



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2005 Patentblatt 2005/30

(51) Int Cl.7: **B61D 3/10**, B61D 47/00,
B61B 1/00

(21) Anmeldenummer: **04405041.7**

(22) Anmeldetag: **21.01.2004**

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

(71) Anmelder: **Gerber, Daniel**
3014 Bern (CH)

(72) Erfinder: **Gerber, Daniel**
3014 Bern (CH)

(54) **Verfahren zum Be- und Entladen eines Eisenbahnzugs sowie Eisenbahnzug und Terminal zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Um das Be- und Entladen der Waggons (8a,8b, 8c,8d,8e) eines Eisenbahnzuges (7,7') in deren Längsrichtung zu ermöglichen, werden die Waggons (8a',8b',8c',8d',8e') parallel nebeneinander aufgereiht. Dabei werden die zwei Drehgestelle (30) jedes Waggons auf zwei parallele Geleise (1,2) geführt, deren Abstand (d) dem Abstand (w) der Drehpunkte (33) der

Drehgestelle (30) entspricht. Dies wird erreicht, indem der Zug über eine Weiche (3) geführt und diese abwechselnd umgestellt wird. Die so ausgerichteten Waggons werden von einer Verladeplattform (5,6) aus in Längsrichtung beladen oder entladen. Anschliessend werden die sich auf den parallelen Geleisen (1,2) befindenden Drehgestelle (30) über eine weitere Weiche (4) wieder auf ein einziges Geleise geführt.

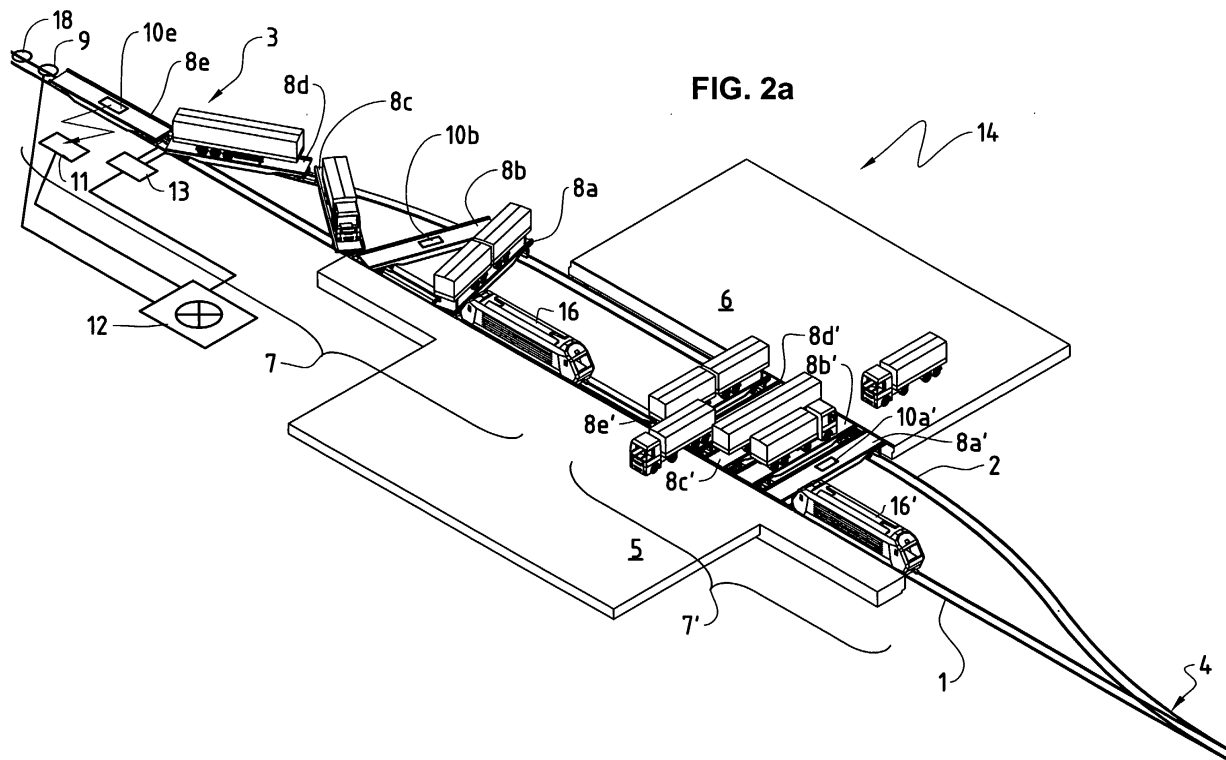


FIG. 2a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Be- und Entladen eines Eisenbahnzuges bestehend aus Waggons, von denen jeder zwei Drehgestelle aufweist, wobei Geleise für den Zug und ein Terminal zum Be- und Entladen der Waggons vorhanden sind.

[0002] Es sind Verfahren bekannt, welche das gleichzeitige Be- und Entladen von Eisenbahngüterwagen von der Stirnseite einer ausgedrehten Waggonbrücke her erlauben. So zeigt beispielsweise DE-A-37 39 888 eine Komposition von Eisenbahnwagen zum Transport von Strassenfahrzeugen, bei welchen eine auf der Eisenbahnwaggonbrücke liegenden Plattform horizontal um einen Winkel zur Längsachse gedreht werden kann. Die Plattform stützt sich dabei auf einem Drehlager auf dem Eisenbahnwagen ab. Derartige Eisenbahngüterwagen erlauben das individuelle Be- und Entladen mit Strassenfahrzeugen von der Stirnseite der ausgedrehten, über den Waggonbrücken liegenden Ladebrücken her.

[0003] Beim oben genannten, bekannten Schienenfahrzeug muss entweder ein Niveauunterschied mittels Rampen überwunden werden, um auf die Plattform aufzufahren oder der Zug muss passgenau positioniert werden, damit die Plattformen in entsprechende Ausnehmungen im Bahnsteig einschwenken können. Schwere Drehlager und Antriebsmittel zum Ausschwenken der Plattformen müssen auf den Waggons installiert sein. Zudem bringen die, je nach Last unterschiedlichen Einfederungen der Waggons, störende Niveaudifferenzen mit sich. Die asymmetrische Verteilung der Last auf der Plattform muss vermieden werden oder es muss ihr durch entsprechende Dimensionierung der Komponenten Rechnung getragen werden.

[0004] EP 1 348 603 A1 zeigt einen ähnlich aufgebauten Güterwagen zum Transport von Strassenfahrzeugen, bei dem sich die Hub- und Schwenkmittel auf dem Schienenkörper abstützen. Die Hub- und Schwenkmittel sind entweder am Güterwagen befestigt, oder verfahren als Laufkatze zwischen den Schienen von Wagen zu Wagen. Diese Verfahren haben den Nachteil, dass die Ladefläche zum Be- und Entladen auf der Verladeplattform aufliegt und mittels Rampen, die an den Ladebrücken oder auf den Verladeplattformen angebracht sind, ein Niveauunterschied zu überbrücken ist. Zum Heben und Ausdrehen sind schwere Antriebsmittel nötig. Insbesondere asymmetrisch verteilte Lasten auf der Ladebrücke, verlangen grossdimensionierte Hebe- mittel. Der Be- und Entladevorgang kann bei solchen Verfahren, bei denen die Ladebrücken erst ausgedreht werden müssen, nicht sofort nach dem Anhalten des Zuges beginnen, was die Zugsabfertigungszeit verlängert. Dies gilt insbesondere dann, wenn nicht jeder Waggon mit einem individuellen Dreh- und/oder Hebe- mittel ausgerüstet ist.

[0005] Das US Patent 3,139,839 zeigt einen einzelnen Waggon, dessen Drehgestelle zum Be- und Entla-

den auf zwei Geleise geleitet werden. Das eine Geleise führt geradeaus, das andere zweigt in einer engen Kurve rechtwinklig dazu ab. Ein derart quergestellter Waggon kann von der Stirnseite her beladen werden. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass nur ein einzelner Waggon in eine quer zur Geleiserichtung liegende, durch die Geleisegeometrie bestimmte Position gebracht werden kann. Der Kurvenradius muss dabei kleiner oder gleich dem Abstand zwischen den beiden Drehgestellen sein, was üblicherweise verwendete Schienen, Weichen, Drehgestelle, Radsätze und Spurkränze nicht zulassen.

[0006] Das US Patent 4,122,779 zeigt ebenfalls einen Wagen, dessen Drehgestelle auf verschiedenen Schienen rollen, die über eine Strecke parallel verlaufen. Am Ende mündet ein Schienenpaar in eine Kurve. Ein einzelner Wagen kann dadurch quer zu der gerade verlaufenden Schiene gestellt werden. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass ein Geleise aus vier Schienen besteht und nur ein einzelner Wagen positioniert werden kann und zwar nur an einer ganz bestimmten Stelle.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei dem mehrere Wagen sofort nach der Einfahrt des Zuges in den Terminal gleichzeitig be- und entladen werden können, ohne dass dabei die Wagen auseinandergekuppelt oder Niveaudifferenzen überwunden werden müssen.

[0008] Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass während der Zug über eine Weiche geführt wird, diese Weiche so hin- und her gestellt wird, dass die Drehgestelle jedes Waggons auf zwei voneinander beabstandete, in einem Bereich zueinander parallel verlaufende Geleise geführt werden, dass jedes Drehgestell in dem Streckenbereich nach dem Passieren der Weiche angetrieben wird, und dass die so in einer Be- und Entladeposition ausgerichteten Waggons von mindestens einer Verladeplattform des Terminals aus in Längsrichtung der Waggons beladen oder entladen werden.

[0009] Diese erfindungsgemässe Lösung hat insbesondere den Vorteil, dass die Be- und Entladung der Waggons unmittelbar nach dem Anhalten des Zuges begonnen werden und die Abfahrt des Zuges sofort nach dem Be- und Entladen erfolgen kann. Ein weiterer Vorteil dieser erfindungsgemässen Lösung besteht darin, dass durch die Faltung der Waggons die Zugslänge zum Be- und Entladen wesentlich reduziert wird. Die Verladeplattformen können dadurch kurz gehalten werden oder es können mehrere Züge hintereinander aufgestellt und abgefertigt werden. Zudem sind die Fahrwege für Stapler und Schleppfahrzeuge zum Be- und Entladen der Waggons wesentlich kürzer.

[0010] Nach einer Ausführungsart des erfindungsgemässen Verfahrens bilden die Waggons in der Be- und Entladeposition eine zickzackförmig gefaltete Anordnung. Je kleiner die Winkel sind, welche die Längsachsen der Waggons einschliessen, desto grösser werden die zwischen den Spurkränzen und den Schienen quer

zu den Schienen wirkenden Horizontalkräfte. Folglich erlauben grosse Winkel einfache, unregelmässige Antriebe.

[0011] Nach einer anderen Ausführungsart sind die Waggons in der Be- und Entladeposition mindestens annähernd parallel zueinander und mindestens annähernd rechtwinklig zu den Geleisen ausgerichtet. Dies bedingt zwar geregelte Antriebe, verkürzt aber die Länge des sich in der Be- und Entladeposition befindenden Zuges und erlaubt es, parallel nebeneinander liegende Waggons gleichzeitig und von beiden Enden her zu beladen und zu entladen.

[0012] Eine weitere Ausführungsart sieht vor, dass ein von einem Achsdetektor abgegebenes Signal zum Steuern der Weiche verwendet wird. Alternativ dazu kann auch ein von einer sich auf den vorbeifahrenden Waggons befindenden, zuvor an einer geleisefesten Position waggonweise initialisierten Steuerungsvorrichtung abgegebenes Signal zum Steuern der Weiche verwendet werden. Diese beiden Alternativen können auch kombiniert werden. Diese Verknüpfung von zwei Signalen erhöht die Sicherheit, der korrekten Weichenschaltung, kann doch bei einer Abweichung der beiden Signale aus einem bestimmten Toleranzfeld, ein Warnsignal an den Lokomotivführer abgegeben oder der Zug automatisch angehalten werden. Danach kann der korrekte Wert, welcher der effektiven Position des Zuges entspricht, manuell eingegeben werden.

[0013] Nach einer anderen Ausführungsart wird das Antreiben jedes Drehgestells in Abhängigkeit von Signalen geregelt, die von einer Steuerungsvorrichtung in Abhängigkeit von Signalen generiert werden, welche von Wegmessvorrichtungen erzeugt werden, die den von einem bestimmten Drehgestell zurückgelegten Weg messen. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Antreiben jedes in Fahrtrichtung des Zuges nachfolgenden Drehgestells jedes Waggons in Abhängigkeit von Wegmesssignalen des auf dem jeweils gegenüberliegenden Geleise vorausrollenden Drehgestelles berechnet und geregelt wird.

[0014] Ein anderer Aspekt der Erfindung betrifft einen Eisenbahnzug zur Durchführung des Verfahrens, bestehend aus Waggons mit zwei Drehgestellen und dadurch gekennzeichnet, dass jedes Drehgestell in Bezug auf die Längsachse des Waggons auf beide Seiten um mindestens 90° drehbar ist und dass jeweils mindestens eine Achse jedes Drehgestells mit einer Antriebsvorrichtung ausgestattet ist. Die Drehbarkeit ermöglicht die parallele Ausrichtung der Waggons und die Antriebe verhindern, dass nach der Weichenfahrt zu grosse Kräfte auf die Waggons und die Schienen wirken.

[0015] Nach einer Ausführungsart des Eisenbahnzuges enthält dieser eine einzige Steuerungsvorrichtung für die Steuerung aller Antriebsvorrichtungen. Diese kann die Sollposition jedes Drehgestelles in Abhängigkeit eines Leitdrehgestelles, welches sich vorzugsweise unmittelbar hinter der Lokomotive befindet, errechnen.

[0016] Nach einer Ausführungsart des Eisenbahnzuges ist auf jedem Waggon eine Steuerungsvorrichtung

für die Steuerung der Antriebsvorrichtungen des betreffenden Waggons vorhanden. Dies erlaubt es, den Zug beliebig zusammenzustellen, weil die Antriebe jedes Waggons durch die auf ihm angeordnete Steuerungsvorrichtung gesteuert werden.

[0017] Nach einer Ausführungsart des Zuges sind die Antriebsvorrichtungen berührungslos wirkende Linear- motoren. Dadurch kommen Achsantriebe ohne mechanischen Kraftübertragungselemente aus, die im Traktionsbetrieb ausgekuppelt werden müssten, und im Betrieb entsteht kein Verschleiss.

[0018] Nach einer weiteren Ausführungsart der Erfindung sind jeweils zwei Waggons mittels einer Drehgestellkupplung miteinander verbunden. Diese Ausführungsart ist zwar besonders einfach, erlaubt aber keine langen Züge, weil die ganzen Zug- und Druckkräfte, die beim Fahren auftreten, über die Drehlager der Drehgestelle übertragen werden müssen.

[0019] Nach einer anderen Ausführungsart weist jeder Waggon zwei Deichseln aufweist, die zentrisch zu den Achsen der Drehgestelle, an einem mit der Waggonbrücke fest verbundenen Teil angelenkt sind. Dadurch werden die Drehlager der Drehgestelle von den im Betrieb auftretenden Zug- und Druckkräften entlastet. Dabei ist die Deichsel vorteilhaft so gelagert, dass sie sich in entkuppeltem Zustand durch ihr Eigengewicht einseitig absenkt und sich an keilförmig verengten Seitenbegrenzungen in Längsrichtung des Drehgestelles ausrichtet.

[0020] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Terminal zur Durchführung des Verfahrens, enthaltend ein Geleise, das über eine Weiche in zwei Geleiseabschnitte mündet, die in einem Bereich parallel zueinander angeordnet sind, und mindestens eine Verladeplattform, die parallel zu einem der Geleiseabschnitte angeordnet ist.

[0021] Nach einer bevorzugten Ausführungsart sind zwei Verladeplattformen vorhanden, die ausserhalb beiderseits der Geleiseabschnitte angeordnet sind. Dies ermöglicht das Be- und Entladen eines Zuges von beiden Seiten her.

[0022] Wenn nach einer weiteren Ausführungsart mindestens eine Hubeinrichtung vorhanden ist, um die sich in der Be- und Entladeposition befindenden Waggons auf das Niveau der Verladeplattformen anzuheben, wird die Einfederung der Waggons unter der Wirkung ihrer Last aufgehoben.

[0023] Vorzugsweise erstreckt sich die mindestens eine Hubeinrichtung entlang einer Verladeplattform in einem Bereich, welcher ein Mehrfaches der Waggonbreite ausmacht. Dadurch ist es unerheblich, wo genau der gefaltete Zug angehalten wird. Er kann in jeder im Bereich der Verladeplattform liegenden Position von dieser aus befahren werden.

[0024] Nach einer Ausführungsart weist die Hubeinrichtung hydraulische oder pneumatische Zylinder auf, die sich auf einem Auflager abstützen, das über dem Niveau der Geleiseabschnitte liegt und auf deren Kol-

benstangen liegt ein Hubbalken (101) lose auf. Damit müssen die Zylinder nur einen kurzen Hub ausführen.

[0025] Nach einer anderen Ausführungsart weist die Hubeinrichtung hydraulische oder pneumatische Zylinder auf, die sich auf einem Auflager abstützen, das unter dem Niveau der Geleiseabschnitte liegt und auf deren Kolbenstangen liegt ein Hubbalken lose auf. Diese Ausführungsart hat zwar gegenüber der vorangehend Erwähnten den Nachteil eines wesentlich längeren Hubes der Zylinder, schafft aber im Höhenbereich zwischen den Schienen und der Kante der Verladeplattform Raum, der die Durchfahrt breiterer Schienenfahrzeuge ermöglicht.

[0026] Die Zylinder können gemäss einer weiteren Ausführungsart mit ihrem Auflager mittels einer bajonetartigen Verbindung verbunden sein, wodurch sie schnell und einfach aus- und eingebaut werden können.

[0027] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

[0028] Es zeigt;

Fig. 1a die Schienenanordnung in Draufsicht mit zwei, im Abstand der Waggondrehgestelle parallel angeordneten Geleise, verbunden mit zwei Weichen.

Fig. 1b Detailansicht der Waggons in Be- bzw. Entladeposition.

Fig. 1c Schienenanordnung in Draufsicht mit einer innerhalb der Weichen symmetrischen Geometrie.

Fig. 2a eine räumliche Ansicht der Schienenanordnung und Verladeplattformen mit einer Zugskomposition in Einfahrt und einer zweiten in Be- bzw. Entladeposition.

Fig. 2b Detailansicht in räumlicher Darstellung der Waggons in Be- bzw. Entladeposition.

Fig. 3 eine Teilansicht eines Waggons mit Waggonbrücke, Drehgestell sowie Zug- und Abstanddeichsel.

Fig. 4a eine Teilansicht zweier gekoppelter Waggons mit Drehgestellen und um je 45° ausgeschwenkten Waggonbrücken.

Fig. 4b eine Teilansicht zweier gekoppelter Waggons mit Drehgestellen und parallel liegenden Waggonbrücken.

Fig. 5 eine Draufsicht eines Drehgestelles mit Zug- und Abstanddeichsel, sowie den Antriebselementen.

Fig. 6 ein Drehgestell in räumlicher Ansicht mit Zug-

und Abstanddeichsel, sowie den Antriebselementen.

Fig. 7 eine Achse mit Motor- und Drehgeberscheibe.

Fig. 8 eine Achse mit Linearmotorantrieb und Drehgeber.

Fig. 9 eine Seitenansicht im Teilschnitt eines Waggonendes mit Drehgestellkupplung.

Fig. 10 eine räumliche Ansicht eines Waggonendes mit Drehgestellkupplung.

Fig. 11 Teilansicht auf zwei gekoppelte Drehgestelle im Kupplungsbereich und parallel gestellten Waggonbrücken.

Fig. 12 eine Teilansicht eines Waggons einer weiteren Ausführungsart für schwere und lange Güter, mit Drehgestell und einer Waggonkupplung in herkömmlicher Technik.

Fig. 13 eine räumliche Explosionsdarstellung des Waggons gemäss Fig. 12 und eines Drehgestelles mit zwei Achsenpaaren, sowie ein Achsenpaar in einem Rahmen.

Fig. 14a eine Teilansicht eines Waggons einer weiteren Ausführungsart, mit direkt an der Waggonbrücke über dem Drehlagerzapfen angelenkter Deichsel.

Fig. 14b eine Teilansicht eines Waggons einer weiteren Ausführungsart, mit direkt an der Waggonbrücke über der Drehlagerbüchse angelenkten Deichsel.

Fig. 15 eine räumliche Darstellung des Waggons gemäss Fig. 14a mit Deichsel.

Fig. 16a einen Teilschnitt B-B gemäss Fig. 15 durch die Deichsel in gekuppelter Position.

Fig. 16b einen Teilschnitt B-B gemäss Fig. 15 durch die Deichsel in abgesenkter Lage.

Fig. 17 eine erste Ausführungsform einer Hubeinrichtung in räumlicher Darstellung mit Waggonbrücke in angehobenem Zustand.

Fig. 18 einen Querschnitt durch eine Waggonbrücke und einer ersten Ausführungsform einer Hubeinrichtung in gesenktem Zustand.

Fig. 19 einen Querschnitt durch eine Waggonbrücke und einer ersten Ausführungsform einer Hubein-

richtung in angehobenem Zustand.

Fig. 20 eine Detailansicht des Hydraulikzylinders der ersten Ausführungsform im Schnitt.

Fig. 21 a einen Hydraulikzylinder der ersten Ausführungsform mit Auflager in räumlicher Ansicht.

Fig. 21 b ein Auflager mit einer Aufnahmebohrung für Zylinder mit Bajonettverschluss in räumlicher Ansicht.

Fig. 22 eine zweite Ausführungsform einer Hubeinrichtung in räumlicher Ansicht mit Waggonbrücken in angehobenem Zustand.

Fig. 23 einen Querschnitt durch eine Waggonbrücke und eine zweite Ausführungsform der Hubeinrichtung in gesenktem Zustand.

Fig. 24 einen Querschnitt durch eine Waggonbrücke und eine zweite Ausführungsform der Hubeinrichtung in angehobenem Zustand.

Fig. 25 einen Querschnitt A-A gemäss Fig. 23 durch eine zweite Ausführungsform einer Hubeinrichtung mit Führung und Hydraulikzylinder.

Fig. 26 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Terminals, in welchem die Waggonen in einer Zickzackanordnung zur Be- und Entladung bereitstehen.

Fig. 27a einen Querschnitt C-C nach Fig. 26 durch eine Hebebühne in eingefahrenem und gesenktem Zustand.

Fig. 27b einen Querschnitt C-C nach Fig. 26 durch die Hebebühne in ausgefahrenem und angehobenem Zustand.

[0029] Eine in Fig. 1a und Fig. 2a dargestellte Geleiseanordnung ermöglicht einer erfindungsgemässen Zugskomposition, bei der Einfahrt in einen Terminal 14, ein Auslenken von Waggonen 8a bis 8e und somit ein Falten einer ganzen Waggonkomposition 8a' bis 8e' in gekuppeltem Zustand. Im Folgenden wird mit dem Singular Waggon 8 bzw. 8' ein beliebiger Waggon aus den Waggonkompositionen 8a bis 8e bzw. 8a' bis 8e' und mit dem Plural Waggonen 8 bzw. 8' die ganze Waggonkomposition 8a bis 8e bzw. 8a' bis 8e' bezeichnet. Selbstverständlich kann die Komposition aus mehr als der hier dargestellten fünf Waggonen bestehen.

[0030] Zum Falten des Zuges müssen Drehgestelle 30 mit speziellen Ausrüstungen versehen sein, die später ausführlich beschrieben werden. Anders als bei herkömmlichen Waggonen, müssen diese Drehgestelle 30 der Waggonen 8, wie aus den Fig. 3, 4a, 4b und 11 er-

sichtlich, bezüglich einer Waggonbrücke 81 auf beide Seiten um bis zu 90° drehbar sein, was bedingt, dass Energieversorgungs- und Steuerleitungen von den Elementen welche die Wagen untereinander verbinden zu den um bis zu 90° ausschwenkenden Waggonbrücken 81 biegsam oder drehbar geführt werden.

[0031] Aus Fig. 1 a und 1 b ist ersichtlich, dass die Waggonen 8 wenige Meter vor einer Weiche 3 einen Initialisierungspunkt 18 überfahren. Dabei werden Waggonsteuerungen 10a bis 10e, welche sich auf jedem Waggon 8 befinden, initialisiert. Im Folgenden wird mit dem Singular Waggonsteuerung 10 bzw. 10' eine der Waggonsteuerungen 10a bis 10e bzw. 10a' bis 10e' und in dem Plural Waggonsteuerungen 10 bzw. 10' die Gesamtheit aller Waggonsteuerungen 10a bis 10e bzw. 10a' bis 10e' bezeichnet. Auf jedem Drehgestell 30 sitzt auf mindestens einer Achse 38 ein Drehgeber 44, wie aus den Fig. 5 bis 8 ersichtlich ist. Diese Drehgeber nehmen ihre Signale vorzugsweise berührungslos, zum Beispiel optisch von einer geschlitzten Drehgeberscheibe 42 ab. Die Zählwerte jeder Waggonsteuerung 8, welche die Drehgeber wegabhängig generieren, werden am Initialisierungspunkt 18 in Fig. 1a und 1 b dargestellt, auf den Wert Null gestellt.

[0032] Die Weiche 3 hat die Aufgabe, die Drehgestelle jedes Waggonen abwechselnd auf ein Geleise 1 und ein parallel dazu verlaufendes Geleise 2 zu lenken, was bedeutet, dass die Weichenzungen der Weiche 3 jeweils zwischen zwei Drehgestellen 30 eines Waggonen 8 eine Weichenschaltung vornehmen müssen. Diese Schaltung geschieht mit Vorteil automatisch. Durch das Addieren der von den Drehgebern 44 abgegebenen Impulse, ist einer auf jedem Waggon 8 installierten Waggonsteuerung 10 die Position beider Drehgestelle des betreffenden Waggonen ab dem Initialisierungspunkt 18 bekannt. Darum kann jede Waggonsteuerung 10 beim Überfahren der Weiche 3 ein Signal an einen Funksignalempfänger 11 einer Weichensteuerung 12 abgeben. Zusätzlich kann durch mindestens einen im Bereich der Weiche 3 angeordneten Achsdetektor 9, welcher die Achsen 38 beziehungsweise 38a detektiert und zählt, ein zweites Signal zur Weichensteuerung 12 ermittelt werden. Nach Vergleich der beiden Signale kann der Stellimpuls an ein Weichenschaltelement 13 ausgegeben werden. Der Vergleich zweier unabhängiger Signale erhöht die Sicherheit. Bei der Ausfahrt des Zuges aus dem Terminal 14 erfolgt die Steuerung der Weiche 4 nach demselben Verfahren.

[0033] Eine Waggonbrücke 81 verbindet die zwei Drehgestelle, die nun nach der Weiche 3 auf unterschiedlichen Geleisen rollen. Diese Waggonbrücken beginnen sich in diesem Abschnitt auszudrehen. In einer ersten Phase wirken die Zugkräfte in Winkeln α , welche keine hohen Querkräfte auf die Schienen ausüben. Aus den gemessenen Geschwindigkeitsdifferenzen der Drehgestelle, die von den Drehgebern 44 registriert werden, lässt sich in diesem Bereich unmittelbar nach der Weichenfahrt die Position jedes Drehgestelles be-

züglich des Initialisierungspunktes 18, also die effektiv zurückgelegte Strecke ab dem geometrischen Initialisierungspunkt, genauer bestimmen, als dies bei der berührungslosen Signalübertragung beim Überfahren des Initialisierungspunktes der Fall war. Der Ist-Wert des vorauslaufenden Drehgestells, welcher der zurückgelegten Strecke ab dem Initialisierungspunkt entspricht, wird in diese Phase justiert. Ist der Verlauf der Geleise 1 und 2 in einem Bereich 7 wie in Fig. 1a und 2a dargestellt asymmetrisch, so kann aus der Charakteristik der Geschwindigkeitsdifferenz ermittelt werden, ob das vorauslaufende Drehgestell eines Waggons 8 auf dem geraden oder auf dem gebogenen Schienenstrang rollt, was für die an dieser Stelle beginnende Phase des Antriebs der nachlaufenden Drehgestelle wichtig ist. Diese Phase, während der die nachlaufenden Drehgestelle angetrieben werden, setzt ein, nachdem die Waggonbrücken um den Winkel α von etwa 25° ausgeschwenkt sind und dauert bis zur parallelen Ausrichtung der Waggonbrücken, zwischen Verladeplattformen 5, 6 an und wird auch nach dem Be- und Entladen fortgesetzt, bis die Waggonbrücken schliesslich wieder zu einem Winkel α von ungefähr 25° gegenüber den Drehgestellen eingedreht haben. Jeder Winkel α zwischen dem Drehgestell auf dem gerade verlaufenden Schienenstrang und der Waggonplattform entspricht einer Position der Drehgestelle und sind darum der Waggonsteuerung zu jedem Zeitpunkt bekannt. Die Winkel, können allenfalls zusätzlich durch entsprechende Signalgeber gemessen werden. Auch Krätemessungen an den Waggons und/oder den Schienen könnten zur Überwachung der Zugsfaltung und Entfaltung herangezogen werden.

[0034] Der Zug kann natürlich auch von der Gegenrichtung, also über Weiche 4 in den Terminal einfahren. Alle beschriebenen Steuerungselemente entlang der Geleise sind vorzugsweise spiegelbildlich angeordnet.

[0035] Verlaufen die Geleise 1 und 2, wie in Fig. 1c dargestellt im Bereich 15 symmetrisch, so kann auf die Identifizierung der Drehgestellaufteilung auf die beiden Geleise 1 und 2 verzichtet werden.

[0036] Die von jeder Waggonsteuerung 10 übernommene Kontrolle der Achsantriebe ist ein Regelkreis, bei welchem das in Fahrtrichtung vorausrollende Drehgestell eines Waggons die Leitaufgabe übernimmt und das, auf dem gegenüberliegenden Geleise nachfolgende Drehgestell eine abhängige, geregelte Grösse darstellt. Zu jeder Ist-Position des in Fahrtrichtung vorausrollenden Drehgestelles wird, die Sollposition des, auf dem gegenüberliegenden Geleise vorerst nachfolgenden und in der Be- und Entladeposition auf dem gegenüberliegenden Geleise aufgeschlossenen, Drehgestelles errechnet und geregelt. Die Ist-Position stellt einen Zählwert, aufaddiert durch Signale des Drehgebers des jeweils in Fahrtrichtung vorne liegenden Drehgestells dar. Die Soll-Position des in Fahrtrichtung vorerst nachfolgenden Drehgestells ist eine von der Ist-Position und der Geleisegeometrie abhängige Variable. Befindet sich, wie in Fig. 1c dargestellt, das Leitdrehgestell eines

Waggons 8 an der Position x , die einer bestimmten Bahnlänge $L1$ und auch einem bestimmten Zählwert ab Initialisierung entspricht, so muss sich das nachfolgende Drehgestell an der Position $x-y$ befinden, was der Bahnlänge $L2$ entspricht. Die Bahnlängen sind zur Verdeutlichung in Fig. 1 c als Linien neben den Geleisen dargestellt. Dabei ist y Funktion der unabhängigen Variablen x und der mathematischen Konstanten der Geleisegeometrie. Diese Funktion ist im Rechnerprogramm abgespeichert, sodass dieses während der Fahrt für jeden Wert von x den für das nachfolgende Drehgestell gültigen Sollwert $x-y$ errechnet, diesen mit dem effektiven Wert vergleicht und die nötigen Steuerimpulse an den Antrieb ausgibt.

[0037] Fig. 1 b und Fig. 2b zeigt eine Detailansicht der Waggons 8a' bis 8e' in einer Be- bzw. Entladeposition. Der Distanz w der Drehgestelle eines Waggons 8' muss auf die Distanz d zwischen den Geleisen 1 und 2 abgestimmt sein. Für die parallele Ausrichtung der Waggons muss w gleich d gelten. Die Waggons stehen, bestimmt durch geometrische Abmessungen und Verhältnisse, die später noch beschrieben werden, untereinander auf dem Teilungsabstand Abstand 2l.

[0038] Mindestens eine Achse 38 jedes Drehgestelles 30 ist zwischen zwei Spurkranzrädern 39 mit einem Antrieb ausgerüstet, wie aus Fig. 5, 6, 7 und 8 ersichtlich ist. Ebenso besitzt mindestens eine Achse 38 jedes Drehgestelles 30 einen Drehgeber 44, der berührungslos, optisch oder induktiv die Rotation der Drehgeberscheibe 42 und damit die Wegstrecke ab dem, über dem Initialisierungspunkt 18 erfolgten Initialisierungsimpuls misst. Die Achsantriebe sind nur während der Einfahrt bzw. der Ausfahrt des Zuges nach der Weiche 3 bis vor der Weiche 4 wirksam. Sie regeln den Falt- und Entfaltvorgang der Waggonkomposition. Während der Fahrt, im Traktionsbetrieb durch eine Lokomotive 16, 16', soll der Achsantrieb vollständig ausgekoppelt sein. Mechanische Kupplungselemente könnten die Trennung vom Antrieb übernehmen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wirkt ein Linearmotor 43, auf eine mit der Achse 38 fest verbundene Motorscheibe 41, wodurch sich mechanische Kupplungselemente erübrigen. Damit sich durch die Federung keine Verschiebungen zwischen der Motorscheibe 41 und den Linearmotoren 43 ergeben, sind diese nicht am Drehrahmen 34 befestigt, sondern sitzen auf Bügeln 45, welche ihrerseits an je einem Achslagerschlitten 36 der angetriebenen Achse 38 fixiert sind.

[0039] Wie Fig. 3, 4a, 4b und 11 zeigt, beeinflusst der Abstand a eines Drehlagers 33 von den Stirnseiten 84 der Waggonbrücken 81 die notwendige Distanz l zwischen dem Drehlager 33 und der Kontaktfläche einer Drehgestellkupplung 32 und damit auch den Abstand $2l$ von zwei aneinander gekuppelten Waggons im gefalteten Zustand. Die Distanz a ist idealer Weise gleich der halben Waggonbreite b . Durch abgeschrägte Ecken 85 oder Rundungen an den Ecken der Waggonbrücken 81 kann der Abstand l zusätzlich noch verkürzt werden. Ei-

ne an jedem Drehgestell. gegenüber einer Zugdeichsel 31 a angebrachte Abstanddeichsel 31 b, hält den benachbarten Waggon auf Abstand, wie aus Fig. 1 b ersichtlich ist. Diese Abstanddeichseln dienen der Sicherheit, denn die Waggonsteuerung verhindert ein zu nahes Auffahren der benachbarten Waggons. In Fig. 5 und 6 ist eine stossabsorbierende Partie 31e der Abstanddeichsel dargestellt. Gegebenenfalls kann auf die Abstanddeichsel 31b verzichtet werden.

[0040] Fig. 9 zeigt die Drehgestellkupplung 32 im Teilschnitt. Diese umgreift die Zugdeichsel 31a so, dass sie in einer vertikalen Ebene innerhalb eines Winkels β frei beweglich ist. Wie in Fig. 5 dargestellt, ist die Drehgestellkupplung 32 in einer horizontalen Ebene um einen Winkel γ schwenkbar, was für die Kurvenfahrt nötig ist.

[0041] Herkömmliche Eisenbahnwaggons sind meistens unter den Waggonbrücken aneinander gekuppelt, wobei die Druckkräfte von gefederten Puffern aufgenommen werden. Die erfindungsgemässe Waggonkomposition lässt beim Faltvorgang keine direkte Kupplung zwischen den Waggonbrücken 81 zu. Bei einer Kupplung der Drehgestelle 30, wie sie in Fig. 11 dargestellt ist, müssen die Drehlager 33 massiv konstruiert werden, damit sie die auftretenden hohen Radialkräfte aufzunehmen vermögen. Unter Umständen muss die Anzahl der Waggons 8 einer Komposition kleiner gehalten werden, als herkömmlich gekuppelte Waggons dies erlauben würden.

[0042] Fig. 12 zeigt einen Waggon 200, dessen Waggonbrücke 81a durch zwei lange Drehgestelle 30a getragen wird. Diese Drehgestelle bieten genügend Platz für ein grösser dimensionierte Drehlager 33. Unter jedem Drehgestell 30a sind zwei Drehrahmen 34 angebracht, in denen je ein Achsenpaar 201 gelagert ist. Diese Bauart erlaubt es dem Drehlager 33 grössere Radialkräfte und damit dem Waggon 200 grössere Zug- und Druckkräfte zu übertragen. Die Achsenpaare 201 können mit ihren Rahmen frei drehen ohne dass durch die Zug- und Druckkräfte Drehmomente auf sie übertragen werden. Da der Waggon 200 auf acht Achsen abgestützt ist, kann er auch höhere Lasten aufnehmen. Zudem kann das Drehgestell 30a mit manuell zu bedienender Kupplungstechnik einer herkömmlichen Bauart 203 und Puffern 204 ausgerüstet sein. Die herkömmliche Kupplungstechnik hat den Vorteil, dass sie auf Stösse, wie sie beim Rangieren auftreten können, wenig empfindlich ist und dass sich die Waggons 200 über die Puffer 204 schieben lassen. Auch die Kompatibilität mit andern Schienenfahrzeugen zum Beispiel Rangierlokomotiven mit konventioneller Kupplungstechnik, ist dadurch gewährleistet.

[0043] Eine Ausführungsart, bei der die Zug- und Druckkräfte nicht über die Lager eines Drehgestelles 30b geführt werden, zeigen die Fig. 14a, 14b. Die Kräfte wirken dabei direkt auf die Waggonbrücke 81 b. Eine Deichsel 211 ist an jenem Teil des Drehlagers sphärisch angelenkt, der mit der Waggonbrücke 81b fest verbunden ist. In einer ersten Ausführungsart, wie sie Fig.

14a zeigt, ist dies ein Lagerzapfenansatz 33c. In einer zweiten Ausführungsart, wie in Fig. 14b ersichtlich, ist es ein Lagerbüchsenansatz 33d. Weder ein Axiallager 33a noch ein Radiallager 33b braucht grösser dimensioniert zu werden, als das bei direkter Kupplung der Waggonbrücken 81 b der Fall wäre. In eingekuppeltem Zustand liegt die Deichsel 211 ungefähr parallel zum Schienenkörper. In dieser Lage ist die notwendige Auslenkung in einer horizontalen Ebene um einen genügend grossen Winkel λ gewährleistet.

[0044] Fig. 15 zeigt das Drehgestell 30b und die Deichsel 211 ohne die Waggonbrücke, an welche die Deichsel sphärisch angelenkt ist. Entkuppelt, senkt sich die Deichsel durch ihr Eigengewicht zur Kupplungsseite 217 hin ab, was die Schnitte Fig. 16a und 16b, gemäss Schnittlinie B-B der Fig. 15, verdeutlicht. Eine keilförmig verengte Deichselpartie 212 zentriert sich in der ebenfalls keilförmig verengten Stützteilpartie 30c am Drehgestell 30b, Die Deichsel 211 kommt so in eine definierte Position zu liegen, was beispielsweise den Einsatz einer, hier nicht dargestellten und näher beschriebenen automatischen Kupplung erlaubt.

[0045] Zum Beladen und Entladen der Waggonbrücken 81, werden letztere beidseitig auf das Niveau der Verladeplattformen 5 und 6 angehoben. Die Figuren 17 bis 19 zeigen eine erste Ausführungsform einer Hubeinrichtung 100. Die je nach Last unterschiedlichen Einfederungen der Waggonbrücken 81 werden damit ausgeglichen und gleichzeitig jede Kippwirkung beim Be- und Entladen der Waggons 8 verhindert.

[0046] Aus Fig. 17 ist der am Ende der Verladeplattform 5 bzw. 6 stehende Waggon 8 mit einer auf das Niveau der Verladeplattform angehobenen Waggonbrücke 81 ersichtlich.

[0047] Fig. 18 zeigt einen an der Frontseite der Verladeplattform beweglich angeordneten Hubbalken 101 in abgesenktem Zustand. Dabei liegt dieser Hubbalken auf einem Auflager 102 auf. Zum Heben des Hubbalkens sind Hydraulikzylinder 104 angebracht, deren Kolbenstangen 103 in Figur 18 eingefahren sind. Die Distanz s von der Achse 38 zur Ladefläche der beladenen Waggonbrücken 81, ist gegenüber der Distanz s' in Fig. 19 um den Federweg s_1 verkleinert, so dass die Waggonbrücke 81 um die Distanz s_1 tiefer liegt als eine Plattformkante 105. Steht die Zugskomposition in Be- und Entladeposition 7', wie in Fig. 1a und 1b ersichtlich, werden die Hubbalken 101 auf beiden Waggonendseiten angehoben. Halbkugelförmig ausgebildete Kolbenstangenenden 103a stützen sich dabei in ausgerundeten Vertiefungen 110 des Hubbalkens 101 ab. Der Hubbalken 101 seinerseits gleitet entlang einer Gleitplatte 109 an der Frontseite der Verladeplattform nach oben.

[0048] Fig. 19 zeigt die Waggonbrücke 81 in angehobenem Zustand. Der Hubbalken 101 unterstützt die Waggonbrücke 81 auf deren Unterseite 83. Seitwärts wird die Waggonbrücke 81 durch Abschrägungen 82 von einer ebenfalls abgeschrägten Seitenbegrenzung des Hubbalkens 101 zentriert, wobei die oberste Fläche

des Hubbalkens 101 die Lücke zwischen der Plattformkante 105 und der Stirnseite 84 der Waggonbrücke 81 bündig ausfüllt. Die Federung des Waggons ist nun völlig entlastet und die Waggonbrücke steht zur Achse auf der Distanz s' . Entlang der Plattformkante 105 können mehrere Abschnitte mit einzeln anheb- und absenkba-

ren Hubbalken 101 angeordnet sein. Diese Ausführungsform zeichnet sich durch eine einfache Bauweise und kurzen Hubweg aus. Die Hubbalken 101 sind durch keine Befestigungsmittel gehalten sondern nur auf die Auflager 102 aufgelegt. Versorgungsleitungen 111 der Hydraulikzylinder 104 liegen über einem Kanal 107, der auch allfälliges Lecköl auffangen kann.

[0049] Fig. 20 zeigt einen Schnitt durch den Hydraulikzylinder 104. Dieser ist, wie aus den Figuren 21 a und 21 b ersichtlich, zu Wartungs- und Reparaturzwecken bei aufgelegtem Hubbalken 101 durch Anheben und Drehen einfach zu demontieren. Die bajonettartige Verbindung 115 besteht aus Nocken 112 die in Taschen 113 lagern. Durch Anheben und drehen lassen sich die Zylinder entlang den Nuten 114 aus ihrer Verankerung im Auflager 102 entfernen.

[0050] Zu beachten ist, dass die Hubeinrichtung 100 zum Geleise hin, über die Plattformkante 105 vorsteht. Die Lokomotivkontur 108 ladet in der Regel breiter aus, als diejenige der Waggons 8, was einen entsprechenden Abstand c von der Geleisemittelachse zur Hubeinrichtung 100 verlangt. Das führt zu einem ungünstigeren Verhältnis a zu b , wie in den Figuren 3, 4a und 4b dargestellt. Damit die Stirnseite 84 der Waggonbrücke 81 weit genug ausladet, muss a grösser als $b/2$ gewählt werden, was die beschriebenen Nachteile mit sich zieht.

[0051] Das lässt sich vermeiden, wenn wie in den Figuren 22 bis 25 dargestellt, eine Hubvorrichtung 120 einer zweiten Ausführungsform verwendet wird, die sich bis auf den Schienenkörper absenken lässt und so bei der Einfahrt der Zugkomposition, wie in Fig. 23 sichtbar, insbesondere den von der Lokomotive 16, 16' beanspruchten Raum freigibt. Die Lokomotivkontur 108 liegt über einer abgesenkten Hubvorrichtung 120. Diese besteht aus einer Reihe einzeln heb- und absenkba-

ren. Dabei stützen sich halbkugelförmig ausgebildete Enden der Kolbenstangen 125 in ausgerundete Vertiefungen 127 der Hubelemente 121 ab. Das Hubelement 121 seinerseits gleitet entlang einer prismatischen Schiene 126 an der Frontseite der Verladeplattform nach oben.

[0052] Wie aus Fig. 25 hervorgeht, sitzt eine Führungsschiene 126 in der Mitte des Hubelementes 121. Zu beiden Seiten befinden sich die Hydraulikzylinder 124 mit den Kolbenstangen 125.

[0053] Fig. 24 zeigt die Waggonbrücke 81 in angehobenem Zustand. Die Hubvorrichtung 121 unterstützt mit dem Querbalken 121a die Waggonbrücke 81 auf ihrer Unterseite 83. Seitwärts wird die Waggonbrücke 81 durch Abschrägungen 82 von einer ebenfalls abge-

schrägten Seitenbegrenzung des Hubelementes 121 zentriert, wobei die oberste Fläche des Hubelementes 121 die Lücke zwischen der Plattformkante 105 und der Stirnseite 84 der Waggonbrücke 81 schliesst. Die Federung des Waggons ist nun völlig entlastet und die Waggonbrücke steht zur Achse auf der Distanz s' . Versorgungsleitungen 128 der Hydraulikzylinder 124 verlaufen durch den Wartungsstollen 123, der auch allfälliges Lecköl auffangen kann. Diese Ausführungsform einer Hubeinrichtung 120 erlaubt wegen der tief absenkba-

ren Hubelemente 121 ein optimales Verhältnis a zu b . Das Mass a entspricht dabei, gemäss Fig. 6, ungefähr $b/2$.

[0054] Werden Waggons 8" zum Be- und Entladen in eine zickzackförmige Anordnung gebracht, wie in Fig. 26 dargestellt, so ergeben sich gegenüber der parallelen Waggonanordnung Vor- und Nachteile, die im Folgenden erläutert werden. Der Winkel α , um welchen die Waggonplattformen 81 bezüglich der Drehgestelle 30 ausgelenkt werden, ist eine Winkelfunktion des Abstandes d der Geleise 1 und 2 und der Distanz w zwischen den beiden Drehgestellen eines Waggons. Die Formel lautet:

$$\sin \alpha = d/w$$

[0055] Wird der Winkel α kleiner als ungefähr 60° gehalten, so reicht zur Einfahrt in und zur Ausfahrt aus einem Terminal ein unregelmäßiger Antrieb der Drehgestelle. Die Motoren üben in diesem Fall ein konstantes Drehmoment auf die Antriebsachsen 38 aus, so dass diese mit einer gleichmässigen Kraft in Fahrtrichtung geschoben werden.

[0056] In Fig. 26 stehen die Waggonbrücken 81 bezüglich den Geleisen 1 und 2 in einem Winkel α von 45° . Da nun mittels einer Hubeinrichtung 230 zum Be- und Entladen eine dreieckförmige Lücke geschlossen werden muss, welche durch die Stirnseiten 84 der Waggonbrücken 81 und der Plattformkante 105 gebildet werden, ist ein genaues Positionieren der Waggonkomposition entlang den Verladeplattformen 5, 6 unumgänglich. Das heisst, die Lokomotive 16" muss an einer ganz bestimmten Stelle anhalten. Die Hubeinrichtung 230 liegt, wie

Fig. 27a zeigt, vorerst unter einer Fahrbahnplatte 232. Stehen die Waggons 8" in Verladeposition, so schieben Hydraulikzylinder 231, wie aus Fig. 27b ersichtlich, eine auf Stützrollen 233 und 234 laufende Hebebühne 235 unter die dreieckförmige Lücke zwischen den Waggonbücken. Eine abgesetzte Partie 235a greift unter die Unterseite 83 der Waggonbrücken 81. Danach werden die Hebebühnen 235 durch weitere Hydraulikzylinder 236 angehoben.

[0057] Das Be- und Entladen der Güter kann nun erfolgen. Allerdings können nicht alle Waggonbrücken 81 der Waggons 8" gleichzeitig befahren werden, da sich die Fahrwege auf die Waggonbrücken zweier aneinandergeschlossener Waggon kreuzen. Der vorderste Waggon 8a", der mit der Lokomotive 16" gekuppelt ist, kann nur in einer Richtung be- und entladen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Be- und Entladen eines Eisenbahnzuges (7, 7'), bestehend aus Waggons (8a, 8b, 8c, 8d, 8e), von denen jeder zwei Drehgestelle (30) aufweist, wobei Geleise (1, 2) für den Zug und ein Terminal (14) zum Be- und Entladen der Waggons vorhanden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Zug über eine Weiche (3) geführt wird, diese Weiche so hin- und her gestellt wird, dass die Drehgestelle (30) jedes Waggons auf zwei voneinander beabstandete, in einem Bereich zueinander parallel verlaufende Geleise (1, 2) geführt werden, dass jedes Drehgestell (30) in dem Streckenbereich nach dem Passieren der Weiche (3) angetrieben wird, und dass die so in einer Be- und Entladeposition ausgerichteten Waggons von mindestens einer Verladeplattform (5, 6) des Terminals (14) aus, in Längsrichtung der Waggons beladen oder entladen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waggons in der Be- und Entladeposition eine zickzackförmig gefaltete Anordnung bilden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waggons in der Be- und Entladeposition (7") mindestens annähernd parallel zueinander und mindestens annähernd rechtwinklig zu den Geleisen (1,2) ausgerichtet sind.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von einem Achsdetektor (9) abgegebenes Signal zum Steuern der Weiche (3) verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von einer sich auf den vorbeifahrenden Waggons befindenden, zuvor an einer geleafesten Position waggonweise initialisierten Steuerungsvorrichtung (10) abgegebenes Signal zum Steuern der Weiche (3) verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antreiben jedes Drehgestells (30) in Abhängigkeit von Signalen geregelt wird, die von einer Steuerungsvorrichtung (10) in Abhängigkeit von Signalen generiert werden, welche von Wegmessvorrichtungen (44) erzeugt werden, die den von einem bestimmten Drehgestell zurückgelegten Weg messen.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antreiben jedes in Fahrtrichtung des Zuges nachfolgenden Drehgestells jedes Waggons in Abhängigkeit von Wegmesssignalen des auf dem jeweils gegenüberliegenden Geleise vorausrollenden Drehgestelles berechnet und geregelt wird.
8. Eisenbahnzug zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bestehend aus Waggons (8a, 8b, 8c, 8d, 8e) mit zwei Drehgestellen (30), **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Drehgestell (30) in Bezug auf die Längsachse des Waggons auf beide Seiten um mindestens 90° drehbar ist und dass jeweils mindestens eine Achse (38) jedes Drehgestells mit einer Antriebsvorrichtung (41, 43) ausgestattet ist.
9. Eisenbahnzug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine einzige Steuerungsvorrichtung (10) für die Steuerung aller Antriebsvorrichtungen (41, 43) enthält.
10. Eisenbahnzug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf jedem Waggon (8a, 8b, 8c, 8d, 8e) eine Steuerungsvorrichtung (10) für die Steuerung der Antriebsvorrichtungen (41, 43) des betreffenden Waggons vorhanden ist.
11. Eisenbahnzug nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtungen berührungslos wirkende Linearmotoren (43) sind.
12. Eisenbahnzug nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei Waggons mittels einer Drehgestellkupplung (32) miteinander verbunden sind.
13. Eisenbahnzug nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Waggon (8) zwei Deichseln (211) aufweist, die zentrisch zu den Achsen der Drehgestelle (30b), an einem mit der Waggonbrücke fest verbundenen Teil (33b, 33c)

angelenkt sind.

14. Eisenbahnzug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Deichsel (211) so gelagert ist, dass sie sich im entkuppelten Zustand durch ihr Eigengewicht einseitig absenkt und sich an keilförmig verlaufenden Seitenbegrenzungen (220) in Längsrichtung des Drehgestells (30b) ausrichtet. 5
10
15. Terminal zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, enthaltend ein Geleise, das über eine Weiche in zwei Geleiseabschnitte mündet, die in einem Bereich parallel zueinander angeordnet sind, und mindestens eine Verladeplattform, die parallel zu einem der Geleiseabschnitte angeordnet ist. 15
16. Terminal nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Verladeplattformen (5, 6) vorhanden sind, die ausserhalb beiderseits der Geleiseabschnitte (1, 2) angeordnet sind. 20
17. Terminal nach einem der Ansprüche 15 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens eine Hubeinrichtung (100 bzw. 120) aufweist, um die sich in der Be- und Entladeposition befindenden Waggons auf das Niveau der Verladeplattformen (5, 6) anzuheben. 25
30
18. Terminal nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die mindestens eine Hubeinrichtung (100 bzw. 120) entlang einer Verladeplattform in einem Bereich erstreckt, welcher ein Mehrfaches der Waggonbreite ausmacht. 35
19. Terminal nach einem der Ansprüche 17 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubeinrichtung (100) hydraulische oder pneumatische Zylinder (104) aufweist, die sich auf einem Auflager (102) abstützen, das über dem Niveau der Geleiseabschnitte liegt und dass auf deren Kolbenstangen ein Hubbalken (101) lose aufliegt. 40
20. Terminal nach einem der Ansprüche 17 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubeinrichtung (120) hydraulische oder pneumatische Zylinder (124) aufweist, die sich auf einem Auflager (129) abstützen, das unter dem Niveau der Geleiseabschnitte liegt und dass auf deren Kolbenstangen ein Hubelement (121) lose aufliegt. 45
50
21. Terminal nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinder (104) mit ihrem Auflager mittels einer bajonettartigen Verbindung (115) verbunden sind. 55

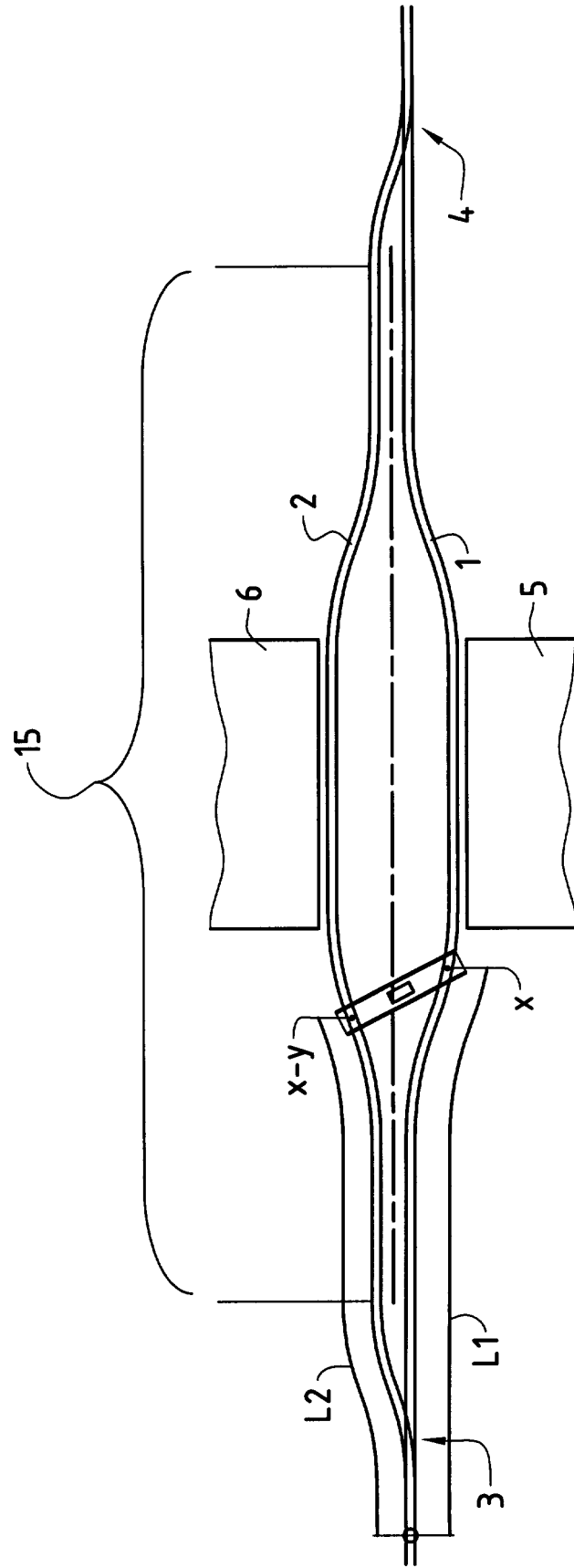
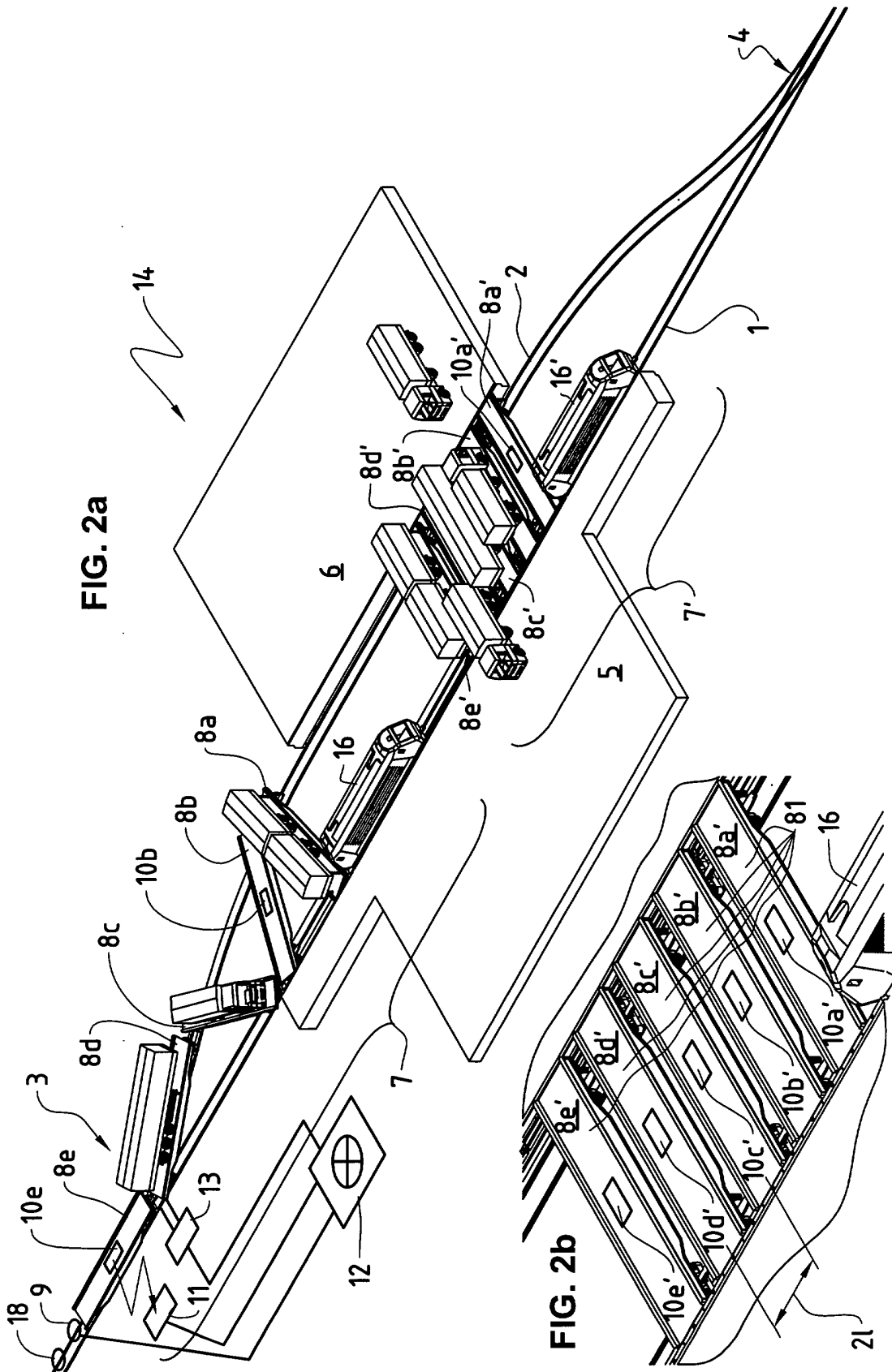


FIG. 1c



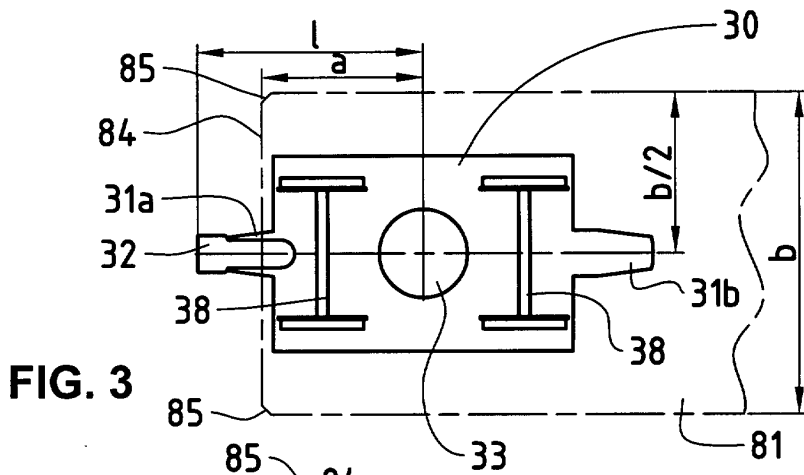


FIG. 3

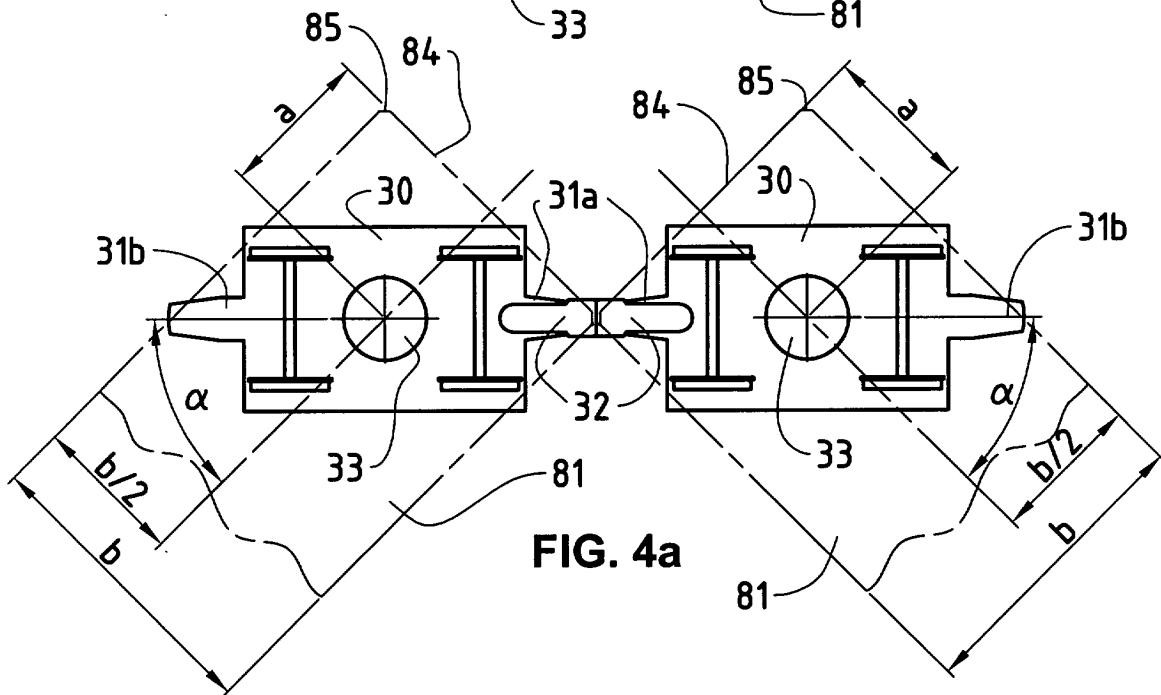


FIG. 4a

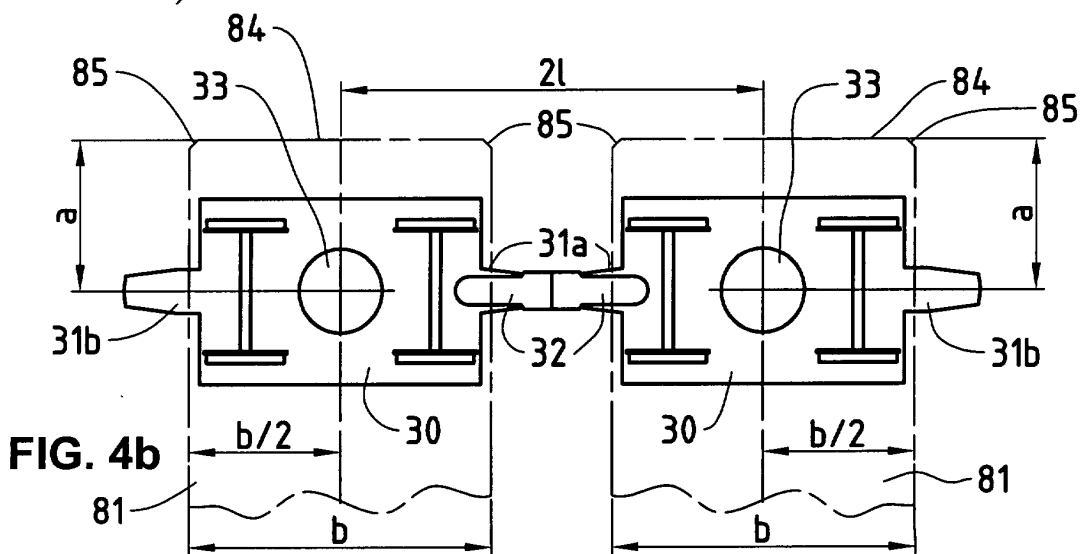
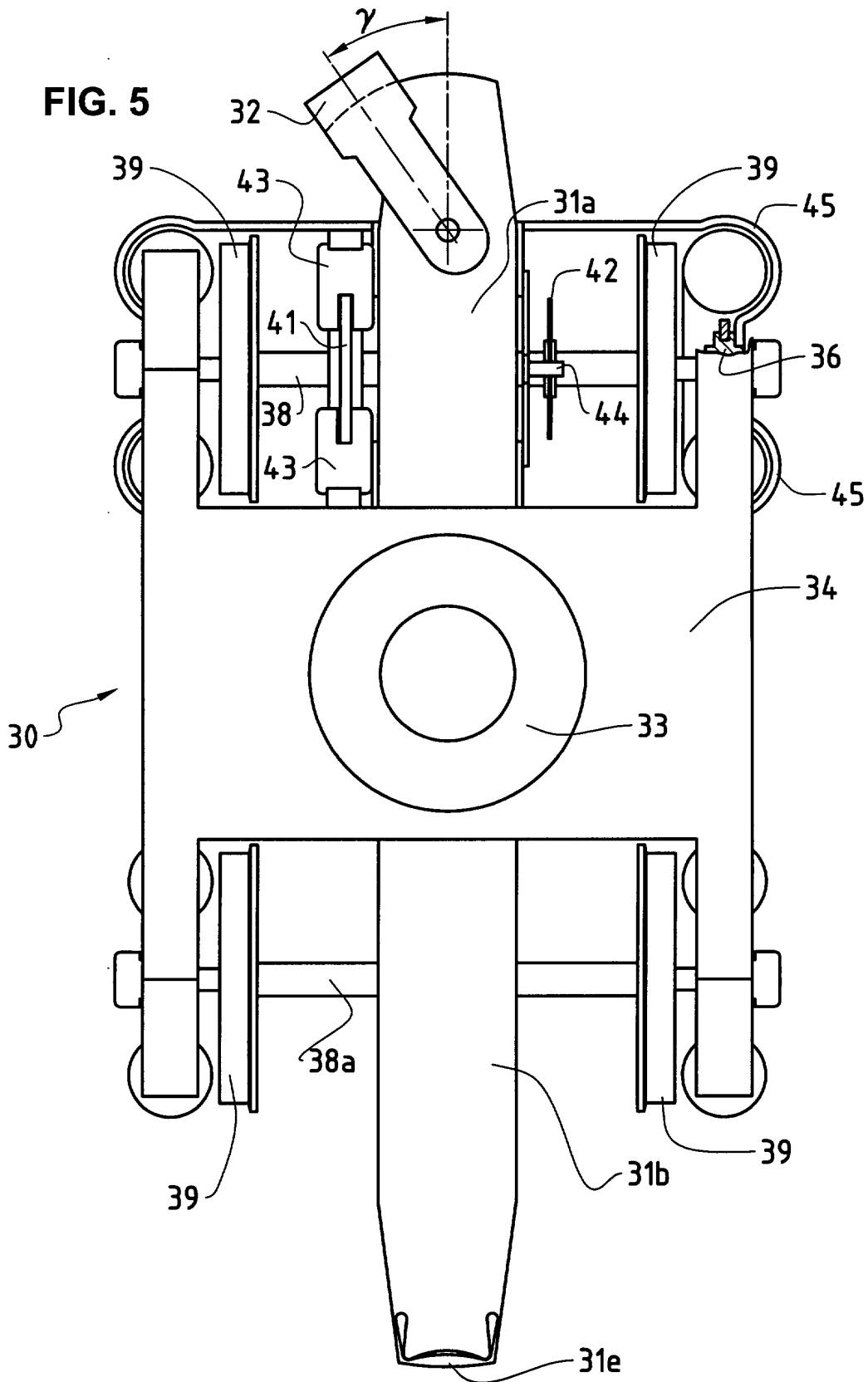
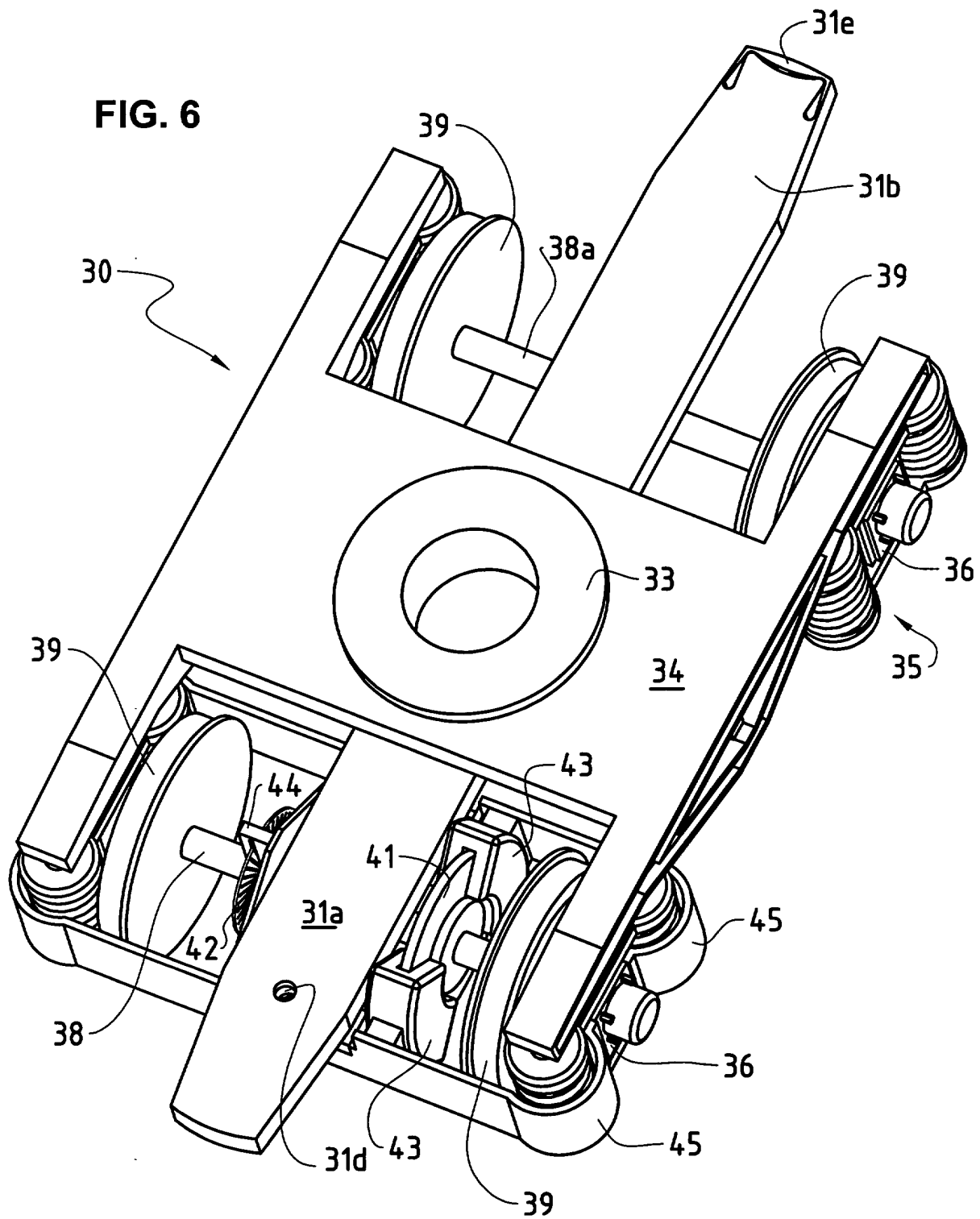


FIG. 4b





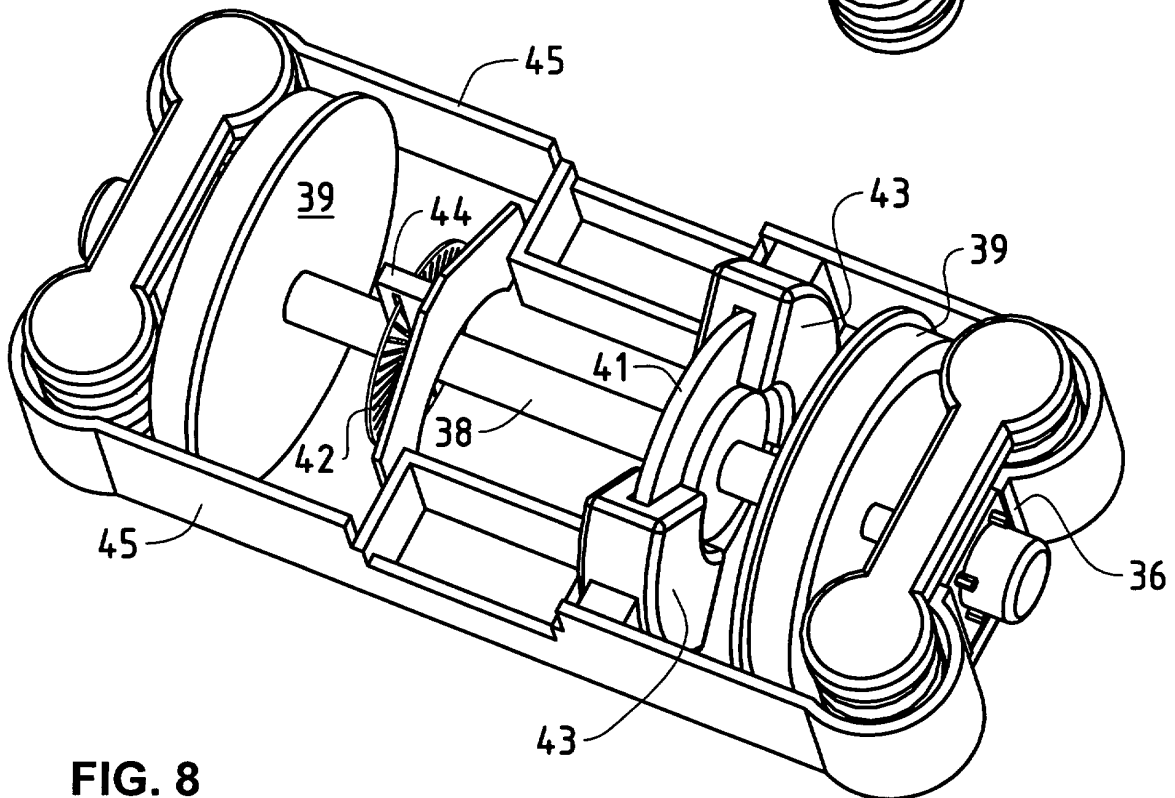
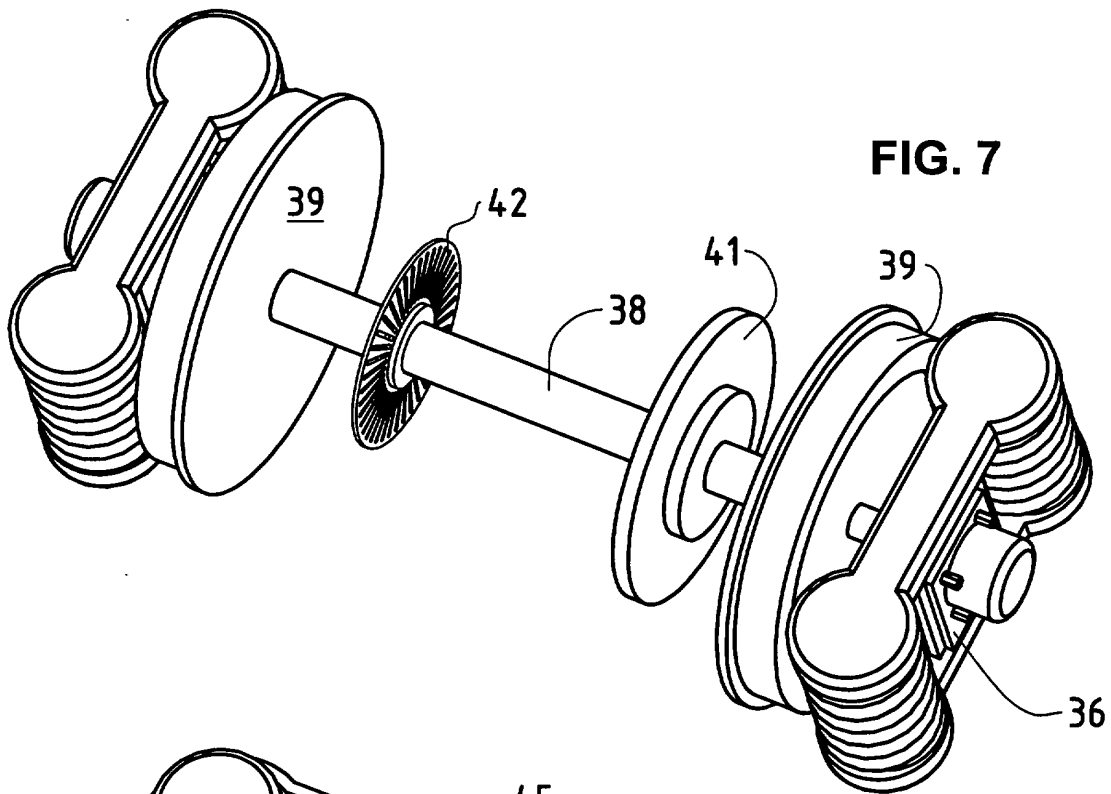
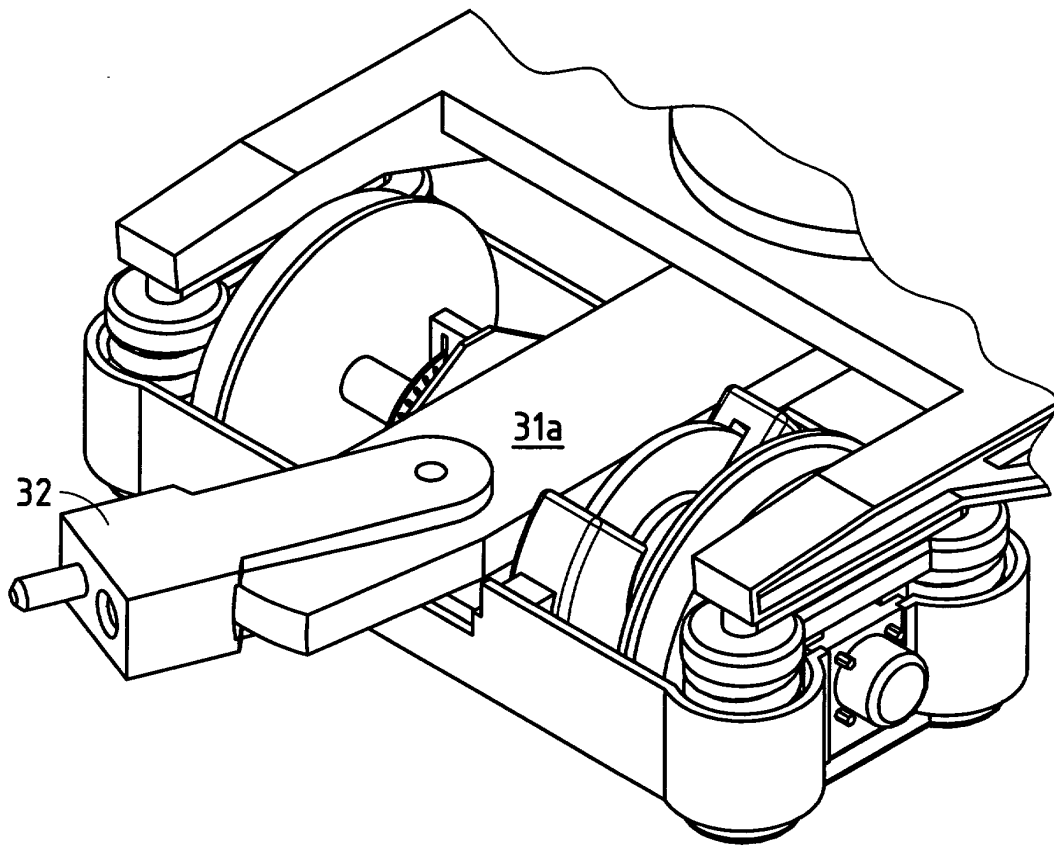
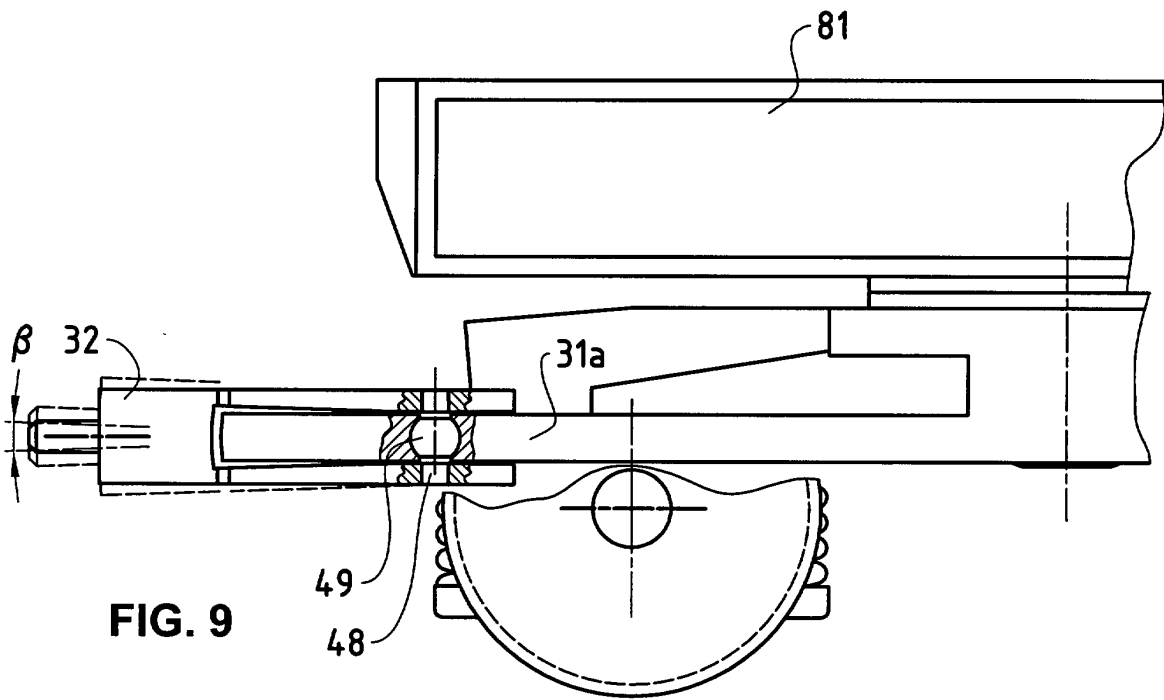


FIG. 8



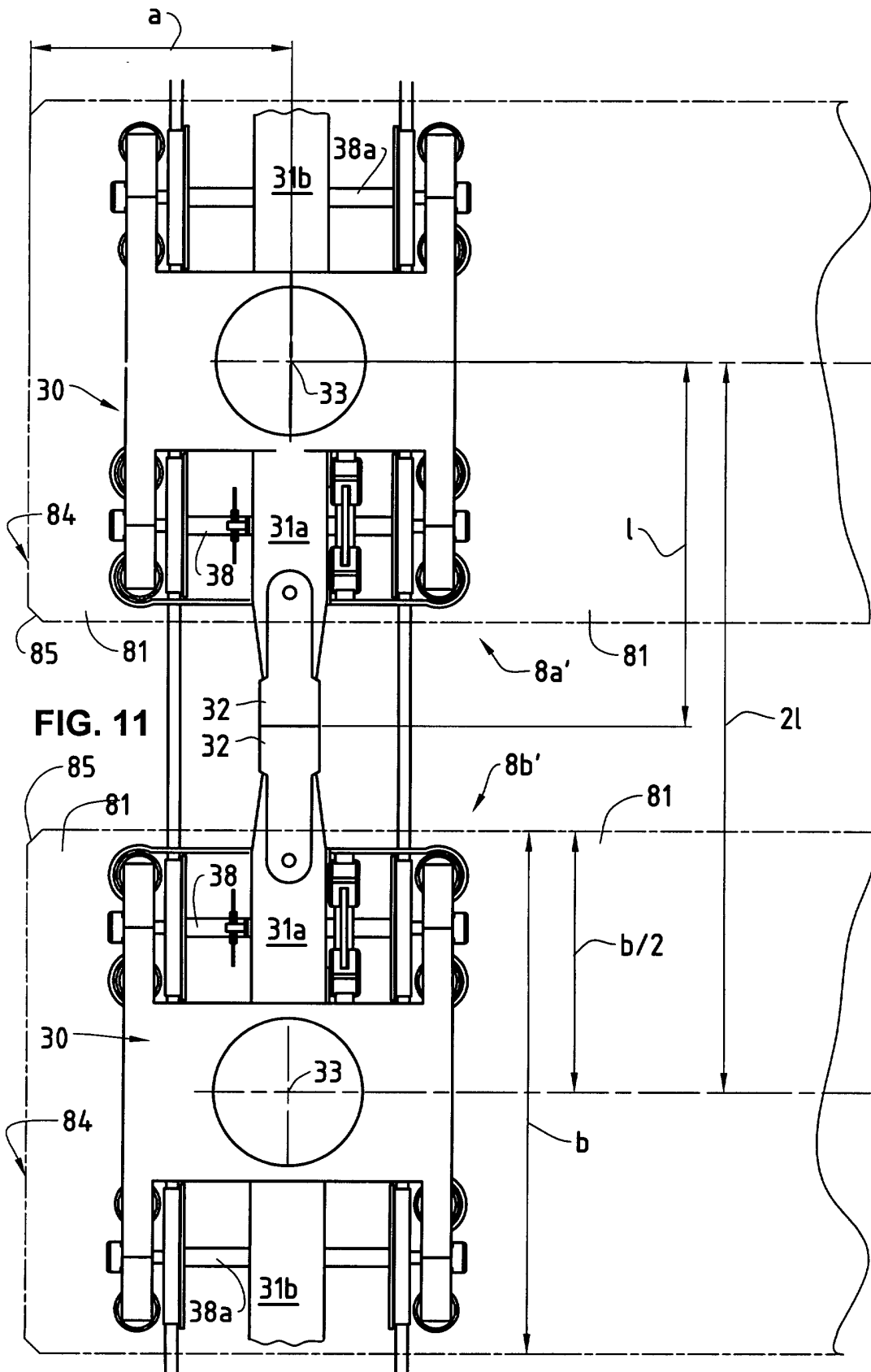


FIG. 11

FIG. 12

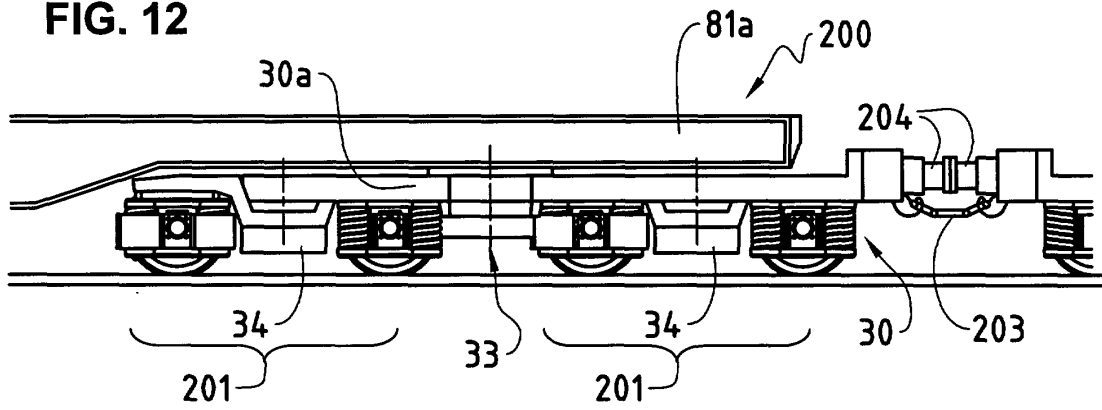
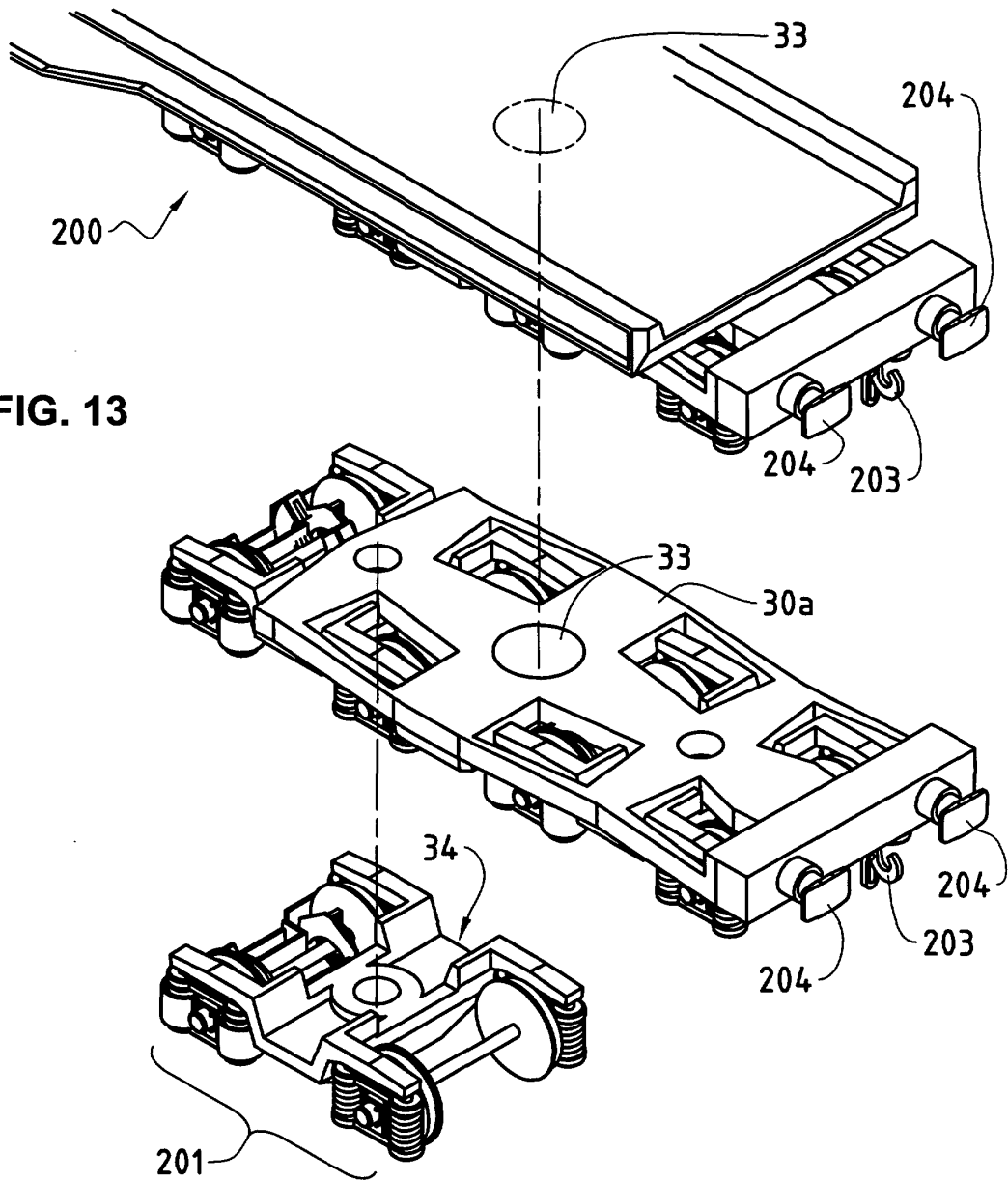
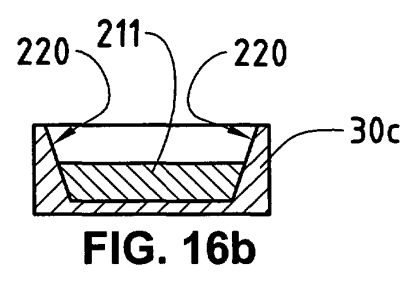
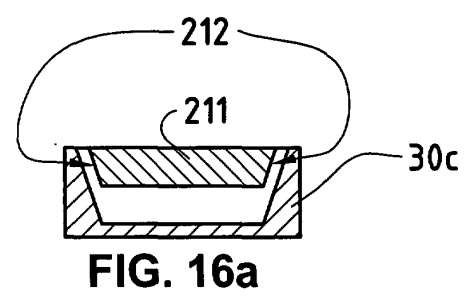
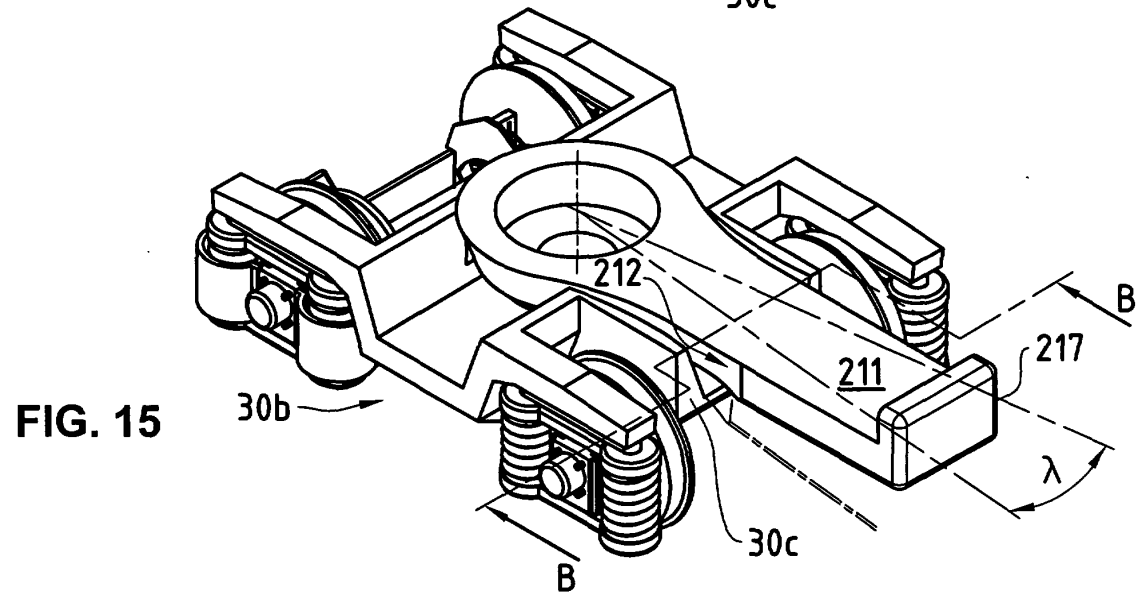
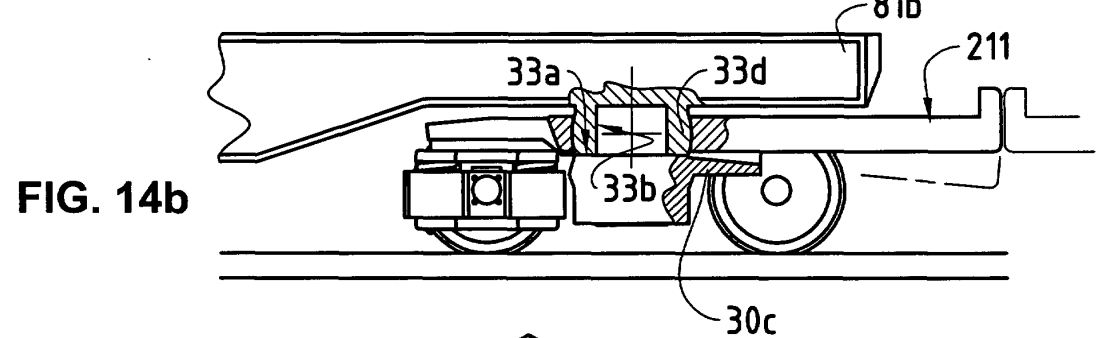
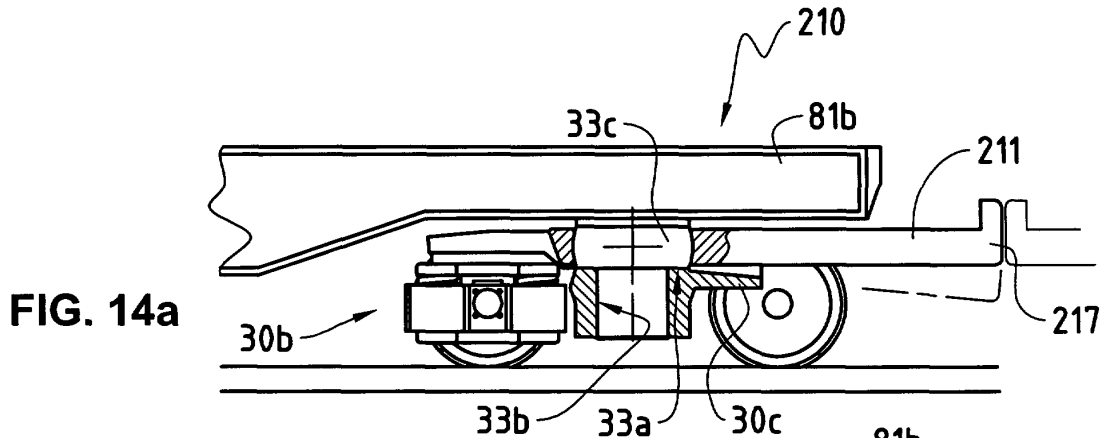


FIG. 13





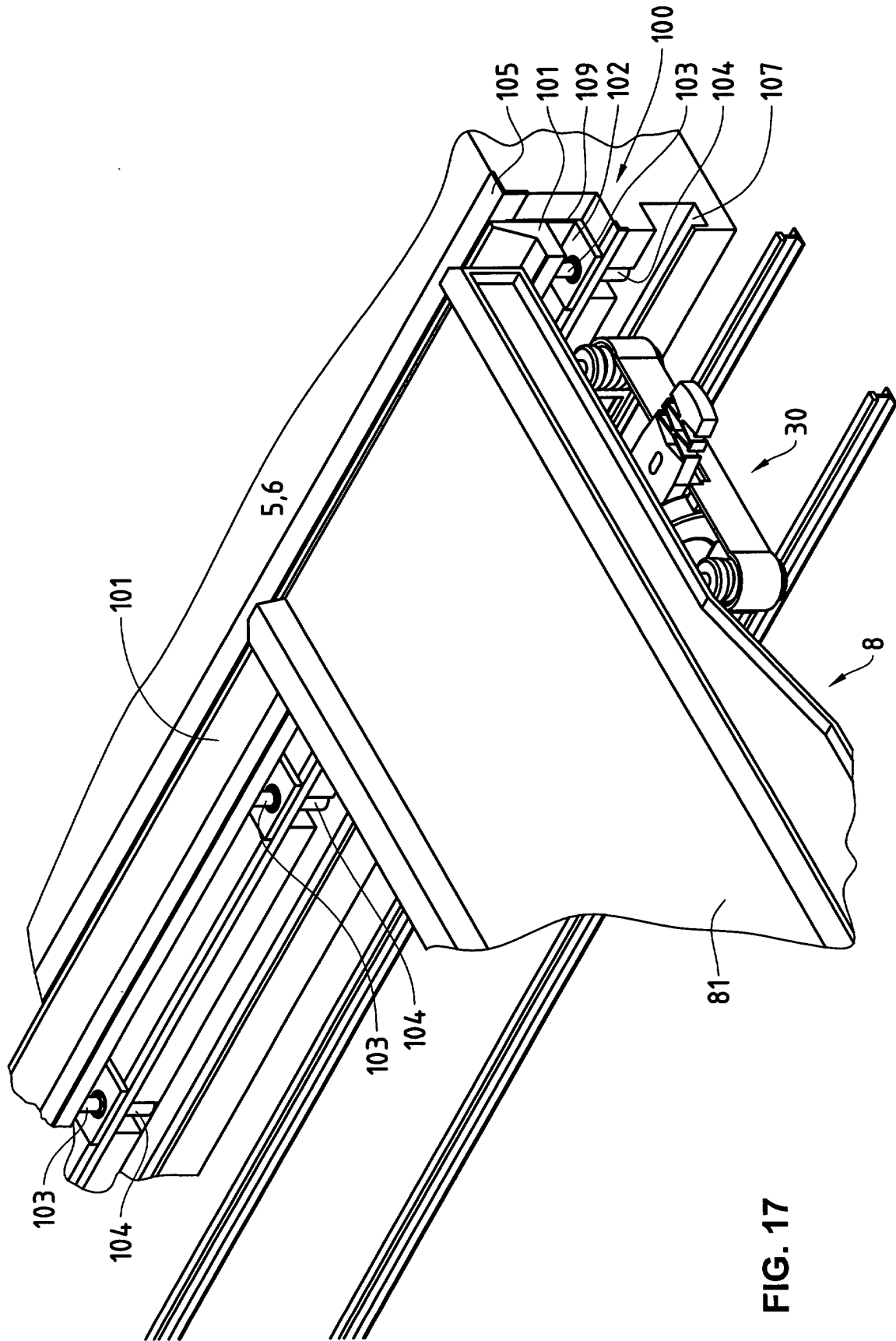


FIG. 17

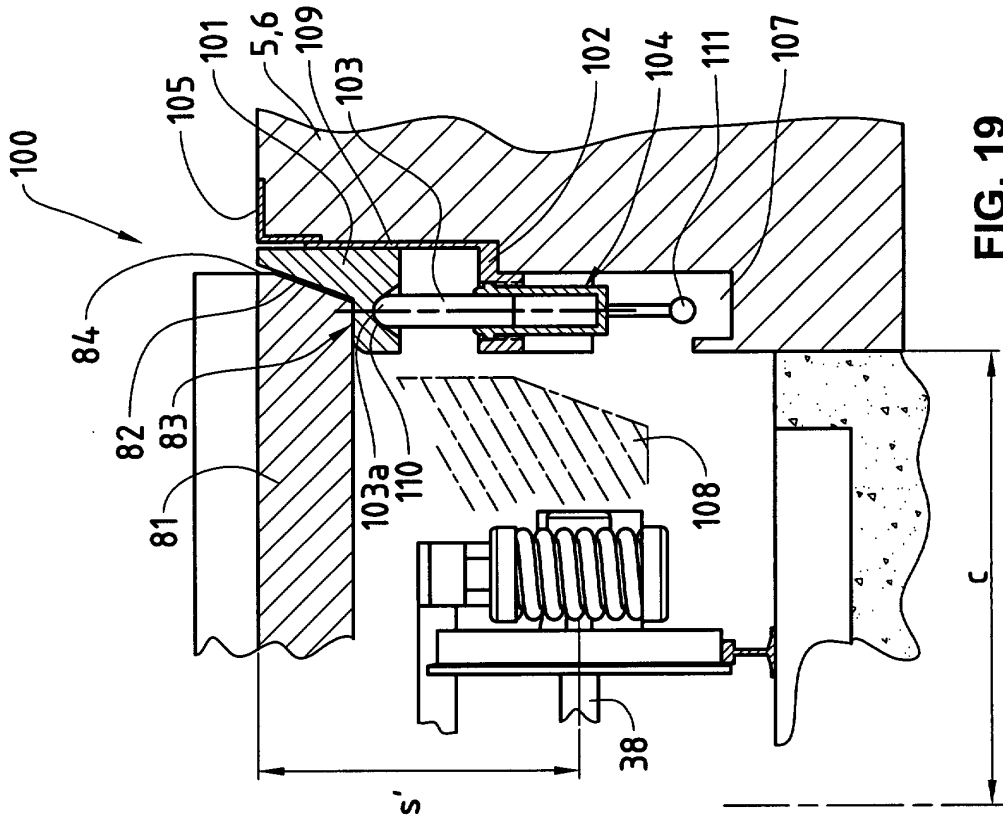


FIG. 19

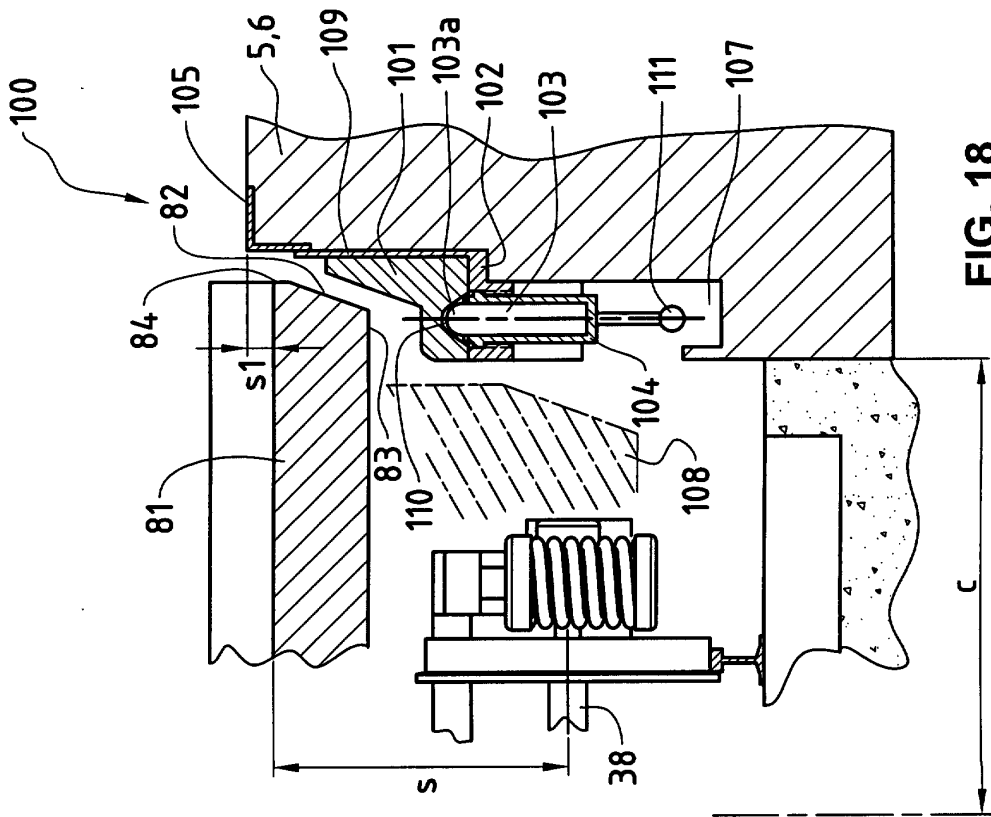


FIG. 18

FIG. 20

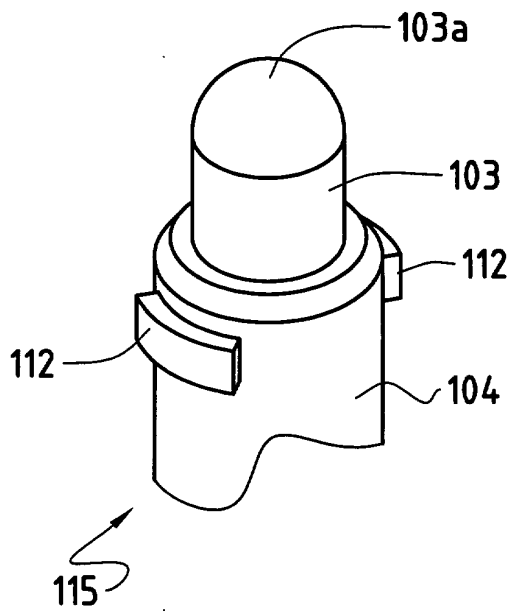
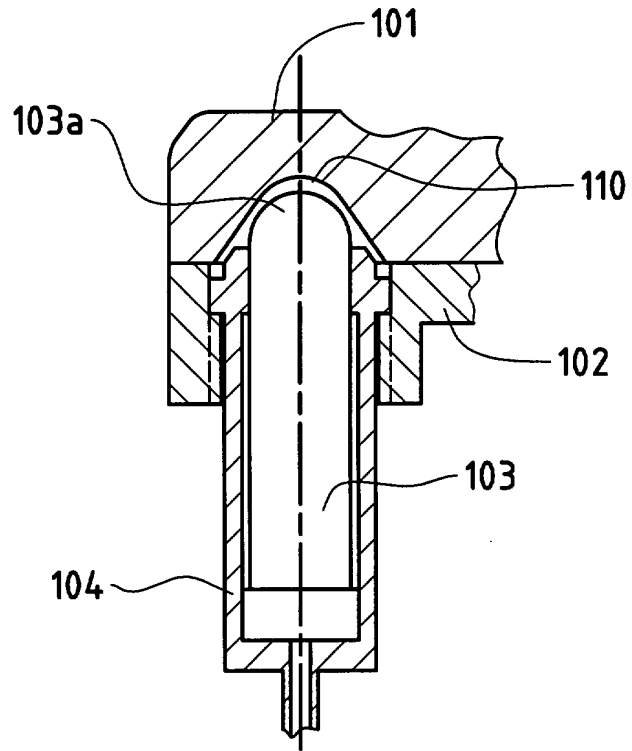


FIG. 21a

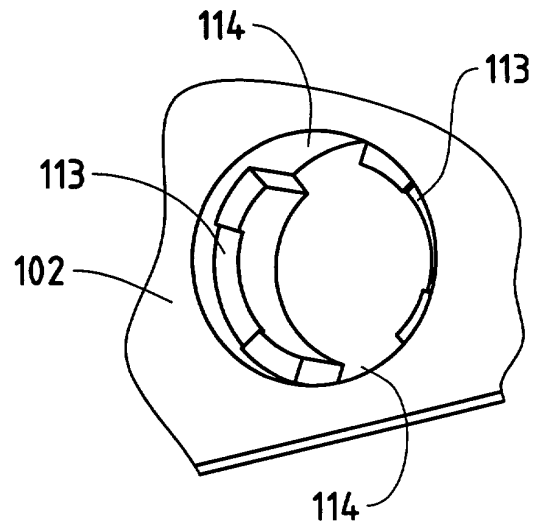


FIG. 21b

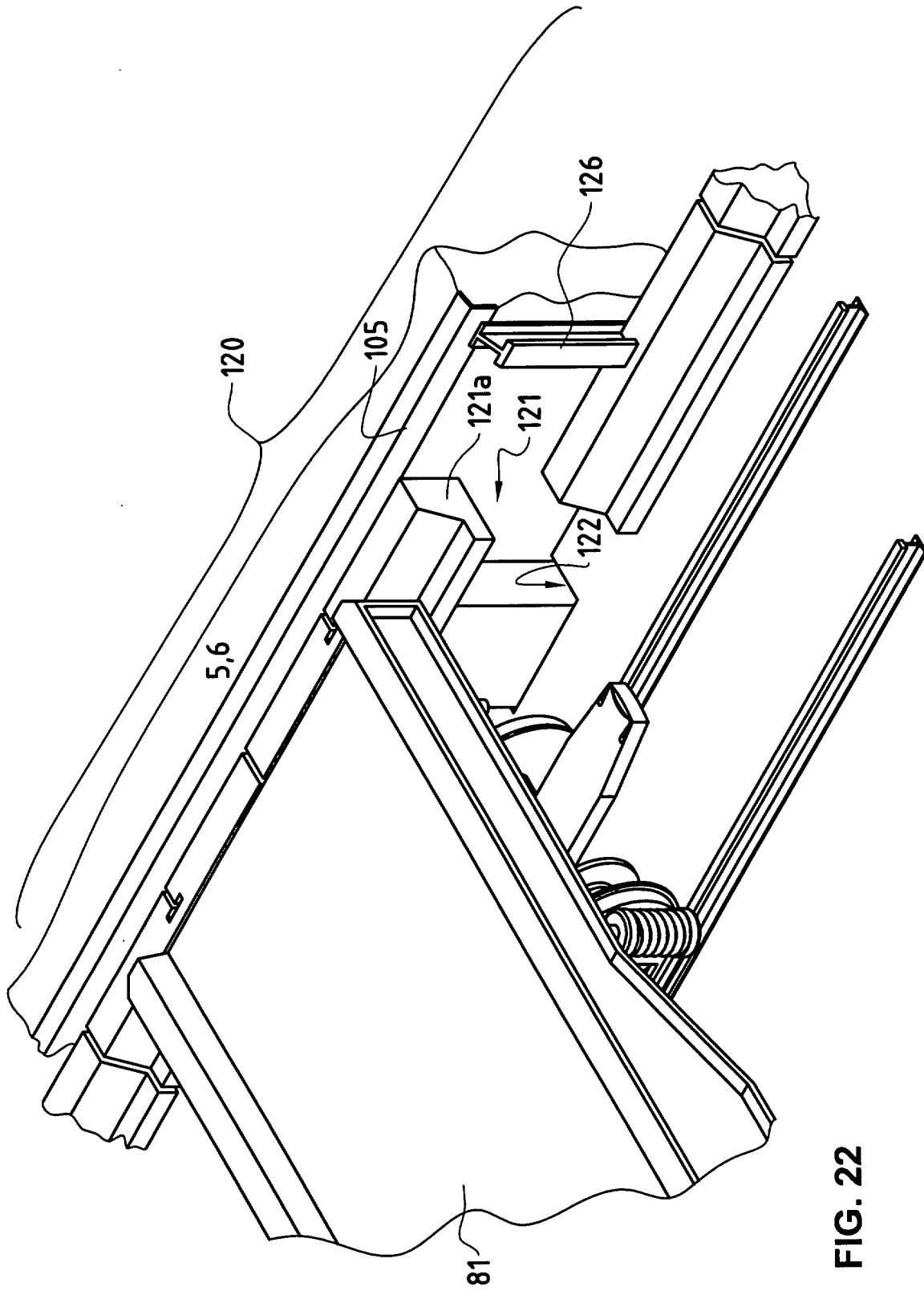
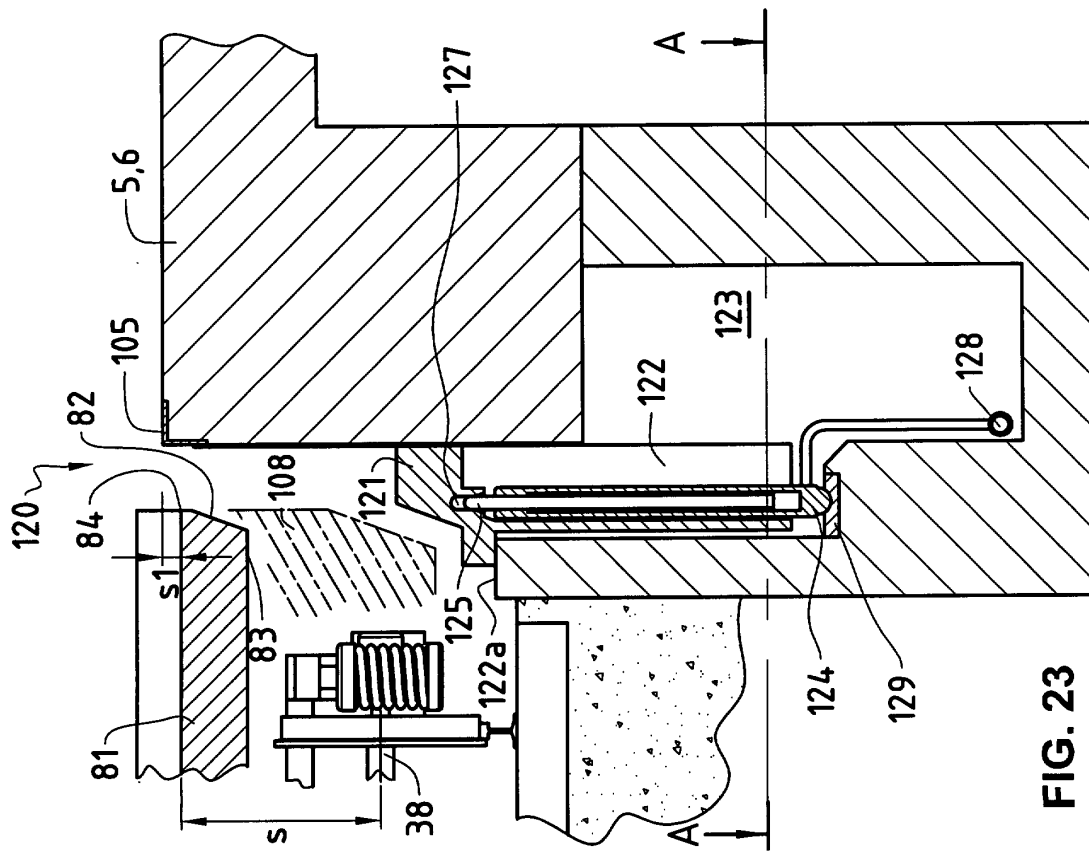
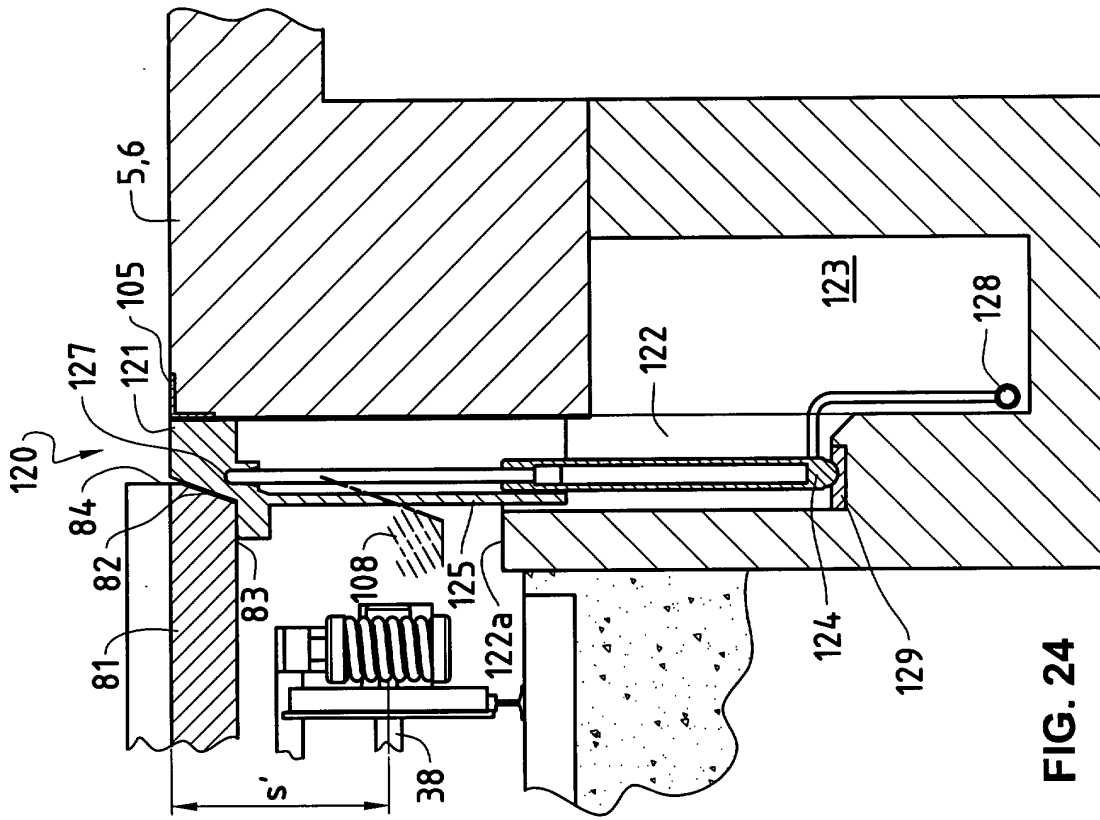
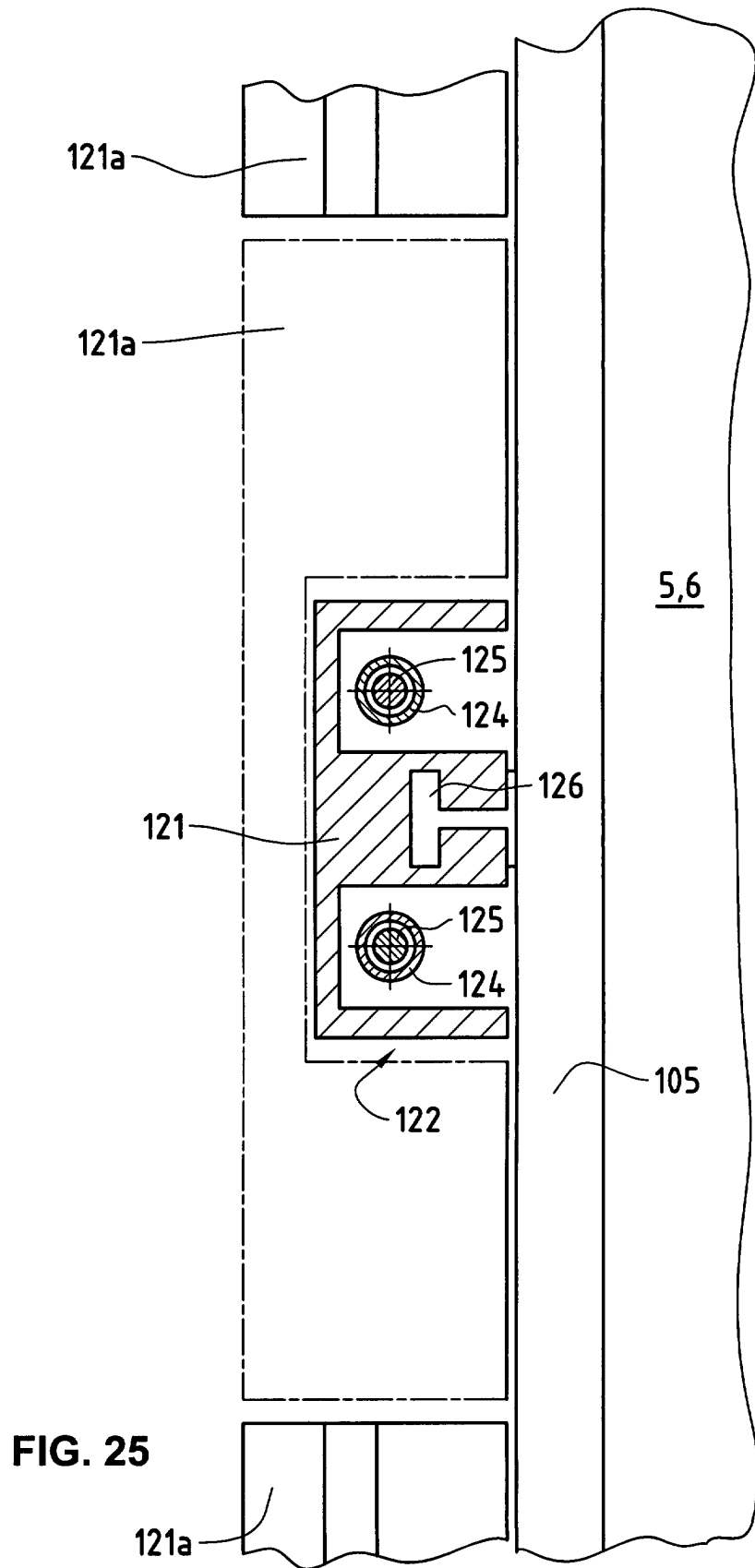
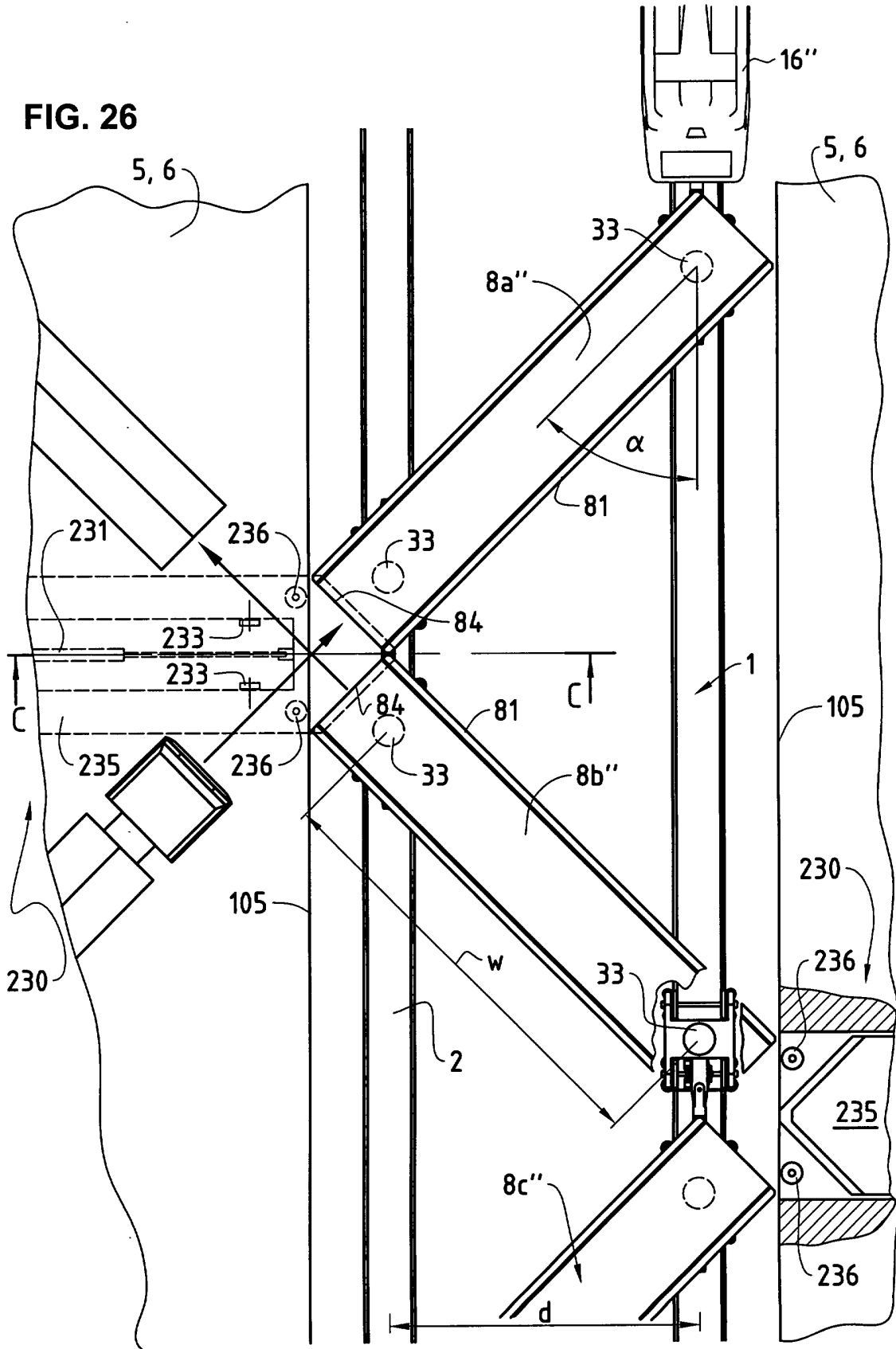


FIG. 22







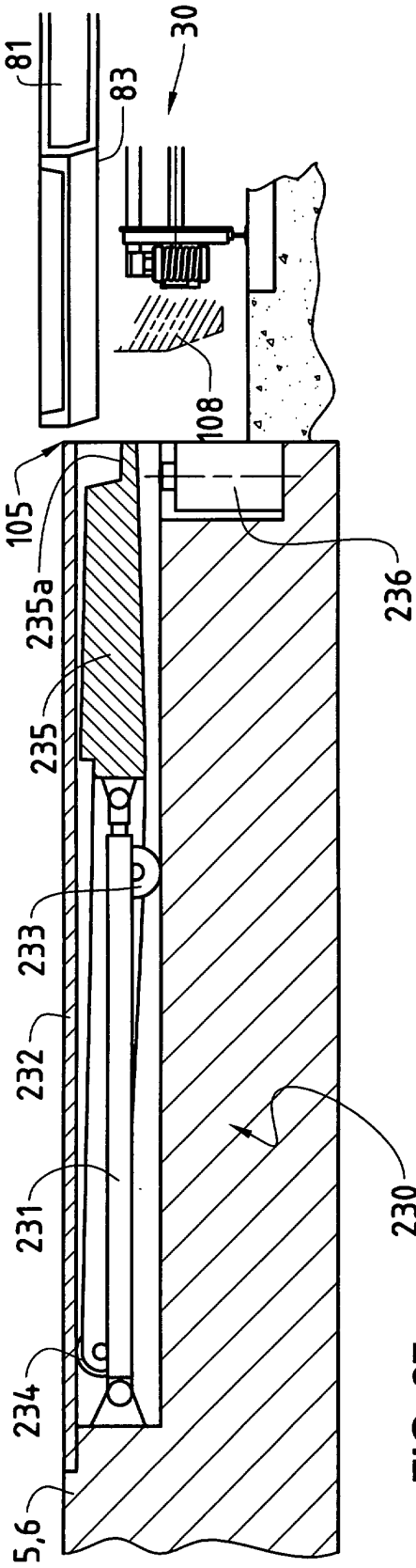


FIG. 27a

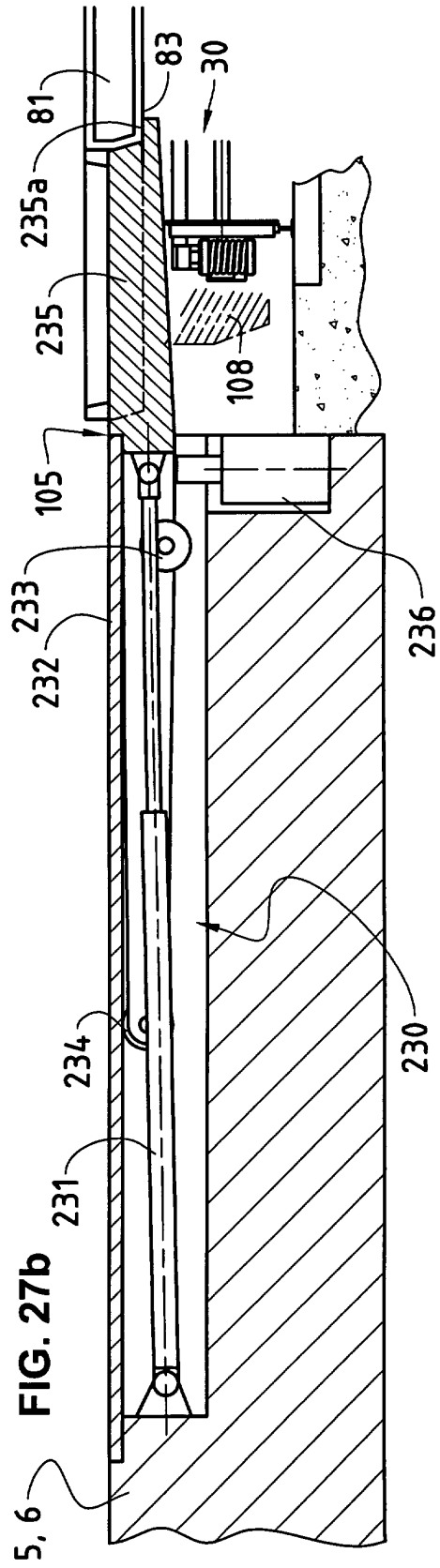


FIG. 27b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 40 5041

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 672 566 A (LANGE SEBASTIAN) 20. September 1995 (1995-09-20)	1,2	B61D3/10 B61D47/00 B61B1/00
X	* Spalte 7, Zeile 21 - Spalte 8, Zeile 26 *	15,16	
Y	* Spalte 9, Zeilen 11-47 *	3	
A	* Abbildungen 4,7,8,10 * -----	8	
X	DE 42 13 947 A (STANGE JUERGEN) 11. November 1993 (1993-11-11)	15,16	
Y		3	
A	* das ganze Dokument * -----	1,2,8	
X	US 2 920 580 A (BYRON WILLIAMS) 12. Januar 1960 (1960-01-12)	15,16	
A	* Abbildungen 1-45 * -----	1-3,8	
D,A	US 3 139 839 A (ASHWORTH JAMES E) 7. Juli 1964 (1964-07-07) * Spalte 2, Zeilen 1-13 * -----	1,8	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61D B61B B61J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Juni 2004	Prüfer Fuchs, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.92 (P04-C03)

**GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

1-14,15-16



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung
EP 04 40 5041

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-14,15-16

Die erste Erfindung betrifft ein Verfahren (Ansprüche 1-7) und ein Eisenbahnzug (Ansprüche 8-14), wobei zum Be- und Entladen des Zuges in einem Terminal, jedes Drehgestell der Wagons angetrieben ist.

Für den Gegenstand des Anspruchs 8 wird der nächstliegenden Stand der Technik in der DE4213947 (=D2) offenbart.

1.1. Ansprüche: 15-16

Die Merkmale der Ansprüche 15 und 16 sind ebenfalls in der D2 offenbart, sodass für diese zweite Erfindung (siehe folgenden Punkt 2) keine zusätzliche Recherche notwendig war.

2. Ansprüche: 17-21

Die zweite Erfindung (Ansprüche 15-21) betrifft ein Terminal zum Be- und Entladen eines Zuges.

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 40 5041

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0672566	A	20-09-1995	FR 2717435 A1	22-09-1995
			AT 141561 T	15-09-1996
			DE 69500022 D1	26-09-1996
			DE 69500022 T2	19-12-1996
			EP 0672566 A1	20-09-1995
			ES 2092920 T3	01-12-1996

DE 4213947	A	11-11-1993	DE 4213947 A1	11-11-1993

US 2920580	A	12-01-1960	KEINE	

US 3139839	A	07-07-1964	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82