

(19)



(11)

EP 1 845 005 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2007 Patentblatt 2007/42

(51) Int Cl.:
B61B 15/00 (2006.01) **B61K 5/02** (2006.01)
A63H 18/02 (2006.01) **A63H 19/15** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06090030.5**

(22) Anmeldetag: **30.12.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Wagner, Wolfgang**
13503 Berlin (DE)

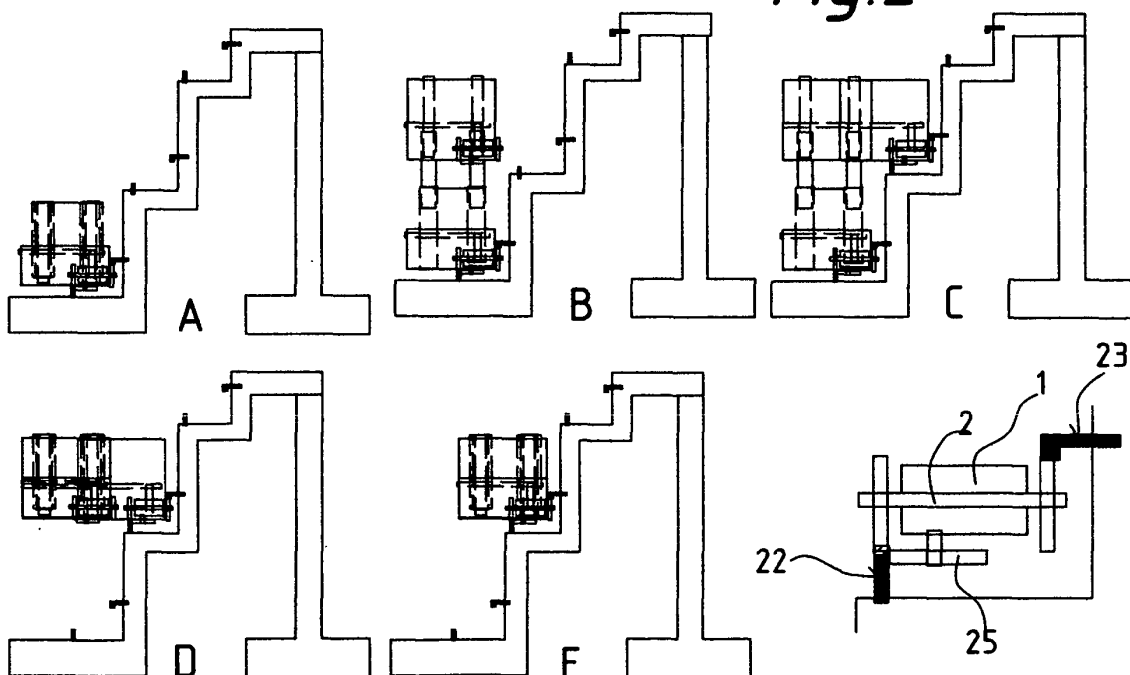
(72) Erfinder: **Wagner, Wolfgang**
13503 Berlin (DE)

(30) Priorität: **30.12.2004 GB 4284857**

(54) Schienenfahrzeug und Schienenverkehr

(57) Gleisgebundenes Fahrzeug und Verkehr, welche in ihrer platzsparendsten Ausführung durch eine zwischen Motorwagen befestigte Kleinkabine etwa für ein bis zwei Personen gekennzeichnet sind, die in einer Umrüstungskammer auch mit einem anderem Antriebsaggregat versehen werden kann, vorzugsweise mit Kufen für linearmotorischen Antrieb in einer teilevakuierten Röhre. Insbesondere für den flächendeckenden Nahverkehr wird ein individueller Schienenverkehr vorgeschlagen, bei dem mehrere Gleise treppenartig gestuft auf Pfeilern aufgeständert sind und durch Anhebung oder

Absenkung eines Teiles der zusätzlich an der Kabine vom und hinten angebrachten Motorwagen und deren anschließender Seitwärtsverschiebung nach einander erreicht werden können, wonach auf dem ursprünglichen Gleis verbliebene Motorwagen auf die Höhe des neuen Gleises nachgeholt werden. Die Vielfalt der Kombinationsmöglichkeiten der Schienen und Gleise ist hoch und schließt auch die Anwendung ebenerdig auf Schwellen verlegter Schienen nicht aus. Sicherungsmaßnahmen etwa bei Erdbeben oder Schienenbrüchen werden berücksichtigt und besonders auch der Modellbau für den Spielzeuggebrauch.

Fig. 2**EP 1 845 005 A2**

Beschreibung

Aufgabe der Erfindung:

[0001] Die Erfindung stellt sich die Aufgabe ein Verkehrssystem zu schaffen, welches beim Personen- und Lasttransport den Auto- und Großbahnenverkehr und große Teile des Luftverkehrs durch ein weitverzweigtes kleinkabinentaugliches Gleisschienensystem eventuell auch in Kombination mit einem teilevakuierten Röhrensystem für den schnellen Fernverkehr zu verdrängen geeignet ist. Es soll letztlich ermöglicht werden, an fast beliebigen Stellen mit Schienenanschluß in eine Kabine einzusteigen und sogar auf einem anderen Kontinent wieder beliebig auszusteigen. Hierzu wird ein Individualschienenverkehr angestrebt, der für den Personenverkehr auf Kleinkabinen und Schmalspur zurückgreift, durch die Parallelführung mehrerer Spuren vornehmlich in die Höhe stufenweise aufgeständert. Nichtsdestotrotz soll dabei auch den größten Teil des Güterverkehrs bewältigt werden bei reibungslosem Übergang von den jetzigen Verhältnissen. Durch die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten des Erfindungsgemäßen soll die Systemvielfalt ähnlicher Verkehrsmittel überwunden werden. Ein- und Ausstieg sollen für das Nahverkehrsnetz so ziemlich an beliebiger Stelle ohne Bindung an festgesetzte Haltestellen ermöglicht werden. Der Verkehr soll reibungsloser, sicherer umweltfreundlicher und wirtschaftlicher gestaltet werden. Die Vielfalt der Ausführung will auch der Wirtschaftlichkeit Rechnung tragen und sozialpsychologischen Erwartungen gerecht werden. Es kann angenommen werden, daß sich zunächst die Modellbauer für das vorgeschlagene System interessieren werden, das deshalb auch in der Form des Spielzeuges geschützt sein soll, auch in virtuellem Gebrauch etwa als Computerspiel.

Stand der Technik:

[0002] Aufgeständerte Schienenfahrzeuge sind bekannt, aber an Haltestationen oder an Weichenstellungen gebunden; meist handelt es sich um Großfahrzeuge auf breiten, aufwendigen Schienen, der Lastverkehr wird nur abgesondert berücksichtigt. Röhrenbahnen sind aus der Tunnelsituation heraus entwickelt worden.

Lösung der gestellten Aufgabe:

[0003] Es wird gemäß der Erfindung ein Schmalspurschienebahnssystem vorgestellt, das bevorzugt parallel laufend mehrere Schienen oder Gleise aufweist, und wiederum vorzugsweise jeweils in die Höhe stufenweise aber auch senkrecht aufgeständerte. Zumindest für den Personenverkehr sind Kabinen vorgesehen, welche eine Vorrichtung mit sich führen, welche den Übertritt von einem der genannten Gleise auf ein benachbartes an nahezu beliebigem Ort längs des Streckenverlaufs gestattet.

Die Vorrichtung besteht aus einer Hebevorrichtung für die Kabine (mit dem Hauptfahrzeug) verbunden mit zumindest einer Querverschiebevorrichtung (Schlitten) - beide als Transportglieder zusammengefasst - wobei motorangetriebene Rollen oder Kufen (als Motorwagen oder Fahrvorrichtungen) vor dem Wechsel der Kabine zum anderen Gleis mit diesem als Schienengleitvorrichtungen in einen Roll- oder Gleitzusammenhang gebracht werden. Die Vorrichtung kann als Variante auch Höhen- und Querverschiebungsbewegung in einer gemeinsamen Schwingbewegung vereinigen. Die Aufständigung der parallel geführten Gleise wird größtenteils angestrebt, kann aber aus Kostengründen, und sei es streckenweise, auch unterbleiben.

Anstelle der festen Schienen kann auf biegsame, nämlich Seile, zurückgegriffen werden. Für den Gleiswechsel im Sinne der Erfindung werden mindestens zwei auf Gleisen hinsichtlich ihres Schienensitzes von einander unabhängige Fahrvorrichtungen (unten Motorwagen genannt) vorgesehen, die derart über einen Rahmen mit der Kabine verbunden werden, daß eine von ihnen eingeschlossene Kabine mit jeweils mindestens einer dieser Fahrvorrichtungen über eine Hebevorrichtung wenigstens auf die Höhe der benachbarten Schiene gebracht werden kann, wobei die dabei mitgeführte Schienengleitvorrichtung (Rad oder Kufe) über eine horizontale Schubbewegung und zur Erzielung eines Schienenuntergriffes für das Außenrad oder die Außenkufe, wenn erforderlich, eine Kipp- oder Hebelbewegung ihrer Halterung oder des sie tragenden Schlittens in Kontakt mit dem benachbarten Gleis gebracht wird. Durch Betätigung der Hubvorrichtung in entgegengesetzter Richtung werden dann auch die anderen Schienengleitvorrichtungen vom ursprünglich besetzten Gleis auf die Höhe des benachbarten neubesetzten Gleises gehoben und durch eine seitliche Verschiebevorrichtung (Schlitten) eine Zusammenführung auf dem anderen Gleis bewirkt. Ungleichgewichte während des Gleiswechsels werden durch besondere Schienenkonstruktion, Klammern oder seitliche Stützräder die bevorzugt unter den äußeren Schienenrand greifen, aufgefangen. Die eben erwähnten Variante der Schienenanordnung desselben Gleises unter Höhenversetzung der Außenschiene kann durch trägerabseitige Außenverlagerung der Kabine mittels Achshebeleinsatzes nicht nur bei vorgegebener Trägerspannweite eine größere Spurenzahl ermöglichen, sondern erlaubt auch den Einsatz von Hängekabinen auf der Trägeraußenseite, der Passagier wird damit nicht zwangsweise dem Anblick vorbeiziehender Träger ausgesetzt.

Für die Lösung der Aufgabe werden alle technisch bekannten Mittel erfindungsgemäß mit einbezogen ohne sie in Einzelheiten anzuführen: seien es kräftemäßig Elektrizität, Flüssigkeits- oder Gasdruck, oder für die mechanische Bewegung Motoren, auch linear-elektrischer Art, Schrauben- oder Spindesantrieb, Kraftübertragungen über elektrische Leitungen, Seilzüge über Rollen usw. Der Einfachheit halber wurde die Motorachse als Fortbewegungsmittel in der Regel mit der Radachse ver-

einigt gezeichnet, obwohl Räder und deren Achsen als Fahrgestell (Basisrahmen der Fahrvorrichtung) in der Praxis meist vom Motor unter Zwischenschaltung eines Getriebes getrennt sind. Es wurde versucht, jeweils zumindest jeweils zwei Ausführungsbeispiele, auch in Varianten, grob schematisch zur besseren funktionalen Hervorhebung ohne genauere Berücksichtigung der Größenverhältnisse wiederzugeben. Insbesondere wurden die Vielfalt der Spurkränze an Rädern und die zugehörigen Schienen- und Weichenformen und überhaupt die Bahn- und Kraftfahrzeugtechnik als bekannt vorausgesetzt. Jedes als Rechteck dargestellte Rad einer Fahrvorrichtung beispielsweise steht für ein Rad mit Spurkranz, wie etwa in Fig.38 oben links wiedergegeben. Eine Erweiterung der Variationsmöglichkeiten von Schienen und Rädern und Stützrädern wurde versucht. Einrichtungen für die Weichenpassage unter vorübergehender Ausschaltung der Stützräder, zur Aufsuchung von Schienen und Weichen und Anpassung der Räderstellung an die Schienen insbesondere bei der Fahrzeugabsenkung auch für den Frachtverkehr und neuartige Weichenkonstruktionen werden vorgestellt.

[0004] Für den vielgeleigten aufgeständerten Einsatz wird bei hoher Verkehrsdichte zunächst angenommen, daß eine annähernd ebenerdige Grund- oder Haltespur vorgesehen wird, an die sich eine Lande- und Abzweigs spur anschließt, auf der in der Regel und bei höherer Verkehrsdichte lediglich ein Tempo von bis 10 km/h vorgeschlagen wird, um den Abstieg auf die Landespur vorzubereiten, bzw. die Weiterfahrt über den nächsten gegebenenfalls auch weichenfreien Gleisabzweig von der Hauptstrecke. Auf die Grund- und Haltespur kann aber auch verzichtet werden, wenn vor der Landung entsprechende Warn- und Sicherheitsvorrichtungen betätigt werden. Auf der jeweils höheren Spur könnte die dort gehaltene Durchschnittsgeschwindigkeit sich jeweils etwa verdoppeln, um einen reibungsarmen Verkehrsfluß zu gewährleisten. Die Verkehrsregelung erfolgt vollautomatisch über Abschnittszentralen ergänzt durch Eigen-sicherung etwa über die Auswertung einer Art RADAR-
Peilung zum jeweils nächsten Fahrzeug und in Sonder-fällen auch vom Benutzer teilweise steuerbar. Zur Sicher-heit etwa bei Schienenbrüchen wird ein Seilsystem be-schrieben und eine Kabinenabseilvorrichtung mit einer der Lastverteilung auf den Tragseilen angepaßter Bremsung. Der Wechsel von Streckenabschnitten geringerer Gleiszahl auf solche mit höheren kann über allmähliche Gleisanhebung und Zuführung zur nächsten Gleisebene vollzogen werden. Für stärkere Gleisanstiege können zusätzliche Streuvorrichtungen mit reibungsvermehren-den Substanzen an den Rädern der Schienengleitvorrichtung eingesetzt werden. Auch kann der Andruck ge-bremsster Stützrädern die Sicherheit erhöhen. Die Annä-herung von Stützrädern gegen Schienen oder Seile in deutlich unterschiedener Winkelstellung zu den tragen-den Rädern dient vor allem der Absicherung des Schie-nensitzes auch bei Gewichtsverlagerungen und seitlich-em Winddruck etwa während des Kletturvorganges.

[0005] Für den Güterverkehr wird bis auf Sonderfälle auf eine Vorrichtung zum Gleiswechsel (ohne Fahrtrich-tungsänderung) in Verbindung mit den Lastkabinen ver-zichtet. Die Lastkabine kann auf mehrere Gleise über gesonderte Fahrvorrichtungen gestützt und auch ent-sprechend der für die beanspruchten Gleise vorgesehe-nen Funktionsräume vergrößert werden. Schwerere und längere Güter können auch auf mehrere Lastkabinen verteilt, und bei Einsatz von hängenden Schienengleit-vorrichtungen über Seilzüge Schwerlast weiter längen-ausdehnungsmäßig auf den Schienen verteilt werden. Von Meßvorrichtungen kontrollierte Hebevorrichtungen in Verbindung mit den Fahrvorrichtungen (Rädern oder Kufen) gestatten eine funktionsgünstige Lastenvertei-lung auf letztere und damit auch auf die Schienen, wobei bei Einbeziehung für die Transportaufgabe der erdnahen Haltespur derselben die Hauptlast zugewiesen wird. Für den Übergang auf trägerlose Strecken sind besondere Dreh- und Kippvorrichtungen an den Motoraggregaten und Frachtkabinen oder Containern vorgesehen, so daß über Winkelstellungsänderung der Fahrvorrichtungen zu den Lastbehältern die lotrecht Stellung der Fahrvorrich-tungen auf den Schienen gewährleistet bleibt. Für den Lastenverkehr sind bei allen dafür beanspruchten Glei-sen automatische Weichen an allen Gleisabzweigstellen angebracht. Bei Arkadenbauweise der Träger können für Schwerlasten die Kabinenträgergerüste die Trägerkon-struktion reitsattelartig überdachen, wobei möglichst die Haltespur oder wenigstens eine höhere, vorzugsweise die höchste, für den Personenverkehr freigehalten wer-den soll.

[0006] Die Träger für Schienen, Seile oder Röhren, aber auch letztere selbst, können aus Eisen, Stahl oder Eisenbeton, zukünftig aber möglicherweise nicht nur für Spielzeug aus speziellen Kunststoffmaterialien bestehen, deren in sich verwobene Struktur vielleicht bionisch entworfen und gewichtssparend eingesetzt werden kann. Bei ebenerdigen Gleisen kann durch Fensterrollos verbunden mit Bildschirmübertragung einer verkehrsbe-ruhigten Umgebung oder über Spiegelvorrichtungen auch Abhilfe gegen die Pfeilerwahrnehmung geschaffen werden.

[0007] Für den Schnell- und Fernverkehr sind mittels Kompressoren abschnittsweise luftarm gehaltene Röh-ren auf Trägern in der Regel im Doppel, jeweils eine für jede Verkehrsrichtung, vorgesehen, die gegen Erdstöße vorzugsweise über Seile oder verformbare Stützen an den Trägern befestigt sind. Die Stützen selbst können Explosivkapseln enthalten und lassen bei Erdstößen eine Seitwärtsverschiebung ohne Mitnahme der Röhren zu. Die Gradlinigkeit der Strecken kann durch Laser-strahlausrichtung kontrolliert und durch Längenverände-rung an den Stützen ausgeglichen werden. Unter Wasser wird eine die beiden Röhren umhüllende größere dritte Röhre vorgesehen, um äußere Stoßbewegungen abzu-fangen. Als Schleusenbeispiel wird eine solche mit Schiebetoren angegeben. Die entsprechend druckfes-ten Personenkabinen werden in einer Umsteigezentrale

vorzugsweise mit turmartiger Anordnung und Fahrzeugaufzugssystemen jeweils in eine Montagezelle verbracht, wo die Kabinen von ihren Schienengleitvorrichtungen abgekoppelt und diese durch eine neue linearmotorische ersetzt. In einer Variante werden Sitze und Behälter zwischen parallelstehenden Kabinen verschiedener Ausstattung ausgetauscht. Es findet hier möglichst auch eine Gepäck- und Personenkontrolle vor der Einschleusung statt. Für den Fall eines Unfalles in der Röhre werden die vor der Unfallstelle liegenden Röhrenabschnitte in dem Maße ihrer Entleerung von Kabinen der Reihe nach soweit abgesprengt, daß nachfolgende Kabinen über einen Freiflug gerettet werden können. Sicherheitsvorkehrungen sind in der Erfindung eingeschlossen

[0008] Da für Spielzeug die Verschiebevorgänge beim Gleiswechsel auch rasch erfolgen können, kann besonders dabei auf den Antrieb der "Motorwagen" verzichtet werden, d. h. es genügen rad- oder kufentragende Stelzen, die durch über Motorkraft jeweils für jede Gleisumsteigeaktion neu aufgezoogene Federn angetrieben werden. Vor einer Landung auf einer Schiene an zu den Seiten hin schräggeführten Schäften herabgelassene Rollstäbe oder Scheiben in Verbindung mit den Stützrädern gestatten das Aufsetzen auf den Schienen auch in Kurven.

Die für das Spielzeug, weil dort bevorzugt, angegebenen Funktions- und Strukturmerkmale (wie Faltenbälge, Ventilkonstruktionen usw.) lassen sich prinzipiell auch für das Gebrauchssystem im größeren Maßstab anwenden und auf dieses übertragen und umgekehrt; auch können sämtliche Erfindungsmerkmale beliebig in neuer Kombination zusammengestellt werden und sollen dabei geschützt sein.

Weitere Lösungsvorschläge sind der Beispielsbeschreibung und den Patentansprüchen zu entnehmen.

Vorteile der Erfindung:

[0009] Gegenüber den bisher verwirklichten oder vorgeschlagenen Lösungen bietet die vorgestellte Erfindung hauptsächlich den Vorzug, daß der fließende Verkehr besonders in Ballungsgebieten aufgeständert werden kann, zugleich aber fast ebenerdig fast an jedem gewünschten Ort ein- und ausgestiegen werden kann. Die Parkraumnot, wie sie heute für Autos kennzeichnend ist, hat für den Personenverkehr ein Ende, die Anzahl der Personentransporteinheiten kann verringert werden, da sie dem von der Abschnittszentrale errechneten Bedarf nach an entsprechenden Orten in Umlauf gebracht und auf minder beanspruchten Standspuren geparkt werden können.

Die Verkehrssicherheit kann durch die Verbannung der Autos auf Sportstrecken für die Benutzer des neuen Verkehrsmittels aber auch für Radfahrer, Fußgänger, vor allem auch für Kinder wesentlich angehoben, der Verkehrsablauf unter Vermeidung von Stauungen und Halt auch vor Kreuzungen wesentlich beschleunigt werden.

Diese Vorteile lassen sich nur dadurch voll ausschöpfen, daß das vorgeschlagene System unter fließendem Übergang von den heutigen Zuständen den Individualautoverkehr einschließlich des Lastkraftverkehrs von der Straße verdrängen kann. Lediglich Industrie und Handel haben einen ihren Bedürfnissen jeweils entsprechenden Fuhrpark auf Sonderparkstrecken bereitzuhalten und sind an von der Zentrale zugeteilte verkehrsarme Zeitabschnitte gebunden bei dennoch wesentlich kürzerer Beförderungszeit. Gerade bei der rasch zunehmenden Automobilisierung in Ostasien wäre ohne die Abgasvermeidung durch den Verkehr eine Beschleunigung der ökologischen Katastrophe zu erwarten, die durch den Einsatz der Erfindung vermieden werden könnte. Durch die Aufständigung weiter Teile des Verkehrsnetzes würden weniger Biotope zerschnitten. Andererseits erlaubt die Kombination mit ebenerdiger Schienenverlegung einen wirtschaftlichen Einsatz auch für den Anschluß von Einzelhäusern und solchen in Randgebieten. Unter Verzicht auf kontinuierliche Zwischenhaltmöglichkeit können bereits dreispurige Bahnführung in jeweils beide Richtungen den Anschlußbedarf ganzer Ortschaften an die nächste Stadt decken. Eine maximale Verkehrsdichte kann durch geschlossen angeordnete Pylonen (Säulen) mit Schienenanordnung übereinander erreicht werden, d. h. wenn Auf- und Abstieg auf wenige Spuren begrenzt werden und Haltemöglichkeiten an Flaschenhälsen auf wenige Gleise begrenzt werden. Ein kann Zugang auch zusätzlich über höher gelegene Gehsteige und Gleisverzweigungen ermöglicht werden. Die Aufständigung ist auch ein wesentliches psychologische Erfordernis, da die Wahrnehmung eng benachbarten Verkehrs, insbesondere auch Gegenverkehrs, unerträglich ist.

Da jede verlassene Kabine umgehend wieder in den Verkehrsfluß eingeordnet wird, kann der heutigen Parkraumnot wirksam begegnet werden; außerdem kann die Unfallhäufigkeit wirksam gesenkt werden. Biotope müssen nicht mehr durchschnitten werden. Die Vollautomatisierung wirkt sich kostensenkend aus und erhöht zugleich den Druck auf die Politik, das Problem der Arbeitslosigkeit endlich über die Verkürzung der Lebensarbeitszeit zu lösen.

Die technisch durch den Einsatz von Unter- und Oberschiene ermöglichte Hebelaufhängung von Kabinen ist für die Unterbringung von mehr Fahrspuren bei begrenzter Gesamtbreitenvorgabe als Vorteil noch besonders erwähnenswert.

[0010] Die Verbindung des aufgeständerten Schienensystems mit einem teilvakuierten Röhrensystem für den Fernverkehr würde es, ohne Umstieg und die damit verbundenen Unbequemlichkeiten oder bei nur kurzdauerndem Umstieg, erlauben, das weitgehend automatisierte System auch zur Reduktion des Luftverkehrs einzusetzen.

[0011] Weitere Vorteile werden im Zusammenhang mit der Beispielsbeschreibung genannt.

Ausführungsbeispiele

[0012] Die Figur 1 zeigt, links oben in einem Vertikalschnitt, daneben rechts in einem Querschnitt und darunter in zwei Längsschnitten in den Funktionsstadien A und B, im Maßstab 1 : 40, wie ein Kletterfahrzeug, das von einem Gleis zu einem höheren aufsteigt. Hierzu sind die fünf Teilbestandteile, nämlich Kabine (21) und die mit Rädern, Achse (2) und Motor (1) auf den Schienen laufenden Motorwagen (14,16), von dem (äußeren) Rahmen (17) getragen, von dem die Kabine lösbar ist. Das Gelenk (19) am Rahmen (vergrößertes Detail unten) läßt dessen leichte Schwenkung zu. Kabine (21) und Motorwagen (16) sind über ihre Befestigung an der Innenröhre der Teleskopsäulen (3) unter teleskopischem Auszug der Gelenksäule (4) zwischen Kabine und Motorwagen (14) im Stadium B angehoben. Eine Lücke im Rahmen (17) gestattet das seitliche Ausfahren des Schlittens (5) der Motorwagen (14) an Teleskoprohren auf das höhere Gleis (s. Fig.2). Die strichpunktierte gezeichneten Konturlinien (27) geben einen Hinweis auf ein aerodynamisches äußeres Design. Der Motorwagen (16) ist der wegen des Kompressors oder Umwälzpumpe (15) für die pneumatische oder hydraulische Betätigung der Teleskopverbindungen über dem Motor und der Aerodynamik wegen (strichpunktierte Kurve) höher als der Motorwagen (14). Die Mittel für die Betätigung der Schub- und Zugvorrichtungen, seien es pneumatische oder hydraulische Kolben, Seilzüge oder Teleskopgewinde werden später beschrieben.

[0013] Die Stadien A - D in Figur 2 beschreiben im Vertikalschnitt einen Fahrzeugaufstieg unter Hebung durch die Teleskopsäulen, welcher das seitliche Ausfahren der Schlitten (5) folgt, die das übrige Fahrzeug nachziehen. In diesem Ausführungsbeispiel ist die zweite Gleisschiene etwas höher auf dem aufsteigenden Holm des Trägers befestigt und wird funktionell von unten her infolge Hebelwirkung beansprucht. Deutlicher wird dies aus dem vergrößerten Vertikalschnittdetail rechts unten mit Schienen (22, 23), Motor (1) und Achse(2) sowie einem Stützrad (25) gegen das Umkippen.

[0014] Die Figur 3 zeigt für die Betätigung der Teleskopsäule mittels Flaschenzuges links oben einen Querschnitt mit Seilrollenprojektionen und rechts davon das Detail einer Seiltrommel in Verbindung mit dem Motoraggregat im Vertikalschnitt. in der Mitte und rechts davon — rechts über fast die Blattlänge — einen Längsschnitt durch einen Motorwagen mit angeschlossener Teleskopsäule, wobei letztere links in zusammengeschobenem und rechts in ausgezogenem Zustand dargestellt sind. Der Maßstab ist für die zuletzt genannten Teile ungefähr 1 : 10.

Unten im Maßstab 1 : 20 ein Vertikalschnitt durch einen Motorwagen mit den für den Seilantrieb wesentlichen Teilen. Rechts unten eine Variante der Seilrollenanordnung an einer Teleskopsäule im Querschnitt im Maßstab 1 : 10. Es wurden nur für die Funktion des Flaschenzuges erheblichen Teile, wie etwa Seilumlenkrollen berücksich-

tigt.

[0015] Die nach Ankupplung an den Motor (1) angetriebene Seilrolle (30) betätigt einen Flaschenzug, dessen Rollenführung am Ende der Teleskoprohren variiert dargestellt ist. Das Seil läuft in einer Art Kreislauf über die kleinere Seiltrommel in gegenläufiger Richtung für die Absenkung der Teleskopsäule ab.

[0016] Die Figur 4 zeigt in einer Draufsicht, im Maßstab 1 : 20, in den Funktionsstadien A - C den Einsatz von zwei Flaschenzügen (31,32) bei der Seitwärtsbewegung des Motors (1) im Schlittens eines Motorwagens. Die Bewegung des Stößels (33) der doppelwirkenden Hydraulikpumpe wird hinsichtlich des Arbeitsweges in beiden Richtungen verdreifacht und der Motor von seinen Außenstellungen (A, C) für den nach rechts bzw. links ausgefahrenen Schlitten auch unter B in die Mittelstellung bei gleich hohen Gleisschienen verbracht.

[0017] Die Figur 5 zeigt links oben in einem Längsschnitt im Maßstab 1 : 10 bei starker Längenverkürzung die Teleskopgewinderöhre (262), welche anstelle etwa der hydraulischen Kolben (Fig.9) oder Flaschenzüge (Fig.3,10) bei Motorantrieb des Zahnrades am linken Ende als Schub- Zugvorrichtung dienen kann.

In der Mitte beginnend bietet die Figur in Horizontalschnitten im Maßstab 1 : 40 innerhalb des Umrisses einen Motorwagens lediglich zur Funktionsveranschaulichung fluidische Antriebszylinder für die Seitwärtsbewegung des Motoraggregats mit dem Schlitten nach beiden Seiten hin. Seitlich sind im Maßstab 1: 20 die wesentlichen Funktionselemente nochmals herausgezeichnet, aus Raumgründen um 90 Grad gedreht. Rechts oben noch eine Planskizze über die Grundschaltung für die Pumpenfunktion über ein 5/2-Wegeventil.

[0018] Die beiden Teleskopsäulen (3) sind hier liegend im Schlitten (5) angeordnet und können diesen sowohl nach rechts (B) als auch nach links (D) ausfahren, je nachdem welche der Rastschalter (36) bei ihrer Ausdehnung durch Flüssigkeitsdruck ausgelöst werden, welche die Enden der Doppelpumpen (34, 35) an seitlichen Verbindungsplatten und damit den Schlitten links oder rechts festhalten. Die Teleskopsäulen haben hauptsächlich auch die Funktion des tragenden Schlittenrahmens, ihre einseitige Pumpenfunktion könnte auch entfallen.

Die hydraulischen zur Hubverlängerung mittels Schiebesharnier (37) gestaffelten Doppelpumpen(34, 35) erlauben als doppelwirkende auch eine Schlittenrückführung aus beiden Richtungen.(Die kräftigen schwarzen Punkte bezeichnen jeweils die Befestigung der Zylinder-Kolben-Elemente an den Verbindungsplatten.)

[0019] Die Figur 6 zeigt eine Lösung für eine seitliche Herausführung des Schlittens mit dem Fahrgestell aus Motor, Motorachse und Rädern in einem zur besseren Demonstration auch übereinander lagerbarer Teile etwas verbreiterten Aufriß durch einen Motorwagen im Maßstab 1 : 40, oben links mit ausgefahrenem (B), rechts davon in eingefahrenem (A) Zustand. Links unter dem Aufriß in Vertikalschnittdetails die schematische Darstellung der Kippfunktion für die Motorachse zur Positionie-

rung der Räder zwischen unterer äußerer (22) und oberer innerer (23) Gleisschiene.

[0020] Vom Motor (1) führt die Kraftübertragung über die Kardanwelle (39), die Kupplung (42) und das Getriebe (40) auf die paarige Schraube (41). Auf letzterer bewirkt die fest mit dem Rohr des Schiebers (5) verbundene Schraubenmutter (43) die Mitnahme desselben. Dabei wird die Motor- und Radachse über eine Winkeltaster (45) auf einer feststehenden auf- und absteigenden Kullisse (44) derart gekippt, daß sich das Rad unter der oberen Schiene (23) lösen und das andere Rad über die Schiene (22) bewegen kann. Ein Teleskopschieber am der Winkeltaster erlaubt die Rad- und Achsenanhebung noch bevor der Motor auf dem Weg vom Stadium B zum Stadium A aus der Endstellung rechts nach links mitgenommen wird, wie in den Details der Stadien A - D unten zu erkennen ist.

[0021] Figur 7 gibt oben in einem Aufriß im Maßstab von etwa 1: 40 einen auseinandergezogenen Motorwagen unter Demonstration der Variante des Gleisschienenwechsels wieder; dabei wird für die Kippung der Motorachse die Hin- und Herbewegung eines gesonderten Schiebers eingesetzt. Oben rechts in einem Längsschnittsdetail eine Antriebsvariante für die den kleinen Schieber bewegend Kurbelwelle; links darunter ein stark vergrößerte Kurbelwellendetail. Darunter wiederum der Vertikalschnitt durch den Motorwagen vor der motorabseitigen Wandung am Ende der Kardan-Welle als Variante zum Antrieb der Schraube (46). Die zugehörige Kupplung rechts davon im Längsschnittsdetail.

[0022] Die Variante zu der Lösung in Fig.6 besteht darin, daß abgesehen vom Schlitten (5) noch ein zweiter Pendelschieber (46) mit dem Motor und der Radachse in Abstimmung mit der Notwendigkeit der Radachsenkippung hin und herbewegt wird. Dies geschieht über den Seilkreislauf (48) auf dem Pendelschieber, der über die Kurbelwelle (47) das Hin- und Her vermittelt, angetrieben über ein Getriebe von der Rotation der Schraube (41) her. Die Achsenkippung in den Stadien A - D wird durch Keilverschiebung auf dem Pendelschieber bewirkt.

Das Detail rechts oben zeigt eine Antriebsvariante des Endlosseiles über die Umsetzung einer Zahnstangenbewegung am Rohr des Schlittens (5).

In den Längsschnittsdetails durch einen Schlitten links unten geht es um die Bewegungsübertragung vom Motor auf das Getriebe und dann um die Einkupplung (hier als Tellerkupplung) für die Schraubenbewegung über ein Schaltgestänge mittels des Hilfsmotors (50).

[0023] Figur 8 beschreibt schematisch in Längsschnitten im Maßstab 1 : 20 eine Kombination zusammenwirkender hydraulischer Kolben zu Zwecken der Beförderung des Motors mit Motorachse und Räder über, auf und unter die Gleisschienen, oben unter Verwendung von zwei, unten unter Einsatz von drei Hydraulikzylindern. Die Platzierung des Stützrades (25) gegenüber der Innenseite der Außenschiene, wie sie im Stadium C erreicht ist, sichert gegen Winddruck von unten oder Last-

verschiebung nach rechts beim Austieg.

In der oberen Reihe A - C wurde die Zylinderlänge für den linken wie den rechten Kolben, die jeweils über gelenkig angebrachte Stangen (51) in Verbindung mit einem Ende der Motorachse (2) stehen, vergrößert.

[0024] In der unteren Reihe D - F übernimmt der dritte mittlere Kolben den Höhenausgleich bei Überquerung der Schiene durch Anhebung der beiden äußeren Zylinder, wie er vor allem wegen des Stützrades (25) erforderlich wird.

[0025] Die Figur 9 gibt oben jeweils in den beiden Funktionsstadien A und B der Varianten A und B Vertikalschnitte im Maßstab 1 : 40 durch einen Motorwagen (16) wieder, um an die Absenkung des federgestützten Rahmens auf die Motorachse hin unter Gewichtseinfluß bei Belastung wie in Fig.1 und 11 zu erinnern, die hier wegen des Radangriffs von unten durch eine Hebung bewirkt wird.

In den Längsschnitten darunter, links A_A , B_A und rechts A_B , B_B ebenfalls in zwei Funktionsstadien, wird ein Mechanismus zur Einschwenkung eines Stützrades zur Sicherung der stabilen Schienenlage verdeutlicht. Bei A_A , B_A wird liegt das Stützrad unter dem Motor und preßt sich der äußeren unteren Schiene (22) an, in A_B , B_B wird das Stützrad von oben auf die innere obere Schiene (23) umgeschlagen. Ganz rechts unten wird unter Weglassen der Gehäusewand (Längsschnitt darüber) im Längsschnittsdetail der zwei Stadien A und B mit einem noch eingeschränkteren Vertikalschnittsdetail links oben eine Variante der Angliederung des Stützrad-Schwenkmechanismus an die Motorachse dargestellt.

[0026] Das Vertikalschnittsdetail links von B_B zeigt ein Stützrad, welches mittels eines doppelwirkenden Hydraulikkolbens gegen die Schiene gepreßt wird; eine Rückführung erfolgt über die Anhebung der Seilschlinge (56) an der Schaltzunge (55). Eine starre Verbindung, direkt oder indirekt, der Hydraulikpumpe mit dem Schlittenrahmen (57) (symbolisiert durch eine dicke Linie) ergibt eine Funktionsunabhängigkeit von einer federnden Absenkung des Fahrzeuges.

[0027] Die Drehachse (53) für den Schwenkarm (54) des Stützrades wird in A_A , A_B vom Motorschlitten befördert, im Detail rechts unten für ein Stützrad, das auf Schiene (23) von oben einwirkt, fällt sie mit der Motorachse zusammen, so daß zum Stützpfiler hin kein zusätzlicher Raum erforderlich wird.

Das Kleindetail oben in B_C im Längsschnitt macht deutlich, wie die der Schwenkarm U-förmig dem Motor ausweicht und so das Stützrad (25) über dem Rad (102) eingeschwenkt werden konnte. (Die Funktion der eben geschilderten beiden Federn könnte auch hier von der Schaltzunge (55) übernommen werden, welches beispielsweise die Funktion analog zu A_B , B_B bedient.)

[0028] Die Figur 10 zeigt unter A und B oben links und in der Mitte je einen Querschnitt durch den Schlitten eines Motorwagens, indem lediglich das Schiebescharnier, das die Motorachse trägt und zwei Hydraulikkolben wie in Fig.8 zu Ankippung der Motorachse gezeigt werden;

außerdem wird die Ankupplung des Kompressors bzw. der Umwälzpumpe an den Motor verdeutlicht. Der Maßstab ist 1 : 40. Die Tellerkupplung ist unten links und das Schiebescharnier in der Mitte oben im Detail, die erstere auf 1:10 vergrößert herausgezeichnet.

Auf dem Längsschnitt links oben ist innerhalb eines Aufbruchs (mittels strichpunktierter Linie) in Projektion auf das linke Rad (102), die Motorachse (2), und das Getriebe (40), der Eingriff der Zahnräder ineinander und ihre Funktion zur Herabsetzung der Umdrehungszahl bei der Übertragung der Bewegung von der Motorachse auf die Kupplung (42) deutlich gemacht. Der Schaltmechanismus (49) für die Kupplung wurde lediglich als Kästchen angegeben, da bekannt und handelsüblich.

Der Kompressor bzw. die Umlaufpumpe (15) kann so für angesteuerte Arbeitsvorgänge angekuppelt werden. Die obere Leiste des Schiebescharniers (58) läuft auf Rollen (59). Angehängt sind die Hydraulikzylinder, welche mit ihren Kolben die Motorkippung um die Achse (60) bewirken können. Die Skizzienwiederholung rechts gilt der Andeutung der Unterbringung einer Hydraulikzylinderkombination mit den Kolben (66,67) wie in Fig.30 rechts näher beschrieben. Für die symmetrische Unterbringung zweier solcher Zylinderkombinationen wurde in den unteren Längsschnitten dieselben um 90° gedreht, so daß dort nur der größere Kolben (67) sichtbar wird. Der Schlitten wird von den Teleskopschienen (61) getragen.

[0029] Rechts oben wird ein Vertikalschnittdetail aus der oberen Motorwagenpartie im Maßstab 1 : 35 wiedergegeben, um die Variante A des Antriebs für das Schiebescharnier mit stehendem Elektromotor und den Kippmechanismus für die Motorachse zu verdeutlichen, wie sie dem Längsschnitt links davon entspricht. Links unten wird unter einem Längsschnittdetail des Schiebescharniers ein Querschnitt mit einer Variante B des Scharnierleistantriebes bei mitbewegtem Elektromotor wiedergegeben. links darüber findet sich im Vertikalschnittdetail die Variante C des Scharnierleistantriebes von der stehenden oberen Scharnierleiste aus.

[0030] Die beiden Längsschnitte durch einen Motorwagenschlitten rechts unten, zeigen die Stadien A und B ihrer Absenkung auf die Schiene (22). Dabei werden unterhalb der Teleskopschienen als tragender Schlittenrahmen (57) die beiden Doppelpumpen (34,35, vgl. Fig. 5) abgesenkt und mit ihnen die Halbschalen (68) gegen die Umlaufpumpe gedrückt und damit die Rad- und Motorachse gegen Kippbewegungen und Verschiebungen fixiert, auch wenn sie (wie oben) an Seilen hängen. Es kommt dabei zu einem elektrischen Kontaktschluß für eine Rückmeldung an den Computer. Über die Federung und die großen Hydraulikkolben wird die Last dabei auf die Rad- und Motorachse herabgelassen. Die breitgezeichneten Lasche (70, in Wirklichkeit beidseitig) fixiert hinten an der Motorwagenwand den großen Doppelpumpenzylinder, die schmalere fährt, am Schlittenende befestigt, mit dem kleineren Kolben aus dem Motorwagengehäuse heraus. Der Motorkomplex wird entlang der Längsachse des Schlittens unabhängig durch eine Hilfs-

motor (50) bewegt. In den eben erwähnten Beispielen geschieht diese Motorverschiebung mittels zweier Flaschenzüge (31,32, vgl. Fig.4), die auf die untere Scharnierleiste ziehend einwirken, betätigt über den Hilfsmotor (50) mit Seilkreislauf.

[0031] Auf dem teilweisen Längsschnittdetail rechts oben steht der Hilfsmotor (50) durch die Absenkung auf der Fahrzeugrahmenfederung beim Absetzen auf dem Gleis an beiderseitigen Platten (72) fest, die zur oberen Leiste des Schiebescharniers (58) hinaufreichen und verschiebt über Zahnleistantrieb die untere Leiste. Als Variante für die Motorachsenkippung wird noch ein Hilfsmotor mit Seiltrommel bzw.-rolle (30) und ein kraft Umlenkrollen geführter Seilzug gezeigt (A). Bei der Variante B ganz links unten wird bei feststehender unterer Scharnierleiste die Rotation des unten hängenden Hilfsmotors (50) über Zahnräder auf die obere Scharnierleiste übertragen. Bei der Variante C, darüber, steht der Hilfsmotor außen auf der oberen Scharnierleiste und wirkt durch eine Nut hindurch mittels Zahnrades auf die untere Scharnierleiste ein. Das Fahrgestell (65) mit Rad Motor Kompressor (15), wird über die Hydraulikkolben (66,67, vgl. Fig. 30) regulierbar über die Winkelstützen mit der unteren und damit auch mit der oberen Scharnierleiste (58) verbunden. Die Vierkantrohre des Schlittens (5) sind in B mit dem Gehäuse und den Doppelpumpen (35) abgesenkt. Letztere sind über schräge Endstreben (gestrichelt) je mit einem Ende des inneren mit dem Schlitten ausfahrenden Kantrohres und mit einem stehenden äußeren verbunden. Auf Rollen (63) und ein Gestänge mit Druckfeder werden die Vierkantrohre zusätzlich paarig gegen die Stößel der Hydraulikkolben abgestützt.

[0032] Die Figur 11 zeigt links oben in einem Vertikalschnitt, rechts davon im Aufriß und darunter in im Längsschnitt stark schematisiert die Funktionsstadien A und B einer Fahrzeugvariante zu der auf Fig.1 dargestellten. Der Maßstab beträgt 1 : 40. Links neben den Längsschnitten wurden im Maßstab 1 : 80 zur Darstellung der Lageverhältnisse von Außen- und Innenrahmen und der Verriegelung zwischen Kabine und Fahrzeugrahmen nochmals Draufsicht und darunter die zwei Funktionsstadien A, B im Längsschnitt wiedergegeben, B nur mit seiner linken Hälfte. Darüber, ganz oben, noch ein Detail im Aufriß, das die Kabinenverriegelung mit dem Rahmen demonstriert.

[0033] Die teleskopisch ausziehbare Gelenksäule (4) wurde zwischen die beiden Motorwagen (14,16) verlegt. Der äußere Rahmen (17) stellt die Verbindung zwischen der äußeren Röhre der Teleskopsäulen und den Motorwagen (14) her. Die Motorwagen (16) und die Kabine (21) werden über den inneren Rahmen und dessen Verbindung mit dem oberen Ende der inneren Röhre der Teleskopsäulen zur Funktionseinheit. Zwischen den Motorwagen (16) und der Kabine dienen die Scharniergelenke (24) der Befestigung.

[0034] Der Motorwagen (16) wurde rechtsseitig auf dem Grundriß in abgewinkelter Stellung wie auf einer Gleiskurve dargestellt. Es ist daraus die Aufgabe ersicht-

lich, vor einem Schienenwechsel die Gradlinigkeit der Gesamtfahrzeugachse wieder herzustellen.

Die Aufgabe wurde durch die Seilzüge (10,11) mit dazwischen geschalteten Zugfedern zwischen Motorwagen 14 und 16 (Ende) gelöst sowie durch die in den rückgefederten Rastschalter (26) eindringende Federschiebe-
 5 bezunge, die das Fahrzeug in gestreckter Stellung fixiert.

[0035] Zur Darstellung der lösbaren Kabinenverriegelung wurde oben links das Kleindetail im Maßstab 1 : 20 herausgezeichnet. Man erkennt dem Rohr des Dachrahmens aufliegend eine schraffiert dargestellte Platte zur Führung des hufeisenförmigen Riegels (38), der in entsprechende Gegenhalte der mit der Kabinenwandung verbundenen Falle eingeschoben ist. Der kleine Kreis zwischen den Beschlägen zum Herausziehen der Riegel liegt das Sperrschloß. In der Praxis sollen zum Kabinen-
 10 bzw. Fahrgestellwechsel diese Sperrschlösser automatisch geöffnet und die Riegel automatisch herausgezogen werden können. Eine klare Trennung von äußerem (17) und innerem (18) Rahmen, die einer durch den anderen in die Höhe gehoben werden können, wird darunter in einem Quer-und Längsschnitt Maßstab 1: 80 gezeigt

[0036] Die Figur 12 gibt rechts wie die Fig.11 oben in einer Draufsicht und unten in zwei Längsschnitten in zwei Funktionsstadien A und B eine weitere Variante des Fahrzeugtyps wieder, die sich hauptsächlich dadurch von den bisher beschriebenen unterscheidet, daß die Motorwagen (14) mit der Kabine auf dem äußeren Rahmen vereinigt wurden und mit dem Außenröhre der Teleskopsäule gehoben werden (Stadium A), während die Motorwagen (16) mit dem Innenrahmen durch das innere Röhre der Teleskopsäule gehoben (Stadium B) und gesenkt werden. Die Teleskopsäule wurde entsprechend um 180 Grad auf die "Spitze" gestellt. Die Lasten erscheinen so günstiger auf den Rädern verteilt. Allerdings bedingt die Mitnahme des Kompressors oder der Umwälzpumpe (15) eine Erhöhung der Motorwagen (14) als Vor-
 25 bau, die aber nicht so gewaltig ausfallen dürfte, wie dargestellt; auch könnte Fluid auch über Schläuche aus einer Pumpe der Motorwagen(16) bezogen werden. Bei beiden Typen könnten nur zwei anstatt der vier Teleskopsäulen in einer Mittelposition die Scharniergelenke ersetzen. Das Scharniergelenk (24) wurde am Rahmen befestigt unter Vermeidung der Teleskopform, was sich auch für die Gelenksäule (4) verwirklichen ließe.

[0037] Die Detailskizzen im Aufriß links unten geben zwei Lösungsvarianten A und B für einen Gleiswechsel in Kurven wieder. Es mag sich beispielsweise um ein Fahrzeug nach Fig.11 handeln, bei dem Motorwagen (16) über die Gelenksäule (4) mit dem Motorwagen (14) verbunden ist. Von der Gelenksäule führt die Deichsel (6) zur Schwenkachse (9), um welche der Motorwagen (16) gedreht werden kann. Gelenksäule und Schwenkachse sind über Schrittmotoren oder andere Antriebe —
 30 bei den Seilzügen (10,11) in Fig.11 rechts oben könnten die Federn beispielsweise durch ein Paar Hydraulikpumpen ersetzt werden — winkelsteuerbar drehbar. Der De-

tektor (12), der hier als Metallsucher ausgebildet ist aber auch nach anderen Prinzipien arbeiten könnte, ist hier vierfach vorhanden. Kontaktmeldungen zum Rechner (kleines Quadrat oben links) von allen vier Detektoren werden als Steuerbefehle (Pfeile) an den Schrittmotor der Schwenkachse weitergegeben und stoppen eine dort vorprogrammierte suchende Schwenkbewegung unter bremsender Fixierung. Die programmierte pendelnde Suchbewegung des Motorwagens (16) aus einer Stellung mit Achsenverlängerung zu Motorwagen (14) nach rechts und links wird durch gestrichelte Umrisse verdeutlicht. Es ist zu erkennen, daß bei vorausgehender suchender Schwenkbewegung der Gelenksäule (4) der Detektor (12) nach rechts hin nicht auf Metall stößt, aber sehr wohl während der Ausschwenkung nach links. Die exakte Ausrichtung des Motorwagens (16) über den Schienen (22,23) erfolgt dann über die pendelnde Schwenkbewegung um die Schwenkachse des Motorwagens über deren Schrittmotor. Mindestens zwei Detektoren melden Schienenennähe für einen Stopbefehl. Der Motorwagen (16) kann dabei mit einer oder zwei Motorachsen (nicht dargestellt) ausgerüstet sein. Es gibt eine Vielzahl von Mustern für die Rechnersteuerung nach denen über Einpendeln die Ausrichtung der Deichsel und der Motorwagenräder erfolgen kann. Die langsame Schwenkung der Deichsel kann von schnellen Schwingungen um die Schwenkachse des Motorwagens begleitet sein und mit der korrekten Platzierung der Räder über den Schienen gestoppt werden. Das kleine Quadrat über der Deichsel bezeichnet einen elektrischen Kontakt, der zur Deckung mit demjenigen (gezeichnet als Innenquadrat) in der Mitte der Hinterkante des Motorwagens angebracht ist. Dieser Kontaktschluß mag für eine genaue Ausrichtung der Deichsel in ihrer Schwenkachse im Zusammenwirken mit dem Rechner genutzt werden.

[0038] Eine korrekte Achsenausrichtung zwischen den Motorwagen mittels des Schrittmotors der Gelenksäule (4) kann auch durch eine Strahlendetektorpeilung erzielt werden, wie unten bei der Variante B mit der gestrichelten Linie gegenüber dem kleinen Sechseck dargestellt, welche die Reflexion eines Meßstrahles eines Strahlendetektors (und Produzenten) an einer Marke auf der Rückseite des vorhergehenden Motorwagens — der hier allerdings nach oben angehoben dargestellt ist — symbolisiert bei Auswertung und Berechnung im Computer (wie oben gezeigt). Die Zusammenführung der mittleren Projektionsachsen der drehbaren Wagenteile ist von gesonderter Bedeutung, wenn der vorausfahrende Motorwagenumriß (in Variante B strichpunktiert angedeutet) nicht zugleich auch die Ausrichtung der Motorachsen bestimmt.

[0039] In der Draufsicht der Variante B ist eine Alternativlösung verzeichnet, mit zwei Verbindungsglaschen zwischen einem Drehgelenk in der Mitte der Hinterwand des Motorwagens (16) und der Gelenksäule (4), welche durch das Zwischengelenk (13) zusammengefügt werden. Vorausgesetzt, eine teleskopische Deichselverlängerung kann im Anschluß an deren Schwenkbewegun-
 35

gen freigegeben werden (nicht dargestellt), so werden diese Laschen gestreckt und bewirken bei auf den Schienen rollendem Motorwagen (16) die Ausrichtung der Wagenmittellachsenprojektionen durch Zugwirkung.

Es versteht sich beinahe von selbst, daß Seitwärts-schwingungen in Richtung einer nahe vorausgehenden oder gerade benachbarten Pfeilerstütze von der Leitstelle aus unterdrückt werden.

Der Mechanismus für eine eventuelle Motorachsenkip-pung ist quer zur Bewegungsachse des Motorwagens angeordnet und wird durch die Kolben (69, vgl. Fig.8) symbolisiert.

[0040] Bei der Lösungsvariante B weist der Motorwagen (14) mindestens einen Detektor (329) auf, der auf Reflexionsprinzip arbeitend einen ausgewählten bogenförmigen Bereich vor dem Motorwagen auf den Kontakt mit einer Schiene hin durch vorprogrammierte pendelnde Bewegung abtastet. Die im (nicht dargestellten) Rechner errechnete Schienenposition und damit Krümmung wird an die oben bereits zu A geschilderten Schwenkmotoren übermittelt. Mit dieser Methode kann die Ausrichtung eines Nachbarmotorwagens auch auf einem Nachbargleis bewerkstelligt werden.

Dies wird auf dem Horizontalschnitt darunter deutlich, auf dem der in den Schwenkwinkel zu steuernde Motorwagen angehoben ist. Wie auf dem Aufrißdetail dargestellt, könnte der Detektor auch eine zusätzliche Abtastung in der Fahrtrichtung in ganz bestimmter Streckenlänge vornehmen und so die Schienenkrümmung berechnen lassen. Die Teleskopsäule kann auch zwischen den beiden Motorwagen (16,14) montiert werden, wobei die Motorwagen (16) durch den äußeren Rahmen mit der äußeren Röhre der Teleskopsäule verbunden sind und die Motorwagen (14) und die Kabine mit dem inneren Rahmen und der inneren Röhre der Teleskopsäule (nicht mehr aufgezeichnet, vgl. Fig.15 die kleine Draufsicht).

[0041] Die Figur 13 gibt in partiellen Vertikalschnitten im Maßstab 1: 40 aufs Äußerste schematisiert, von unterhalb der Mitte links nach rechts unten bis links oben auf einer zweistufigen Palisade die funktionalen Teilstufen A - G des Aufstieges einer derartigen Klettermaschine gemäß der Fig.1, 11 oder 12 wieder. Hierzu müssen zeitweilig (im Stadium D) horizontal die Schlitten aller vier Motorwagen ausgefahren sein.

[0042] Links in der Mitte sind zwei ebenerdig auf Schienen laufende Fahrzeuge dargestellt. Rechts oben an einer mehrstufigen Palisade (62) befinden sich zwei Fahrzeuge in verschiedener Kletterposition, die oberste etwa dem Stadium E unten ähnelnd, die untere dem Stadium C unten, aber die obere mit hängender Kabine (21). Der Aufriß einer für einen solchen Einsatz tauglichen Fahrzeugvariante wird im Maßstab 1: 80 links dargestellt. Die Teleskopsäule (3) übernimmt dabei auch die Funktion der Gelenksäule zwischen Motorwagen (14) und (16), der letzte ist starr mit der Kabine verbunden. Man erkennt, daß bei derartigem Einsatz in Hängeposition die doppelte Höhe je Fahrzeug benötigt würden. Die Hängeversion wurde deshalb mit Fig.16 und folgenden wei-

terentwickelt Rechts an der mehrstufigen Palisade wurden zwei Fahrzeuge übereinander eingezeichnet. links sind Kippositionen eines ihrer Motoraggregate dargestellt.

5 **[0043]** Die Drei Fahrzeuge links in der Mitte rollen auf Schienenschwellen (73) mit Drainagegräben (74) zwischen ihnen.

[0044] Für alle auf parallel auf gleicher Ebene geführten Schienenpaare gilt — obwohl in allen anderen Bei-
10 spielen nicht erwähnt — die Notwendigkeit der Absicherung gegen Abkippen von den Schienen infolge Ungleichgewichts nach beiden Seiten hin, nicht zuletzt auch infolge Winddrucks.

Beim linken der ebenerdig eingesetzten Motorwagen wurde die Möglichkeit äußerer Stützräder (25) mit Ein-
15 schwenkarm skizziert; bei den rechts folgenden Motorwagen wird das Problem durch abwechselnden Einsatz von inneren Stützrädern gelöst, wie in dem Draufsichtdetail links unten in beispielsweise Verteilung in Beziehung zu den Gleisschienen (22,23) demonstriert wird. (Beide Arten von Stützrädern sind ungefähr horizontal angeordnet.) Werden wie beim linken Motorwagen, an einer Achse je ein in Schienenkontakt mitlaufendes
20 Stützrad an jeder der Schienen eingesetzt — bevorzugterweise werden es zwei innere sein bei in Wirklichkeit verhältnismäßig größerer Achslänge — so können Gleiskurven auch mit selbstständig beweglichen Motorwagen bewältigt werden, die nur eine einzige Achse besitzen, was der Längenverkürzung eines Fahrzeuges dienen kann. Die unterste der sich unten anschließenden Drauf-
25 sichtsdetails lassen dies erkennen.

[0045] Das Stufenschema eines Fahrzeugaufstieges gemäß Typ Fig.1 oder 11 beginnt in der Grundposition A mit Räderkontakt aller Komponenten auf den selben
30 beiden Gleisschienen und endet oben links mit G, wo die Motorwagen (14) zusammen mit der Kabine nach oben auf das neue Gels gezogen wurden.

Gegenüber der unteren Sprosse befindet sich bei F ein Gegenpfeiler mit einer gleistragenden Sprosse zu Zwe-
35 cken des Wechsel auf ein Parallelgleis.

Links bei G ist noch eine Gegensäule eingezeichnet, die zwei Gehsteige (75) zum Ein- und Ausstieg in die Kabinen in verschiedenen Etagen trägt, deren Schiebegitter (76) je-
40 weils gegeneinander verriegelt sind, ausgenommen, wenn eine Kabine die Lücke füllt (siehe auch die Draufsicht unten).

[0046] Die Figur 14 zeigt oben in einem Grundriß Maßstab 1: 40 im Stadium A ein Fahrzeug mit Stelzbeinen, deren Räder und Achsen nach vorn und hinten auf demselben Gleis ausgestreckt sind und durch einen fluidischen Schwenkmotor (pneumatisch oder hydraulisch) als Hilfsmotor (50) ein Aufrichten des Fahrzeuges unter
45 Annäherung bis zur Senkrechstellung (Stadium B Mitte, links im Längs-, rechts im Vertikalschnitt C) bis über die Höhe des nächst höheren Gleise erlauben. Die dem Schlitten (5) funktionell entsprechenden Schwenkarme sind ebenfalls mit Schwenkmotoren (Rotoren), alle mit

begrenztem Schwenkbereich (Symbol dazu ganz rechts), ausgestattet, die allerdings nicht wie bei den Stelzbeinrotoren in der Senkrechten, sondern in der Horizontalen arbeiten.

[0047] Rechts neben dem Grundriss (B oben) wird an einem Detail anhand eines Schwenkarmes gezeigt, wie von einer Stangenverbindung von einer feststehenden Lasche zur Radachse — letztere vom Gelenk des Schwenkarmes ausgehend — bei der Schwenkung dieselbe ständig parallel zum Gleis gehalten wird. Eine elliptische Kulissenrinne (29) an einer Art Balkon sorgt dafür, daß sich der Abstand zwischen Räder und Fahrzeug beim Ausfahren zur Seite hin verkürzt. (Er könnte auch zur Anpassung an verschiedene Gleisabstände durch eine Schraubspindel gesteuert werden.) Die Verlängerung in Stellung längs des Gleises wird erforderlich, da unterhalb und näher am Fahrzeug die Stelzbeine für die Hebung untergebracht sind.

B (unten) gibt links einen Längsschnitt durch die Fahrzeugskizze wieder.

[0048] Auf dem Querschnitt von Stadium C des zum nächst höheren Gleis gedrehten Schwenkarmes ist die Kulissenrinne (64, vgl. C unten) in die Längsrichtung verlegt. (Sie könnte auch durch eine Teleskopkonstruktion des Schwenkarmes vermieden werden.) In die von einem Rahmen gehaltene Rillenführung greift der Querbolzen des Endes eines Schwenkarmes ein, der je nach Schwenkrichtung so verkürzt oder verlängert seitwärts aus dem Fahrzeuggrundriss herausragt.

Stehen bei B oben im Längsschnitt die Räder von Mittelteil und der Stelzbeine (die Schwenkarme wurden der Übersichtlichkeit halber weggelassen) noch mit den Spurkränzen über dem Schienenränder, so wurden sie unter C (s. Vertikalschnitt) durch das Weggrätschen der Stelzbeine (nicht dargestellt) auf das Gleis herabgelassen. Der Querschnitt D zeigt, wie in übereinander projizierten zwei Stufen im Verlauf der grätschenden Rückbewegung der Schwenkarme das Fahrzeug zuletzt an das höhere Gleis herangezogen wird. Nicht dargestellt wird, daß die Stelzbeine bis zu ihrem Herablassen auf das neue Gleis durch ihren Rotor natürlich leicht angehoben werden.

[0049] Die Figur 15 zeigt rechts in einem Querschnitt, links in einem Längsschnitt im Maßstab 1 : 40 schematisch eine Vorrichtung in zwei Funktionsstadien A und B, welche dem Gleiswechsel eines Hängefahrzeuges dient, das auf zwei Schienen eines Gleises fährt. Hub- und Schlittenbewegung werden in eine einzige Bewegung zusammengefaßt. Es wird damit auf die Idee in Fig. 17, 18 vorgegriffen. Jeder "Motorwagen" wird von zwei Bogenarmen getragen, an dessen Endpunkten sich Schwenkmotoren mit eingeschränkter Schwenkbereich befinden (s. Symbol).

Auf dem Längsschnitt unten wurden sechs derartige Motorwagen eingezeichnet; würden zwei davon angewandt, so würde man die mittleren wählen, es könnten auch mehr sein. Sie wurden zur Demonstration einer Variante mit Kufensegmenten für linearmotorischen Antrieb dar-

gestellt, mit denen dann alle Schwenkarme ausgestattet sind, um auf und unter entsprechende Schienen plaziert zu werden (Schienenquerschnitt darüber).

Im Stadium A hängt das Fahrzeug mit zwei Bogenarmpaaren am unteren Gleis mit hebelartig belasteter unterer und oberer Schiene, während zwei andere Paare nach oben ausgeschwenkt wurden und bereits mit dem höheren Gleis Kontakt haben. Gestrichelt ist (im Vertikalschnitt) das Fahrzeug unter Stadium B eingezeichnet, bei dem alle vier Motorwagen auf das höhere Gleis gebracht und alle Bogenarme im Mittelgelenk gefaltet wurden. Zur Einleitung des Wechsels muß der Motorwagen zunächst nach kurzer Anhebung vom Schwenkmotor auf dem Kabinendach durch Bewegung dieses Schwenkmotors in einer Schienenführung gegen eine Druckfeder so weit nach außen gegen gezogen werden, daß das äußere Rad (oder Kufe) die Schiene verläßt. Mit dem Hochfahren des Bogenarmpaarendes muß der daran drehbare Motorwagen nach unten gekippt werden. Anstelle der auf den Bogenarmen gelagerten Schwenkmotore, deren Versorgungsleitungen nicht dargestellt sind, können auch Scharniergelenke und Seilzüge angewandt werden. Auch diese Alternative ist eingezeichnet, der Anschaulichkeit halber wurden auf dem Vertikalschnitt die Seiltrommeln (30) nebeneinander gezeichnet und wird von einer Einzelversorgung jeder Trommel mit einem Elektromotor ausgegangen.

Man könnte natürlich auch hier, wie auch in Fig. 17 (zu rechts unten im Text) erwähnt, die Umsteigvorrichtung der zusammenfaltbaren Bogenarme anstatt im Dachbereich im Bodenbereich des Fahrzeuges anwenden und an den Radachsen angreifen lassen; die Bogenarme, oder dann Bogenbeine, könnten auch zusätzlich in der Horizontalebene schwenken und auch noch mit Teleskopgliedern ausgestattet sein. So wäre auch auf ebenen Schienen ein Gleiswechsel möglich.

[0050] Die Figur 16 zeigt oben links im Vertikalschnitt, im Maßstab 1 : 40 ein Hängefahrzeug konstruktiv analog zu derjenigen von Fig. 15, jedoch mit einer über zwei Parallelgleise sich erstreckenden Kabine und ihren Aufstieg auf ein höheres Gleis.

Rechts in der Mitte ist der zugehörige Längsschnitt wiedergegeben. Die synchronisiert in Funktion befindlichen Arme mit Schwenkmotoren wurden über Haltebalken seitlich nach außerhalb der Kabinen verlagert. Eine solche Erweiterung auf noch mehr Schienen, wenn beabsichtigt, ist natürlich möglich und kann prinzipiell auch auf auf Gleisen stehende Fahrzeuge übertragen werden. Auf dem Vertikalschnitt wurden zusätzlich noch Räder und Motorkomplexe auf Standgleisen eingezeichnet, wie sie besonders für Hängekabinen von Bedeutung werden könnten, wenn die Gleise ebenerdig verlegt weiterführen. Die Kraftversorgung könnte auch von den Motoren oben erfolgen analog zu Fig. 33 links unten. Unten wird im Längsschnitt anhand von zwei verkoppelten Wagen gezeigt, daß Fahrzeuge auch zugartig in Reihe miteinander gekoppelt werden können. Die Schwenkmotoren an den Armen sind durch Bremsen für den Gleisabstieg

ergänzt, was natürlich auch für die späteren Beispiele mit analogem Umstiegsmechanismus gilt.

Links unter dem Vertikalschnitt wird ein weiterer solcher Vertikalschnitt im Maßstab 1 : 80 vorgestellt, der als Gleisvariante eine Aufständigung von Doppelgleisen auf derselben Ebene bietet, indem die höhere Gleisstufe die untere jeweils balkonartig um eine Gleisbreite überdacht. Es können so Kabinen von doppelter Breite eingesetzt werden. Auf der Höhenstufe A wird eine solche Breitkabine gezeigt; auf der Höhenstufe B eine weitere, die um ein Gleis nach außen gerückt ist, etwa um einer schmalen Einzelkabine Platz zum Überholen zu gewähren oder um die Gleisstufe zu wechseln, hier etwa nach Stufe C. Die hierzu notwendigen Instrumente, wie Motorwagen, lassen aus dem bisher Beschriebenen leicht ableiten. Auf Stufe D werden zwei schmale Normalkabinen nebeneinander gezeigt. Man wird die Kabinenhöhe so einrichten, dass ein Gleiswechsel zwischen Außen- und Innengleis ermöglicht wird.

Die Balkone können auch abgestützt werden (siehe C) und die Breitkabinen während des Umsteigens auf andere Gleise in zwei Hälften zu Normalkabinen geteilt und eventuell auch hintereinander verschoben werden (nicht mehr gezeigt).

[0051] Die Figur 17 gilt einer Hängeversion der Erfindung. Oben ist ein Längsschnitt durch einen Arkadenträger eingezeichnet mit einer (leicht überdimensionierten) Hängekabine im Maßstab von etwa 1 : 80. links darunter eine Seitenansicht einer Hängekabine und oben rechts im Maßstab 1 : 20 eine Hängekabine für den Post und Paketdienst als Detail vergrößert. Darunter im Stadium A in schematisierter Seitenansicht Maßstab 1 : 40 eine Hängekabine mit vier Motorwagen. Rechts davon im Stadium B die linke Hälfte nach dem Ausgriff der Teleskopröhre zum nächst höheren Gleis. In der Mitte darunter das Längsschnittsdetail eines der paarigen Teleskopbügelen mit dem Motorantrieb in zwei Funktionsstadien. Links und rechts die zugehörige Verschiebespindel mit Schrittmotor um 90 Grad gekippt dargestellt. Unten eine Variante des Bügelapparates in den Stadien A und B zu derjenigen, die darüber gezeigt wird. Motorwagen können so bei Hängefahrzeugen ersetzt werden. Rechts unten wird im Maßstab 1 : 80 eine Fahrzeugvariante skizziert, welche durch Ausbalancieren des Kabinengewichts es ermöglicht, mit zwei Motoraggregaten aus zukommen.

Die paarigen Gleisschienen (21,22) sind hängend montiert, wie links oben in der Seitenansicht eines Arkadenbogens als Gleisträger (81) erkennbar ist. Die Klauen (82, 83), wie im Stadium B unter der Figurbezeichnung von einem der Bügel im Detail gezeigt, sind bei dem etwas an Größe überzeichneten Fahrzeug im Querschnitt um die Gleisschienen geschlossen. Das vergrößerte Detail einer Kabine für die Post- und Paketbeförderung bedient sich beispielsweise einer hängenden T-Schiene (84) mit vom Motor (1) angetriebenen Rollen auf deren T-Träger. Das Getriebe zur Kraftübertragung von der Motorachse zu den Rollachsen wurde durch Kegelräder

nur angedeutet.

Der kleine Detailaufriß ganz oben rechts zeigt, daß das Lager für beiden Räder (102) über der Fahrzeugkabine jeweils um die Gelenkachse der inneren Teleskopröhre (8) drehbar ist. Schwenkachsen (85) dienen der seitlichen Auslenkbewegung der Teleskopsäule (3) des Motorwagens (14) — wir wollen die Bezeichnung zum Vergleichen beibehalten — und des Trägerarms des Motorwagens (16). Der Rahmen (17) wird verstärkt durch den (mittleren) inneren Rahmen (18), der wie der untere (17) durch die Scharniergelenke unterbrochen wird, welche die Funktion der Gelenksäule (4) in Fig.1 übernehmen, so daß die Motorwagen (14,16) gegeneinander seitlich schwenkbar sind und sich Gleiskurven anpassen. Der Teillängsschnitt B rechts zeigt die Teleskopsäule ausgefahren und im Sitz auf den nächst höheren Gleisschienen.

[0052] Im Detail im Längsschnitt unter der Figurenbezeichnung wird ein Motorwagen (14) näher beschrieben. Über die Drehung der Verschiebespindel verschiebt sich die Mutter und nähert vom Stadium A zum Stadium B das rechte Rad der Schiene (22) an. Das Fahrzeug muß nach rechts überhängen, um sich gegen die obere Schiene (23) abstützen zu können. Die Kraftübertragung zu den Rädern erfolgt über die Treibriemen (86) vom Motor (1); die Umwälzpumpe (15) für die Anhebung der (nicht gezeigten) Teleskopstange liegt darunter.

Unten links unter A noch die Variante eines Einschwenkens des Motors mit Radachse auf eine Schiene mittels eines am Kabinendach befestigten Schwenkbügels gezeigt und eine Vorrichtung zur Verriegelung nach dem Einschwenken (Stadium B).

[0053] Rechts unten wird eine Fahrzeugvariante gezeigt, welche mit zwei Motorwagen auskommt, je einer von der Art (14) und (16), indem die Radachsen (wiederum jeweils um ihre Trägerröhren drehbar) galgenartig über das Kabinendach reichen und sich annähern. Das Zugseil (87) reicht von der Radachse am Trägerarm zum rechten Ende des Kabinendaches. Das weitere Halteseil (88) wird in dem Maße von der Seiltrommel oder -rolle (30) abgespult, wie die Teleskopsäule, an deren äußerem Rand es befestigt ist, sich anhebt, was über eine funktionelle Bewegungskoppelung geschieht (ähnlich wie in Fig. 3) Die Kabine wird so in der Waagerechten gehalten, auch wenn einer der Motorwagen ein Gleis verläßt.

Entsprechend könnte auch eine (hier nicht gezeigte) Standversion ausgearbeitet werden, in welcher also die Motorwagen unter der Kabine angeordnet sind. Das Zugseil (87) müßte durch eine Teleskopstange ersetzt werden und Seilrolle (28) müßte für den Antrieb besagter Teleskopstange eingesetzt oder durch einen anderen Antrieb für diese ersetzt werden.

[0054] Die Figur 18 zeigt eine Variante zum Hängefahrzeug der Fig.17 unter Verwendung einer einzigen Gleisschiene je Streckenführung. Links oben im Querschnitt im Maßstab 1 : 20 werden bei einem Motorwagen (14) das Stadium A des Hängens im Gleiskontakt A ge-

zeigt und das Stadium B des Ausgreifens zur nächsten Schiene, rechts davon vergrößerte Details des Motoraggregats.

[0055] Darunter in den Stadien A - D der Aufstieg einer Hängkabine auf der Innenseite einer Gleisträgerarkade, dargestellt an einem Motorwagen ebenfalls im Querschnitt im Maßstab 1 : 40. Ganz rechts die Skizzierung des seitlichen Raderschlusses um eine Gleisschiene durch das Gewicht eines rollenden Stand-Fahrzeuges.

[0056] Im Stadium A oben links wird der Schwenkmechanismus der Teleskopsäule gezeigt. Die Gewindespindel bewegt durch Rotation von einem nur angedeuteten Motor mit Getriebe darunter eine Gewindemuffe, welche über Haken in Schlitze von Führungslamellen (89, gestrichelt) eingreifen (oben in vergrößertem Detail dargestellt). Im Stadium B wurde so die um einen Stab in der Schwenkachse (90) verschiebbliche äußere Teleskoprinne nach rechts geschwenkt.

[0057] Rechts daneben das vergrößerte Detail, um die seitliche Heranführung des linken Stützrades (91) an die Schiene unter dessen Schwenkung in die Horizontale über eine Spiralführung auf seiner Schiebeschse und Zugseilwirkung beim Absenken einer Hülse unter Wirkung des Kabinengewichts zu erklären.

[0058] Im Detail rechts im Querschnitt wird die Möglichkeit der Anwendung einer Einschienebahn ähnlich wie bei der HALWEG-Bahn bei einer Standbahn angedeutet.

Oben im Stadium A sind die seitlichen Stütz- oder Stützzräder um jeweils eine Drehachse ausgeschwenkt, während das Antriebsrad auf der Achse des Motors (1) auf der Schiene aufliegt. Im Stadium B wurden die Winkelarme in Fortsetzung der Stützradachsen belastet, was durch die Absenkung des durch um eine Achse drehbarer kurzer Rohrmuffen (92) gezogenen Stabes symbolisiert wird.

[0059] Die Figur 19 gibt ein Beispiel für ein Kufenfahrzeug für linearmotorischen Antrieb in der Standform auf zwei Gleisschienen. Oben die Stadien A - C eines Aufstieges von der unteren auf die mittlere Schiene im partiellen Längsschnitt (die rechte spiegelbildliche Hälften der Arkaden wurden weggelassen). Rechts in der Mitte eine Draufsicht und darüber ein Vertikalschnitt im Maßstab 1 : 80 mit gegenüber der größeren Darstellung abweichenden Variante nur zweier, dafür aber elliptischer Teleskopsäulen (3) bei mit dem Schlitten ausgefahrenen zwei Kufen. Unten folgt die vergrößerte und leicht detaillierte Wiedergabe im Maßstab etwas über 1 : 30.

[0060] Die Stadien des Fahrzeugaufstieges sind aus dem bei Fahrzeugen mit Rädern Gesagten verständlich, die Ausstattung des Schlittens mit hydraulischen Doppelzylindern aus Fig.5. Die Lage der Teleskopsäulen (3) und Gelenksäulen (4) ist angegeben.

[0061] Die Kufen (93, 94) werden als U-förmig die Schiene umfassend dargestellt, ohne auf die Problematik der Magnetbestückung und Steuerung näher einzugehen

Auf dem Querschnitt links in der Mitte wurde zusätzlich noch eine dritte höher montierte Schiene eingezeichnet, gegen die sich eine dritte vom Fahrzeug in ganzer Länge in Teilen mitgeführte Schiene abstützt, indem der Kolben am Schlittenbalkon (95) hochgefahren wurde.

[0062] Das Ausfahren der Schlitten erfolgt in Analogie zu Fig.9 durch zusammenwirkende Doppelkolben, von denen ein Paar jeweils ausgezogen ist. Das zusammengeschobene Pumpenpaar kann dem Ausfahren des Schlittens nach der Gegenseite (hier nach oben auf dem Blatt) dienen.

[0063] Zum Wechsel auf den neuen Gleistyp mit erhöhter Innenschiene wird die linke untere Schiene ein Stück weit weitergeführt und dann weggelassen. Für den Wechsel zur Gegenseite des Gleises auf gleichem Niveau (etwa zu einer Nebenarkade links, vgl. Fig.27 oben) kann auch eine vierte erhöhte Kufe mitgeführt werden (nicht dargestellt). Wenn die unteren Kufen mit einer Hebevorrichtung versehen sind, so benötigt die höhere Kufe keine (hier keine Hydraulikpumpen im Schlittenbalkon (95), wie sie für die dargestellte erhöhte Kufe erforderlich sind). Die Schlittenverschiebung erfolgt hier hydraulisch durch Doppelpumpen (vgl. Fig.5). Für Schienenkurven sind die Kufen elastisch biegsam.

[0064] Die Figur 20 bringt im Maßstab 1 : 40 ein Beispiel zweier Schienenkufen (93,94), welche über eine Kettenraupe seitwärts oder nach oben transportiert werden können, oben in einer Draufsicht, darunter ein einer Seitenansicht zur Demonstration, daß die Kufen hier auch übereinander verschachtelt sein können. Der Bewegungsmechanismus für die Schienenkufen wird im mittleren Längsschnitt verdeutlicht, unten in einem Querschnitt im Maßstab 1 : 20 mit vergrößerten Kettendetails rechts davon.

[0065] Der Vergrößerte Querschnitt in der Mitte (Maßstab 1: 20) zeigt eine Kettenraupe (96), die von den vier Zahnrädern (97) gelenkt und durch ein Zahnrad am Motor (1) angetrieben wird. Auf der Kettenraupe werden im Abstand von fast einer Kettenraupenbreite die zwei Schienenkufen (93,94) über Streben und Seile an der Raupenkette festgehalten und von ihr bei Bewegung mitgenommen. Das Bewegungsausmaß ist durch eine begleitende strichpunktierte Außenlinie bezeichnet. Je zwei (Führungs-) Zahnräder werden von Streben gehalten, die in der Kettenauflage (98) auslaufen. Aus dem Querschnitt wird deutlich, daß neben der Schlittenaussteuerung nach rechts auch eine solche nach links erfolgen kann.

[0066] Der Längsschnitt, unten, durch den Motorwagen in Höhe der hydraulischen Kolben zeigt, wie letztere zwischen den Kettenraupen eingebettet sind und die Kufen hebend zum Einsatz kommen und unter einer sich spreizenden Aufnahme (100) für die Kufe elektrischen Kontaktschluß bewirkt. Die besondere Form der Kettenglieder, wie sie rechts vergrößert herausgezeichnet, soll durch die vergrößerten radartig wirkenden Schloßscheiben (101) das Kettengleiten auf der festen Kettenauflage erleichtern.

[0067] Die Figur 21 zeigt oben in Längsschnittdetails im Maßstab 1: 40 die Funktionsstadien A und B des Abstiegs eines Schienenkufenfahrzeuges von einem höheren zu einem tieferen Schienengleis. Außerdem wird beispielsweise der Mechanismus des Einschwenkens eines Stützrades erläutert.

Es muß hier zu angemerkt werden, daß die beiden Kufen an verschiedenen, getrennt angetriebenen Kettenraupen hängen müssen, und daß die Kabine und die Gesamtlast stärker nach außen verlagert werden muß, damit diese Schienenanordnung zweckvoll ist; für ein Ausfahren des Schlittens nach beiden Richtungen müßte die Kabine sogar jeweils zur Außenseite verschoben werden.

[0068] Der Mechanismus zur Einschwenkung eines Stützrades ist aus dem Stadium A ersichtlich. Links unten auf dem Motorwagen (14) ist der Schwenkarm (54) mit dem Stützrad (25) um seine Achse nach links zurückgeschlagen. Bewirkt wird dies über den Hilfsmotor (50), der über die Umlenkrollen (103,104), die zugleich Gelenkachse sind, einen Seilkreislauf in Gang setzen kann. Verdeutlicht wird dies beim Motorwagen (16) rechts oben im Stadium (A) des auf die Gleisschiene (23) eingeschlagenen Stützrades. Der Rastschalter (36, vgl. Fig.11), der auch ein elektrisch betriebener sein kann, ist dabei in eine mit seinem Stößel in eine Kerbe des Achsrohres eingerastet und fixiert so das Stützrad in seiner Funktionsstellung bis zur Auslösung des Rastschalters (vergrößertes Detail darunter). Der Einsatz der Teleskopsäulen (3) und der Schlitten (5) entspricht dem in den Fig. 1 und 2.

Im Stadium A werden zunächst die Kufen der Motorwagen unter Schiene (23) abgesenkt und über die Raupenkette nach rechts weggerollt; dann konnten die Motorwagen durch den Schlitten ausgefahren und über die Teleskopsäulen abgesenkt werden. Sie sind auf der unteren Stufe bereits wieder dem Gleisträger angenähert, so daß die linke Kufe auf die Schiene (22) abgesenkt werden kann. Im Stadium B ist die rechte Kufe unter die Schiene (23) gerollt und muß dann angehoben werden, ehe die Kabine mit ihren Raupen nachgeholt werden kann.

[0069] Eine Sicherheits-Seilfang-Vorrichtung ist darunter A und B im Längsschnitt abgebildet. Das Fangseil (149) kann an einer Kabine aber auch an einem Airbag für Einzelpersonen befestigt sind und führt zum Schwenkarm (150), der mit dem Bügel (151) in Verbindung steht. Dessen Enden sind über Scharniergelenke mit den Zangenarmen (152) verbunden, die das Ellipsenband (153) umschließen, daß oben am Bügel angebunden und an diesem federnd aufgehängt ist und mit ausladenden Laschen durch Schlitze in den Zangenarmen hindurchtritt. In diesem Stadium A wird die Vorrichtung vom Schwenkarm in einer Tülle auf der Kabine (21) schwebend über dem Tragseil gehalten. Im Sturz wird der Schwenkarm aus der Tülle herausgezogen und wird vom Fangseil aus Zug ausgeübt, das Ellipsenband fällt auf das Tragseil hinab und wird nach oben über dem Scharniergelenk gegen die Zangenarme gepreßt, die

oben auseinandergespreizt werden und sich unten schließen (Stadium B). Die Enden der Zangenarme sind mit Widerhaken versehen, die sich verrastern. Eine Sprengpatrone zum Absprengen des Seiles wird bei Ausstreckung einer zwischengeschalteten Zugfeder mit Kontrolleinheit (Rechteck) aktiviert, wenn nicht gleichzeitig dort normaler Radkontakt des Fahrzeuges mit den Schienen drahtlos gemeldet wird. Die Bremse (128) an der Seiltrommel wird dann betätigt. Die Teleskopführung des Schwenkarmes kann entsprechend gesteuert und angetrieben Schwankungen der Seilhöhe ausgleichen.

[0070] Figur 22 erläutert den Funktionsablauf bei der Personenbeförderung und vermerkt dabei markante Beispiele mit Detailhinweisen aus den erörterten Figuren. Vor allem werden Kontrollvorgänge erwähnt, wie sie in Fig.23 und Fig.24 dann weiter zusammengefaßt werden. In der linken Spalte wird ein Fahrzeugquerschnitt in den zugehörigen Stadien der Anhebung A - E nach Fig. 40 angegeben.

Zu den Dispositionen 1 - 5:

[0071] Der Erschütterungssensor (105) wird durch den Stromschluß durch das Schwingen einer mit Kugel belasteten Metallzunge symbolisiert. Einen entsprechenden Kontaktschluß bewirkt das Einschieben eines U-förmigen Riegels (38) bei der Kabinenbefestigung mit dem Rahmen (Fig.11), der hier durch weiteres Hineinschieben des Riegels gerade noch vollzogen werden muß. Erst nach Geraderichtung des Motorwagens (Fig.11 rechts) meldet die Federschiebezunge (106) auf dem Pumpenstößel als Sperrschalter den korrekten Sitz durch Kontaktschluß für den Stromdurchfluß. Da die beiden Gleisschienen (22,23) als Stromleiter dienen, kann der korrekte Sitz der Räder auf ihnen bei der Stromabnahme gemessen werden (Fig.11)

[0072] Auf dem Kabinendach (Fig.2, links im Vertikalschnitt) ist an einem Schwenkgelenk längs der Querstange (107) mit batteriegespeistem Schrittmotor (kleiner Ring auf dem Longitudinalschnittdetail oben links) die Teleskopstange (110) ausgefahren und greift elektrischen Strom von der nächst höheren Schiene ab, falls die Kabine auf dem untersten erdnahen Gleis steht. Der Zugang zur Gleisschiene erfolgt von unten durch Trichter im Schutzgitter.

Das vergrößerte Detail rechts oben im Longitudinalschnitt deutet noch mit dem kleinen Kreis einen optischen Sensor im Bereich der Teleskopstange an, welcher das Schwenkgelenk mittels des Schrittmotors längs der Querstange seitlich wegbewegt, wenn sie vor einen Pfeiler (gestricheltes Rechteck) zu liegen kommt, was vom Sensor an einen Rechner (vgl. um Fig.23, unten) gemeldet und ausgewertet wird..

Zur Disposition 6:

[0073] Die Strecken beim Ausfahren der Teleskopsäule (Fig.3) oder der hydraulischen Pumpenkombination

(Fig.9) zur Anhebung von Fahrzeugteilen können durch Abtasten von Meßmarken (111) durch den Sensorkopf (112) registriert und im Bordcomputer als innere Steuereinheit (113) zur Folgesteuerung verarbeitet werden. Die entsprechenden Daten gehen auch an die übergeordnete Leitstelle als äußere Steuereinheit (114), welche die selbständigen Steuerungsmöglichkeiten und dessen Beeinflussungsmöglichkeiten durch Fahrgast bestimmt. Dabei kann eine Verzweigung auf die Steuertransformatoren für die getrennte Regelung der Motoren (1) für den Fahrzeugantrieb (142) und für die Hebe- und Verschiebewebewegungen (143) über Pneumatik, Hydraulik oder Elektroantrieb (144) im Bereich der Motorwagen statthaben (vgl. auch Fig.23).

Zur Disposition 7 - 10:

[0074] Zur Seitwärtsverschiebung des Schlittens wird die Fig.6 über einen Spindelantrieb herangezogen mit der Alternative einer hydraulischen Pumpenanwendung nach Fig.8, zur Kippung der Motorachse zusätzlich die Fig.12, wobei auch der Einschlag des Zusatzrades (25) durch (nicht gezeigten) elektrischen Kontaktschluß etwa entsprechend der Stellung des Schwenkarmes (54) überprüft wird. Meßmarken befinden sich (111) entlang der Kulisse für den Schwenkarm. Fig.8 löst die Aufgabe mit hydraulischen Pumpen, deren Stößel (nicht dargestellte) Meßmarken zum Abtasten durch einen Sensor tragen oder einfacher beim Passieren Kontaktschlüsse bewirken können., die dem Rechner zur Funktionssteuerung zurückgemeldet werden. Das Abtasten der Wirkstrecken kann — auch bei anderen Aufgaben — durch einfachen Stromkontaktschluß mit Streckenmarken erfolgen, aber auch mit jeder anspruchsvolleren Technik bis hin zum Einsatz optischer Positionssensoren unter Anwendung von Positionsdioden (Position Sensitive Device, PSD) oder dem Einsatz von Entfernungspeilungen. In Fig.10 meldet Kontaktschluß zwischen den abgesenkten Halbschalen (68) und dem (nur zur Hälfte dargestellten) Pumpenzylinder die korrekte Stellung des Motoraggregates. In Fig.20 wird der Kontaktschluß zwischen der Aufnahme (100) mit der Schienenkufe in Stromschluß mit der Schiene als Meßkriterium herangezogen. Die Symbolik des Meßkreislaufes mit der Zwischenschaltung des Meßgerätes (115), das für die Folgesteuerung steht, wird darüber gezeigt.

Zu Disposition 11:

[0075] Das Hochholen des Motorwagens über den Einzug der Teleskopsäule (Fig.3) bzw. der Pumpen (Fig.9) sind eine Umkehrung der Vorgänge in Disposition 6.

Zu Disposition 12:

[0076] Die Einholung des hochgeholten Motorwagens auf das neue Gleis entspricht einer Umkehrung der Vorgänge in Disposition 7.

[0077] Das Draufsichtdetail in der Mitte ganz unten läßt im Bereich der Kabinenverriegelung mit dem Fahrzeugrahmen deren Ausstattung mit zwei Sprengpatronen (116) erkennen, von denen eine links vergrößert herausgezeichnet ist. Der schwarze Kreis bezeichnet Stutzen auf dem Riegel (die zugehörigen Schlitze für die Einführung derselben wurden weggelassen) auf denen die Sprengpatronen mit ihrem Kolbenverschluß gelagert sind. Bei Explosion über den Elektronenfluß in der Stromschleife (117) wird der Riegel heraus gesprengt, was mit allen Riegeln geschieht. Die Schubrakete (118) bewirkt, daß die Kabine vom übrigen Fahrzeug getrennt wird. Dies geschieht automatisch über Bordcomputer und Steuerzentrale noch bevor die Seiltrommel mit der Bremse maximal belastet wird.

[0078] Die Figur 23 gibt unter Anlehnung an Fig.11 hinsichtlich eines Fahrzeuggrundrisses einen Schaltungsaufbauplan. Links ist die Hydraulik, rechts die Elektrik an Hand von Hauptfunktionen vertreten. Der Ölkreislauf beginnt bei der Pumpe (15) führt über eine Schaltddrossel (164) nach Rückflußsteuerung in das Schieberventil, das durch den Magnetschalter (165) vom elektronischen Antriebsstrang (rechte Seite) her gesteuert wird. Ein Rückfluß in den Tank (166) aus der Rückleitung wird durch das Rückschlagventil (167) verhindert. Der Zuflußstutzen weist ein Schmutzfilter auf und der Schlupfverlust wird über Verdrängung links von einem Druckgasposter her luftfrei ausgeglichen. Die Austrittsrohre aus dem Schieberventil werden als Striche fortgesetzt, welche die doppelwirkenden Kolben darunter wechselseitig versorgen. Rückfluß gesteuerte Rückschlagventile (168) im Kreuzschluß lassen die Kolben in jeder Höhe ohne Lastfluß abstoppen und in Position halten. Die beiden aufrechten Kolben werden für die Anhebung von Fahrzeugteilen eingesetzt, die querliegenden darunter für die Seitwärtsverschiebung der Schlitten. (Anstelle der zwei Pumpen sind deren je zwei Paare in den meisten Beispielen vorhanden.)

Ganz unten ein Schaltplan, der das Schieberventil in die funktionell zweckmäßigen zwei Stufen aufteilt. Hinter einem, d. h. hier oberhalb eines wechselseitig magnetbeaufschlagten 4/3-Wege-Ventils mit den Ausgängen H (Hebung, Hub) und S (Schlitten, Seitwärtsverschiebung) sind je zwei 4/2-Wege-Ventile angeschlossen, welche bei Ventilstellung P - A den jeweiligen doppelläufigen Kolben vorwärts betätigen und bei P - B den Kolbenrücklauf bewerkstelligen. Das 4/3-Wege-Ventil ist in Nullstellung eingezeichnet, in dem das Fluid in einem Kreislauf kurzgeschlossen ist (R = Rückfluß).

[0079] Der Text zur Elektrik rechts war noch durch das Schema der modularen Vernetzung zu ergänzen. Die Module für die Motorsteuerung (169), die Getriebebesteuerung (170), die Steuerung der Hebebühnen- und seitlichen Schlittenbewegung (143), die Gleiskontakt- und Verriegelungssteuerung (171), die Steuerung des Schwenkarmes zum Tragseil und Noteinrichtungen wie Seilbremse (128, vgl.Fig.21 unten), Zentralmodul (Bordcomputer, 140) mit nicht dargestellten Verknüpfungen

zur Kommunikation in Kabine und mit Leitstelle (vgl. Fig. 24). Es folgen die Module für die Türsteuerung (172, 173) wie Schlüsselfunktion und Öffnung.

[0080] Die Figur 24 gibt Übersichtsplan das Verhältnis zwischen Leitstellen für die zentrale Steuerung des Gesamtverkehrssystems, und dies anhand zweier aneinander grenzender 1 und 2, und zur Kabine bzw. dem Gesamtfahrzeug wieder.

[0081] Auf dem Übersichtsplan wurde als schwarzes Rechteck eine einzige Kabine (21) auf einem sich verzweigenden Streckenzug unter Aneinanderreihung von Arkadengrundrissen als Gleisträger skizziert. Da die Kabine sich im Areal befindet, für das die Leitstelle 1 zuständig ist, ergibt sich ein Signal-, d. h. Informationsaustausch von der Leitstelle 1 zur Kabine und auch von dort wieder als Kommandos an den Bordcomputer zurück (gekennzeichnet durch die Pfeilrichtung der gestrichelten Linien). Datentransfer mit Meßdaten über die Kabine — aber auch über den Gleiszustand selbst — in Richtung Leitstelle, etwa solche von deren Entfernung von den nächsten Arkadenpfeilern, erfolgt auch von diesen benachbarten Gleisträgern aus. Vom und hinten am Fahrzeug orten Radareinrichtungen die nächsten Hindernisse.

Im vergrößerten Detail rechts der Leitstelle 1 wird dargestellt, wie die Kabine über Funk mit den Pfeilern in Kontakt steht, dieselben aber wiederum über Funk und über eine Leitungsverbindung (174) mit der Leitstelle 1. Der Gebrauch von Frequenzmodulation und entsprechender Methoden über den Gleichstrom für die Motoren für die Nachrichten- und Befehlsübermittlung ist nahezu selbstverständlich.

Da die bezeichnete Kabine sich mit dem Ziel einer Überschreitung der Arealgrenze dem Gebiet der Leitstelle 2 nähert, erhält auch diese Daten von ihr übermittelt. Die als Linie vereinfachte Strecke stellt sich in Wirklichkeit als von viele Gleisschienen gebildet heraus, wie anhand zweier vergrößerter Detailstücke — begrenzt durch zwei Gleisträger-Arkaden — innerhalb des Areals jeder Leitstelle dargestellt wird. Von jeweils dem Schienenpaar oberhalb der Standspur gehen im Bereich der Pfeiler (175) schräg Abzweiggleise (176) mit oder ohne Stellweiche ab, und dies in beiden Fahrtrichtungen. Von vorn sich nähernde und nachfolgende Fahrzeuge werden mit Radar (177) verfolgt und die Meßsignale sowohl dem Bordcomputer als auch der Leitstelle vermittelt.

[0082] Links der Mitte werden noch Spielmarken aufgeführt, die sich in Form, Beschriftung und Farbe beliebig unterscheiden können, um etwa bei Modellwettrennen den Ort der Aufnahme und den Zielort zu markieren. Der gelenkige Winkelarm mit Federung nach unten und Permanentmagnet am Ende könnte seitlich am Fahrzeug befestigt metallene Marken aufsammeln. Eine solche Startmarke (a) zur Ansteuerung im Spiel und Verbringung zur Zielmarke (A) sind auf dem Übersichtsplan eingezeichnet. Bei einer Wettfahrt stünden Geschicklichkeit bei der Streckenauswahl und bei den Überholmanövern über Kletterschienen in Frage.

[0083] Mit der Figur 25 beginnt die Behandlung des Frachtverkehrs.

Oben links ist im Funktionsstadium A im Längsschnitt im Maßstab 1 : 40 eine Frachtkabine (119) dargestellt, die hängend mit zwei Motorschlitten ausgestattet ist, welche auf verschiedener Gleishöhe eingreifen. Deutlicher wird der analoge Kegelradantrieb in der Kippachse (120) in der Mitte im Maßstab 1 : 20 erklärt, die Funktion einer Schräglegung einer vierspurigen Lastkabine beim Übergang von der Aufständigung auf ebene Gleise, kombiniert in einem Vertikal- und Längsschnitt, in der unteren Abbildung abgehandelt.

In die Mitte oben wurden im Vertikalschnitt Maßstab 1 : 160 noch zwei Stadien (A, B) der Kippung einer Frachtkabine auf zwei Gleisen eingefügt, bei der die Radachsen durch an der Kabine befestigte Schwenkmotoren (als Ringe dargestellt) horizontal ausgerichtet werden; man erkennt, daß dabei die hier teleskopisch ausgestatteten Radachsen in querer Richtung ausgezogen werden.

Darunter, zwischen der aufgeständerten Frachtkabine oben und dem Kegelantrieb befinden sich die Stadien A - D eines Rahmens für die Frachtbeförderung bei Verminderung der Pfeilersstufenhöhe bis zum Übergang zu ebenen Parallelgleisen im Vertikalschnitt im Maßstab 1 : 80 und rechts davon eine Alternativlösung A B. Darunter findet sich im Maßstab 1 : 15 eine Funktionsskizze des Steuerungsabgleichs zwischen den Getrieben für die Räder zur Fortbewegung und den Getrieben zur der Motorachse für deren Seitwärtsschwenkung. Rechts in der Mitte ein Längsschnitt durch eine Pfeilerarkade mit einer Schwerlastkabine, die noch für Personenverkehr Raum läßt, im Maßstab 1 : 80.

[0084] Die strichpunktiert umrissene Frachtkabine (119) ist mit einem trapezförmig gestalteten und um die Kippachse (120) drehbaren Behälter (121) ausgestattet. Am unteren Motor (1) ist links das Getriebe (122) für einen Kegelradantrieb in der Kippachse mit Darstellung der erforderlichen Kupplung angedeutet, darunter analog und vergrößert erläutert. Zur Kraftverstärkung bei der Kabinenkippung wird der Flaschenzug mit dem stehenden Rollenpaar (123) und dem Rollenschlitten (124) angewandt. Das stehende Rollenpaar ist mit einer Drehachse auf dem Schlitten für den oberen Motor befestigt. (Die Kippmechanik zur Platzierung der Räder unter Bewegung der Motorachse wurde hier weggelassen, da früher ausgiebig erörtert.) Der untere Motor hängt an der Trägerschiene (125), an deren linken Ende die Kippachse befestigt ist. Rechts unten befindet sich noch die Achse der Bodenklappe (126). Letztere wird durch das Hilfsseil (127) beim Hochziehen des Rollenschlittens geschlossen. Im Stadium B, rechts oben, ist sie geöffnet und das Hilfsseil liegt am Boden. Zum Ablassen des Behälters dient die Seiltrommel mit Bremse (128), zur Anhebung kann die Seiltrommel an den Motor (1) angekuppelt werden.

[0085] Die Stadien A - D sollen verdeutlichen, daß bei stabiler Schienenlage durch Lasteinwirkung von oben in der Senkrechten zur Radachse festmontierte Stangen

über Schiebemanschetten auf einer Verbindungsstange zusammenwirken können. Die Schiebemanschetten müssen ein Schwenkgelenk für die Stangen aufweisen, die ihrerseits durch sie hindurch geschoben werden können. Schrauben unter des Schiebemanschetten wurden auf der Skizze in Stufen nach unten gebracht; ohne diese Korrektur würde der Rahmen für die Ladung in der Ebene angekommen höher wie auf Stelzen liegen. Eine einfachere Lösung ist die Fixierung der Schwenkgelenke in Höhe von A (senkrechte Schiebegelenke und Schrauben entfallen dann) und die Einbeziehung der Verbindungsstange unter dessen Verdoppelung in den die Last aufnehmenden Karosserieaufbau, also höher in der Lastkabine am besten durch Verdoppelung und Verlagerung an die Seitenwände (Längsschnitt links außen).

Die Querstangen zwischen den Schiebemanschetten könnten bis unter das Kabinendach verlegt werden, auch die auf den Achsen festmontierten Stangen könnten verdoppelt und nahe an die Seitenwände verlagert werden. Um besonders im Stadium A eine Überlastung der untersten Achse zu vermeiden, sind Bremsen (nur stellenweise durch Keile oder Dreiecke symbolisiert) zweckmäßig, die vom Rechner etwa nach den Meßergebnissen einer Vorrichtung nach Fig. 30 betätigt werden. Eine derartige Bremse ist unten im vergrößerten Detail Maßstab 1 : 20 unter Verwendung einer Zahnstange mit Zahnrad und Sperrklinke — es könnte natürlich auch eine andere Bremse sein — herausgezeichnet. Die Bremsen können erspart werden, wenn getrennt Lastbehälter jeweils auf mit den fest auf den Achsen montierten Stäben verbunden werden entsprechend Fig. 26 links oben. (Nur ein solcher Lastbehälter wurde bei A und links davon im Längsschnitt eingezeichnet.)

Bei stärkerer Kippung des Holmes müßte eine Achslastverteilung bei den Verbindungsstangen zu den Radachsen ansetzen (s. Zylinder-Kolben-Symbol).

[0086] Rechts neben A - D eine Alternativlösung, bei der während der Höhenminderung der Gleisstufen und Schienen das Motoraggregat bzw. die Radachse längs des Holmes (137) unter Abbremsung in je einer Schiebemuffe (139) abgesenkt wird, die auch, ja hauptsächlich, auf einer Stange gebremst gesenkt wird, die senkrecht mit der Radachse verbunden ist. Der Antrieb dazu könnte von einer Meßvorrichtung, wie unten im Detail gezeigt, gesteuert werden, welcher auf eine Abkippung der Kabine (21), die dadurch waagrecht bleibt, gegensteuernd reagieren läßt. Als Streckenverkürzungsmittel wurde unten das Detail eines auf einer Zahnstange laufenden Zahnrades herausgezeichnet. Alternativ kann auf eine Meß- und Kontrollvorrichtung gemäß Fig. 30 beispielsweise bei der Regelung der Abbremsung der Bewegung in einer Achsmuffe (139, vgl. Fig. 26, Mitte links) zurückgegriffen werden. Als Beispielsvorrichtung hierfür wurden rechts in Analogie zu Fig. 9 gestaffelte Hydraulikkolben (69, vgl. auch Fig. 29) für den Höhenstufenausgleich gewählt.

Unten wurde das Absteigen von Gleisen in zwei übereinander projizierten Sichtweisen dargestellt. Links und

rechts stehen im perspektivisch abgewandelten Vertikalschnitt auf treppenartigen Stufen zu einem einzigen Fahrzeug verbundene Frachtkabinen, welche einen schräghängenden auf den breiten Rollen (129) gelagerten Behälter (121) befördern. Zwischen den Vertikalschnitten durch die an Höhe abnehmenden Pfeilern symbolisiert jede der abfallenden Linie im Längsschnitt ein ganzes Gleis. Der Abfall der Schienen unter verschiedenen Winkelgraden hat zur Folge, daß sich die Gesamtfahrzeugachse allmählich neigt und damit auch der Behälter einer waagerechten Lage sich nähert, die auf ebenerdigen Schienen erreicht wird.

Zur Darstellung der Funktionssteuerung der während des Abstieges auf den Schienen erforderlichen Änderung des Motorachsenstandes ist darüber ein Schaltplan aufgezeichnet. Vom Getriebe (122) mit Kegelradantrieb für die Motorachsenschwenkung werden Meßwerte für den Drehwinkel gewonnen und im Meßgerät (130) umgeformt und dem Rechner (131) zugeleitet. Dieser erhält entsprechende Winkelmeßwerte auch über die Drehung der Motorachse (2) über das Meßgerät und steuert jeder von einem Achslot (132) gemeldete Abweichung von der Senkrechten durch Beeinflussung der Fahrgeschwindigkeit gegen. (Es könnte die Stärke der Motorachsenschwenkung aber auch der Fahrzeuggeschwindigkeit angeglichen werden.) Die Verhältnisse werden auf Fig. 30 weiter verdeutlicht.

[0087] In der Mitte rechts wird im Längsschnitt im Maßstab 1 : 80 ein Frachtfahrzeugtyp vorgestellt, der die auf vier Treppenabsätzen je zwei Gleisschienen tragende Stahlbogen-Arkaden (133) sattelartig mittels des Rahmengerüsts (134) überdacht. Letzteres wird auf den Gleisstufen 2 - 4 von Motorwagen beiderseits der Arkadenmittelachse getragen und läßt oben zwei Durchlässe, auf deren Schienen zwei Personenkabinen (21) abgebildet sind, die sich selbständig bewegen. Die Frachtkabinen sind schraffiert dargestellt. Auch linksseitig auf dem Standgleis steht ein Personenfahrzeug. Zum Pfeilersokkel hin sind die Stahlbogen-Arkaden besonders verstärkt, um vermehrtem Druck standzuhalten, wie er den unteren Gleisschienen zugeordnet wird (siehe Fig. 30).

[0088] Die Figur 26 bringt oben links untereinander zwei Vierer-Kombinationen von Frachtkabinen, wie sie unten in Fig. 25 aufgezeigt wurden; jedoch sind sie hier, im Längsschnitt gezeigt, auf eine Ebene zusammengeschoben. Eines der Schiebescharniere (119) ist rechts vergrößert im Detail hervorgehoben.

Die obere Frachtkabinenvariante weist kreuzweise Verstreben auf; bei der unteren Frachtkabinenvariante ist der äußere Rahmen verstärkt, der den Behälter (121) umschließt.

Rechts oben ist ein unterbrochener Gleisabschnitt mit zwei Schwellen oder Treppenstufen (von Pfeilern) in Draufsicht bei einem Maßstab von 1 : 20 in den Streckenabschnitten A und B dargestellt.

Es soll der Übergang von einer höhenverschiedenen Schienenführung in eine solche nebeneinander demonstriert werden. Bei letzterer, also auf dem unteren Gleis-

abschnitt B, steht die Motorachse mittig im Fahrzeug, das zum Pfeiler hin mehr Platz benötigt. Links von der Draufsicht sind die zugehörigen Vertikalschnitte im Detail um die Schienenbefestigung eingezeichnet. Die innere höhere Gleisschiene muß bis zu seinem Wegfall an längerer Arm geführt werden, was stärkere Winkelstützung zum Pfeiler (175) hin notwendig macht sowie eine Verbreiterung des Pfeilers längs der Strecke bzw. eine Pfeiler Anhäufung im Schienenübergangsbereich.

[0089] Überhaupt kann die seitliche Aufhängung der inneren Schiene im Pfeilerbereich eine Schienenerhöhung zur Sicherung der Bruchstabilität nötig machen. Wird dabei ein Stützrad (25) oben auf der Schiene betrieben, so muß über diese Art Kletterweiche hinweg die Stützradachse relativ zur Kabine angehoben werden. Hier wird dies durch eine exzentrische Achsenführung demonstriert, wobei der Mechanismus für die Derhung des Excenterscheibe (136), weil technisch bekannt, nicht dargestellt wurde. Das Übergangsstadium zum anderen Schienentyp ist auch in der Darstellung unten im Vertikalschnitt Stadium A zu erkennen. Dort wurde das Moment wiedergegeben, in welchem drei Gleisschienen vorhanden sind, bevor das höhere in Wegfall gerät.

[0090] Oberhalb der Mitte im Vertikalschnitt, wiederum Maßstab 1 : 40, wird eine mechanische Lösung für die Querachsenkipfung im Zuge der Schräglagerung einer Frachtkabine aufgezeigt, wie sie in Fig.25 unten in der Mitte mit dem Schaltplan für eine Lösung mit Servomotor alternativ dargelegt wurde. Die Schrägstellung des Holmes (137), der die Motoraggregate verbindet, gegenüber den horizontal zu haltenden Motorachsen als Bezugslinien wird dazu genutzt, auf der jeweiligen Verbindungsstange (138) zum Gehäuse der Frachtkabine (121) die Schiebemuffe (139) dort über eine weitere drehbar dort befestigte Muffe absenken zu lassen. Diese Abwärtsbewegung wird über ein Zugseil über eine Rolle an der Verbindungsstange rechtsseitig auf die schwenkbare Gabel (145) für die Motorachse übertragen (Stadium A). Der Verkürzung rechts entspricht eine Verlängerung eines Zugseiles zwischen der Schiebemuffe und der Gabel (145) linksseitig. Relativ zur horizontal zum Gleis ausgerichteten Motor- und Radachse beschreibt die Frachtkabine eine Kippbewegung, wie sie der veränderten Winkelstellung der Verbindungsstange zur Motorachse im Stadium B zum Ausdruck kommt. In der Detailskizze rechts wurden die Seile durch gegenseitig sich kreuzende Stangen (147) ersetzt und symbolisiert, die bei entsprechend gewählten Abstandsverhältnissen der drehbaren Stangenend- und Fixpunkte die vertikale Radachsenausrichtung bewerkstelligen können. Gelenkige Stangenendpunkte können auch ohne Verbindungsstange (138) am Holm (137) befestigt werden. Analog zum Seilersatz wäre Fig.14 oben rechts heranzuziehen.

[0091] In der Mitte im Maßstab 1 : 80 wird skizzenhaft wiederum die Absenkung von Gleisschienen gezeigt, wie unten in Fig.25, jedoch unter Herabsetzung der Zahl der Pfeilertreppen und Gleise.

[0092] Die Pyramide darüber im Maßstab 1 : 160 zeigt

wie bei gleichmäßiger Höhenabnahme der Pfeilerstufen um 20 Prozent (Darstellung deutlich vor der Nulllinie abgebrochen) die Verbindungslinien der Stufeneckpunkte sich absenken. Linksseitig wird eine gegenläufige Linienanhebung unter Weglassen der Stufen noch skizziert.

[0093] Unten wird hierzu wieder in einer Mischung von Vertikal- und Längsschnitt wie in Fig.27 unten eine Doppelgleis-Frachtkabine gezeigt, welche unter Absenkung auf Erdniveau um 90 Winkelgrade gekippt wird. Anhand des Holms (137) in Verbindung mit Gelenklaschen zu den Motorachsen wird zusätzlich die Möglichkeit demonstriert, die untere (in Stadium A) und später linke (im Stadium B) Motorachse mit Motor und Rädern nach auswärts zu verschieben. Damit wird der Übergang auf verschieden weit voneinander am Boden verlegte Gleisschienen ermöglicht, also auf solche mit verschiedener Spurweite. Hinsichtlich des Verschiebemechanismus sei auf Fig.6 und auf Fig.9 bezüglich der Schlittenbewegung verwiesen, bezüglich der Motorachsenschwenkung auf das Detail Fig.25 Mitte links und das eben oben Beschriebene. Der Abbruch des oberen Gleises und die Absenkung auch des höheren Motoraggregats unter Achsenkipfung durch Anhebung und Rechtsschwenkung mit nachfolgender Absenkung mittels des Kranhakens (148) wäre eine andere Alternative für den Güterverkehr. (Ein Trageband um das gesamte Fahrzeug wird durch eine strichpunktete Linie symbolisiert.)

[0094] Ganz rechts wird im Querschnitt noch eine Variante gezeigt, bei der von den Radachsen keine gemeinsame Verbindung zu einem Holm besteht. Jede Radachse weist an ihrem äußeren Ende befestigte Galgen auf, um deren Scharniergelenke oben Balken schwenkbar sind. Auf diesen etwa an die Außenwände des Lastbehälters verlagerten Balken ruhen am Behälter festmontierte schräge Schienen. Die zweite geschwenkte Balkenkontur (gestrichelte Linien) entspricht einer Gleisstufenerniedrigung (gestrichelte Doppelkontur) von Stadium A nach B (vgl. links).

Der Hydraulikkolben in Verbindung mit einem verschieblichen Galgenfuß soll die Möglichkeit verdeutlichen, auch hier unter Meßüberwachung die Lastverteilung auf die verschiedenen Radachsen zu regulieren.

[0095] Die Figur 27 soll mit der Kombination zweier Gleisarkaden im Vertikalschnitt im Maßstab 1 : 80 zeigen, daß auch bei niedrigen Pfeilerkonstruktionen schwere und voluminöse Lasten befördert werden können. Als Anwendungsbeispiel für die Vorzüge derartiger Gleisparallelzusammenfassungen wurden die Fahrzeugeinheiten 1 - 3, 6 - 8, 9 - 11 und 14 - 16 in strichpunkteten Umrissen als mögliches einheitliches Frachttransportfahrzeug vorgestellt. In den Beispielen 4,5 und 12, 13 soll der gestrichelte Kabinenumriß die Möglichkeit des Umsteigens von Personenfahrzeugen von einem Arkadenschenkel zum anderen aufzeigen. Auf diese Weise können Gleise für steigende Durchschnittsgeschwindigkeiten auch absteigend und tiefliegend angeordnet werden. Das oben beiden Arkaden aufgelegte Rechteck für eine Frachtkabine (119) zeigt, daß auch Sperrgüter so

befördert werden können.

[0096] Im Zwischenraum zwischen den Arkaden wird in einem Vertikalschnitt durch ein Doppelgleis, darunter in Aufrissen Maßstab 1 : 40 in den beiden Stadien A und B die Funktion einer drehbaren Weiche vorgestellt, um in derselben Gleishöhe im Pfeilerbereich eine Schienenabzweigung, vorzunehmen. Hierzu wird aus dem Stadium A heraus mit einer Plattform das Gleisbogensegment (154) durch Drehung um die am Pfeiler befestigte Drehsäule (155) dem Zusatzgleis angelegt (Stadium B), was auch bei höhenverschiedenen Schienen möglich ist. Die Vertikalschnittdetails darunter verdeutlichen, daß zwei Plattformen oder Trägergerüste nötig sind, von denen das zweite mit der Röhre (156) um die Drehsäule unter der Schiene (22) hindurch angehoben werden muß; die kleine Seitenansicht links verweist auf den Schlitz, durch den die genannte Schiene hindurchtreten kann. Alternativ kann die obere Schiene durch den Schienenträger (157) über Fahrzeuge hinweg geschwenkt werden (gestrichelte Darstellung).

[0097] In der Mitte links wird im Längsschnitt in den Funktionsstadien A und B zwischen zwei Pfeilern eine Gleisweiche zur Verkehrsablenkung nach unten skizziert. Hierfür sind Drehachsen (158) für die Schienenabknickung und Motorseilwinden (159) auf dem Gegenpfeiler mit Sperr- und Verbindungsriegel (160) zweckmäßig. Letztere werden im Stadium B auf Rollen zurückgezogen, der obere stärker als der untere. Zu den Gleisschienenenden und zu den jeweiligen beiden Enden der Verbindungsriegel bestehen hierfür Seilzugverbindungen von den Trommeln der Motorseilwinden.

[0098] Unten links ist im Längsschnitt und Maßstab 1 : 80 ein spezielles Frachtfahrzeug für längere und schwere Lasten dargestellt. Die Frachtkabine (119) liegt hier zwei hängenden Motorwagen auf dem unteren Gleis auf und wird über Seil und Flaschenzug (31) von einer Kette von Hängemotorwagen auf dem höheren Gleis mitgetragen. Die Länge der Kette wird durch die Druckfestigkeit des verbindenden Rahmens (177) begrenzt, auf den eine Stauchung einwirkt. Die Zugverbindung erstrecken sich zwischen dem oberen (177) und dem unteren (17) Rahmen. Über die Berücksichtigung und Verteilung der Belastung auf die verschiedenen Motorachsen handelt die Fig.30.

[0099] Unten rechts wird im Längsschnitt im Maßstab 1 : 40 das in einem Motorwagen befindliche Detail einer Vorrichtung zur automatischen Anhebung seitlicher Stützräder über konventionelle Gleisweichen hinweg in den Funktionsstadien A und B vorgestellt. Ein Schwenkhebel ragt von seinem Scharniergelenk an der Wagenunterseite schräg nach hinten unten; am Ende weist er eine Gabel auf, welche das Ende der nach oben hin rückgefederten Achse eines Stützrades nahe an demselben umfaßt und hochschiebt, sobald und solange ein Hindernis zwischen den Gleisschienen, gegen den Schwenkhebel stößt und diesen verdrängt; es wurden hierzu im Weichenbereich ausfahrbare Poller (178) vorgesehen. Oberhalb, also in der Mitte rechts, werden (mit den darauf

laufenden Rädern zu schmal gezeichnete) Gleisschienen im Weichenbereich in einer Draufsicht wiedergegeben.

Die isoliert dargestellten Stützräder befinden sich bei A in seitlichem Schienenkontakt, während sie bei B unter dem Einfluß der Radlenker auf den Schwenkhebel gegen eine Druckfeder nach oben gedrängt wurden (gestrichelte Konturen). Bei Kufenanwendung kann der Schwenkhebel durch eine Kufe ersetzt werden, die auf die Kante gestellt seitlich auf die Gleisschiene eingeschwenkt werden kann (nicht dargestellt).

Wird durch einen Poller unter Vermittlung des Schwenkhebels der Stößel (179) gehoben so wirkt er auf das schrägverzahnte Zahnrad (180) drehend ein, der rechte Stößel rechtsdrehend, der linke linksdrehend. Dieser Bewegungsimpuls kann auch in einer Druckfeder gespeichert werden (nicht dargestellt). Dadurch kann sich die Radachse auf den Schienenkrümmungswinkel zu Beginn der Weichenkrümmung einstellen, ehe sie durch den Stößel fixiert wird bis der Schwenkhebel sich hinter dem Poller wieder absenkt. Werden beide Stößel zugleich betätigt, so kann keine Radachseneinstellung erfolgen und das Fahrzeug kann auf entsprechend eingestellter Weiche mit fixierter Radachse geradeaus weiterfahren. Bei zum Schienenkontakt ausgefahrenen Stützrädern besorgen diese ständig die Anpassung der Radachsenwinkelstellung an die Schienenkrümmung.. Im Bereich der Radlenker, die zusätzliche innere Gleisschienen darstellen, bleibt der Schwenkhebel die Stützräder durch eine brettartige Bank (gestrichelt) ausschaltend oder durch elektronische Steuerung (siehe nachfolgend) angehoben. (Anstelle des Pollers wurde ein Schienenquerschnitt eingezeichnet.) Noch weiter oben wird als alternative Lösung eine computergesteuerte Vorrichtung im Längsschnitt skizziert, welche (ähnlich wie bei Fig.12 links unten) einen Sensor mit Radareigenschaften gegen ein Hindernis richtet: diesmal eng begrenzt auf hochgefahrte Poller innerhalb des Streckengleises und zurückmeldet. Die durchgezogenen Linien sollen den Steuerleitungen entsprechen und über diese dann die Umlaufpumpe für die Anhebung des hydraulischen Kolbens mit dem Stützrad bewirken. (Jeder andere Antrieb kann die Hydraulik natürlich ersetzen.)

Links oben am Ende des Fahrzeuges in der Draufsicht sind zwei entsprechende Sensoren nochmals eingezeichnet. Es genügen solche ganz vorn, da der Computer für die nachfolgenden Stützräder der Fahrtgeschwindigkeit entsprechend den richtigen Zeitpunkt für das Anheben der einzelnen Stützräder berechnen kann. Die Vorrichtung kann auch außerhalb einer Weichenpassage eingesetzt werden; wie denn auch Abschwenkvorrichtungen für Stützräder mit der Radarvorrichtung gekoppelt werden können.

Auf die Konizität der Stützräder, mit dem kleineren Durchmesser unten, zugunsten eines sicheren Absetzens beim Einschwenken auf das Gleis sei hingewiesen (vgl. Fig.34, rechts unten).

[0100] Die Figur 28 zeigt oben in zwei schematischen

Längsschnitten, im Maßstab 1 : 160 Hängefahrzeuge an Seilen, wovon eines in den Stadien A und B bezogen auf die Entfernung vom letzten Pfeiler zur Darstellung kommt; darunter die Minderung des Seildurchhanges unter Einsatz eines oberen Halteseiles.

In der Mitte zwischen den Längsschnitten wird das Detail eines Fahrzeuges geboten, in welchem der Höhenausgleich durch eine Hebevorrichtung an der Kabine erzielt wird. Der Aufriß in der Mitte und links, im Maßstab 1 : 40, zeigt ein Fahrzeug für den Standeinsatz auf zwei Seilen, vom und hinten mit einer Rahmen- und Rollenvorrichtung zur Sicherung des Gleisabstandes für die Räder an den Motorachsen. Darunter ein kleines Längsschnittsdetail vom Kabinenboden.

[0101] Der oberste schematische Längsschnitt soll durch Skizzierung von drei vereinfacht dargestellten Hängefahrzeugen demonstrieren, daß der Seildurchhang mittels Vertikalbewegung im Bereich der Fahrzeugaufhängung etwa über die Teleskopsäulenbetätigung soweit ausgeglichen werden kann, daß die Passagiere sich weiter in der Horizontalen bewegen.

Das Fahrzeugdetail in der Mitte darunter zeigt, daß die Vertikalbewegung auch zwischen Motorwagen und Kabine (21) auf dem Rahmen, etwa durch Kolbenhub (Pumpe hier überdimensioniert gezeichnet), ausgeglichen werden kann.

Die Steuerung des Höhenausgleichs der Kabine kann auf sehr unterschiedliche Weise erfolgen. So kann der Winkel zwischen Teleskopsäule und dem Verbindungsbalken der dem Tragseil auf liegenden Räder rechnerisch ausgewertet werden. Es kommen aber auch Höhenmessungen oder horizontale Peilungen in Frage. Der veränderte Kraftaufwand beim Passieren des Seildurchhanges wird vom Bordcomputer zu einer einheitlichen Geschwindigkeit ausgeglichen.

Das kleine Querschnittsdetail rechts unter dem oberen Seil soll die Anwendung von Ober- und Unterschiene am Seil demonstrieren, wofür eine Stangenverbindung mit Endhaken zwischen den höhenverschiedenen Seilen zweckdienlich erscheint.

[0102] Im Längsschnitt darüber wird übertrieben die Druckauswirkung auf das Tragseil durch das Rad von unten gezeigt, eine Anwendungsart, die sich wegen Labilität nicht empfiehlt und auch auf Seilstrecken kaum notwendig wird, da dort kaum an Arkadenweite gespart werden muß.

Rechts davon im Maßstab 1 : 20 eine an zwei integrierten Tragseilen neben anderen Hilfsseilen aufgehängte Gleisschiene für linearmotorischen Antrieb im Querschnitt, der eine Kufe (93, vgl. Fig. 19) aufliegt.

[0103] Darunter wird als gestrichelte Linie die Möglichkeit der Stützung einer Schiene nach Art einer Hängebrücke angedeutet. Links darunter ein Standfahrzeug während der Passage von Seilaufhängungsstangen.

[0104] Die Reihe unter den Tragseilen beschäftigt sich mit der Möglichkeit einer an zwei integrierten Tragseilen (22,23) neben anderen Hilfsseilen aufgehängte Gleisschiene für linearmotorischen Antrieb im Querschnitt, der

eine Kufe (93, vgl. Fig. 19) aufliegt im Maßstab 1 : 20. Die eingegossenen Magnetspulen wurden auch seitlich und unten skizziert und könnten mit der mit einem Einschwenkarm eingezeichneten Gegenkufe zur Aussteuerung des notwendigen Spaltraumes dienen. Oben im Maßstab 1 : 80 wird die obere Kufe im Längsschnitt gezeigt, wie sie sich dank ihrer Elastizität dem Seildurchhang anschmiegt.

[0105] Diese Gegenkufe ist wieder in sich geteilt und weist deshalb einen (nur mit seinem Ansatz gezeigten) zweiten Schwenkarm auf. In einem Planschnitt wird die Aufhängung einer solchen Schiene mit einer doppelten Seilseele vorgestellt; der Schnitt wird durch den aufsteigenden Arm einer T-Schiene geführt, wie sie rechtsseitig in einem weiteren Vertikalschnitt durch Schiene und Kufe im Stadium B der Passage an einer Schienenaufhängung gezeigt wird. Der Keil am Schienenprofil drängt nämlich die elastische Gleisschiene seitlich auseinander, so daß sie der Schienenhalterung ausweicht, was an dieser durch eine Reihe seitlicher Rollen begünstigt wird.

[0106] Längs einer Kufe sind in kurzen Abständen mehrere T-Schienensegmente an einem Schienenträger angeordnet. (Die gestrichelt dargestellten unter Biegung ausweichenden Linien sollen den der Festigkeit dienenden feineren Hilfsseilzüge innerhalb der Kufe entsprechen.) Durch den entstehenden Schlitz zwischen den unteren Kufenhälften — die Einschwenkarme sind natürlich im Trägerbereich ausgerastet, so daß sie gefedert zurück weichen können (nicht dargestellt) — könnten auch an den Trägern befestigte Seile in das Tragseil hochgeführt und dort eingespleißt werden.

[0107] In der Mitte folgt eine Draufsicht im Maßstab 1 : 40 auf ein Standfahrzeug mit zwei seitlichen und einem inneren Schwenkarm mit Spurrädern für die Seilabstandssicherung bei zwei Tragseilen als Schienen (22,23). Das Stadium A links zeigt den Mechanismus in ausgeschaltetem, das Stadium B rechts in eingeschaltetem Zustand. Die beiden äußeren Schwenkarme (186) erstrecken sich vom vordersten und hintersten Motorwagen und tragen Spurräder, welche von seitlich auf jedes der Tragseile einwirken. Hierzu wird der Bogen (187) über den Seilzug von der Winde (188) gegen die Druckfedern (189) dem Motorwagen genähert und drängt mit seinen Schrägen die Spurräder an den Schwenkarmen jeweils von außen gegen die Tragseile. Zwischen den Achsen der letztgenannten Spurräder erstreckt sich bei schlitzartig quer verschiebbarer Lagerung der Querholm (190) mit einem in seinem Mittelpunkt um seine Vertikalachse drehbaren Waagebalken (191), dessen Enden innere Gegenräder tragen, die von innen horizontal gegen die Tragseile drücken, wenn das äußere Spurrad am Waagebalken vom Seilzug über ein Rollenlager an der Bogenmitte zur Winde herangeholt wird. Die Druckfeder (192) holt die Spurräder von den Tragseilen zurück. In Gleiskurven, die auf Schienen ausgeführt werden, wird die horizontale Räderführung ausgeschaltet.

[0108] Unter der Kabine ist mindestens ein weitere

Paar von horizontal und beiderseits gegen die Tragseile gerichteten Führungsrädern an einem Waagebalken montiert, welche jeweils gegen eine Druckfeder über Seilzug von der Winde (193) aus einander das Tragseil umklammernd genähert werden. (Lediglich dieses letztere Stadium wird hier angezeigt.) Dabei werden die Räder über die sich nähernde Riegel (194) lösbar verrastert. Die Horizontal- oder Querachse (195), welche ein beschränktes Bewegungsspiel der Führungsräder in der Vertikalen zulassen, gleichen den Seildurchhang aus und entsprechen in der Analogie der Funktion der senkrechten Drehachse zum Ausgleich von Schienenkurven. Vom und hinten am Fahrzeug übernimmt die Querachse (196) diese Ausgleichsfunktion. Bordcomputer (140) und Batterie (197) sind noch eingezeichnet, die bei Unfall nach Herausreißen des Waagebalkens (198) mit den Rädern durch Veranlassung von Sprengungen und Seiltrommelauslösung reagieren (vgl. Fig. 21 unten).

[0109] Die Figur 29 zeigt unten im Vertikalschnitt im Maßstab 1 : 40 die Stadien A und B des Transportes eines Wohnwagens auf zwei höhenverschiedenen Gleisen. Stadium B zeigt die Linksverschiebung des Dachkastens zur Herstellung der Symmetrie und das Absenken auf die pneumatischen Reifen (199) des Wohnwagens für den schienenunabhängigen Eigenantrieb durch Motorumkoppelung. Darüber in noch schematisierteren Längsschnittsskizzen das Prinzip einer hydraulischen Abhebung der Motoraggregate von den Schienen und der Linksverschiebung des Dachkastens (hier letztere über Seilzug, unten über Schub der Stange 200 gegenüber der Kardanwelle).. Eine Ausstattung mit einer Klettervorrichtung wäre denkbar, aber wenig wünschenswert, da ein Verlassen des Gleises an beliebiger Stelle gar nicht zugelassen werden sollte. Es werden also Abstieggleise für Wohnwagen an bestimmten Plätzen vorgesehen werden. Rechts unten noch in verkleinertem Querschnitt die Linksverschiebung des Motors sowohl als auch des Dachkastens durch den Seilzug (202) unter Abstützung auf dem Boden durch die hydraulische Stütze (201).

[0110] Die Figur 30 befaßt sich mit dem Problem eines Zug- bzw. Drucküberlastungsschutzes für die Gleise und Motorachsen. Links ist im Längsschnitt im Maßstab 1 : 10 ein verkürzter Flaschenzug dargestellt, wie er nach Fig. 27 (unten) zwischen Frachtkabinen und Motorwagen auf verschiedenen Gleisen im Verbund untereinander durch Lastumverteilung insbesondere auf das erdnahe Gleis eingesetzt werden kann. Rechterhand wurde das Problem der Druckbelastung für ein Standfahrzeug entsprechend behandelt.

[0111] Das Obere äußere Rad des Flaschenzuges (31) und das Stangenende des Verstellschlittens (203) sind am oberen Rahmen (204) befestigt und damit auch das freie Seilzugende. Die große Seilrolle unten ist mit dem unteren Rahmen (17) des Lastfahrzeuges verbunden, beide Rahmen nur gestrichelt angedeutet. Der Verstellschlitten enthält einen Schrittmotor als Hilfsmotor (50), der über ein Getriebe eine Spindel antreibt, welche

die Befestigungsstange längs verschieben und damit die Flaschenzuglänge verändern kann. Der Dehnungsstreifen (205) dient als Meßindikator für grenzwertige Zugbelastung und sendet Meßsignale zum Rechner (gestrichelte Linie), der wiederum Befehlssignale an den Schrittmotor aussendet. Die Seilschlinge (206) überbrückt den Seilbereich um die Zugfeder (207) im geschlitzten Zylinder und schützt vor Überlastung des Dehnungsstreifens. Die Seiltrommel mit Bremse (128) und Schrittmotor dient der Seilverlängerung. Letzteres Instrument kann zweckmäßigerweise an das lange Zugseilende verlegt und werden und im Zusammenwirken mit dem Dehnungsstreifen die Funktion des Verstellschlittens ersetzen. (Diese Alternative wurde nicht weiter ausgeführt, weil in sich verständlich.)

[0112] Die analoge Lösung rechts für einen Motorwagen, der auf Gleisschienen steht, rechts unten sieht ebenfalls im Längsschnitt und Maßstab 1 : 10 einen Belastungsausgleich vor, diesmal einen hydraulischen. Das vom Rechner (131) gesteuerte Drosselventil (208) behindert bei Belastung des an den Hydraulikzylindern befestigten Rahmens (17) den Ölstrom vom großen in den kleinen Zylinder unter Absenkung auch des kleinen Kolbens gegen eine starke Druckfeder nur so lange, wie die Druckmeßströme aus dem Piezoelement (209), eingebettet in Substanz aufgabenentsprechender Elastizität, zum Rechner dies zu programmgemäß zulassen. Bei einer kritischen Belastung vom Rahmen her wird das Drosselventil geöffnet und damit Belastung auf andere Motorachsen und Schienen verlagert (vgl. Fig. 27 unten). Es ist leicht einzusehen, daß die beiden Ausgleichsmeßmechanismen — einmal für Zug-, dann für Druckbelastung — sich zu jeder Aufgabenlösung gegenseitig vertreten können, wenn entsprechende Wirkungsumlenkungen, etwa über Seile mit Rollen oder Hebel, vorgenommen werden.

[0113] Die Figur 31 gibt einen Einblick in die Wartung von Personenfahrzeugen und deren rascher Umrüstung mit anderen Motorwagen und Antriebsmitteln. Ein U-förmiger Hängearm (210) wird hier auf Zahnrädern mittels Stufenmotors über die Zahnschiene (211) gefahren. Auf Längsschnitten, Maßstab 1 : 80, durch beide Fahrzeugtyps, wie sie bei der Umrüstung aus derselben Kabine entstehen, werden Decken- und Bodenschienen (212) gezeigt, in die die unteren Schenkel der Hängearme eingeschoben werden. (Man könnte günstigerweise auch den Verriegelungsmechanismus in besagte Decken- und Bodenschienen einbauen, wie er früher in Fig. 13, link und auf Fig. 22, unten rechts beschrieben wurde.

Das oben rechts beschriebene Fahrzeug, das mit einer Kufe und einem Linearmotor ausgestattet ist — hier in einem Längsschnitt Maßstab 1 : 40 —, enthält einen Fallschirm (213) in Verbindung mit einem Schleudersitz (217, s. Detail unten) mit Airbag im absprengbaren Heck für den Fahrzeugeinsatz in teilevakuierten Röhren. Die Kabine ist zum Bug und Heck, also vom und hinten im Rahmen, mit Scharniergelenken (215) befestigt, die aufsprengbar sind und hat im Bodenbereich spreizbare Flü-

gel (216). Im Bug befindet sich der Airbag (218). Für den Einsatz auf freien Trägerschienen ist der Schleudersitz mit der Seilrolle mit Bremse (128) verbunden.

A: Der U-förmige Hängearm (210) ist mit seinen unteren Schenkeln in die (nicht dargestellten) Decken- und Bodenschienen der Kabine (21) eingeschoben

B: Der Hängearm wurde mit der Kabine in die rechte Hälfte der Umrüstungskammer gerollt und damit die Räder der Motorwagen von den Schienen auf einen kammereigenes vielachsiges Rollenlager (214) verbracht. (Der notwendige Freiraum in der Höhe und die Hebemechanismen für die Lösung der Räder von den Schienen wurden nicht noch einmal berücksichtigt.) Motorwagen und Kabine sind nunmehr getrennt.

C: Das Schienenfahrzeug wurde aus dem linken Teil der Umrüstungskammer weggerollt und dafür ein kufenbestückter Rahmen als Motorwagen nachgerückt..

D: Die Kabine (21) wurde durch Linksverschiebung des U-förmigen Hängearms (210) in die Mitte des neuen Motorwagens zur Verriegelung verbracht.

[0114] Die Figur bringt in dritter Reihe von oben Vertikalschnitte durch Palisaden als Gleisträger wie bereits in Fig. 15 behandelt aber in Variationen im Maßstab 1 : 40, ganz unten links wieder im Vertikalschnitt im Maßstab 1 : 80 eine Art Gleisbank wie ebenerdig in Fig. 13 unter der kleinen Draufsicht, hier aufgeständert auf Palisaden, rechts daneben wird eine Art Schleudersitz mit Airbag gezeigt.

Links in zweiter Reihe von oben wird die Möglichkeit für ein Fahrzeug demonstriert, von einem Palisaden-Gleis auf ein anderes höhenverschiedenes, das auf der Palisade gegenüber liegt, überzustiegen. Das Fahrzeug hält mit seinen Motorwagen noch Kontakt mit beiden Gleisen. Die Darstellung rechts zeigt, daß auf gleicher Gleisebene übergestiegen werden kann, außerhalb der Palisadenpfeiler selbst weiter auf das linke Gleis.

[0115] Wie ganz unten links im Vertikalschnitt gezeigt, kann was auf Fig. 13 unter der kleinen Draufsicht für den ebenerdigen Einsatz beschrieben wird, auch auf höheren Gleisetagen stattfinden, wenn Palisaden verwendet werden. Eine derartige Gleisetage ohne Zwischensäulen kann für den Gütertransport genutzt werden, etwa zur Versorgung von Kaufhäusern, in unserem Fall durch Gleisablenkung nach rechts außen in obere Etagen hinein. Rechts in der Mitte wird mit überhöhtem Gleis angedeutet, wie auch eingleisig ein Personenfahrzeug mittels Schienenkurve — etwa im Anschluß an der Ablenkung der inneren Gleise für den Güterverkehr — ohne Klettern ganz nach rechts überwechseln könnte.

[0116] Figur 32 gibt oben links schematisch im Vertikalschnitt im Maßstab 1 : 160 eine Art Gleisbank, eine Brücke mit horizontal nebeneinander liegenden Gleisen auf der zweiten Gleisebene, wieder; darunter in einem Querschnitt Maßstab 1 : 2, als Spielzeug eine Befestigungsklemme (219), die zugehörige Draufsicht darunter

im Maßstab 1 : 4; es folgt weiter unten der zugehörige Drahtbügel als Gleisträger im Längsschnitt und Maßstab 1 : 8; ganz links unten geht es um eine von unten angebrachte Gleisklammer, im übrigen ist die Erfindung noch einmal mit dem Spielzeugmodellbau abgestellt und zwar mit möglichen Plastikpfeilern als Schienenträgern., zerlegbar für einen Baukasten.

[0117] Der schematische Vertikalschnitt ganz oben links zeigt eine Art Gleisbank mit der Wirkung einer Schwellenverbreiterung mit Stützen anstelle eines Bahndamms. In der Mitte ist ein Gleissegment als Weiche von einem höheren aufgeständerten zu einem tieferen Gleis abgesenkt (als gestrichelte Linien dargestellt, vgl. Fig. 29 Mitte).. Außer der Möglichkeit eines seitlichen Gleiswechsels ohne Weichen, ist auf diese Weise die Möglichkeit gegeben, zu einem häufig besuchten Ort abbiegende Fahrzeuge vor einer solchen Wieche ohne Wechsel zu Außengleisen zu sammeln.

[0118] Die Befestigungsklemme (219), die in einem Querschnitt und verkleinerter Draufsicht zu sehen ist, dient zur Verbindung der Drahtbügel als Gleisträger untereinander mittels Schnur oder Draht mit Endösen. Letztere können in die Haken eingehängt werden, die in das gebogene Blech der Befestigungsklemmen eingeschraubt werden und die Verbindung benachbarter Drahtbügel ermöglichen. Die letzten Drahtbügel müssen jeweils an Fixpunkten befestigt werden, um das Trägersensemble zu stabilisieren.

[0119] Überwiegend im Vertikalschnitt werden links oben als Bauteile Treppen-, Knie- und Streckstück als Bestandteile eines hier viergleisig aufgebauten Pfeilers im Maßstab 1 : 3 wiedergegeben und in der Mitte zusammengesteckt dargestellt. Die Treppenstufen weisen Einsenkungen (s. Kleindetail Drahtbogen links oben) und/oder Vorsprünge auf, um die genauen seitlichen Abstände der aufgelegten Schienen zu sichern.

Die Verbindungsmuffe (220) zwischen dem untersten Treppenstück und der Fußleiste wird in der Mitte links gezeigt.

Der aufsteigende Schenkel der Treppenstückes weist Befestigungsleisten für eine zusätzliche Schiene oder ein Seil auf; an der Hinterseite befinden sich ein Noppenstift (221), welche die Anbindung von Schienen (etwa auch mittels schleifenförmiger Gummischnürchen) erleichtert und auch kleiner gehalten werden kann.

Unter dem Treppenstück links werden Querschnitte angegeben. Randleisten (222) am jeweiligen äußeren Paßstück mit Fenster erlauben ein Einrasten der elastischen Zunge des eingeschobenen Teils über den Fensterrand hinaus, ohne etwa einer Bodenaufgabe entgegenzustehen.

Anstelle von Streckstücken können als Standhilfe für die Pfeiler auch Platten herangezogen werden, die Aufnahmekeile (223) mit oder ohne Federschiebezungen für die senkrechten Streben aufweisen können und gegenseitig lösbar verfugt sind.

Anstelle der seitlichen Einschiebung in die Fuge kommt auch der Gebrauch überlappender Platten in Frage, die

nach Art eines Druckknopfes (224) miteinander verbunden werden., wie als Variante B gezeigt.

Zum Lösen der elastischen Zunge (225, ganz oben nochmals vergrößert herausgezeichnet) dient die Lamelle ((226), die längs der Zungenunterseite durch den Spalt keilförmig nach unten ragt.

[0120] Links unten wird der Kern einer (an den Bruchlinien verkürzten) Gußform zur Herstellung eines Faltenbalges vorgeführt; die umschließenden Formen ergeben sich aus seiner Gestaltung zwangsläufig und werden — ausgenommen in einer Andeutung um die Ringnut (227) herum — nicht gezeigt. Es können so aus geeigneten Stoffen, wie Bunan oder PVC, in einem Stück der Zufuhrschlauch links mit einer Ringnut für das Durchstecken einer Befestigungsklammer und am Ende ein ausladender Flansch (228) gefertigt werden; die Montage wird dadurch wesentlich erleichtert, wie die schraffierten Wandteile und der angeschraubte Befestigungsring am rechten Ende zeigen. (Die Ringnut wurde oben vergrößert herausgezeichnet.)

[0121] Rechts unten wird im Längsschnitt, im Maßstab 1 : 6, noch aufgezeigt, daß mit derselben Stecktechnik sich Schienen auch senkrecht übereinander in Palisaden anordnen lassen; im gezeigten Beispiel je zwei Gleise nebeneinander. Der Gleiswechsel erfolgt dann analog zu Fig. 13. Das in einen Standfuß eingeführte "H" soll ein einziges Bauteil sein und wie ein Zwischenstecker funktionieren.

Ganz unten rechts werden nochmals zwei Knieteile für Träger gezeigt, die aus solidem Material gefertigt an ihren Enden Haken aufweisen, die mittels Schiebemanchette verriegelt werden.

Wie links davon gezeigt sind von unten angebracht Gleisklammern (229) zweckmäßig, da die Schienen ja außerhalb der Pfeiler frei hängen, wie ganz in der Mitte unten gezeigt wird. Zwei Varianten, nämlich A und B, einer solchen Gleisklammer werden unten im Längsschnitt um Schwellen (schraffiert) geschlossen gezeigt. Die erste (A) wird von unten eingerastet, die untere zweite (B) mittels Schlüssels durch eine Bohrung (Winkelstück) zusammengeschraubt. Stützseile wie bei einer Hängebrücke (vgl. Fig.28) können angewandt werden, schränken dabei aber den Gleiswechsel durch die Fahrzeuge ein. Zweckmäßigerweise werden die Gleisklammern (229) mit einander durch eine Art U-Schienen zur horizontalen Stabilisierung verbunden (kleiner Querschnitt rechts).

[0122] In der Figur 33 geht es rechts oben um die seitliche Ausrichtung der schwenkbaren Motorwagen beim Schienenwechsel, links unten um allgemeine Baumerkmale.

Rechts oben wird, in Aufrißdetails, analog zu Fig.12 links unten, in den Stadien A und B die Ausrichtung eines Motorwagens über einer Schienenkurve erläutert. Es werden hierzu vier elektrische Spulen eingesetzt, welche bei Stromzufuhr aus der Batterie (oder Leitung aus dem Schienennetz) über einen Schalter nach Schlittenausfahrt aus dem Motorwagen (14) auf das nächste Gleis ein elektrisches Feld erzeugen und so den Motorwagen

(16) unter senkrechter Einstellung der Spulen auf den Eisanschienen (22,23) — im Modellbau können auch Permanentmagnete als Elektromagnete (230) eingesetzt werden — unter Drehung in der Gelenksäule (4) aber auch im zentralen Gelenk der Motorachsen (2) des Motorwagens (16) so ausrichten, daß das Fahrzeug auf die Schienen abgesenkt werden kann. Voraussetzung ist natürlich, eine durch Anschläge beschränkte Achsenrotation.

10 Das horizontal ausgerichtete, etwas stärker verkleinerte Draufsichtsdetail darunter in der Mitte entspricht weitgehend der Aufgabenlösung der Fig.11 oben rechts. Die Geraderichtung der Fahrzeugachse zum ausschließlichen Gleiswechsel auf geraden Strecken kann entweder durch eine Lasche (231) aus gestrecktem elastischem Material mit Streckungstendenz erfolgen, die links angeheftet ist, auf dem Motorwagen rechts jedoch unter der Schlaufe (232) verschiebbar ist und so ständig die Geradestellung anstrebt. Unten erfüllt die Zugfeder zwischen den gelenkig verbundenen Fahrzeugteilen dieselbe Aufgabe.

[0123] Unten links ein "Motorwagen", der aber keinen eigenen Antrieb besitzt, sondern dessen Radachsen vom Motor eines benachbarten Motorwagens über eine Art Kardangetriebe in Drehung versetzt werden. Die Darstellung um den Motor (1) wurde aus Fig.10 links oben abgeleitet, jedoch nimmt der Motor jetzt die Position des Kompressors dort ein, und das Getriebe muß hinsichtlich der Zahnradanordnung entsprechend umgerüstet werden. Die rechte Kupplung dient dann der Ankopplung des Radachsen, die linke (die man in Wirklichkeit hinter der rechten Kupplung anordnen würde) überträgt über Kegelräder die Kraft auf die Achsen des benachbarten Motorwagens unter Zwischenschaltung einer Teleskopsäule, die jenen hier hochgehoben hat.

Es wäre auch möglich, Motorwagen über einen Hydraulikmotor von der Umlaufpumpe eines anderen Motorwagens antreiben zu lassen oder auf weitere Motore zu verzichten und den Gleiswechsel aus dem Schwung der Fahrt heraus kurze Zeit ohne Antrieb im Leerlauf zu vollziehen.

Rechts davon wiederum wird in einer Draufsicht der vordere Teil eines mehrachsigen Fahrzeuges gezeigt, dem ein einachsiger Motorwagen auf einer Gleiskurve vorausfährt. Dabei ist die Achse des Motorwagens mit der vordersten Achse des nachfolgenden Fahrzeuges über zwei Hebelarme verbunden und weisen zwischen sich einen gemeinsamen Drehpunkt aus. Dieser liegt hier zur Prinzipverdeutlichung auf einer Kantstange — die in der Wirklichkeit durch eine gegen Drehung gesicherte Teleskopstange zu ersetzen wäre — längs derer der Hebelarm des Motorwagens mit einer Vierkantbuchse höhenverschieblich ist. Da die Enden der Hebelarme gelenkabsseitig starr mit den Motor- oder Radachsen verbunden sind, kann von einer Art Kurbel gesprochen werden, wie der Längsschnitt rechts daneben verdeutlicht, der auch die Anhebung des Motorwagens auf die höhere Gleisebene erkennen läßt. Die Schwenkachse mit Hebelar-

men sind links über der Draufsicht vergrößert herausgezeichnet. Die Koppelung der Schwenkbewegung ermöglicht die Kurvenanpassung von einachsigen Fahrzeugen und damit eine Verkürzung der Fahrzeuggesamtlänge. Ein einziger auf die vorangehende Gleisstrecke gerichtet Sensorkopf (112) entweder am Motorwagen oder am Restfahrzeug genügt, um etwa vor Weichen Stützräder an den Fahrzeugteilen in verschiedener Gleishöhe von den Schienen wegbewegen zu lassen.

Es wurde am unteren Motorwagen in den Funktionsstadien A und B noch ein zusätzliches Rad, mit Radachsenverbindung gezeigt, das paarig durch Ausfahren einer teleskopischen Mittelachse unter den oberen Motorwagen geschoben werden (Stadium B) und so auch die Radachse des oberen Motorwagens exakt und ständig auf Gleiskurven ausrichten kann.

Ganz rechts in der Mitte wird noch im Längsschnitt im Maßstab 1 : 2 ein "Windschalter" (233) skizziert, der aus einem hinten teilweise offenen Rahmen besteht und vorn eine elastische Membran aufweist, die durch Anblasen mittels einer Röhre gerade zum Rahmen hin gewölbt wird und mit ihm in Kontakt tritt. Da die Membran und der Rahmen elektrisch leitfähig sind (die gegenseitige Isolierung ist durch ein kleines Rechteck angedeutet) kommt es zum Stromschluß, was zur Betätigung einer Modellfunktion benutzt werden kann. Windschalter werden natürlich nach rückwärts gerichtet auf Fahrzeugen montiert. Darunter die Darstellung eines Berührungsschalters oder "Erdschlusses", d. h. der Auslösung einer Schaltfunktion mittels Fingerberührung

[0124] Figur 34 wurde genutzt, um die Aufgabenlösung mit vereinfachten Instrumenten und Bauelementen hauptsächlich für die Spielzeugfabrikation zu ergänzen. Links in der oberen Zeile zunächst ein Längsschnitt durch einen Schlitten, wie er in der Mitte perspektivisch dargestellt wurde. Es werden für das Anschrauben der Abschlußplatte — die Schrauben werden durch die beiden, Dreiecke symbolisiert — nach außen gebogene Leisten vorgesehen, für den Einschub der Teleskopschienen als tragender Schlittenrahmen (57) entsprechend weiter von der Abschlußplatte entfernt eine Innenleiste. (Entsprechend könnte auch statt dessen mit dem Deckelbereich verfahren werden.) Vertikalschnittdetails durch Varianten eines Teilstückes einer Pfeilerarkade aus Draht oder Blechstreifen mit ihrem Befestigungsfuß folgen rechts. Zwar dürfte es zweckmäßiger sein, die Trägerpfeiler für Schienen im Spritzgußverfahren aus Plastik zu fertigen, aber der Bastler könnte sie sich auch aus Draht (siehe ganz links) beliebigen Querschnitts oder Blechstreifen (siehe rechts, unten im Querschnitt) zurechtbiegen. Zweckmäßig dürften dabei Fußbefestigungen an Querratten sein, die ganz unterschiedlich bewerkstelligt werden können. (Die Dreiecke sollen Befestigungsschrauben symbolisieren.)

[0125] Die mittlere Zeile beginnt mit einer perspektivischen Ansicht von schräg seitlich auf ein vereinfachtes Modellgehäuse eines Motorwagens. Strukturell kennzeichnend für die Erfindung sind an einem Motorwagen

das Fehlen eines Bodenteiles (109) am Gehäuse oder doch wenigstens ein breiter nach wenigstens einer Seite offener Schlitz für die Verschiebung von Räder und Motorachse sowie das zumindest teilweise Fehlen wenigstens einer Seitenwand (234) als Durchlaß für den Schlitten (5). Die Tarnung als bereits bekanntes und gebräuchliches Modellfahrzeug durch Anschrauben oder lösbares Ankleben von Boden- oder Wandteilen, die zur Wegnahme bestimmt sind, soll als Patentverletzung angesehen werden. Ebenso das Vorgeben von Sollbruch- und Sägelinien für eine derartige Entfernung auch unter Nutzung von Schablonen und Anleitungen. Es sollen auch Durchbrüche und Befestigungsleisten (235) sowie wenigstens teilweise Befestigungstüllen (236) für Hebe- und Senkwerkzeuge als geschützt gelten sowie Schlitten (5), insbesondere solche mit Teleskopführungen (Rohre oder Schienen), wie einer davon rechts aus dem Gehäuse wie eine Schublade herausgezogen skizziert wird. Befestigungsleisten könnten auch im Dachbereich liegen und eventuell bis über einen Motorwagen vorspringen.

[0126] Ganz rechts in der unteren Zeile wird im Vertikalschnitt ein Fahrzeugmodell auf einem Gleis (22,23) dargestellt, das zwei Arten von Stützräder aufweist (wo von nur eine Version erforderlich ist).

Das rechte Stützrad macht von einer durchgehenden dritten oberen und inneren Schiene, die auch ein Seil sein kann, Gebrauch und befindet sich im Stadium A der Ausschaltung; das untere Stützrad findet sich im seitlichen Eingriff auf Schiene (23), also im Stadium B. Das Einschwenken des Stützrades während der einseitigen Außenbelastung beim Umsteigen auf ein anderes Gleis wird durch Strombeschickung des jeweiligen Elektromagneten (230) bewirkt — hier unter Abstoßung der Pole —, während die Rückführung der anschlagbegrenzten Schwenkbewegung für den Trägerarm des Stützrades um seine Achse durch eine kleine Druckfeder bewirkt wird. Auf der Seitenwand (234) der perspektivischen Darstellung links, die dann als Seitenwand des Schlittens aufgeschraubt werden würde, wurde der Mechanismus zum Stützradeinschwenken mit vertikaler Achsrichtung und verkleinerter Magnetspule eingezeichnet. Das Stützrad könnte auch ständig auf einer dritten Schiene oder einem Seil mitlaufen. Die Magnetspule in natürlicher Größe verlangt nach einer Mulde (237, strich-punktiertes Rechteck) in der Seitenwand. Das auf das Bodenbrett projizierte Stützrad mit Schwenkmechanismus mit vertikaler Achse soll daran erinnern, daß vom Boden her — etwa vom Motoraggregat — auch eine horizontale Einschwenkung eines Stützrades auf die Schiene (23) möglich ist.

Die waagerechte gestrichelte Linie (Skizze ganz rechts), welche eine starre Verbindung zwischen Motorachse und Stützrad herstellt, steht für eine vor allem im SpielzeugModellbau bevorzugte Lösung, den elektromagnetischen Schwenkmechanismus zu vermeiden und allein die Kippbewegung des Fahrzeuges durch einseitige Belastung nach Verlassen des ursprünglichen Gleises zur Zuschaltung des Stützrades auszunutzen. Beim Stütz-

rad gegenüber Schiene (23) kann sogar der Spurkranz entfallen und es genügen Millimeter der Annäherung an die Schiene. Da hier der Abkipfung der queren Fahrzeugachse nach unten entgegengewirkt werden muß, befindet sich das Stützrad (25) auf der Außenseite der Schiene (23), hier im Stadium A, der Elektromagnet wirkt als Zugmagnet.

Links unten finden wir noch einen Längsschnitt, im Maßstab 1 : 40, um 45 Grad gedreht, welches Dachschienensegmente (238) über einem Motorwagen (14) zeigt und die Aufklappung der Folgesegmente über den Motorwagen (16) hinweg zum Dach der nur zur Hälfte dargestellten Kabine (21). Darunter im Vertikalschnitt der Motorwagen (16) mit dem Schwenkarm für eine zusätzliche Dachschiene, die rechts bis zum Schwenkarm des entsprechenden Motorwagens reicht (nicht mehr zu sehen). Letzteres Dachschienensegment ist langgestrichelt und fast schon über der rechten Dachschiene des Motorwagens eingeschwenkt. Für das Wegschwenken der Dachschienen der Motorwagen (14) sind am Schienenstoß jeweils von Getrieben drehbare Gelenke vorgesehen, von denen die drei in Funktion befindlichen als Ringe eingezeichnet sind. Die kurzgestrichelten Schienensegmente reichen hinter dem Motorwagen (14) bis fast auf die Gleisschiene (22) hinab, wie dies der Fall ist, wenn die Motorwagen sich hochgehoben oder abgesenkt auf einer anderen Gleisstufe befinden. Gerade die niedrigen Motorwagen können leichter übersehen werden; auch ist ein Ausweichen nicht rechtzeitig vollständig abgebremster Fahrzeuge über die Dachschiene hinweg mit geringeren Risiken verbunden.

[0127] In Figur 35 oben links im Vertikalschnitt im Maßstab 1 : 40 durch einen Motorwagen wird der Faltenbalg (242) gegen die innen dargestellte Zugfeder (239) über einen nicht dargestellten Kompressor aufgebläht und aus dem Stadium A in dasjenige B überführt. Das Stadium A kann durch Ablassen des Gasdruckes unter Einwirkung der Zugfeder bewirkt werden.

[0128] Rechts daneben im Grundriß jeweils zur Hälfte verkürzt, der Einsatz eines Scherengitters (240) unter der Brückenplatte (241) zur Abstützung des ausgefahrenen Schlittens

[0129] Links in der Mitte in der Draufsicht wird hochschematisiert eine Lösung zum Ausfahren des Schlittens in beide Richtungen mit nur einer Schub- und Zugvorrichtung, nämlich einem rückgefederten Faltenbalg, mittels wechselseitiger Verriegelung mit der feststehenden Gehäusewand oder mit der Schlittenwand gezeigt. In der Grundstellung (A) hält der hochgeschobene linke Riegel den Faltenbalg an der Gehäusewand fest, während der rechte nach unten geschobene Riegel (38) das Faltenbalgende mit der Schlittenwand verklammert. Bei Druckgaszufuhr in den Faltenbalg wird der Schlitten nach rechts ausgefahren und das Stadium B erreicht. Im Stadium C ist der Schlitten durch die Zugfeder nach Nachlassen des Gasdruckes wieder eingefahren. Es wurde dann der linke Riegel gesenkt und damit der Faltenbalg vom Gehäuse gelöst und mit der Wandung des Schlittens

verriegelt, während durch Hebung des rechten Riegels dort eine Verriegelung mit dem Gehäuse erfolgte und die Schlittenwand freigegeben wurde. Bei Gasdruck fährt dann der Schlitten nach links aus, und das Stadium D wird erreicht. (Die Seitenansicht bei C macht noch einmal deutlich, wie der Riegel vom Gehäuse nach unten zurückgezogen ist und nun den gestrichelt dargestellten Schlitten festklammert.) Der Riegel (38) vertritt funktionell den Rastschalter (36, vgl. Fig. 5).

[0130] Rechts daneben oben einer Draufsicht im Maßstab 1 : 80 wird das schematisierte Detail eines Faltenbalges etwa innerhalb eines Schlittens zum seitlichen Ausfahren bei Druckgaszufuhr geboten, wobei die Zugfedern neben dem Faltenbalg aber über Seilzug und Umlenkrollen auch Zugfedern im oder neben dem Gehäuse zusätzlich gespannt werden. Die Gesamtzugspannung kann dadurch gemindert werden.

[0131] Darunter schematisch eine Variante für den Einsatz von Faltenbälgen zur Anhebung von Fahrzeugteilen und zum seitlichen Ausfahren von Schlitten, welche diese gefährdenden Phasen beschleunigen soll. Die Zusammenführung der Drucklufterzeugung zweier Kompressoren (15) kann auch durch einen besonders starken Kompressor ersetzt werden. Über das vereinfacht dargestellte Schieberventil werden beide Balgsysteme hier gleichzeitig mit Druckgas beschickt. Die an einer Schraube verstellbar federbelastete Rastschalter (36) hindert den stehenden Faltenbalg so lange daran sich nach unten auszudehnen, bis der Druck im Balginnenen den Federdruck der Rastklinke übersteigt. Es kommt dann zu einer explosionsartigen Teilentfaltung und Schubwirkung. Die Freigabe der Bewegung des waagerechten Faltenbalges erfolgt durch den Rückzug des Riegels (38) mittels eines Bowdenzuges. Die Faltenbälge übernehmen damit teilweise die Speicherfunktion einer Druckgaskapsel, wie sie ganz rechts unten beschrieben wird. (Die notwendige Führung der Faltenbälge zur Vermeidung eines seitlichen Ausweichens vor den Rastschaltern wurde hier als Teleskopstange gestrichelt angedeutet.)

[0132] Unten links ein Sicherheitsventil in den Stadien A und B mit Rückmeldung an den Rechner durch Stromunterbrechung zwischen den Polen */-, wenn der Stopfen (32) innerhalb des sich unter Gasdruck ausdehnenden Faltenbalges durch die angespannte Saite von den metallisierten Oberflächen weggezogen ist. Die Länge der Saite kann außen Stiften für den Endring der Gleisspurweite angeglichen werden.

[0133] Rechts davon das Detail im Längsschnitt durch einen Kompressor mit Rohrverbindung über ein Gaseservoir und über ein Drosselventil gehört zu einer Versorgungseinrichtung des Faltenbalges links unten. Auch der Einsatz von Druckgaskapseln (etwa mit CO₂) ohne Kompressor ist natürlich möglich.

[0134] Mit Figur 36 werden die Probleme der Ventilsteuerung aufgegriffen, zumal die im Handel befindlichen Kompressoren fast alle nur auf Druck und nicht auf Sog arbeiten. In der oberen Hälfte werden Längsschnitte

durch eine aus Schieberohren bestehende Ventilsteuerung etwa in natürlicher Größe wiedergegeben; unten folgt als Variante ein radiär gestaltetes Ventil etwa im Maßstab 2:1. Der Kompressor (15) ist zu klein dargestellt und soll als Symbol verstanden werden.

Das häufigere Hin- und Herfahren eines Schieberohres (wie in einem hier weggelassenen Beispiel) wird im oberen Beispiel dadurch vermieden, daß bei beweglichem Innenrohr dessen Teilung durch eine Trennwand vorgenommen wird, wobei der Druckzufuhr aus der rechten Hälfte über den Zufuhrschlauch (243) vom Kompressor mit Öffnung zum feststehenden Rohr erfolgt; mit zwei Schaltstufen Abstand schließt sich die Belüftungsöffnung im linken Rohrabschnitt an. Der Entfaltung des vertikalen Faltenbalges zur Motorwagenhebung über Druckweiterleitung aus seitlicher Rohröffnung nach Leitung a im Stadium A folgt im Stadium B diejenige des horizontalen Faltenbalges für die Seitwärtsbewegung des Schlittens, während der Druck im vertikalen Faltenbalg gehalten wird. (Die Zustände der Faltenbälge sind klein über den Längsschnitten durch das Ventil jeweils angezeigt.) Im Stadium C erreicht die Belüftungsöffnung die Leitung a zum vertikalen Faltenbalg, im Stadium D diejenige zum horizontalen Faltenbalg, womit der Gleitswechsel des Fahrzeuges vollzogen ist.

[0135] Auf der rechten Seite werden die Stadien eines Abstieges des Fahrzeuges vom oberen zum unteren Gleis dargestellt. Hierzu wird im Stadium E der horizontale Faltenbalg an den Kompressor angeschlossen, im Stadium F der vertikale; die Vertauschung der Reihenfolge ergibt sich aus der Umpolung des Hilfsmotors (50, für den Antrieb der Verschiebospindel für Stadium A, siehe unter D) und der Bewegungsumkehr des Innenrohres nach links. Um auch für die Belüftung der Faltenbälge eine Umkehr der Reihenfolge zu erzielen wird die Belüftungsöffnung im Stadium G an der Leitungsabzweigung c und im Stadium H an derjenigen bei d vorbeigeführt, die gekreuzt mit den Leitungen b und a verbunden sind. Zwischen a und c liegt eine leitungsfreie, für die Belüftungsöffnung funktionslose Zwischenposition.

Unter I und J wird die Möglichkeit einer zusätzlichen pneumatisch angetriebenen Arbeitsfunktion eingetragen. Für die Belüftung wird das Innenrohr so weit nach links verschoben, daß hinter dem Leitungsabgang kein Dichtungsring mehr zu liegen kommt, so daß die Luft entweichen kann.

Unter K und L wird die Möglichkeit aufgezeigt, daß am Innenrohrende eine Gabel befestigt ist, die auf den Endknopf eines Stößels trifft, der über ein Gestänge eine weitere Bewegung auf den Ventilkolben (244) überträgt und diesen in seinem Zylinder über dem äußeren Rohr nach rechts außen schiebt, falls die Schiebewegung des Innenrohres nach rechts über die Leitungsabgänge am Außenrohr hinaus fortgesetzt wird.

Bei L liegt der Ventilkolben über den Durchtrittsöffnungen für Druckluft für ein zweites (nicht dargestelltes) Faltenbalgsystem in einem anderen Motorwagen und sperrt damit dessen Funktion. Über die freigelassene Parallel-

öffnungen kann vom Kompressor der Gasstrom in den Zufuhrschlauch (243) am Ende des Innenrohres eingeleitet werden; dieser Gaszufuhrschlauch ist natürlich länger und muß die Bewegungen des Innenrohres mitmachen können. Die Kleindetails rechts darunter zeigen wie bei weiterer Rechtsverschiebung des Innenrohres die Klammer über den Knopf des Ventilstößels geschoben wird, (links eine Draufsicht auf die Stößel), da der Ventilkolben beiderseits durch Anschläge in seiner Bewegung begrenzt ist. Unter Linksverschiebung des Innenkolbens wurde so unten der Ventilkolben wieder über die linke Durchflußöffnung geschoben, ehe die Klammer den Knopf verläßt.

[0136] Links der Mitte zu wird das Funktionsstadium A nochmals wiederholt und gezeigt, daß die Schiebewegung des Innenrohres platzsparend über eine Spindel im Rohrzentrum erfolgen kann. Auf dem Ende des Außenrohres dreht sich dafür ein kappenartig gegen Verschiebung gesichertes Zahnrad, das mit über ein Getriebe vom Hilfsmotor (50) angetrieben wird. Rechtseitig werden durch vertikale Striche Signalleitungen angedeutet, die von Kontakten auf der Innenseite des Außenrohres ausgehen und über die metallisierten O-Ringe bei deren Passage einen Steuerimpuls für die Steuerung des Hilfsmotors an die innere Steuereinheit (113, siehe unten) abgeben.

[0137] Unterhalb der Mitte wird in einem Horizontalschnitt im Maßstab 2 : 1 eine radiär angeordnete Ventilkonstruktion zur Platzersparnis vorgestellt, die auch ohne Richtungswechsel und Motorumpolung auskommen kann. Innerhalb eines feststehenden Außenringes (245) wird das auf gleicher Achse befestigte große Zahnrad (246) — der Deutlichkeit halber wurde es hier, wie die Klammer zeigt, nach unten verlagert — über ein Getriebe vom Hilfsmotor (50) angetrieben. An diesem großen Zahnrad, das mit einem Haltekreuz für den Innenring (247) auch das Achslager mit leicht ovaler Gabel für das letztere trägt, stützt sich eine Druckfeder (253) ab, welche die Achse und damit jeweils eine Hälfte des Innenringes im Spaltraum zum Außenring letzterem ständig mit der Drehung mitgehend leicht annähert.

[0138] Links unten sind in einem Vertikalschnitt im Maßstab von etwa 1 : 1,1 Ventiltrommel und Zahnrad mit Zahnstange nochmals dargestellt, letztere verdoppelt und mit eigenen Achsen den Innenring einschließend und über die Druckfedern auf den (schwarzgezeichneten) Noppen deren Achse tragend. Zur Rotationsmitnahme dient der Gleitriegel (248), der, am Haltekreuz des großen Zahnrades befestigt, mit rollenbestückter Gabel das Haltekreuz des Innenringes umfaßt.

Oberhalb des Hilfsmotors (50) wird noch eine Achsenvariante gezeigt, bei der anstelle des Gleitriegels (248) eine Lagerbuchse verwendet wird, die von der Achsnoppe des großen Zahnrades mitgedreht wird und in deren Längsschlitz die Achse des Haltekreuzes des Innenringes aufliegt. Ein Mitnehmerarm reicht über die Lagerbuchse hinweg von der Achsnoppe durch eine Bohrung in der Achse des Haltekreuzes hinein und dreht auch

dieses. Die Achsbuchse um den Zufuhrschlauch ist drehbar, austauschbar und in sich durch O-Ring gedichtet. Die beiden Schlauchenden sind mit den Buchsenhülsen verklebt (xxxxxx). Die Druckfeder wirkt immer maximal in Richtung auf die Gasaustrittsöffnung im Innenring.

[0139] Die Schläuche für die Funktionsleitungen zur Versorgung der Faltenbälge beginnen mit Endtüllen, die ein Herausziehen aus den Bohrungen des Außenringes hindern und zugleich als Dichtungselement zum Innenring hin dienen. Der elastische Innenlippenring zur Verstärkung der Abdichtung bei Druck aus dem Bereich der Funktionsleitungen ist fakultativ. Links oben ist ein Schlauchstutzen mit Tülle vergrößert herausgezeichnet. Der Innenring weist nur zwei Bohrungen auf: eine, in welche der Zufuhrschlauch (243) für Gas aus dem Kompressor von innen her fest eingelassen ist und in zwei Schaltstufen Abstand eine Bohrung für den Gasaustritt. Das große Zahnrad greift unten in die Zahnstange ein und verschiebt diese und damit die Brückenfeder (249) welche innerhalb eines (hier nicht berücksichtigten) ventilfreien Drehsektors die Kuppe des Schiebers (250) mitnimmt und eine Zusatzfunktion — hier den Riegel (38) am Faltenbalg — betätigen kann. Die Überholung der Kuppe erfolgt in der Riegelendstellung also während der Rückbewegung der Zahnstange in ihre Ausgangslage (was mit einem zweiten Verschiebevorgang unter Umkehr der Drehrichtung des großen Zahnrades erfolgen kann).

[0140] Der Schieber einer bevorzugten Variation eines derartigen Schaltriegels, bei dem die Brückenfeder am Innenring befestigt ist, wurde links gestrichelt eingezeichnet. Derartige Schaltriegel lassen sich auch ohne Zahnstange tangential zum äußeren oder inneren Ring anbringen und durch Brückenfedern vom inneren Ring aus betätigen. Durch Umkehr der Drehrichtung können ohne Erweiterung der wirksamen Gesamtstrecke ein oder mehrere Schaltvorgänge unter Schubwirkung vollzogen werden, indem Riegel mit Rundkuppen in Endstellung bei normaler Drehrichtung wirkungslos überfahren werden. So läßt sich die gleichzeitige Entriegelung von Türen und Mitnahme des Motorkomplexes mit dem Schlitten auf drei solcher Schaltriegel (251) kräfteteilend verteilen, eine obligate Richtungsänderung des Innenringes nach jedem Schaltzyklus, wie bei Einsatz der Zahnstange unvermeidbar, ist so vermeidbar.

Weitere Schaltriegel, hier der längere (252) lassen sich konzentrisch außen anschließen. Ein Kontrolldraht führt zu einer Kontrollampe am Rechner bzw an der inneren Steuereinheit (113) und meldet die Stellung der Blattfedern bei Schieberriegelkontakt. Das Querschnittsdetail der beiden Ringe und Schaltriegel zeigt das bogige Ausweichen der Blattfedern, welche vom Innenring aus die Schaltriegel unabhängig betätigen.

[0141] Außer dem großen Zahnrad wird noch ein Rad mit Wellenprofil von der gemeinsamen Achse mitgenommen, von dem links ganz unten lediglich ein Stück Aufrollung gezeigt wird und eine rückgefederte (hier zu beengte) Rastkugel, die über leitende Partien in den Wel-

lentälern den stabilisierten mechanischen Schaltfunktionszustand an den Rechner weiterleitet. Unter Nutzung der Kontaktrückmeldungen von jedem Faltenbalg (vgl. Fig.35 links unten) nach dessen Entfaltung und bei dessen Kollaps (siehe den unter dem horizontalen Faltenbalg eingezeichneter Kontaktschluß durch Faltenannäherung) und im Zusammenhang auch mit der Auswertung des Gleiskontakts der Fahrvorrichtungen (vgl. Fig. 22) wäre eine Funktionssteuerung des Hilfsmotors ohne Rechner möglich, jedoch wird man auf die bekannte Elektronik nicht verzichten.

Rechts vom Kompressor (15) wird die günstigere Lösung gezeigt, daß eine Blattfeder vom Rad mit Wellenprofil angehoben wird und jedesmal, wenn sie sich in ein Wellental senkt einen elektrischen Kontaktschluß außerhalb des Rades bewirkt, der ausgewertet werden kann.

[0142] Der Funktionsablauf für die Gasstromkontrolle unter Drehung des Innenringes bedient sich wieder der Überkreuzung von Leitungen (vgl. Fig.37) zur Umkehr der Reihenfolge; die strichpunktiierten Bögen sollen an die jeweilige Nachführung der Entlüftungsöffnung erinnern — und versteht sich wie folgt:

A : Der Zufuhrschlauch (243) steht bei a und läßt den vertikalen Faltenbalg aufblähen; während die Belüftungsöffnung über g ja den anderen Schaltzyklus betrifft und dessen Faltenbalgkollaps nicht beeinflusst.

B: Der Zufuhrschlauch steht bei B und läßt den horizontalen Faltenbalg aufblähen; die Belüftungsöffnung über h ist bedeutungslos.

C: Der Zufuhrschlauch steht bei c, dessen Stutzen verschlossen ist und bleibt ohne Auswirkung; dagegen bewirkt die Belüftungsöffnung über a, daß der vertikale Faltenbalg kollabiert.

D: Der Zufuhrschlauch steht bei d, dessen Stutzen aber verschlossen ist; über die Belüftungsöffnung bei b erfolgt aber Kollaps des vertikalen Faltenbalges.

E: Der Zufuhrschlauch steht bei e und bläht den horizontalen Faltenbalg auf; die Belüftungsöffnung über c kann sich wegen des Stutzenverschlusses nicht auswirken.

F: Der Zufuhrschlauch steht über f und bläht unter Öffnung des Rückschlagventils den vertikalen Faltenbalg auf; wogegen sich die Belüftungsöffnung über den verschlossenen stutzen d nicht auswirken kann,; beide Faltenbälge bleiben gebläht.

G: Der Zufuhrschlauch steht über g, dessen Stutzen verschlossen ist; über die Belüftungsöffnung bei e entweicht das Gas aus dem horizontalen Faltenbalg.

H: Der Zufuhrschlauch steht bei h, dessen Stutzen verschlossen ist; über die Belüftungsöffnung bei f wird der vertikale Faltenbalg belüftet.

Der zweite Zyklus für zwei andere Faltenbalgpaare entspricht dem ersten und wurde deshalb nicht weiter ausgeführt.

[0143] Für das Übersteigen auf ein Gleis derselben Höhe mag, wie beim linken (vertikalen) Faltenbalg dargestellt, die Stromversorgung für den Kompressor oder deren Steuerung über eine Leitung + - an einem metallenen Stift in einem nichtleitenden Stützrohr erfolgen, die unterbrochen ist, sobald der Faltenbalg sich nur ein wenig aufgebläht, der Stift dabei über die Kontaktstelle gehoben und das Fahrzeug nur wenig gehoben wurde. Die Absenkung des Fahrzeuges auf das Nachbargleis nach Seitwärtsverschiebung durch den andere Faltenbalg wird erfolgskontrolliert bewerkstelligt.

[0144] In Figur 37 links ist im Stadium A oben im Längs- und unten im Querschnitt im Maßstab 1 : 40 eine Kabine nur mit einem linken Motorwagen zu sehen, um den Einzug der Schlauchverbindung zwischen dem Rotationsventil (siehe Fig.36) und dem horizontalen Faltenbalg im Motorwagen zu demonstrieren. Es geschieht dies über einen Seilzug der nach einer Umlenkrolle an einer Zugfeder befestigt ist, deren anderes Ende am Gehäuse fest sitzt. (Die Seilendenbefestigung am Schlauch ist durch einen schwarzen Pfeil markiert.)

Wie in der schematischen Draufsicht darunter zu sehen liegen die Schläuche mit ihren Zugeinrichtungen — nur die linke ist ausgeführt — in seitlichen Schubfächern von den vertikalen Faltenbälgen getrennt. Über dem Längsschnitt ist vergrößert der Bereich um Kompressor und Rotationsventil im Funktionsstadium B herausgezeichnet. Man erkennt die Überkreuzung der Schlauchbrücken an den Ausgängen, welche der Funktionsumkehr beim Gleisumstieg des Fahrzeuges entspricht.

Rechts unten im Stadium B sind die vertikalen Faltenbälge ausgefahren und die erforderliche Schlauchstrecke wurde durch Herausziehen über die Rolle in der linken oberen Ecke der Kabine (21). Darüber ebenfalls im Längsschnitt wird im Maßstab 1 : 20 eine Trommel gezeigt, auf welcher der Schlauch zum Motorwagen aufgewickelt ist und durch die Blattfederspirale (254) nach dem Schlauchauszug diesen wieder zurückrollen kann.

[0145] Die Figur 38 erklärt unten in einem Längsschnitt, im Maßstab 1 : 1,5, ein Modellfahrzeug, das sich aus vier Teilen zusammensetzt (drei davon abgebildet), die aus einer Einzelgußform gezogen sind, rechts anschließend eine Teleskopschiene für die Schlitten im Maßstab 1 : 6 und darüber ein Schienenteil in der Draufsicht im Maßstab 1 : 3. Der Längsschnitt rechts im Maßstab 1 : 1,5 durch einen Motorwagen gehört zum Vertikalschnitt darüber und befaßt sich mit dem Mechanismus der Ankopplung des Motorkomplexes an den beiderseits ausfahrenden Schlitten. Links neben dem Vertikalschnitt eine Variante in Draufsicht und links von dieser im Vertikalschnitt, Maßstab 1 : 3 einen Ankopplungsmechanismus in den Stadien A und B.

[0146] Das Detail ganz oben links gibt vergrößert zum Maßstab 4 : 1 eine Dachschiene (vgl. Fig. 34 links unten) im Vertikalschnitt wieder, unter deren verbreitertem Außenrand das rollenartige Stützrad (25) über einen Schwenkarm um das Drehgelenk (141) durch Zugkraft von oben eingeschwenkt ist. Dieser Schutzmechanis-

mus gegen ein Abheben des Fahrzeuges vom Gleis soll auch automatisch bei einem Fahrzeug in Tätigkeit gesetzt werden, das über das Dach von einem anderen überholt wird. In einer Seitenansicht im Maßstab 4 : 1 wird ein Stützrad (25) für ein Spielzeugfahrzeug gezeigt, das durch die Klammer (255) befestigt ist.

Rechts noch eine Schiene mit innerer seitliche Anschrägung, auf welche ein Stützrad von schräg unten eingeschwenkt werden kann, das dann die Funktion obiger Rollen mitübernehmen kann.

[0147] Ganz unten, in einem Längsschnitt, im Maßstab 1 : 1,5, folgt ein Modellfahrzeug, das sich aus vier Teilen zusammensetzt (drei davon abgebildet), die aus einer Einzelgußform gezogen sind, über dem Längsschnitt eine teilweise Draufsicht, rechts anschließend eine Teleskopschiene für die Schlitten im Maßstab 1 : 6 und darüber ein Schienenteil in der Draufsicht im Maßstab 1 : 3. Der Längsschnitt rechts im Maßstab 1 : 1,5 durch einen Motorwagen gehört zum Vertikalschnitt darüber und befaßt sich mit dem Mechanismus der Ankopplung des Motorkomplexes an den beiderseits ausfahrenden Schlitten. Links neben dem Vertikalschnitt eine Variante in Draufsicht und links von dieser im Vertikalschnitt, Maßstab 1 : 3 ein Ankopplungsmechanismus in den Stadien A und B.

[0148] Es wurde nach einer preiswerten Lösung gesucht, Motorwagen und Kabine oder Mittelstück des Fahrzeuges mit gangbarem Design aus einer Gußform herzustellen und in der Längsachse zu entkernen. Für das Mittelstück werden dann zwei Teile mit der Aushöhlung gegeneinander verschraubt und durch die Klammer (256) zwischen zwei Teleskopschienen zusammengehalten. Die seitlichen hinteren Partien werden für die Schlittenbewegung in beiden Richtungen quer zur Fahrtrichtung freigelassen und nach außen durch an die Faltenbalgenden geklebten oder geschraubten Türblätter (257) abgedeckt. Letztere, aber auch die Tragestreben (258) an den vertikalen Faltenbälgen oben vom Mittelstück hin zu den Gehäusedächern der Motorwagen (der rechte wurde nicht gezeichnet) können wie auch die Gelenkplatte (259) die brückenartig über die Tragestreben geführt wird und zumindest vom am Gehäuse des Motorwagens befestigt ist, um die im Bug des Mittelstückes eingeschraubte Achse (260) drehbar, als Stanzteile gefertigt werden; die Gelenkplatte könnte auch aus der gleichen Gußform gezogen werden und bei Bedarf hinten abgeschnitten. Anstelle von Quereinschieben in die Gußform für die Öffnungen oben im Mittelteil für die vertikalen Faltenbälge können auch Lochfräsungen vorgenommen werden.

[0149] Nur zwei von vielleicht acht Federzugsträngen werden als Mittel vorgestellt, die Schlitten mit den horizontalen und vertikalen Faltenbälgen zurückzubringen, nachdem sie in beide Richtung ausgefahren sind. Umlenkrollen für die die Federn verbindenden Seile sind an den Gehäuseenden, in den Türen und in der Mitte an der Zwischenwand (261) zwischen den beiden Hälften des Fahrzeugmittelstückes befestigt; das funktionelle Kon-

zept bezieht sich auf das auf das in Fig.35 Mitte rechts Gesagte.

Lediglich zwei diagonal angeordnete Federzugsstrecken wurden der Deutlichkeit wegen eingezeichnet. Besonders auf der Draufsicht erkennt man, daß rechts vom ein Federstrang auf Druck hin beansprucht wird, indem er, ergänzt durch Hülsenführung außen, von innen her bei Stabführung zusammengezogen wird. Ein Seilzug führt von dort durch eine Bohrung in der Zwischenwand — als Doppellamelle in der teilweisen Draufsicht oben etwas nach rechts auseinander gezogen — außen auf der feststehenden Umlenkrolle (rechts unten in der Draufsicht) zwischen den Türrollenpaaren hindurch außen an der linken feststellenden Umlenkrolle vorbei zum kleineren Zugfederblock, der oben (in der Draufsicht) am Gehäuse befestigt ist. Die längeren Federblöcke liegen im doppelwandigen Dachbereich, so auch der Zugfederstrang für dieselbe Tür diagonal zum eben beschriebenen rechts unten (auf dem Längsschnitt) und entlang dem Faltenbalg (auf der Draufsicht), der über Umlenkrollen in der Zwischenwand (auf dem Längsschnitt) im Dachfach mit dem längeren Zugfederstrang verbunden ist. Der Seilzug läuft über (in der Draufsicht) die feststehende Umlenkrolle rechts, dann oben über die Türrollenpaare und über die feststehende Umlenkrolle links zurück zwischen den Türrollenpaaren zum längeren Zugfederstrang rechts oben. Es wird so erreicht, daß alle Federzüge den in beide Richtungen ausgefahrenen Schlitten gemeinsam in die Ausgangsposition zurückbringen. In den Motorwagen kann der doppelwandige Boden zur Federunterbringung benützt werden, wobei wegen der Längenverkürzung jeweils zu parallel liegenden Strängen über ein Joch zusammengekoppelte Federn über ein einziges Seil wirken, wie linksseitig gezeigt wird.

[0150] Kompressor (15) und Rotationsventil (siehe Fig.36) können auch in den Motorwagen untergebracht werden. Die Trommeln für die Schlauchaufwicklung der vertikalen Faltenbälge mit ihren Blattfederspiralen (254) (vgl. Fig.37) zur Rückholung wurden in Bug und Heck des Mittelstückes montiert. (Die Schlauchverbindungen wurden nicht eingezeichnet, die elektrischen Leitungen können auch weite Strecken innerhalb der Schläuche liegen, insbesondere wo diese aus dem Mittelstück bei Anhebung der Motorwagen herausgezogen werden. Bei hydraulischer Hebebühne wird man Steuerleitungen spiralig um die Zylinder wickeln.)

Das Beispiel einer Teleskopschiene wie es rechts darüber herausgezeichnet wird, versucht mit einheitlichem U-Schienenmaterial und Flachleisten unter Schlitzführung für Nieten auszukommen. U-Schienensegmente können auch paarweise übereinander verklebt oder verlötet werden (nicht dargestellt).

[0151] Bei nach beiden Seiten ausfahrenden Schlitten müssen nicht nur an den Türen Riegel (38, vgl. Fig.11) — hier über Bowdenzüge — wechselseitig betätigt werden, sondern auch Sperrvorrichtungen (262) an der Befestigungsplatte (263) für den Motor (1), die von Winkelstücke (264) getragen wird, die hinter der Tür jeweils am

Faltenbalg befestigt sind.

Rechts über der Teleskopschienenendarstellung wird hierzu im Vertikalschnitt durch den Schlitten eines Motorwagens dargestellt, wie letzterer auf (hier) zwei Rollen von der Befestigungsplatte für den Motor mit zwei rollenbestückten Galgen die beiden übereinander liegenden und auf Rollen gelagerten Winkelstücke umgreift. Von den beiden U-Riegeln (als Sperrvorrichtungen 262) auf der Befestigungsplatte ist der untere mit Winkelstückgabel nach links unten und Winkelarm zum Faltenbalgende rechts für die Mitnahme nach rechts in die Gabel eingeschoben, während der linke U-Riegel von der Winkelstückgabel des oberen Winkels nach rechts zurückgezogen ist, wie unten im zugehörigen Längsschnitt verdeutlicht wird. Die Winkelstücke sind gegenseitig auf Rollen gelagert und ziehen sich (hier nur durch die beiden kleinen Dreiecke symbolisiert) gegenseitig Teleskopverlängerungen heraus.

[0152] Die Variante links davon zeigt in Draufsicht die Winkelstücke nebeneinander liegen; von den zugehörigen Sperrvorrichtungen (262), hier rückgefederte Haken, wurde nur einer in den Funktionsstadien A (frei) und B (eingerstet) gezeigt. Die Verriegelung beider Winkelstücke erfolgt natürlich wie auch in der vorigen Variante wechselseitig. Sich aufrollende Schlauchwinden (265) sind in Bug und Heck untergebracht, drehbare Stützen (266) für die Befestigung der Motorwagen an den Schlittenträgern und sich stellenweise kreuzende Seilrollen (267) sind erkennbar.

[0153] Mit Figur 39 beginnt die Vorstellung einer Modellvariante unter Antrieb aller Bewegungsglieder für den Geleiswechsel durch Federn, die von einem einzigen Motor zuvor gespannt wurden. Die Abbildung zeigt in stark schematisierter Seitenansicht im Maßstab von 1 : 4 in der Reihe A den Aufstieg und in Reihe B den Abstieg eines Fahrzeuges zwischen einem unteren (ausgezogene Linie) und einem oberen Gleis (unterbrochene Linie), wobei von einem Gleis nur jeweils eine Schiene zur Darstellung kommt. Das Rechteck bezeichnet den Fahrzeugkörper, der vom und hinten von zwei vertikal und einer horizontal sich streckenden und spreizenden Stelzen mit Rädern überragt wird. den Unter den Bezeichnungen a, b ...f werden die jeweiligen Schaltstadien für die Stelzen- und Fahrzeugbewegung senkrecht und horizontal zu den Schienen aufgeführt (vgl. Fig.45, 46); Dreiecke bezeichnen die getätigten Schaltbefehle und deren Richtung; die Ausführung wird im jeweils nachfolgenden Bild gezeigt.

A) Aufstieg

[0154] Das Fahrzeug steht auf dem vorderen unteren Gleis und die Steuereinheit gibt den Befehl:

- a = Streckung der vertikalen schwenkenden Stelzen;
- b = Streckung der horizontal schwenkenden Stelzen;
- (c) = Auslösen der Hilfsräder über dem oberen Gleis;
- c = Spreizung der vertikal schwenkenden Stelzen;

d = Spreizen der horizontal schwenkenden Stelzen;
d' = Absenkung des Fahrzeugkörpers. (durch Spannung der Federn mittels Getriebemotors).

B) Abstieg

[0155] Das Fahrzeug steht auf dem hinteren oberen Gleis mit dem Befehl:

b' = Anhebung der horizontal schwenkenden Stelzen; b = Streckung der horizontal schwenkenden Stelzen;
(a) = Auslösen der Hilfsräder über dem unteren Gleis; a = Streckung der vertikal schwenkenden Stelzen;
e = Spreizung der horizontal schwenkenden Stelzen;
(f) = Auslösen der Hilfsräder der horizontal schwenkenden Stelzen; f = Spreizung der vertikalschwenkenden Stelzen; f' = Absenkung des Fahrzeugkörpers (durch Spannung der Federn mittels Getriebemotors).

[0156] Figur 40 zeigt einen Längsschnitt im Maßstab 2 : 1 durch eine auf dem unteren Gleis stehendes Fahrzeug. Es besteht aus dem Gehäuse (16), dem Motor (1) für den Fahrantrieb mit Motorachse (2); die Kraftübertragung zu den Rädern (102) wird nicht gezeigt, da in der Eisenbahn- und Kraftfahrzeugtechnik geläufig; außerdem könnte auch der gesamte Funktionskomplex aus einer Modelleisenbahn (etwa der Fa. FLEISCHMANN, Nürnberg) original übernommen werden. Die erfindungsspezifischen Kletterfunktionen werden vom Hilfsmotor (50) bedient, der über das Getriebe (40) ein Kegelzahnrad antreibt, das seinerseits im Eingriff mit einem Kegelzahnrad (268) steht, welche die senkrechte Achse für die Bewegungsaggregate (771,272) antreibt und die Drehachse für die horizontal schwenkenden Stelzen (270) bildet. Über ein weiteres Kegelzahnrad der senkrechten Achse, um welche die Stelzen (269) in der Vertikalen schwenken, wird die horizontale Achse für die Bewegungsaggregate (277,278,279) angetrieben. Es wird nur das vordere vertikale Stelzenpaar gezeigt und zwar einmal gestreckt bei Räderkontakt mit der vorderen unteren Gleisschiene (22) und ein zweites Mal in gestreckter Stellung. Jede vertikal schwenkende Stelze weist am Ende ein Scharniergelenk auf und setzt sich in ein Fußstück fort, mit Fortsätzen, welche deren Winkelstellung zur Schiene beim Eingriff auf eine solche sichern. Die gelenkige Leistenverbindung (275) koppelt die Bewegung von jeweils einer Stelze mit der Bewegung der paarigen der gleichen Bewegungsebene. Verbindungsleiste (276) für das horizontal schwenkende Stelzenpaar ist bei identischer Form und Funktion nur angedeutet. Ein Stoßdämpfer (281) vom Gehäuse aus zwischen den Stelzenschenkeln ist beim Abstieg im Bewegungsstadium a dienlich und wurde als Druckfeder im bogigen Rohrsegment symbolisiert und unten vergrößert nochmals herausgezeichnet.

Unter dem Stoßdämpfer, unten in der Mitte, wird eine Draufsicht auf ein Stelzenende gezeigt mit Rad und Stützrad im Schienenkontakt; in dieser Variante liegen Teller und Stützrad auf verschiedenen Radien, um den Wirkungsumfang des Tellers zu erhöhen. Die Leiste der Quersteghalterung (280) hält den Teller die Schiene überbrückend in Distanz von letzterer (Längsschnittsdetail darüber).

Die Keilkulisse bzw. Keilsegmente (273), in der Mitte oben, dient der Anhebung und Absenkung des Gehäuses mit den horizontal schwenkenden Stelzen in den Bewegungsstadien b' und f' im Abstieg und wird zu Fig.52 näher beschrieben.

Die obere (282) und untere (283) Kurbel bewirken die Streckung bzw. Spreizung der Stelzen um einen Bewegungsradius von 60 Grad, dargestellt nur für die vertikal schwenkenden Stelzen (vgl. Fig.43). An den Fußstücken der vertikal schwenkenden Stelzen und an den rechtwinklig nach unten gebogenen Enden der horizontal schwenkenden Stelzen nahe den Rädern (102) befindet sich je eine Quersteghalterung (280) mit der Führung der Rechteckstangen mit je einem Stützrad (25) und dem Teller (287) für die Schienenkontaktsicherung darüber. Mittels Herausziehens der horizontale Ausziehstange (559) mit Teller zum Anfassen lässt sich die Streckbewegung der vertikal schwenkenden Stelzen zum Zweck des Gleiswechsels auf gleicher Ebene beschränken, mittels mehrerer Teleskopglieder könnte das Ausmaß der Bewegungshemmung vorbestimmt werden. Dargestellt ist diese Wahlmöglichkeit nur für die Alternativlösung mittels Seilzugs mit Haken (577) oder Ösen am freien Ende zwischen der vertikal schwenkenden Stelze und einer Knopfriehe am Gehäuse zur Längenbegrenzung des Seiles mittels der Haken oder Ösen.

An der elektronischen Steuereinheit (113) insbesondere für den Hilfsmotor (50) sind Schleifkontakte zu den horizontal schwenkenden (284) und zu den vertikal schwenkenden (285) Stelzen eingezeichnet in Drahtverbindung zur Steuereinheit. Der Stromdurchlauf über beide geschlossenen Schleifkontakte, welche nur bei Parallelstellung der Stelzen möglich ist, ist Voraussetzung für den Start des Auf- oder Abstiegprogramms für das Fahrzeug mittels Betätigung des Hilfsmotors. Beispielsweise steht die Steuereinheit in Funkwellen- oder Infrarotkontakt zur einer Steuereinheit (114) außerhalb des Fahrzeuges. Die Schalterausstattung und Leitungsverbindung der äußeren Steuereinheit zu den Schienen (22,23) wurde eingezeichnet.

[0157] Figur 41 zeigt oben links einen Querschnitt im Bereich der horizontalen (271,272,335) und vertikalen (277,278,279) wirkenden Bewegungsaggregate im Maßstab 2 : 1 durch eine Fahrzeug nach Fig.40 im Stadium des Auf- oder Abstiegs, um vor allem die Funktionsweise des Stützradapparates zu demonstrieren, der das Aufsuchen der Schienen während eines Klettervorganges ermöglichen und Umkippen des Fahrzeuges durch ungleiche Belastung verhindern soll. Der Hilfsmotor (50) ist waggerecht montiert (vgl. den Grundriß un-

ten).

Die vertikal schwenkenden Stelzen lassen eine zusätzliche Abknickung, an deren Ende die Räder montiert sind, erkennen. Rechts wurde versucht, eine horizontal schwenkende Stelze auf halben Wege kenntlich zu machen. Hilfsräder finden sich unter der äußeren Schienenkante im Eingriff, was ein seitliches Abkippen des Fahrzeugs verhindert. Auf der rechten Seite ist die Stelze mit der Querachse und den Rädern (102) horizontal etwas herausgeschwenkt. Die Ausziehstange (559) ist links im Längsschnitt erkennbar. Nur die obere Kurbel (283), welche zwei gegenüberliegende vertikale Stelzen verbindet und letztere mittels des Bewegungsaggregats (277) mittels Stößel an der Operationsscheibe (Rechteck) absenkt und spreizt, ist dargestellt.

[0158] Einer der schräggestellten Stützradschäfte (536) ist rechts im Detail im Maßstab 4 : 1, bei rechteckigem Querschnitt von der Breitseite gesehen, herausgezeichnet. In die Schafthalterung (545) ist der Rasterschieber (510) erkennbar, der von der Blattfeder (511) in einen Schlitz des Stützradschaftes gedrückt wird. Zwischen oberem Stützradschaftende und Schafthalterung ist die Zugfeder (509) ausgespannt, die denn Schaft nach dem über den Seilzug bewirkten Wegziehen des Rasterschiebers mit dem Stützrad am Ende nach unten zieht.

[0159] Im Maßstab 2 : 1 in der Mitte unter dem Querschnitt links zwei Stellungs- und Formvarianten des Hilfsrads und seines Tellers unter Vermeidung eines andauernden Schleifkontaktes mit der Schienenoberfläche. Rechts davon im Maßstab 4 : 1 davon zwei Varianten einer verlängerten Schienenaußenkante für ein sicheres Untergreifen durch das Stützrad. Die Randverbreiterung oben schließt an die Schienenoberfläche an, die untere ist stufig von der Oberfläche abgesetzt.

Ganz links und ganz rechts Konstruktionsentwürfe je eines Stützradschaftes mit Stützrad und Teller in drei verschiedenen Höhenstellungen in einem Querschnitt im Maßstab 2 : 1 im Bezug zur Schiene (22) und mit Bezug auf die Draufsicht auf ein Fahrzeug darunter.

Man erkennt, dass die Neigung des Stützradschaftes (536) links zu groß ist, als daß bei dessen Absenkung der Teller (287) auf der Schiene (22) Widerstand finden könnte, wie das bei der geringeren Neigung rechtsseitig der Fall ist. Die strichpunktiert eingezeichneten Konstruktionswinkel geben die Neigung der Stützradschaftachsen wieder. Insgesamt kommt es bei entsprechender Winkelabstimmung beim Absenken des Fahrzeuges nach Herablassen der Stützräder auf die Schienen zu einer Zangenbewegung, so daß die Räder (102) zuletzt auf die Schienen gelenkt werden.

[0160] Auf dem Fahrzeuggrundriß ist das Fahrgestell (560) dargestellt, das die Fahrzeugachsen mit den Rädern (102) verbindet. Die beiden Tellerdurchmesser links stellen höhenbenachbarte dar, der oberste würde die Schiene nicht mehr berühren; die rechtsseitigen Teller entsprechen den oberen und der unteren in der Projektionsstellung auf dem Stützradschaft. Letztere berühren die Schienenoberfläche und können als Leitmittel die-

nen. Alternativ zu den Stützrädern (25) mit verkürztem Stützradschaft können unter der Kabine auch Klammern (581, vgl. Fig.60) eingesetzt werden, welche die Platzierung der Räder (102) auf den Schienen bewirken. Unter der Draufsicht ist eine solche im Quer- und rechts davon im Längsschnitt, am Gehäuse befestigt, dargestellt. Da die Stelzen bereits durch ihren Schienensitz das Fahrzeug ausgerichtet haben, sind nur geringe seitliche Justierbewegungen bei Absenken des Fahrzeuges auf die Schiene erforderlich. Das Bewegungsaggregat mit dem Schneckengetriebe (535, s. Querschnitt) dient der bevorzugten Methode der Anhebung von Fahrgestell und horizontal schwenkenden Stelzen, wie zu Fig.53 näher beschrieben.

[0161] In der Blattmitte wird in zwei Querschnittsdetails im Maßstab 1 : 1 demonstriert, wie auch Formvarianten der Teller und Anstellwinkel zur Schiene dazu dienen können, die Dauerreibung des Tellers auf der Schiene zu vermeiden. Der Schienenquerschnitt im Maßstab 2 : 1 zeigt eine verbreiterte Außenkante (288), welche die Sicherheit des Stützraduntergriffs erhöhen kann.

[0162] Figur 42 bringt die Draufsicht auf ein Fahrzeug, das im Begriff ist von einem unteren (22) auf ein höheres (23) Gleis überzusteigen beim horizontalen Ausschwenken der Stelzen in den zwei Stadien (A, B) Der Maßstab ist etwa 1,4 : 1 Die Ausführung der Schwenkbewegungen unter Beibehaltung der Radachsenstellung rechtwinkelig zum Gleisverlauf mittels Seilzüge wird nur rechtsseitig gezeigt. Ein Seilzug (gestrichelt dargestellt) führt von einem Radachsenende über die Umlenkrolle (290) nahe der Schwenkachse zum Pflock (289); ein zweiter Seilzug (durchgezogene Linie) führt vom entgegengesetzten Radachsenende über die Umlenkrolle (290) zu einem symmetrisch am Gehäuse angebrachten Gegenpflock. Bei der Streckung der horizontal schwenkenden Stelze (470) verkürzt sich der gestrichelt dargestellte Seilzug, während der durchgezeichnete Seilzug sich um die selbe Strecke verlängert, so dass die Radachse über Vermittlung der Quersteghalterung (280) bei Drehung desselben in einem Gelenk am Stelzendende die gewünschte Stellung beibehält.

Rechts in B wird das Detail eines Rasterschiebers (510) im Eingriff an eine Langkerbe (554) im übertrieben geneigten Stützradschaft (536) dargestellt. Die Langkerbe und der Rasterschieber sind links im Maßstab 2 : 1 herausgezeichnet. Man erkennt daß die Schieberzunge (schraffiert) durch eine Blattfeder gegen den Seilzug hinten rechts (gestrichelt) in die Kerbe geschoben wird. Die Langkerbe erlaubt das Hochziehen des Stützradschaftes bis das Stützrad die Schienenkante passieren kann. Rechts oben unter A wird ein Doppelrasterschieber (561) gezeigt, von denen der untere kurz vor Hebung der Stelze zu tätigen wäre; falls die Reibungskräfte bei der Gewichtverlagerung während des Schienenwechsels für die zuvor beschriebene Lösung einer Fixierung im oberen Rasterschieber (als alleinigem) nicht hinreichen. Rechts unten wird als Alternative gezeigt, wie Zug an einer Scheide der Stelze über einen Stab zu einer Konushülse um den

Stützradschaft, diesen aus der mit der Stelze verbundenen Halterung herausziehen kann und darnach ein Nachaußenkippen des Stützrades und damit eine Lösung aus der Schienenoberkante erlaubt. Über den Stift, der von der Stelze aus in einen Längsschlitz der Hülse ragt, wird der Hub der Hülse auf die Stelze übertragen.

[0163] Figur 43 beginnt mit der Darstellung der Ausstattung und Funktion der Bewegungsaggregate in Typen (a, c, f) entsprechend der verschiedenen Aufgaben mittels Federblechscheiben (oder elastischer Plastik) in einer Seitenansicht etwa in natürlicher Größe in verschiedenen Funktionsstadien. Die Lösungsart der Fig.43 und 44 sucht den nachfolgenden gegenüber nach einer leicht verständlichen Zusammenfassung der wichtigen Erfindungsmerkmale der Steuerung dieses Stelzentyps, um später die Beschreibung der anderen Varianten kürzen zu können.

Links oben werden im Vertikalschnitt im Maßstab von etwa 3 : 1 die zungenförmigen Operationsmittel auf den Scheiben wiedergegeben.

[0164] Das Auslöseschema wurde radiär verlaufend auch auf die Scheiben in der Draufsicht übertragen, obwohl bei jeder Scheibe (jeweils durch Dreieck markiert) nur höchstens drei Auslösepunkte teils miteinander, teils nacheinander durch einen oder mehrere Auslöseklinden (eventuell auf verschiedenen Ebenen, vgl. Fig.44 unten) betätigt werden.

Die obere Reihe zeigt eine Rasterzunge (496) einer Operationsscheibe (493) *vor* (A) und *nach* (B) dem Einrasten in eine Lücke (297) der benachbarten Mittlerscheibe (293), aus der sie durch das Vorbeibewegen der Federspannklinke (503, siehe auch darunter) verdrängt werden kann.

Die Reihe darunter zeigt einen schleifenden Buckel der Federschiebezunge (495) einer Mittlerscheibe (492), an dessen Steiflänke die von der Antriebsache angetriebene, sich von rechts nach links bewegendes Federspannklinke (503) angreift und die Scheibe verschiebt (Stadium A). Im Stadium B kam der Schleifkontaktbuckel der Federschiebezunge (495) über eine Lücke der darunter liegenden Scheibe zu liegen, wurde in diese hinein von der Federspannklinke verdrängt, die ihn auf diese Weise überholt. Die Rasterzunge fällt hakenförmig ab; ihr Ende steigt aber allmählich keilförmig an, so daß eine Verrasterung nur statthat, wenn die Federschiebezunge in Richtung ihrer Scheibenbefestigung, also des Hakens, bewegt wird.

Lediglich zur Darstellung der Scheibendrehung wurden auf den Seitenansichten in etwa natürlicher Größe darunter Segmentschlitze freigelassen und zur besseren Unterscheidung von der gestrichelt dargestellten Mittlerscheibe (492) die Operationsscheibe (493) strichpunktiert gezeichnet. Letztere schließt sich der Standlamelle (491) an, die als Kreissegmentbogen im oberen Teil sich nach unten auf dem Gehäuse abstützt (vgl. Querschnitt Fig. 44 unten). Als Antriebsmittel wurde hier je eine Zugfeder (499) gewählt, obgleich auch der Einsatz von Druckfedern möglich wäre. Um den Aufstieg des Fahr-

zeuges gemäß Fig. 39 zu bewerkstelligen werden die Zugfedern der Scheiben aller Bewegungsaggregate unter Drehung der Federspannklinke (503) gegen den Uhrzeiger in drei 60 Gradetappen nacheinander gespannt und unter Bewegung der Auslöserklinke (504) in Uhrzeigerrichtung die Raster zwischen den Scheiben bei a, b, c, d betätigt und die Auslöserklinke (505) die gleichnamigen zwischen Operationsscheibe und Standlamelle. (Eingezeichnet wurden hier nur die Funktionen, die im jeweiligen Bewegungsaggregat bedient werden.) Bei dieser Variation sind alle drei Klinken in eine einzige zusammengefasst, die in der Ausgangsposition bei 15 Uhr steht. Die drei Klinken wurden jeweils in ihrem Einwirkungsbereich mit Überholklinden (685, ganz oben rechts als Querschnittsdetail mit einer Hobeinsatz-ähnlichen gefedert verschieblichen Schrägplatte im Maßstab 2 : 1 herausgezeichnet). Als alternative Überholklinden wurden noch unter Reibungseinfluß bei der Bewegung seitlich schwenkende Klinken herausgezeichnet, wobei die Auslöserklinke durch eine zweite einer Brücke über die Federspannklinke folgende ergänzt werden müßte, was nicht dargestellt wurden (vgl. ähnliche Klinken in Fig.46, 57, Mitte rechts.).

Die schubladenartig bewegliche Schrägplatte der Überholklinke wird für die Anteile der Federspannklinke und die Auslöserklinden in je entgegengesetzter Richtung verschoben, wobei Druck gegen die Winkelschulter der Schrägplatte eine Sperrung und Schließung des Spaltes über der Mittlerscheibe oder der Standlamelle bewirkt. Elektrischer Kontaktschluß durch die Kontaktstifte (583,584 Fig.40) nach kompletter Federspannung und nach Abschluß eines Funktionszyklus (obere Reihe zweitletzte Darstellung) wird zur Steuerzentrale (467, Fig.42) gemeldet zur Abschaltung des Hilfsmotors.

Das Auslöseschema wurde radiär verlaufend auch auf die Scheiben in der Draufsicht übertragen, obwohl bei jeder Scheibe (jeweils durch das Ende der die Sektorbewegung der Klinken begleitenden Bogenlinie durch die Pfeilspitze markiert) nur zwei Auslösepunkte durch die Auslöserklinden bedient werden. Die Zugfeder (499) ist zwischen drehbaren Halterung (560) am Gehäuse und einer ebensolchen Halterung (605) an der Mittlerscheibe (492) eingespannt.

[0165] Die oberen beiden Reihen beziehen sich von A - C auf den Aufstieg eines Fahrzeuges in den Funktionen a und b, also unter Stelzenstreckung. Während die Scheiben frei um die Achsen rotieren, werden die Klinken von der durch die Kegelzahnäder angetriebenen Achse mitgenommen (vgl. Querschnitt A Fig.44 unten). Während der Bewegung der Federspannklinke (503) in der oberen Kreishälfte zwischen 15 und 9 Uhr wird die "Schublade" der Schrägplatte durch Zugfeder geschlossen und nimmt die Federschiebezunge (495) mit. Während der Auslösefunktion unter Klinkenbewegung in Uhrzeigerrichtung von 9 bis 15 Uhr wird die Schublade geöffnet, so daß sie ungeachtet der Verteilung der Federschiebezunge auf die Federspannetappe die Rückkehr zur Ausgangsposition nicht behindert.

In der Darstellung wurde der Federspannweg für a auf das erste Drittel des Gesamtfederspannweges verlegt (siehe Pfeil); günstigerweise wird man diese Etappe auf das letzte Drittel verlegen, da die Zugfeder für a besonders stark ist und sich die Federspannwege teilweise auch überlappen bei entsprechend radiärer Staffelung der Federzungen (hier von der Mittlerscheibe ausgehend) und ihrer zugehörigen Rastlücken auf Operationsscheibe. Die durch strichpunktierten Bogen mit Pfeil dargestellte Sektorbewegung der Operationsscheibe wurde durch die vorausgehende Funktion d oder f über die Nockenbewegung durch die Kurbel ausgeführt und führt bei allen Bewegungsagglomeraten dieser Funktionsart zur Verrasterung in der Auslöseposition.

Ausgehend vom Stadium A hat im Stadium B die Federspannklinke (503) die Rastlücke in der Operationsscheibe und damit die Federschiebebezüge auf der Mittlerscheibe bereits überfahren. Die Zugfeder greift an letzterer an, kann aber nicht bewegend wirksam werden, da die Rastlücke der Mittlerscheibe die Rasterzung der Operationsscheibe erreicht hat, die ihrerseits ja bei a mit ihrer Rasterzung aus der Operationsscheibe in der Lücke der Standlamelle (491) festgehalten wird. Der Weg, den die Federschiebebezüge der Mittlerscheibe beschreibt, ist mit durchgezogener Linie und Pfeil eingezeichnet, der Weg der Lücke der Mittlerscheibe in die Rasterzung der Operationsscheibe mit gestricheltem Pfeil.

Im Stadium A liegt die Lücke in der Mittlerscheibe um 60 Grad - nämlich um den Weg der späteren Stelzenschwenkung - nach links (also im Gegenuhrzeigersinn) verschoben, entsprechend verschoben ist auch die Ausgangslage der Rasterzung auf der Operationsscheibe zu wählen. Nur nach Lösung der Verrasterung zwischen den Scheiben des Bewegungsagglomerates a bei Rasterpunkt b kann die Auslöseklinke die Funktion b im entsprechenden horizontalen Bewegungsagglomerat bewirken, da die unten stehende Nocke nach Funktion a sonst nicht passiv mit der Stelze während der Funktion b gehoben werden könnte.

Bei C erreicht die Auslöseklinke (505) den Rasterpunkt a bei Drehung im Uhrzeigersinn und durch Feder geschlossener "Schublade", so daß die Rasterzung der Operationsscheibe aus der Standlamelle verdrängt wird und die Zugfeder mit der Mittlerscheibe auch die verkoppelte Operationsscheibe im Uhrzeigersinn dreht und deren Nocke (592) über Druck auf die obere Kurbel (482) die Stelze nach unten streckt. Erst während der Auslösung von b, das der Streckung der horizontal schwenkenden Stelzen dient, verdrängt die Auslöseklinke (504) die Rasterzung zwischen den Scheiben und gibt die Bewegung der Operationsscheibe frei.

[0166] Die Abbildungen A - D unten bringen eine Lösung für die Funktionen c und e/d, also für die Stelzenspreizung. In späteren Beispielen wird dabei ein Schwenken einer ausladenden Lasche mit der Zugfeder mit einer der Scheiben notwendig. Hier wird versucht Einbauraum durch Mittel der Bewegungsumkehr zu sparen. In dem

hier vorgestellten Beispiel geschieht dies durch eine vertikale Verschiebeschiene, längs derer eine waagerechte Teleskopschiene mit ihrem linken Ende mit einem Drehbolzen (686) an der Mittlerscheibe in Verbindung steht. Das rechte Ende ist mittels Drehbolzens (687) an der Operationsscheibe befestigt.

Je nach Raumerfordernissen könnten auch zwei die Scheiben rahmende senkrechte Verschiebeschienen eingesetzt werden. Der übrige Mechanismus und seine Funktion gleicht weitgehend dem a und b Erläuterten. Der Operationsradius und der wirksame Federweg wurden für Funktion (c) um etwa 30 Grad erweitert, um bei Funktion c nach Federauslösung in einem Vorlauf zunächst den Rasterschieber (510, vgl. Fig.41) für die Halteschäfte der Stützräder entsprechend Funktion (c) auszulösen. Hierfür besteht zwischen den beiden Scheiben eine segmentbogige Schlitzführung mit Mitnehmerstift (567), um den Vorlauf ohne Mitnahme der Stelze zu bewirken und dabei den kleinen Kurbelhebel zu betätigen (siehe Fig.50, 364)..

Im Stadium A steht die waagerechte Teleskopschiene oberhalb der Drehachse; die Zugfeder (499) ist noch entspannt, die Klinken stehen in der Ausgangsstellung. Im Stadium B hat die Federspannklinke (503) die Mittlerscheibe über Einwirkung auf die Federschiebebezüge (495) auf der mit ausgezogener Linie bezeichneten Sektorstrecke um 90 Grad gedreht. Die Rasterlücke auf der Mittlerscheibe wurde dabei in die zugehörige Rasterzung (496) bei d in der Operationsscheibe gedreht. Die Bewegungskoppelung über das eben beschriebene Schienenkreuz hat die Nocke der Operationsscheibe mit derselben in die Ausgangsstellung gesenkt und deren Rasterung bei c mit der Standlamelle (491) verrastert. Das Stadium C entspricht dem Stadium B ausgenommen der Absenkung der Stelze auf die bereits unten stehende Nocke und dem Weiterfahren der Klinken auf den Rasterpunkt a zur Auslösung. Von den Klinken ist die "Schublade" für die Federspannklinke jetzt offen und die beiden Auslöserschubladen sind geschlossen. Im Stadium D haben sich unter Einfluß der großen Zugfeder die beiden verrasterten Scheiben um 90 Grad im Uhrzeigersinn zurückgedreht. Mit dem Drehbolzen (686) am Schienenkreuz wurde dabei von der Mittlerscheibe auch der Drehbolzen (687) angehoben und hat die Operationsscheibe im Gegenuhrzeigersinn gedreht und über die Nocke die Stelze wieder in die Horizontale gehoben.

Unter E ist unter Weglassen weiterer Einzelheiten ein Hebelgestänge mit einem Waagebalken eingezeichnet, an dessen Enden mit je einer Stange zur Mittlerscheibe und einer in entgegengesetzter Richtung zur Operationsscheibe ebenfalls eine Bewegungsumkehr bewirkt und damit die Funktion des Schienenkreuzes übernommen werden könnte.

[0167] Für den Abstieg des Fahrzeuges gemäß Figur 44 bewegt sich die Federspannklinke im Uhrzeigersinn und damit auf der unteren Scheibenhälfte, während die Auslösungen in umgekehrter Drehrichtung bewirkt werden. Es handelt sich oben und in der Mitte um Draufsich-

ten in etwa natürlicher Größe. Der zugehörige Querschnitt im Maßstab 2 : 1 für die Funktionen ist ebenfalls unten unter A aufgeführt. Dabei handelt es sich um eine spiegelbildliche Konstruktion im Vergleich zu derjenigen in Fig.43 und um entsprechend analoge seitenverkehrte Abläufe. Von den Auslöseklinten (505) werden auf den verschiedenen Bewegungsagglomeraten zunächst b und a und zuletzt f und von der Auslöseklinke (504) e ausgelöst (vgl. Querschnitt A unten). Der nicht dargestellten Funktion b im Abstieg, die spiegelbildlich der Funktion a im Aufstieg entspricht, aber mit schwächerer Zugfeder ausgestattet ist, geht die Funktion b' voraus. Diese wird rechts unten in den Draufsichten der Stadien A - C im Maßstab 1 : 2 wiedergegeben. Es handelt sich bei dem Bewegungsagglomerat um eine Operationsscheibe ohne Feder mit einer Federspannzunge, der eine Lücke in der Standlamelle (491) entspricht (nicht dargestellt) und eine Federspannklinke, die nur bei Rechtsdrehung wirksam ist. Im Stadium B hat die Klinke die Federspannung erreicht; im Stadium C hat sie letztere und die Operationsscheibe um 60 Grad gedreht. Die Drehung wird über den rechten Verbindungsstift (574) entweder auf die Keilsegmente (473, siehe Fig.52 oben) oder über eine Winkelstangenführung an geeigneter Stelle an den Kegelräder (468, siehe Fig.42) auf das Schneckengewinde (535), siehe Fig.52 unten) übertragen und dabei die Fahrzeugräder den Schienen abgehoben (Stadium C). Die Rückholbewegung in die Ausgangsposition erfolgt über eine Winkelstange (hier die linke) mit Anlaufen der ausgelösten Operationsscheibe für die Funktion b, wobei die Fahrzeugräder wieder gesenkt werden. Die Umrisse der genannten Bewegungsteile sind unten in einem Längsschnitt im natürlichen Größe skizziert.

[0168] Das Bewegungsagglomerat f, wie es anschließend an b in Seitenansicht behandelt wird, besteht aus einer Operationsscheibe mit Federspannzunge und Rastlücke bei f in der Standlamelle (491, siehe Querschnitt A). Dieser Ersatz für die Funktion a hat die Aufgabe, das Gewicht des absinkenden Fahrzeuges aufzufangen. Im Stadium A wird von bereits gestreckten Stelzen und gespannter kräftiger Zugfeder ausgegangen, was durch jedes Abstiegsmanöver oder durch manuelle Nachhilfe bei einem ersten Aufstieg erreicht werden kann. Die bei f mit der Standlamelle verrasterte Operationsscheibe wird durch die nach Überholen der Rasterzunge mit offener "Schubblade" während der Linksbewegung um 90 Grad zur Spannung der Federn anderer Bewegungsagglomerate auf dem Rückweg in Rechtsdrehung bei f im Stadium B ausgelöst. Die herabsausenden Nocken und vertikalen Stelzen wirken der Sturzbewegung entgegen, anschließend wird die Zugfeder zunehmen wieder durch das Gewicht des absinkenden Fahrzeuges bis zum Einrasten der Rasterzunge der Operationsscheibe bei f gespannt. Das Stadium A ist damit wieder erreicht.

Zu der oberen Reihe A - C für die Funktion b ist nachzutragen, daß für die Funktion (a) der Vorlauf von 30 Grad

eingerrichtet wurde, um den kleinen - hier nicht gezeigten - Kurbelhebel (vgl. Fig.50,364) zu drehen und dabei die Rasterschieber (510,594) zur Zug zu lösen und damit die Stützradschäfte an den Stelzen herabzulassen. Den notwendigen Spielraum für eine Drehung der Mittlerscheibe vor Mitnahme der Operationsscheibe gewährt der Mitnehmerstift (567) im Bogenschlitz der Mitnehmerscheibe. Die Federspannklinke dreht und wirkt in der unteren Kreishälfte bei Drehung nach links (ausgezogener Bogen mit Pfeil zur Markierung). Die Rasterzunge auf der Operationsscheibe tritt nach Federspannung bei b in die Lücke der segmentbogenförmigen Standlamelle ein (strichpunktierter Bogen mit Pfeil). Die Lücke der Mitnehmerscheibe tritt mit der Federspannung bei e in die Rasterzunge der Operationsscheibe ein, um von dort beim nächsten Funktionszyklus befreit zu werden (gestrichelter Bogen mit Pfeil)

Der Querschnitt B unten rechnet bereits zu einer alternativen Anordnung nach dem Prinzip für die Spreizfunktionen c, d bzw. e, wie sie in den nachfolgenden Beispielen, etwa in Figur 45 in der zweiten Reihe, ausgeführt wird. Die nachstehende Lösungsalternative für die Stelzenspreizung versteht sich schon allein aus dem Querschnitt B im Zusammenhang mit dem bisher Vorgetragenen und den Abbildungen aus den nachfolgenden Beispielen (etwa Fig.45 zweite Reihe).

Ein Ende der Zugfeder (499) muß dabei über eine drehbare Halterung mit der Operationsscheibe verbunden sein, damit nach Spannung des anderen Endes an der Halterung der Mittlerscheibe durch Drehung der letzteren im Gegenuhrzeigersinn bei Hemmung der Operationsscheibe (493) am Anschlag (519, oben links unter A) zwischen beiden Scheiben eine Spannung aufgebaut wird. Die Mittlerscheibe (492) durch die Federspannklinke (503) bis zu ihrer Verrasterung über Einrasten ihrer mitgeführten Lücke auf der Federzunge der Standlamelle (494) am Ort der eben gewünschten Funktionsauslösung gedreht. Nach Absenken der Nocke der Operationsscheibe bei der vorausgehenden Streckfunktion ist deren Rasterzunge beim Ort der nachfolgenden Funktionsauslösung in der Lücke der Mittlerscheibe verrastert. Wird nun die Verrasterung der Mittlerscheibe mit der Standlamelle (494) durch die Auslöserklinke (506) gelöst, so dreht die Zugfeder mit der Mittlerscheibe auch die Operationsscheibe unter Spreizung der Stelzen. Bei Drehung der Federspannklinke für die nächste Funktion überfährt die Auslöseklinke (504) den Punkt der Scheibenverrasterung. Bei einem Aktionsradius über 60 Grad muß zusätzlich eine schwache Rücksstellzugfeder (572) an der Mittlerscheibe eingesetzt werden.

Die Zusatzklinke links hat lediglich für Funktionen in den nachfolgenden Beispielen Bedeutung, so für die Spannung einer an der Operationsscheibe befestigten Zugfeder. Bei den folgenden Beispielen werden die Zugfedern aller Bewegungsagglomerate in einer einzigen Schwenkung einer Federspannklinke von 15 nach 9 Uhr in der oberen Kreishälfte gespannt, während die Auslösebewegungen in der unteren Kreishälfte stattfinden, in Links-

drehung für den Aufstieg und in Rechtsdrehung beim Abstieg des Fahrzeuges. Durch den Einsatz mehrerer Auslöseklinden, davon zwei (nämlich 504 und 504) in Ausgangsposition die Funktionspunkte a und b einfassend, können die zugehörigen Bewegungsaggregate für Auf- und Abstieg benutzt werden, wie in Figur 40 und 41 noch vorausgesetzt, allerdings in verbreiterter Konstruktion (vgl. auch die Querschnitte Fig. 45, 49, 48, 56). Die Kliniken greifen in Vielzahl auf verschiedenen Ebenen an.

[0169] Bei Figur 45 handelt es sich um eine Variante in Seitenansichten in fast natürlicher Größe; rechts unten um einen Querschnitt im Maßstab 2 : 1 um 90 Grad gekippt.

Links oben werden, ähnlich wie in Fig. 43, im Vertikalschnitt im Maßstab von etwa 3 : 1 die zungenförmigen Operationsmittel auf den Scheiben wiedergegeben.

Rechtsseitig ein Funktionsschema in Gestalt einer Aufrollung über die Betätigung dreier Auslöseklinden (504, 505, 506, hier als Querholme dargestellt), wobei die Scheibenlücken, in die die Rasterzungen eingreifen, als Kreise symbolisiert werden, die Rechteckkästchen bezeichnen Leerstellen.

Um den Aufstieg des Fahrzeuges gemäß Fig. 39 zu bewerkstelligen werden nacheinander die Raster bei a und b durch die Auslöseklinke (504) betätigt, dann c und d durch die Auslöseklinke (505).

Für den Abstieg des Fahrzeuges werden von der Auslöseklinke (505) zunächst b und a, und von der Auslöseklinke (506) schließlich e und f ausgelöst. Wie in der zweiten Reihe links einmalig dargestellt, wird die Befestigung der Zugfeder auf eine verlängerte Auslegeleiste (502) einer Scheibe verlegt, um durch Federwegverlängerung eine geringere Anstiegscharakteristik bei der Federspannung zu erreichen. Die Federspannwege für verschiedene Bewegungsaggregate sind auf drei einander folgende Etappen von jeweils 60 Grad aufgeteilt, die auf verschiedenen Radien liegen und sich so etwas überlappen können, hier in der ersten Etappe. Die Federspannung erfolgt in diesem Beispiel auf der ersten 60 Grad-Etappe durch die Federspannklinke (572), die Auslösung durch zwei in zwei Ebenen, vertikal und (nicht dargestellt) in zwei Horizontalbenen gegenüberliegende Doppelpaare von Auslöseklinden zum Aufstieg des Fahrzeuges in Gegenurzeigerbewegung, zum Abstieg in Uhrzeigerbewegung. Die Mitnahmestifte (508 bzw. 591, siehe gekippter Querschnitt) im Halbringsektorschlitze (507) der Transportscheibe (589) bzw. der bogige Führungsschlitz (588) in der halbkreisförmig verbreiterten Basis der Federspannklinke (586) bewirken eine Mitnahme der Federspannklinke nur, wenn der von der Drehachse (520) bewegte Mitnehmerstift jeweils am Schlitzende steht. So können Auslösebewegungen insbesondere beim Abstieg bewirkt werden, ohne daß es dazwischen zur Behinderung der Federentspannungen oder zu Federspannbewegungen durch Federspannklinken kommt. Die Bewegung der Auslöseklinden ist entweder direkt mit der Drehachsenbewegung gekoppelt oder wird über je einen in je einen Bogenschlitz (594) eingreifenden Stift

auf die Auslöserklinden von der Drehachse übertragen (vgl. Querschnitt rechts unten, in dem auch beide Federspannklinkensysteme eingezeichnet sind, wovon jedoch nur jeweils das eine benötigt wird, soweit überhaupt eine Schlitzführung gewählt wird.) Die auf die jeweilige Kurbel (482, 483) für die Stelzenbewegung einwirkende Nocke (592, vgl. Fig. 3) wurde zur Vereinfachung - auch auf den späteren Beispielen - nicht von dieser gesondert eingezeichnet

10 Auf dem Querschnitt rechts unten (im Maßstab 2 : 1) ist der Bogenschlitz (575) in der Scheibe mit den Auslöserklinden zu erkennen. In den Bogenschlitz ragt hufeisenförmig ein Stift, der von der Mantelhülse ausgeht, die von der Drehachse bewegt wird. Diese Vorrichtung findet sich symmetrisch angelegt auf Seiten der Transportscheibe (589) für die Freigabe einer gemeinsamen Schwenkbewegung der Auslöserklinden (503, 504, 505, 585).

20 **[0170]** Auf dem Querschnitt rechts unten (im Maßstab 2 : 1) ist der Bogenschlitz (575) in der Scheibe mit den Auslöserklinden zu erkennen. In den Bogenschlitz ragt hufeisenförmig ein Stift, der von der Mantelhülse ausgeht, die von der Drehachse bewegt wird. Diese Vorrichtung findet sich symmetrisch angelegt auf Seiten der Transportscheibe (589) für die Freigabe einer gemeinsamen Schwenkbewegung der Auslöserklinden (503, 504, 505, 585).

30 **[0171]** In der oberen Reihe für den Einsatz bei Funktion a und b, wurde durch Anhebung der Stelze in die horizontale Ausgangslage am Ende der vorausgegangenen Funktion die Nocke (592, zweites Bild von links) und auch die Scheiben zusammen mit der für die Funktion a besonders starken Zugfeder (499) um 60 Grad gekippt. Die Zugfeder ist zwischen der beweglichen Halterung (500) an der Mittlerscheibe und an derjenigen (605) der Operationsscheibe eingespannt. Die schwache Rückstellzugfeder (572) zwischen der Befestigungsöse (582) an der Operationsscheibe und einer Befestigungsleiste (573) am Gehäuse ist entspannt (erstes Bild von links). Die Federspannbewegung erfolgt über Mitnahme der Operationsscheibe an deren Federschiebe- zung durch die Federspannklinke (586) über die Bewegungsübertragung vom Mitnehmerstift (591) im bogigen Führungsschlitz (588); die Mitdrehung der Mittlerscheibe (492) im Gegenurzeigersinn ist durch die Anschlagleiste (587) begrenzt. Die Federschiebe- zung (495) der Operationsscheibe liegt um 60 Winkelgrade bei Drehung im Uhrzeigersinn vor der zugehörigen Rasterlücke (497) der Vermittlerscheibe. Die Zugfeder (499) ist ebenso wie die schwache Rückstellzugfeder (572) zwischen der Befestigungsöse (582) an der Operationsscheibe und einer Befestigungsleiste (573) am Gehäuse entspannt (erstes Bild von links). Die Rasterzunge (496) der Operationscheibe gerät nach Drehung derselben bei der Federspannung durch die Federspannklinke (586) in der ersten Phase der Gesamtfederspannbewegung in die Lücke der Vermittlerscheibe bei a; die starke Zugfeder und die schwache Rückstellzugfeder werden dabei gespannt

(zweites Bild von links). Durch die Verrasterung zwischen den Scheiben bleibt die starke Federspannung erhalten, während beide Scheiben gedreht und die Nocke (592) der Operationsscheibe durch die Kontraktion der schwachen Rückstellzugfeder in Kontakt mit der Kurbel der Stelze gebracht werden. Die Vermittlerscheibe wird zuletzt bei b mit der Standlamelle (494) verrastert (drittes Bild). Die zur Übersicht eingezeichnete Auslösepunktreihe wurde mitgeschwenkt und der Rastpunkt (Dreieck) zwischen den Scheiben liegt jetzt bei a und wird gerade von der ersten Auslöseklinke (504) erreicht.

Die Operationsscheibe wird nun im Uhrzeigersinn durch die starke Zugfeder gedreht und nimmt dabei die Stelze mit nach unten (viertes Bild). Die Darstellung der obersten Reihe dient der Vorstellung der Unvollständigkeit der Konzeptausführung, da insbesondere die Auslöseraster a und b bei der Rückschwenkbewegung vorzeitig ausgelöst werden. Die Ergänzung wird in der zweiten Reihe und in der Alternativlösung einer Überholklinke (Fig.46 und Fig.49 Mitte) vorgestellt. Für die Spreizung der horizontal schwenkenden Stelzen durch Auslösung bei b gilt Entsprechendes.

Die zweite Reihe gilt für den Bewegungsaggregaten für die Streckung der Stelzen (c, d, e). Die Zugfeder (499) ist auch in diesem Falle mittels der Halterung (500) mit der Mittlerscheibe (492) und mittels der Halterung (605) an der Operationsscheibe befestigt und alles Drehbare wieder in die Ausgangsstellung im Gegenuhrzeigersinn verlagert. Die Lagerung der Zugfeder zu ihrer Verlängerung auf der Lasche (502) gilt für ihre Befestigung auf allen anderen Scheiben (erstes Bild). Anstelle des Führungsschlitzes für die Mitnehmerstifte der Federspannklinken, ist hier der kürzere Bogenschlitz (575) in der Mittlerscheibe eingezeichnet, in den der Mitnehmerstift für die Auslöseklinten (504, 505, 506, 585) eingreift. Die entsprechende Vorrichtung besteht für die Auslöseklinten gegenüber den Rasterzungen zwischen Standlamelle (494) und der Mittlerscheibe (492) und den beiden Scheiben. Die elastische Mitnehmerzungen (593, die in Mehrzahl vorhanden sein können) sorgen für die Bewegungskoppelung zwischen Scheiben und Auslöserklinten bei der Kippbewegung zur Vermeidung einer vorzeitigen Rasterauslösung. Die Verrasterung der Mittlerscheibe mit der Standlamelle (494) war bereits mit Funktion b aufgehoben. Während der Federspannung für die Funktion c unter Mitnahme der Mittlerscheibe (492) an der entsprechenden Rasterzunge (495) durch die Federspannklinke (503) im Gegenuhrzeigersinn in der zweiten Phase der gesamten Federspannbewegung wird die Operationsscheibe mit ihrer Nocke vom Anschlag (519) für die Kurbel und Stelze (beide nicht getrennt dargestellt) festgehalten (zweites Bild). Die Klinken sind doppelkonturiert, um ihre Funktionsmöglichkeit in verschiedenen Zeichenebenen anzudeuten. In der Rasterlücke der Mittlerscheibe bei c erfolgt die Verrasterung der beiden Scheiben; nach Rückkipfung infolge Stelzenabsenkung in Funktion a wird die Mittlerscheibe mit der Standlamelle (494) bei d verrastert (drittes Bild). Nach Auslösung der

Verrasterung bei c zwischen den beweglichen Scheiben durch die hintere Auslöseklinke (505) wird die Operationsscheibe von der Zugfeder im Gegenuhrzeigersinn gedreht und nimmt die Stelze unter Streckung mit. Die Funktionen d und e erfolgen entsprechend.

Bei der bevorzugten Anordnung der Auslöseraster und Ausgestaltung ihrer Auslöseklinten nach Fig.46 zu c; d; e) kann die Vorrichtung zur Mitnahme der Auslöseklinten bei der Scheibenkipfung entfallen, da keine vorzeitige Auslösung zu befürchten ist.

[0172] Ganz rechts in der dritten Reihe wird eine Möglichkeit auf gezeigt, die funktionsgleichen Stadien d und e durch ein einziges Bewegungsaggregat zu bedienen. Bei der Drehung im Gegenuhrzeigersinn (also beim Fahrzeugaufstieg) wird der Auslösepunkt d in der 7. und letzten Schaltposition erreicht. Beim Abstieg unter Klinkendrehung im Uhrzeigersinn, löst die Klinke (504) zunächst a und b aus, die Klinke (506) erreicht dann e, was mit d identisch ist; zuletzt erreicht die Klinke (585) den Auslösepunkt f, während die Klinke (506) eine Leerposition zwischen d und c einnimmt. Die übrigen Zeichnungen einschließlich des Funktionsschemas oben rechts gehen davon aus, daß für d und e gesonderte Bewegungsaggregate vorhanden sind und das eben beschriebene Schema, daß b' und b zusammen ausgelöst werden, was die Loslösung der Stützräder von den Schienen erschwert.

[0173] Die dritte Reihe von oben beschreibt unter b' den Mechanismus zur Anhebung des Fahrgestelles mit den horizontal schwenkenden Stelzen vor dem Abstieg. Sie entspricht den bereits in Fig.44 beschriebenen Vorgängen. Die Fahrzeugabsenkung erfolgt im Stadium f' zum Schluß des Abstieges unter Betätigung des Hilfsmotors zur Spannung aller Zugfedern. Bei Beginn des Abstieges wird b' kurz vor b ausgelöst (zum kurzen Bewegungsvorlauf vgl. Fig.49 unten, Fig.50 oben). Die Federspannbewegung erfolgt über die Federspannklinke (503).

[0174] Die vierte Reihe zeigt bei f den Vorgang der Abfederung der Stelzenstreckung in der Vertikalen bei der Fahrzeugsenkung im Abstieg. Diese Vorgänge wurden analog in Fig.44 behandelt.

Rechts unten wird — um 90 Grad gekippt — ein Querschnitt durch die Scheibenanordnung sowohl der ersten als auch der zweiten Reihe im Maßstab 2 : 1 dargeboten. Mittlerscheibe (492) und Operationsscheibe (493) sind als durchgehende schraffiert, die Standlamellen (491, 494) sowie die Federspannklinken (503, 586) und die Auslöseklinke (504) ohne Schraffur dargestellt. Die Zugfeder (499) ist angeschnitten.

Von der vom Hilfsmotor angetriebene Drehachse (520) reicht der Mitnehmerstift (591) winkelig in den Führungsschlitz (588) für die Mitnahme der Federspannklinke (586); der Mitnehmerstift (508) reicht entsprechend in den Halbringschlitz (507) einer Drehmanschette mit der Federspannklinke (503). Von einer mit der Drehachse gekoppelten Manschette gehen oben und unten je ein weiterer gebogener Führungsstift aus, um in die Bogen-

schlitze (575) der Auslöserklinken einzudringen; sie ermöglichen deren Kippbewegung vor und nach der Federspannung. Die Dreiecke symbolisieren die Rasterfedern.

[0175] Figur 46 bringt eine Alternativlösung zur Aufgabe a der ersten Reihe der Fig.45. ebenfalls in einer Seitenansicht in fast natürlicher Größe. Analog zu Fig.45 b' und f wird die schwenkbare Halterung (486) für die Zugfeder am Gehäuse befestigt; die Gegenhalterung (500) liegt außen auf der Mittlerscheibe (492) (erstes Bild, oberste Reihe). Nach Federspannbewegung der letzteren im Gegenuhrzeigersinn durch die Federspannklinke (503) erfolgt die Verrasterung mit der Operationsscheibe bei b. Zugleich wird die Mittlerscheibe durch Verrasterung mit der Standlamelle (494) bei a fixiert (zweites Bild). Nach Auslösung der Mittlerscheibe bei a durch die Auslöseklinke (505) drehen Federscheibe und Operationsscheibe im Uhrzeigersinn und ihre Nocke (592) nimmt über die Vermittlung der oberen Kurbel (hier nicht dargestellt) die vertikal schwenkende Stelze nach unten mit (drittes Bild). Die Anhebung der Stelze in die horizontale Ausgangslage — auch die Nocke und damit die Operationsscheibe werden dabei zurückgedreht — erfolgt durch die untere Kurbel in Funktion c nach Auslösung der Verrasterung zwischen Mittlerscheibe und Operationsscheibe. unter Betätigung eines Überholmechanismus wie er beispielsweise im Schema unterhalb im Maßstab 2 : 1 entwickelt wird. Für die Funktion b gilt Entsprechendes.

Die Überholklinke im Maßstab 2 : 1 in den Funktionsstadien A - E in der Mitte ist um die Drehachse frei drehbar. In der Scheide (595) wird die Kappe mit Keil (596) durch den an beiden Enden angelöteten geschlängelten Federdraht nach außen gedrückt. Die Kappe hat eine innere Oberkante, die bei Absenkung durch die Nocke (592) auf die obere Kurbel (482) sperrt, vom Rundstab (597) unten zurückgedrängt, und mit der Hebung der Stelze (469) mittel oberer Kurbel wieder in die Horizontale gehoben wird.

[0176] Die Ausgestaltung der Auslöserklinke (504) mit einer inneren Brückenmulde (602), erlaubt bei Drehung gegen den Uhrzeigersinn die Überquerung von b' ohne auszulösen; die äußere Brückenmulde (498) der Auslöseklinke (505) ermöglicht das Überqueren von f ohne auszulösen. Die Brückenmulden werden auf dem Querschnittsdetail rechts und im Maßstab 2 : 1 vergrößert in der Mitte rechts gesondert gezeigt. Die Auslöseklinke (504) löst beim Fahrzeugaufstieg, also bei Drehung im Gegenuhrzeigersinn zunächst die Funktion a aus, dann b; dann erreicht die Auslöseklinke c und d, beide nacheinander auslösend. Bei der Bewegung im Uhrzeigersinn zum Fahrzeugabstieg mittels der Brückenmulde löst die Auslöseklinke (505) b' und anschließend b und a aus: die Auslöseklinke (506) erreicht dann auslösend d, e, und zuletzt f. Bei einer weiteren Drehung bis zusammen 360 Grad beim Aufstieg und nach Richtungswechsel nach dem Abstieg sind die Zugfedern gespannt und ist die Klinkenausgangsstellung wieder hergestellt

[0177] Die zweite Reihe von oben entspricht der Funktion c, also einer Draufsicht. Eine Kippung unter Mitnahme durch die Stelze wird hier bevorzugterweise vermieden. In der Ausgangsstellung der horizontal schwenkenden Stelze kann nämlich die "untere" (rechte) Kurbel und damit auch die Nocke noch um 60 Grad "unterhalb" liegen, ohne die vorausgehende Funktion a zu behindern. Die Zugfeder ist zwischen den beiden Scheiben eingespannt. (erstes Bild). Bei Drehung der Mittlerscheibe durch die Federspannklinke wird die Zugfeder gespannt und beide Scheiben werden bei c miteinander verrastert und die Mittlerscheibe bei d mit der Standlamelle (494) (zweites Bild). Die Operationsscheibe war bei c nach Ablauf der Funktion a mit der Standlamelle (491) verrastert; die Stelze war nach unten gedreht und trat in Kontakt mit der Nocke der Operationsscheibe (drittes Bild). Nach Drehung der Auslöseklinke (505) im Gegenuhrzeigersinn auf c, werden die Verrasterungen der Operationsscheibe mit der Standlamelle (494) und diejenige der beiden Scheiben gelöst; die Zugfeder entspannt sich und dreht dabei die Operationsscheibe, deren Feststellung an der Standlamelle (491) bei c ausgelöst worden war, im Gegenuhrzeigersinn; die Nocke (592) streckt die Stelze wieder nach oben in die Horizontale (viertes Bild).

[0178] Rechts unten ist links in einem Längsschnitt, darunter in einer Seitenansicht und rechts im Querschnitt das Detail eines Auslöserrasters für den Funktionsablauf nach a im Maßstab 2 : 1 angegeben. Auf der ausgeschnittenen und nach unten im Winkel abgebogenen Zunge (601) der Operationsscheibe (493) ist um ein ausladende Achse am linken Ende kippbares Hämmerchen (599) aus Kunststoff (etwa Delrin) gelagert, das durch das Rechteckfenster der darüberliegenden Mittlerscheibe (492) hindurchreicht. Von links nach rechts eingeschnittene seitliche Zungenlappen (603) deren Ende nach oben aufgebogen ist, bilden rechts ein Gegenlager für das Hämmerchen. Die Seitenwände der Wanne werden, in der Seitenansicht unten (zunächst wie eine Draufsicht anmutend), je von einer Falz (600) gebildet, wie sie nach dem Herausschneiden breiter Lappen (Schnittkanten strichpunktiert konturiert) gebildet werden. Die Fensterkante liegt der linken Hammerschrägen dicht an, während nach Federspannung bei verrasterter Mittlerscheibe die Operationsscheibe eine Bewegungstendenz nach rechts in Pfeilrichtung hat. Infolge Verschiebung der Auslöserklinke (503) im Gegenuhrzeigersinn wird die linke Hammerschräge nach unten gegen die Federzunge abgedrängt und gibt die Bewegung der Operationsscheibe frei. Der Ersatz der Rasterzunge durch ein Hämmerchen kann speziell für die Funktionen a und f erforderlich sein, um gegen die starken Federkräfte den Losbrechwinkel der Auslöser genauer zu definieren. Preiswerter wird man anstelle von Falzungen der Wanne für das Hämmerchen eine solche aus Blech oder Kunststoff außerhalb der Scheibe stanzen oder gießen und auf die Scheibe aufkleben oder löten.

[0179] Figur 47 entspricht mit einer Seitenansicht in fast natürlicher Größe auf Scheiben der verschiedenen

Bewegungsaggregate in verschiedenen Funktionsstellungen im wesentlichen der Figur 46; die Zugfedern sind jedoch durch Torsionsfedern (513) ersetzt. Die Feder-spannverhältnisse würden besser auch in den Funktionsstadien a - e auch den in der letzten Reihe für die Funktion f dargestellten entsprechen also auf eine 60 Grad Derhung ausgerichtet.

In der oberen Reihe für die Funktionen a und b entspricht der in das Bewegungsaggregat vom Gehäuse her hineinragende Befestigungsstab (515) als fixes Federende funktionell der Halterung (486) für die Zugfeder in Fig. 45. Der Stift (516, siehe zweite Reihe) hält die Federendschleife auf der Mittlerscheibe (492). Die Verrasterung entspricht in allen Reihen der zu Fig.45 beschriebenen. In der zweiten Reihe für Funktion c wird der Befestigungsstab fixiert und das Zugfederende bewegt. In der Mittelreihe wurde rechts eine gestreckte schematische Darstellung des Auslöseschemas analog zu dem der Fig.45 wiedergegeben, wobei die Querholme den drei Auslöseklinken entsprechen und die Rasterpunkte um b' vermehrt wurden. Die beiden längeren Auslöseklinken (siehe Seitenansicht links des Schemas) können auf Raster f einwirken. Es kann also durch jede 180 Gradschwenkung der Klinken die Ausgangsposition hergestellt werden.

[0180] Die Figur 48 zeigt oben zwei Längsschnitte durch ein Bewegungsaggregat im Maßstab 2 : 1, bei A in einem Zustand einwirkender Federspannklinken, bei B unter ausgeschalteten Klinken. Als Antrieb, etwa für Funktion a, wirkt die Torsionsfeder (513) zwischen dem achsennahen Befestigungsstab und der Mittlerscheibe (492). Die Raster zwischen den Scheiben, bzw. einer Scheibe und einer Standlamelle sind als Dreiecke symbolisiert. Die Federspannklinken (503) und (586) sind auf zwei getrennten um die Drehachse (520) drehbaren und auf dieser quer verschiebbaren Achsbuchsen über Stifte befestigt, welche durch Schlitze längs der Drehachse mit dem Außenachsenzylinder (528) in Verbindung stehen. Letzterer wird vom Mitnahmehebel (525) gedreht, der von der quer zur Achse verschieblichen ovalären Exzenter-scheibe (524) bei Drehachsenumdrehung mitgenommen wird. Um 180 Grad gedreht sitzt der Mitnahmehebel (529) auf dem Außenachsenzylinder und stößt gegen die nicht quer zur Achse verschiebliche ovaläre Exzenter-scheibe (526). Die quer zur Achse verschiebliche Exzenter-scheibe wird von der Anstoßkulis (522) gegen die Druckfeder (524) nach oben gedrängt.

[0181] Der Funktionsmechanismus wird unter dem Längsschnitt im Querschnitt in den Funktionsstadien A - D erläutert. Im Stadium A drängt die quer zur Achse verschiebliche Exzenter-scheibe den Mitnahmehebel vor sich her, so daß er im Stadium B vor die Anstoßkulis zu liegen kommt, welche die Exzenter-scheibe, ihrer anderen Hälfte als der Mitnahmehebel anliegend, vom letzteren unter Anspannung der Druckfeder abdrängt. Der Mitnahmehebel liegt also auf der Gegenseite (der funktionelle Zusammenhalt beider wird durch die Darstellung als durchgehendes Rechteck symbolisiert). Im Stadium

C ist die auf der Vierkantachse (604) quer zur Achse verschiebliche ovaläre Exzenter-scheibe mit dem rechten Ende in Projektion oberhalb des Mitnahmehebels zu erkennen. Letzterer wird erst wieder von der nicht quer zur Achse verschieblichen Exzenter-scheibe (501, siehe auch Längsschnittdetail unter C)) weitertransportiert und gedreht, wenn diese ihn, nach dem Stadium D, zusammen mit der quer zur Achse verschieblichen Exzenter-scheibe erreicht. Es erfolgt während der Drehachsenrotation mit der Exzenter-scheibendrehung (während der Auslösefunktion) in der unteren Kreishälfte also kein Transport der Federspannklinken.

[0182] Die durch Dreiecke symbolisierten Raster zwischen den Scheiben im Längsschnitt oben werden durch die Standlamelle (491) und die hier U-förmig gestaltete Standlamelle (494) in Kontakt zusammengehalten. Dagegen werden die Federspannklinke (503) und (586) durch Blattfedern (530) (siehe Detail zwischen A und B unten) von den Scheiben (492, 493) und damit von den Rastern abgedrängt. Dies ist rechts im Stadium B der Fall, während im Stadium A der Druck der Drehachsenstifte auf die dreh-gesicherten mit dem Gehäuse verbundenen Abschlusskappen (521) die Federspannklinken gegen die Scheiben presst. Die Kappenbreite der oberen Hälfte geht dafür in ein niedrigeres Niveau auf der unteren Hälfte über.

Für Aufgabenlösung nach Fig.46 und 47 wird die Abspreizung nur rechtsseitig vorgenommen und linksseitig blockiert; für die Aufgabenstellung Fig.45 Funktion A wird rechtsseitig blockiert; bei der jeweils anderen Hälfte wird die Achsbuchse fest mit der Drehachse verbunden und so an einer Verschiebung gehindert; die entsprechenden Blattfedern (530) entfallen. Die Vorrichtung erlaubt Auslösebewegungen von Auslöseklinken auf dem unteren Funktionshalbkreis ohne Funktionsbehinderungen durch Federspannklinken im oberen Halbkreis. Im dargestellten Fall würden allerdings unter B auch Auslöseraster ausgeschaltet; dies zu vermeiden, müßte die Abspreizbewegung sich auf die in Fig.45 rechts unten beschriebene Federspannklinke (586) erstrecken.

[0183] Ganz oben auf dem Längsschnitt A werden zwei Bremsschrauben (606) gezeigt, deren Schaftende gegen den Außenrand der Operationsscheibe gerichtet ist. Auf das Ende der linken Bremsschraube ist eine Gummikappe aufgeschoben, die gegen ein Profilband der Operationsscheibe gerichtet ist. (Ein Stück des Profilbandes mit variierbaren Oberflächenunterbrechungen ist vergrößert links herausgezeichnet.)

Auf dem Längsschnitt B befindet sich die Oberflächenunterbrechung auf dem Ende der Operationsscheibe (hier beispielsweise vergrößert wellenförmig links im Teilstück herausgezeichnet). Darüber ist ein elastischer Streifen zwischen zwei Bremsschrauben mit feststehender Führung ausgespannt. In beiden Fällen kann durch Schraubendrehung der Druck des elastischen Materials auf die Unregelmäßigkeit der Oberfläche der Operationsscheibe verändert und deren Drehgeschwindigkeit damit beeinflusst werden.

[0184] Die Figur 49 gibt in den Stadien A - C eine Wiederholung der Funktion a wieder bei anderer Lage der Zugfeder; ein Überholmechanismus beim Aufstieg der Nocke in die Ausgangsposition, wie zu Fig.46 beschrieben, ist bei dieser Lösung erforderlich. Die Zugfeder ist linksseitig an einer Halterung am Gehäuse befestigt und rechts unten an einer Halterung an der Mittlerscheibe (492). Die Spannbewegung und der Wirkungsradius sind auf etwa 80 Grad erweitert, wobei die ersten 20 Grad auf die Auslösebewegung (a) der Rasterschieber an den vertikalen Stelzen unter Vorlauf der Nocke entfallen. Dieser Vorlauf wird durch den von der Drehachse mit genommenen hakenförmigen Mitnehmerstift (567) im Führungsschlitz (568) der Operationsscheibe ermöglicht. Beim Fahrzeugaufstieg ist diese Auslösebewegung unerheblich, da das Fahrzeug ja erst darnach bei a von den Schienen abhebt.

Für die Auslösebewegung greift die Nocke der Operationsscheibe am Winkel einer Blattfeder in der Führungsbuchse (532) an und zieht diese um die Auslösestrecke nach unten; diese Zugbewegung wird über Bowdenzüge (557) auf die vier Rasterschieber übertragen. Am Ende der Zugstrecke weicht die Blattfeder der Kante der Nocke aus und wird von dieser überholt. Eine Keilschräge auf der Oberseite der Nocke verdrängt den Blattfederwinkel und überholt ihn wieder zur horizontalen Ausgangslage. Letztere wurde hier mit der Stelzenlage der Einfachheit halber als identisch eingezeichnet; liegt aber natürlich höher. Die Auslösermitnahme könnte auch durch die obere Kurbel ermöglicht werden. Der kleine Querschnitt rechts Führungsbuchse (556) drückt den Blattfedercharakter aus. Rechts davon ist wird ein rückgefederter Kipphebel (558) gleicher Funktion als Alternativlösung angedeutet. Die Rückstellung der Blattfeder erfolgt durch die Blattfedern auf den Rasterschiebern (594). Von ihnen wird oben einer in Draufsicht und rechts davon im Maßstab 2 : 1 ein ebensolcher im Eingriff an einem Stützradschaft (536) oberhalb des Stützrades gezeigt.

Wie das gestreckte Schema zur Rasterauslösung links anzeigt, wurde im Fortschritt zum Schema auf Fig.46 der Auslösepunkt b' nach links vor die Auslöseklinke (504) verlegt, was eine Verkürzung des Gesamtauslöserahmens erlaubt. Der Auslöseraster f liegt wieder auf einem Außenradius und kann nur von einer der beiden längeren Auslöserklinken betätigt werden.

[0185] Das Stadium A zeigt den Zustand vor der Federspannung. Die Federspannklinke bei (503) bewirkt durch Mitnahme der Federschiebezunge (495) der Mittlerscheibe die Bewegung der Rasterlücke (497) mit der Mittlerscheibe bis zum Einrasten der Rasterzunge (466) der Operationsscheibe (493) im Stadium B bei b. Die Operationsscheibe ist mit ihrer Rasterzunge in der Lücke der Standlamelle (491) bei a eingerastet. Nach Auslösung durch die Klinke (504) bei a wird das Stadium C erreicht, da die Zugfeder die gegenseitig verrasterten Scheiben im Uhrzeigersinn dreht und zunächst bis zum Anschlag des Mitnehmerstiftes (567) die Rasterschieber

der Stützräder durch Mitnahme des elastischen Schiebers (555) durch die entsprechend keilförmige Nocke auslöst und dann mittels derselben die vertikal schwenkende Stelze gegen die Schiene spreizt. Bei Auslösung der Funktion c wird die Verrasterung beider Scheiben gelöst. Mit der Anhebung der Stelze in die Horizontale während der Funktion c, wird die Nocke und damit die Operationsscheibe in die Ausgangslage zurückversetzt.

[0186] Figur 50 gibt oben in einer Seitenansicht in natürlicher Größe drei Funktionsstadien A - C aus a wieder, deren Ausführung diejenige von (a) vorgelagert ist, also die Auslösung der Sperrschieber für die Stützradschäfte (vgl. Fig. 49) an den vertikal schwenkenden Stelzen

Es wird lediglich eine Operationsscheibe angewandt und die Anwendung eines Überholmechanismus für die Nocken in der Aufwärtsbewegung (beispielsweise nach Fig. 46 Mitte) vorausgesetzt. Zur Rasterschieberauslösung ist achsennahe mit der Operationsscheibe verbunden der kleine kurbelartige Hebel (564) (oben im Längsschnitt im Maßstab 2 : 1 näher detailliert) drehbar. Am freien Hebelende ist der Seilzug (549) befestigt, der über die Umlenkrollen (566) den Rasterschieber betätigt.

Im Stadium A ist die starke Zugfeder (499) zwischen Halterung auf dem Gehäuse links und der Halterung auf der Operationsscheibe (493) nach deren Drehung durch die Federspannklinke (554) im Gegenuhrzeigersinn nach Eintritt in die Lücke (497) der Standlamelle (491) gespannt. Die Spannbewegung erfolgt in der ersten Etappe des Spannvorganges mit leichtem Überhub. Die Ablenkrolle (705) für die Zugfeder, die am Gehäuse feststeht, wurde nur in A eingezeichnet; sie gewährleistet, daß das richtige Drehmoment auch erhalten bleibt, wenn sich die Zugfeder zur oder über die Drehachsenprojektion hinaus bewegt. Die Nocke (592) der Operationsscheibe steht dabei in leichtem Abstand oberhalb der oberen Kurbel für die Stelzenbewegung. Letztere befindet sich in horizontaler Ausgangsstellung. Die Rasterzunge (496) ist bei a aus der Lücke der Standlamelle (491) bereits durch die Auslöseklinke (505) verdrängt.

Im Stadium B wird der Durchgangsmoment demonstriert, in dem die Zugfeder die Nocke nach leichter Sektordrehung der Operationsscheibe mit der oberen Kurbel in Kontakt gebracht hat. Der kleine Hebel (564) hat dabei den Seilzug (565) maximal gespannt und die Rastlamelle im Sperrschieber wurde dabei zurückgezogen, so daß der zugeordnete Stützradschaft (vgl. Fig.49, es wurde nur ein Seilzug von viere gezeigt) ausgelöst wurde.

Im Stadium C wurde die Drehung der Operationsscheibe unter Mitnahme der Stelze in die Spreizstellung abgeschlossen, der Seilzug wieder entspannt.

Die Längsschnittsdetails oben rechts zeigen linksseitig einen Doppelrasterschieber (561), d.h. zwei Sperraster übereinander, im Eingriff in einen Stützradschaft. Rechts ist die verlängerte Rasterkerbe im Schaft deutlicher und wurde noch auf die Lagebeziehungen zwischen Gleisschiene, deren äußerem Schienenrand (488) und Stützrad (25) sowie dem Teller (487) auf dem Stützrad hingewiesen. Der obere der beiden Rasterschieber müßte

ausgelöst werden, wenn das Fahrzeug von der Schiene abhebt, damit das Stützrad sich vom äußeren Schienenrand lösen kann. Vermutungsweise aber genügt die Verlängerung der Rastkerbe zur Problemlösung, da bei Ankipfung des Fahrzeuges eine Klemmwirkung den Raststabschieber in der unteren Kerbhälfte festhält; bei Anhebung des Fahrzeuges fällt die Klemmwirkung weg.

[0187] Die untere Reihe zeigt ebenfalls in Seitenansicht eine Funktionsreihe A - D für Funktion c; die Darstellung ist um ein Fünftel der natürlichen Größe herabgesetzt.

Bei A, vor der Federspannung, liegt die Haltevorrichtung (500) für die Zugfeder links auf der Mittlerscheibe (492) rechts (605) auf der Operationsscheibe. Die schwache Rückstellfeder (598) liegt zusammengezogen zwischen äußerer Halterung am Gehäuse und Mittlerscheibe (492). Die Funktionsweise versteht sich leicht in Analogie zu dem bisher Erklärten. Die in Linksdrehung vorausgehende Mittlerscheibe holt nach Auslösung der Funktion c die Operationsscheibe nach oben nach, indem aber die Zugfeder - hier nicht durch eine Ablenkrolle wie oben gehindert - über die Projektion der Drehachse hinaussteigt und so die Drehrichtung nach links umkehrt (in Stadium C vollzogen). Die Ausgangslage muß durch die Rückstellfeder wieder hergestellt werden. Die verlängerte Auslöseklanke (493) mit Brücke würde als einzige den Auslösepunkt e erreichen, wenn im Aufstieg bei Rechtsdrehung der Klinken die Auslöseklanke (494) bereits d aus gelöst hat, womit der Aufstiegsprozeß jedoch abgebrochen wird.

[0188] Figur 51 gibt oben zwei Längsschnitte in den Funktionsstadien vor und nach Anhebung des Gehäuses mit Rädern unter Abhebung der letzteren vom Gleis (22) wieder, mit den Details des für die Funktion b' erforderlichen Mechanismus. Darunter werden die zugeordneten Draufsichten gezeigt. Der Maßstab ist 1 : 2. Es wurde nach einer Lösung unter Höhenersparnis gesucht. Zwischen Längsschnitten und Draufsichten wird im Längsschnitt ein schematische Funktionsdarstellung gegeben. Das vertikale Bewegungsaggregat (478) für Funktion b ist zur Erläuterung unten herausgezeichnet.

Die horizontal schwenkenden Stelzen (470) stoßen, wie auf den Längsschnitten ersichtlich, mit überlappenden Platten um die vertikale Drehachse (520) zusammen und werden zwischen dem flachen Drehachsenkopf und durch Gehäuseanstoß der Segmentabflachung drehgesicherten Segmentscheibe (553) zusammengehalten und durch eine Art Topf seitlich abgestützt; letzterer besteht aus an der Segmentscheibe zirkulär befestigten Stiften, die mit Scheiben oben den Schwenksegmenten der beiden Stelzen Halt bieten und unten von einem unterbrochenen Hilfsring (548) zusammengehalten werden. Mit den Stelzen höhenfixiert sind auch drei auf dem Umfang verteilte Kantstifte (547), von denen zur Drehachse hin je ein Rundstift unter je ein bogiges Keilsegment (473) eingreift. Die Kantstifte stehen höhenverschieblich je in einem vom Gehäuseboden ausgehenden Vierkanthrohr (604). Zwei gegenüberliegende Keilseg-

mente (473) sind unter der verbreiterten Operationscheibe (493) befestigt, die um eine Ringnut der Drehachse drehbar ist. Mit der Drehung der Keilsegmente, ausgelöst im Stadium A, wird die Operationsscheibe mit den Keilsegmenten zum Stadium B angehoben und mit ihr die Drehachse und das gesamte mit dieser verbundene Gehäuse samt Rädern. Die Drehung der Operationsscheibe wird durch ein schraffiertes Segment sichtbar gemacht. Zur Orientierung werden noch Details der Lage der vertikalen Bewegungsaggregate angedeutet. Zwischen Längsschnitten und Draufsichten wird der Vorgang schematisch erläutert.

[0189] Figur 52 bietet eine bevorzugte Alternativlösung für die Aufgabe b'. Hierzu befindet sich um die vertikale Drehachse herum frei drehend der Fahrzeugunterseite zu eine Schneckenschraube, deren innerer Schraubenteil über den Verbindungsarm (563) mit dem Verbindungsstift (574, vgl. Fig. 45) von der Operationsscheibe gedreht werden kann. Zur Höhenersparnis ist letztere mit den Klinken um die Schneckenschraube herum angeordnet. Der äußere einer Mutter entsprechende Teil (535) ist unten am Fahrgestell (544) befestigt, das mittels Teleskopstützen (607) zum Gehäuse hin drehgesichert ist. Das untere Stadium B zeigt den Zustand nach Drehung des inneren Schraubenteiles mittels der Operationscheibe unter Anhebung des Fahrgestelles und damit Abhebung der Räder (102) von den Schienen. Der Hilfsmotor (25) und die Getriebeachse sind waagrecht im Gehäuse angeordnet. Der Motor für den Fahrtrieb oder die Bewegungsübertragung dorthin muß ebenfalls mit dem Fahrgestell angehoben werden (vgl. Fig. 53).

[0190] Figur 53 befaßt sich mit einer Lösung, in welcher ein einziger Motor die Funktionen von Fahrtrieb und Schaltgetriebeversorgung übernimmt. Mit dem Abheben des Fahrgestelles gleich zu Beginn eines Auf- oder Abstieges zu einem anderen Gleis ist der Fahrtrieb nutzlos; der Motor kann deshalb auf den Schaltbetrieb für die Bewegungsaggregate umgeschaltet oder letztere können zugeschaltet werden.

In etwa natürlicher Größe ist oben ein Längsschnitt und darunter eine Draufsicht wiedergeben, darunter zwei Querschnitte in den Stadien A und B durch den Fliehkraftschalter (rechts im Längsschnittdetail) zur Zuschaltung der Schaltfunktionen für die Bewegungsaggregate. Die Motorachse (2) vom Motor (1) führt durch ein Kegelzahnrad mit der Hohlachse (619) hindurch und endet in einem kleinen Ritzel des Fahrwerkgetriebes (611) von dessen Ausgangszahnrad die Hohlachse des Kegelrades (620) zu den durch die biegsame Welle (613) verbundenen Kegelrädern (613), über welche die Antriebswelle (621) als Achse des Fahrgestells (560) angetrieben wird, und hier im speziellen Lösungsfall direkt in das Kegelrad der Achse des Rades (102) eingreift. Ein weiterer Kegelradantrieb von der Antriebswelle zu den Rädern befindet sich rechts, alle in Kontakt mit dem Gleis (22). Über die Hohlachse des Kegelrades (620) wird eine Läuferleiste (615) mit in seinem Schlitz verschieblicher Rolle

eines Permanentmagnetes (siehe Detail unten) angerieben, welcher nach Einschaltung als Fliehkraftschalter, durch höhere Geschwindigkeit, in Kontakt mit der Schaufel (616) an einer Scheibe über ein weiteres Hohllachsen-segment das Eingangsritzel für das Getriebe für die Bewegungsaggregate (612) antreibt, welches die Drehzahl weiter herabsetzt. Das Getriebeausgangsritzel treibt über die Hohllachse (619) die Kegelräder (468) für die Bewegungsaggregate, deren Konturen teilweise eingezeichnet sind.

[0191] Die Details lassen erkennen, daß die Läuferleiste (615) in Berührungskontakt mit einem feststehenden ovalen Permanentmagneten (614) steht und dass von der Schaufel (616) die elektrischen Kontakte (622, 623) bei Rotation mit der Scheibe nacheinander kurzgeschlossen werden können. Der Stromfluß wird zur Steuereinheit (467) weitergeleitet und über diese ein Stromstoß höherer Spannung dem Motor (1) zugeleitet und damit die Rotorbewegung im Gegenurzeigersinn rasch beschleunigt. Bei Passage der Rückseite des ovalen Permanentmagnetes befindet sich der Rotor fast außerhalb von dessen Anziehungskraft, wird durch die Fliehkraft im Schlitz der Läuferleiste nach außen verschoben und gerät nach Passage der elektrischen Kontakte (623) in die Schaufel und treibt deren Scheibe und damit die Bewegungsaggregate an, während die Voltzahl über die Steuereinheit zurückgesetzt wurde. Die Blattfedern (617) bieten der Schaufelbewegung einen überwindbaren Widerstand, so daß die Schaufel bevorzugt bei Motorabschaltung in deren Kontakt stehen bleiben. Der Widerstand der Blattfedern wird noch durch die Erreichung der Ausgangsposition in den Bewegungsaggregaten unterstützt, da das Fahrzeug mit seinem Gewicht während der Schaltgetriebebetätigung auf dem Gleis steht. Zum Abschalten des zweiten Getriebes wird der Motor bei Schaufelstellung bei den Blattfedern gestoppt und über Stromumpolung ganz geringfügig zurückgefahren, so dass sich der Rotor aus dem Schaufelkontakt lösen kann und vom feststehenden Permanentmagneten angezogen wird. Für die Handhabung unter Drehung im Uhrzeigersinn gilt Entsprechendes.

[0192] Unten ist eine schematische Strichzeichnung analog zu derjenigen von Fig.39 in Seitenansicht im Maßstab von etwa 1: 5 gegeben, welche sich auf ein Fahrzeugmodell gemäß demjenigen in Fig.58 bezieht und auf die Stadien a und b beispielsweise beschränkt. Die vertikal schwenkenden Stelzen (469) sind vorn und hinten am Fahrzeug zwei getrennten Kegelradzentren und entsprechenden Bewegungsaggregaten zugeordnet. Die Schwenkgelenke mit Arretierungen des Bewegungsausmaßes (474) sind höher angebracht, so dass sie die Stelze in zwei Teile ähnlicher Länge teilen. Der aggregatnahe Teil ist in a über die Horizontale gehoben, was bedeutet, daß sich der Arbeitsradius über 60 Grad erhöht. Die Schafthalterung (545) für die Stützräder gibt ganz leichte Kippbewegungen in der Vertikalen frei; die Sperraster dort wurden nicht eingezeichnet. Die horizontal schwenkenden Stelzen (470) sind entsprechend dem

vorderen und hinteren Bewegungsaggregat zugeteilt, die synchron arbeiten.

[0193] Figur 54 zeigt links im Maßstab von 2 : 1 zwei um 90 Grad gedrehte teilweise Querschnitte durch eine Federschiebeklinke (503) in Anlehnung an eine Standlamelle (494) mit einer Rasterstelle (Dreieck). Die Klinkenfunktion soll in einer Laufrichtung ausgeschaltet werden. Die T-förmiger Scheidenwand (569) verläuft parallel zur Federschiebeklinke und die elastische Federzunge (571) leitet die elastische Federschiebeklinke nach außen ab und hebt sie von der Rasterstelle ab wenn sich die Klinke (unter A Detaillängsschnitt links)) nach oben, d. h. in Uhrzeigersinn bewegt. In der Gegenrichtung unter B wird die Federschiebeklinke von der Scheidewand an die Rasterstelle angedrückt wird und diese aktiviert.

[0194] Figur 55 bietet in natürlicher Größe eine Seitenansicht auf eine Operationsscheibe (493), welche in den Stadien A - F leicht im Uhrzeigersinn gedreht wird und die obere Kurbel (482) über Druck von Seiten des Schieberiegels (538), der die Nocke ersetzt, absenkt. Der Schieberiegel, der oben im Maßstab 2 : 1 im Detail dargestellt ist, wird durch eine Blattfeder in Richtung auf einen Keilfortsatz an der Kurbel zur Drehachse hin geführt; an einer Rückführung durch den Keilfortsatz wird er durch den am Gehäuse feststehenden Schablonenring gehindert, wo dieser nicht unterbrochen ist. Oben links ist in natürlicher Größe der Querschnitt durch ein Bewegungsaggregat mit Torsionsfeder, welche die Lage des Schieberiegels (538) bezeichnet (der kleine Schieberiegel rechts ist um 90 Grad gedreht).

Wird die Operationsscheibe mit Leiste (537) als Schienenführung für dem Schieberiegel gedreht, so nimmt er die Kurbel am Keilfortsatz mit (A - B), wenn nur schwacher Widerstand vorhanden ist. (etwa bei Beginn einer Federspannung für die Funktion f). Beim Ansteigen des Widerstandes wird die Rückwärtsbewegung durch den Schablonenring verhindert (C - D). Schließlich kann der Schieberiegel wegen einer Lücke im Schablonenring den Keilfortsatz und damit die Kurbel überholen (D - E). Bei der Rückführungsbewegung überholt der Schieberiegel wieder den Keilfortsatz und wird von diesem nach oben in die Ausgangslage zurückgeführt.

Bietet im Stadium A die Kurbel Widerstand, weil etwa in der Funktion f das Fahrzeug auf dem Gleis steht, so weicht der Schieberiegel sofort zurück und überholt noch im Stadium A die Kurbel, so daß das Fahrzeug etwa bei Auslösung der Funktion f nicht angehoben wird..

[0195] Figur 56 zeigt Querschnitte durch Bewegungsaggregate für die Funktionen a, b', b, c/ d und f gemäß Fig.57 im Maßstab 2 : 1. Zur Funktion a) (und mit schwächerer Zugfeder auch b) wird von der Federspannklinke (586) die Operationsscheibe (493) zur Spannung der Zugfeder (499) im Gegenurzeigersinn bewegt, während die Mittlerscheibe (492) mit der Standlamelle (494) verrastert ist. Für alle Federspannklinken gilt in dieser Variante, daß sie bei Drehung im Uhrzeigersinn durch Reibung um einen Teilradius selbständig gekippt werden, so daß keine Federschiebungen berührt und keine

Scheiben während des Fahrzeugabstieges in ihrer Funktion durch sie behindert werden. In einem Seitenansichtsdetail in den Funktionen a (bei Drehung im Gegenuhrzeigersinn) und b' gekippt und damit funktionell ausgeschaltet, ist sichtbar, wie die beiden gegenüberliegenden Federspannklinken mit den das Ausmaß der Kippung begrenzenden Anschlägen von den Klammern (624) mit der Drehachse zusammengehalten und von ihr befördert werden. Die Operationsscheibe weist einen erhöhten Rand auf, der eine Scheibe trägt, auf welche die Federschiebebeuge (495, Dreieck oben) montiert ist; eine Behinderung der Auslöseklinke (504) wird so ausgeschlossen. Der elastische Belag (625) auf der Operationsscheibe sichert durch Reibung die Kippfunktion der Federspannklinken. Zur Darstellung kommen auch die Bogenschlitze (574) mit den von der Mantelhülse der Drehachse gedrehten hufeisenförmigen Stiften, die in sie eingreifen. Durch sie wird der Kippmechanismus für die Auslöseklinken bedient (vgl. Fig.57, erste Reihe erstes und zweites Bild).

Dieser letztere Mechanismus ist für die Funktion b' entbehrlich. Die Federspannklinke (503) wirkt hier gegenüber der Mittlerscheibe (492), während die Operationsscheibe durch eine End- und damit Anschlagposition der Nocke (592) festgestellt ist.

Bei der Funktion b' ist lediglich die Operationsscheibe (493) erforderlich, die hier mit Standlamelle (494) verrastet ist, sobald die Federspannklinke (586) die Federschiebebeuge (495) in die Lücke der Standlamelle (494) ausweichen kann. Die Rasterzunge (496) ist dann ebenfalls in Standlamelle (494) eingerastet und kann durch die Auslöseklinke (503) ausgelöst werden.

Für die Funktion f zum Auffangen der Absturzbewegung des Fahrzeuges ist kein Antrieb von der Drehachse aus erforderlich. Die Spannung der Zugfeder (499) gegenüber ihrer am Gehäuse feststehende Halterung erfolgt mit der Nockenbewegung an der Operationsscheibe unter Einwirkung der oberen Kurbel (482) bis zum Einrasten der Rasterzunge in der Lücke der Standlamelle (491). Von dort kann sie durch die Klappe (626) in einer Brückenmulde der Auslöseklinke (504) befreit werden. In schematischer Seitenansicht wurden links oben die Funktion dieser Klappe demonstriert. Im Stadium A verschließt sie bei Klinkenbewegung im Gegenuhrzeigersinn die Brückenmulde, wobei sie durch einen Anschlag (Rechteck) in Stellung gehalten wird. Das Stadium B zeigt das Wegdrehen der Klappe von der Rasterlücke bei Drehung der Klinke im Uhrzeigersinn.

[0196] Figur 57 gibt links oben die Detaildarstellung des Einrastens der Federschiebebeuge (496) der Mittlerscheibe (492) in die Lücke der Standlamelle (494) und darunter das Ausweichen einer Federschiebebeuge (495) in eine Scheibenlücke wieder, beide unter Einwirkung einer Federspannklinke (503) in den Stadien A und B im Maßstab 2 : 1, rechts oben folgt eine schematische Aufrollung der Auslösepunkte innerhalb eines Rahmens, dessen Sprossen die Auslöseklinken symbolisieren. Durch Anfügung von b' nach einer Leerstelle nach a kann

der Rahmen gegenüber demjenigen der Fig.47 auf diese Weise verkürzt werden. Die Verschiebung von f aus der Reihe soll an deren Verlagerung auf der Operationsscheibe erinnern.

- 5 Die erste Reihe darunter zeigt Funktionsstadien eines Bewegungsaggregats nach Typ a, b in einer Seitenansicht, in der zweiten und dritten Reihe eine Draufsicht und in vierter Linie wieder eine Seitenansicht, in etwa 80 Prozent der natürlichen Größe. Funktion und Darstellung entsprechen weitgehend derjenigen zu Fig.45 unter Verwendung einer Zugfeder als Antriebsmittel. Die Verteilung der Federspannraster und Auslöseraster sowie auch Einzelheiten der Klinkengestaltung weichen ab. Dementsprechend liegt der Auslöseraster für b' noch vor (in Seitenansicht) bzw. unter der Auslöseklinke (504) (siehe Aufwicklungsschema rechts oben).

- [0197]** Die Lösung zeigt große Ähnlichkeit mit derjenigen in Fig.45; es werden jedoch zwei gegenüberliegende Federspannklinken eingesetzt und die Federspannwege gemäß der peripheren Ringsegmente auf dem dritten Bild der oberen Reihe auf der Scheibe sich gegenüberliegend anders verteilt. Die Zeichnung kann für die ersten drei Reihen nach dem Vorgehenden aus sich heraus verstanden werden.

- 25 **[0198]** Die vierte Reihe bedient die Funktion f zum Auffangen des Fahrzeugabsturzes. Die verhältnismäßig starke Zugfeder spannt sich von der Halterung (486) am Gehäuse zur Halterung (590) an der Operationsscheibe. Federspannung durch Stelzenanhebung erfolgt nach der Absenkung der Stelze und damit der Nocke der Operationsscheibe nach der Auslösung der Verrasterung der Operationsscheibe mit der Standlamelle (491) bei b' Die Zugfeder kann eingespart werden, wenn ein elektrischer Kontakt bei b' (627) bei Berührung durch die Auslöseklinke während der Bewegung im Uhrzeigersinn betätigt wird, wonach der Motor auf die Bewegung im Gegenuhrzeigersinn umgeschaltet wird. Dabei wird die Zugfeder im Bewegungsaggregat für die Funktion a gespannt und fängt die Sturzbewegung auf; gleichzeitig wird die Feder für die Funktion b' gespannt und das Fahrzeug dabei gesenkt. Das mechanisch skizzierte Detail (627), bei dem ein Kontaktstift vom Rand der Operationsscheibe nur bei Bewegung im Uhrzeigersinn den Kontakt (+/-) betätigt, ist nur eine visuelle Verdeutlichung für einen elektronischen Schaltvorgang in der Steuerzentrale.

- Die noch weiter verkleinerte schematische Seitenansicht ganz rechts auf einer Scheibe mit der Schalterpunktskala entwirft eine Auslösungsrastrerverteilung für die selbständige Versorgung der Bewegungsaggregate je für Aufstieg und Abstieg des Fahrzeuges. Damit wird auch eine klare Zuteilung zu getrennten Arealen für die Federspannung möglich (s. Ringsektoren). Die Auslöseklinken mit Brückenmulde für die Auslösepunkte e - f, die auf einem inneren Radius liegen, gewährleistet die funktionelle Trennung für die beiden Bewegungsrichtungen. Die vier Auslöseklinken stehen in gleichem Abstand. Die Skizze leitet zu den Operationen von Fig.58 (Mitte und unten)

über.

[0199] Figur 58 zeigt oben einen Längsschnitt in natürlicher Größe durch ein Fahrzeug mit einem einzigen Motor (1) und zwei getrennt Schwenkzentren für die Stelzen an beiden Enden des Fahrzeuges. Vom Motor geht der Antrieb über die Hohlachse als Motorachse (2) zum Getriebe (611) der ersten Stufe, von dessen Ausgang über die Zahnradkopplung (628) die Antriebswelle (612) für die Räder des Fahrbetriebs antreibt. Das Tripled in-
einander greifender Zahnräder der Zahnradkopplung erlaubt eine Hebung und Senkung des Fahrgestells (544). Nur die beiden das mittlere Zahnrad mit je einem anschließenden Zahnrad verbindenden Achsen kommen im Querschnittsdetail darunter in den Positionen A des angehobenen und B des abgesenkten Fahrgestells zur Darstellung. Die Führungsnutbögen im zugehörigen Plattenrahmen (629) wurde nicht weiter ausgeführt, da aus der Funktion selbstverständlich. Vom Ausgangszahnrad des ersten Getriebes führt ein Mantelrohrsegment zum Fliehkraftschalter (610, vgl. Fig.57) und von dort ein weiteres zum Eingangszahnrad des zweiten Getriebes (612). Dessen Ausgangszahnrad treibt die zentrale Drehachse (520) zu den Kegelrädern der Bewegungsaggregate an, durch die Motorachse hindurch auch das rechte. Jedem Kegelradantrieb für die Bewegungsaggregate ist je ein Sperrzahnrad (630) vorgeschaltet, jedes in entgegengesetzter Richtung wirkend. Das linke vermittelt Drehungen im Uhrzeigersinn, also des Fahrzeugabstieges, das rechte diejenigen im Gegen-
uhrzeigersinn, also die des Aufstieges. Jedes Sperrzahnrad wird gegen eine Mitnahme im Leerlauf beim Sperrzahnschleifen durch den gefederten Sperrzahn (631) abgesichert, der auf einer Gehäuseleiste montiert ist. Beide Sperrzahnrad stehen natürlich hintereinander auf verschiedenen Ebenen bei entsprechender Breite des Sperrzahnrades. Die Zahl der Sperrzähne muß genau mit der Zahl der Zähne der Kegelräder oder anderer abgestimmt sein, um die Synchronisierung der Funktion zu wahren.

Die Koppelung der Bewegung der Stelzen einer Seite mit derjenigen der anderen geschieht über die Pleuelstange (632) an den verlängerten Stelzenenden. Die Bewegungsrichtung des Schneckenwindes (535) muß beiderseits funktionsgemäß gegenläufig gewählt werden.

Die vertikal schwenken Stelzen (475) müssen dergestalt mit ihrer Drehachse verbunden werden, daß sie auch in horizontaler Richtung Bewegungsspiel haben, damit ihre Räder einer Schienenkurve folgen können. Das Detail rechts im Längsschnitt und in Draufsicht zeigt eine solche Vorrichtung mittels Schlitzführung in einer Achsmuffe an, wie sie aber im Fahrzeug ob en nicht ausgeführt wurde, um die Kegelzahnrad nicht zu verdecken.

[0200] Darunter finden sich in der Seitenansicht Beispiele für zugehörige Funktionsabläufe in den Bewegungsaggregaten. Die ersten beiden Bilder der ersten Reihe für die Funktion a entsprechen dem Funktionskreis des Fahrzeugabstieges durch das linke Kegelradgetrie-

be unter Achsendrehung im Uhrzeigersinn. Die Notwendigkeit einer Kippung der Federspannklinken entfällt, da es ja keine Bewegung in der Gegenrichtung gibt. Für jede Einzelfunktion, also auch für a und b sowie d und e ist ein gesondertes Bewegungsaggregat vorgesehen, dasjenige für b' treibt unten zwei gegenläufige Schneckenwinden an.

[0201] Das dritte und vierte Bild der ersten Reihe entspricht den Aggregaten für den Aufstieg bei Achsendrehung im Gegen-
uhrzeigersinn. Das erste und dritte Bild entspricht dem Zustand nach Zugfederspannung vor Funktionsauslösung, das zweite und vierte dem nach Stelzenabsenkung. Die übrigen Funktionsmerkmale und -stadien seien Fig.57 entnommen.

Die peripheren Kreisringsegmente zeigen wieder die Möglichkeit günstiger Verteilung der Federspannsektoren an (Bild drei, vgl. Fig.57). Für die Funktion a ist sogar ein größerer Funktionsradius bis zu 90 Grad, (a) eingezeichnet, vorzusehen, da die vertikalen Stelzen im Schwenkgelenk mit Arretierung (474) über die Horizontale angehoben wird (vgl. Fig.53 unten). Die Auslösepunkte a - d bzw. b' - f wurden deutlich auseinandergezogen, womit dem nicht sofortigen Stoppen des Motors besser Rechnung getragen werden kann. Es sind zwei je gegenüberliegende Federspannklinken (503) und Auslöseklinken (504) dargestellt. Wie im schematischen Beispiel rechts in der dritten Reihe der Scheibendarstellung in Fig.57 schon vorbereitet, können die Auslösepunkte auch auf die Quadranten zusammengezogen und zweimal über den Umfang verteilt werden unter Verdoppelung der Auslösklinken auf vier.

Die zweite Reihe entspricht zwei Abstiegsstadien in Funktion e mit Drehung der Klinken im Uhrzeigersinn, die dritte Reihe dem Abstieg mit Klinkendrehung im Gegen-
uhrzeigersinn, Bild eins wieder im Zustand der Zugfederspannung, Bild zwei in dem der Federentspannung nach der Operation. Besonders demonstriert werden sollte die Lagerung der Zugfederhalterung auf einer Leiste (502) in Verbindung mit einer Scheibe; in der Funktion e ist die Mittlerscheibe (492) die leistungstragende und in diesem Funktionsstadien festgestellte. Bei Rückstellung der Mittlerscheibe wird die Leiste angehoben (nicht gezeigt). In der vierten Reihe wurde der Lage des Bewegungsaggregates an der rechten Fahrzeugseite dadurch Rechnung getragen, daß die Leiste (502) nach links ausgestreckt ist., in diesen Funktionsstadien links oben.

Die fünfte Reihe für Funktion f muß ebenfalls mit längerer Feder analog den vorigen vorgestellt werden, die sich in die der Lage angepasste Richtung nach rechts erstrecken. Das erste Bild zeigt den Zustand vor dem Fahrzeugabstieg, das zweite das darnach.

[0202] Aus der Fig.58 läßt sich eine auch für Fahrzeuge mit einem einzigen Schwenkzentrum für die Stelzen anwendbare Variante ableiten. Bei dieser sind wiederum die Bewegungsaggregate für die Scheiben für Aufstieg und Abstieg getrennt und die Zugfedern werden entsprechend gegenläufig gespannt.. Der Unterschied zu den bisherigen Lösungen besteht darin, daß nur eine Feder-

spann- und auch eine Auslöserklinke je Bewegungsaggregat vorhanden sind, die aus der Nullstellung um 180 Grad zum einheitlich festgelegten Federspannpunkt (er liege links in der Horizontalen bei „9 Uhr“) gedreht, dort auf einen Anschlag stoßen, der nicht überholt werden kann. Dort wird ein elektrischer Kontakt betätigt, der die Bewegungsrichtung der Drehung umschaltet. Während der Umkehrphase werden die zuvor geladenen Funktionen über die Hälfte der "Uhr" (beispielsweise die obere für den Aufstieg in Uhrzeigerichtung) entlang der Reihe der Auslösepunkte ausgelöst. Die Abstiegsfunktionen werden in diesem Beispiel in der unteren Hälfte betätigt, also während der halben Kreisbewegung im Uhrzeigersinn durch die Federspannklinke geladen und nach Bewegungsumkehr ausgelöst.

[0203] Figur 59 kehrt nochmals zur Konzeption der dem Hauptfahrzeug vorausgehenden und nachfolgenden Motorwagen zurück, wobei die Vorrichtungen, um letztere auf eine höhere Gleisebene anzuheben und auch diejenige sie seitwärts zum Parallelgleis zu verschieben dem Mittelteil, also dem eigentlichen Fahrzeug zugehören, das hier als Spielzeug konzipiert ist. Oben sind zwei Längsschnitte in natürlicher Größe wiedergegeben, A im Stadium der Vereinigung auf dem Grundgleis (22) und B bei Anhebung der beiden "Motorwagen", die keinen Antrieb benötigen. Aber auch Motor mit Getriebe und Gestänge sowie Kompressor, Steuereinheit, Schläuche und Leitungen des Hauptfahrzeuges wurden bei dieser Demonstration des Heberahmens nicht berücksichtigt. Die vertikal wirkenden Faltenbälge (634) treten durch Öffnungen etwas aus dem Gehäusedach heraus und rahmen einen horizontalen Faltenbalg (634) ein. Letzterer ist an einem Käfig befestigt, der Teil des Rahmens (635) ist dessen U-förmig umgebogene Enden im Dachbereich Träger der "Motor"wagen (14, 16) sind. Im Stadium A sind die Faltenbälge (633) zusammengeklappt und die Motorwagen haben Schienenkontakt mit Gleis (22), im Stadium B sind die Faltenbälge aufgebläht und haben den Rahmen mit den Motorwagen angehoben. Dabei bietet das entfaltete Scherengitter (636) Halt vor dem Wegkippen; die horizontale Stabilisierung wird durch die Scherengitter (114) unterstützt. In der unteren Hälfte wird das Geschehen im Aufriß in den Stadien A und B wiederholt.

[0204] Figur 60 befaßt sich mit dem Rückzug der Stützräder während einer Gleisweichenpassage, welche über eine Vorrichtung im Fahrzeug erfolgt, welche über eine zweite Vorrichtung neben den Schienen vor der Weichenpassage an- und über eine weitere nach Gleispassage abgeschaltet wird. Oben ist links in natürlicher Größe ein Grundriß des Details um Rad und Stützrad in Kontakt mit einer Schiene wiedergegeben und rechts der zugehörige Längsschnitt. Die Scheibe (637) ist nicht mehr konzentrisch auf dem Stützrad (25) angeordnet, sondern mit diesem über die Leiste (642) oberhalb der Gleisschiene (22). Die Quersteghalterung (480) ist mit der Achse des Rades (102) verbunden und hält den Stützradschaft (536). An diesem ist die Leiste mit

dem Stützrad befestigt, wobei die Leiste oberhalb der Scheibe verläuft. Auf diese Weise kann eine engere Kurvenführung der Gleise aufgefangen werden. Der Lagebezug zum Stützradschaft (536) ist nur angedeutet, der diesem zugeordnete Sperraster wurde nicht dargestellt. In der Mitte beginnend wird ebenfalls in natürlicher Größe im Querschnitt in drei Stadien A - C ein Mechanismus für das seitliche Ausschwenken des Stützradapparates während der Weichenquerung im Detail skizziert. Die Scheibe (637), die übrigens auch durch die Leiste allein funktionell ersetzt werden könnte, ist allerdings nach außerhalb der Schiene verlagert; dies Verlagerung könnte mit in den Mechanismus einbezogen werden. Die Quersteghalterung (480) zur Radachse enthält eine Walze (638), um die die Achse des Stützrades (25) um eine Querachse schwenkbar ist. Diese Querachse ist aber in einem exzentrischen Querschlitz in der Walze nach peripher verlagert, was durch zwei Keile (schraffiert) die über ein Gestänge mit einem Schieberohr über der Stützradachse verbunden sind, bewirkt wird und zur Fixierung an einem Anschlagspunkt führt (Stadium A). Vom Schieberohr geht winkelig der Galgen (639) ab, von dessen Querstrebe ein Seilzug zur Leiste in Achsennähe der Scheibe sich erstreckt.

Das Galgenende liegt zu Beginn dem parallel zur Gleisschiene (22) verlaufenden ansteigenden (vgl. Fig.61) inneren Holm als Schaltkulisie (640) auf.

Im Stadium B ist das Rad auf der Schiene weitergerollt, der Galgen wurde leicht angehoben und die Keile dabei mit dem Schieberohr gehoben, wobei die Stützradachse zentrisch zur Rolle verlagert wurde. Im Stadium C wurde der Galgen vom Bogen des die Schiene begleitenden und sich ihr nähernden Holmes soweit gehoben, daß der Winkel zwischen Galgen und Schieberohr hinter die arretierende Blattfeder (641) gerät. Wurde die Schienenweiche passiert, so wird das Galgenende vom sich verkürzenden äußeren Holm der dort angebrachten Schaltkulisienanlage gemäß Stadium C über B nach A wieder in die Raststellung für die Feststellung des Stützrades unter dem Schienenrand zurückgebracht.

[0205] Unten rechts ist oben in einem Grundriß und darunter im Querschnitt in natürlicher Größe ein Mechanismus aufgezeigt, welcher der Verdrängung der Klammer (581, vgl. Fig.41) unter der Fahrzeugkabine in einen Kasten des Fahrzeuggehäuses dient. Wie im Längsschnitt unter A gezeigt sind die Klammerenden sichelförmig ausgebildet, so daß sie beim Queren der schräg kreuzenden Weichenteile gegen eine Druckfeder nach oben in den Kasten verdrängt werden.

[0206] Figur 61 zeigt links oben in einem Grundriß, darunter in zwei Längsschnitten entsprechend den Funktionsstadien A und B in natürlicher eine bevorzugte Lösung für ein Queren von Weichen unter Anhebung des Stützradapparates im Detail in Zuordnung zu einem Rad, während das Fahrzeug weggelassen wurde. Die Schiebemannschette (643) ist darunter als Detail im Maßstab 2 : 1 herausgezeichnet.

Rechts oben wird ein Querschnitt durch eine Schiene

und eine Schaltschablone neben der Schiene gezeigt. Die Schiebemanschette (643) ist längs des Vierkantstabes (644) höhenverschieblich und weist einen Flansch auf, in dem der Hebel (657) mit Querachse gelagert ist. Das untere Ende desselben greift unterstützt von einer Zugfeder in eine untere (Stadium A) oder nach Anhebung der Schiebemanschette in eine obere Rastkerbe des Vierkantstabes ein, der feststeht, unten mit der Achse des Rades (102) verbunden. Das obere Hebelende weist die Querstange (645) mit Rolle auf. Letztere liegt auf der Schaltkulis (640), die an- und absteigend parallel zur Gleisschiene (22) verläuft. Im Stadium A befindet sich der fest mit der Schiebemanschette verbundene Stützradapparat mit Scheibe (637) bei Eingriff des Stützrades (25) unter dem Schienenrand in Funktion bei Fahrzeugbewegung nach links in Richtung Weiche (nicht dargestellt). Bei Fortsetzung der Bewegung wird die Rolle an der Querstange auf der Schräge der Schaltkulis angehoben und zunächst gegen die Zugfeder das untere Hebelende aus der unteren Rastkerbe gezogen und anschließend die Schiebemanschette bis zum Einrasten des Hebelendes in der oberen Rastkerbe angehoben (nicht gezeigt). Stadium B stellt bei Fahrzeugbewegung nach rechts den Übergang nach der Weichenpassage dar. Noch liegt die Rolle auf dem Teil der Schaltkulis, der von links ansteigend die nach rechts abfallende überlappend am Ende überragt. Der Federbogen (646) an der Schaltschablone dort hat die Querstange (645) des Hebelendes erfasst und dabei das andere Hebelende aus der oberen Rastkerbe gezogen. Die Rolle am Hebelende fällt auf die untere Schaltkulis, und läßt das untere Hebelende die obere Rastkerbe passieren. Längs der unteren (rechten) Schaltkulis wird die Schiebemanschette und der Stützradapparat bis zu dessen Feststellung in der unteren Rastkerbe weiter abgesenkt (nicht gezeigt). Auf dem Draufsichtdetail links oben von der Schaltkulis wird die Querstange (645) mit der Rolle links im Stadium B und rechts im Stadium A gezeigt. Von links ist der elastische Zungendurchlaß (658) bereits passiert, durch den die Rolle bei der Rechtsbewegung hindurchtreten und die überdachende Schräge verlassen kann. Rechts oben das Querschnittsdetail durch die Schaltschablone links neben der Gleisschiene an der Überlappingsstelle der beiden Schrägen zeigt den Durchlaß der von rechts her bewegten Rolle. Alternativ könnte die Rolle auf der Querstange rückgefedert auf der von links aufsteigenden Schräge von der Gegenschräge an der Durchtrittsstelle nach hinten weggeführt werden, um denn nach vorn auf die absteigende Schräge zu springen, so daß die elastische Zunge für die Gegenbewegung der Rolle nach links wegen Wegfalls von deren Überdachung entfele.

[0207] Figur 62 zeigt oben im Längsschnitt in natürlicher Größe in den Stadien A bis B die Absenkung einer Fahrzeugkabine auf eine Wegstrecke ohne Gleisschiene (etwa einen Bürgersteig), während beide Motorwagen noch auf den höheren Gleisschienen verbleiben. Wie der Grundriß unter A zeigt, wurde ein Beispiel mit zwei Par-

allelschienen gewählt, das sich leicht auch auf andere Schienenanordnungen übertragen läßt. Die Teleskopsäule (3) zwischen den Motorwagen (14,16) und dem Hauptfahrzeug (bzw. Kabine) wurden nur symbolisch angedeutet und alle Antriebelemente wurden weggelassen. Von den symmetrisch an den Fahrzeugecken auf dessen Unterseite angeordneten Strahlenquellen (647) werden im Stadium A vor der Kabinenabsenkung nach deren Ausfahrt über die Teleskoprohre des Schlittens (5) Lichtblitze, akustische Signale und eventuell aus (nicht gezeigten) Düsen Druckluftstöße zur Passantenwarnung ziemlich senkrecht auf die Landestelle abgegeben. Treffen seitliche kreuzende Detektorstrahlen (648) auf ein Hindernis (649), so wird der Vorgang der Kabinenabsenkung unterbrochen. Im Stadium B ist die Kabine an den Teleskopsäulen (3) abgesenkt. Die Warnsignale und Suchimpulse (letztere nicht dargestellt) gehen nun von den Motorwagen aus. Die Kabinentüren (nicht dargestellt) sollten bis zur Motorwagenabsenkung verriegelt bleiben; es sei denn, die Kabine werde sogleich zu einem Neustart wieder gehoben. Eine weitere Aufgabe war es, zusätzlich oder anstelle der Räder Auflageflächen für gelandeten Fahrzeugteile zu schaffen, um Fahrzeug und Untergrund zu schonen und außerdem leichtere Unregelmäßigkeiten der Bodenbeschaffung auszugleichen. Dies geschieht über die an den Ecken der Fahrzeugteile oder sonst in geeigneter symmetrischer Verteilung herabgelassenen Auflageplatten (650), die vorzugsweise elastische Beschaffenheit haben und mit Strahlen- oder Kontaktsensoren (651) ausgestattet sind, welche den Bodenkontakt oder -abstand in die Steuereinheit (467) zur Datenverarbeitung melden. Als Kontaktsensoren können bevorzugt Piezoelemente in den Auflageplatten dienen, welche nicht nur Bodenberührung, sondern auch die Druckstärke melden. Die Auflageplatten werden innerhalb von Schachtführungen jeweils am Schaft (652) herabgelassen und gehoben. Die beiden unteren Darstellungen A und B sind schematische Längsschnitte längs der Kabinenaußenkante (Schnittführungsbezug strichpunktirt). Die dicken Striche in Lösung A symbolisieren eine Halterung innerhalb des Kabinengehäuses, welche die Hilfsmotoren (50) im Zahnradeingriff mit je einer Gewindebuchse auf Höhe hält. Die Spindeln, die unten in je einer Auflageplatte drehbar gelagert sind wurden über Rotation nach unten gedreht, bis über Kontaktschluß in Auflageplatte (siehe B) bei Bodenberührung (wellige gestrichelte Linie) der die Steuereinheit (467) das Stopkommando an den zugeordneten Hilfsmotor vermittelt wurde. Bei vorbestimmte Grenzwerte überschreitender Ungleichheit oder Ausbleiben von Rückmeldung der Bodenberührung von einer der als Schaft (652) dienenden Spindeln unterbleibt die Türöffnung und wird die Kabine über ihre Teleskopsäulen zu den Motorwagen (oben Längsschnitt B) wieder angehoben. Als Steuerungsinstrument allein oder in Ergänzung können auch Grenzwerteinhalten in der Kabinenneigung herangezogen werden, wie sie von einer elektronischen Wasserwaage (653, oben

auf dem Grundriß) überwacht wird.

Bei der Variante B werden an den Fahrzeugecken die Schäfte mit den elektrischen Bodenkontakten (654) an Seilen über Umlenkrollen herabgelassen, die von einem einzigen Hilfsmotor (50) mit Seilrollen bedient werden. Ein Längenausgleich erfolgt über je eine Zugfeder zwischen oberem Schaftende und Umlenkrolle. Die Höhendifferenz der ausgefahrenen Schäfte kann auch von jeweils einem Schleifkontakt etwa auf dem oberen Schaftende von einer Messpunktreihe innerhalb der feststehenden Manschette (656) für den Schaft abgegriffen und der Steuerzentrale (467) gemeldet werden. Der Sperriegel (607), der in eine Zahnstange längs des Schaftes eingreift wird durch je einen Elektromagneten über Signale von der Steuereinheit her gesteuert (nur symbolisch eingezeichnet). Steuerleitungen sind unvollständig in ausgezogenen Linien eingezeichnet.

[0208] Figur 63 zeigt oben einen schematischen Querschnitt durch eine Schienenanlage als Halbbarkade oder Harfenbogen etwa im Maßstab 1 : 80 zur Darstellung einer von den waagerechten Sprossen in den Kabinenbeförderungsraum hineinragende T-Schiene (oben) mit nach oben und nach unten ragendem schienentragendem Schenkel. Zwischen den beiden Schenkeln kann sich die Sprosse auch fortsetzen, so daß die Konfiguration eines liegenden Kreuzes entsteht. Die Verschiedenheit der Höhenabstände zwischen den Gleisetagen ergibt sich aus der Demonstration der Ausstattung mit unterschiedlichen Radschwenkmechanismen. Als neue Variante wurden Räder mit Außen- und Innenspurkränzen lediglich beispielhaft. Stützräder sind dann nicht unbedingt erforderlich. Zwischen der zweithöchsten und der höchsten Gleisstufe wird der Aufstieg der Motorwagen über eine Kabine mittels der Teleskopsäulen (nur zwei von vier werden gezeigt) dargestellt. Dabei wird zur besseren Ausbalancierung des Gewichtes der eine Motorwagen (14) über die Teleskoprohre der Schlitten nicht nur so weit nach links verschoben, daß das rechte obere Rad aus dem Schienenkontakt gelöst und die Steigbewegung freigegeben wird, sondern in dem Maße wie der andere Motorwagen (16) sich dem höheren Gleis nach rechts nähert, wird der Motorwagen weiter nach links ausgefahren. Hat der Motorwagen (14) sicheren Gleiskontakt, so wird der Motorwagen (16) nach rechts bis zum eigenen neuen Gleiskontakt nachgeholt (nicht gezeigt). Die oberste Gleisstufe erhöht sich, da die untere Radbefestigung als starr angenommen wird, so daß die Teleskopsäulen das Fahrzeug zum Überqueren der Schiene höher anheben müssen. Die Ausgleichshöhe für das obere (rechte) Rad erhöht sich entsprechend. Zwei Räder sind in angehobenen und abgesenkten Zustand zugleich dargestellt. Im Beispiel auf der unteren Gleisstufe wird der Übergang zu einer zweischienigen Standform mit Parallelschienen in gleicher Höhe demonstriert. Hierfür wird das untere linke Rad in einem Verschiebekasten nach links verschoben. Als Mechanismus wird beispielsweise eine Transportkette mit Hilfsmotor eingezeichnet. In Bereichen dichten Stadtverkehrs, so

ein Einsatz im Überhang zweckmäßig ist, wird so bei etwa gleichmäßigem Verkehrsfluß in den meisten benachbarten Gleisetagen die Überbelastung der oberen (linken Außen-) schiene durch die linken unteren Räder durch den Gegendruck von unten auf den Unterteil der höheren Schiene durch die rechten oberen Räder aller Fahrzeuge dieser unteren Spur ausgeglichen wird. Das Schwenken der Räder in der Längsebene wird anstelle des früher dargestellten quer wirkenden Wippenmechanismus über eine Art Kurbelmechanismus (vgl. Fig. 64) bewirkt. Rechts noch das Längsschnittsdetail eines Rades (102) mit Außenspurkranz; es wird der Gedanke angeregt, längs einer Gleisschiene Räder mit Innen- und Außenspurkranz zur Erhöhung der seitlichen Stabilität sich abwechseln zu lassen.

[0209] Der Querschnitt in der Mitte stellt im Maßstab 1 : 40 eine einzige Gleisstufe mit einem Fahrzeug dar, von dem nur die Räder in Schienenkontakt mit den zugehörigen Motoren und der Schwenkmechanismus für die Räder eingezeichnet sind. Die Verlängerung der oberen Haltesprosse für die Schiene zeigt, daß letztere zwischen oberer und unterer Laufschiene keilförmig ausläuft, während unten eine T-Schiene ausgewählt wurde. Rechtsseitig auf der unteren Haltesprosse ist eine zweite Schiene angebracht als Beginn der Umstellung auf das sich später allmählich verbreiternde übliche Gleis, auf der das linke untere Rad mit Motorkomplex bei Sprossenverbreiterung nach links geführt wird. Bei Rädern mit Doppelspurkranz könnte ein Aggregat für die Querverschiebung (siehe das unterste Fahrzeug oben) entfallen. Dasselbe gilt bei Verwendung des eingezeichneten Stützrades (25), das fest mit dem Motorblock verbunden mittels des Schwenkmechanismus (660) mit demselben der Schiene in einer Kurbelbewegung genähert werden kann. (Das Rad könnte auch mit einem Doppelspurkranz ausgestattet sein.) Als weitere Variante wurde der Schwenkmotor (662) eingezeichnet, der ein gesondertes Abschwenken des Stützrades gestatten würde. Rechtsseitig in Nähe des aufsteigenden Schienenträgers wird ein Rad mit Motor gezeigt, das über das mit Kette von diesem Motor getriebenen Getriebes vom Schwenkhebel (661) nach oben gedreht werden kann (gestrichelte Darstellung) und dann in Kontakt mit der oberen Gleisschiene kommt. Für den Übergang auf ein breiteres von derselben Trägersprosse gestütztes Gleis sind dann zusätzliche Räder mit starrer Achse erforderlich, die sich nur bei Gleiskontakt passiv mitdrehen. Man kann sich aber auch den oberen Rad-Motorkomplex oder ein oberes Rad mit Kettenantrieb als zusätzliche Ausrüstung zum unteren auf gemeinsamer Schwenkachse (die Verlängerung des Schwenkhebels ist gestrichelt eingezeichnet) denken. Für das Einschwenken der Räder ist dann nur ein geringer Schwenkradius erforderlich.

[0210] Unten wird der schematische Längsschnitt durch ein Fahrzeug mit linearmotorisch angetriebenen Kufen (102, 103) im Maßstab 1 : 60 gezeigt. Die zugehörigen elektrischen Spulen und Stromzuleitungen wurden, da bekannt, weggelassen. Die als kurze dicke Striche

wiedergegebenen Schwenkarme sind oben zum Schienenkontakt ausgereckt und unten zur Abhebung von der Schiene geschwenkt.

[0211] Rechts davon im Querschnitt ist auch hier ein Verschiebekasten zur Anpassung an eine andere Spurbreite angedeutet. Die obere Kufe im Schienenkontakt wurde als Detail im Maßstab 1 : 30 herausgezeichnet.

[0212] Figur 64 zeigt rechts oben im Maßstab 1 : 30 ein Längsschnittdetail über den Antrieb zweier Verschiebehebel für eine Kufe, deren Schwenkhebel (661) hinter der Schwenkachse mit einer Verlängerung, die in den Raum zwischen je zwei Zargen einer horizontal verschieblich gelagerten Zahnstange, die auf der Gegenseite durch ein motorangetriebenes Zahnrad verschoben wird. A zeigt das Stadium der in die Schiene angehobenen Kufe, B das des Kufenrückzuges.

Linksseitig wird unter A ein Längsschnittsdetail im Maßstab 1 : 30 durch ein Fahrzeug während des Abstieges der Kabine auf ein tieferes Gleis gezeigt. Die Kabine ist durch die ausgefahrenen Teleskopsäulen (3) abgesenkt. Je ein Räderpaar (oben und unten) ist über je einen Kurbelhebel um das gemeinsame Kurbelgelenk (663) schwenkbar. Durch die Schwenkachse läuft die Welle für ein Zahnrad, das über eine Kette von einem Motor (1) angetrieben ist; die Motorwagen (14, 16) haben je einen Motor und die Kabine zwei Motore. Eine Alternative wird auf dem Querschnitt unten für die linke Hälfte demonstriert, wobei ein einziger Antriebsmotor (1) von der Kabine aus nicht nur deren Antriebsachsen, sondern über die rotierende Teleskopsäulen (3) auch die horizontalen Teleskoprohre des Schlittens (5) antreibt, deren Rotation über eine Kupplung entsprechend derjenigen in Fig. 10 auf die Räder der Motorwagen übertragen wird. Ein Mechanismus für die Kurbelschwenkung wird rechts im Längsschnittsdetail in den Stadien A der aus den Schienen (22, 23) zurückgezogenen Räder und B der Räder in Schienenkontakt dargestellt. Dabei wird längs der Gehäusewände ein auf einer Platte montierter Schienenkeil (664) mittels des Hydraulikzylinders (665) nach links verschoben. In die Schienen greifen Querstifte (666) - die auch Räder oder Rollen sein können - der Schwenkhebel ein, so daß letztere und damit auch die Räder dabei nach oben und unten geschoben werden. Das Kurbelgelenk (663) ist ein dabei ein am Gehäuse fixierter Teil. Der Querschnitt zwischen A und B zeigt im Stadium B die Querstifte, die auch rotieren können, innerhalb der sie einfassenden Schienen und die Lage der gegenseitig höhenversetzten Schiebekeile (664).

[0213] Figur 65 zeigt in drei Längsschnittsdetails im Maßstab 1 : 40 in den Bewegungsstadien A - C einen Mechanismus zur exakten Schienenplatzierung der Räder (102). Mittels der vertikalen Teleskopsäulen (nicht gezeigt) werden das Beförderungsglied einschließlich der Teleskoprohre des Schlittens (5) und die Achse mit dem Rad (102) so weit über die Schiene (22) gehoben, daß der ansteigende Endschenkel des Tasters (668) teilweise unter dem Schienenniveau liegt. Bei weiterer Verschiebung würde der Taster gehoben und damit der rück-

gefederte Kontaktschaltern (669) geschlossen und über die Steuereinheit (467) mit Stakkatoimpulsen an den Antrieb der vertikal wirksamen Teleskopsäulen das Rad abgesenkt, so daß bei Rechtsverschiebung durch den Schlitten der äußere Spurkranz die Schiene passieren kann (vgl. Stadium B), während der größere innere Spurkranz auf den Widerstand der Schiene stößt (vgl. Stadium C). Dank der Kraftübertragung vom Schlitten direkt auf die Schiebemannschette (670) wird über die beiden parallelen Hebel, die gelenkig an festen Stangen am Rahmens verbunden sind die Achse mit dem Rad bis zum Laufkontakt mit der Schiene angehoben (vgl. Stadium C).

[0214] Unter B und C wird der Taster alternativ durch den Sensor (667) ersetzt, der in waagerechter Strahlung die Entfernung zur Schiene für die Impulsgebung an die Steuereinheit weitergibt und über den Antrieb der Teleskopmechanismen die Platzierung des Rades ins Stadium C steuert. Anstelle eines größeren inneren Spurkranzes werden hinter und vor dem Laufrad zwei Räder (676) quer zur Schiene eingesetzt, welche bei Annäherung von der Seite an die Schiene die Abstoßung von denselben bewirken, so daß die Hebelanhebung durch die weitere Schlittenbewegung betätigt werden kann. Zur Absenkung des Rades aus dem Schienenkontakt kann der Schlitten zunächst eine kurze Strecke ohne Mitnahme des zugehörigen Rahmens dank der Schlitzführung (671) unter Schrägstellung der Hebel und damit die Radachse gesenkt werden, ehe der Schlitten mit dem Rad nach links zurückgefahren wird (nicht gezeigt). Für die unteren Räder ist ein analoger Mechanismus konstruierbar.

[0215] Figur 66 zeigt links unten in einem schematischen Längsschnitt (A) längs der hinteren Kabinenkante und rechts in zwei Querschnitten im Maßstab 1 : 40 in den Stadien B und C die Möglichkeit auf, vom Kurs auf einer oberen hinteren Schiene unter Abheben der nicht dargestellten Laufräder von der eingezeichneten vordem unteren Schiene oben allmählich zu einer mittigen Seilführung überzuwechseln. In A erkennt man, daß eine Parallelverschiebung eines gelenkigen Rahmen um die Kabine durch ungleiche Anhebung der von den Motoren (1) über Ketten angetriebenen paarigen Rädern (102) auf einer ansteigenden Schiene bewirkt wird.

Auf den Querschnitten ist zu sehen, wie die vertikalen ausgezogenen Teleskopstützen des Rahmens (mit der oberen Schienenanhebung s. Längsschnitt) durch die untere Schienenführung (672) für die Räder gehoben werden. Auch werden die Räder mit Motoren einem Schienenkurve (gestrichelt dargestellt) folgend auf einer Stangenschräge aus dem Stadium B in einer Torsionsnutführung (nicht gezeigt) beim Anheben an der senkrechten Stange zunächst um 180 Grad nach innen geschwenkt und dann mittels einer Teleskophülse längs der Stangenschräge in Mittelposition zur Kabine gebracht. Im Stadium C wurde die obere Schiene durch das Seil ersetzt, nachdem die beiden unteren Schienen, zuerst die vordere, dann die hintere, abgebrochen wur-

den. Der Übergang von der Seil- zur Schienenphase erfolgt in Umkehrung des geschilderten Vorganges, wobei die obere innere Schiene die Funktion hat neben der Schwerkraft die seitlichen Teleskopstangen wieder zusammenzuschieben und die Räder mit Motoren nach unten außen drängen.

[0216] Figur 67 zeigt im Querschnitt im Maßstab 1 : 40 noch stärker schematisiert eine Alternativlösung in den Funktionsstadien A und B an. Der Hebelwinkel (673) ist mit dem Motor (1) und dem Rad in der Kabinenmitte oben im Scharniergelenk (674) schwenkbar und liegt in A parallel zur Kabinenoberkante. Das Rad mit doppeltem Spurkranz liegt zunächst der inneren oberen Zusatzschiene auf und wird von dieser bis zum Übergang in das Seil (Stadium B) nach links innen geführt, (die unteren Schienen und Räder wurden nicht gezeichnet.) Dabei werden der Hebelwinkel im Scharniergelenk (674) nach oben geschwenkt und das Rad im Scharniergelenk (675) allmählich um 90 Grad zur Hebelwinkelachse gedreht. Die Koordination der Gelenkbewegungen kann durch gesonderte synchronisierte Antriebe bewirkt werden, zweckmäßiger aber durch eine zusätzliche Stangenführung (analog zu Fig.14 oben rechts). Das Querschnitt-detail links daneben zeigt eine Aufhängung an zwei Seilen über Stangen oder Hebel die gelenkig am Kabinendach beiderseits befestigt sind, so daß bei ungleichen seitlichen Seilswankungen die Räder (etwa in die gestrichelt dargestellte Lage) seitlich ausweichen können. Die Konstruktion gilt analog auch für die Standform eines Fahrzeuges und ist eine Alternative zur Parallelführung zweier Seile durch einen Rahmen mit seitlichen Rädern (vgl. Fig.29)

[0217] Figur 68 skizziert Gleisweichenkonstruktionen insbesondere für Räder mit Doppelspurkranz mittels einer Schienenlücke unter Vermeidung seitlich angelegter Gleisungen. Die obere Reihe zeigt unter A und B in Draufsicht im Maßstab 1 : 30 zwei Weichenstellungen einer Einzelschiene, die mittels des durch den Hydraulikkolben bewegten Schiebers einen Schienenwechsel ermöglichen. Darunter links die Draufsicht auf eine Doppelschienen-Gleisweiche mit Schieber. Rechts davon zwei Varianten A und B einer Gleisschiene im Längsschnitt. Bei A weist das rechte Schienenende eine Absenkung auf und ist in Unterschneidung mit dem linken Schienenende verbunden. In die Lücke ist mittels eines Schiebers ein am rechten Ende unten angeschrägtes Schienensegment einschiebbar. Beim Einsatz von Doppelradpaaren etwa bei Frachtfahrzeugen, welche die nur auf einem Gleis für Personenfahrzeuge vorgesehene Gleisabbiegung nicht mitvollziehen können, da sie auf mehreren Gleisen laufen, könnte auch auf das gerade die Lücke füllende Gleissegment verzichtet werden; die Frachtfahrzeuge dürfen dann aber nur in Pfeilrichtung passieren. Unter B bildet die Schiene zu Sicherheitszwecken durch symmetrische Abknickung eine Wanne, in welche die kurzen Weichensegmente mit von oben angelegten Zungen eingeschoben werden.

Die unteren beiden Reihen von A bis C sind Seitenan-

sichten in perspektivischer Darstellung, um zu zeigen, daß aus und in die Gleislücke gerade oder gebogene Schienensegmente über Hebel sowohl von der Seite her parallelverschoben (A vom) als auch türangelartig (A hinten) weggeklappt werden können. Bei B wird das gebogene Segment nach unten abgekippt, um dem geraden Schienensegment Platz zu machen (C). Die Hebel müssen natürlich so angebracht werden, daß sie keine Radberührung haben. Die Draufsicht rechts zeigt die beiden Stellfunktionen einer Weiche mit doppeltem Türscharnier für die Brückensegmente.

[0218] Figur 69 zeigt das Detail einer Radachseneinheit im Grundriß, soweit für ein Spielzeug eingesetzt, in natürlicher Größe. Im Stadium A befindet sich die Einheit in Verbindung mit den Rädern (102) auf einer Kurve der Gleisschienen (22) bei Eingriff des Stützrades (25) unter die äußere vorstehende Schienenoberkante (488). Die für die Abstützung des Stützradschaftes (336) auf der Schiene bisher verwendete Scheibe ist her durch die Schafthalterung (677) ersetzt, deren Achse mit der und um die Schafthalterung (345) geschwenkt wird. Letztere ist über die Quersteghalterung (480), die aus zwei um ein Schwenkgelenk drehbare Platten besteht mit der Radachse verbunden. Die Schafthalterung ist im Maßstab 2 : 1 unten nochmals herausgezeichnet. Im Stadium B wurde die Schafthalterungen um 90 Grad mit den Rollen und Stützrädern ausgeschwenkt; die Rollen stehen jetzt parallel zum Gleis und die Stützräder sind vom Gleis weggedreht. Der Rasterschieber (510) für das Fixieren des Stützradschaftes ist mit dem Gehäuse (133) bzw. der Stelze verbunden und ist im Stadium B in Höhenposition c der spiralig von unten her verlaufenden Rastkerbe eingerastet. Rechts sind Seitenansichten eines Stützradschaftes (336) mit dessen Umgebung in den Stadien A in abgesenkten und B im angehobenen Zustand dargestellt. Man erkennt, daß die Schwenkbewegung der Schafthalterung über eine Drehung des rechteckigen Stützradschaftes in seinem Endabschnitt zustande kommt (dargestellt durch die Querschnittsdarstellung rechts). Die Absenkung des Schaftes wurde durch den Knick (links im Querschnittdetail als Winkel) der von der Schafthalterung ausgehenden Blattfeder (683) in Höhe c gehemmt (nicht dargestellt), bis nach Drehung der Schafthalterung in die Höhenposition b das Gewicht des sinkenden Fahrzeuges den Federknick über das Hindernis gezogen hat.

[0219] Links neben B ist eine Variante des Mechanismus zum Einschwenken der Rolle auf die Schiene im Längsschnitt in natürlicher Größe dargestellt. In einem mit dem Gehäuse verbundenen Rohr ist der runde Stützradschaft höhenverschieblich und wird von der Zugfeder zwischen Schaft und Rohr auf die Schiene herabgezogen. Mit dem unteren Ende des Stützradschaftes ist die Schafthalterung fest verbunden. Bei Anhebung des Gehäuses wird die Federschiebezone des Rasterschiebers in der über die Schafthälfte sich ziehende Langkerbe nach oben gezogen und der Stützradschaft mittels des auf fester Zunge von hinten unten mit der Schafthalterung verbundenen Führungsbolzens, der in eine

Schrägnut im Rohr ragt, gedreht und mit ihm Rolle und Stützrad von der Schiene abgeschwenkt. Dies wird durch die anfängliche Arretierung des Stützrades an der Schienenkante ermöglicht. Während der weiteren Gehäusehebung bleibt die Zugfeder bis zur Auslösung des Rasterschiebers teilgespannt. Nach der Auslösung des Rasterschiebers wird in der Endphase die Einschwenkung der Schafthalterung auf die Schiene durch die Blattfeder (683) gehemmt, eine Sperre, die durch Aufstoßen einer senkrechten Stütze auf die Schiene ausgelöst wird. Wie bei allen derartigen Mechanismen können Schwenkbewegungen auch durch Hilfsmotoren bewirkt werden, die von Kontakten auf den Schiebestrecken oder durch Abstandssensoren gesteuert werden.

[0220] Rechts außen noch die Variante einer Aufteilung in zwei Rollen, so daß bei rechtwinkeligem Achsenstand zur Schiene, diese keine Rollenberührung mehr hat.

[0221] Figur 70 knüpft an die Figur 64 an und ergänzt sie lediglich durch das Schlittenteleskop (678), wie es (ohne dort besonders bezeichnet zu sein) für die Kabine (21) bereits in Fig. 13 oben (in der Anmeldung GB0428483.2) angewandt wurde, um einen Gleiswechsel auch bei Einsatz von Gleisen in Palisadenanordnung zu ermöglichen. Oben links wird ein Längsschnitt im Maßstab 1 : 30 gegeben, unten ein Grundriß. Der Einsatz auf einer Gleispalisade wird rechts in einem Querschnitt im Maßstab 1 : 60 wiedergegeben.

Die Kabine (21) wurde mittels des Schlittenteleskops (676) bei noch erhaltenem Gleiskontakt nach links herausgefahren, die Motorwagen (als Beförderungsglieder), von denen nur eine Achse mit Rädern dargestellt wird, sind über die Teleskopsäulen (3) angehoben und mittels der Schlitten (5) in Kontakt mit dem oberen Gleis gebracht. Die rechte untere Schiene spricht für einen Übergang in die oder aus der Standform des Fahrzeuges. Die Verbindungsstreben (679) zur Sicherung der Stabilität werden durch Winkel symbolisiert. Nicht dargestellt wurde, wie über Zusammenziehen der Schlittenteleskope (676) die Räder der Kabine (21) nach links geholt, und dann mit der Kabine durch Kontraktion der Teleskopsäulen angehoben und endlich durch Kontraktion des Teleskops des Schlittens (5) auf das höhere Gleis transportiert werden. Es wird damit gezeigt, daß durch die Teleskoprohre symbolisierte und vertretene Rahmen nicht wie in der früheren Fig. 13 die Motorwagen umfassen muß, sondern auch die Kabine allein einrahmen und dadurch verkürzen.

Rechts unten sind im Querschnitt in natürlicher Größe (wieder am Spielzeug orientiert, an das hier aber weniger gedacht wurde) Schienenvarianten A - E und ihre Anwendungsvarianten.. A - C bezieht sich auf die Erhöhung seitlicher Stabilität durch eine Schienenrinne, die bei A das Rad (102) aufnimmt, bei B den Spurkranz und bei C durch die Zusatzschiene (680) die Möglichkeit besseren Wasserabflusses bietet.

Bei D und E geht es um Führung des Stützrades (25). Dessen Reibung während des Gleisumstieges des Fahr-

zeuges soll bei D durch die schmale Unterscheidenleiste (681) herabgesetzt werden, die sich unter der verbreiterten Schienenaußenkante befindet. In E greift das Stützrad von unten an der Schienenaußenkante an. Bei F greifen in eine T-Schiene von oben und unten Kufen (es könnten auch Räder sein) ein, die von dem Schwenkbogen (684) seitlich an einem (nicht dargestellten) Fahrzeug klammerartig um die Schiene geschlossen werden. Je nach Höhe der Anbringung könnte bei solcher Einschienenbahn von Stand- oder Hängeform gesprochen werden. Unter der Version mit Kufen ist eine solche mit Rädern wiedergegeben, wobei die Funktion der Räder von den Stützrädern übernommen wird.

[0222] Figur 71 greift auf Fig.26 links oben zurück und erweitert diese durch die Darstellung eines Einsatzes der Behältereinheiten auf Klettergleisen. Im Längsschnitt im Maßstab 1 : 40 wird in den Stadien A - C, die sich auf die Absenkung der Gleisstufen beziehen, die Beförderung eines Frachtbehälters wiedergegeben. Die Aufgabe wird hier so gelöst, daß der linke von drei Behältern eine die Last abstützende schwenkbare Klappe besitzt und zwischen den Seitenwänden der Behälter Teleskoprohre eingebaut sind, in dem Maße der Gleisstufenabsenkung werden diese zusammengeschoben. Links oben wird als Erweiterung noch zwischen den seitlichen Teleskoprohren in der Gegend der (nicht gezeigten) Radachsen eine horizontale Teleskopverbindung gezeigt, die das Befahren von Gleisstufen mit wechselndem Seitenabstand der Gleise erlaubt.

[0223] Figur 72 zeigt oben in einem Querschnitt im Maßstab von 1 : 40 die Anordnung zweier Schienensstützpfeiler als Halbbarkade oder "Harfenbögen" (vgl. Figur 63 oben), jedoch nicht gestuft, sondern geschwungen und quere Streben für die Gleisaufgabe ausweisend. Eine ist zur Andeutung einer Nutzungsvariante außen rechts eingezeichnet, die dem Personenverkehr aus psychologischen Gründen bevorzugt dienen könnte, während Frachten innen zwischen den Pfeilern befördert würden. Die Rechtecke symbolisieren Kabinen. Besonders Straßenmittelstreifen in Städten wären geeignete Einsatzstellen.

In der Mitte ebenfalls in Querschnitten sind die zwei Stadien A und B eines Personenumstieges in Umsteigetürmen von einer Kabine zu einer anderen skizziert.

Im Unterschied zu den Vorgängen in Fig.31 werden hier nicht die Fahraggregate bzw. Kabinen ausgetauscht, sondern die Sitze (symbolisch über einen Hängemotor an einer Zahnstange) verschoben. Ab der Streckenmitte führt die Transporteinrichtung der linken Kabine den Austausch zu Ende.

Unten links ist ein Trägerpfeiler im Querschnitt zu sehen, der zur besseren Luftabfuhr vorbeifahrender Kabinen stromlinienförmig gestaltet ist. Zwei seitliche Spiegel sollen die Pfeilerwahrnehmung aus der Kabine heraus abschwächen.

Der Querschnitt rechts unten soll ein solcher im Maßstab 1 : 20 durch eine Kabine sein, der Tür abgeschwenkt den seitlichen Ausstieg aber auch den nach unten freigeben

kann. (gestrichelte Darstellung). Nach Öffnung unten können Sitze an einer Hängeseilvorrichtung auf den Boden heruntergelassen werden, was bei beengten Landeflächen nützlich sein könnte.

[0224] Figur 73 zeigt in der Mitte im Querschnitt im Maßstab 1 : 80 eine stählerne Trägerkonstruktion an der an Seilen zwei teilevakuierete Röhren aus Leichtmetall oder Plastik aufgehängt sind. Der Pfeiler des Trägers weist über dem Boden die Gelenkverbindung (697) auf und der Querträger den Galgen(691) auf, mit dem die Rakete (690) verbunden ist. Die Trägerkonstruktion ist von Hohlräume umschließendem locker gebautem Ziegelwerk umgeben und Drahtseilverstreben zum Stahlgerüst von berechnet begrenzter Zugfestigkeit. Der ständig aufrechterhaltene Kabinenverkehr in den Röhren trägt über die Fliehkraft wesentlich dazu bei, daß das Röhrensystem auch dann noch lagestabil ist, wenn die Träger unter Erdbebeneinfluß ins Wanken geraten. Rechts und links des Stadiums A sind Meßanordnungen skizziert; die linke symbolisiert die Grenzwertbestimmung für Schwingungen durch einen mitschwingenden Stab, die rechte steht für Ablenkungen eines auf einen Messschirm projizierten Laserstrahls und deren rechnerische Auswertung. Im Katastrophenfall werden die Sprengkapseln (694) am Trägerfuß zur Detonation gebracht und Sprengstoff längs einer zur Trennung vorbereiteten Röhrennaht, auch werden für einen Streckenabschnitt die Raketen gestartet. Letztere heben - inzwischen sind auch die Masten gekippt und das Ziegelwerk zusammengebrochen - den oberen Röhrenteil für eine Zeit senkrecht ab, die genügt, daß die Kabinen mittels unter ihrem Boden zuvor zusammengefalteter Flügel, die durch den Luftdruck bis zur Seilspannung entfaltet werden, wegfliegen, wobei sich aus dem Heck ein Fallschirm (693) und aus Bug- und Heck Airbags entfalten (nicht dargestellt).

Unter A ist noch deutlich, daß die linearmotorische Schiene an der Röhre federnd aufgehängt und daß die Kabine seitlich Stützräder aufweist, deren Höhenbewegung durch eine obere und Laufschiene mit Spielraum zwischen ihnen begrenzt wird. Der Ausfall der linearmotorischen Anziehung - oder Abstoßung falls eine Laufschiene von unten eingesetzt wird, kann durch die Stützräder aufgefangen werden., die rechte das rechnerische Erfassen der Ablenkung eines Laserstrahles auf einer Strahlenmessfläche. Für den Fall eines heftigen:

Für den Fall zu heftiger Erdstöße,

[0225] Figur 74 zeigt oben im Längsschnitt, im Maßstab 1 : 80, in den Stadien A und B den Einsatz der Röhrenkonstruktion unter Wasser unterhalb des normalen Wellenganges. Die Röhren - hier nur als einfache dargestellt - liegen hier auf Stützen (695) und werden auch von mit Luft oder anderem Gas gefüllten Bojen (703) getragen. Zur Risikoverminderung werden Personenkabinen zwischen Lastkabinen eingeschleust, auch werden größere Strecken in Abschnitt geteilt, wie hier (am rechten Ende) eine Koppelungsschleuse aufweisend bei leichtem Anstieg bis näher unter die Wasser-

oberfläche. Im Katastrophenfall wird die mit Panzerplatten (704,Detail rechts unten) bewehrte Knickstelle mittels der Rakete (690) hochgezogen. Zwischen den Panzerplatten ist Sprengstoff (schwarze Körner) eingebracht, um dem Wasserdruck entgegenzuwirken und die Biegung zu unterstützen. Die Röhren sind unter Wasser, wie unten in Querschnitten gezeigt, noch von einer weiteren Röhre umgeben, wobei zwischen beiden Röhren druckgasgefüllte Tragekissen eine Pufferwirkung entfalten.

[0226] In der Mittelzeile rechts neben der Figurbezeichnung sehen wir links im Längsschnitt Maßstab 1 : 2 eine Spielzeugvariante, indem eine Kabine in einen Rahmen mit einer elastischen Dichtungsglocke (423) am Heck versehen wird und mit einem (hier trapezförmigen) Gewicht in der Bugkapsel; letztere ist noch von drei bis vier Rädern zur Röhre hin umgeben.

Ganz rechts eine Draufsicht auf ein Stück zweier Hängearme (294, vgl. Fig.75) und der Sie begleitenden Rastklammer (424), unten auch in Seitenansicht, welche mit einem Knick hinter eine (nicht gezeigte) Querleiste an der Kabine (21) einrasten können, um dieselbe nach Vorschieben über die Leiste wieder herausziehen zu können. Das Fahrzeug wurde in eine durchsichtige Plastikröhre eingeschoben und wird durch Kompressoren vorwärtsgetrieben und angesaugt (siehe links).

[0227] Figur 75 zeigt oben im Längsschnitt, Maßstab 1 : 80, einen Längsschnitt durch einen hinsichtlich der Etagen in der Höhe verkürzten Umsteigeturm mit Umrüstungskammern (vgl. Fig.31). Solche Kammern sind hier an einem Aufzug (699), wie er als Paternoster-Fahrstuhl sonst durchlaufend eingesetzt wird, eingezeichnet, würden aber in der Wirklichkeit einzeln als Fahrstuhlkorb betätigt werden. Radiär über den Turm verteilt sind viele solche Aufzüge einzurichten und es gibt von den verschiedenen Etagen nach draußen langsam zum Boden abgesenkte Röhrenabschnitte, die dann auf Langstrecken weitergeführt werden (nicht dargestellt). Der Zugang erfolgt über ebene und aufgeständerte Gleise; von denen rechts drei mit Fahrzeugen im Querschnitt dargestellt sind. Linksseitig sind im Maßstab 1 : 40 zwei Schleusenkammern mit vorderem (700)und hinterem (701) Schleusensor, hier zur Seite wegschiebbar, im Längsschnitt getroffen. In der Mitte im Maßstab 1 : 40 ein Fahrzeug mit Rädern für den Nahverkehr Typ Fig.1 mit links herausgezeichneter lösbarer Verriegelung mit den Motorwagen (vgl.Fig.31) und den Schienenaufnahmen (702) oben und unten für die Schienen der quer verschiebbaren Kabine. In der Abbildung darunter ist diese Kabine in den Rahmen eines Fahrzeuges mit Linearmotor eingeschoben. Im absprengbaren Heck ist der Fallschirm (693) eingezeichnet. Unten wird nochmals im Querschnitt in den Stadien A und B die Umrüstung in einer Umrüstungskammer vorgeführt.

[0228] Wenn zunächst auch nur ein spielerisches Interesse an der Erfindung erwartet werden darf, so soll dieses auch erzieherisch genutzt werden. So soll neben der Vollautomatisierung aller Funktionen wie bei Modell-

eisenbahnen auch die Abschaltung der Automatik in Teilbereichen möglich sein. So kann die Geschicklichkeit und das Einfühlungsvermögen dadurch gefördert werden, daß etwa die Schub- und Zugvorrichtungen mit Steuerknüppeln oder dergleichen gesteuert werden können; auch können Funktionen an den Fahrzeugen etwa über Berührungsschalter oder Windschalter (vgl. Fig. 33 Mitte rechts) die Mobilität und den Kontakt der Teilnehmer fördern.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug und Schienenfahrzeugbestandteile auch als Spielzeug für das wenigstens zeitweise Befahren von mehreren Gleisen

dadurch gekennzeichnet,

daß es mit Rahmen und Kabine oder Behälter zur Aufnahme oder Befestigung von Gütern mit Antriebsmotor und Schienengleitvorrichtungen, Rädern oder Kufen, aufweist und mit zusätzlichen Schienengleitvorrichtungen ausgestattete beweglich am Rahmen befestigte Beförderungsglieder, d. h. Hub- und Schubvorrichtungen und/oder Drehvorrichtungen, die geeignet sind, die Schienengleitvorrichtungen nacheinander in hebender und senkender und nach Art eines Schlittens seitlich verschiebender Bewegung auf ein benachbartes Gleis zu bringen und alle Fahrzeugteile zuletzt dort zu vereinigen,

und auch Vorrichtungen vorhanden sind, um den korrekten Schienensitz der Schienengleitvorrichtungen vorzubereiten und herzustellen,

wobei die Gleise zumindest streckenweise und in der Regel gestuft aufgeständert sind, und wobei Fahrzeugteile wie Schienen der Aufgabe angepasst sind, Winddruck und Gewichtsverlagerung während des Gleiswechsels auszugleichen und auch Gleichweichen auszuweichen und/oder entsprechend angegliche Weichenkonstruktionen einzusetzen und auch Mittel, um sicher auf Gleisen und auch eventuell auf gleisfreier Standspur zu landen,

und worin mindestens eine Steuereinheit für die Motoren der Antriebsräder und Beförderungsglieder und ergänzende Funktionen vorhanden ist, wobei in der Regel eine innere mit einer äußeren Steuereinheit zusammenwirken, und wobei der Antrieb beider Funktionen, nämlich des Fährantriebes und des Antriebes der Beförderungsglieder und/oder ihr Motorantrieb über Kupplung mit Getriebe vereinigt sein können, und worin bei anspruchsvollerer Ausführung Sensorvorrichtungen im funktionellen Zusammenhang mit mindestens einer Steuereinheit im Inneren und/oder außerhalb vorhanden sind, die der Einhaltung des Sicherheitsabstandes zu benachbarten Fahrzeugen und anderen Sicherheitsfunktionen dienen, eingeschlossen von Sicherheitseinrichtungen.

2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein äußerer Rahmen die auf die Längsachse des Gesamtfahrzeuges bezogen die äußeren Schienengleitvorrichtungen verbindet (Fig.1, 11 - 17, 19, 20, 38).

3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß am inneren Rahmen, der die Kabine umfaßt, die Bewegungsglieder für die zusätzlichen Schienengleitvorrichtungen befestigt sind (Fig.40. 41,42,64).

4. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens eine Hebe- und Senkvorrichtung als Beförderungsglied vorhanden ist; um dieses etwa in die Gleishöhe des benachbarten Gleises zu befördern (Fig.1,2,10,11,13,17,18, 19-22,28,33,35-38, 59,70,71).

5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens eine Schub- und Zugvorrichtung als Beförderungsglied vorhanden ist, um den Basisrahmen der Schienengleitvorrichtung, Räder mit Achsen oder Kufen, längs der Schlittenverschiebungsachse auch unabhängig von der Bewegung des Schlittens als Halteelement seitwärts quer zur Fahrtrichtung zu verschieben (Fig.3,5, 6, 9, 10, 11, 15, 16,20,21).

6. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens eine Schwenkvorrichtung als Beförderungsglied vorhanden ist; um dieses etwa in die Gleishöhe des benachbarten Gleises zu befördern (Fig.15,16,18,17).

5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß es wenigstens ein Stützelement, Rad oder Kufe, aufweist um abweichend von der Einwirkungsrichtung wenigstens einer Schienengleitvorrichtung auf solche Flächen wenigstens einer Gleisschiene einwirkt, die nicht von Schienengleitvorrichtungen selbst beansprucht werden (Fig. 8, 9, 13,14, 21, 24, 25, 27, 28, 34)

7. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß es als Hängefahrzeuge unter Nutzung wenigstens eines Hebelarmes als Halteelement und Beförderungsglied, der zugleich Schlittenfunktion haben kann, einen Einsatz längs an der Außenseite gestufter Stützpfeiler vorbei erlaubt (Fig.14 , 20, 21, 15, 16, 39).

8. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Schienengleitvorrichtung oberhalb der Kabine mit wenigstens einer Teleskopverbindung zur Kabine ausgestattet ist und dabei eine Annäherung und Entfernung der Schienengleitvorrichtungen an ein Gleis oder Trageil und durch eine Schub- und Zugeinrichtung als Beförderungsglied quer zum Gleisverlauf erzielt wird (Fig.17, 18).

9. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine zeitweise auf die Schienengleitvorrichtung mit Rädern und Achsen oder Kufen einwirkende Hebe- und Absenkvorrichtung als weitere Schub- und Zugvorrichtung und Beförderungsglied bei einem Schlitten als Halteelement, zum seitlichen Ausfahren von Schienengleitvorrichtungen für ein wenig über der Gleisschienenhöhe liegenden Bewegungsausmaß vorhanden ist, welche bei Bedarf auch eine Kippbewegung dieser Achse bewirken kann (Fig. 6 - 9, 15, 16, 18, 19).

10. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Fahrzeug mit wenigstens zwei Kufen für linernmotorischen Antrieb ausgestattet ist (Fig.15, 18 - 21, 28).

11. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Art motorangetriebene Raupenketten vorhanden sind, welche an wenigstens einem Schlitten eine Verschiebung von Kufen quer zur Fahrzeughauptachse ermöglichen (Fig.20,21).

12. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß es als Kraftfahrzeug mit selbständigem gleis-schienenunabhängigem Reifenantrieb neben gleis-gebundenen Schienengleitvorrichtungen auf mindestens zwei höhengestufteten Gleisen verteilt, **dadurch** in eine symmetrische Form gebracht wird, daß ein Dachkasten nach Absenkung des Fahrzeuges auf den Boden und Umkehr der Höhendifferenz zwischen Gleisrädern und Straßenrädern über eine Schub- und Zugvorrichtung als Beförderungsglied verschoben wird (Fig.29).

13. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß es für die Landung auf gleisfreiem Boden in symmetrischer Anordnung mit die Bodenaufgabe verbreiternden Stützen versehen ist und mit einem Mechanismus, diese unter die Fortbewegungsmittel abzusinken und wieder anzuheben (Fig.61).

14. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine fluidisches Ventil vorhanden ist, das aus einem inneren Zufuhrrohr und einem äußeren Verteilerrohr mit Abgangsöffnungen in Versorgungsschläuche zu Arbeitsorganen besteht, wovon ein Rohr über eine Schraubspindel von einem Motor bewegt wird (Fig.36,37).

15. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Fluidzufuhr zu einer Schub- und Zugvorrichtung als Beförderungsglied des Schlittens als Halteelement durch ein Ventilvorrichtung erfolgt, in welcher das Ende einer Zufuhrleitung in einer Bohrung nacheinander zweimal in Kontakt nach Bewegung über zwei gleiche Abstandseinheiten, d. h. Schaltstufen, mit zwei Verteilerleitungen tritt, deren Länge durch den Abstand der Verteilerleitungen bestimmt wird, und wobei eine Ableitungsöffnung jeweils um zwei Abstandseinheiten nachgeführt wird, um erst nach zwei Schaltstufen die bei jeder Bewegung zuvor beschickte Leitung zu entleeren und wobei die beiden Verteilerleitungen wechselnd jeweils mit verschiedenen arbeitenden Beförderungsgliedern verbunden sind (Fig.36).

16. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwei Ringe als Verteilerventil für den Antrieb von Beförderungsgliedern ineinander gedreht werden von denen einer zwei radiale Bohrungen aufweist für die Anfügung einer Zufuhrleitung und für eine Rückflußleitung und der andere Ring radiale Bohrungen für Leitungen zu den Arbeitsorganen, wobei Dichtungen der Zufuhr- und Abflußöffnungen zum drehenden Ring eingerichtet sind (Fig.36).

17. Schienenfahrzeug nach Anspruch und 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens ein Schieberiegel im Umkreis eines ringförmigen Verteilerventils derart angeordnet ist, daß ein vorstehender Teil federnd von einem Teil mitgenommen wird, der am drehenden Ring des Ventils befestigt ist, so daß die Verschiebung des Ringes für Schaltzwecke genutzt werden kann (Fig. 38).

18. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Kabine eine Verriegelung im Rahmen, der sie mit dem übrigen Fahrzeug verbindet, aufweist, die rasch geöffnet werden kann, so daß die Kabine von den Schienengleitvorrichtungen getrennt werden und, wenn gewünscht, mit anderen Schienengleitvorrichtungen ausgestattet werden kann (Fig. 11, 22, 28, 31).

19. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
daß Räder als Schienengleitvorrichtungen einen inneren und äußeren Flansch aufweisen (Fig.66).

20. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Verteilung der Schienengleitvorrichtungen eines Fahrzeuges auf mehrere Gleise jedem Gleis gesonderte Rahmeneinheiten mit Schienengleitvorrichtungen zugeteilt sind, die am Übergang zueinander Teleskopverbindungen aufweisen, die vertikal ausziehbar sind, so daß die waagerechte Lage der Schienengleitvorrichtungen auch bei Veränderung des Höhenabstandes zwischen den Gleisen erhalten bleibt (Fig.71).

21. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Beförderungsglieder teilweise aus Stelzen bestehen, die von wenigstens einem Motor um ein Scharniergelenk am Rahmen oder an der Kabine als Rahmen geschwenkt werden und zwar jeweils paarweise einen Winkel einschließend bei gegenseitiger Annäherung Rahmen und Kabine anheben und bei Winkelstreckung auf eine Schiene absenken und dabei an ihren freien Enden Schienengleitvorrichtungen tragen und wobei sowohl vertikal als auch horizontal schwenkende Stelzenpaare vorhanden sind (Fig.39-42,53)

22. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen aus je zwei auf der Breitseite des Fahrzeuges gegenüber liegende Stelzen eine Stange eingeschaltet ist, die von einer einzigen Motorkraft angetrieben werden kann und dabei beide Stelzen gleichlaufend betätigt (Fig.41,53,58).

23. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen zwei auf der Längsseite des Fahrzeuges jeweils gegenläufig schwenkenden Stelzen eine Excenterstangenverbindung besteht, so daß beide Stelzen durch eine an nur einer Stelze angreifende Motorkraft gleichzeitig gegenläufig betätigt werden (Fig. 58).

24. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stelzen von einem Motor angetrieben werden, der gleichzeitig auf zwei etwa in der gewichtsausbalancierten Mitte der Längsachse des Fahrzeuges auf zueinander senkrecht stehende Achsen und über sie auf Klinken und über diese auf Scheiben einwirkt, die dort auf ihre der Einwirkungsrichtung der Stelzen entsprechenden Bewegungsaggregate verteilt sind (Fig.53)..

25. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei Bewegungszentren von der Mitte der Längsachse und von einander deutlich entfernt vorhanden sind, von denen aus jeweils ein Stelzenpaar in entgegengesetzter Richtung schwenkt wie das zugehörige Stelzenpaar des längs gegenüberliegenden Bewegungszentrums (Fig.58).

26. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Koppelung mit der Schwenkbewegung von Stelzen als Bewegungsglieder wenigstens eine Scheibe vorhanden ist, die frei um eine Drehachse drehbar ist und wenn nur eine, dann als Operationscheibe, über die Mitnahme eines Funktionsgliedes wie etwa den Verbindungsstift (574) zum Schneckenkengewinde (535) für die Fahrzeuganhebung (Fig. 44,52) von wenigstens einer mit der Drehachse verbundene Klinken in der Phase der Federspannung anderer Bewegungsfunktionen wirksam wird, wobei die Drehachse von einem Motor angetrieben wird, der auch über die Scheibendrehung die Funktion einer inneren Steuereinheit übernimmt (Fig. 45-58).

27. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Feder als Kraftspeicher für die Ausführung von Funktionen vorhanden ist, die mit einer Scheibe in Verbindung steht und bei der Drehung der Klinken über Auslösung einer Verankerung zwischen einer Operationsscheibe mit einer Nocke zur Bewegung wenigstens Stelze vorzugsweise von zwei Stelzen über die Bewegung einer Kurbel und einer Mittlerscheibe oder der Verankerung zwischen einer der Scheiben mit einer Standlamelle die Stelzenbewegung bewirkt oder bei Stelzenspreizung im Fahrzeugabstieg (Funktion f Fig.44,45,47,54,57) hemmt (Fig.45-58).

28. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Federschiebebeuge (495, Fig.43,45) an einer Scheibe und eine Federspannklinke (503,586) vorhanden sind, wobei letztere durch Mitnahme der ersteren bei ihrer Drehung die Federspannung bewirkt, wobei bei Vorhandensein einer Lücke in der benachbarten Scheibe oder Standlamelle, in die die Federspannklinke ausweichen kann, die Federspannklinke die Federschiebebeuge überholen kann (Fig.45-58)..

29. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine Rasterzunge (496, Fig.43,45) an einer Scheibe oder Standlamelle vorhanden ist und wenigstens eine korrespondierende Lücke zwi-

schen den verrasterten Teilen und wenigstens eine Auslöserklinke (504, 505, 506, Fig. 44, 45), welche die Rasterzunge aus der Lücke verdrängt und so eine Scheibendrehung freigibt (Fig. 45-58).

30. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Federzunge durch ein festes kleines Glied aus Metall oder Synthetik verstärkt ist, um die genauen Winkelpositionen im Hinblick auf die Losbrechkräfte zu sichern (Fig. 46).

31. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Klemmvorrichtung vorhanden ist, die auf eine Scheibe dergestalt einwirkt, daß deren Drehbewegung verlangsamt wird (Fig. 49).

32. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 und 21,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen die Nocke einer Operationsscheibe und einer auf die Stelzen wirkende Kurbel eine Art Überholklinke eingeschaltet ist, welche die Mitnahme der Stelzen nur in einer Drehrichtung zulässt (Fig. 46, 55).

33. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorrichtung zur Herstellung eines korrekten Schienensitzes der Schienengleitvorrichtungen, Räder oder Kufen, aus paarigen Schäften besteht an deren Ende sich jeweils mindestens ein Stützrad oder eine Art Kufe befindet und quer zum Schienenverlauf ein Hindernis, etwa eine Scheibe, Stange oder eine Rolle, das beim Herablassen der Schäfte nach Auslösung ihrer Raster beiderseits aus einer Schrägführung jeder in einer Schafthalterung, die mit dem Gehäuse oder mit Bewegungsgliedern in Verbindung steht, wobei die Schäfte sich annähern von beiden Seiten den an die Schienen jeweils auf die nächste der Schienen legt und bei Absenkung des Fahrzeuges eine Anhebung der Schäfte in der Schafthalterung **dadurch** bewirken, wobei sich die Stützradpaare oder Kufen wie eine Zange um das Gleis schließen und damit zuletzt die Schienengleitvorrichtungen senkrecht auf das Gleis aufsetzen (Fig. 40, 41, 42, 49, 50, 69).

34. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet

daß Stützvorrichtungen, Rad oder Kufe, während des Kreuzens von Weichen durch einen Mechanismus aus dem Schienenbereich herausgebracht werden (Fig. 27, 28, 33, 60, 61).

35. Verfahrensweise mit Schienenfahrzeugen auch als Spielzeug,

dadurch gekennzeichnet,

daß sie auf benachbarte Gleise mittels Höhen- und Seitwärtsverschiebung zusätzlicher Schienengleitvorrichtungen unter Nutzung wenigstens eines Beförderungsgliedes mit Antrieb und Mitteln zur Herstellung und Sicherung des Gleiskontaktes, Steuerungsmittel für alle genannten Funktionen eingeschlossen, zumindest kurzzeitig sich auf mindestens zwei Gleisen bewegend und dann auf wenigstens ein benachbartes Gleis übersteigend, fortbewegen kann, wobei die Vielgleisigkeit auch für den Güterverkehr zur Lastenverteilung genutzt werden kann und dann auch ohne Überstieg auf andere Gleise.

36. Verfahren nach Anspruch 35;

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Ausfahren des Schlittens für die Verlagerung einer Schienengleitvorrichtung mit Rädern und Achsen oder Kufen nach beiden Richtungen durch eine einzige Schub- und Zugvorrichtung in Verbindung mit dem Schlitten als Teil-Beförderungsglied erfolgen kann, indem diese Vorrichtung an ihren Enden wechselseitig, auf beiden Seiten je gegenläufig, mit dem Gehäuse der Schienengleitvorrichtung oder am Schlitten als Ergänzungsbeförderungsglied verriegelt wird (Fig. 5, 20, 35).

37. Verfahren nach Anspruch 35;

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens ein Beförderungsglied für eine Schienengleitvorrichtung aus einer Position vorzugsweise längs der Fahrzeuglängsachse ausgeschwenkt wird und dabei zumindest zwei Teilstücke hat, die sämtlich von ihrer Befestigung am Fahrzeug bis hin zur Schienengleitvorrichtung auf dem Gegeneinde mit Motorkraft insgesamt vertikal und seitlich schwenkbar sind und auf diese Weise ihre Schienengleitvorrichtung mit einem anderen Gleis in Kontakt zu bringen und durch erneute Faltung der Beförderungsglieder das übrige Fahrzeug nachziehen können (Fig. 15, 16)

38. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

daß nach vom und hinten längs der Fahrtrichtung bei einem Fahrzeug Beförderungsglieder mit Schienengleitvorrichtungen so ausgestreckt sind, daß sie mit Motorkraft einander in der Vertikalen oder Horizontalen genähert und das Fahrzeug mindestens auf die Höhe des nächst höheren Gleises aufgerichtet werden oder seitlich dorthin verschoben werden kann (Fig. 16, 39).

39. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

daß für die Betätigung von Beförderungsgliedern auf Speicherkräfte wie Federn oder komprimierte Gase zurückgegriffen wird (Fig. 35-39, 59).

40. Verfahren nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet,
daß der den Anstellwinkel der Längsachse einer Schienengleitvorrichtung gegenüber der Fahrzeuggesamt-längsachse auf die Krümmung des unter ihm liegenden Gleisabschnittes zu Zwecken des Gleiswechsels mittels eines Mechanismus eingestellt wird, noch bevor die Schienengleitvorrichtung auf das Gleis abgesenkt wird (Fig.11, 12, 33).

41. Verfahren nach Anspruch B und ??,
dadurch gekennzeichnet,
daß der korrekte Sitz der Schienengleitvorrichtungen beim deren Herablassen auf Schienen **dadurch** gewährleistet wird, daß Sensoren auf die Schienen gerichtet sind,
 die deren Verlauf erfassen und über einen Mechanismus auf korrigierend auf den Anstellwinkel der Schienengleitvorrichtungen der Bewegungsglieder zum übrigen Fahrzeug einwirken. (Fig.11,12,33).

42. Verfahren nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausrichtung einer mit dem nächsten Fahrzeugteil über Gelenk verbundenen Schienengleitvorrichtung über einer Gleisschienenkurve bei beschränktem Schwenkungsradius der Schienengleitvorrichtung unter der Anziehungskraft von mindestens einem Magneten auf die Gleisschienen bewirkt wird (Fig.33).

43. Verfahren nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Fahrzeug mit die Fassungskraft einer Kabine übersteigenden Lasten ständig von auf mehrere Gleise verteilten Schienengleitvorrichtungen getragen wird (Fig.25,26).

44. Verfahren nach Anspruch 35 ,
dadurch gekennzeichnet,
daß für eine Lastumverteilung insbesondere auf die bodennahe Gleisschienen eine Zugmessung im Sinne molekularer Beanspruchung wenigstens an einer Stelle, welche sich auf die Gewichtsübertragung auf eine Schienengleitvorrichtung auswirkt, vorgenommen wird und in einem Rechner mit den Meßergebnissen von analogen Meßpunkten mit Auswirkung auf die anderen Fortbewegungseinrichtungen verglichen, um Befehle an Beförderungsglieder zwischen lastragenden Teilen mit Auswirkung auf Fortbewegungseinrichtungen auszusenden, welche deren Länge im Sinne der Zielsetzung einer Überlastungsvermeidung und einer Lastumverteilung besonders auf das erdnahe Gleis beeinflussen (Fig. 30).

45. Verfahren nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet,

daß ein Fahrzeug von Schienengleitvorrichtungen zumindest zeitweise auf höhengestufteten Gleisen getragen wird (Fig.15,16,25,26).

46. Verfahren nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Halte- oder Landespur des Gleises weggelassen oder unterbrochen wird und Fahrzeuge nach Betätigung von mindestens einer Sensorvorrichtung zur Untersuchung der Eignung eines Landeplatzes und mindestens einer Warnvorrichtung auf den Boden herabgelassen werden, und wenigstens eine Messvorrichtung aufweisen, welche eine etwa bei der Landung auftretende Schrägstellung der Kabine feststellen kann, um eventuell einen Landungsabbruch über die Steuereinheit und die Antriebsvorrichtungen der Beförderungsglieder zu bewirken (Fig.62).

47. Verfahren nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwenkbewegung der Stelzen als Bewegungsglieder über eine Nocke an einer sich unter Federkraftwirkung um eine Achse drehenden Arbeitsscheibe, die auch indirekt über die Verrasterung mit einer Mittlerscheibe mittels Auslöserzunge erfolgen kann, auf jeweils wenigstens eine Stelze übertragen wird, nachdem die Feder über die Drehung einer Federspannklinke im Eingriff auf eine Federschiebe zugeordnet ist, die auf der Operationsscheibe oder im zweiten Fall auf der Mittlerscheibe gespannt worden war,
 wobei eine vorzeitige Drehung unter Federspannung durch Verrasterung an einem Auslösepunkt verhindert wird und je nach anstehender Funktion auch Rastvorrichtungen an feststehenden Lamellen gegenüber eine der Scheibe wirksam sind, und wobei jede Funktionseinheit, d. h. jedes Bewegungsaggregat als innere Steuereinheit mit anderen Bewegungsaggregaten durch eine vorprogrammierte Abfolge der Auslösepunkte auf den Scheiben zusammenschlossen ist und die Auslösepunkte für die zum Gleiswechsel benötigten Schwenkbewegungen so über jeweils eine der Scheiben eines jeden Bewegungsaggregates verteilt sind, daß während der synchronisierten Umlaufbewegung der Auslöserklinken die erforderlichen Operationen nacheinander ausgelöst werden (Fig.45-58).

48. Verfahren nach Anspruch 35 und 47,
daß die Bewegungsaggregate für den Aufstieg und für den Abstieg des Fahrzeuges jeweils einer Drehrichtung der Federspannklinke zugeordnet sind, die Drehrichtung der Auslöserklinken der jeweils entgegengesetzten Drehrichtung (Fig.45-58).

49. Verfahren nach Anspruch 35 und 47,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Federn aller Bewegungsaggregate durch die Drehung der Federspannklinken in einer Richtung gespannt werden, während die Auslöseklinken für Auf- und Abstieg des Fahrzeugs in entgegengesetzten Richtungen betätigt bewegt werden (Fig. 43,44)

50. Verfahren nach Anspruch 35 und 47,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Umkehr der Drehbewegung der Operationsscheibe im Verhältnis zur Drehbewegung der Mittlerscheibe über eine Art Hebelvorrichtung bewirkt wird (Fig.43).

51. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

daß bei der Querung von Schienen durch Schienengleitvorrichtungen und zur Herstellung eines neuen Schienenkontaktes während des Gleisumstieges Wippbewegungen der Querachsen, also quer zur Fahrtrichtung, der Schienengleitvorrichtungen durch einen Mechanismus bewirkt werden (Fig. 6,7,8,9).

52. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

daß bei der Querung von Schienen durch Schienengleitvorrichtungen und zur Herstellung eines neuen Schienenkontaktes während des Gleisumstieges Kurbelbewegungen der Querachsen, also längs zur Fahrtrichtung, der Schienengleitvorrichtungen durch einen Mechanismus bewirkt werden (Fig. 63,64,65).

53. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

bei der nach der horizontalen Verschiebung eine Rades mittels Antriebsvorrichtung in die Vertikalprojektion einer Schiene, das Rad an einer weiteren Verschiebung durch eine Art von der Radachse ausgehendem Anschlag gehindert wird, und bei Fortsetzung der horizontalen Verschiebebewegung mit dem Gehäuse verbundene Kurbelarme in der Vertikalen verschoben werden, die eine Annäherung des Rades an die Schiene bewirken (Fig.66)..

54. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Raster, der den Stützrad- oder Kufenschaft blockiert über die Ankoppelung an eine Teildrehung einer Scheibe ausgelöst wird, welche eine entsprechende Aufstiegs-oder Abstiegsbewegung des Fahrzeuges einleitet (Fig.49,50).

55. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

daß Überholklinken eingesetzt werden, die jeweils nur ein einer Drehrichtung wirksam sind (Fig.

43,44,46,54,56).

56. Fahrschienen für den mehrgleisigen Verkehr auch als Spielzeug,

dadurch gekennzeichnet,

daß sie durch besondere Formgebung der Aufgabe angepasst sind, die sich aus dem auch weichenfreien Gleiswechsel und der zumindest zeitweise mehrgleisigen Unterbringung von Fahrzeugteilen ergeben und auch daraus, daß die Gleise zumindest streckenweise und in der Regel übereinander gestuft aufgeständert sind, um insbesondere Winddruck und Gewichtsverlagerung auszugleichen, einschließlich von Vorrichtungen, herkömmliche Weichenzungen vermeiden und auch seitlichen Gleiswechsel vollziehen zu können..

57. Fahrschienen nach Anspruch 56,

dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens ein Fläche, die nicht von der Schienengleitvorrichtung beansprucht werden für den Kontakt mit Stützelementen, Rad oder Kufe, angepaßt sind (Fig. 8, 9, 13,14, 21, 24, 25, 27, 28, 34).

58. Fahrschienen nach Anspruch 56,

dadurch gekennzeichnet,

daß an Stelle herkömmlicher Weichen mit horizontal querenden Gleisungen als Gleisabzweigungsvorrichtung eine Gleislücke besteht, die durch den Einschub gerader oder die Richtung ändernder Schienenteile geschlossen wird (Fig.68)..

59. Fahrschienen nach Anspruch 56,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens eine Schiene eine Art in der Vertikalen wirkendes Scharniergelenk und eine Vorrichtung zur Absenkung auf ein tiefer gelegenes Gleis aufweist, um einen Gleiswechsel zu ermöglichen. (Fig.27).

60. Fahrschienen nach Anspruch 56,

dadurch gekennzeichnet,

daß je eine äußere Gleisschiene eines Gleisträgers die Form eines liegenden T am am Gleisträger hat und sowohl eine Anteil zur Befahrung von oben als auch einen solchen zur Befahrung von unten aufweist, eventuell auch solche von seitlich. (Fig.63,70).

61. Fahrschienen nach Anspruch 56,

dadurch gekennzeichnet,

daß Rinnen zur Aufnahme von Radbestandteilen verwendet werden (Fig.70).

62. Fahrschienen nach Anspruch 56,

dadurch gekennzeichnet

daß eine verbreiterte äußere Außenkante aufweisen, um das Untergreifen eines Stützrades zu sichern und auch ein Umfassen durch ein von unten

rollendes Stützrad oder eine Klammer zu ermöglichen.

63. Fahrschienen nach Anspruch 56,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Schienenkante eine schmalere Unterkante aufweist, um während der Berührung durch Stützrad oder Klammer die Reibung herabzusetzen.

64. Fahrschienen nach Anspruch 56,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei Trageile vorhanden sind und an den Bewegungsgliedern Gelenke zum Rahmen, um den sich verändernden Abstand zwischen den beiden Trageilen für die Schienengleitvorrichtungen auf den Trageilen auszugleichen (Fig.67).

65. Fahrschienen nach Anspruch 56,
dadurch gekennzeichnet,
daß um die in Kunststoff eingebettet linearmotorische Bestandteile eines Trageiles vorhanden sind, welche zum Antrieb wenigstens einer linearmotorischer Kufe dienen (Fig.28).

66. Mehrgleisige Fahrschienenanordnung als Verfahrensweise für den Verkehr auch für den Spielzeuggebrauch,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gleise mindestens stellenweise in verschiedenen Höhenstufen parallel und vorzugsweise aufgeständert verlegt sind (Fig. 2, 11 - 21, 25 - 29, 31, 34, 39). und konstruktiv die Aufgaben räumlicher Enge durch die Art der Schienen- und Trägeranordnung und -gestaltung lösen und dabei der Art und Form der Fahrzeuge und der Wirtschaftlichkeit gerecht werden.

67. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß von zwei Gleisschienen die eine am aufsteigenden Schenkel des Trägerpfeilers höher montiert ist wie die andere auf einem weiter horizontal nach außen verlaufenden Schenkel, wobei die Schienengleitvorrichtung der Gleisschiene auf dem horizontalen Schenkel von oben aufliegt, die Gleisschiene am aufsteigenden Pfeilerschenkel jedoch in der Regel von unten aufsteigend belastet wird (Fig.6, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 18 20, 21, 22, 25 - 27, 29, 32, 39)

68. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Träger für die auf- und absteigende Gleisstufen zu einer Arkade zusammengeschlossen werden (Fig.25-27)

69. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens zwei Arkadenbögen nebeneinan-

der zu einer Funktionseinheit zusammengeschlossen werden (Fig.27).

70. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Träger für die aufsteigenden Gleisstufen als Halbarkadenbögen aufgestellt werden (Fig. 2, 16, 18, 19, 21, 25, 32, 63, 71, 72).

71. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei Halbarkaden paarweise so zusammengestellt werden, daß ihre Krümmung nach außen zeigt (Fig.72).

72. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß von zwei Gleisschienen die eine am aufsteigenden Schenkel des Trägerpfeilers höher montiert ist wie die andere auf einem weiter horizontal nach außen verlaufenden Schenkel, wobei die Lage der von Schienengleitvorrichtungen befahrbaren Schienenoberfläche der Gleisschiene auf dem horizontalen Schenkel von oben aufliegt, diejenige der Gleisschiene am aufsteigenden Pfeilerschenkel dagegen nach unten zeigt (Fig. 6, 7, 13, 14, 15, 17, 18 20, 21, 22, 25 - 27, 29, 32, 39).

73. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf einem gestuften Stützpfiler auf wenigstens einer Stufe zwei parallele Gleise vorhanden sind, wobei von weiteren Gleisen auf gleicher aber nächsthöherer Pfeilerstufe das äußere das untere innere Gleis dachartig überragt (Fig.16).

74. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß an aufgeständerten Trägerpfeilern ihrem Krümmungsbogen entgegen außen in Abständen entsprechend den Höhenstufen Haltearme als Schienenträger angebracht sind (Fig.16,73).

75. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens ein Trageil anstelle einer Gleisschiene angewandt wird, wobei beim Passieren des Seildurchhanges die horizontale Kabinenlage durch eine Hebe- und Absenkvorrichtung ausgeglichen wird (Fig.28).

76. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine trageilumschließende Kufe mit linearmotorischen Vorrichtungen von vom Fahrzeug ausgehenden Schwenkarmen gehaltene Anteile hat, welche an Trägern für das Trageil auseinandertreten und einen Schlitz freigeben, welcher der Tragschie-

nenbefestigung dient (Fig.28).

77. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Gleis-
stufen verändert und dabei die Gleise an- und ab- 5
steigend angeordnet werden (Fig.26).

78. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei gleichbleibender Zahl der Gleisstufen der 10
Höhe allmählich verringert wird, so daß eine Über-
leitung auf zu Parallelgleisen erzielt wird (Fig.25)

79. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet, 15
daß die Gleisstufenhöhe zumindest vom Verti-
kalschnitt aus betrachtet gleichmäßig vermindert
wird ausgenommen die unterste der angestrebten
Ebene, um bei auf mehreren Gleisen verteilten Fahr-
zeugen deren Übergang auf Parallelgleise auf glei- 20
cher Ebene zu ermöglichen, wobei dieser Prozeß
auch umgekehrt werden kann, um aus einer Gleis-
ebene herauszukommen (Fig.25, 26).

80. Verfahren nach Anspruch 66, 25
dadurch gekennzeichnet,
daß der Innenraum zwischen Trägerarkaden für
Gleisschienen zu Transportzwecken genutzt wird,
während der Personenverkehr überwiegend auf
dem Außenraum abgewickelt wird (Fig.17,72). 30

81. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stellung der schienenkontaktnehmenden
Teile der Schienengleitvorrichtungen, Räder oder 35
Kufen, zu den Gleisen bei Änderung der Winkels der
queren Fahrzeugachse zum jeweils queren horizon-
talen Gleisverlauf auf die Senkrechten zum Gleis-
verlauf ausgerichtet werden, auch wenn die quere
Fahrzeugachse geneigt wird (Fig.25, 26). 40

82. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fortbewegungsmittel eines mehr als ein 45
Gleis nutzenden Fahrzeuges bei Abnahme der
Gleisstufenhöhe **dadurch** in der Senkrechten gehalten
werden, daß die Verbindung der Schienengleit-
vorrichtungen mit den jeweils darüber legenden
Fahrzeugteilen durch jeweils mindestens ein Beför- 50
derungsglied gewährleistet wird, das sich entspre-
chend der Gleisstufenminderung verlängert, um ei-
ne Neigung der queren Fahrzeugachse zu vermei-
den (Fig.25).

83. Verfahren nach Anspruch 66, 55
dadurch gekennzeichnet,
daß während des Überganges eines Fahrzeuges
von der Stand- zur Hängeform und umgekehrt und

sei dies nur mit Schienengleitvorrichtungen, Rad
oder Kufe, der einen Seite diese mit ihren Befesti-
gungsvorrichtungen, vom Querschnitt aus betrach-
tet, von einer Seit- in eine ungefähre Mittelposition
zum Fahrzeug verschoben werden.

84. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß während des Überganges eines Fahrzeuges
von der Stand- in die Hängeform oder während des
Wechsels zwischen einem Gleis mit höherer und
niedrigerer Schiene und einem solchen von Schie-
nen auf gleicher Ebene drei oder vier Schienen zu-
gleich pro Gleisstufe eingesetzt werden (Fig.
26,27,31,75).

85. Verfahren nach Anspruch 66,
dadurch gekennzeichnet,
daß je Gleisstufe lediglich eine Schiene eingesetzt
wird (Fig. 18,70).

86. Schienenfahrzeug als Spielzeug,
dadurch gekennzeichnet,
daß es Kabine oder Behälter zur Aufnahme oder
Befestigung von Gütern mit Antriebsmotor und
Schienengleitvorrichtungen, Rädern oder Kufen,
aufweist und mit zusätzlichen Schienengleitvorrich-
tungen ausgestattete beweglich am Rahmen befe-
stigte Beförderungsglieder, d. h. Hub- und Schub-
vorrichtungen und/oder Drehvorrichtungen, die ge-
eignet sind, die Schienengleitvorrichtungen nach-
einander in hebender und senkender und nach Art
eines Schlittens seitlich verschiebender Bewegung
auf ein benachbartes Gleis zu bringen und alle Fahr-
zeugteile zuletzt dort zu vereinigen, und auch Vor-
richtungen vorhanden sind, um den korrekten Schie-
nensitz der Schienengleitvorrichtungen vorzuberei-
ten und herzustellen,
wobei die Gleise zumindest streckenweise und in
der Regel gestuft aufgeständert sind, und wobei
Fahrzeugteile wie Schienen der Aufgabe angepasst
sind, Winddruck und Gewichtsverlagerung während
des Gleiswechsels auszugleichen und auch Gleich-
weichen auszuweichen und/oder entsprechend an-
gegliche Weichenkonstruktionen einzusetzen
und auch Mittel, um sicher auf Gleisen und auch
eventuell auf gleisfreier Standspur zu landen,
und worin mindestens eine Steuereinheit für die Mo-
toren der Antriebsräder und Beförderungsglieder
und ergänzende Funktionen vorhanden ist, wobei in
der Regel eine innere mit einer äußeren Steuerein-
heit zusammenwirken, und wobei der Antrieb beider
Funktionen, nämlich des Fahrentriebes und des An-
triebes der Beförderungsglieder und/oder ihr Motor-
antrieb über Kupplung mit Getriebe vereinigt sein
können,
und worin bei anspruchsvollerer Ausführung Sen-
sorvorrichtungen im funktionellen Zusammenhang

mit mindestens einer Steuereinheit im Inneren und/oder außerhalb vorhanden sind, die der Einhaltung des Sicherheitsabstandes zu benachbarten Fahrzeugen und anderen Sicherheitsfunktionen dienen, eingeschlossen von Sicherheitseinrichtungen und die Möglichkeit eingeschlossen, sich des Überwechselns in ein Schienensystem aus durchsichtigen Röhren unter Wechsel oder Ergänzung der Antriebsausstattung zu bedienen.

87. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägerelemente für die Gleisschienen mittels Kupplungen verbundene Knie-oder Treppenteile vorhanden sind (Fig.32).

88. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontalen Schenkel der Trägerelemente für die Gleisschienen Einsenkungen und/oder Vorsprünge aufweisen, um einen genauen seitlichen Gleisabstand zu gewährleisten (Fig.32).

89. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß Drahtbügel mehrfach stufenweise hochgebogen und dann wieder zur Seite abgewinkelt als Gleisträger dienen (Fig.32, 34).

90. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß ein Motor als Antriebsvorrichtung und eine zwischengeschaltete Fliehkraftkupplung vorhanden sind, wobei der Motor sowohl den Antrieb der Räder für die Fahrt übernimmt als denjenigen wenigstens eine anderen Funktion (Fig.53).

91. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß schienenwärts eine Art gespreizte offene Klammern montiert sind, um beim Herablassen auf die Gleise, den korrekten Schienensitz einzustellen (Fig.60).

92. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß Dachgleisschienen vorhanden sind, welche über wenigstens einen Fahrzeugteil hinweg im Bogen längs der Laufschiene bis fast in Höhe dieser Gleisschienen reichen, um ein Ausweichen eines nachfolgenden Fahrzeuges zu ermöglichen (Fig. 34).

93. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fahrzeuggehäuse bei der Herstellung in Guß- oder Stanztechnik seitlich zur Fahrtrichtung wenigstens eine Lücke für die Aufnahme des seitli-

chen Schlittens aufweist (Fig.34).

94. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß es mit einer Dichtungsglocke ausgestattet ist und in durchsichtigen Röhren als Schienenrohrpostartig Luftdruckunterschieden ausgesetzt wird (Fig. 74).

95. Schienenfahrzeug nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, daß als Windschalter eine Membran vorhanden ist, bei deren Bewegung durch den Einfluß des Anblasens elektrischer Kontaktschluß bewirkt und damit mindestens eine Funktion des Fahrzeuges beeinflusst wird (Fig.31).

96. Verfahrensweise mit Schienenfahrzeugen als Spielzeug, dadurch gekennzeichnet, daß Karosseriegußteile mit Heck-, bzw. Bugkonturen für jede Fahrzeugkonstruktion jeweils viermal eingesetzt werden, nämlich an beiden Längsenden des Fahrzeuges und für die Umkleidung von Teilen der Beförderungsglieder (Fig.38.)

97. Verfahren nach Anspruch 95, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Trägerelementen aufgeständerten Gleisschienen mittels Klammern von unten zusammengehalten und gestützt werden (Fig.32).

98. Schienenfahrzeugeinrichtung für die Vermittlung zwischen Nah- und Regionalverkehr sowie Fern- und Schnellverkehr auch als Spielzeug, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Vorrichtung für Personen, Kabinen oder Frachtbehälter als Bestandteil einer Umrüstungskammer vorhanden ist, um die genannten in ein nahestehendes Fahrzeug zu verschieben oder um die Schienengleitvorrichtungen eines Fahrzeuges auszutauschen und die Schnellbeförderung in einer teilevakuierten Röhre unter entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen zu ermöglichen (Fig. 31,72,75).

99. Schienenfahrzeugeinrichtung nach Anspruch 98, dadurch gekennzeichnet, daß für Umstieg oder Umrüstung ein turmartiges Gebäude dient, in dem radiär verteilt Aufzüge vorhanden sind, um Fahrzeuge in verschiedene Etagen zu bringen (Fig.75).

100. Verfahrensweise mit Schienenfahrzeugen bei der Verbindung zwischen Nah- und Regionalverkehr sowie Fern- und Schnellverkehr, dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest Personenfahrzeuge auf Gleisen vorzugsweise in Umsteige- oder Umrüstungskammern so dicht aneinander herangeführt werden, **daß** ein direktes Übersteigen oder Verschieben von Personen oder Beförderungsteilen von einem Fahrzeug in ein anderes möglich ist (Fig.31,72,75),.

101. Sicherheitsvorrichtung im Schienenverkehr, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** Haltemittel für den Fall eines Absturzes oder zur Vermeidung eines Zusammenpralls Mittel zur Lageveränderung oder zum Lageerhalt vorhanden sind und solche Mittel zumindest Personen aus ihrer Verbindung mit dem verunfallten Fahrzeug oder die Kabine vom Gleis zu lösen, wobei den Besonderheiten der Fahrzeug- und Schienenkonstruktion Rechnung getragen wird, die in der Aufständigung von Schienen oder deren Verbringung in teilevakuierete Röhren verbunden sind (Fig.31).

102. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 101, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** mindestens ein Seilzug als Haltemittel vorhanden ist, um an Personen, Sitzen oder Kabinen im Zusammenwirken mit besonderen Vorrichtungen zur Lösung vom Fahrzeug befestigt, mit dem anderen Ende an oder über einem Tragseil während der Fahrt mitgeführt wird, um ein Abfangen im Katastrophenfall nach Betätigung eines Lösungsmechanismus von der Schiene oder dem Fahrzeug, soweit erforderlich, zu ermöglichen (Fig.31,72).

103. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 101, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** teilevakuierete Röhren in Leichtbauweise als Träger je wenigstens einer inneren Schiene an Trägern als Haltemittel aufgehängt sind, die gegenüber Erdbewegungen nachgiebig konstruiert sind (Fig. 73).

104. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 101 und 103, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Röhren abschnittsweise eine Längsnaht als Sollbruchstelle als Lösungsmittel aufweisen, die unter Mithilfe von Explosivstoffen und zumindest von Raketen, die obere Rohrabschnittshälfte im Katastrophenfall anheben, um Kabinen freizusetzen. (Fig.73).

103. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 101, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** eine Kabine mit Hilfsflügeln als Haltemittel ausgestattet ist, die sich im Katastrophenfall entfalten (Fig.73).

105. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 101, **dadurch gekennzeichnet**,

daß für den Unterwassereinsatz eine weitere Röhre als Haltemittel vorhanden ist, in welcher die teilevakuierete Beförderungsröhre elastisch gelagert ist (Fig. 74).

106. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 101, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** Röhrenabschnitte als Haltemittel im Unterwassereinsatz an- und absteigend gelagert werden, unterstützt durch Mittel zur Aufbiegung mittels Gelenkes in Richtung Wasseroberfläche als Mittel der Lösung vom Gleis (Fig.74).

107. Verfahren nach Anspruch 66, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** für eine angenehmere Pfeilerpassage letztere für den Fahrtwind windschnittig gestaltet oder mit Spiegelvorrichtungen versehen werden (Fig.72).

108. Verfahren nach Anspruch 66, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** Behälter für die Post- und Paketzustellung auf mindestens einer gesonderten Schiene befördert werden, was bei Arkadenbauweise vorzugsweise im Firstbereich stattfindet (Fig.17).

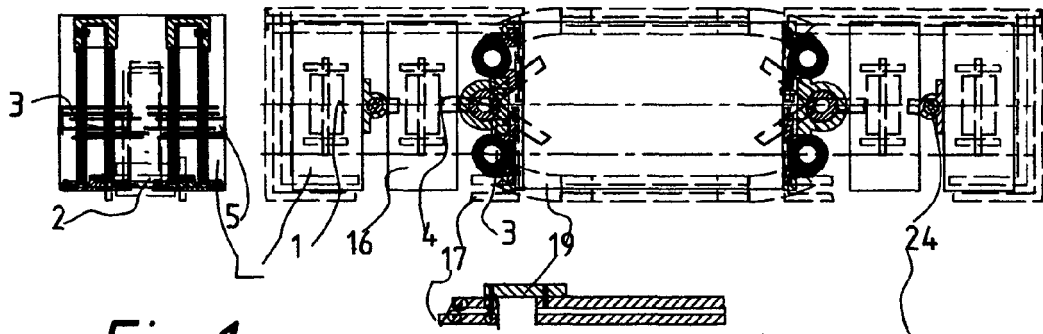


Fig. 1

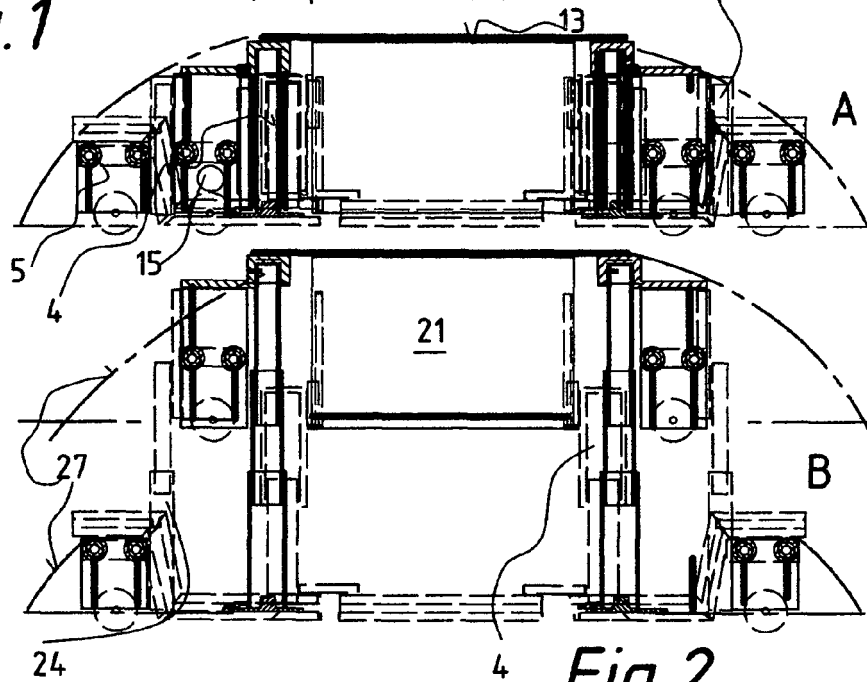
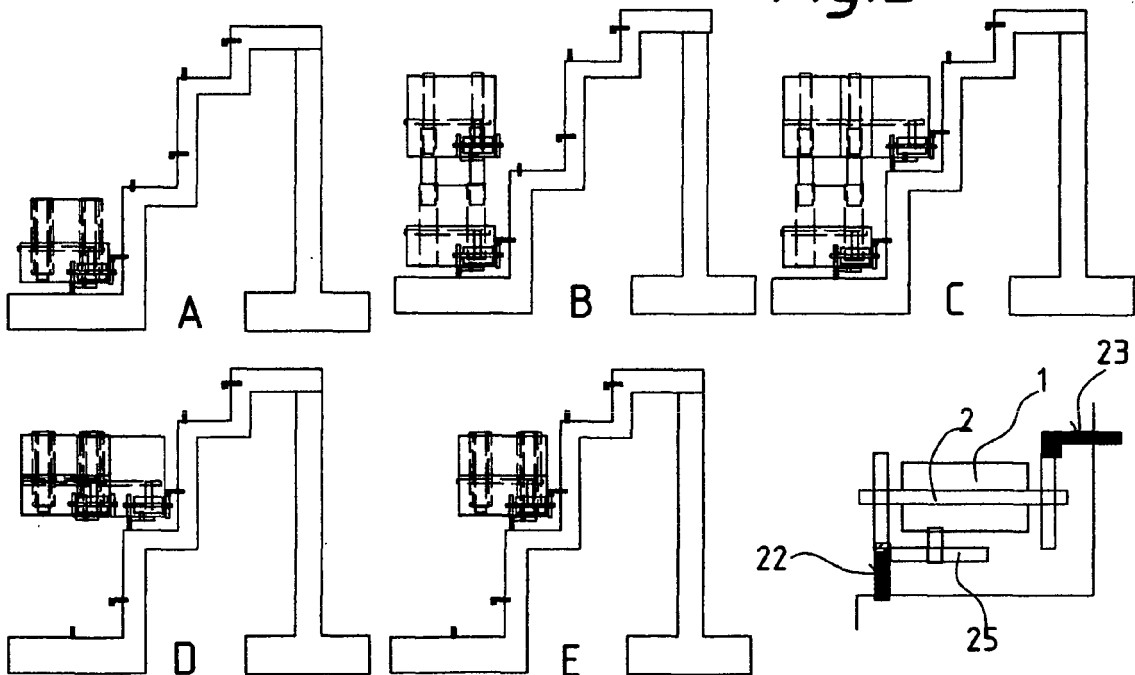
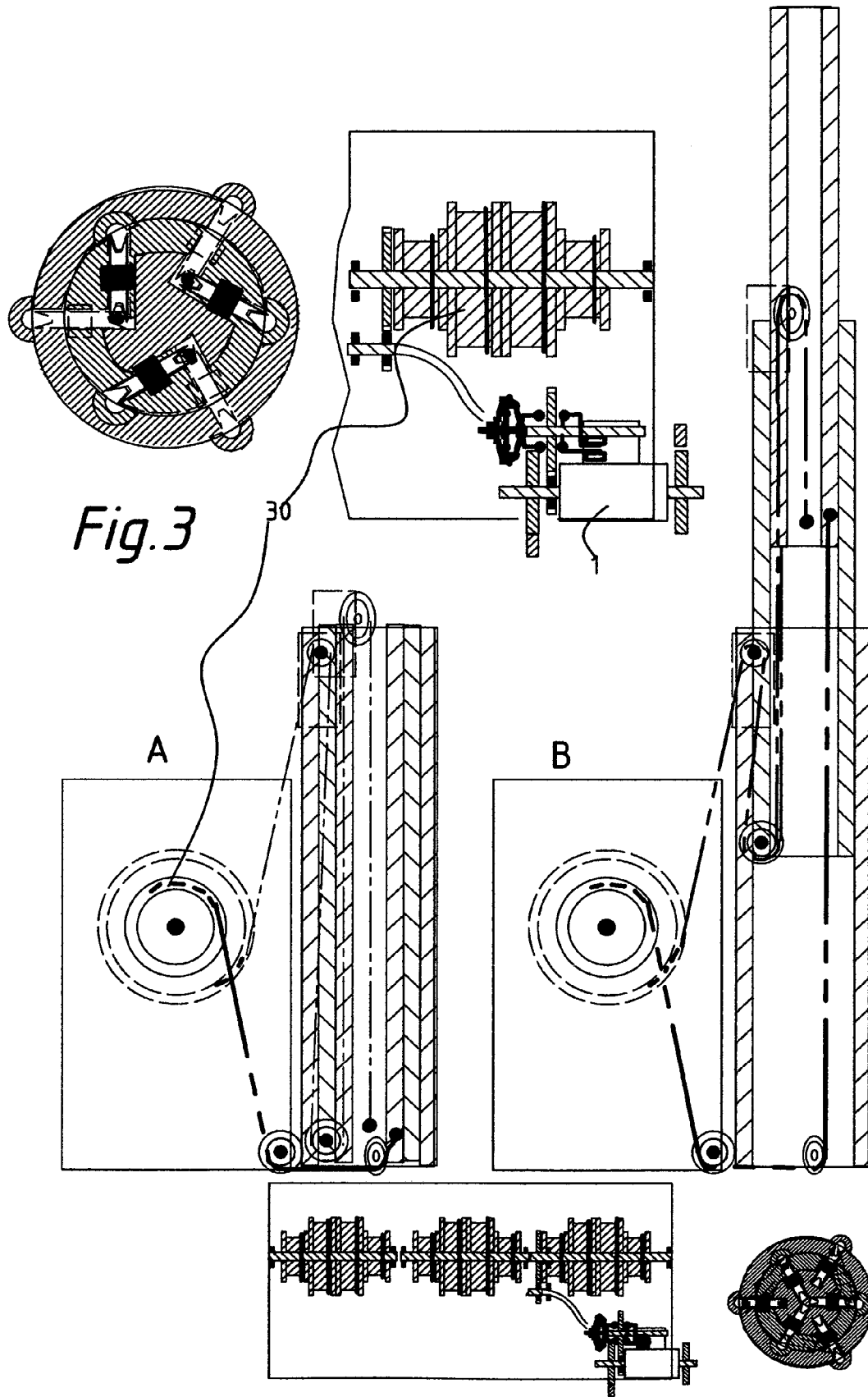
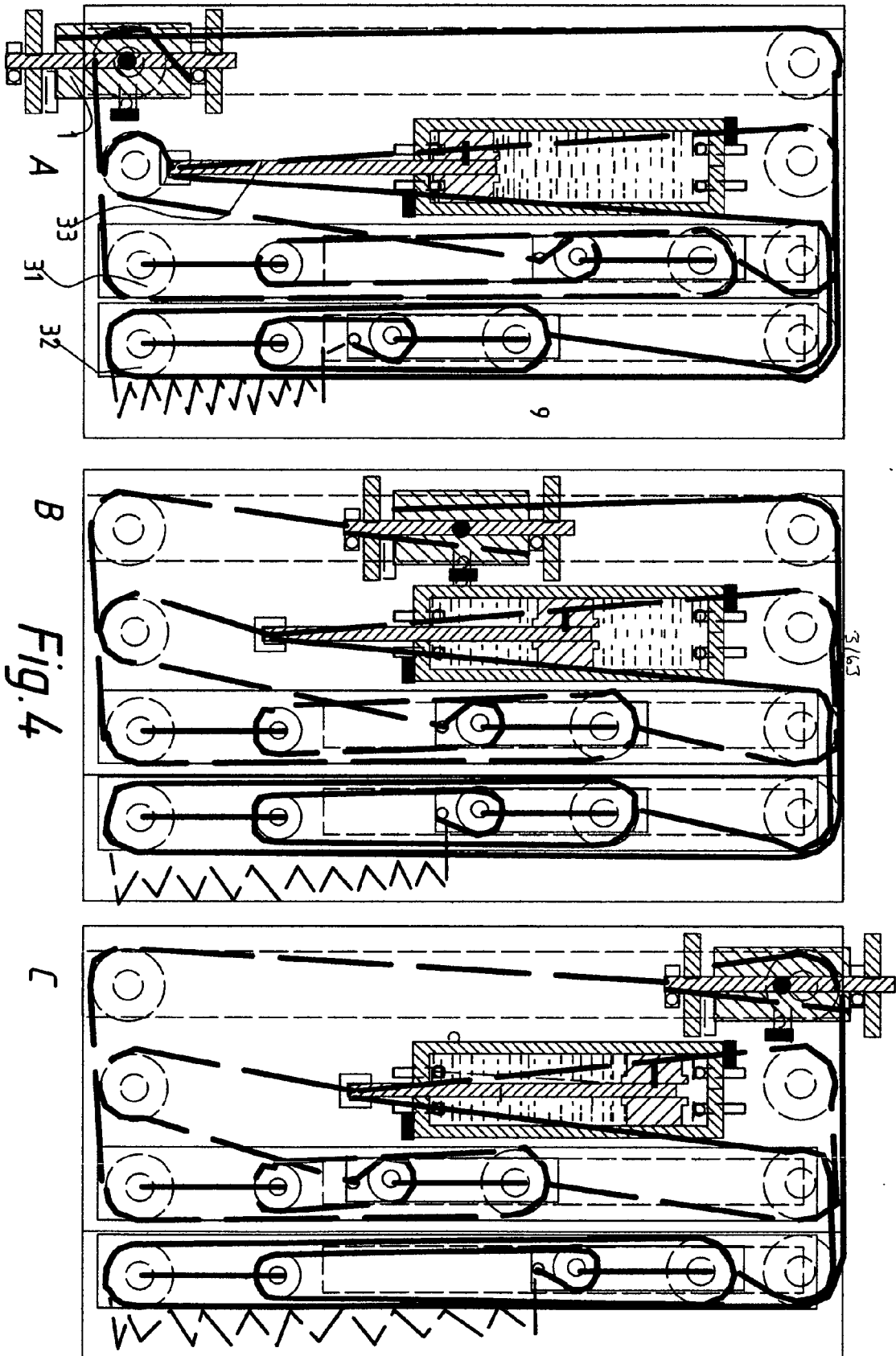
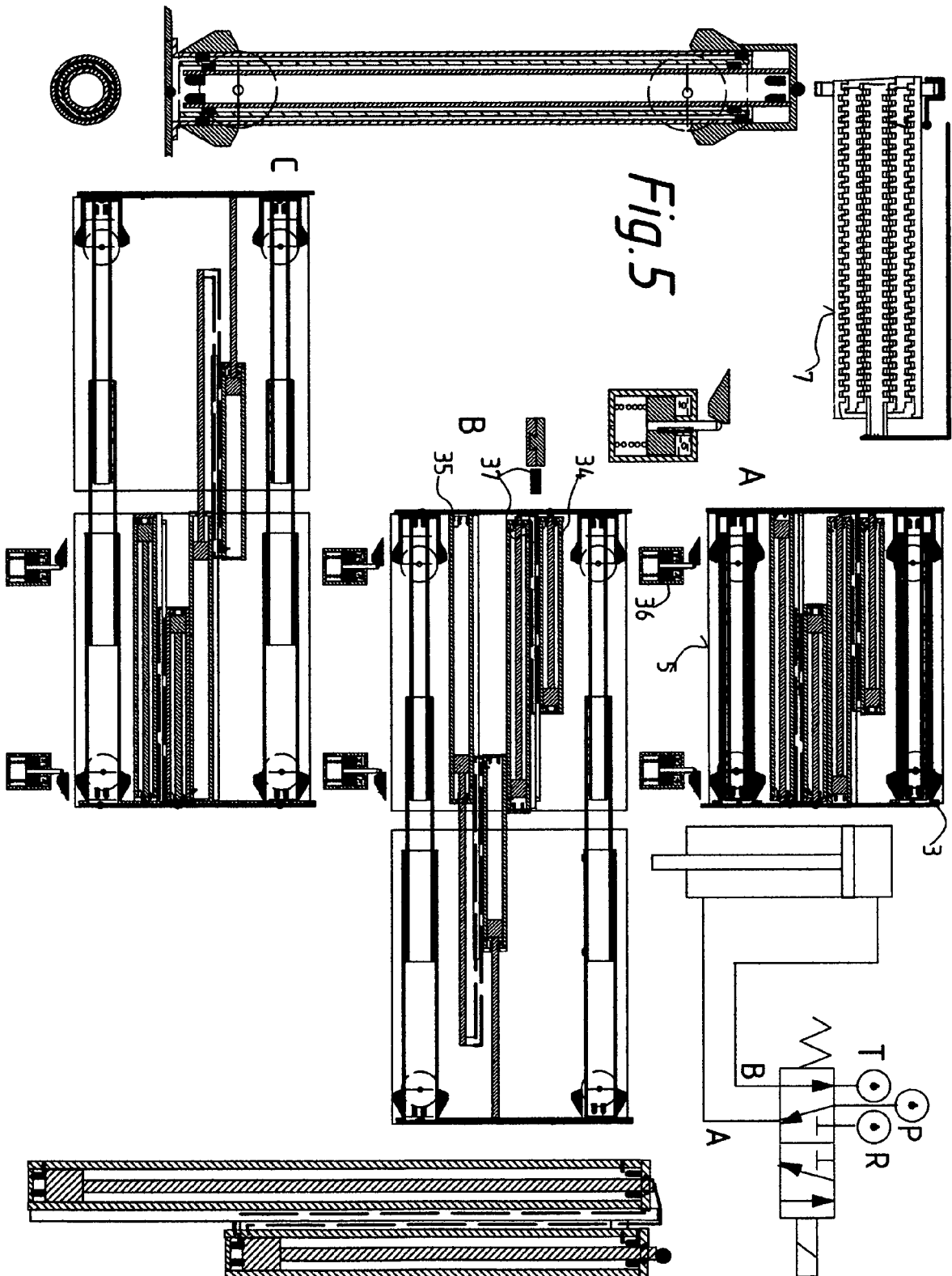


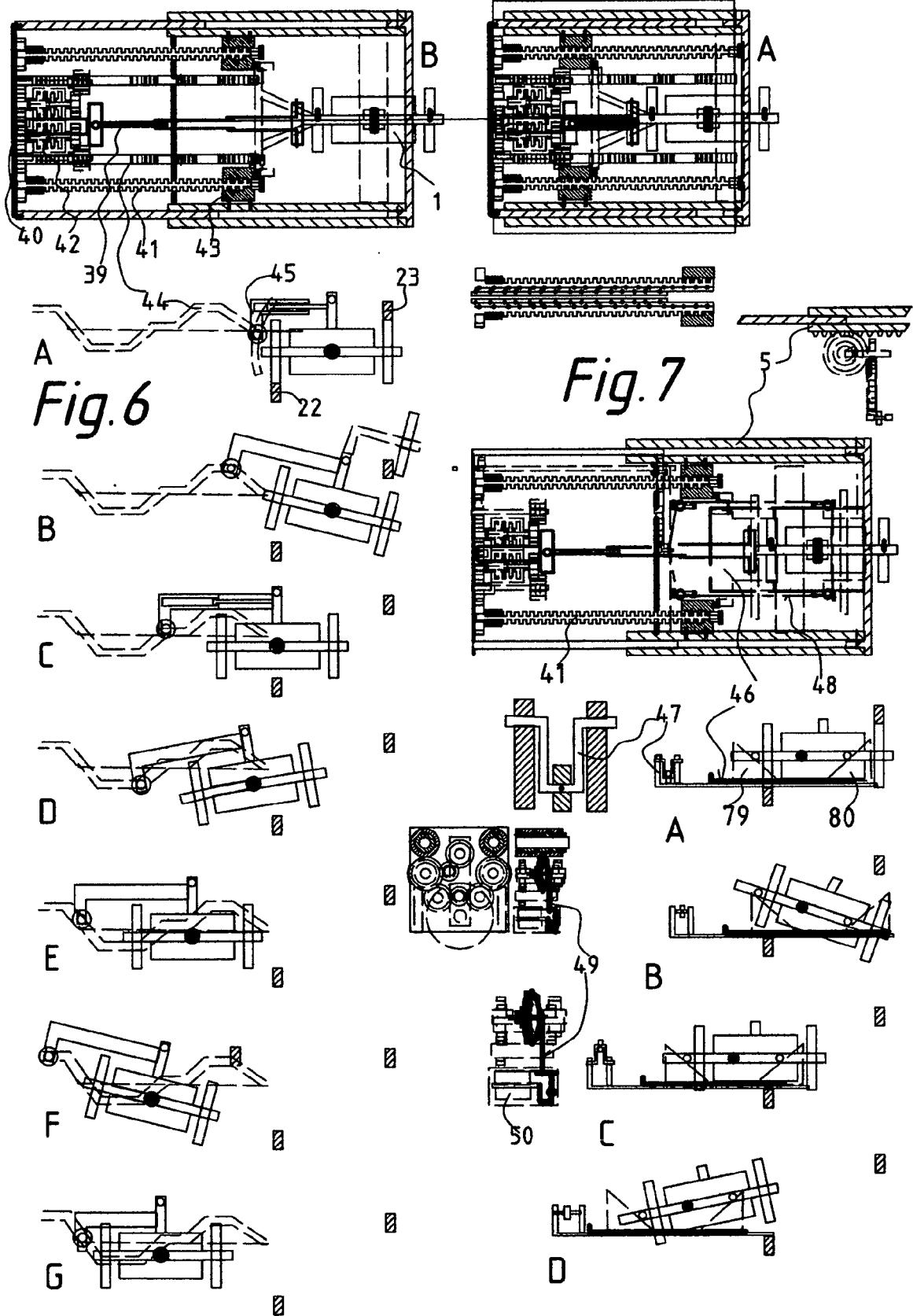
Fig. 2

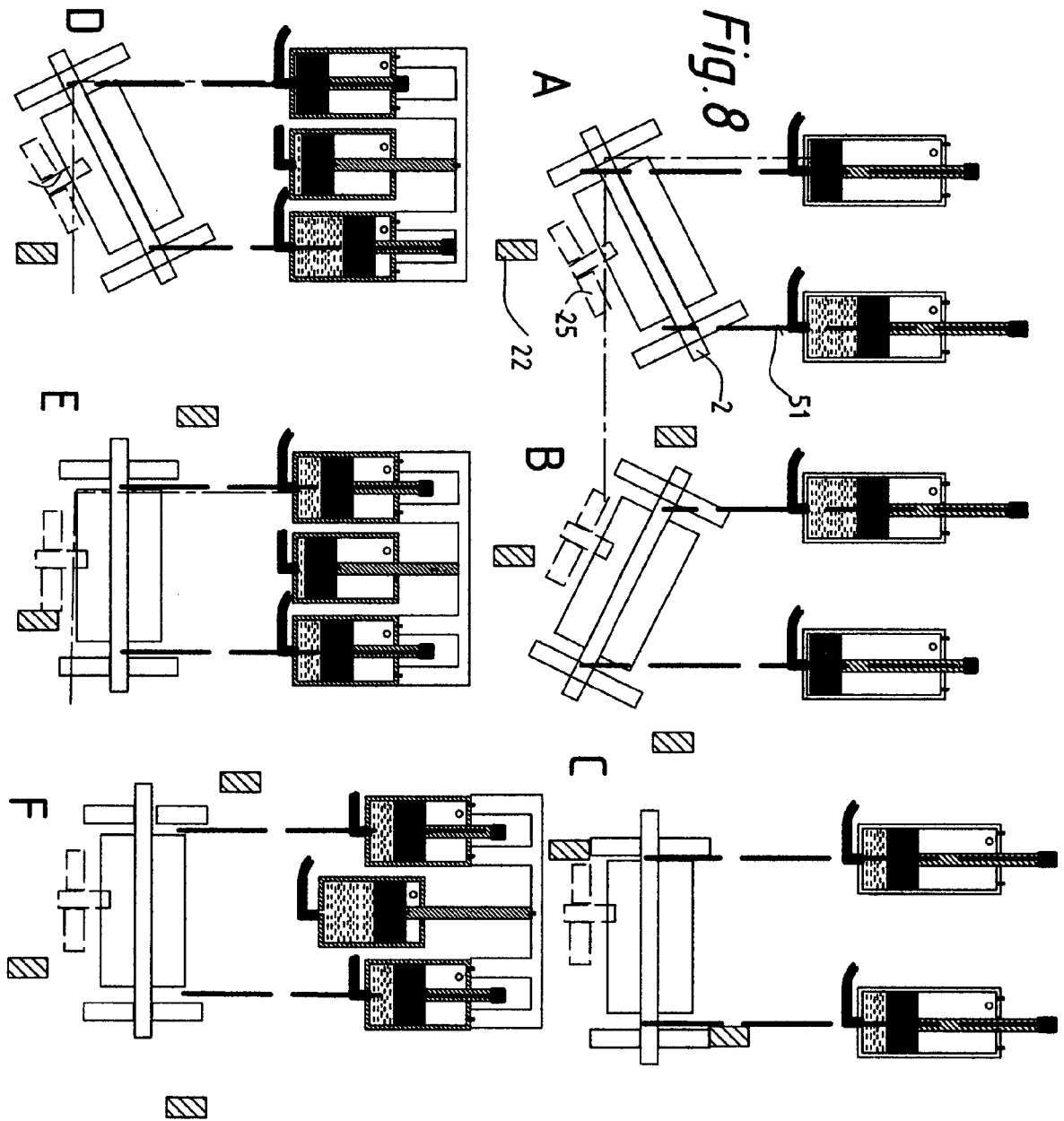


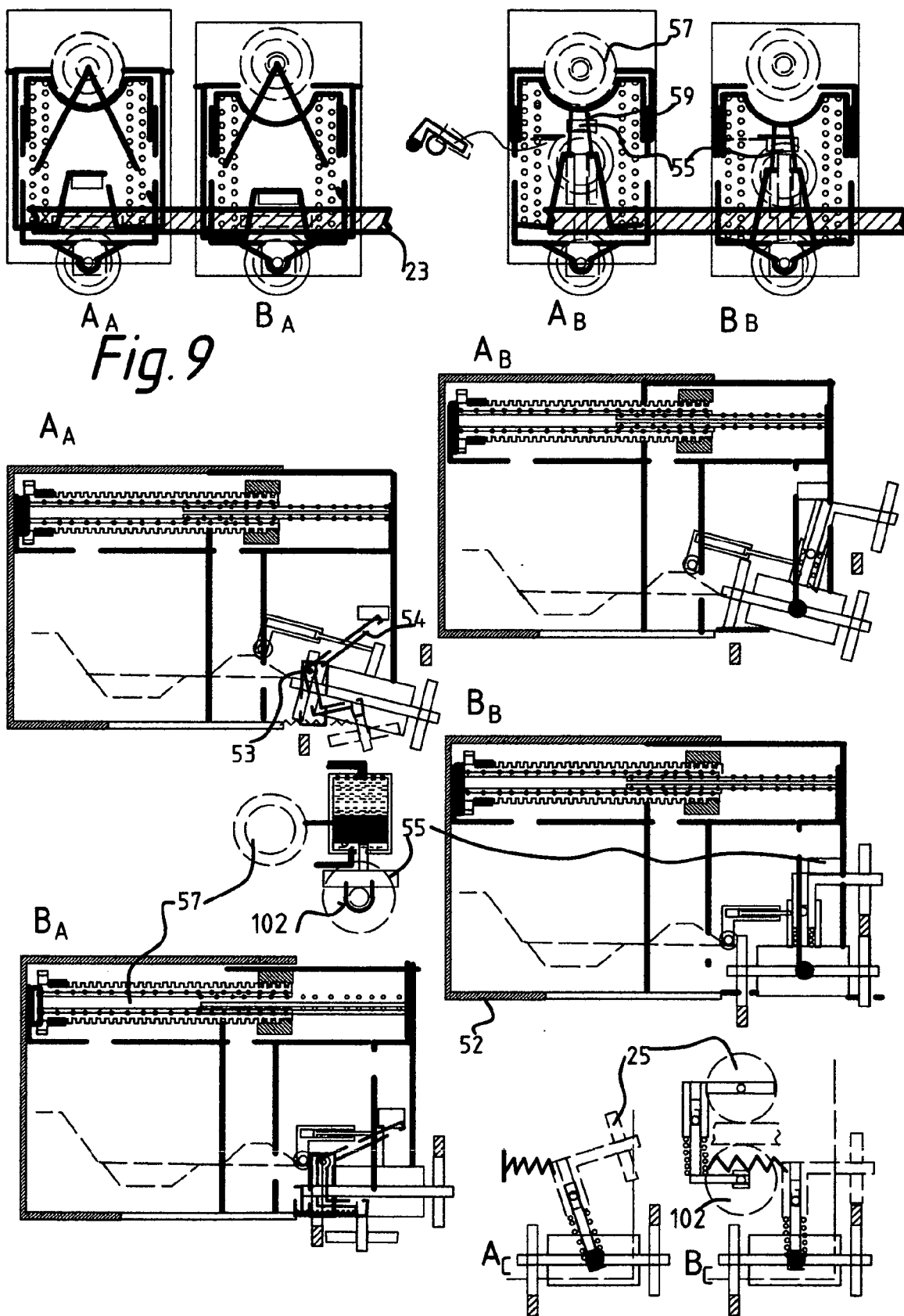


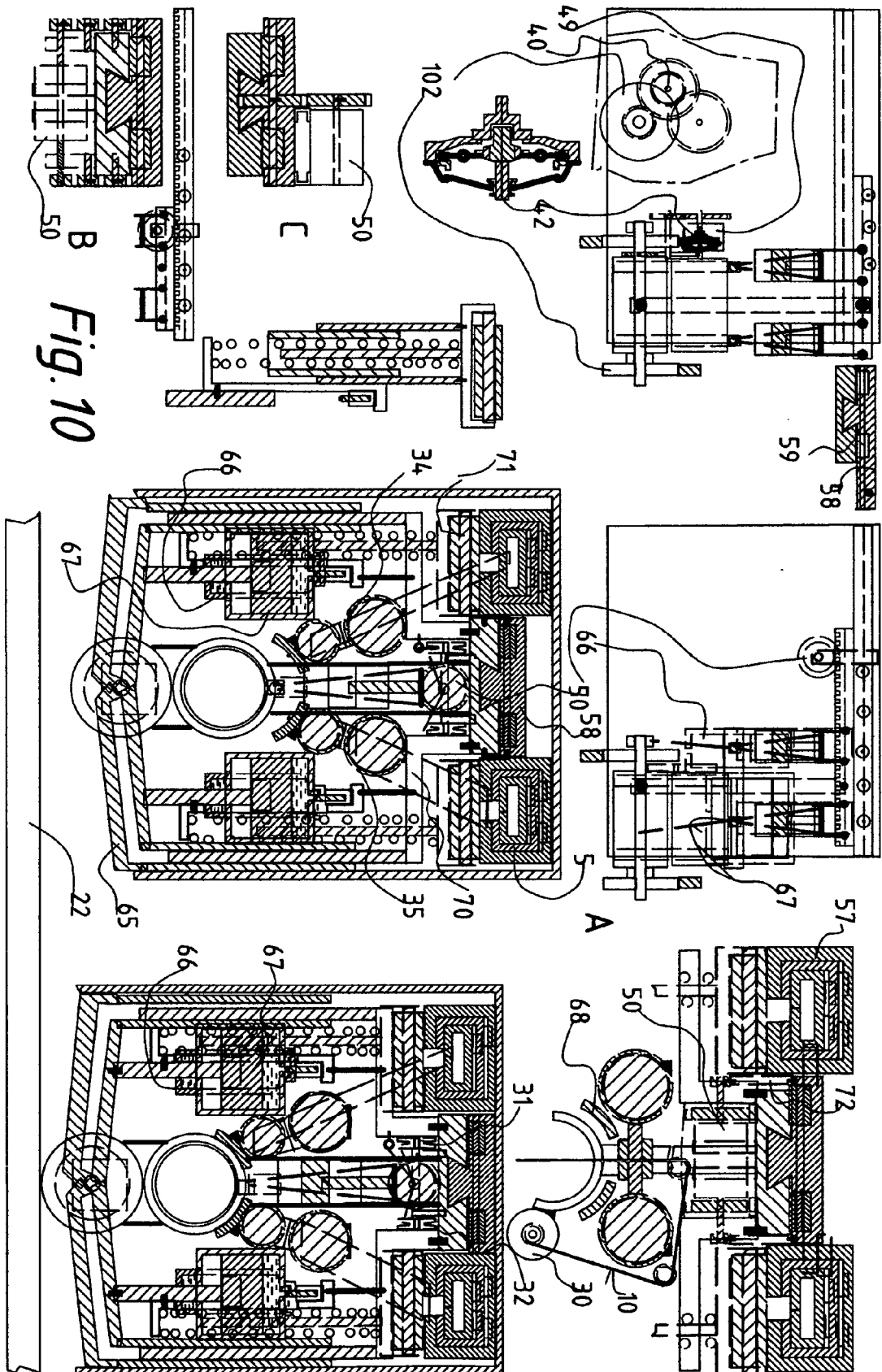












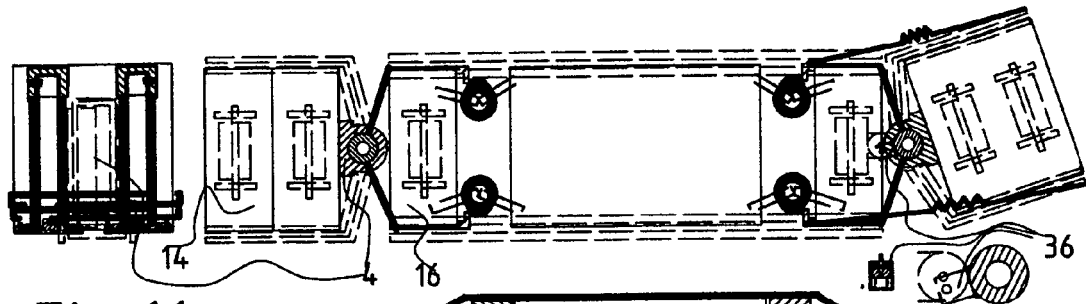


Fig. 11

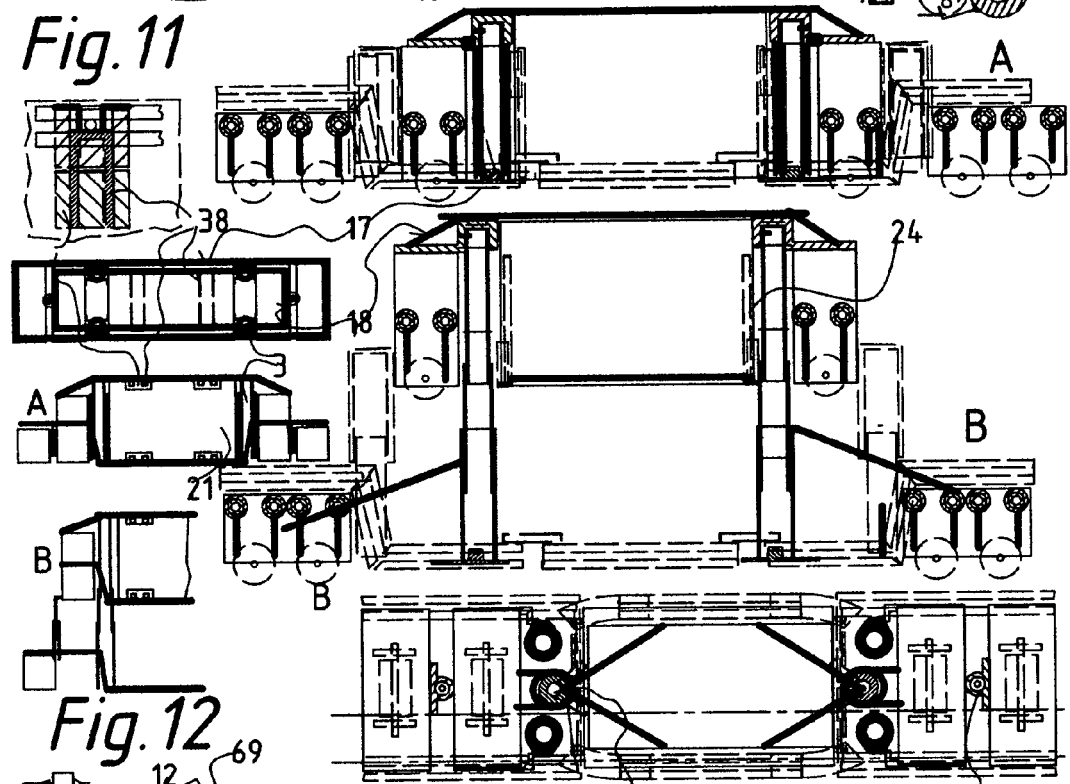
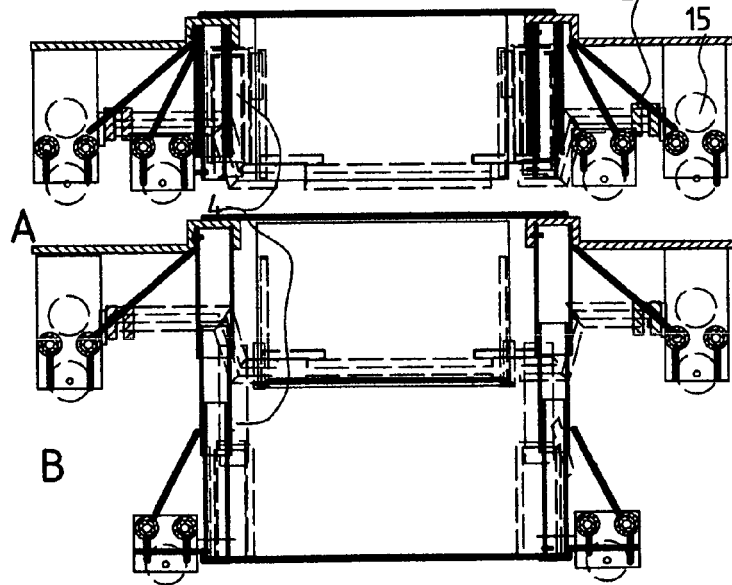
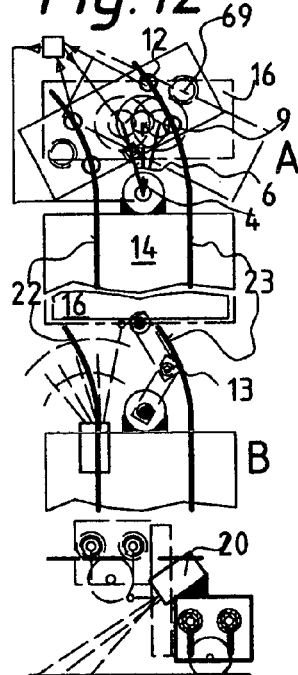
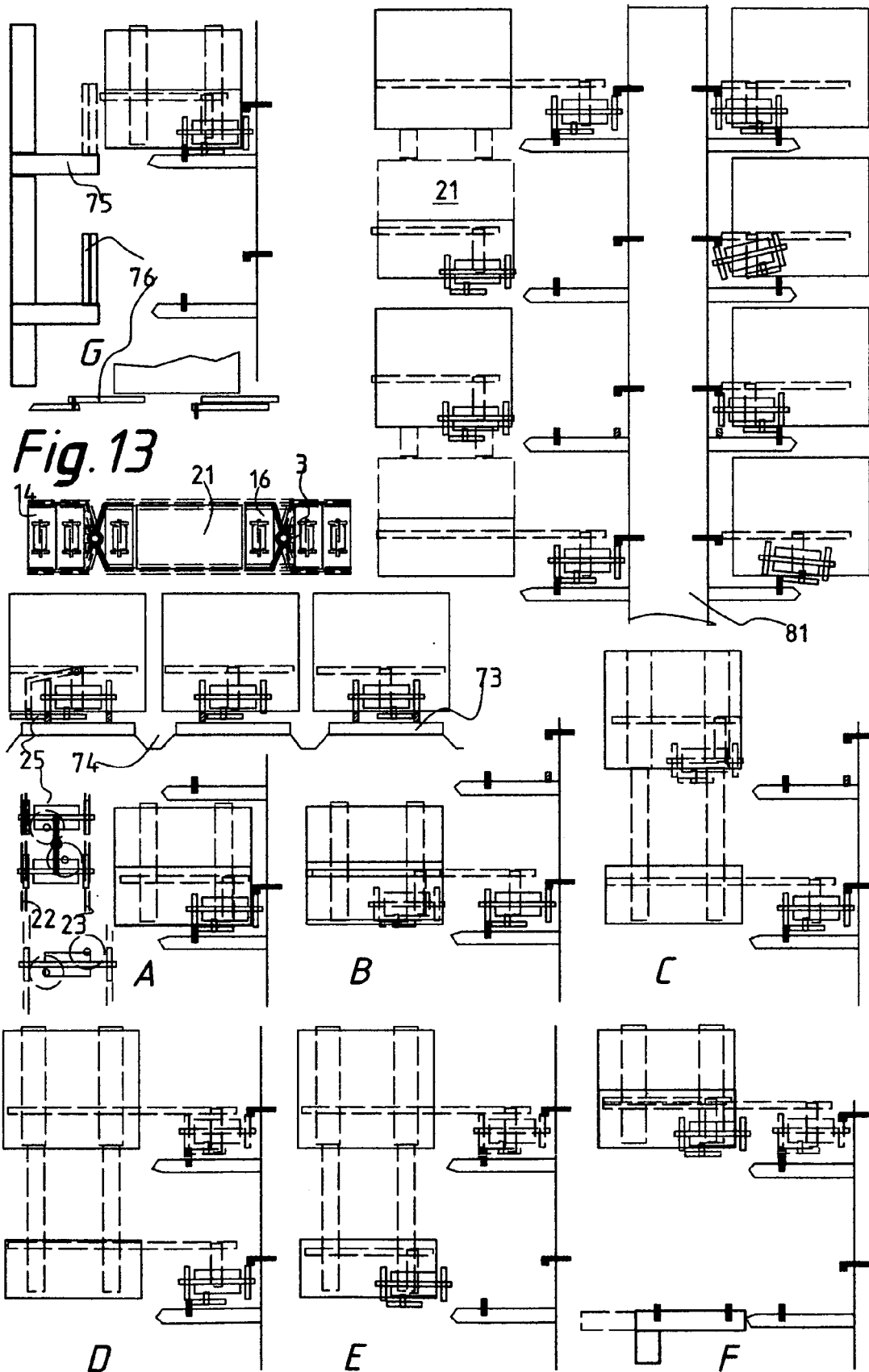


Fig. 12





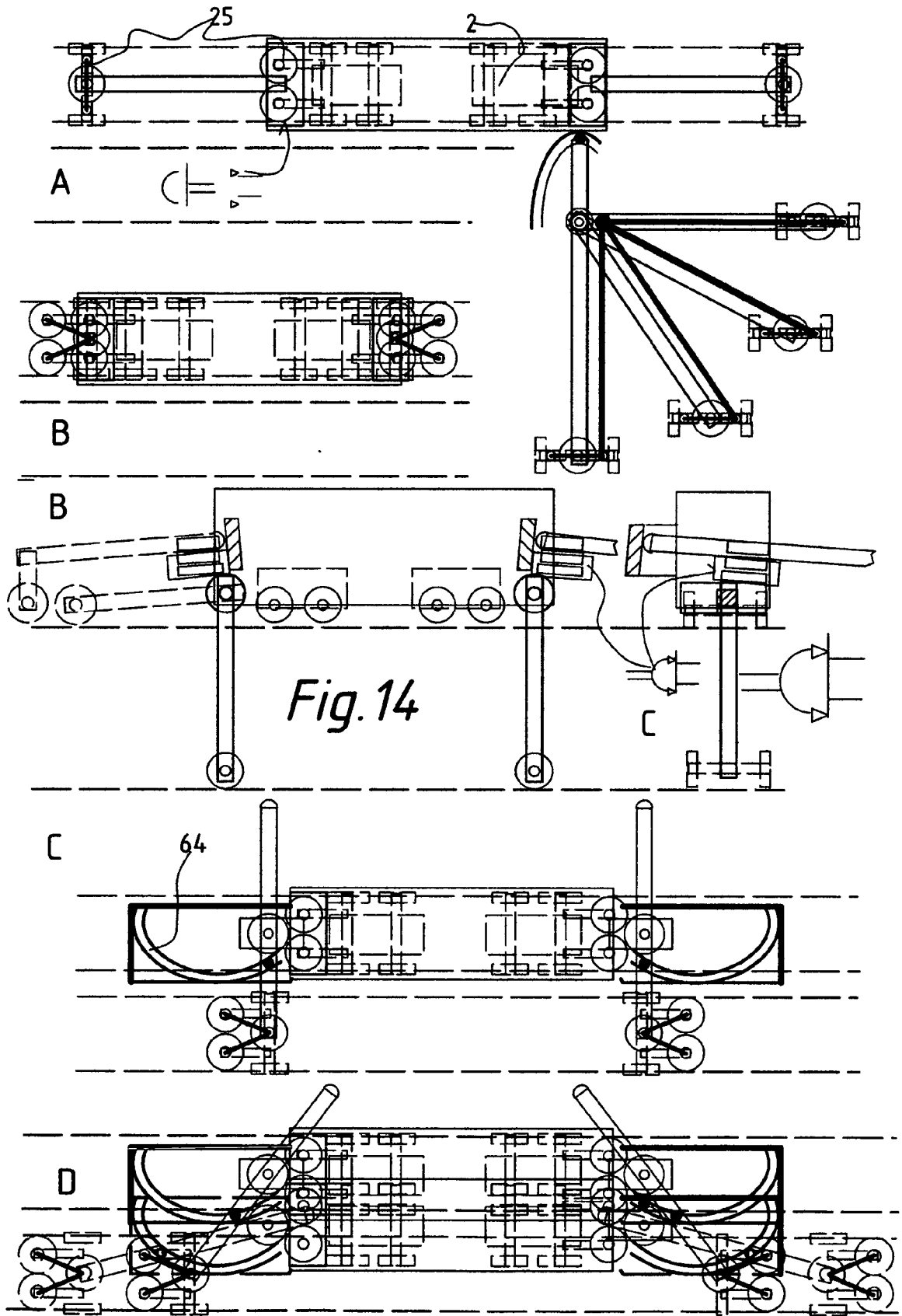
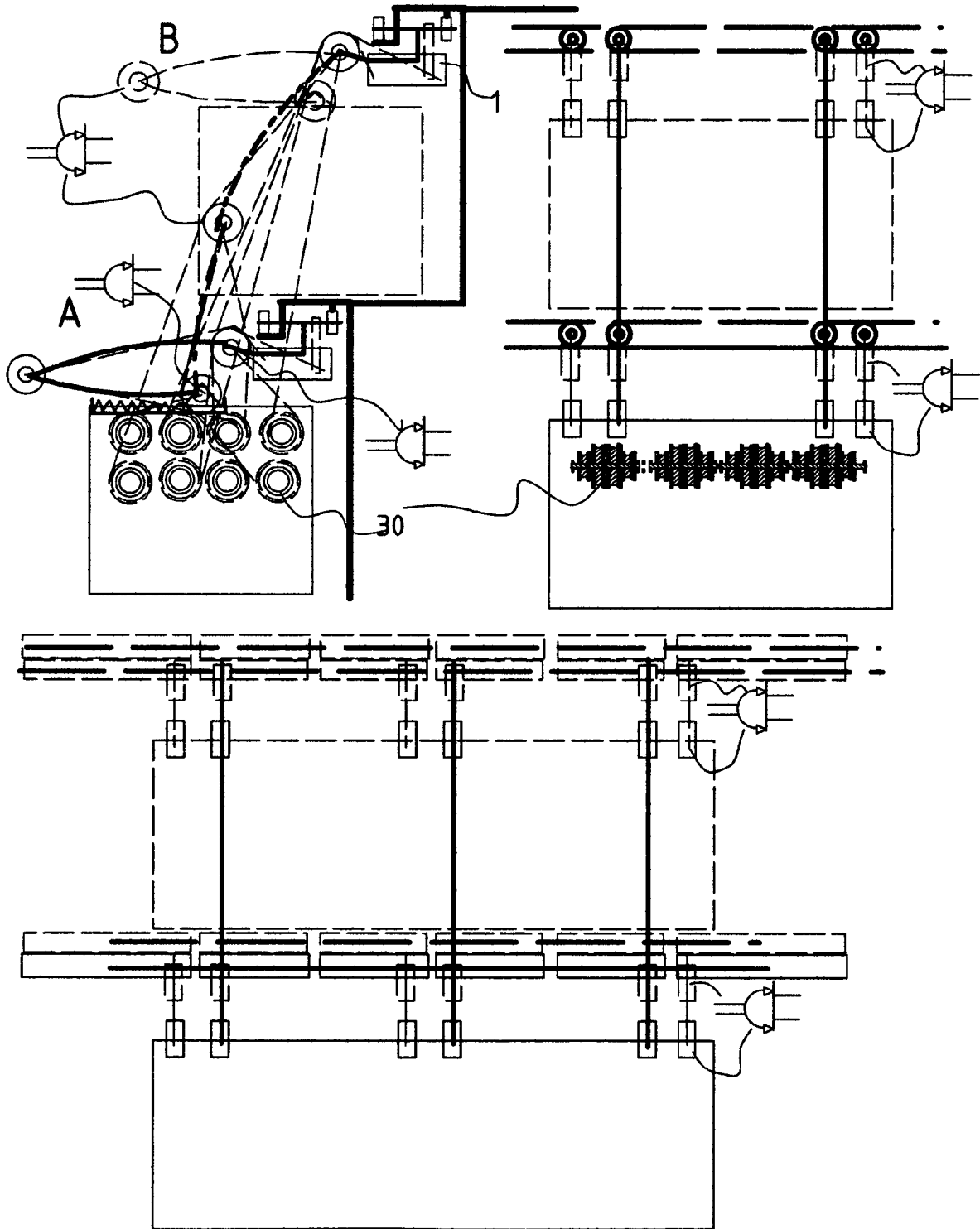
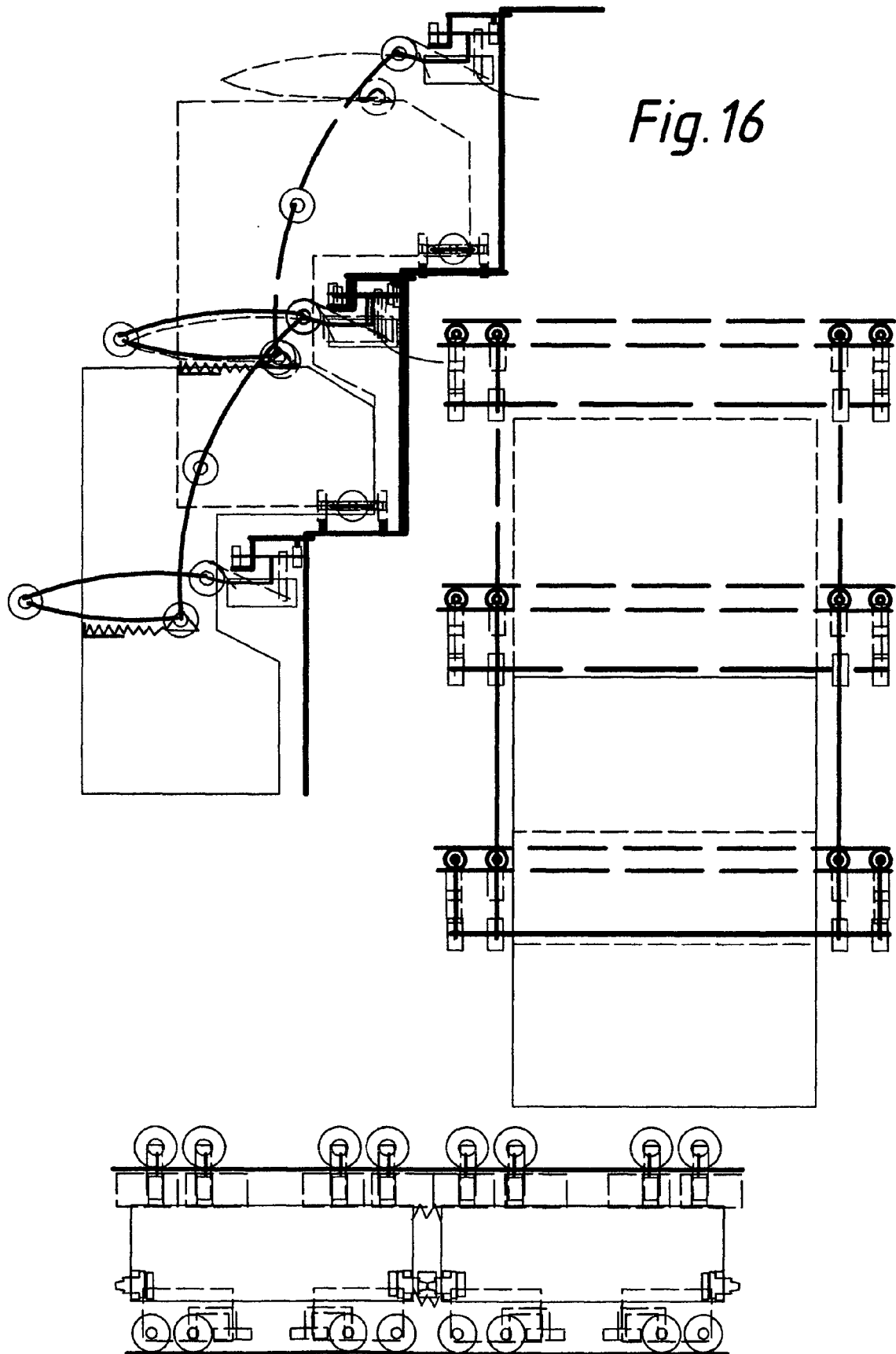
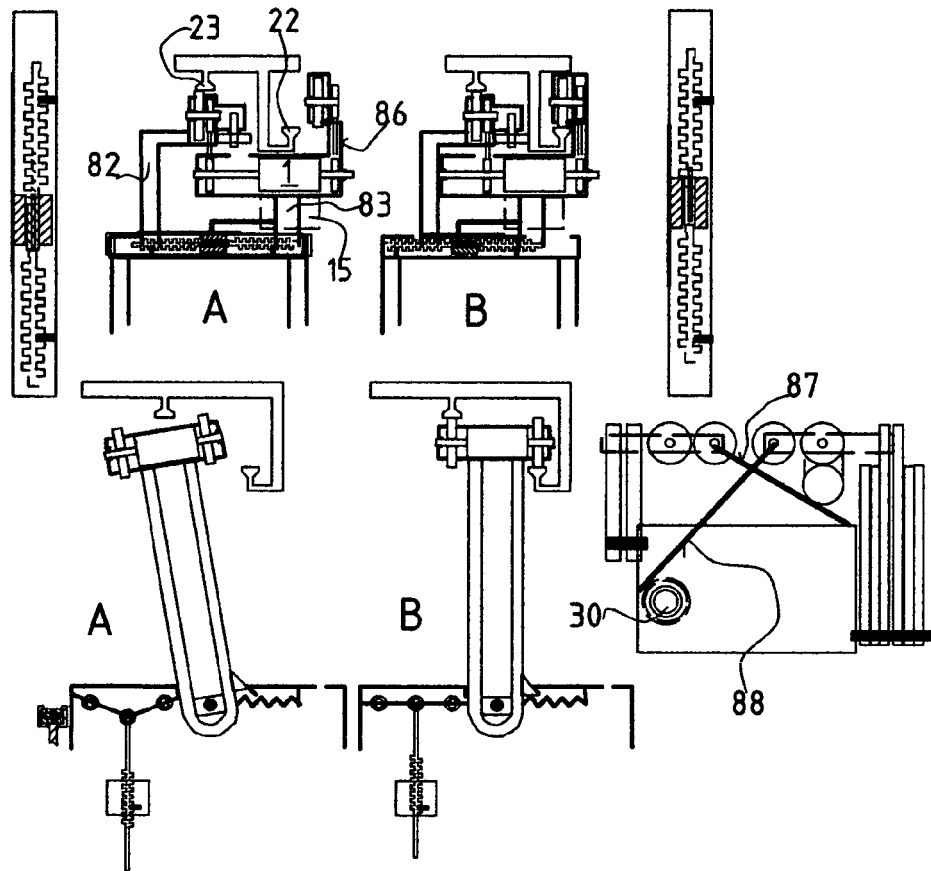
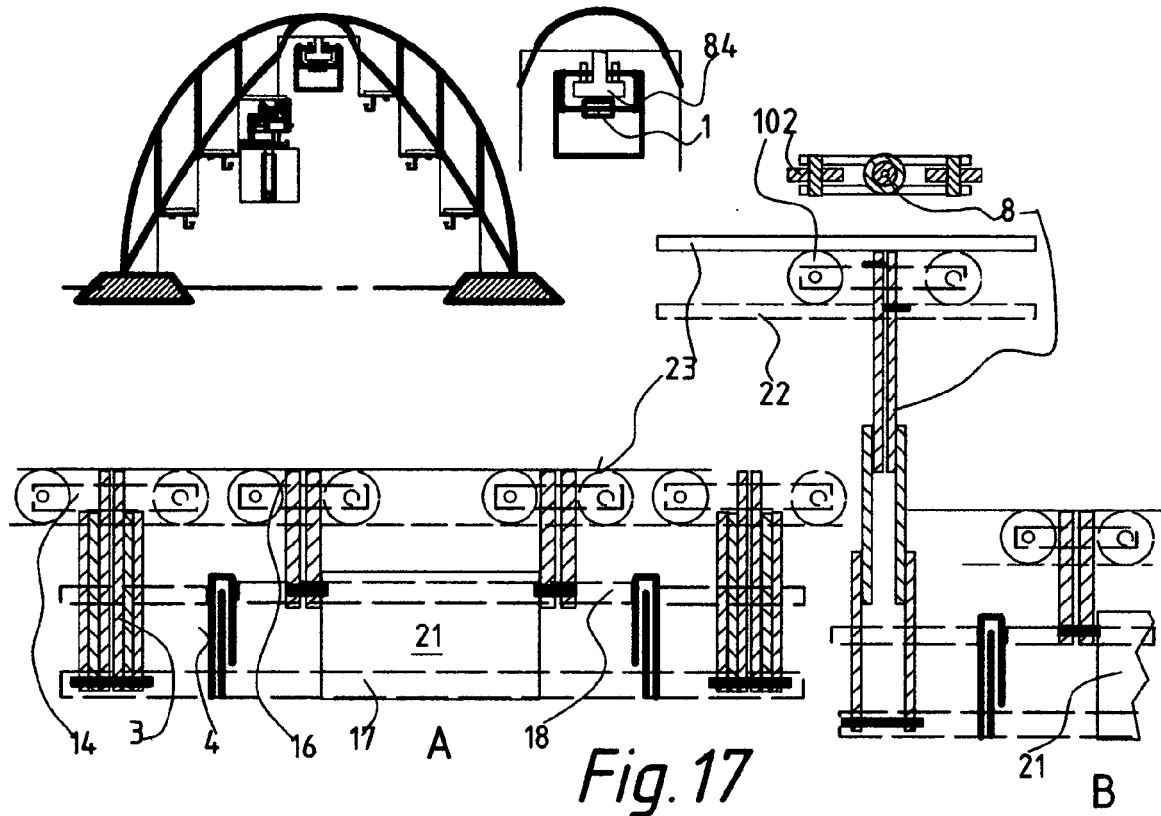


Fig. 15







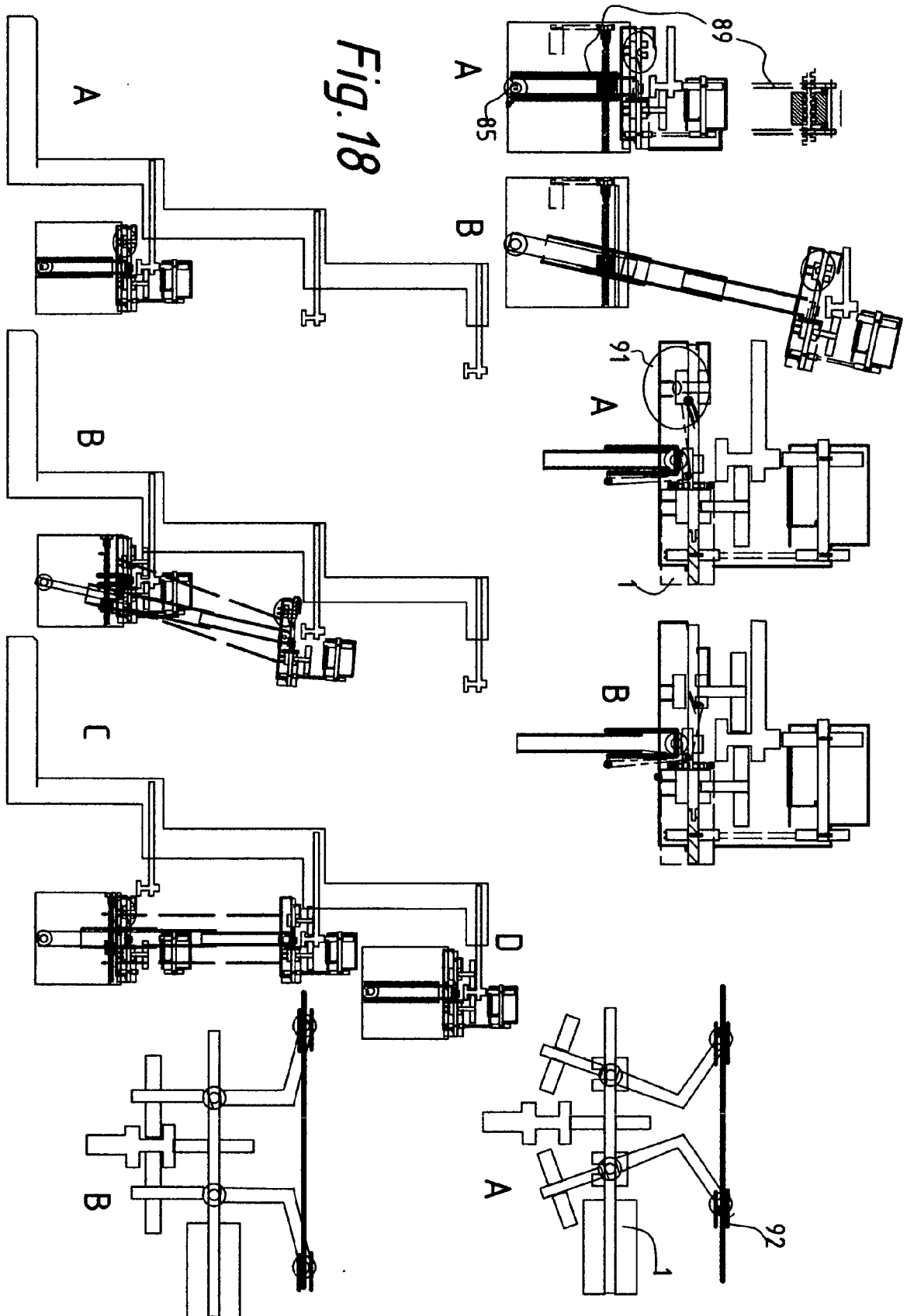
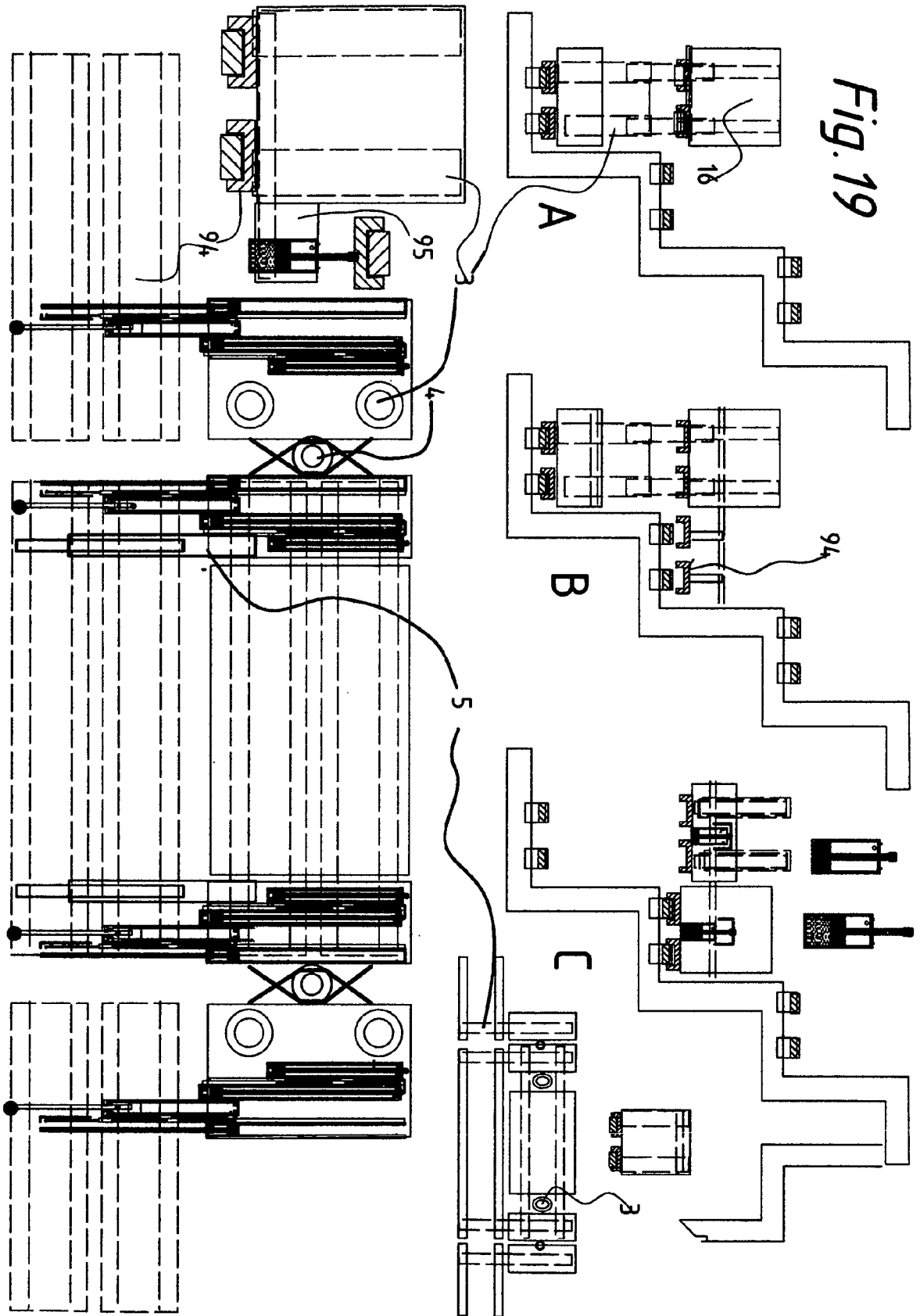


Fig. 19



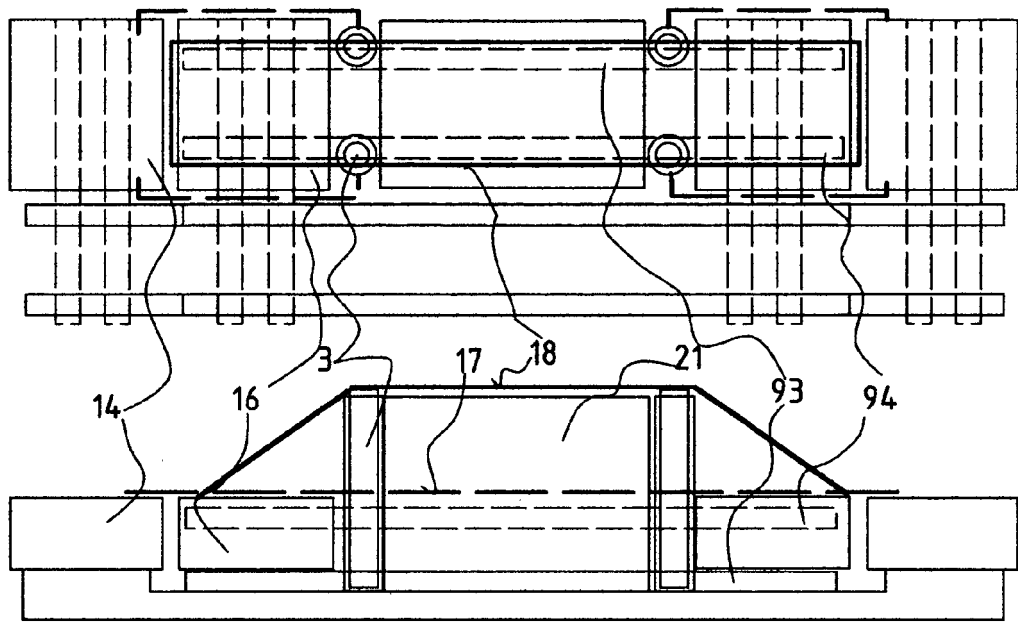
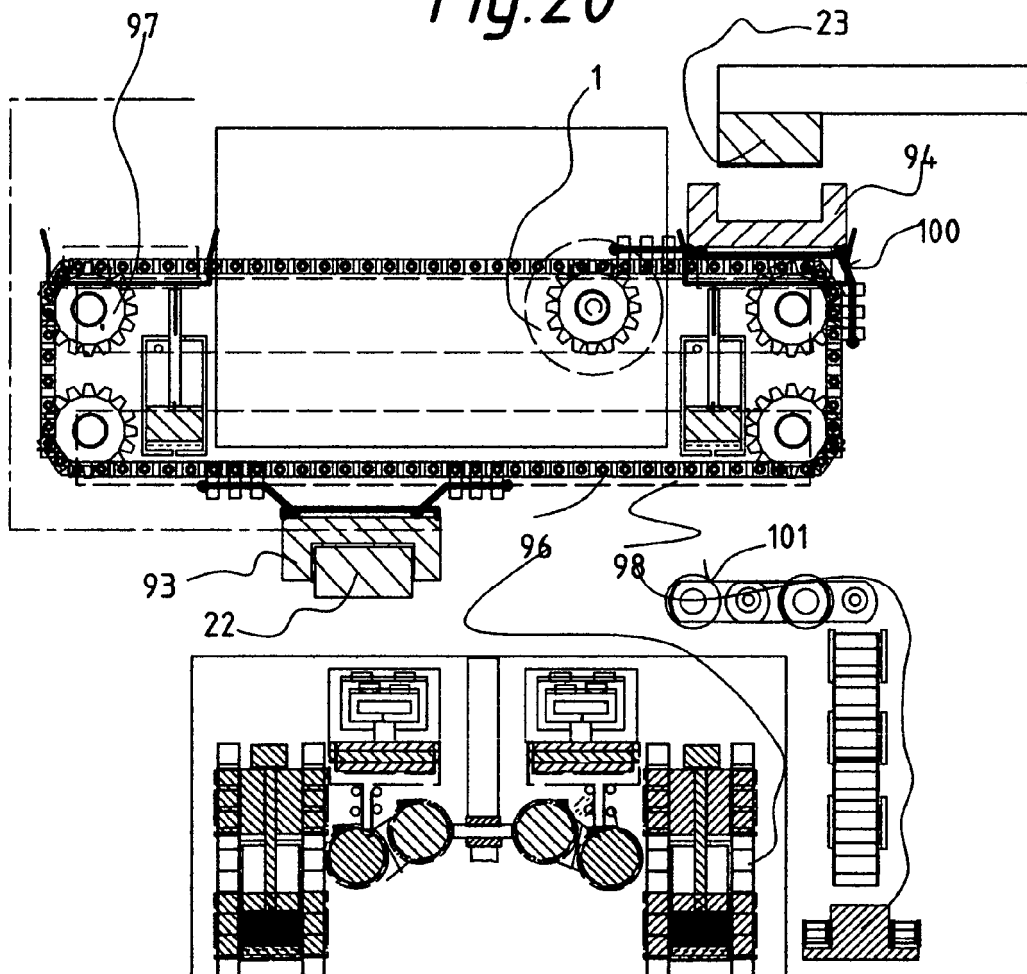
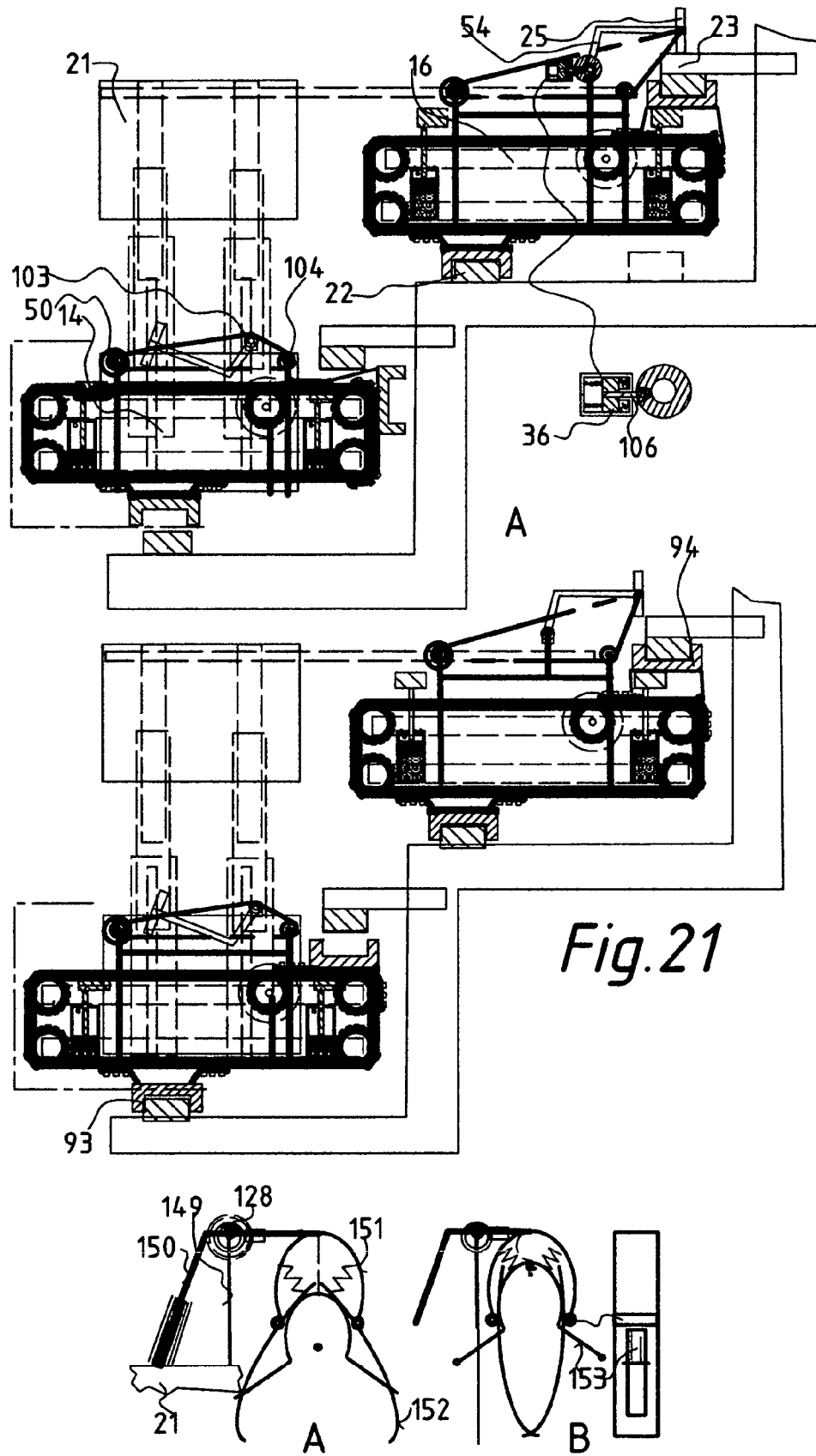
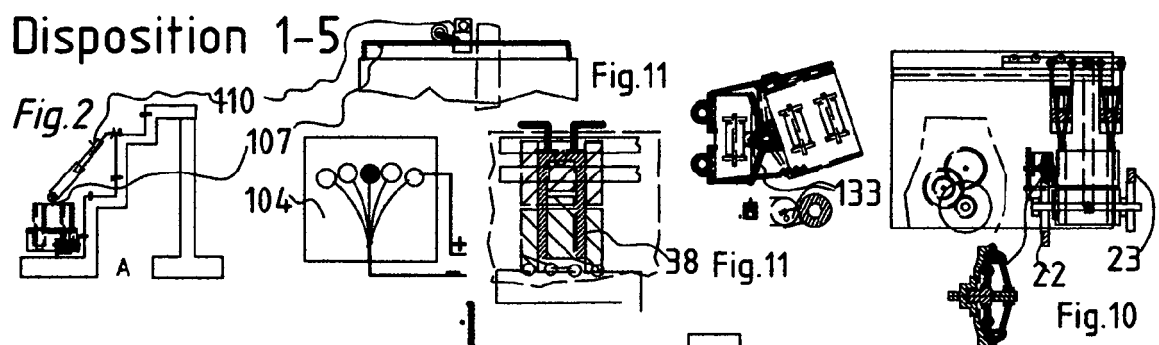


Fig. 20

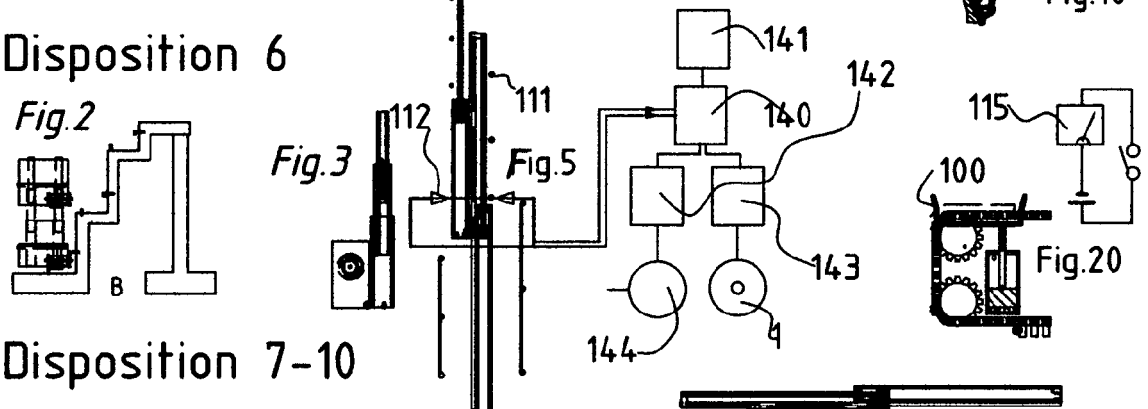




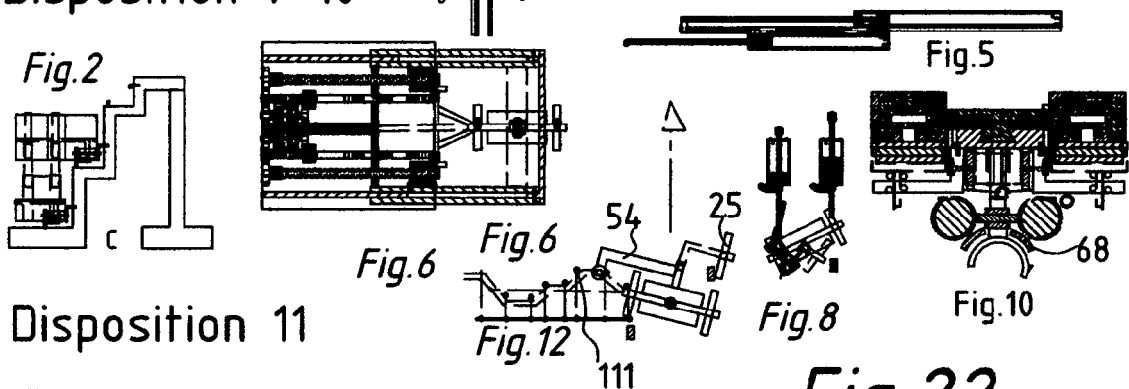
Disposition 1-5



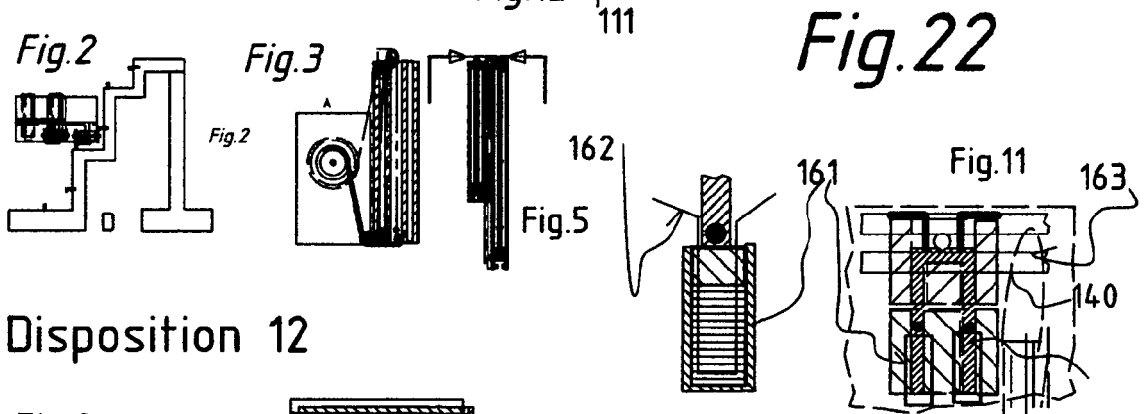
Disposition 6



Disposition 7-10



Disposition 11



Disposition 12

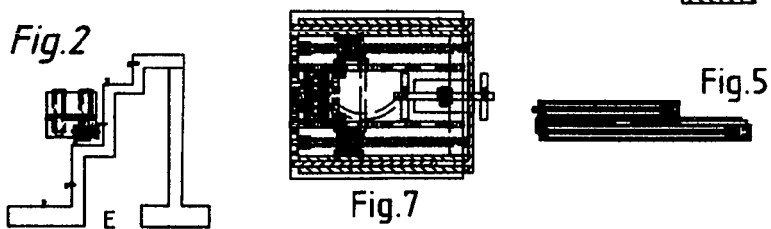
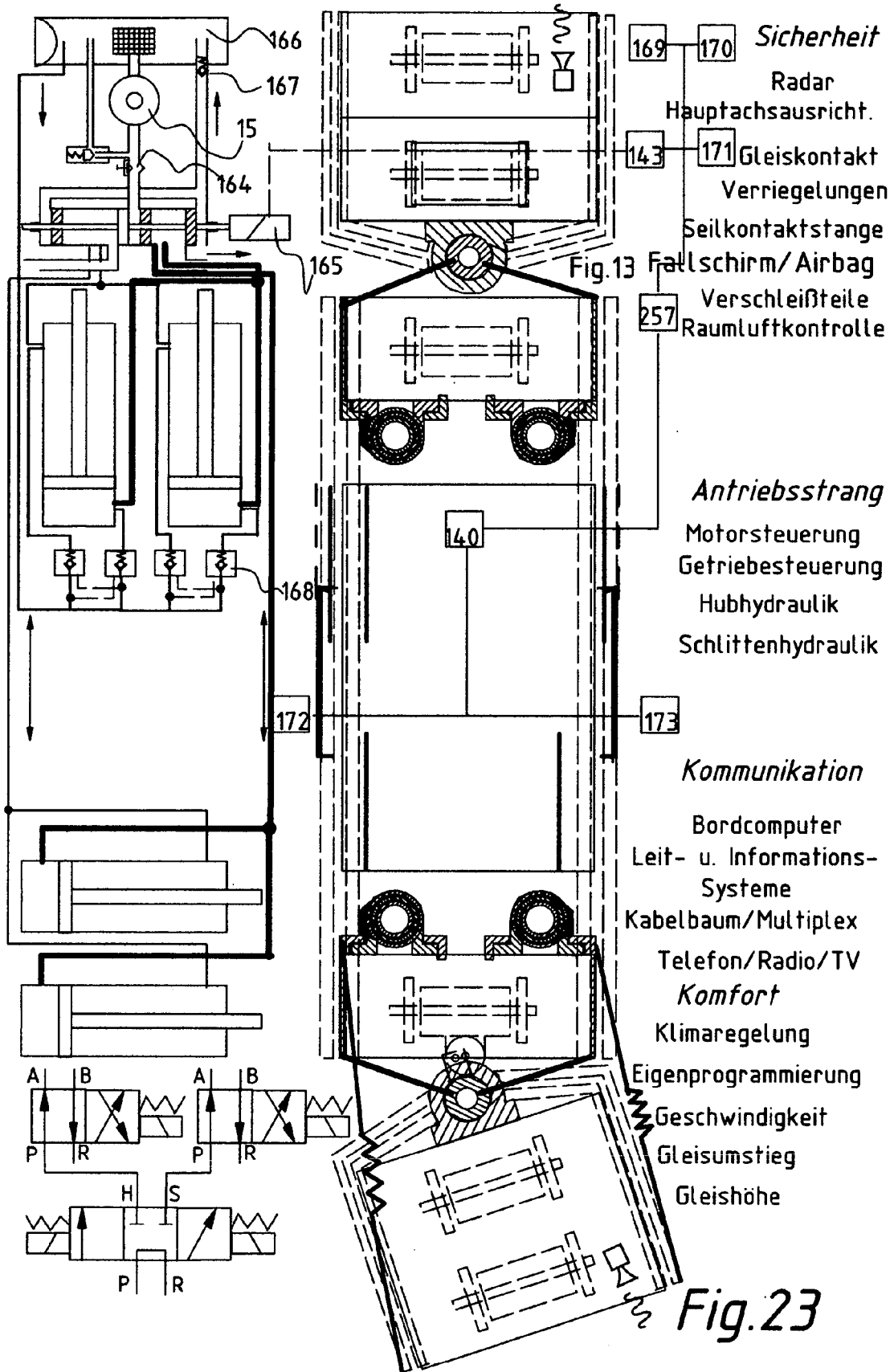


Fig. 22



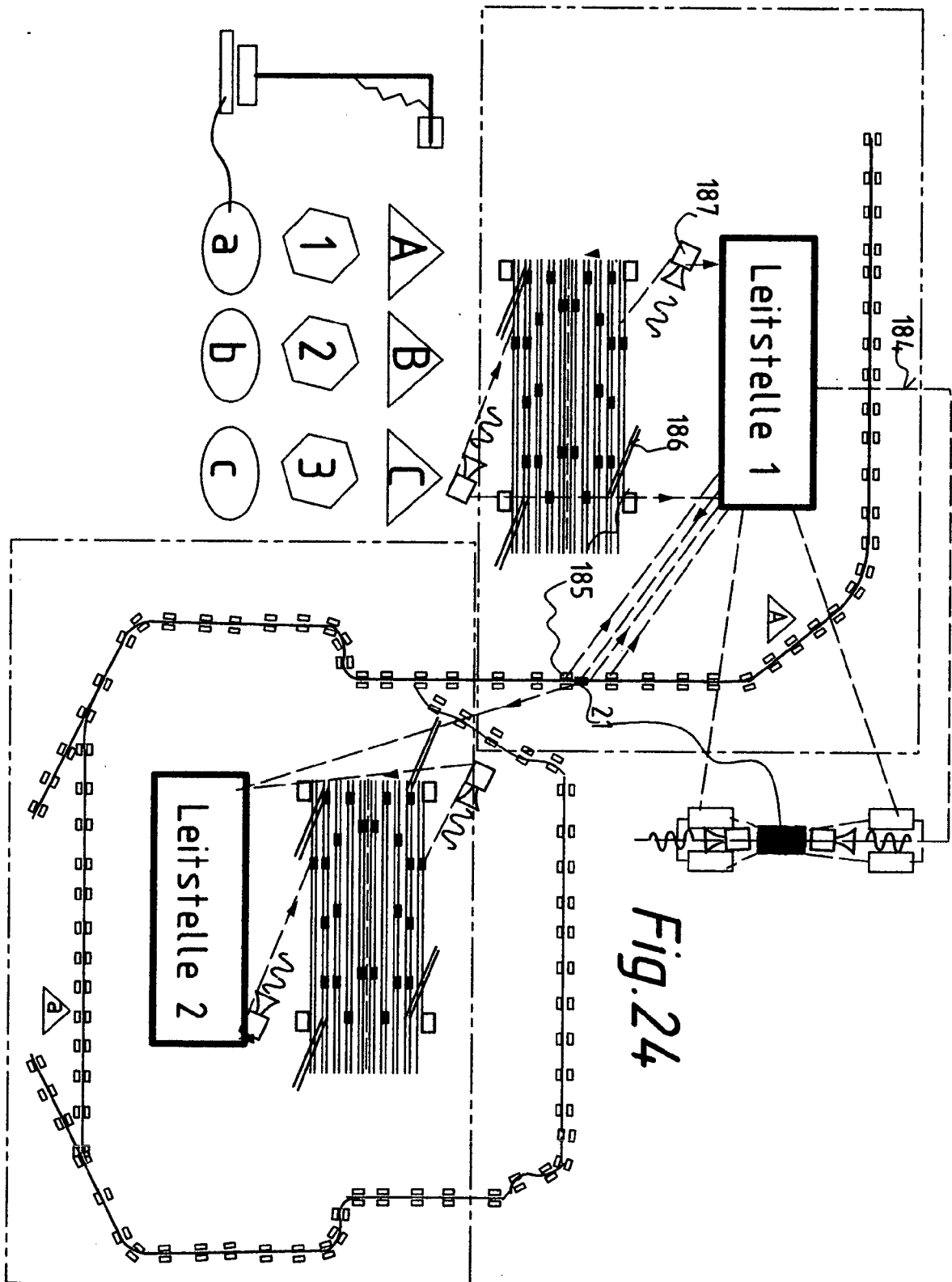
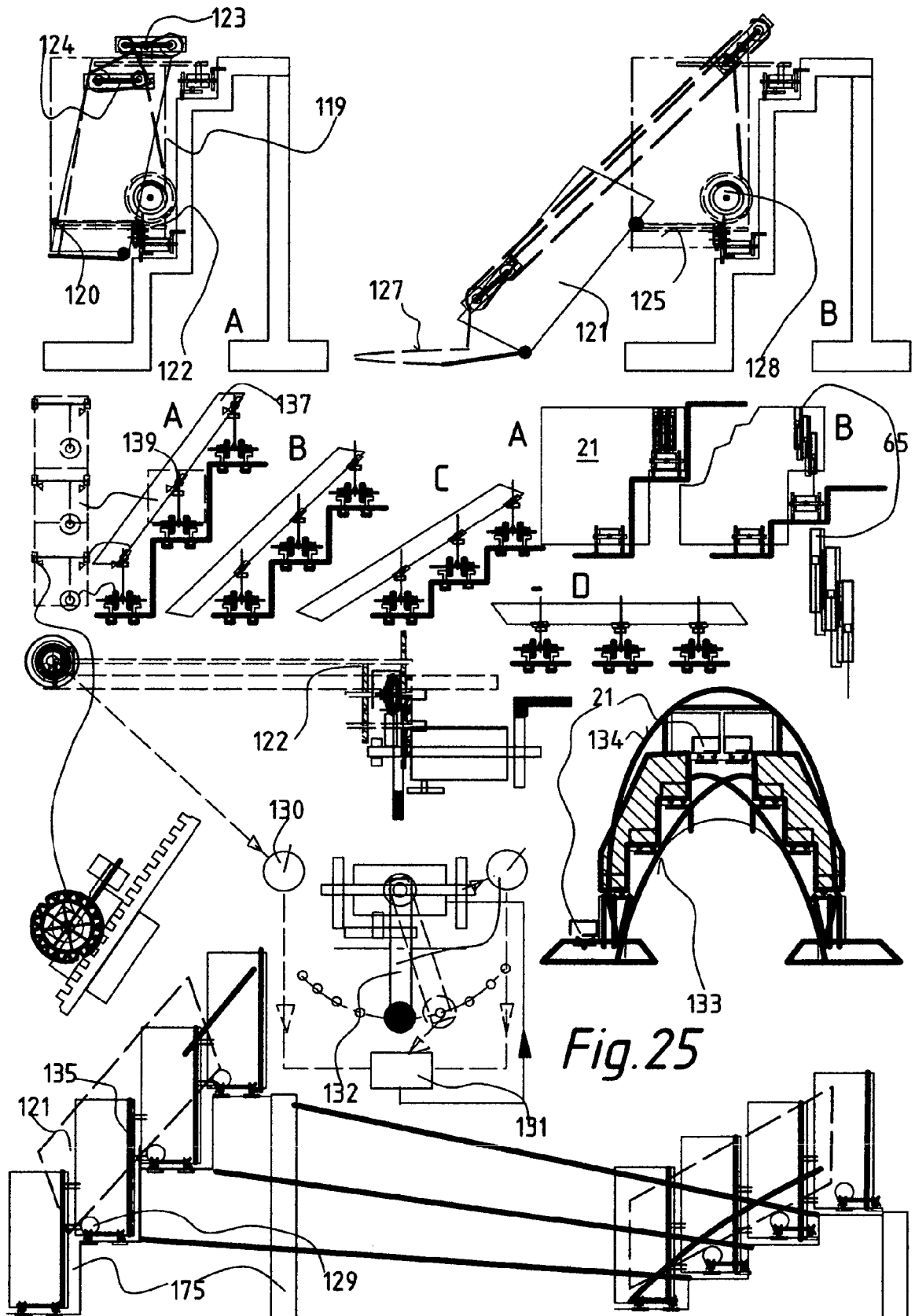
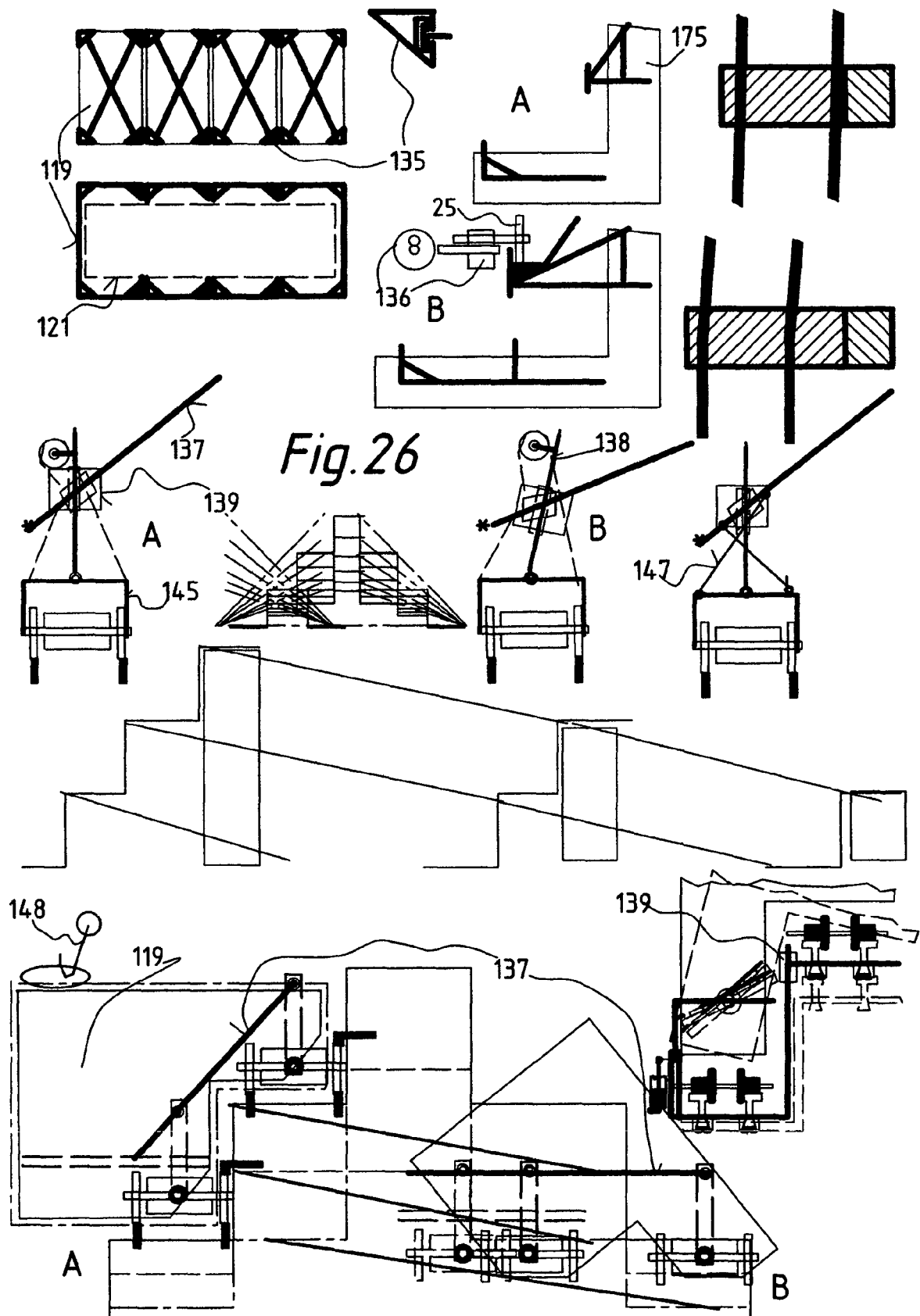
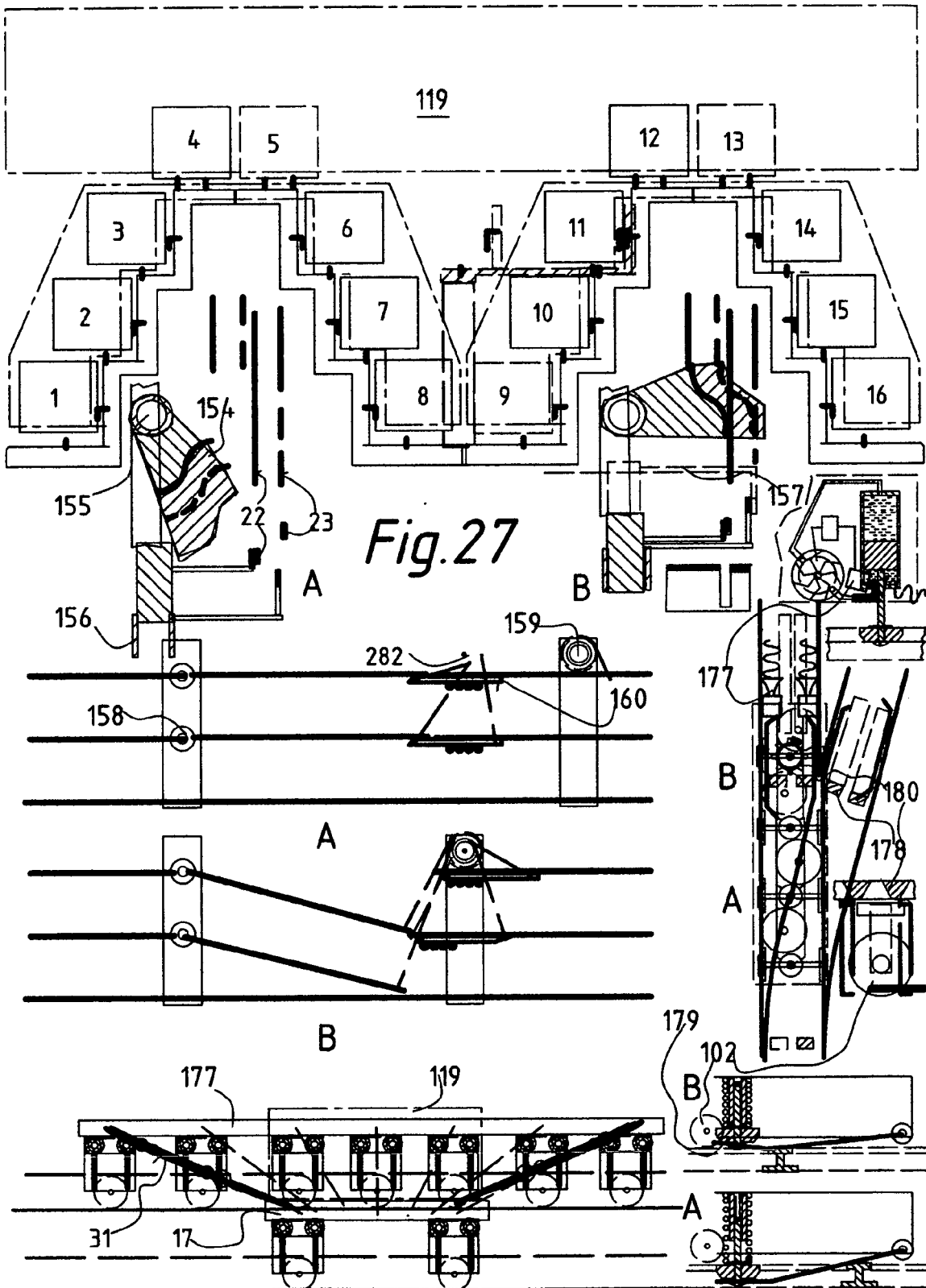
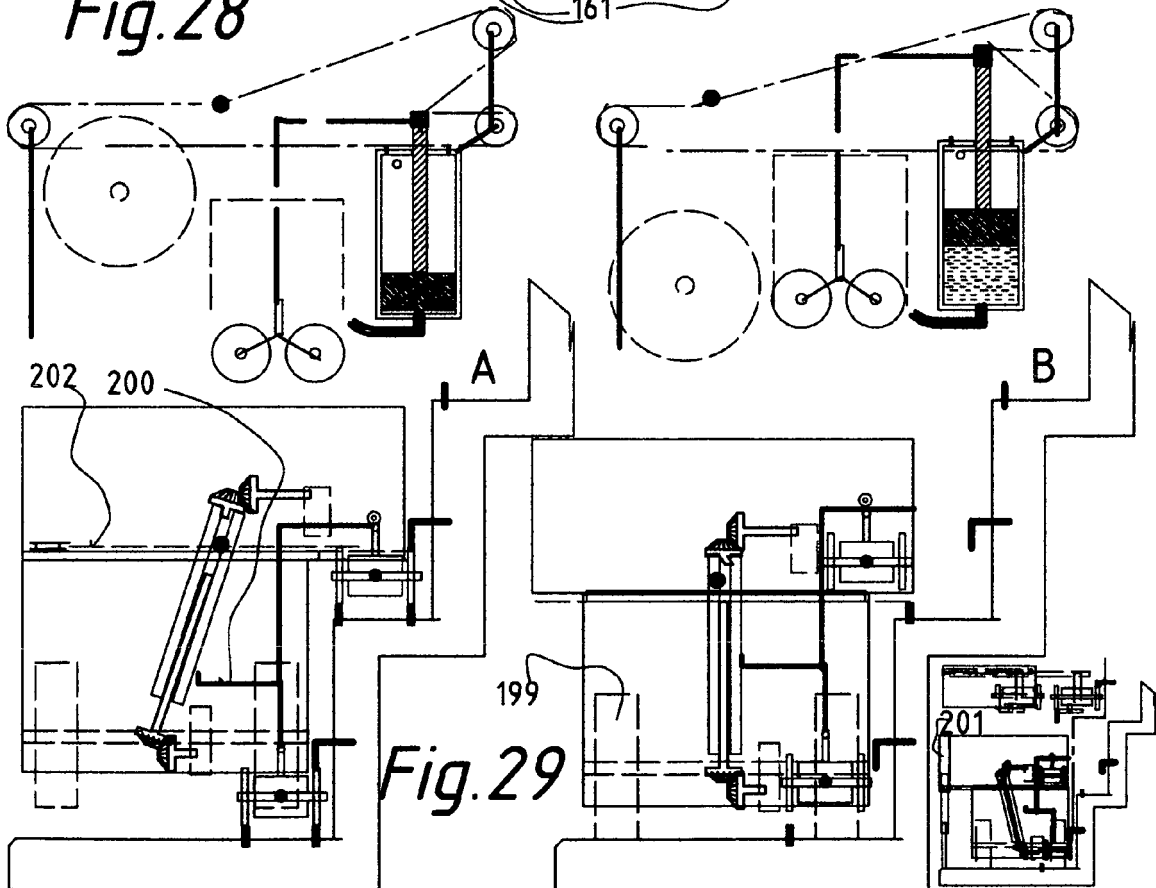
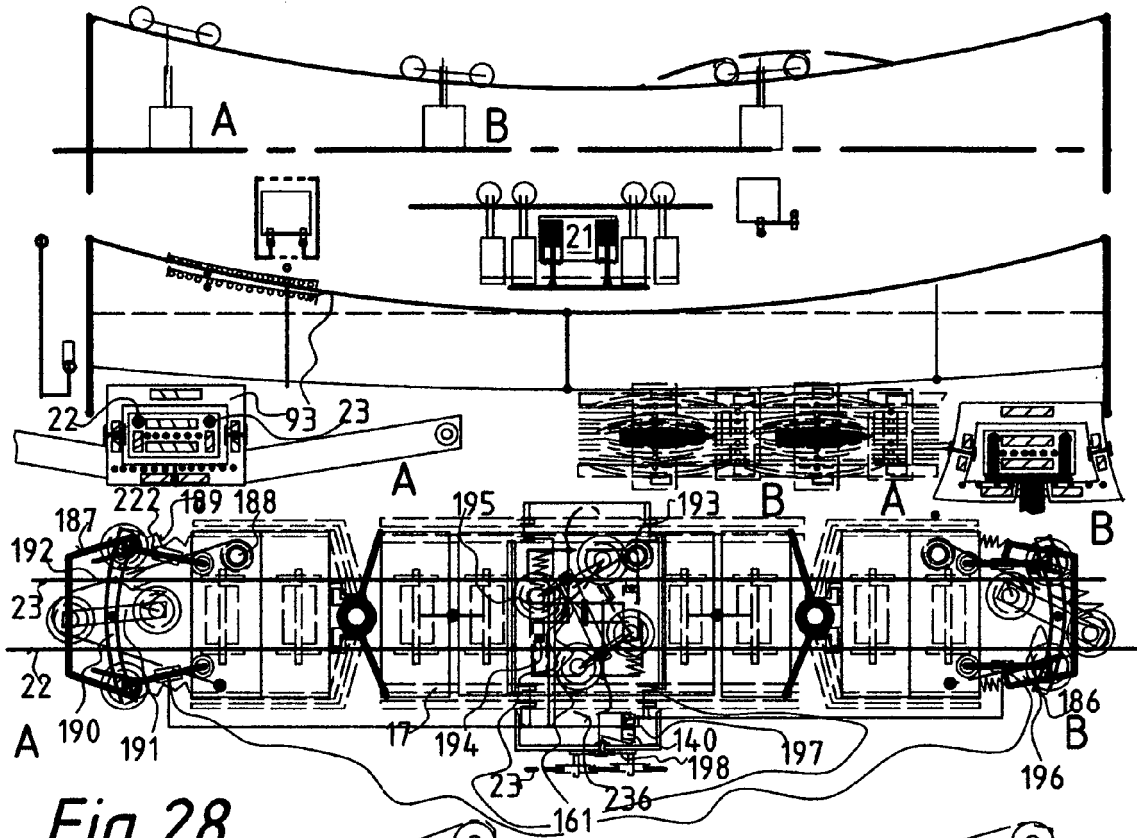


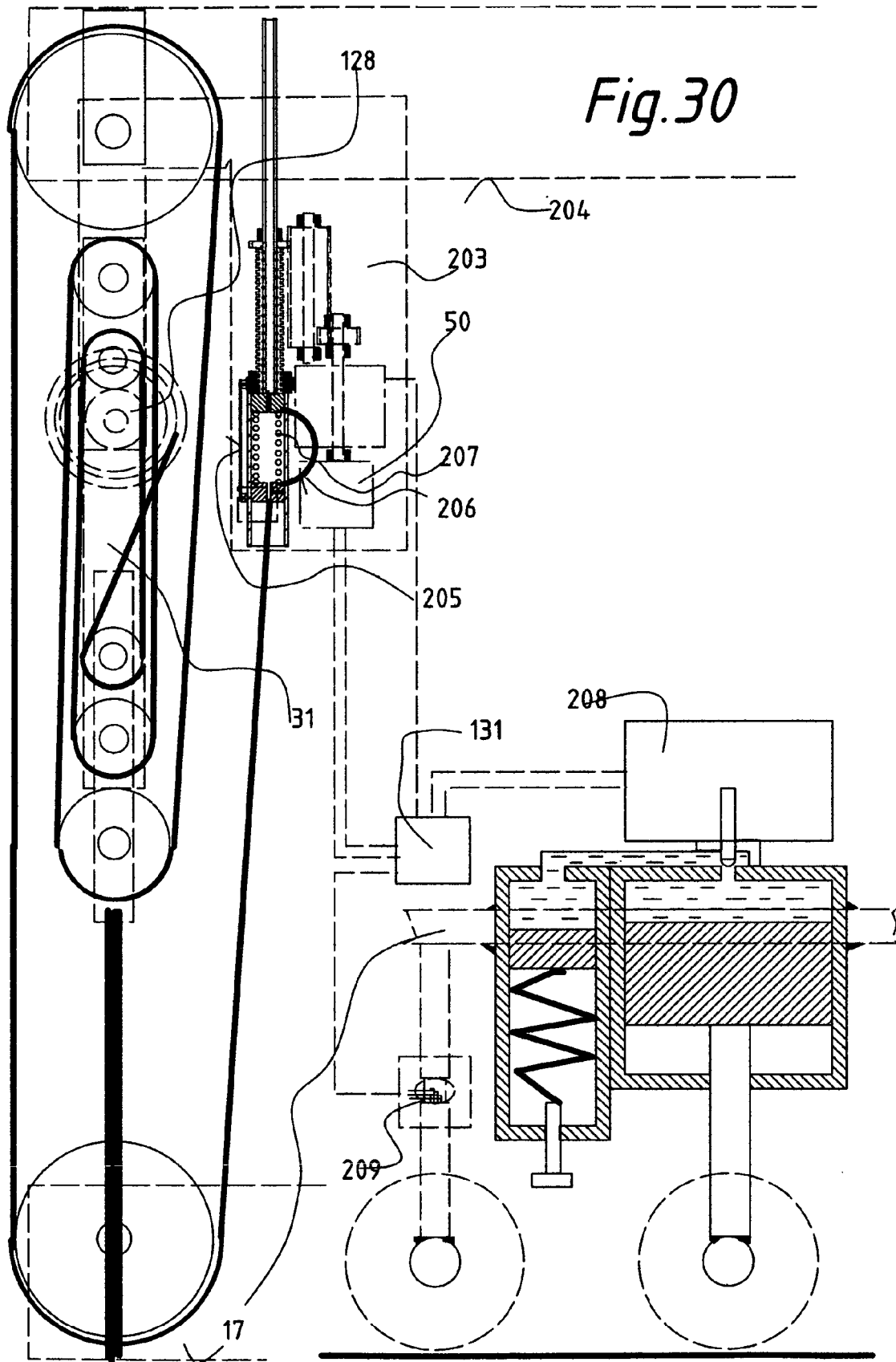
Fig. 24

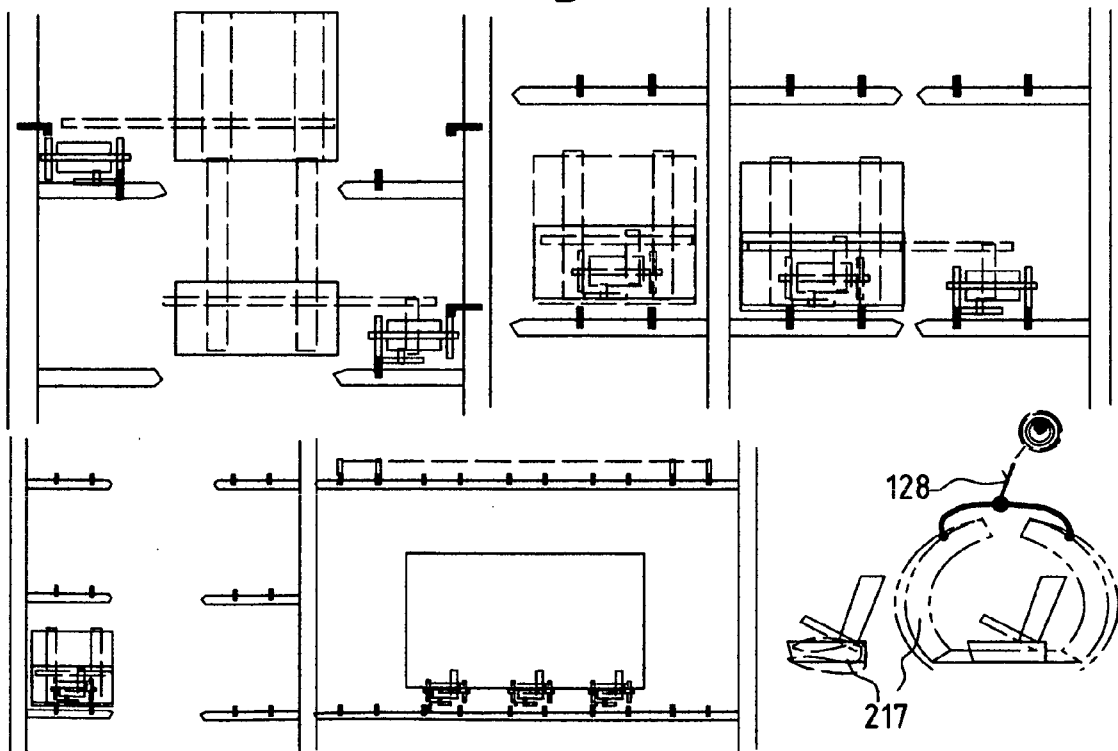
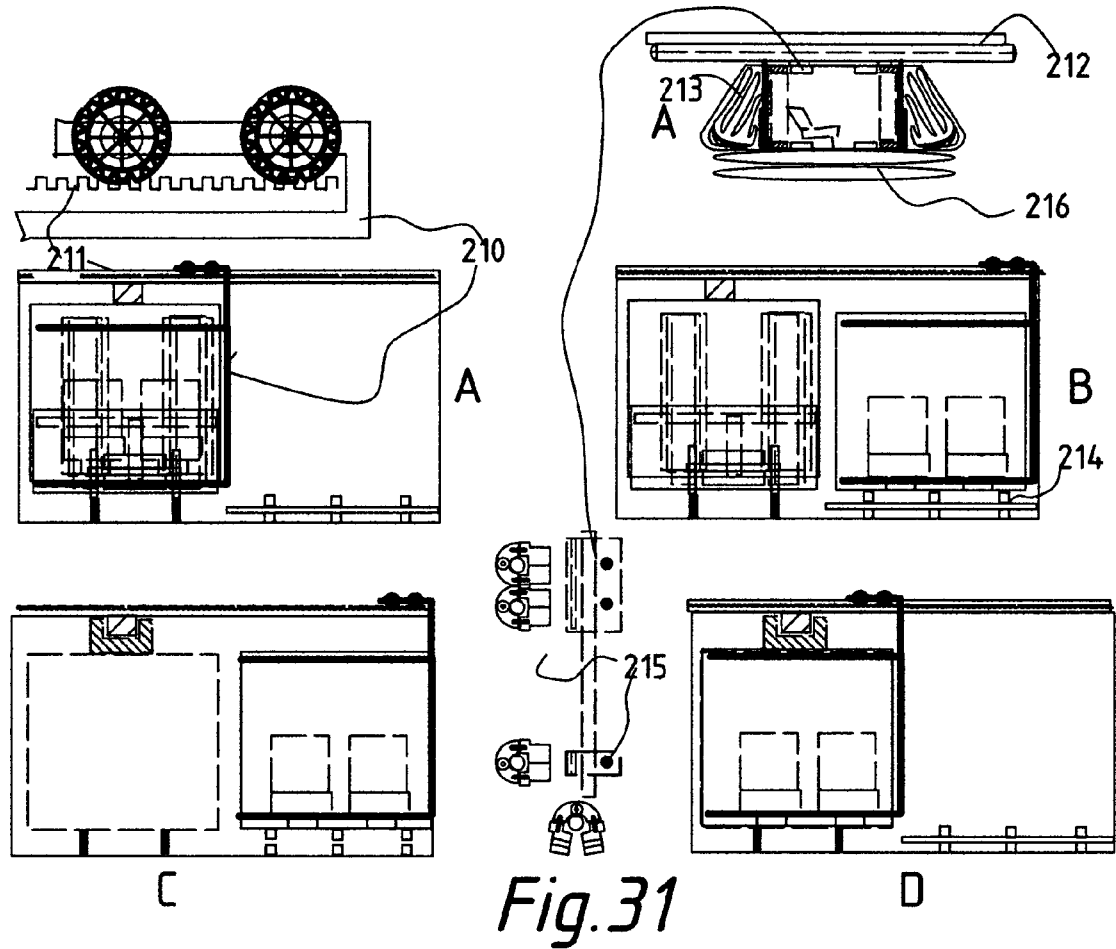


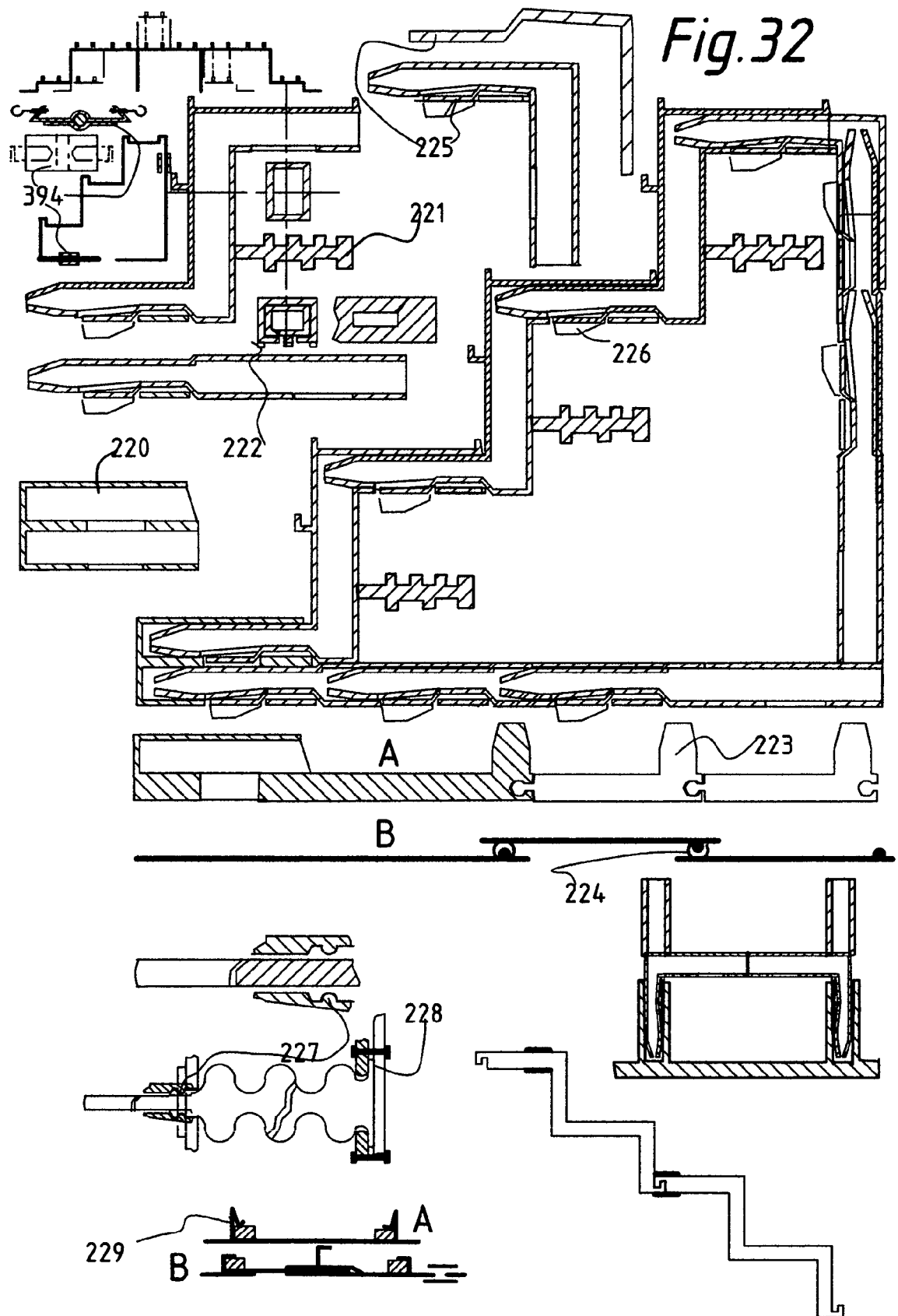


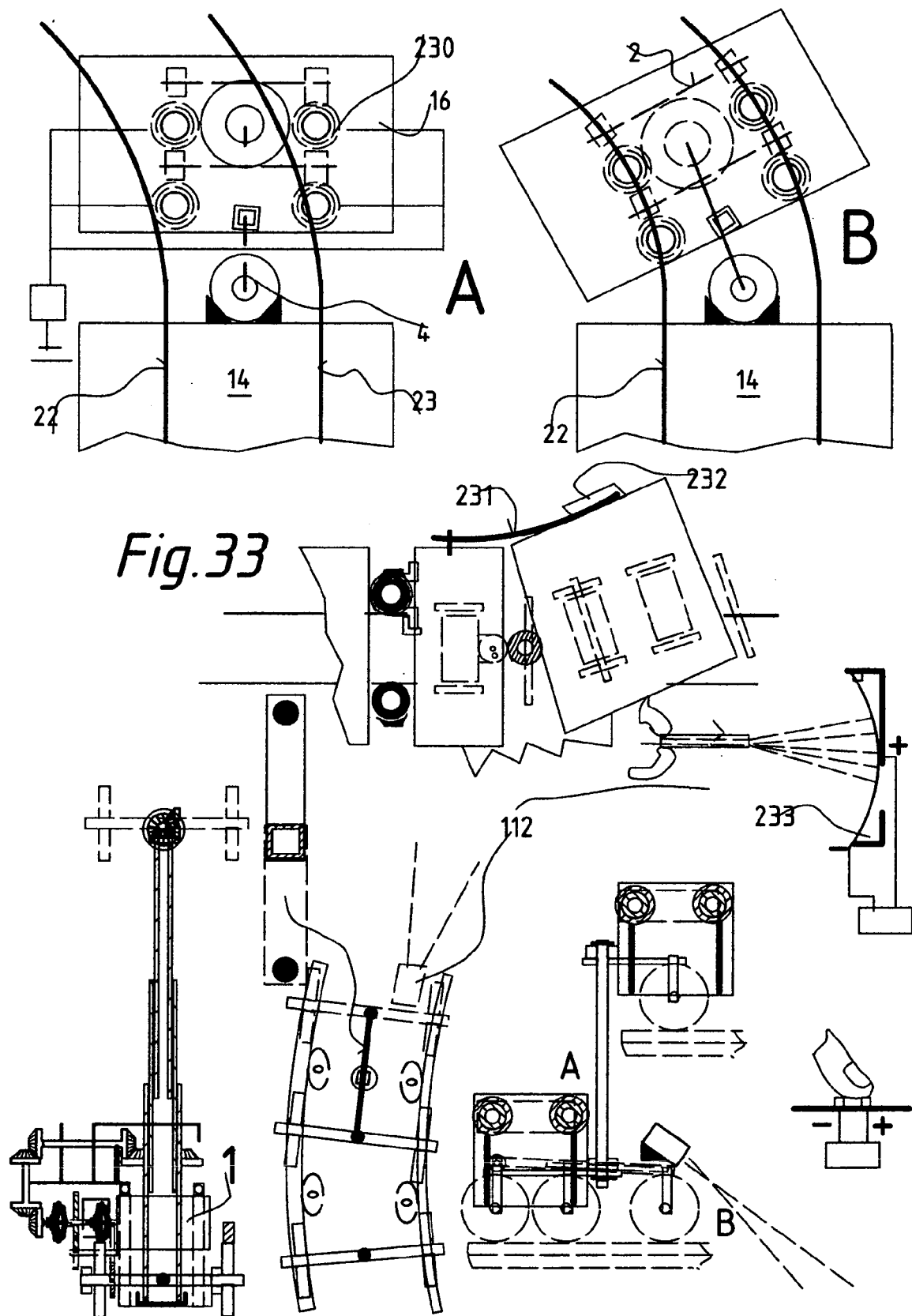


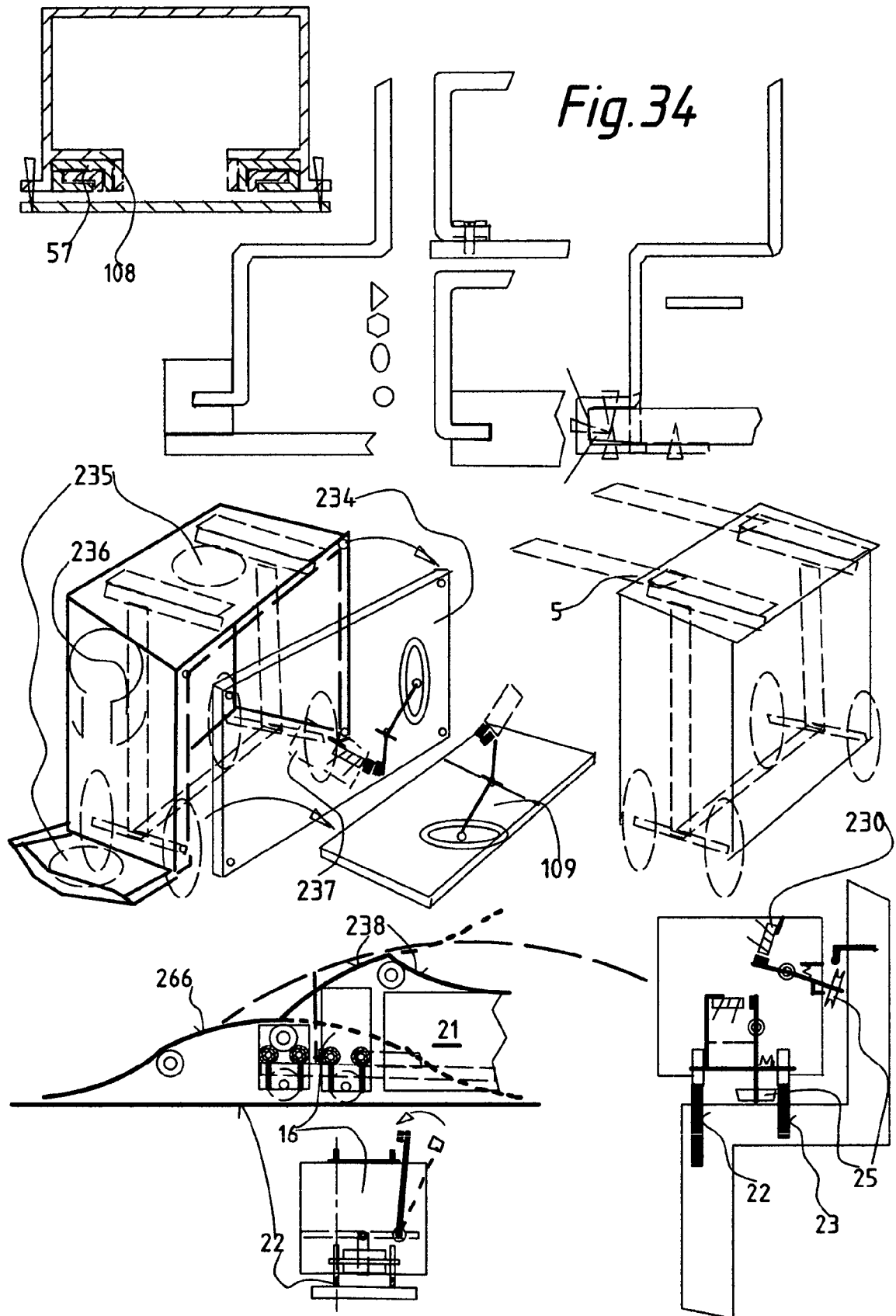












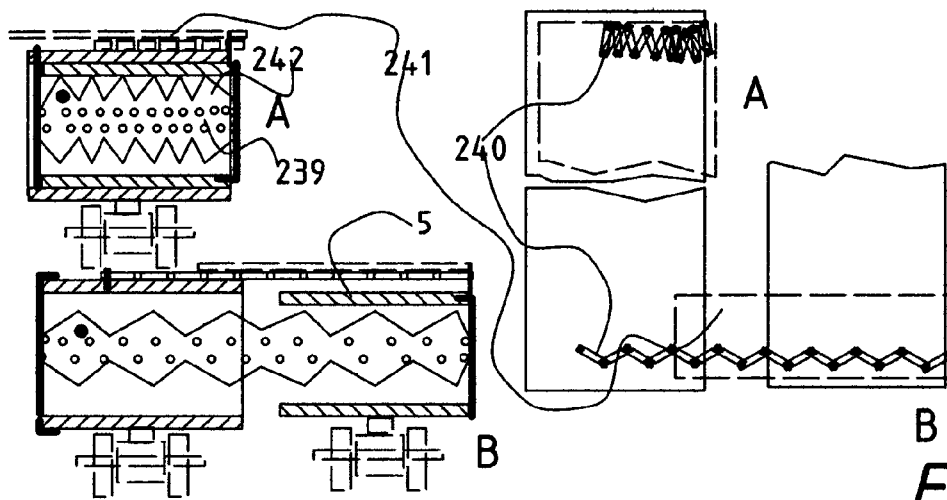
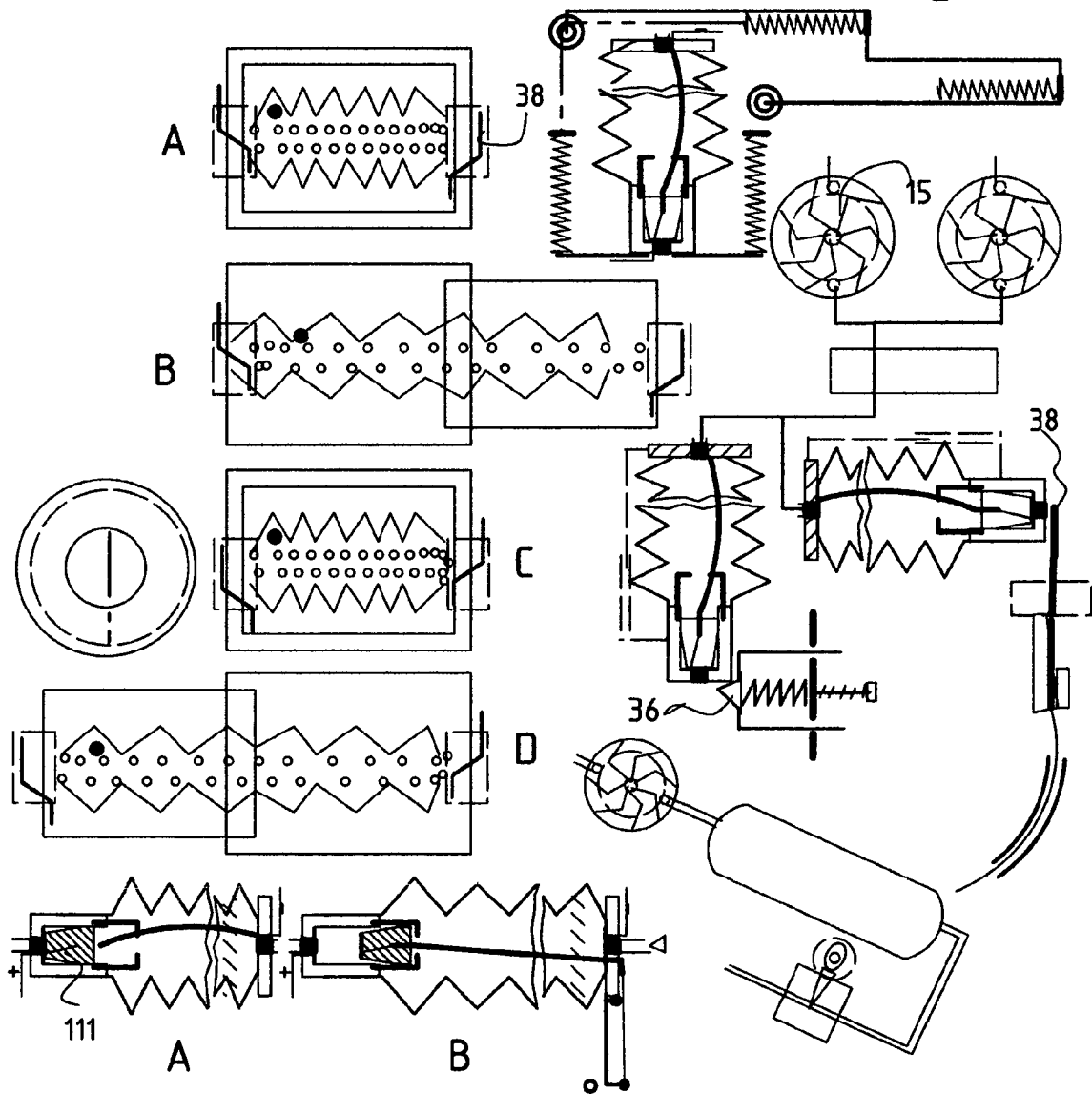
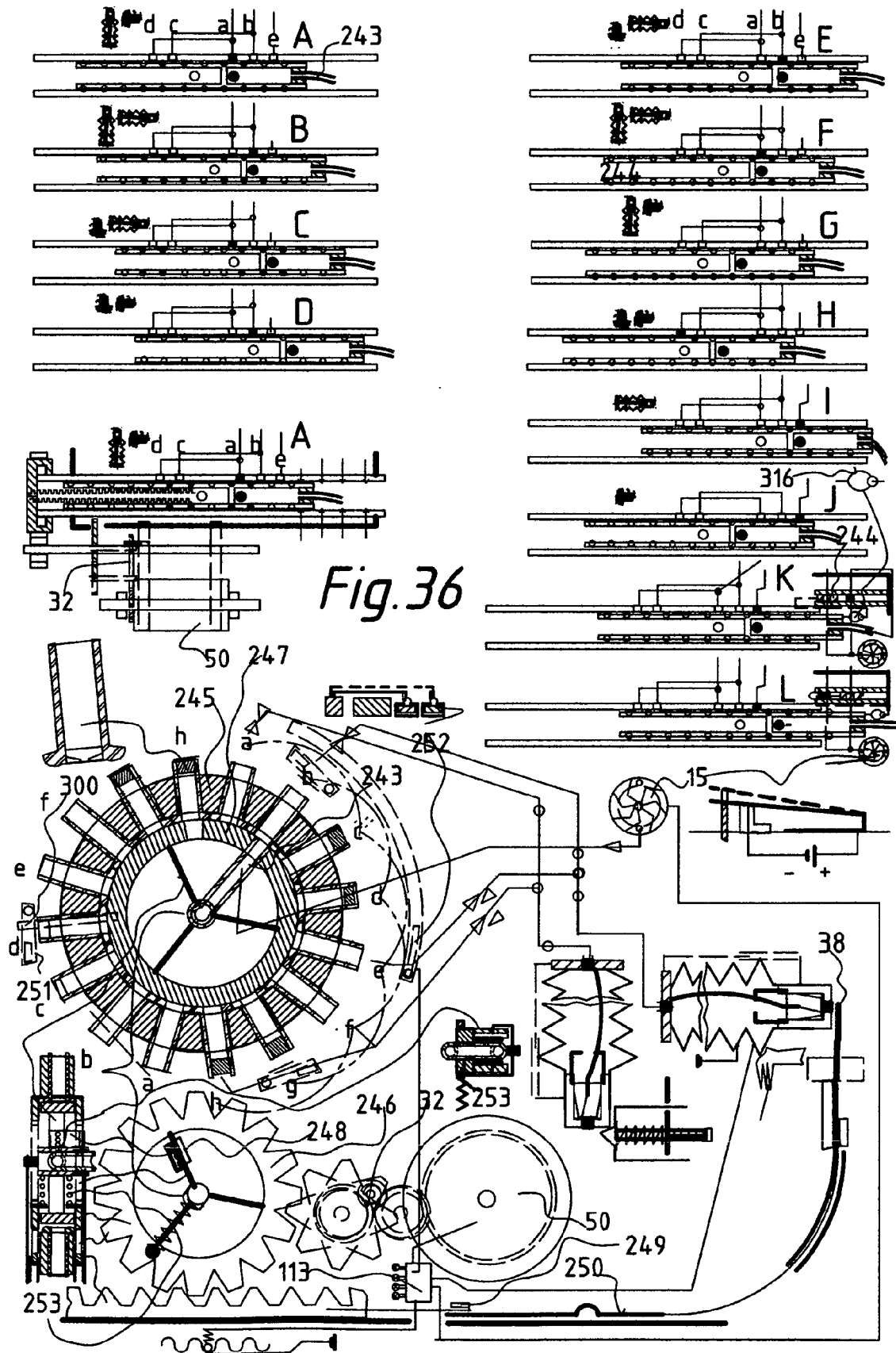
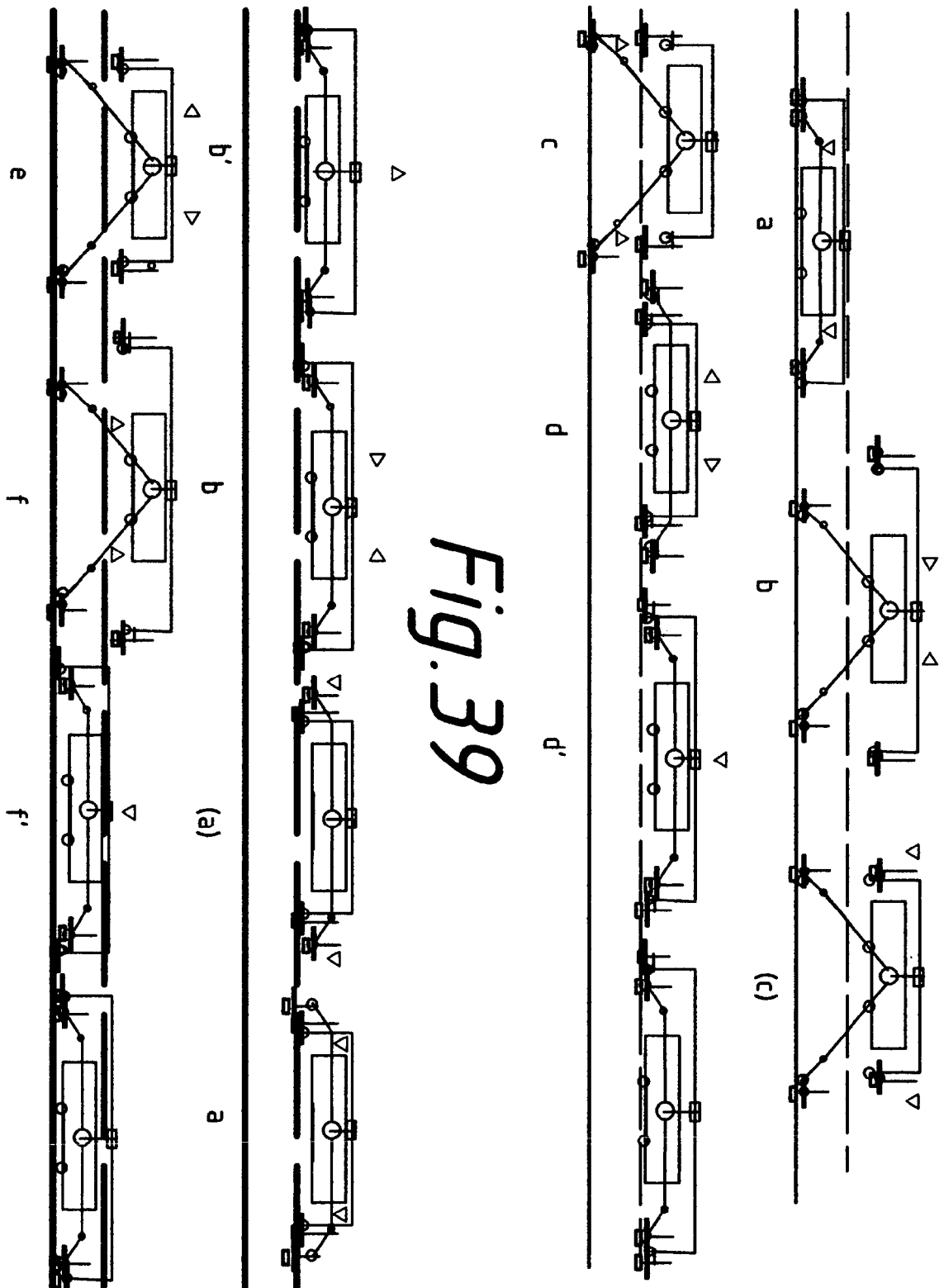
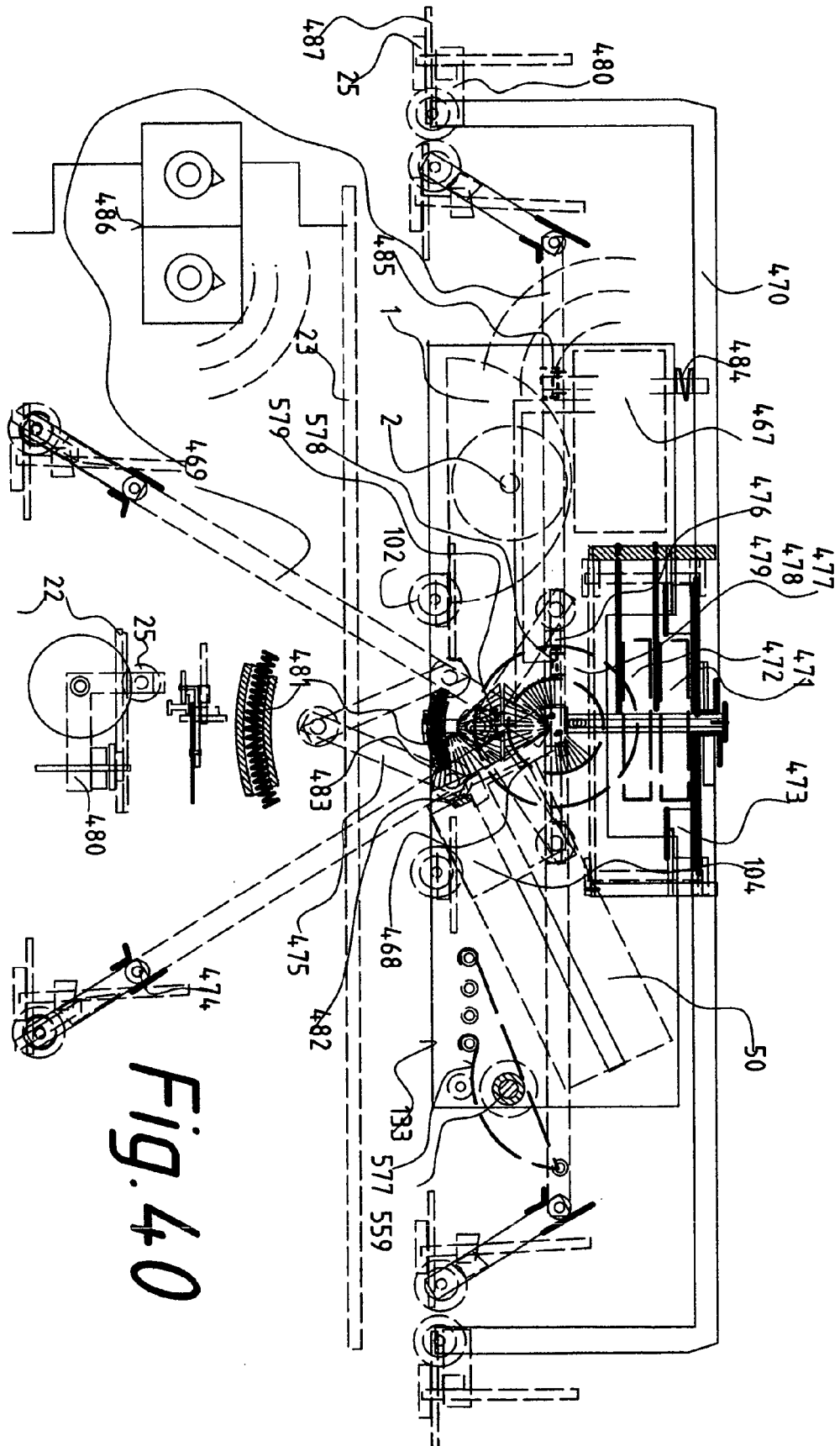


Fig. 35









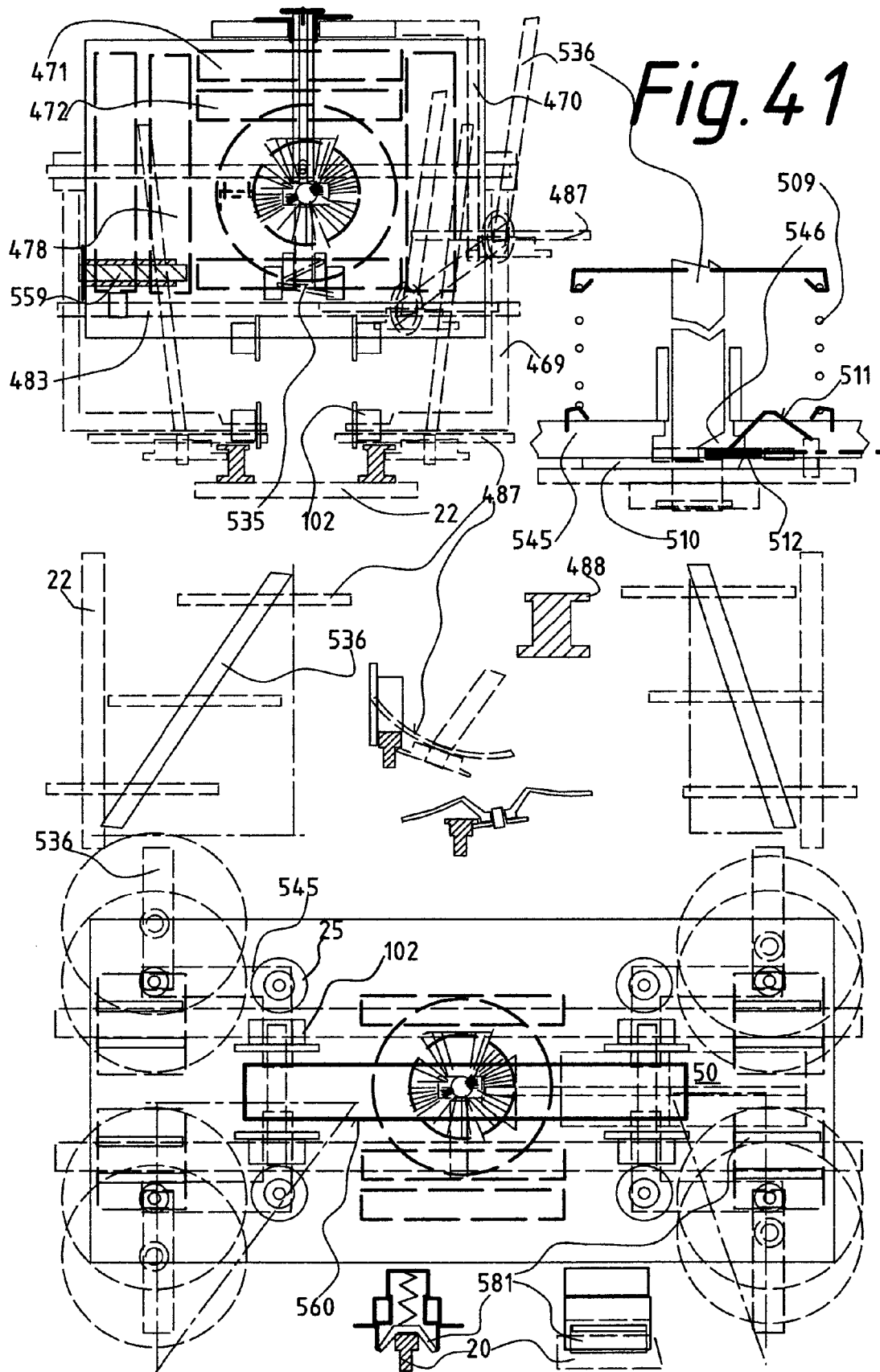
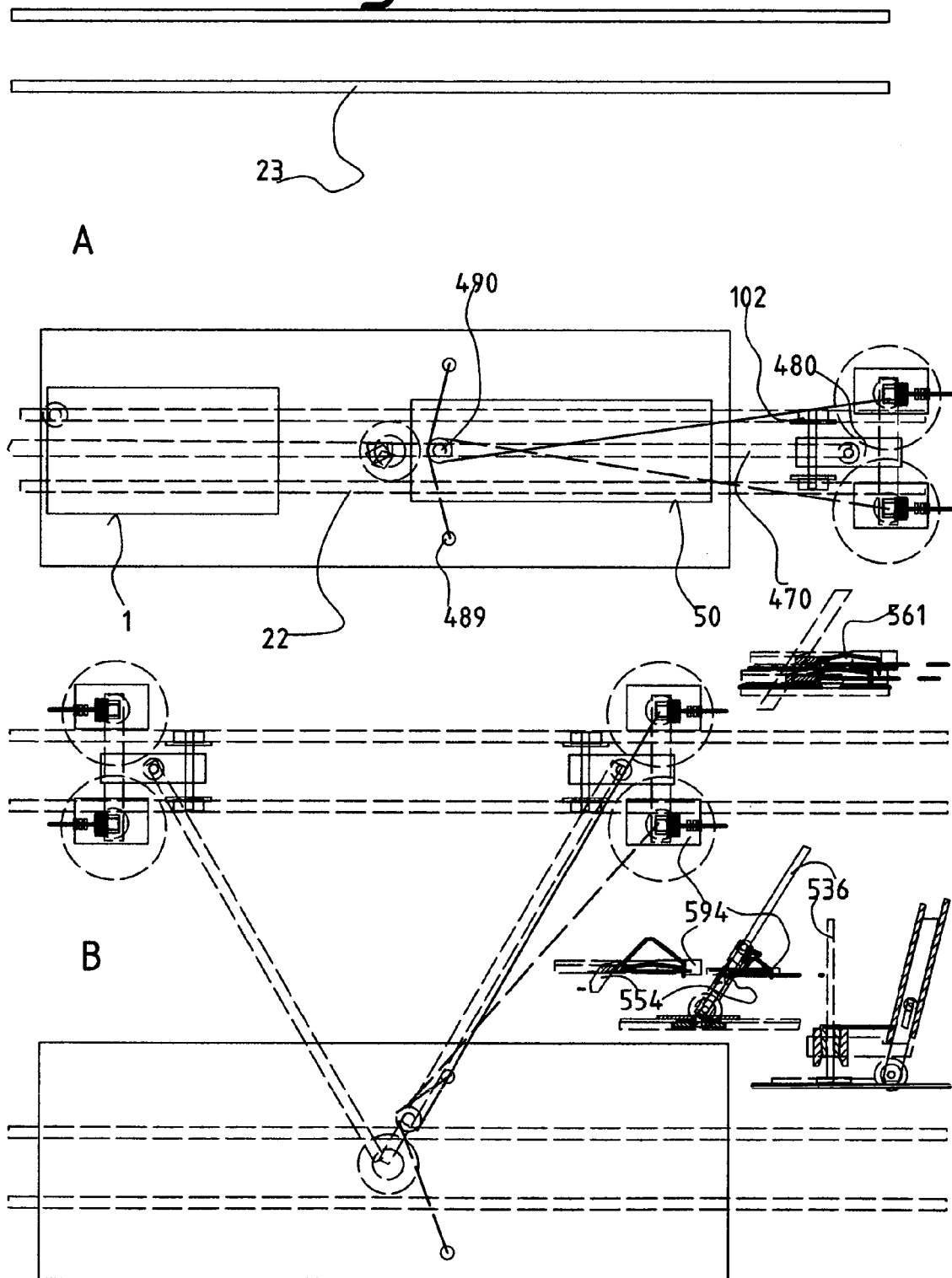
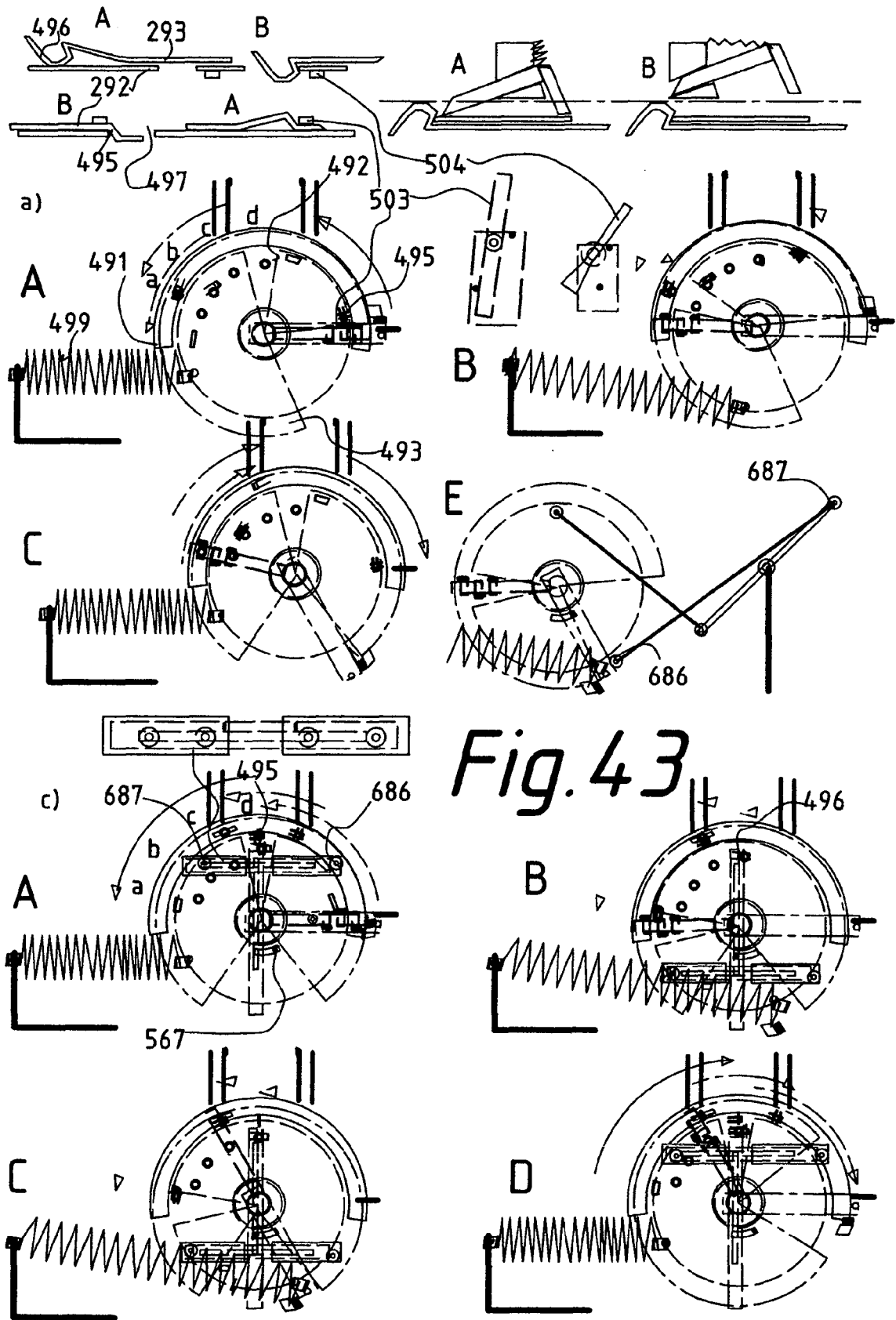


Fig. 42





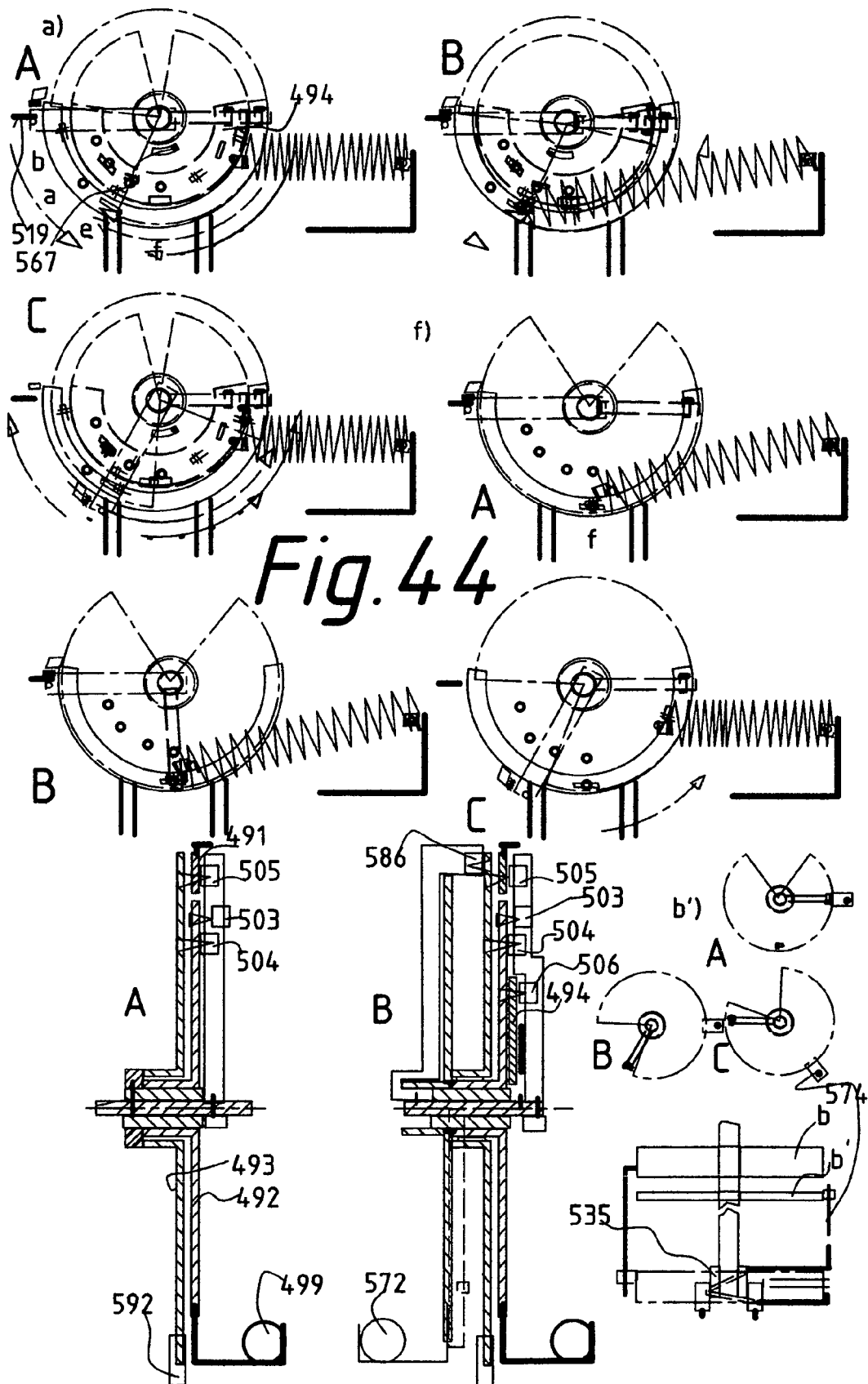
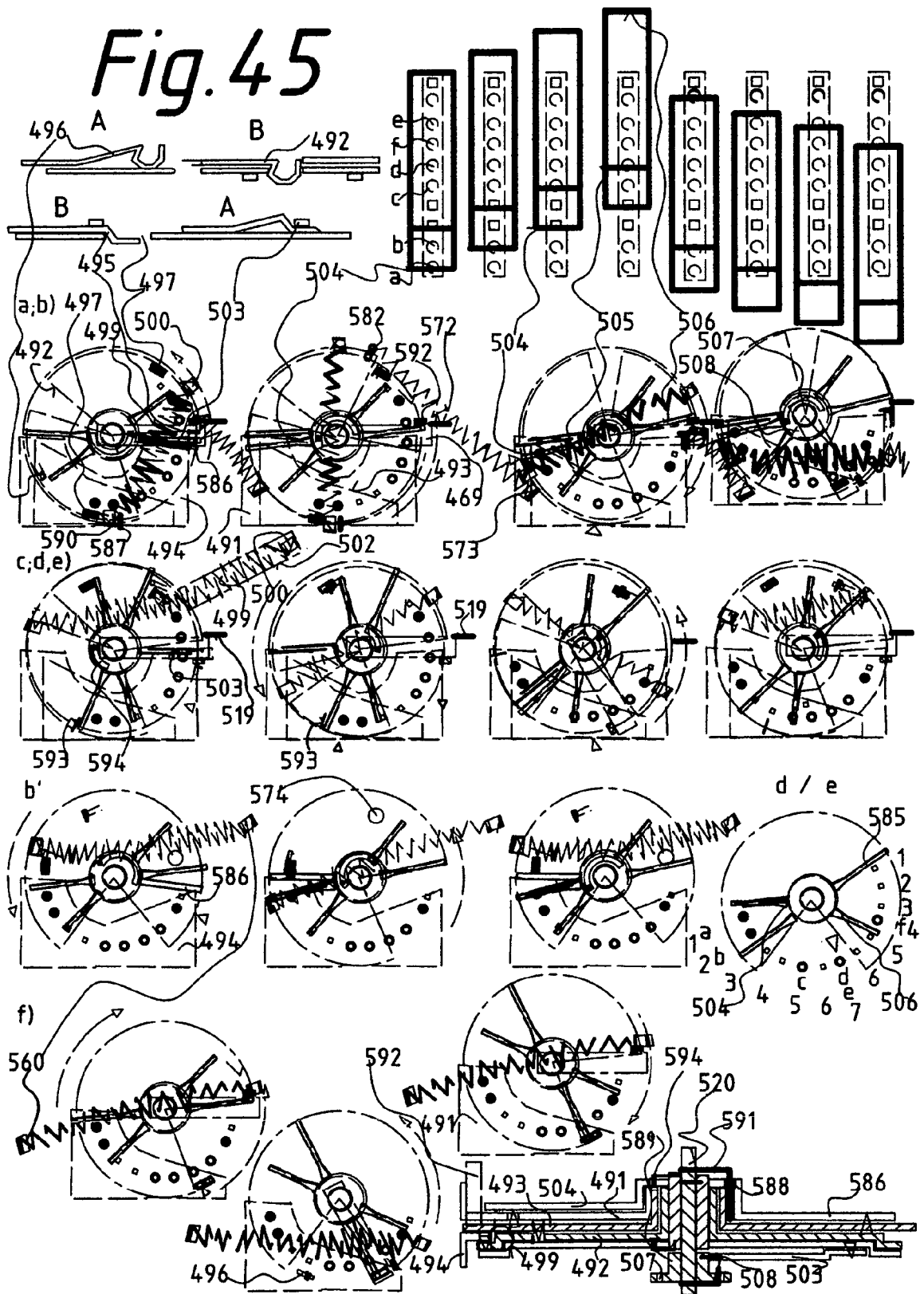


Fig. 45



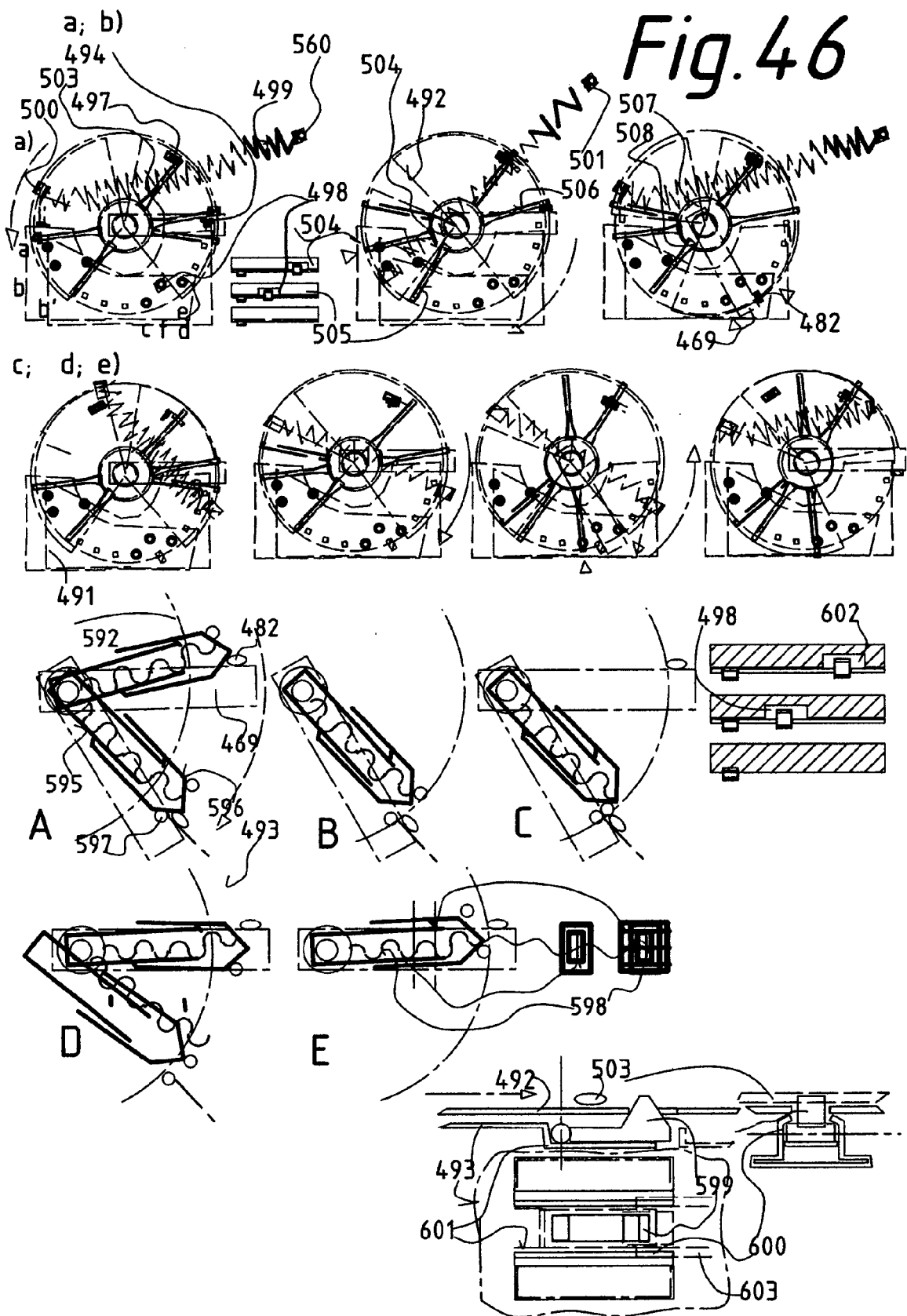
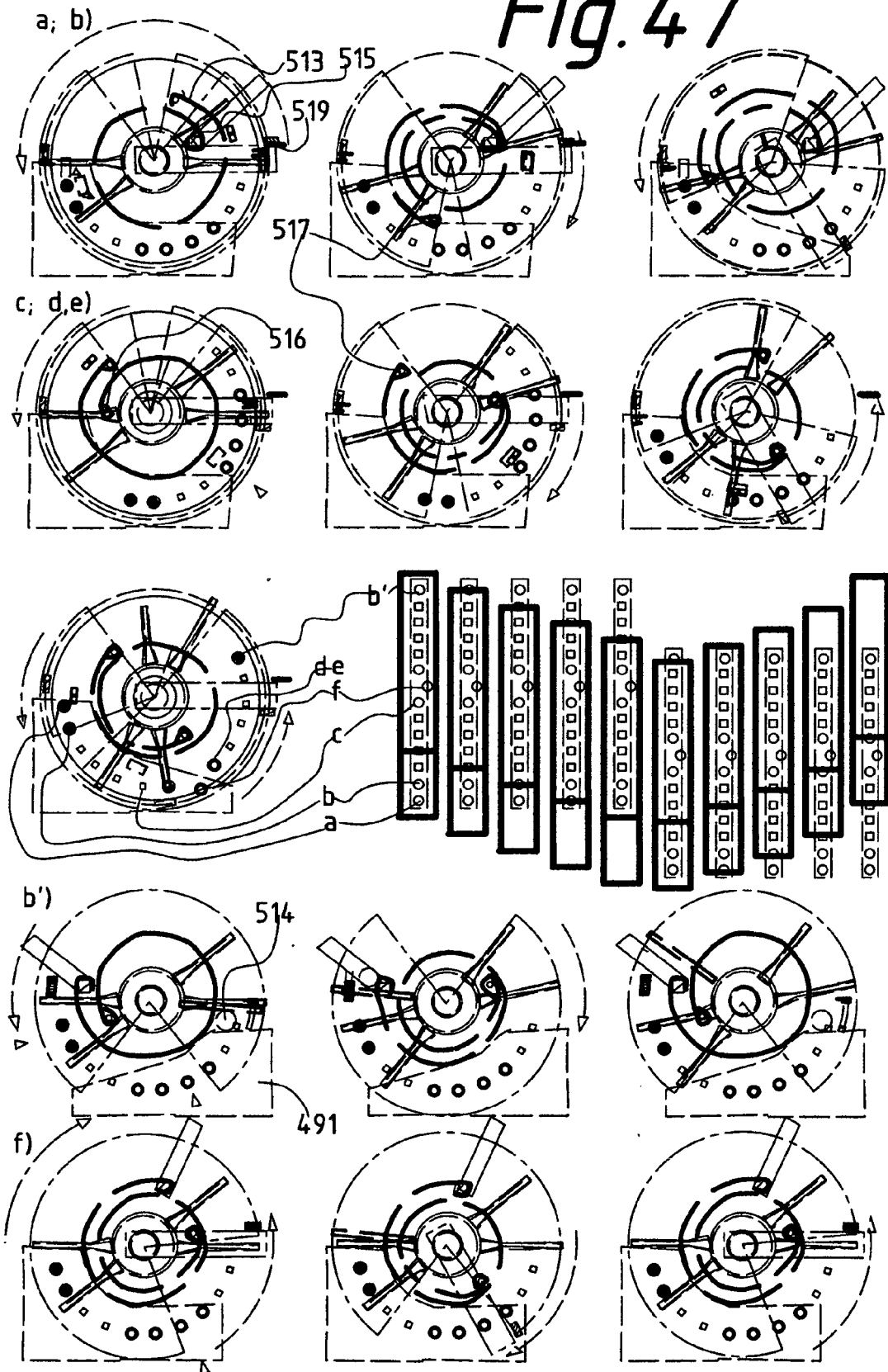
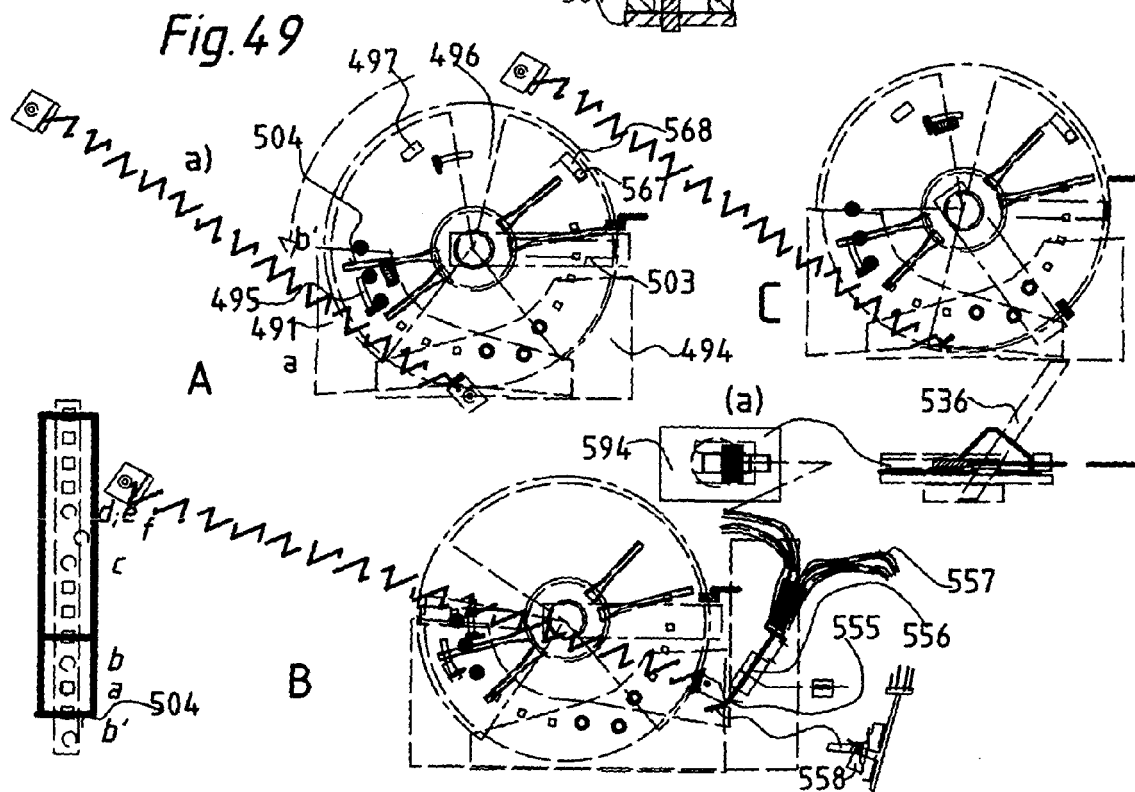
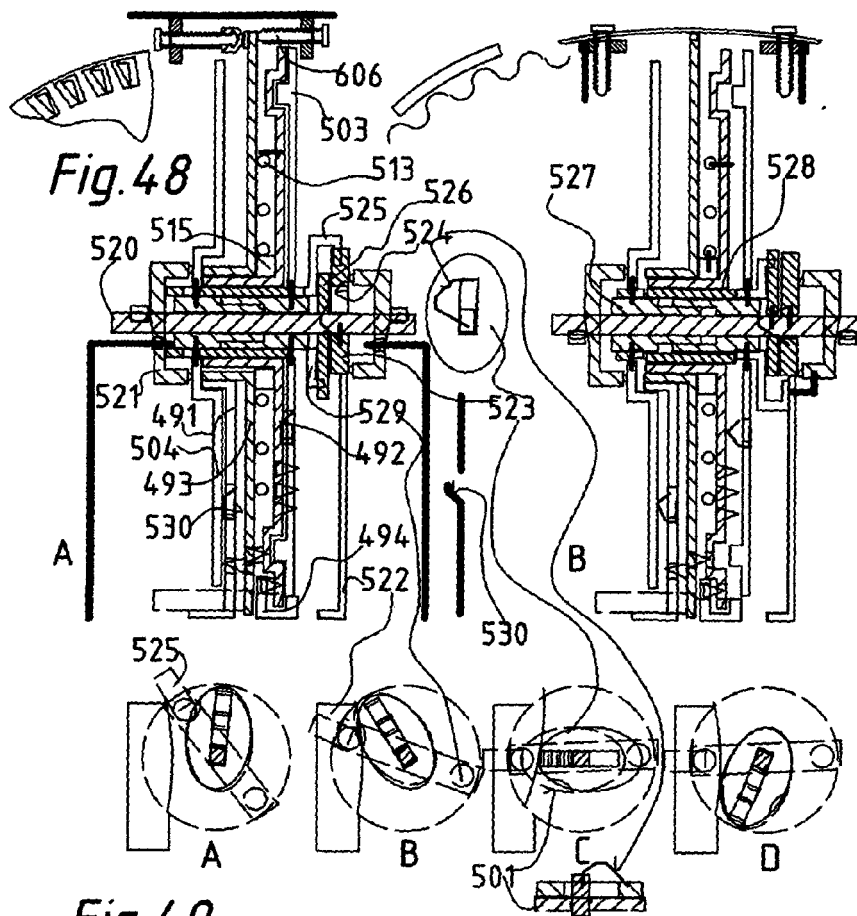


Fig. 47





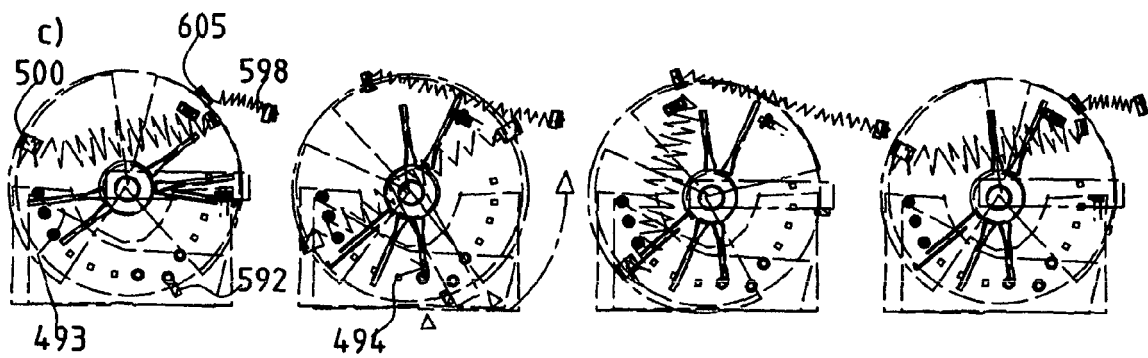
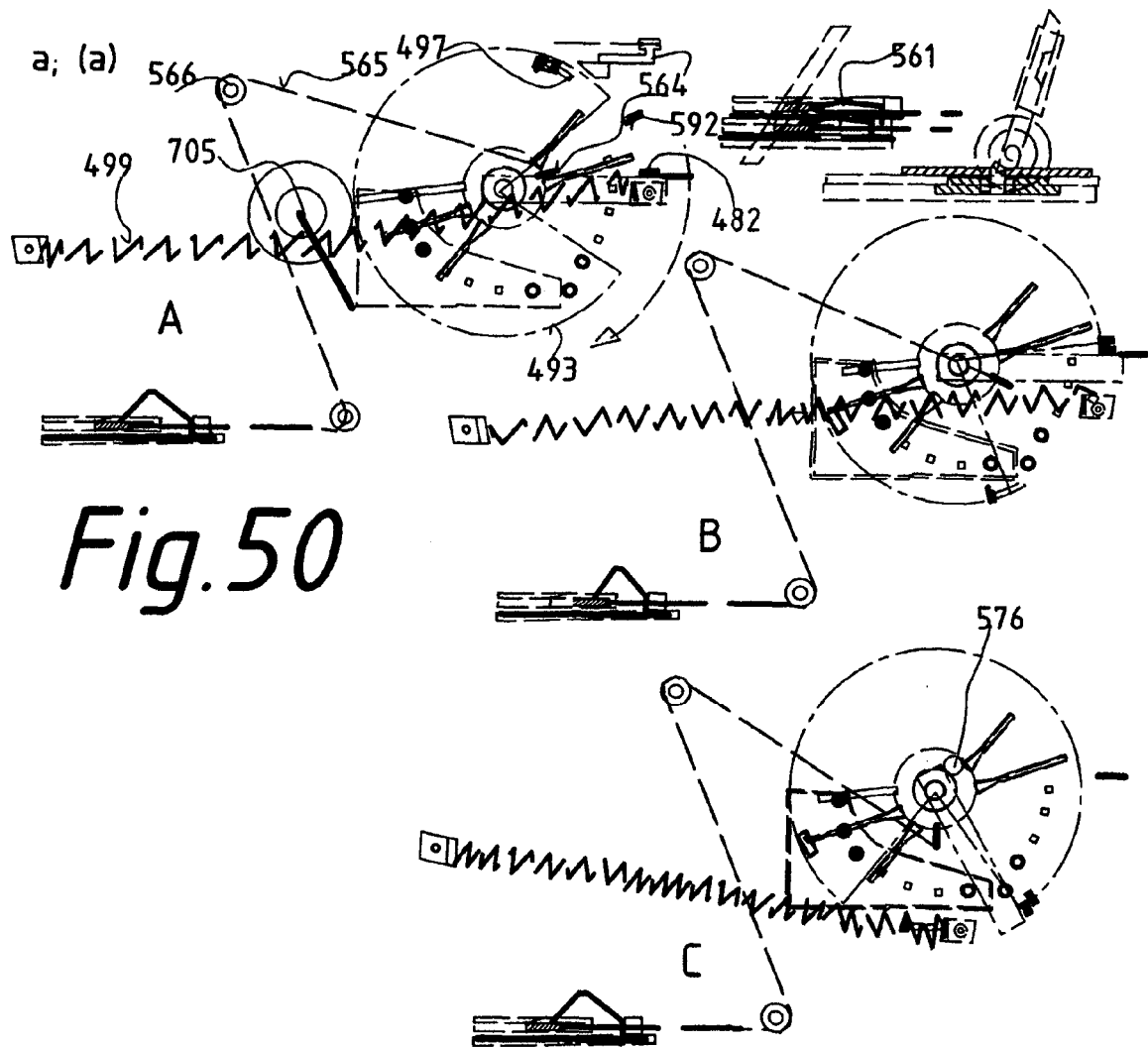


Fig.51

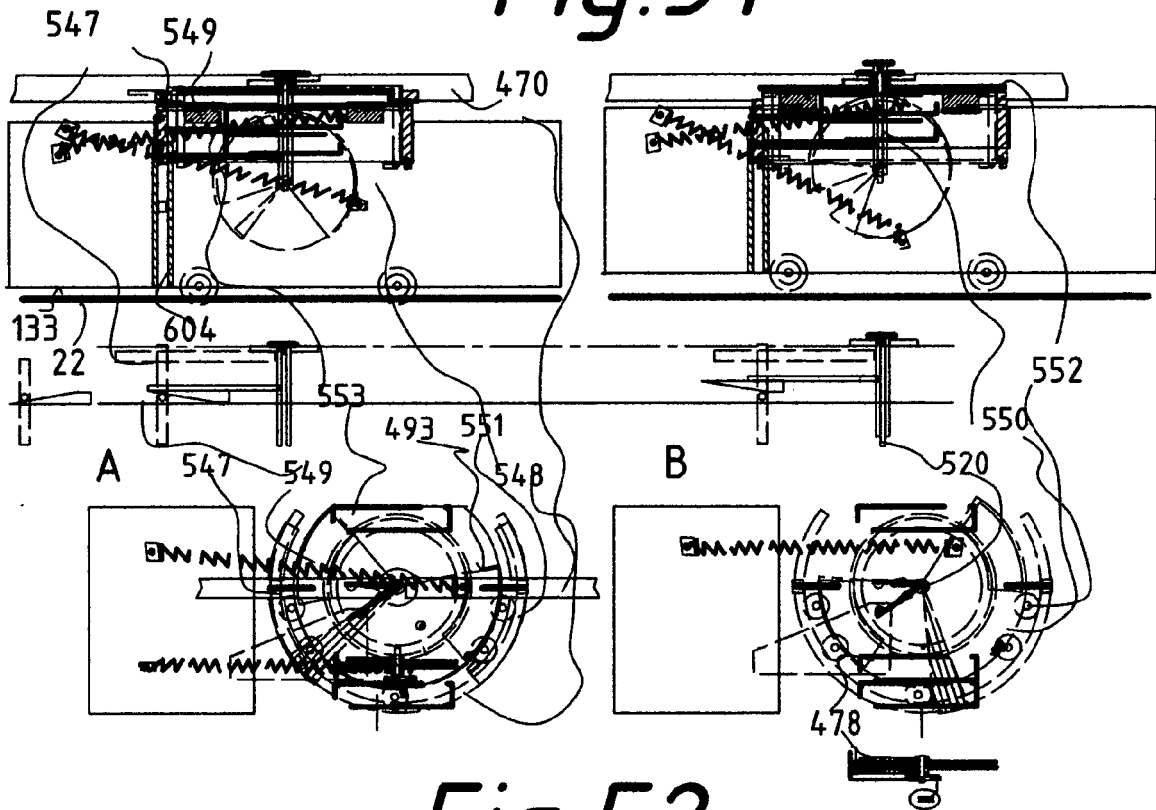
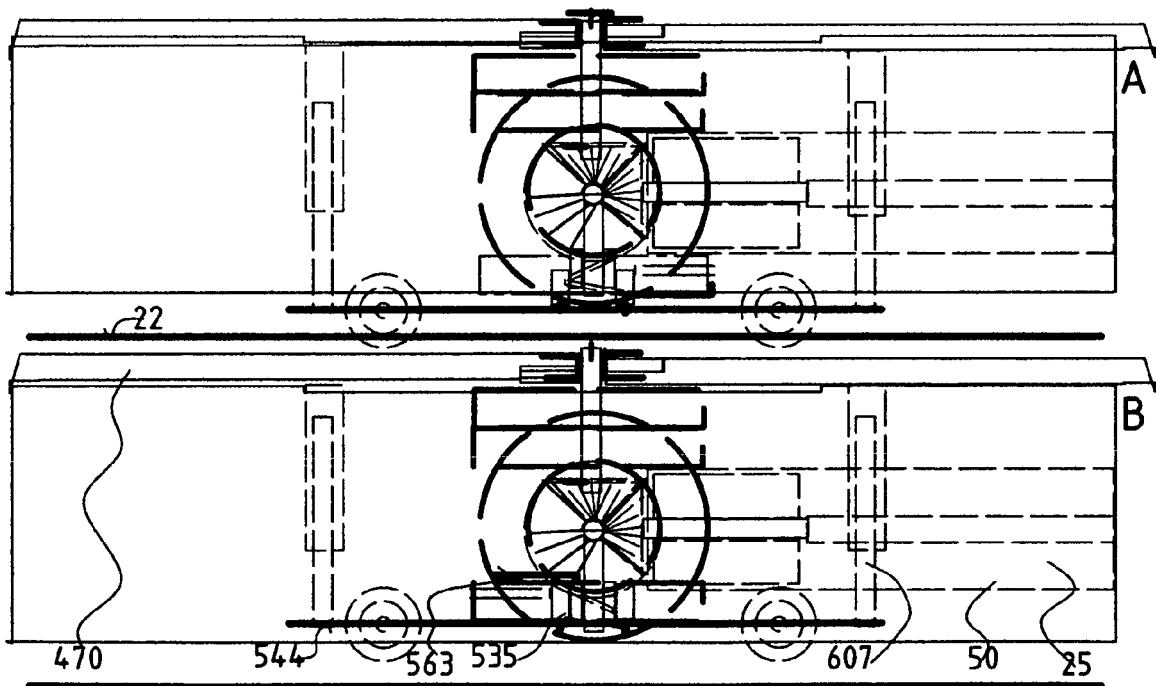


Fig.52



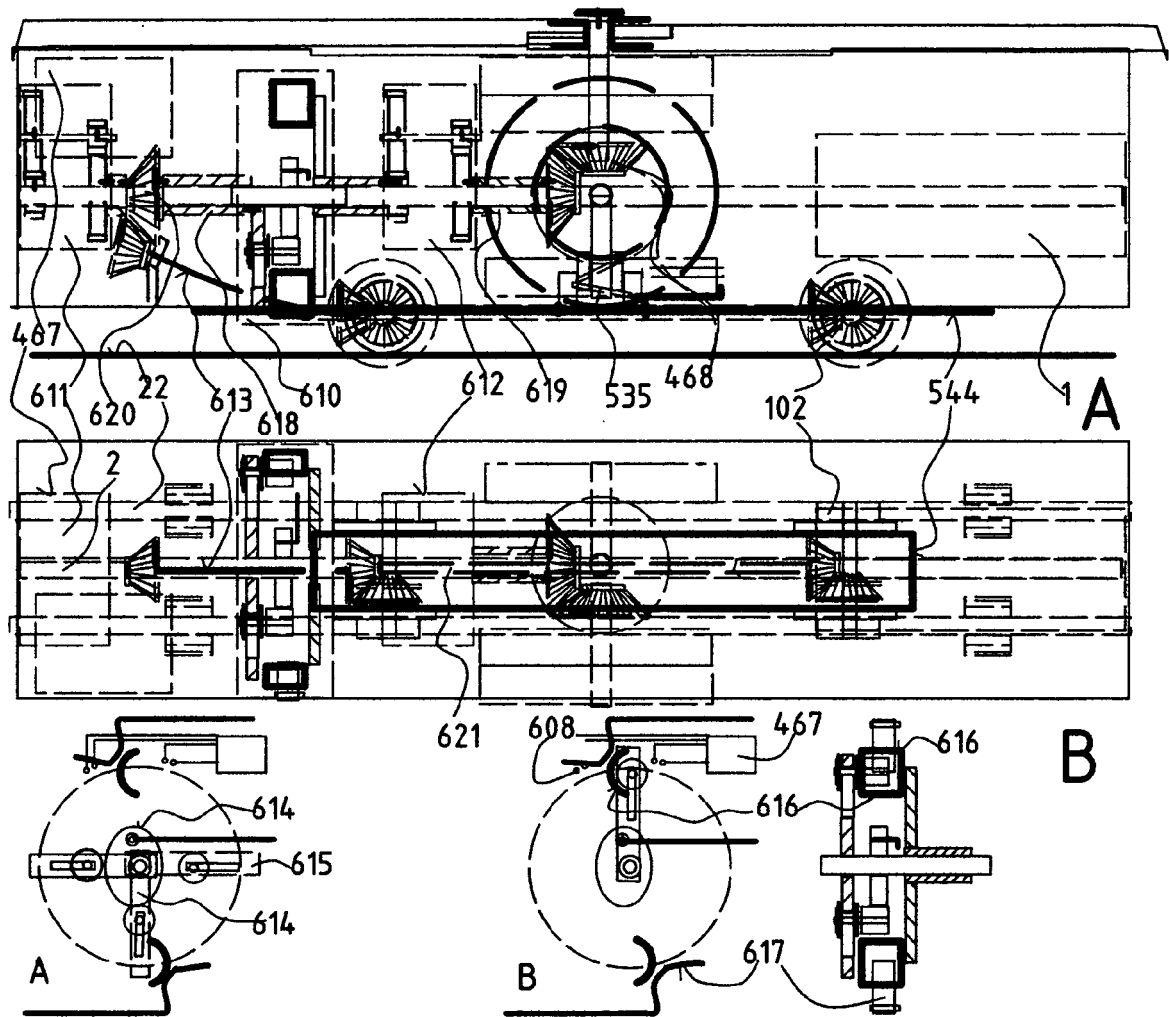
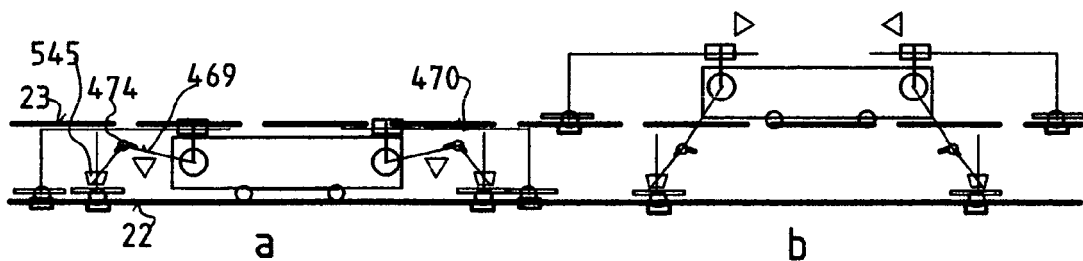


Fig. 53



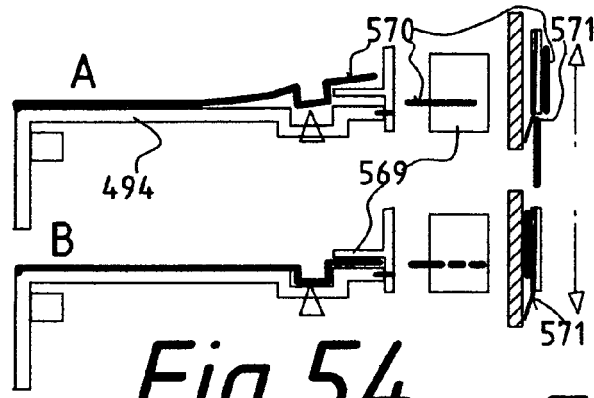


Fig. 54

Fig. 55

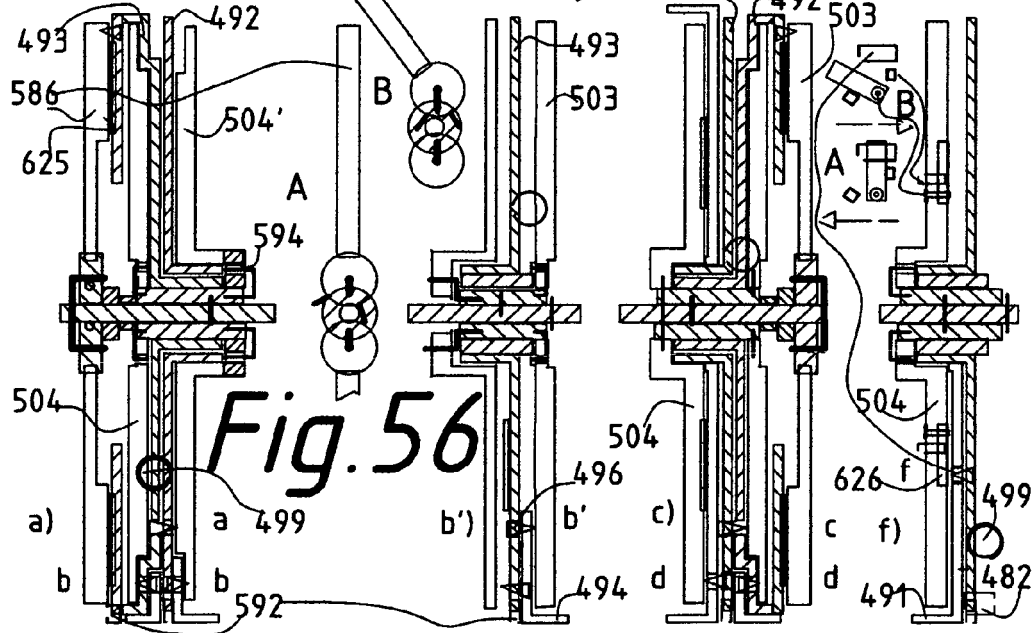
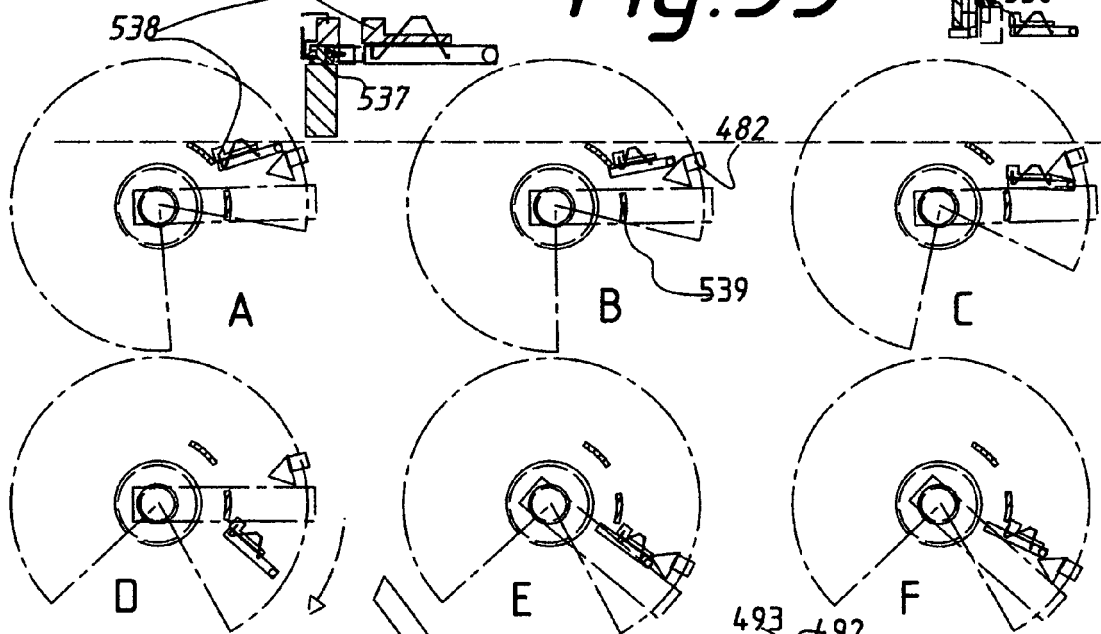
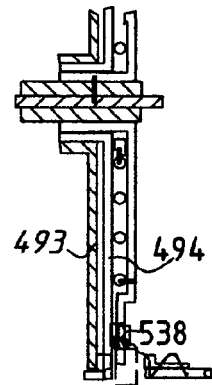
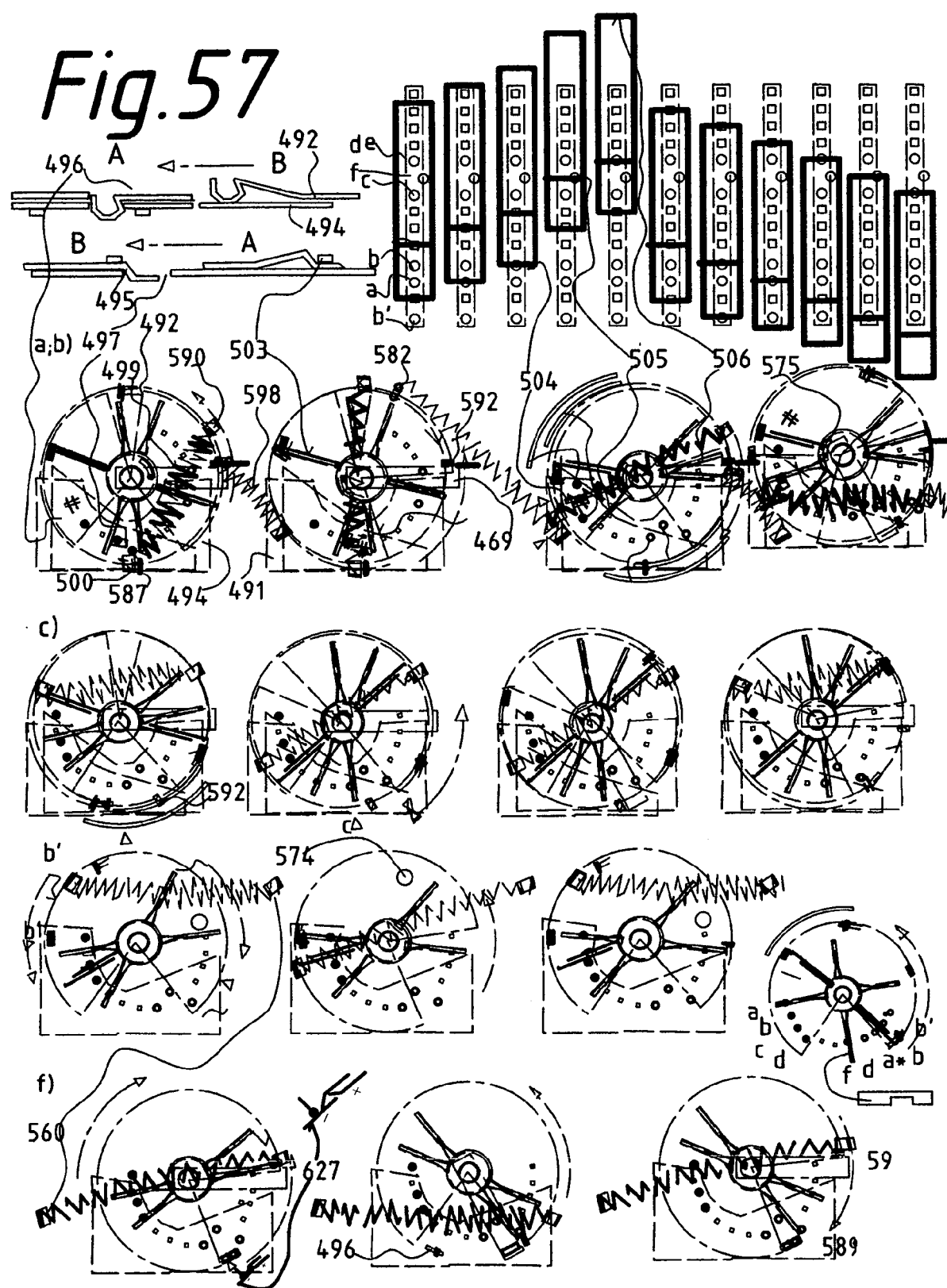
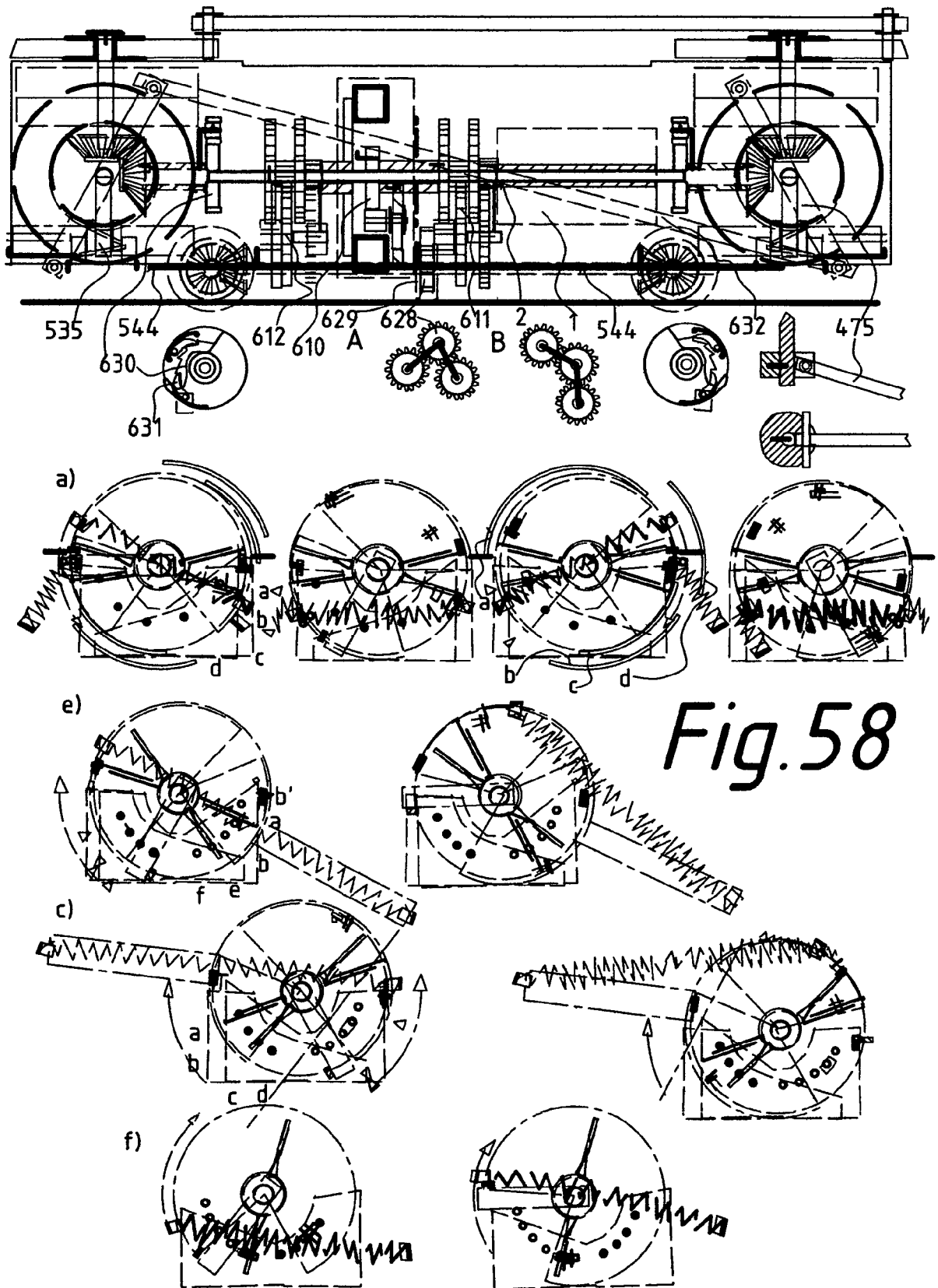
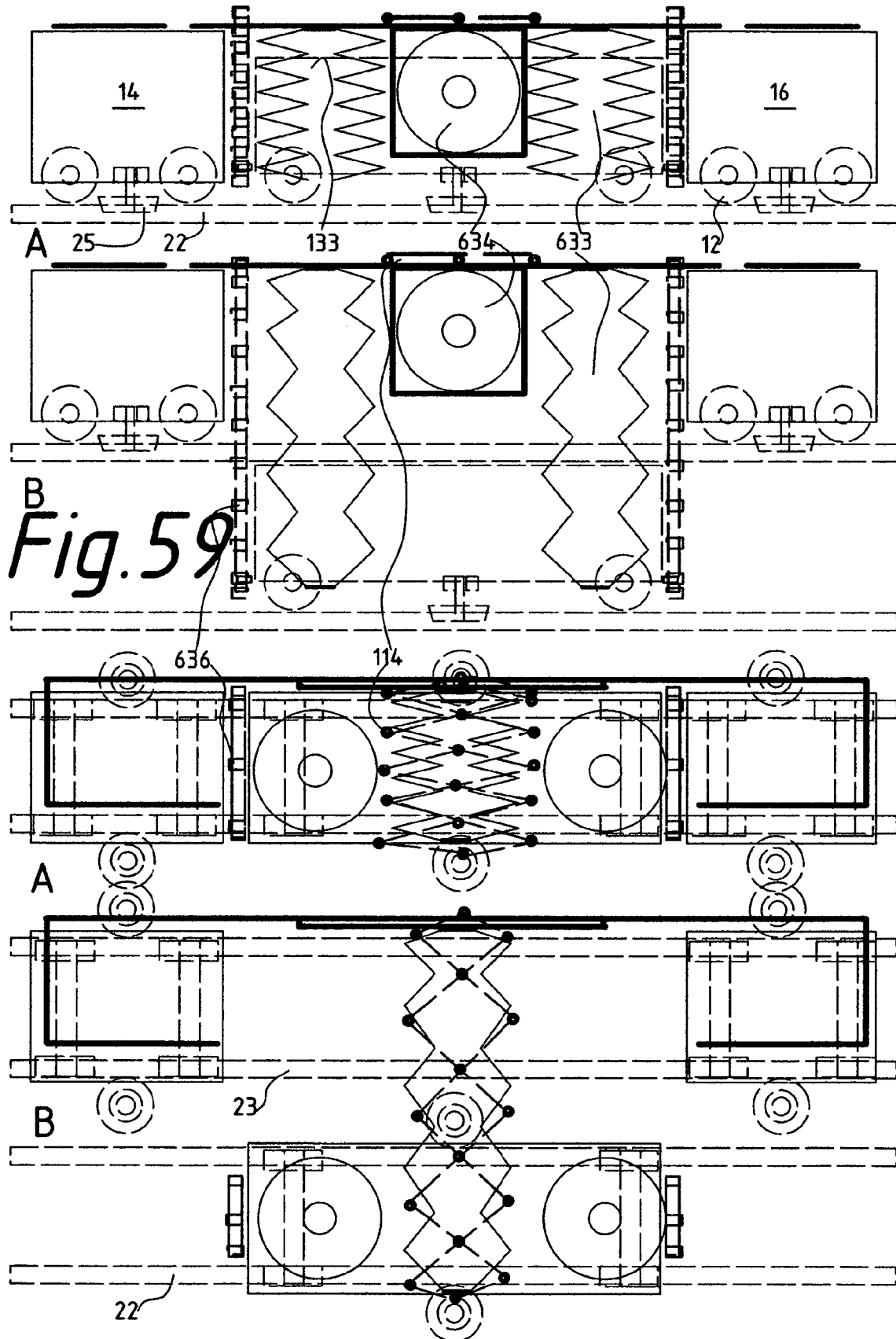


Fig. 56







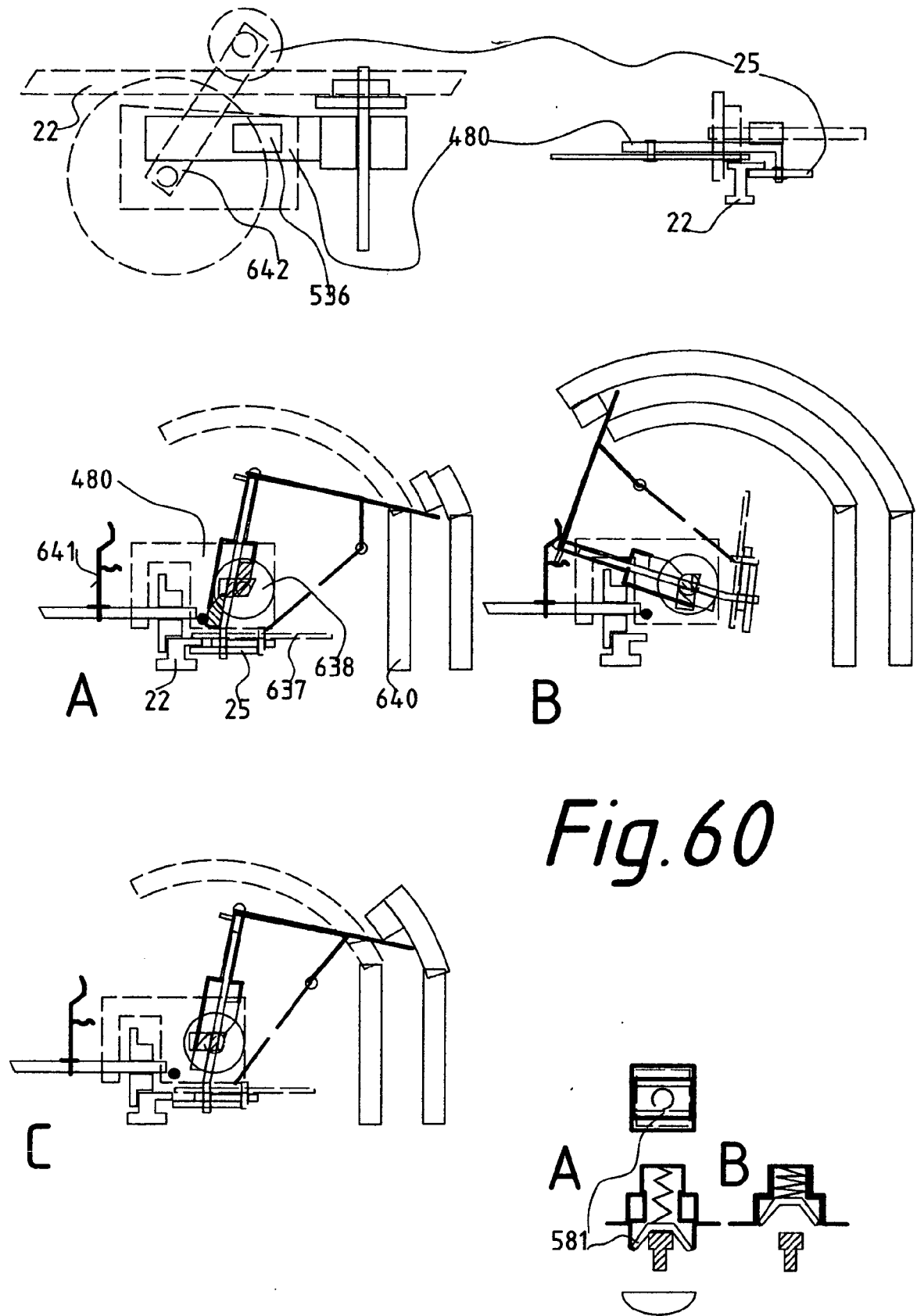
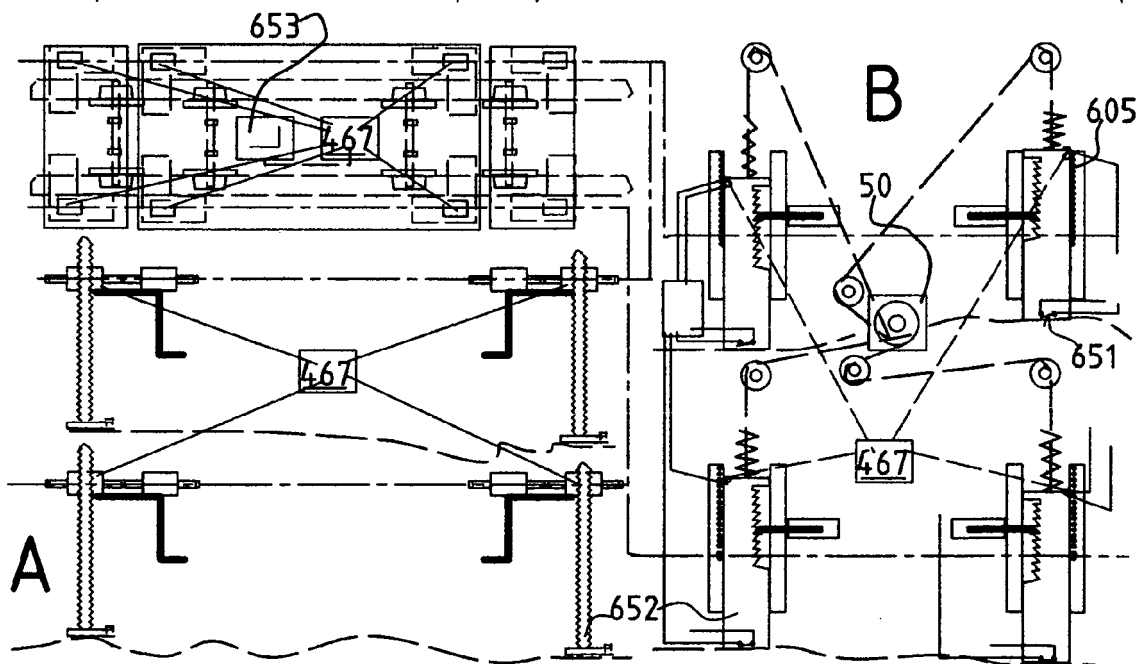
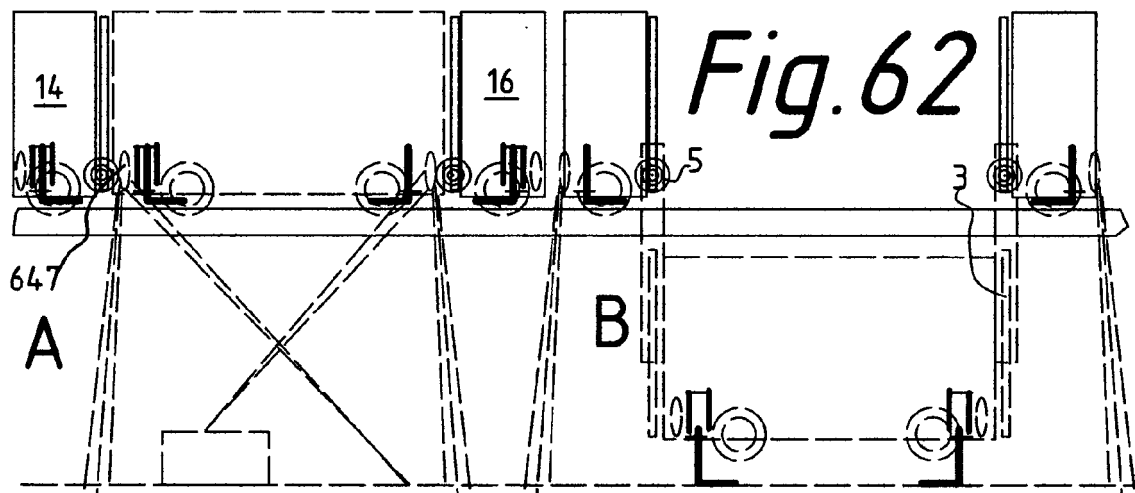
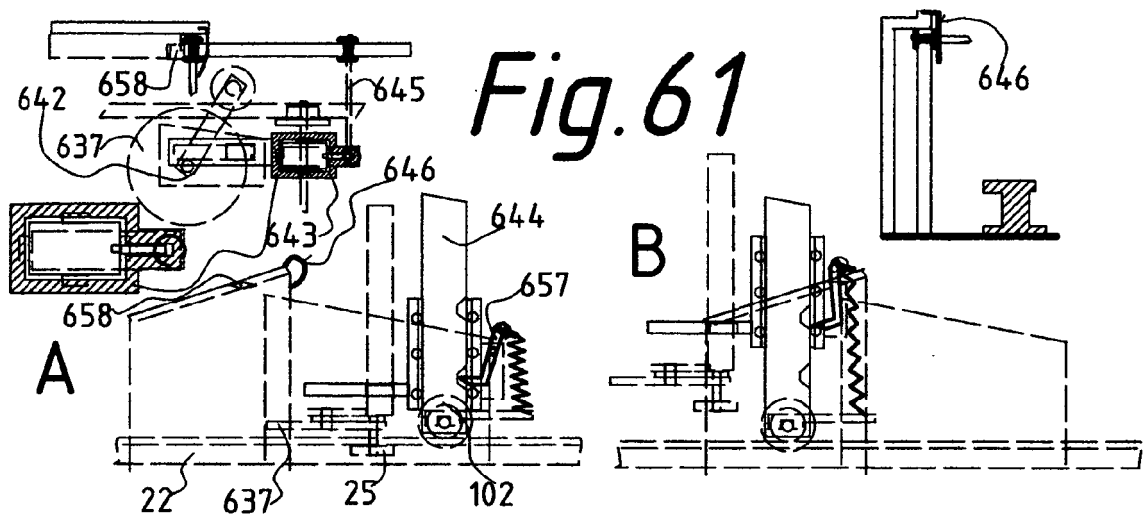


Fig. 60



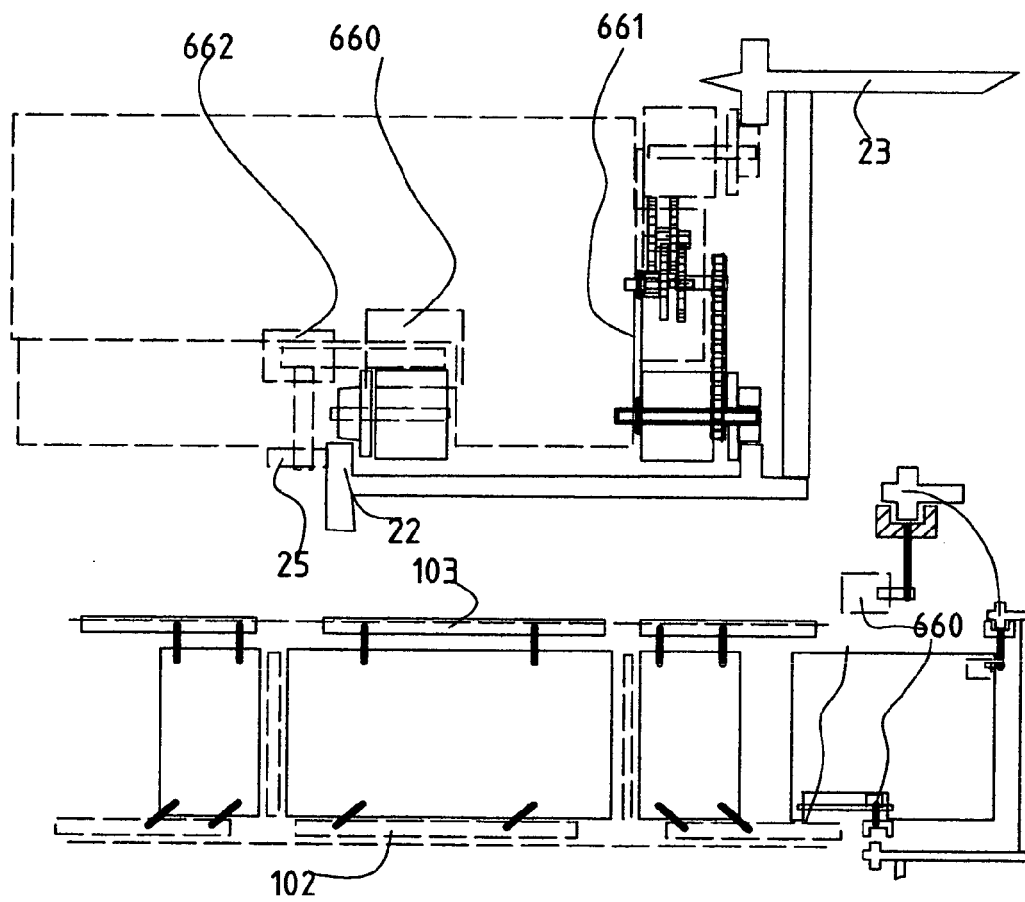
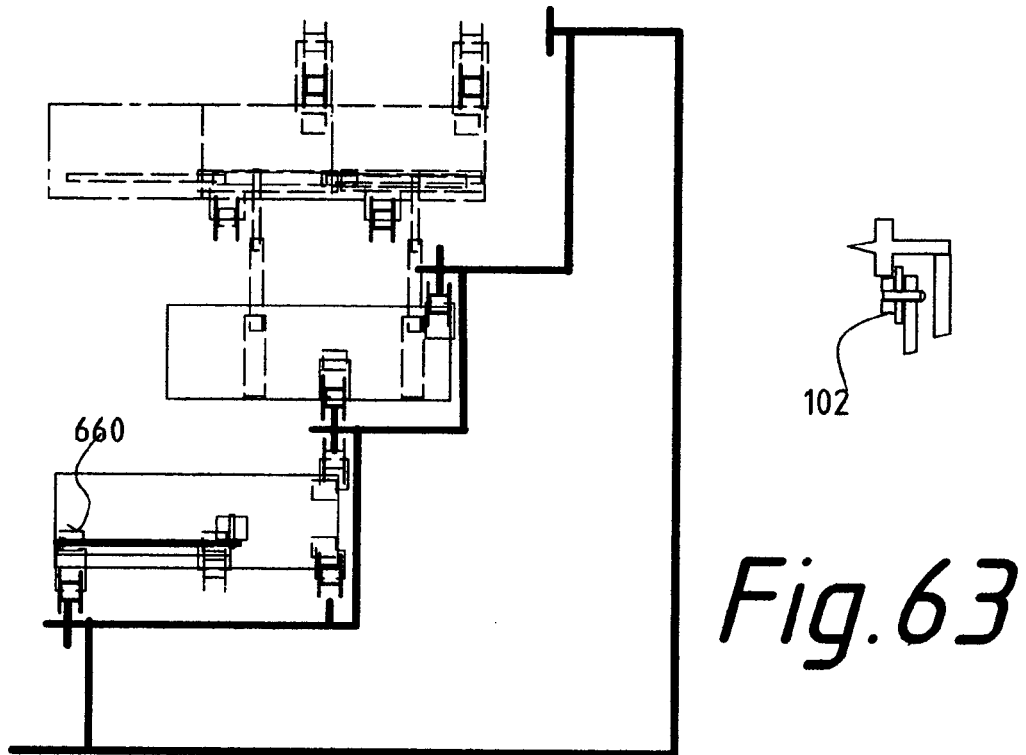
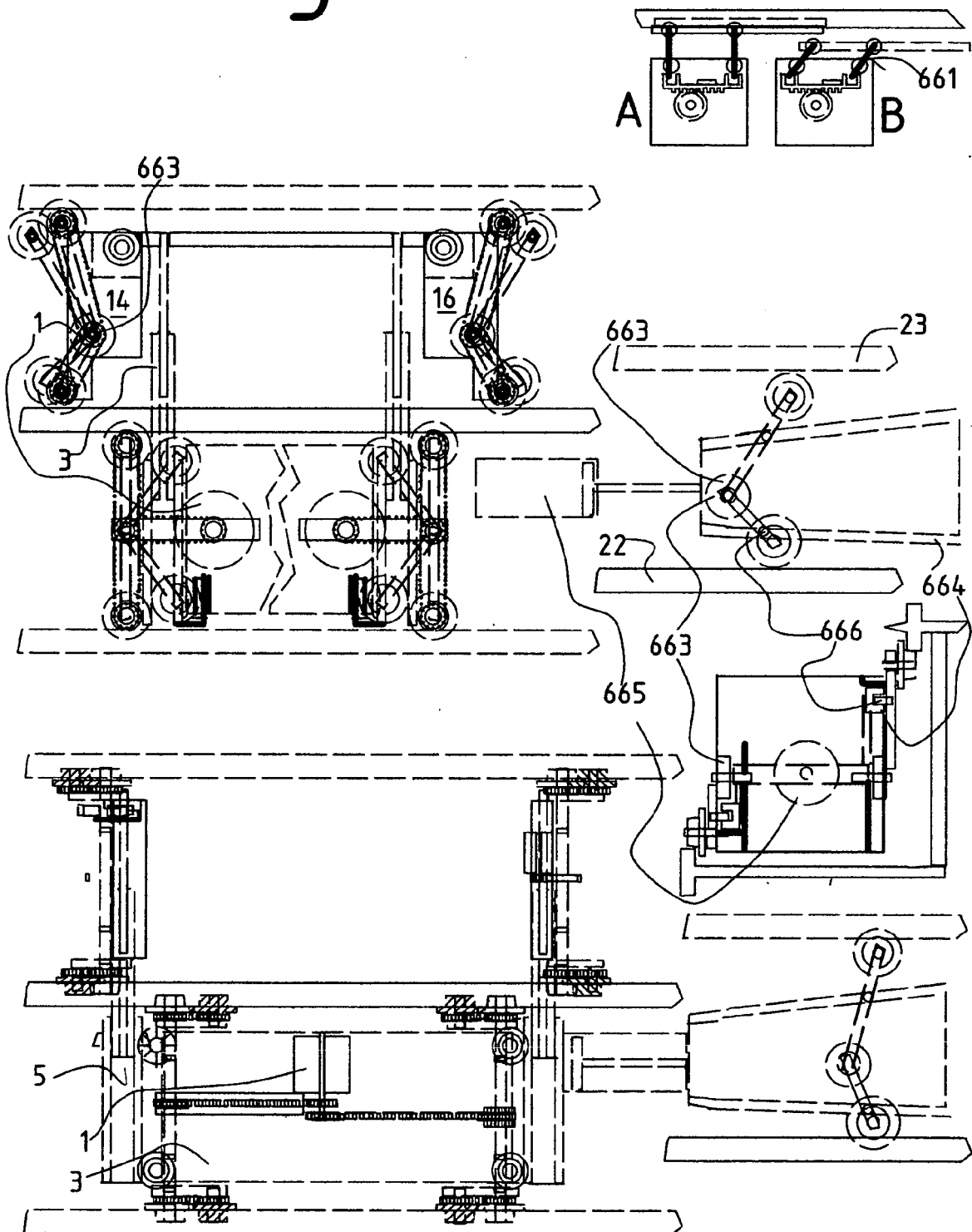
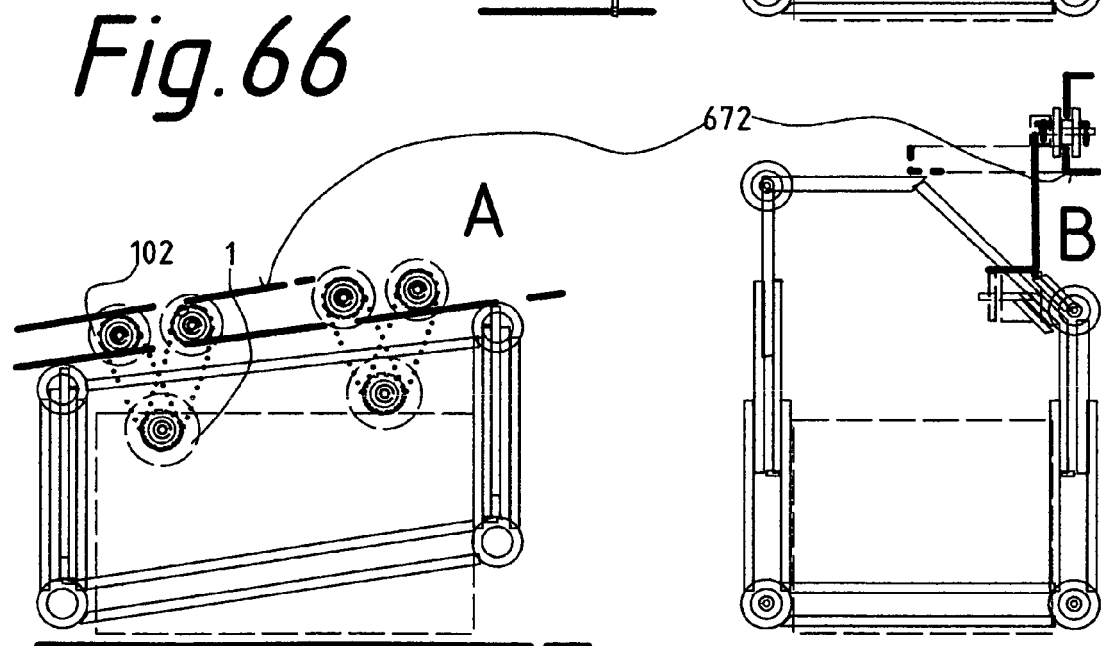
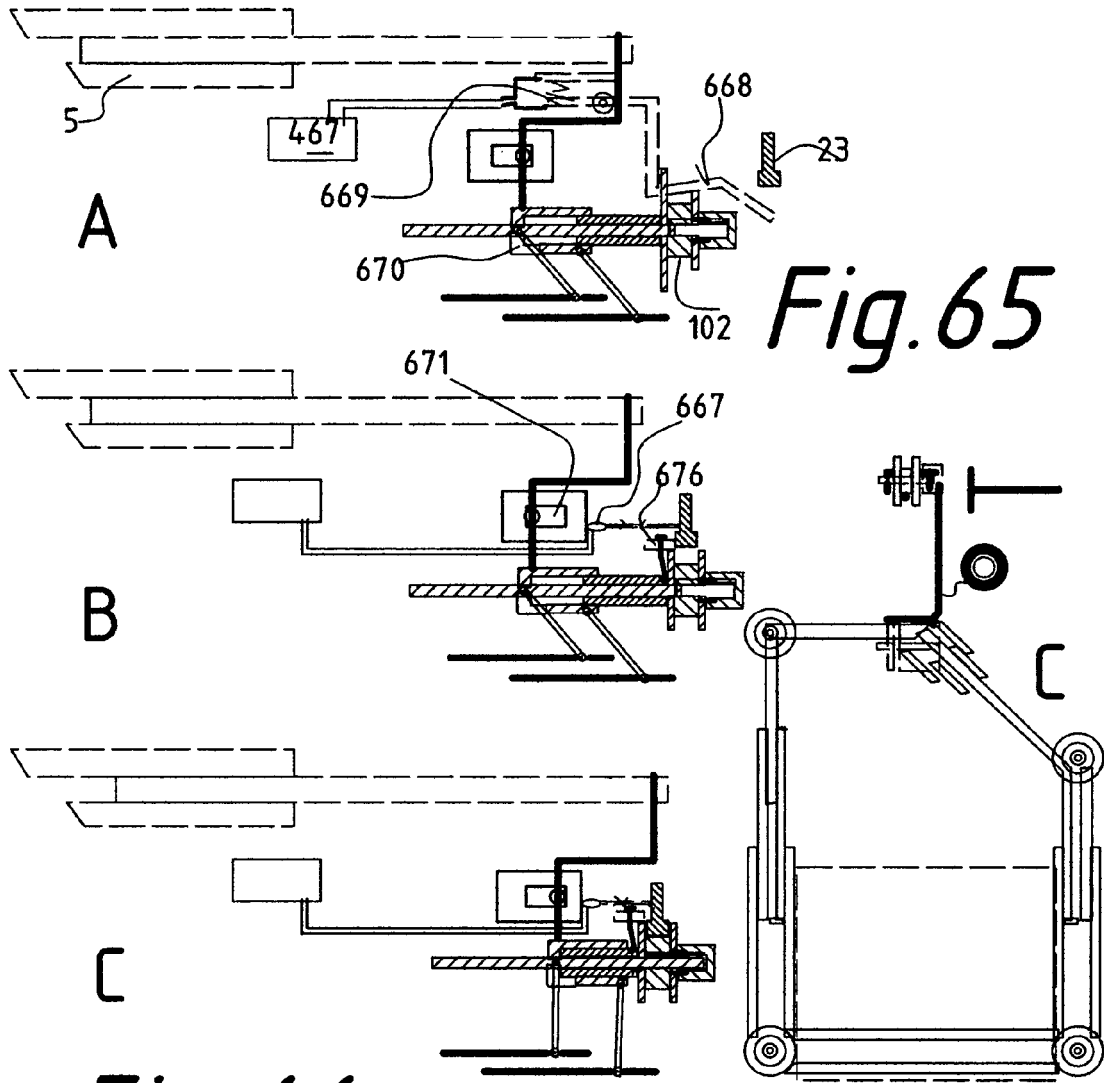
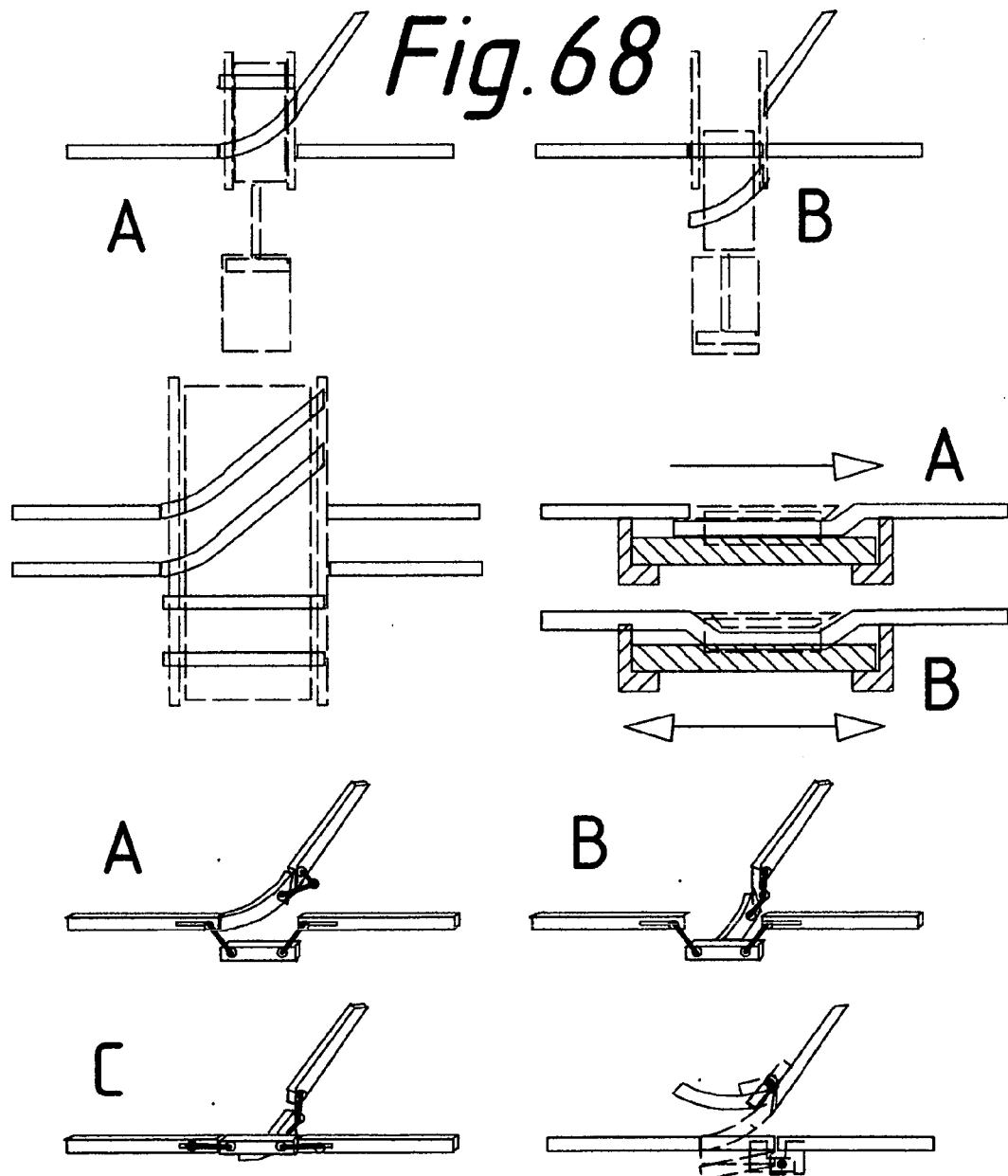
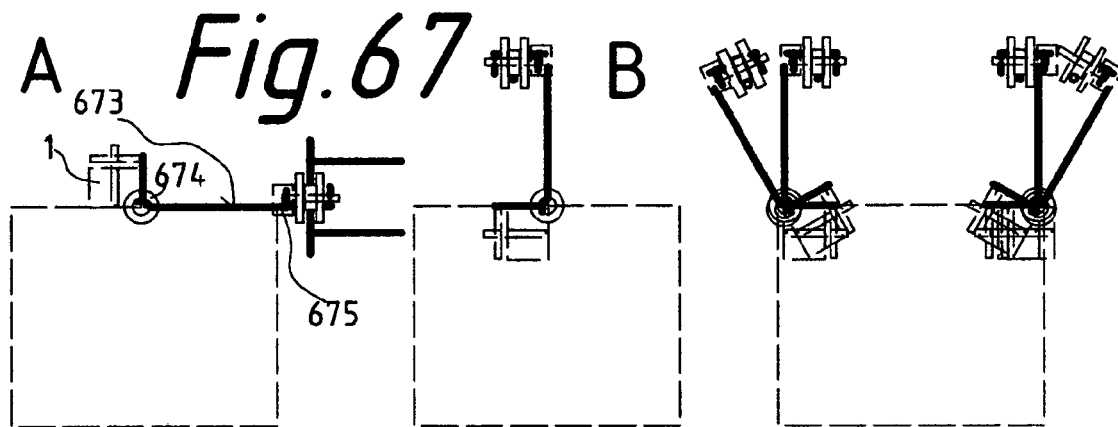
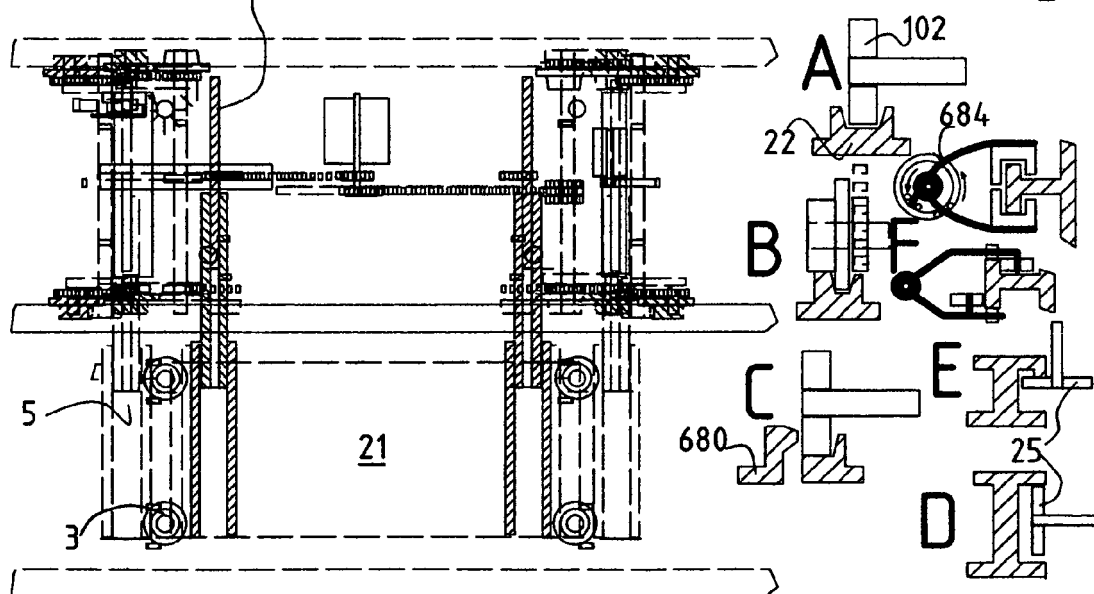
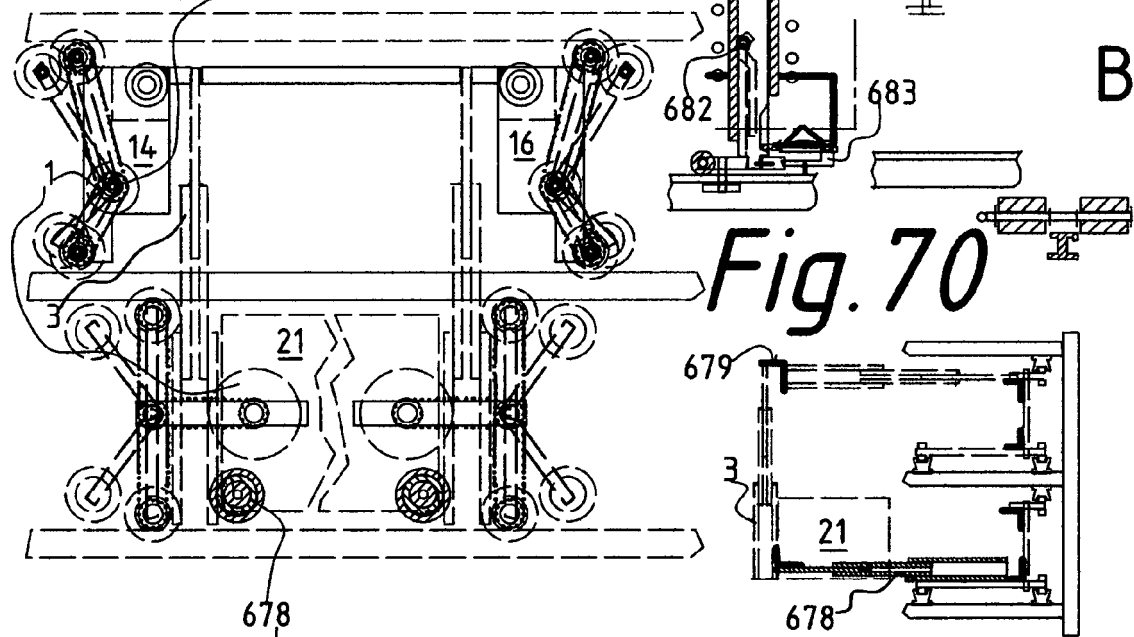
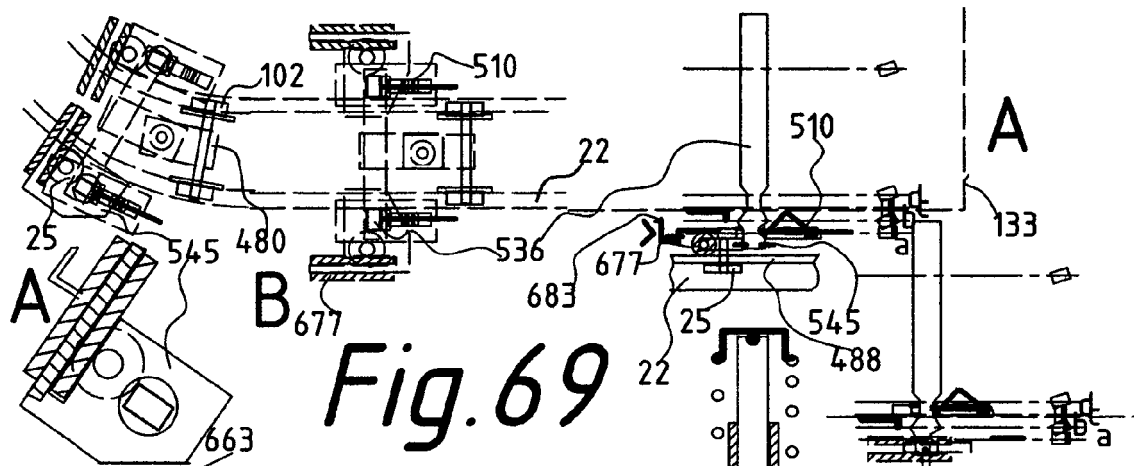


Fig. 64









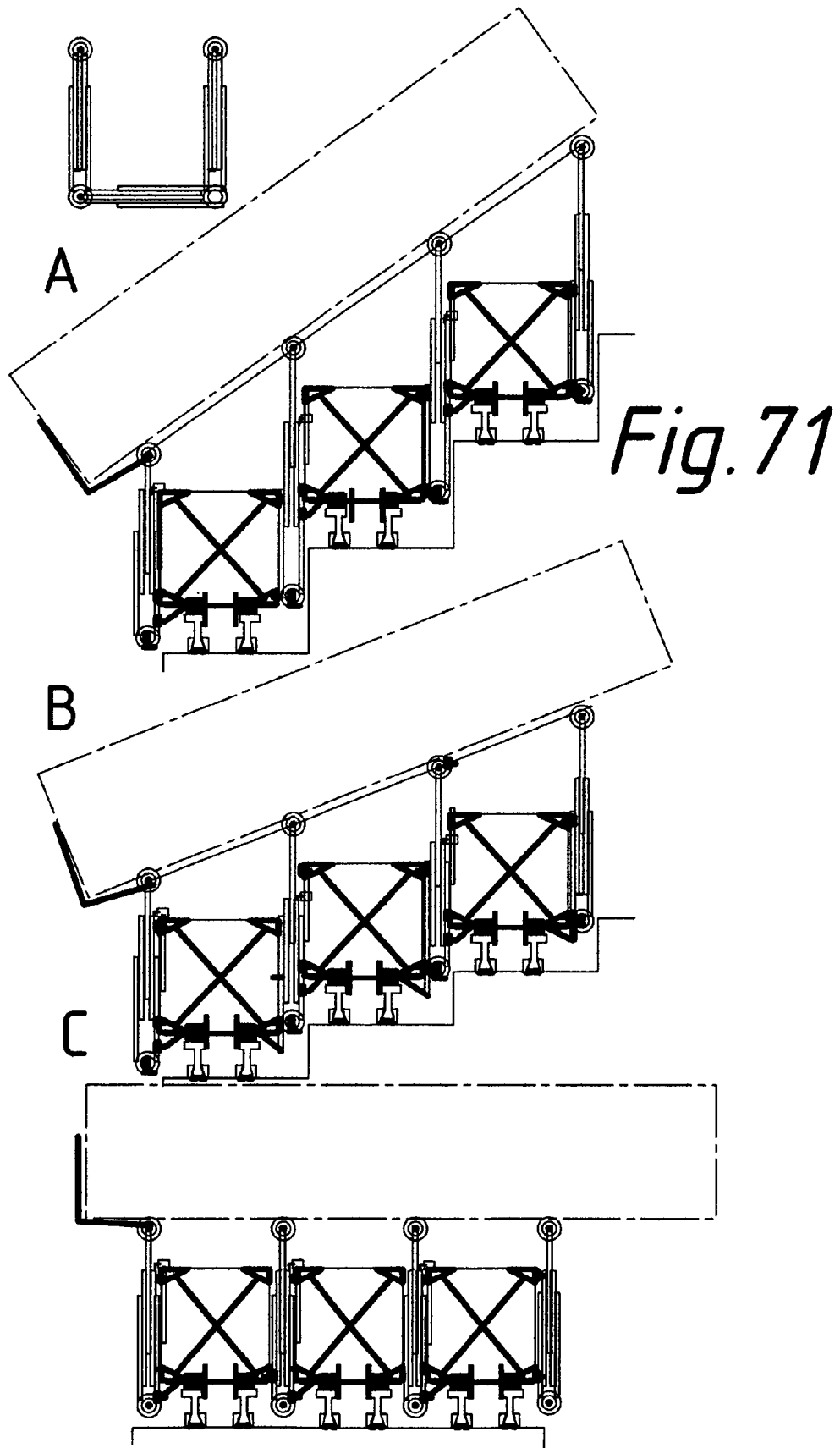
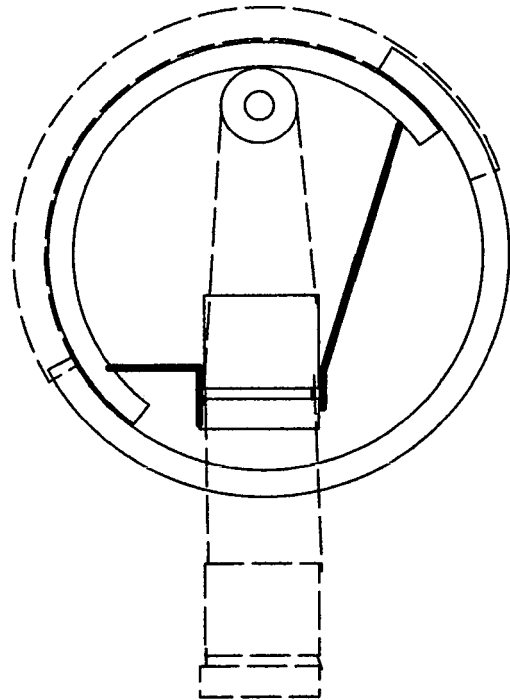
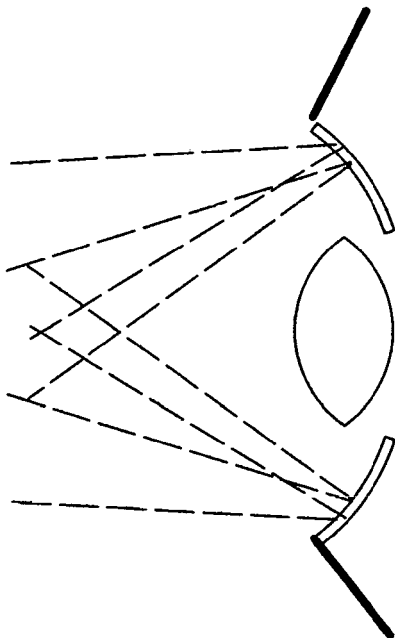
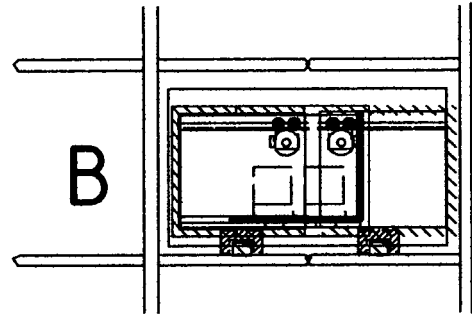
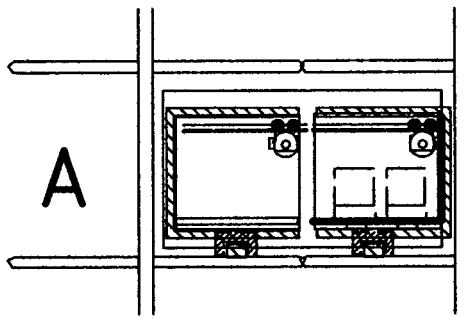
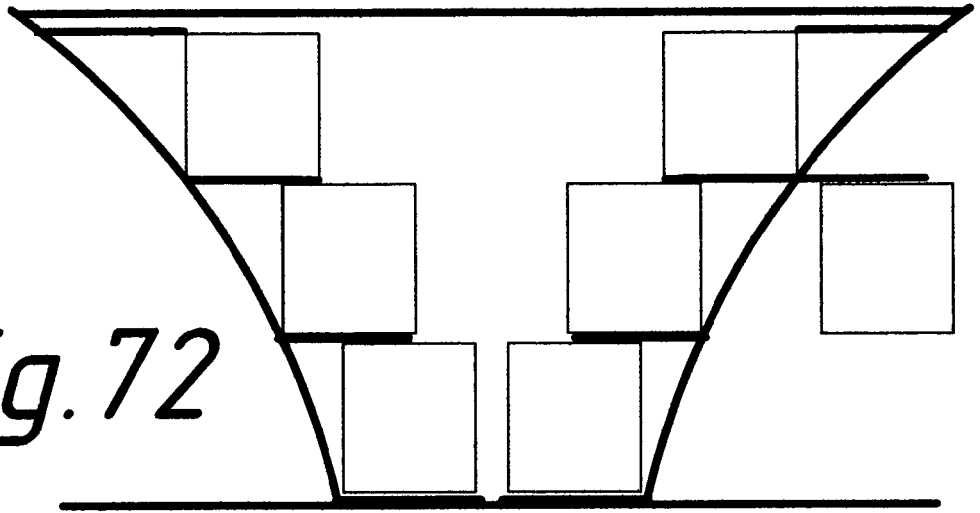


Fig. 72



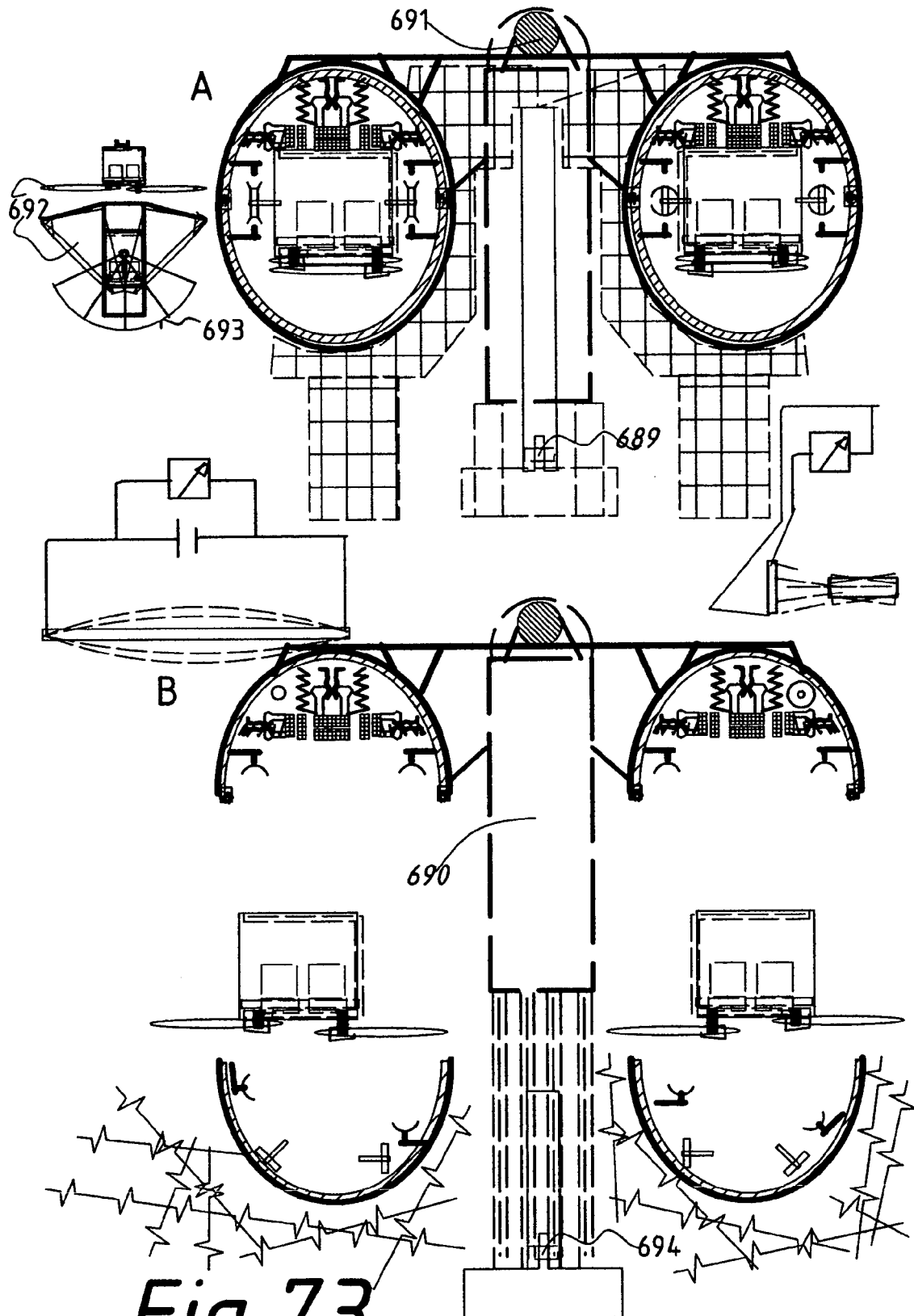
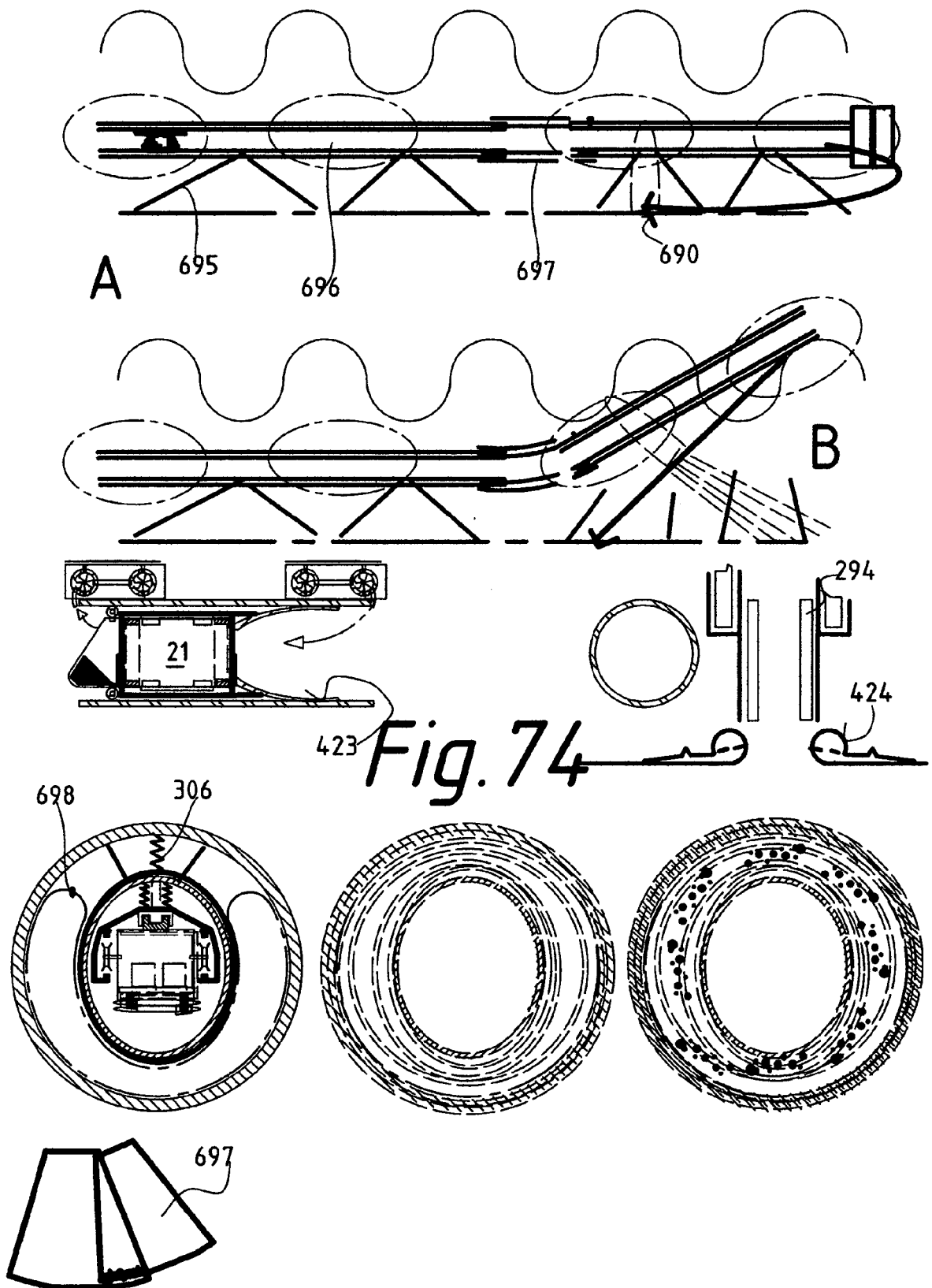
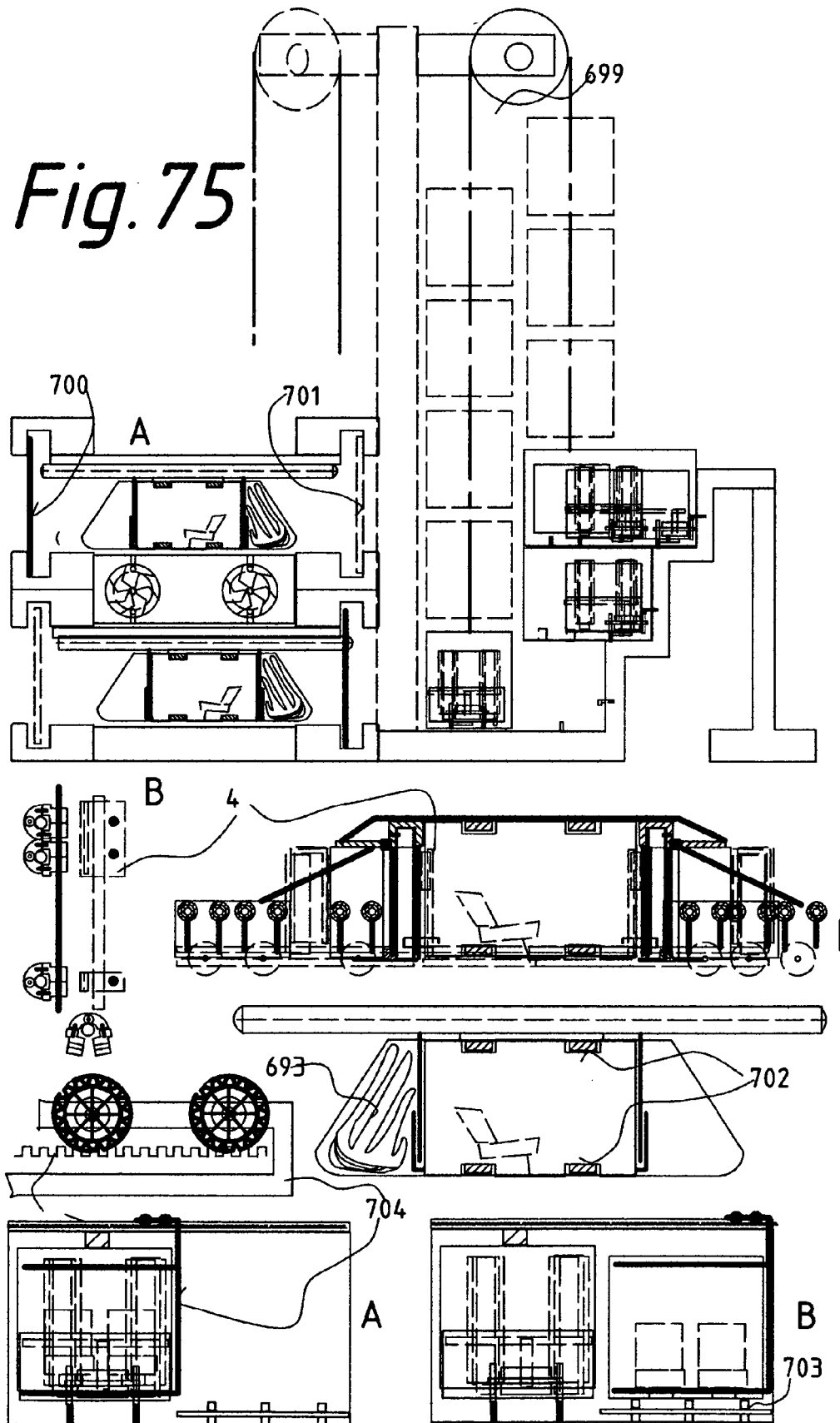


Fig. 73





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 0428483 A [0221]