

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **87810393.6**

(51) Int. Cl.⁴: **A 63 H 18/08**
A 63 H 21/04, A 63 H 19/02

(22) Anmeldetag: **13.07.87**

(30) Priorität: **21.07.86 CH 2901/86**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.01.88 Patentblatt 88/04

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Interlego AG**
Neuhofstrasse 21
CH-6340 Baar (CH)

(72) Erfinder: **Bolli, Peter**
Grabenackerstrasse 46
CH-6312 Steinhausen (CH)

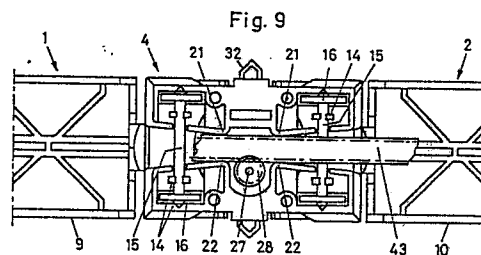
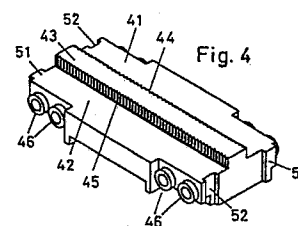
Tanner, Werner
Mühlebachstrasse 17
CH-6340 Baar (CH)

Looser, Heinz
Mühlebachstrasse 21
CH-6340 Baar (CH)

(74) Vertreter: **White, William et al**
Isler AG Patentanwalts-Bureau Walchestrass 23
CH-8006 Zürich (CH)

(54) **Spielzeug-Zahnradbahn.**

(57) Zusammensetzbare Fahrbahnstücke weisen zwei glatte Fahrflächen (41, 42) und eine mittige Zahnschiene (43) mit zwei in Querrichtung des Fahrbahnstücks voneinander distanzierter, zu den Fahrflächen (41, 42) senkrechten Verzahnungen (44, 45) auf. Ein angetriebenes Fahrgestell (4) hat Räder (16) mit glatten Laufflächen. Auf seiner Unterseite ist das Fahrgestell (4) mit paarweise einander gegenüberstehenden Führungswänden (21, 22) versehen, welche an die beidseitigen Verzahnungen (44, 45) der Zahnstange (43) anliegen. Das Fahrgestell (4) ist mit einem Antriebsmotor versehen, dessen Antriebsachse (27) senkrecht zu den Fahrflächen (41, 42) steht und gegenüber der Abstandsmitte der paarweise einander gegenüberstehenden Führungswände (21, 22) seitlich verschoben ist. Ein auf der Antriebsachse angebrachtes Antriebszahnrad (28) steht deshalb nur mit einer der beiden Verzahnungen (44, 45) in Eingriff. Diese Spielzeug-Zahnradbahn weist auch bei beliebig mit engen Kurven und starken Steigungen verlegter Fahrbahn eine hohe Standfestigkeit auf.



Beschreibung

Spielzeug - Zahnradbahn

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Spielzeug-Zahnradbahn gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekannte Spielzeug-Zahnradbahnen, die dazu bestimmt sind, bei starken Steigungen der Fahrbahn die mangelnde Haftreibung der Antriebsräder zu überwinden, sind im wesentlichen getreue Abbilder tatsächlich bestehender Zahnradbahnen in kleinerem Massstab. Ihre Fahrbahnen weisen demnach eine zwischen zwei Fahrschienen mittig angeordnete Zahnstange auf, in welche mindestens ein von einem Elektromotor des Triebfahrzeugs angetriebenes Zahnrad eingreift. Obwohl bei den tatsächlich bestehenden Zahnradbahnen mehrere Systeme ausgeführt worden sind, die unter den Namen "System Riggerbach", "System Abt", "System Strub" und "System Locher" bekannt sind, weisen bekannte Spielzeug-Modellzahnradbahnen aus Gründen einfacher Herstellung sowohl der Zahnstangen als auch der Triebfahrzeuge Zahnstangen mit offener oberer Verzahnung auf, also etwa nach dem "System Strub".

Die bekannten Modellzahnradbahnen zeigen wegen ihres geforderten wirklichkeitsgetreuen Modellcharakters verständlicherweise die Nachteile hoher Fertigungskosten und beschränkter Robustheit. Sie eignen sich deshalb nicht zur Befriedigung des Spieltriebes von Kindern geringen Alters, welchen ein differenziertes technisches Verständnis naturgemäss fehlt, welche aber doch ein Bedürfnis haben, Fahrzeuge selbständig über beliebig und unfachmännisch verlegte, mit starken Steigungen und engen Kurven versehene Fahrbahnen laufen zu lassen. Zudem weisen die bekannten Modellzahnradbahnen den auch bei den wirklichen Zahnradbahnen vorhandenen Mangel auf, dass die maximal mögliche Steigung der Fahrbahn insbesondere beim Vorliegen von Kurven relativ klein ist. Nur ein relativ hohes Gewicht des Triebfahrzeugs und eine relativ geringe Anhängelast bzw. Stosslast kann ein "Aufsteigen" des Triebfahrzeugs aus der Zahnstange verhindern. Darüberhinaus ist bei den bekannten Modellzahnradbahnen ein Stossbetrieb auch deshalb nur sehr beschränkt möglich, weil in starken Steigungen die gestossenen Wagen insbesondere in Kurven aus der Fahrbahn gedrückt werden.

An sich gehören zum Stand der Technik auch Spielzeuge mit anderen Ausbildungen eines Zahnradantriebs für ein Fahrzeug, das jedoch nicht Teil einer Zahnradbahn ist.

Aus der USA-Patentschrift 4 547,710 ist ein bewegliches Spielzeug bekannt, das eine auf einem Träger befindliche horizontale, im wesentlichen glatte Fahrbahn und ein angetriebenes, die Form einer Fantasie-Tierfigur darstellendes Fahrzeug enthält. Die Fahrbahn weist die Form eines angenäherten Ovals mit zwei parallelen Fahrbahnstücken und zwei bogenförmigen Endverbindungsstücken auf. Diese Fahrbahn ist über ihre ganze Länge an ihrem inneren Rand mit einer zur Fahrfläche der Fahrbahn senkrechten Verzahnung versehen, mit welcher ein

von einem batteriegespeisten Elektromotor antreibbares Zahnrad des Fahrzeugs in Eingriff steht. Das Fahrzeug erstreckt sich über die beiden parallelen Fahrbahnen. Bei Aktivierung des Elektromotors bewegt sich das Fahrzeug in der einen Richtung längs den beiden Fahrbahnen, um im anschliessenden bogenförmigen Endverbindungsstück um 180° zu drehen und die Fahrbahnen in der Gegenrichtung zu befahren. Als Führung des Fahrzeugs auf dem Träger ist das Fahrzeug mit einem Gleitschuh versehen, der in einer Vertiefung der Fahrbahnen und zwischen der Verzahnung und einem äusseren Fahrbahnrand geführt ist.

Ein bezüglich Fortbewegung eines Fahrzeugs ähnliches Spielzeug ist aus der französischen Patentschrift 517.106 bekannt. Dieses Spielzeug weist ebenfalls auf einem Träger eine geschlossene, angenähert ovale Fahrbahn mit einer zur Fahrfläche der Fahrbahn senkrechten Verzahnung am inneren Rand der Fahrfläche auf. Das sich längs dieser Fahrbahn umlaufend bewegende, mit einem Antriebsmotor und einem in die genannte Verzahnung eingreifenden Antriebszahnrad versehene Fahrzeug ist darüberhinaus dazu ausgebildet, gleichzeitig mit seiner Fortbewegung zwei an Auslegern des Fahrzeugs befestigte Flugzeugmodelle in einer zur Fahrbahn des über dem Boden erhöht aufgestellten Trägers senkrechten Ebene rotieren zu lassen.

Demgegenüber hat die vorliegende Erfindung die Aufgabe, eine Spielzeug-Zahnradbahn der eingangs genannten Art zu schaffen, welche unter Wahrung weitgehender Modelltreue bei in drei Dimensionen praktisch beliebig verlegter Fahrbahn ohne Forderung nach Fachkenntnissen des Benützers einen störungsfreien Betrieb auch mit hohen Zug- und Stosslasten ermöglicht.

Erfindungsgemäss weist die Spielzeug-Zahnradbahn der eingangs genannten Art die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale auf.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Fahrbahn sowie auf ein Triebfahrzeug für eine Spielzeug-Zahnradbahn nach dem Patentanspruch 1. Die erfindungsgemässe Fahrbahn und das erfindungsgemässe Triebfahrzeug sind in den Patentansprüchen 26 bzw. 27 definiert.

Dadurch, dass bei der erfindungsgemässen Spielzeug-Zahnradbahn die Führung des Triebfahrzeugs und auch die Führung von an das Triebfahrzeug angekoppelten weiteren Fahrzeugen mittels des auf der Fahrbahn angeordneten verzahnten Organs erfolgt, ergibt sich eine sehr hohe Standfestigkeit des oder der Fahrzeuge auf der Fahrbahn, wodurch "Entgleisungen" in engen Kurven und veränderlichen, gewundenen Steigungen auch bei hoher Fahrgeschwindigkeit praktisch ausgeschlossen werden. Die seitliche, senkrecht zur Fahrfläche der Fahrbahn angeordnete Verzahnung des verzahnten Organs ermöglicht die Ueberwindung starker Steigungen ohne Gefahr eines Herausspringens des Antriebszahnrad des Triebfahrzeugs aus dieser

Verzahnung. Der einseitige Eingriff des Antriebszahnrad in die Verzahnung des verzahnten Organs erlaubt ein problemloses Aufsetzen des Triebfahrzeugs auf die Fahrbahn. Eine aus mehreren aneinandergekoppelten Fahrbahnstücken bestehende Fahrbahn mit Steigungen und Kurven kann demnach praktisch beliebig und in Unkenntnis fachmännischer Regeln verlegt werden, ohne dass dadurch ein anstandsloses Befahren der Fahrbahn in Frage gestellt wäre. Hierzu kommt noch als weiterer Vorteil, dass durch die erfindungsgemässe Anordnung von Kupplungsvorrichtungen zwischen dem Triebfahrzeug und gegebenenfalls weiteren, mit diesem verbundenen, nichtangetriebenen Fahrzeugen ein Herausdrücken der Fahrzeuge aus der Fahrbahn auch in starken und mit Kurven versehenen Steigungen weitgehend vermieden wird, indem die für die Fortbewegung massgebende Krafteinleitung bei jedem Fahrzeug an einer Stelle möglichst nahe der Fahrfläche der Fahrbahn und nahe dem Schwerpunkt des betreffenden Fahrzeugs bzw. des Fahrgestells des Fahrzeugs erfolgt.

Ausführungsbeispiele der Erfindungsgegenstände werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines aus zusammengesetzten Bausteinen bestehenden, mit einem Zahnradantrieb versehenen Zuges;

Fig. 2 eine Oberansicht des Zuges der Fig. 1;

Fig. 3 eine Unteransicht des Zuges der Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines mit einer Zahnstange versehenen geraden Fahrbahnstückes;

Fig. 5 eine Unteransicht des Fahrbahnstückes der Fig. 4;

Fig. 6 eine Oberansicht eines mit einer Zahnstange versehenen, um 90° gebogenen Fahrbahnstückes;

Fig. 7 eine Unteransicht eines der beiden Enden des Fahrbahnstückes der Fig. 6;

Fig. 8 eine Unteransicht einer Verbindungs-lasche für Fahrbahnstücke gemäss Fig. 4 und 6;

Fig. 9 eine Unteransicht des gekuppelten Antriebfahrgestells der Fig. 3 mit eingezeichneter Zahnstange;

Fig. 10 eine Unteransicht des gekuppelten Zwischenfahrgestells der Fig. 3 mit eingezeichneter Zahnstange;

Fig. 11 eine Unteransicht des gekuppelten Endfahrgestells der Fig. 3 mit eingezeichneter Zahnstange;

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht des ungekuppelten Zwischenfahrgestells der Fig. 1 bis 3;

Fig. 13 eine perspektivische Ansicht eines Kupplungsbügels für das Fahrgestell der Fig. 12;

Fig. 14 eine Draufsicht auf den Kupplungsbügel der Fig. 13;

Fig. 15 einen Schnitt durch den Kupplungsbügel der Fig. 13;

Fig. 16 eine perspektivische Ansicht des unverbundenen Endfahrgestells der Fig. 1 bis 3;

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht eines Verbindungsbügels für das Fahrgestell der

Fig. 16;

Fig. 18 eine Oberansicht einer Fahrzeugplattform der Fig. 1 bis 3;

Fig. 19 eine Seitenansicht der Fahrzeugplattform der Fig. 18;

Fig. 20 eine Stirnansicht des einen Endes der Fahrzeugplattform der Fig. 18 und 19;

Fig. 21 eine Stirnansicht des anderen Endes der Fahrzeugplattform der Fig. 18 und 19;

Fig. 22 eine Unteransicht eines Antriebfahrgestells gemäss einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 23 eine Seitenansicht eines als Lokomotive ausgebildeten Triebfahrzeugs mit zwei Fahrgestellen;

Fig. 24 eine Seitenansicht des Antriebfahrgestells des Triebfahrzeugs der Fig. 23 in grösserem Massstab;

Fig. 25 eine Seitenansicht des Lauffahrgestells des Triebfahrzeugs der Fig. 23 in grösserem Massstab;

Fig. 26 eine perspektivische Ansicht des Antriebfahrgestells der Fig. 24;

Fig. 27 eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Antriebfahrgestells der Fig. 26;

Fig. 28 eine perspektivische Ansicht des Lauffahrgestells der Fig. 25;

Fig. 29 eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Lauffahrgestells der Fig. 28;

Fig. 30 eine Unteransicht eines Führungsbau-elementes des Antriebfahrgestells der Fig. 27;

Fig. 31 eine Unteransicht einer Lagerplatte für Drehachsen des Antriebfahrgestells der Fig. 27;

Fig. 32 eine Unteransicht eines als Antriebsblock ausgebildeten Bauelementes des Antriebfahrgestells der Fig. 27;

Fig. 33 eine Unteransicht eines Führungsbau-elementes des Lauffahrgestells der Fig. 29;

Fig. 34 eine Oberansicht einer Plattform des Triebfahrzeugs der Fig. 23;

Fig. 35 eine Queransicht, teilweise im Schnitt, einer als Hängebahn ausgebildeten Ausführungsform der Spielzeug-Zahnradbahn;

Fig. 36a bis h Schnitte durch verschiedene Ausführungsformen der mit einem verzahnten Organ versehenen Fahrbahn;

Fig. 37 eine Oberansicht eines Abschnittes eines gemäss Fig. 4 mit einer Zahnstange versehenen Fahrbahnstückes mit elektrischen Stromzuführungskontakten;

Fig. 38 eine Ansicht eines metallischen Kontaktstücks für das Fahrbahnstück der Fig. 37; und

Fig. 39 eine stirnseitige Ansicht des einen Endes des Fahrbahnstückes der Fig. 37 mit elektrischen Verbindungskontakten.

In den Fig. 1 bis 8 ist eine beispielsweise Ausführungsform der erfindungsgemässen Spielzeug-Zahnradbahn gezeigt, wobei die Fig. 1 bis 3 in Seitenansicht, Oberansicht und Unteransicht einen in der Art eines Triebwagenzuges aus Bausteinen gebauten Zug und die Fig. 4 bis 8 verschiedene zugehörige Fahrbahnstücke darstellen.

Gemäss den Fig. 1 bis 3 weist der dargestellte Zug drei Wagen auf, nämlich einen Kopf- oder Steuerwagen 1, einen Zwischenwagen 2 und einen Schlusswagen 3. Der Kopfwagen 1 ist mit dem Zwischenwagen 2 über ein beidseitig angekuppeltes Fahrgestell 4, und der Zwischenwagen 2 mit dem Schlusswagen 3 über ein beidseitig angekuppeltes Fahrgestell 5 verbunden. Der Kopfwagen 1 und der Schlusswagen 3 sind zudem in ihren äusseren Endbereichen mit je einem Drehgestell 6 bzw. 7 versehen. In den Fig. 1 bis 3 sind Aussenverkleidungen der Wagen 1 bis 3 und der Fahrgestelle 4 und 5 nicht dargestellt, mit Ausnahme des Kopfwagens 1, bei welchem eine passende, aus einzelnen Bauelementen zusammengesetzte Wagenverkleidung 8 angeordnet ist. Solche Wagenverkleidungen, wie Wagenkasten, Türen, Fenster usw., werden beim vorliegenden Ausführungsbeispiel vorzugsweise aus einzelnen Bauelementen eines Spielzeug-Bausystems zusammengebaut und können selbstverständlich beliebig ausgebildet werden, ohne die nachstehend noch betriebene Funktionsweise der vorliegenden Spielzeug-Zahnradbahn zu beeinflussen. Für den Aufbau solcher Wagenverkleidungen hat jeder Wagen 1 bis 3 eine als Wagenchassis dienende Plattform 9, 10 und 11, über welche Plattform die Wagen 1, 2 und 3 auch mit den Fahrgestellen 4 und 5 gekuppelt sind, wie dies später noch erläutert wird. Zur Aufnahme weiterer Bauelemente sind die Plattformen 9, 10 und 11 in an sich bekannter Weise mit Kupplungszapfen 12 versehen (Fig. 2). Auf ihrer Unterseite sind die Plattformen 9, 10 und 11 als Hohlkörper ausgebildet, die durch Verstrebungen 13 verstärkt sind (Fig. 3).

Die Fahrgestelle 4 und 5 sowie die Drehgestelle 6 und 7 sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel, abgesehen von Radachsen und Kupplungs- bzw. Befestigungselementen, einstückig aus einem Kunststoff hergestellt. Die beiden Drehgestelle 6 und 7 weisen gemäss Fig. 3 eine im wesentlichen hohle Unterseite auf, welche angeformte Lagerteile 14 zur Aufnahme von drehbaren Radachsen 15 aufweist, von welchen jede mit zwei lose aufgedruckten drehbaren Rädern 16 mit glatter Lauffläche versehen ist. Ferner weisen die Drehgestelle 6 und 7 sich paarweise gegenüberstehende und sich im wesentlichen in Längsrichtung erstreckende Wände 17 und 18 auf. Wie nachstehend noch erläutert wird, dienen diese Wände 17 und 18 als Führungswände der Drehgestelle 6, 7 auf einer mit einer Zahnstange versehenen Fahrbahn, wobei die Zahnstange in den Zwischenraum zwischen zwei einander gegenüberliegenden Wänden 17 und 18 zu liegen kommt, wenn der dargestellte Zug auf die Fahrbahn gestellt wird. Auf seiner Oberseite ist jedes Drehgestell 6, 7 mit einem Drehzapfen 19 (Fig. 1) versehen, der unverlierbar in ein Loch 20 (Fig. 2) der entsprechenden Plattform 9 bzw. 11 gesteckt ist. Weitere Einzelheiten werden später anhand der Fig. 16 und 17 erläutert.

Das zweiachsige Fahrgestell 5, das ein antriebsfreies Lauffahrgestell ist, ist auf seiner Unterseite gemäss Fig. 3 ähnlich wie die Drehgestelle 6 und 7 ausgebildet. Es weist demnach ebenfalls die angeformten Lagerteile 14 auf, in welchen die mit den

Rädern 16 versehenen Radachsen 15 aufgenommen sind. Zudem sind auf der Unterseite wiederum paarweise einander gegenüberliegende Führungswände 21 und 22 vorgesehen. Auf der Oberseite ist das Fahrgestell 5 beidseitig mit einem aufgesteckten, schwenkbaren Kupplungsbügel 23 bzw. 24 versehen, der um seitliche Zapfen 25 schwenkbar ist. Die Kupplungsbügel 23 und 24 sind dazu vorgesehen, entsprechende Kupplungselemente an den benachbarten Enden der Plattformen 10 bzw. 11 lösbar aufzunehmen. Diese Kupplungseinrichtung wird später noch anhand der Fig. 12 bis 15 und 19 bis 21 erläutert. Auf seiner Oberseite ist das Fahrgestell 5 ferner mit einigen Kupplungszapfen 12 versehen, welche wie bei den Plattformen 9, 10 und 11 das Aufstecken von Aufbauten wie Verkleidungen erlauben.

Das Fahrgestell 4 ist, was seine Unterseite betrifft (Fig. 3), grundsätzlich gleich ausgebildet wie das Fahrgestell 5 und weist demnach die gleichen Klemmlaschen 14, Radachsen 15, Räder 16 und Führungswände 21 bzw. 22 auf. Da das Fahrgestell 4 jedoch ein angetriebenes Fahrgestell ist, ist auf seiner Oberseite (Fig. 1, 2) ein im wesentlichen zylindrischer Elektromotor 26 in senkrechter Lage befestigt. Der Elektromotor 26 hat eine ebenfalls senkrechte Antriebsachse 27 (Fig. 3), welche ein Zahnrad 28 trägt. Das Zahnrad 28 befindet sich demnach auf der Unterseite des Fahrgestells 4 im Bereich der einen Führungswände 22, wobei seine Achse 27 seitlich der Längs-Mittenlinie des Fahrgestells 4 liegt. Wie anschliessend noch erläutert wird, ist das vom Elektromotor 26 vorzugsweise über ein im Elektromotor eingebautes Getriebe angetriebene Zahnrad 28 dazu bestimmt, mit einer seitlichen Verzahnung einer beidseitig verzahnten Zahnstange, die mittig auf einer Fahrbahn angeordnet ist, in Eingriff zu kommen, um das Fahrgestell 4 und damit den ganzen Zug der Fig. 1 bis 3 bei Erregung des Elektromotors 26 längs der Fahrbahn fortzubewegen.

Die Speisung des Elektromotors 26 erfolgt über einen als Baustein ausgebildeten Stecker 29 (Fig. 1) und ein Speisekabel 30 durch einen auf den Kopfwagen 1 angeordneten Batteriekasten 31. Zur Steuerung des Elektromotors 26 ist im Fahrgestell 4 nahe der Unterseite des Elektromotors 26 ein Schieber 32 angeordnet. Der Schieber 32 ist mit Schaltkontakten versehen und kann aus der dargestellten "Aus"-Stellung (Motor von der Batterie getrennt) durch Drücken in der einen oder anderen Querrichtung in eine Schaltung für Vor- bzw. Rückwärtsfahrt des Fahrgestells 4 bzw. des Zuges gebracht werden. Der Schieber 32 steht seitlich etwas über das Fahrgestell 4 vor und hat an den Enden abgeschrägte Flächen. Dies erlaubt es, auf der Fahrbahn Betätigungselemente wie Stifte und dergl. anzuordnen, welche auf den Schieber 32 bei der Durchfahrt des Zuges einwirken und damit einen Halt oder einen Richtungswechsel des Zuges bewirken. Es ist einzusehen, dass es auch möglich ist, eine Fernsteuerung, zum Beispiel eine Infrarot-Fernsteuerung, vorzusehen, um den Elektromotor 26 kontinuierlich und bezüglich Drehsinns zu steuern. Die Wagen des vorliegenden Zuges, insbesondere

der Kopfwagen 1, weisen ausreichender Raum zur Aufnahme der erforderlichen Empfangs- und Schaltelemente auf.

Wie das Fahrgestell 5 ist auch das Fahrgestell 4 mit zwei in seitlichen Zapfen 25 gelagerten Kuppelbügeln 23 und 24 versehen, um das Fahrgestell 4 mit der Plattform 9 des Kopfwagens 1 bzw. mit der Plattform 10 des Zwischenwagens 2 lösbar zu verbinden. Ferner ist auch der Elektromotor 26 mit einigen Kupplungszapfen 12 zum Aufstecken von Verkleidungen oder dergl. versehen.

Die erfindungsgemässe Spielzeug-Zahnradbahn umfasst auch eine Fahrbahn mit einem verzahnten Organ, mit welchem das Zahnrad des Elektromotors des Triebfahrzeuges in Eingriff steht. In den Fig. 4 bis 8 sind bevorzugte Ausführungsbeispiele von geraden und gebogenen Fahrbahnstücken dargestellt.

Das in Fig. 4 perspektivisch und in Fig. 5 in Unteransicht dargestellte gerade Fahrbahnstück kann selbstverständlich eine beliebige, vorzugsweise jedoch normierte Länge haben. Das Fahrbahnstück weist zwei glatte Fahrflächen 41 und 42 auf, die in der Längsrichtung des Fahrbahnstücks durch eine mittig angeordnete erhöhte Zahnstange 43 getrennt sind. Die Zahnstange 43 hat beidseitig je eine zu den Fahrflächen 41 und 42 senkrechte Verzahnung 44 bzw. 45. Zur Verbindung dieses Fahrbahnstücks mit weiteren, benachbarten Fahrbahnstücken ist das Fahrbahnstück in seinen Endbereichen beidseitig mit je zwei in seitlichen Ausnehmungen ausgebildeten Kupplungszapfen 46 versehen. Eine Verbindungslasche 47, deren auf die Kupplungszapfen 46 steckbare Rückseite in Fig. 8 dargestellt ist, ist mit Klemmzapfen 48 versehen, so dass, wie in Fig. 8 angedeutet, jeweils die vier Kupplungszapfen 46 von zwei stirnseitig aneinander liegenden Fahrbahnstücken durch die Verbindungs-lasche 47 miteinander klemmend verbunden werden.

Aus Fig. 5 ist ersichtlich, dass die Unterseite des Fahrbahnstücks der Fig. 4 einen durch Verstrebungen 49 verstärkten Hohlraum bildet. An jedem Ende des Fahrbahnstücks ist zudem ein kastenförmiger Hohlraum 50 ausgebildet. Dieser dient dazu, das Fahrbahnstück auf eine Grund- oder Bauplatte aufstecken zu können, die mit gemäss einem bestimmten Raster angeordneten Kupplungszapfen versehen ist.

Aus Fig. 4 ist ferner ersichtlich, dass die beiden Stirnseiten des geraden Fahrbahnstücks mit je einem Vorsprung 51 und einer entsprechenden Vertiefung 52 versehen sind. Diese Ausbildung der Stirnseiten bewirkt einmal eine Fixierung zweier aneinander gereihter Fahrbahnstücke in deren Querrichtung, so dass die Laschen 47 (Fig. 8) nur noch auf Zug beansprucht sind. Zudem sind die Vorsprünge 51 und Vertiefungen 52 aber auch als Codierelemente vorgesehen, um das Aneinanderreihen und Verbinden bestimmter, nicht zueinander passender Fahrbahnstücke zu verhindern, was nachstehend noch erläutert wird.

In Fig. 6 ist in Draufsicht ein gebogenes, sich über einen Winkelbereich von 90° erstreckendes Fahrbahnstück dargestellt, das wiederum zwei glatte

Fahrbahnflächen 53 und 54 aufweist, die durch eine mittige, gebogene Zahnschiene 55 getrennt sind, welche seitliche Verzahnung 56 und 57 aufweist. Zudem ist auch dieses gebogene Fahrbahnstück in seinen Endbereichen mit seitlichen Kupplungszapfen 46 sowie an den Stirnseiten mit den Vorsprüngen 51 und Vertiefungen 52 versehen. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, ist ebenfalls die Unterseite des gebogenen Fahrbahnstücks der Fig. 6 analog derjenigen des geraden Fahrbahnstücks der Fig. 4 und 5 ausgebildet und weist insbesondere in den Endbereichen den kastenförmigen Hohlraum 50 zum Aufstecken des Fahrbahnstücks auf Kupplungszapfen einer Grundplatte auf.

In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass es an sich selbstverständlich unmöglich ist, ein Kreisbogenstück in ein rechteckiges, insbesondere quadratisches Raster derart einzuordnen, dass Endpunkte des Kreisbogenstücks exakt mit Rasterpunkten übereinstimmen, es sei denn, das Kreisbogenstück erstrecke sich über 90°. Um trotzdem gebogene Fahrbahnstücke an ihren Enden genau mit Rasterpunkten einer Grundplatte bzw. mit in diesen Rasterpunkten angeordneten Kupplungszapfen in Übereinstimmung zu bringen, damit die gebogenen Fahrbahnstücke ohne Zwang auf die Grundplatte gesteckt werden können, ist bereits vorgeschlagen worden, jedes gebogene Fahrbahnstück aus einem kürzeren geraden Abschnitt und einem längeren kreisbogenförmigen Abschnitt zusammenzusetzen (vergl. CH-PS.... Patentgesuch Nr. 7981/86).

Beim gebogenen Fahrbahnstück der Fig. 6 ist von dieser Lehre Gebrauch gemacht. Das in Fig. 6 dargestellte 90°-Fahrbahnstück ist als Zusammensetzung zweier 45°-Fahrbahnstücke anzusehen, die längs der radialen 45°-Linie 58 getrennt sind. Jedes dieser 45°-Fahrbahnstücke setzt sich demnach aus einem kreisbogenförmigen Abschnitt 59 bzw. 60 und einem wesentlich kürzeren geraden Abschnitt 61 bzw. 62 zusammen. In Fig. 6 sind auch der Innenradius und der Aussenradius der Fahrbahn sowie der Mittenradius der Zahnschiene 55 der kreisbogenförmigen Abschnitte 59 und 60 des Fahrbahnstücks eingezeichnet, die alle von einem verschobenen Zentrum 63 ausgehen.

Statt nur eines einstückigen 90°-Fahrbahnstücks gemäss Fig. 6 können natürlich auch 45°-Fahrbahnstücke vorgesehen und verwendet werden, die wie erwähnt, durch Auftrennung längs der Radiallinie 58 aus dem 90°-Fahrbahnstück der Fig. 6 hervorgehen. Solche 45°-Fahrbahnstücke sind selbstverständlich an beiden Enden mit Kupplungszapfen 46 zur Verbindung mit einem benachbarten, geraden oder gebogenen Fahrbahnstück zu versehen. Da die durch eine solche Teilung entstandenen 45°-Fahrbahnstücke, also ein Fahrbahnstück mit den Abschnitten 59 und 61 sowie ein Fahrbahnstück mit den Abschnitten 60 und 62 nicht identisch sind, werden sie an den 45°-Enden mit einer anderen Codierung durch Vorsprünge und Vertiefungen versehen, wie dies in Fig. 6 bei der radialen Linie 58 angedeutet ist.

Nicht dargestellt sind gerade und gebogene, mit einer Zahnschiene versehene Fahrbahnstücke, die

zur Bildung einer Fahrbahn mit Steigungen geeignet sind. Diesbezüglich und bezüglich der erforderlichen Abmessungen von allgemeinen Fahrbahnen, die zusammen mit einem vorgegebenen Raster einer Grundplatte zu verwenden sind, wird auf die vorerwähnte CH-Patentschrift verwiesen.

In den Fig. 9 bis 11 sind nochmals die Unteransichten der Fahrgestelle 4 und 5 und des Drehgestells 7 der Fig. 3 dargestellt, jedoch in grösserem Massstab und mit Darstellung der Zahnstange 43 des geraden Fahrbahnstücks der Fig. 4. Es ist ersichtlich, dass die Fahrgestelle 4 und 5 mit ihren Führungswänden 21 und 22 bzw. das Drehgestell 7 mit seinen Führungswänden 17 und 18 längs der Zahnstange 43 geführt sind. Ferner ist aus Fig. 9 ersichtlich, wie das Zahnrad 28 des Elektromotors in die Zahnstange 43 einseitig eingreift. Die dadurch erzeugte Querkraft wird durch die Führungswände 21 aufgenommen.

Das anhand der Fig. 1 bis 3 bereits beschriebene Lauffahrgestell 5 ist in Fig. 12 perspektivisch dargestellt. Der eine zugehörige Kupplungsbügel 23 ist in Fig. 13 perspektivisch, in Fig. 14 in Draufsicht und in Fig. 15 in einem Schnitt dargestellt. Der Kupplungsbügel 23 hat zwei abgewinkelte Arme 65, welche an ihren Enden mit einem Klemmschlitz 66 versehen sind. Mit diesem Klemmschlitz 66 kann jeder Arm 65 des Kupplungsbügels 23 auf einen der seitlich am Fahrgestell 5 angeformten Zapfen 25 aufgebracht werden, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist. Im mittleren Jochteil 67 weist der Kupplungsbügel 23 einen Schlitz 68 auf, wobei im inneren Teil des Schlitzes 68 die obere und untere Schlitzwand mit einer kleinen, nutartigen Vertiefung 69 versehen sind.

Der Schlitz 68 des Kupplungsbügels 23 dient der Aufnahme einer entsprechenden Kupplungszunge, welche an den Enden der Plattformen 9, 10 und 11 angebracht sind. In Fig. 18 bis 21 ist die Plattform 10 des Zwischenwagens 1 (Fig. 1) ausschnittsweise, aber in grösserem Massstab dargestellt. An jeder Stirnseite ist die Plattform 10 mit einer angeformten Zunge 70 bzw. 71 versehen. An ihren äusseren Enden weisen zudem beide Zungen 70, 71 je einen oberen und unteren Rastknopf 72 auf. Beim Einstecken einer Zunge 70 oder 71 in den Schlitz 68 des Kupplungsbügels 23 (Fig. 13 bis 15) drücken die Rastknöpfe 72 die obere und untere Schlitzwand etwas voneinander und in die nutartigen Ausnehmungen 69 (Fig. 14, 15), so dass die Zunge 70 oder 71 im Schlitz 68 festgehalten ist, d.h. die Plattform 10 mit dem Kupplungsbügel 23 und damit mit dem Fahrgestell 5 gekuppelt ist. Zum Entkuppeln wird die Plattform 10 vom Kupplungsbügel 23 einfach abgezogen. Die gleiche Kupplungsbügelbildung liegt auch bei den weiteren Kupplungsbügeln 23, 24 und den zu kuppelnden Enden der Plattformen 9, 10, 11 der Fig. 1 vor.

Aus den Fig. 18 bis 21 geht hervor, dass die Zunge 70 am einen Ende der Plattform 10 des Zwischenwagens 2 eine andere Querschnittsform als die Zunge 71 am anderen Ende der Plattform 10 aufweist. Die Zunge 70 (Fig. 20) hat einen rechteckigen Querschnitt, während die Querschnittsform der Zunge 71 (Fig. 21) ähnlich derjenigen eines Rhombus ist. Die

Zunge 70 (Rechteck) bewirkt im Schlitz 68 des Kupplungsbügels 23, 24 eine bezüglich Drehrichtung um die Längsachse der Plattform 10 starre Verbindung, da die Zunge 70 an der oberen und unteren Wand des Schlitzes 68 anliegt. Die Zunge 71 (Rhombus) erlaubt dagegen im Schlitz 68 in geringem Mass ein Hin- und Herschwenken. Falls alle Wagen 1 bis 3 der Fig. 1 über die Fahrgestelle 4 und 5 in der genannten Drehrichtung starr gekuppelt sind, indem alle Zungen wie die Zunge 70 (Fig. 20) ausgebildet sind, so ergibt sich der Nachteil, dass sich Wagen in sehr engen Kurven, insbesondere solche in Steigungen, von der Fahrbahn abheben. Werden dagegen nur Zungen gemäss der Zunge 71 (Fig. 21) vorgesehen, so kann sich bei jeder Geschwindigkeit ein unruhiger Lauf des Wagens ergeben. Somit ist es günstig, beide Formen von Zungen 70 und 71 gemischt anzuwenden, was dadurch ohne weiteres möglich ist, dass der Schlitz 68 des Kupplungsbügels 23 beide Zungen 70 und 71 aufnehmen kann.

In Fig. 12 ist das nichtangetriebene Fahrgestell 5 dargestellt. Mit diesem stimmt aber das angetriebene Fahrgestell 4 bis auf den aufgebrachten Elektromotor 26 (Fig. 1) überein, so dass beim angetriebenen Fahrgestell 4 der Fig. 1 die Ausbildung und Anordnung des Kupplungsbügels 23, 24 gleich ist wie beim Lauffahrgestell 5.

Die insbesondere aus der Fig. 1 und aus den Fig. 12 bis 15 ersichtliche Anordnung der Kupplungsbügel 23, 24 an den Fahrgestellen 4, 5 stellt eine erfindungsgemässe Ausbildung der vorliegenden Spielzeug-Zahnradbahn dar, die besonders vorteilhaft ist und es ermöglicht, die Fahrbahn mit unüblich starken Steigungen, auch verbunden mit sehr engen Kurven, zu verlegen, ohne dass Gefahr bestehen würde, dass sich das Triebfahrzeug und an diese angekuppelte weitere Fahrzeuge von der Fahrbahn abheben und damit "entgleisen" bzw. "abstürzen" würden. Die erfindungsgemässe Massnahme besteht darin, dass die Angriffspunkte der Kraftübertragung von einem Fahrgestell auf einen mit diesem Fahrgestell gekuppelten Wagen bzw. auf dessen als Fahrzeugchassis dienende Plattform an Stellen am Fahrgestell selbst vorgesehen sind, die bezüglich der Fahrbahn bzw. des Fahrgestells bestimmte Anordnungen entsprechend den konstruktiven Möglichkeiten mindestens angenähert vollständig erfüllen. Diese Anordnungen sind die folgenden :

1) Die genannten Angriffspunkte sollen in der Höhenrichtung (senkrechten Richtung) bezüglich der Fahrbahn möglichst nahe denjenigen Stellen liegen, die an der Fahrbahn und am Fahrgestell an einer Kraffteinwirkung für den Vorschub des Fahrgestells und der mit diesem gekuppelten Wagen beteiligt sind. Diese Stellen sind demnach einerseits beim angetriebenen Fahrgestell die Eingriffstelle des Zahnrades des Antriebsmotors in die Verzahnung des verzahnten Organs, und andererseits bei allen Fahrgestellen die Auflagepunkte ihrer Räder auf den glatten Fahrflächen der Fahrbahn. Daraus ergibt sich die erste Vorschrift, dass die Kupplungsbügel 23, 24 an die Fahrgestelle 4, 5 so tief

als möglich, d.h. auf dem Niveau der Zahnstange 43 (Fig. 4) und möglichst nahe den Fahrflächen 41, 42 (Fig. 4) angelenkt sein sollen. Aus den Fig. 1 und 12 ergibt sich, dass die bezüglich der Fahrbahn tiefe Lage der seitlichen Zapfen 25 der Fahrgestelle 4, 5 dieser Vorschrift nachkommt.

2) Die genannten Angriffspunkte sollen darüber hinaus benachbart, das heisst, so nahe wie konstruktiv möglich, zu einer Ebene liegen, welche zur Längsrichtung des Fahrgestells senkrecht ist und den Schwerpunkt des Fahrgestells enthält. Bei den in der Fig. 1 dargestellten Fahrgestellen 4 und 5 liegt diese Ebene in der Mitte der Fahrgestelle quer zur Längsrichtung des dargestellten Zuges. Somit sind die seitlichen Zapfen 25 der Fahrgestelle 4, 5 für die Kupplungsbügel 23 und 24 sehr nahe diesen Fahrgestellmitten ausgebildet. Die Kupplungsbügel 23, 24 weisen, in eher unüblicher Art, entsprechend lange und geneigte Arme 65 (Fig. 15) auf, damit gemäss Fig. 1 die Kupplung der Fahrgestelle 4 und 5 mit den Plattformen 9, 10 bzw. 10, 11 der benachbarten Fahrzeuge 1, 2 bzw. 2, 3 an den Enden der Fahrgestelle möglich ist.

Die Erfüllung der beiden oben erwähnten Anforderungen durch die in Fig. 1 dargestellte Anlenkung der Kupplungsbügel 23, 24 an die Fahrgestelle 4, 5 bewirkt, dass alle Kräfte, die von den Fahrgestellen 4, 5 auf die gekuppelten Plattformen 9, 10, 11 übertragen werden, eine hauptsächlich, stark überwiegende Komponente haben, welche parallel zur Fahrbahn liegt. Die dazu senkrechte, das heisst, nach oben gerichtete Kraftkomponente ist ganz wesentlich kleiner. Dies bedeutet, dass nur ein vernachlässigbar kleines Moment erzeugt wird, welches bestrebt ist, die Fahrgestelle und die damit gekuppelten Wagen im Betrieb senkrecht zur Fahrbahn nach oben von dieser abzuheben. Da zudem die seitliche Verzahnung 44 bzw. 45 (Fig. 4) bzw. 56, 57 (Fig. 6) ein Aufklettern des mit der Verzahnung in Eingriff stehenden Antriebszahnrades 28 (Fig. 9) aus der Verzahnung verhindert, weist die vorliegende Zahnradbahn eine sehr hohe Standfestigkeit auf, auch wenn die Fahrbahn in starken Steigungen und engen Kurven ohne passende Stützpfeiler (also "freihängend") verlegt ist. Eine Steigungsgrenze ist im wesentlichen erst dann erreicht, wenn in der Steigung die durch den Schwerpunkt eines Fahrgestells gehende lotrechte Ebene die Auflagepunkte der auf der betroffenen Radachse liegenden Räder auf der Fahrbahn schneidet. Dies entspricht bei der vorliegenden Zahnradbahn einer Steigung der Fahrbahn von wesentlich mehr als 100 %. Zudem bestehen bei der vorliegenden Zahnradbahn die genannten Vorteile unabhängig davon, ob das Triebfahrzeug weitere, angekuppelte Fahrzeuge zieht oder schiebt.

In Fig. 16 ist das Drehgestell 6 oder 7 (Fig. 1, 3) perspektivisch dargestellt; ferner ist in Fig. 17 ein Drehelement 19 zur Lagerung des Drehgestells 6, 7 in den Plattformen 9 und 11 (Fig. 1, 3) perspektivisch dargestellt. Das Drehelement 19 weist ein zylindrisches Zapfenelement 75 auf, das auf einem Träger-

bügel 76 angebracht ist. Der Trägerbügel 76 hat zwei Arme 77, die mit Klemmschlitten 78 versehen sind. Die Arme 77 werden durch Schlitzöffnungen 79 des Drehgestells 6, 7 gesteckt und dann, wie aus Fig. 3 ersichtlich, auf Haltestegen 80 des Drehgestells 6, 7 aufgeklemmt. Das Zapfenelement 75 weist einen Randwulst 81 auf, der elastisch ist, indem das Zapfenelement 75 mit zwei Längsschlitten 82 versehen ist. Das Drehelement 19 mit dem angesteckten Drehgestell 6, 7 kann demnach in einfacher Weise in das in der Plattform 9 bzw. 11 vorgesehene Loch 20 (Fig. 2) lösbar, aber unverlierbar, gesteckt werden.

In Fig. 22 ist eine zur Ausführungsform gemäss Fig. 9 alternative Führung des angetriebenen Fahrgestells 4 dargestellt. Die Führung des Fahrgestells und die Aufnahme des durch das Antriebszahnrad 28 über die Zahnstange 43 ausgeübten Drucks wird von zwei lose drehbaren Zahnrollen 83 übernommen. Hierbei wird die Reibung der Zahnstange 43 am Fahrgestell 4 etwas kleiner als beim Anliegen an die Führungswände 21 (Fig. 9). Jedoch liegt der Nachteil vor, dass das Fahrgestell 4 wegen der beidseitigen Zahnräder 28 bzw. 83 nicht mehr problemlos auf die Fahrbahn aufgesetzt werden kann.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein aus mehreren Wagen 1, 2, 3 bestehender Zug beispielsweise dargestellt. Es ist verständlich, dass auch andere, praktisch beliebige Zusammenstellungen von Fahrgestellen 4, 5 mit angekuppelten Wagen bzw. Plattformen unter Verwendung von End-Drehgestellen 6, 7 möglich sind. Insbesondere kann das Triebfahrzeug ein einzelner Triebwagen sein der unter Bezugnahme auf Fig. 1 aus einem angetriebenen Fahrgestell 4 und dem angekuppelten Wagen 1 mit Drehgestell 6 bestehen würde, wobei weitere Wagenverkleidungen (nicht dargestellt) angeordnet wären und der Kupplungsbügel 24 am äusseren Ende des Fahrgestells 4 entfallen könnte.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgegenständlichen Triebfahrzeuges wird anhand der Fig. 23 bis 34 erläutert. Gemäss Fig. 23 bezieht sich dieses Ausführungsbeispiel auf eine Elektro-Lokomotive, welche als wesentliche Bauteile eine Plattform 85, einen darauf mit Bauelementen aufgebauten Wagenkasten 86, zwei Fahrgestelle 87 und 88 und je eine mit den Fahrgestellen 87, 88 verbundene Kupplungsvorrichtung 89 aufweist, wobei das eine Fahrgestell 87 angetrieben und das andere Fahrgestell 88 ein Lauffahrgestell ist. Diese Lokomotive ist erfindungsgemäss für eine Fahrbahn bestimmt, welche eine glatte Fahrfläche 90 und eine auf der Fahrbahn mittig angeordnete Zahnstange 91 mit beidseitigen Verzahnungen hat, wie sie als Fahrbahnstück beispielsweise in Fig. 4 dargestellt ist. Das Ausführungsbeispiel der Fig. 23 zeichnet sich dadurch aus, dass nicht nur der Aufbau 86 der Plattform 85 aus einzelnen Bauelementen zusammengesetzt ist, sondern dass auch die Fahrgestelle 87 und 88 durch Aufeinanderstecken mehrerer Bauteile gebildet sind, wie dies nachstehend erläutert wird.

Die Fig. 24 und 25 zeigen in Seitenansicht und in grösserem Massstab die beiden Fahrgestelle 87 und 88 der Fig. 23, wobei in den Darstellungen der Fig. 24 und 25 auf der Ansichtsseite die seitlichen Radab-

deckplatten 92 und die Räder 96 (Fig. 23) weggelassen sind.

Das angetriebene Fahrgestell 87 setzt sich gemäss Fig. 24 aus den folgenden Bauelementen zusammen :

- einem Führungs- und Grundbauelement 93, das sich über die ganze Länge des Fahrgestells 87 erstreckt, und welches einerseits als Basis für den Aufbau weiterer Bauelemente und andererseits als Gleitführungselement des Fahrgestells 87 längs der Zahnstange 91 ausgebildet ist;
- zwei auf dem Führungsbauelement 93 aufgesteckten Lagerplatten 94, welche Oeffnungen zur Aufnahme je einer Radachse 95 aufweisen, auf welcher zwei Laufräder 96 mit glatten Laufflächen für die beidseitig der Zahnstange 91 befindlichen glatten Fahrflächen 90 der Fahrbahn angeordnet sind;
- einer auf die Lagerplatten 94 aufgesteckte Antriebseinheit 97, welche zwei Längsplattenteile 98, zwei vorstehende Seitenplattenteile 99 (nur einer von diesen in Fig. 24 sichtbar) und einen Elektromotor 100, dessen Antriebsachse mit dem bereits vorgängig erwähnten Antriebszahnrad 28 versehen ist, das mit der einen Verzahnung der Zahnstange 91 in Eingriff steht;
- zwei Haltebügeln 101, welche auf die Antriebseinheit 97 und das Führungsbauelement 93 aufgesteckt sind und somit das Führungsbauelement 93, die Lagerplatten 94 und die Antriebseinheit 97 als Baueinheit zusammenhalten;
- einem Verbindungsbügel 102, der an das Führungsbauelement 93 angelenkt ist und dazu vorgesehen ist, das Fahrgestell 87 drehbar mit der Plattform 85 der in Fig. 23 dargestellten Lokomotive zu verbinden; und
- der bereits anhand der Fig. 23 erwähnten Kupplungsvorrichtung 89, die einen ebenfalls an das Führungsbauelement 93 angelenkten Kupplungsbügel 103 enthält und die dazu ausgebildet ist, das Fahrgestell 87 und damit die in Fig. 23 dargestellte Lokomotive mit einem weiteren Fahrzeug zu kupeln.

Das nichtangetriebene Fahrgestell 88 ist gemäss Fig. 25 in ähnlicher Weise wie das angetriebene Fahrgestell 87 der Fig. 24 zusammengesetzt, und zwar aus den folgenden Bauelementen :

- einem Führungs- und Grundbauelement 104, das die gleichen Aufbau- und Gleitführungsfunktionen ausübt wie das entsprechende Element 93 der Fig. 24;
- zwei auf dem Führungsbauelement 104 aufgesteckten Lagerplatten 94, welche in Uebereinstimmung mit den identischen Lagerplatten 94 der Fig. 24 zur Aufnahme der mit Rädern 96 versehen Radachsen 95 vorgesehen sind;
- zwei Haltebügeln 105, welche das Führungsbauelement 104 und die Lagerplatten 94 zusammenhalten;
- einem zentralen Drehzapfenelement 106, welches auf das Führungsbauelement 104 aufgesteckt ist und in der Plattform 85 (Fig. 23) der Lokomotive drehbar angeordnet werden kann; und
- die gleiche Kupplungsvorrichtung 89 der Fig. 24, die an das Führungsbauelement 104 angelenkt ist und den Kupplungsbügel 103 umfasst.

Die einzelnen Bauelemente der Fahrgestelle 87

und 88 gehen deutlicher aus den Fig. 26, 27 bzw. Fig. 28, 29 sowie auch aus den Fig. 30 bis 34 hervor.

In Fig. 26 ist das angetriebene Fahrgestell 87 einschliesslich der Radabdeckplatte 92 (Fig. 23) in perspektivischer Ansicht dargestellt. Die einzelnen Bauelemente sind in Fig. 27 in auseinandergezogener, perspektivischer Ansicht dargestellt, wobei jedoch die Räder 96 (Fig. 26) und ihre Radachsen weggelassen wurden.

Wie bereits anhand der Fig. 24 erwähnt, weist das Fahrgestell 87 das längliche Führungs- und Grundbauelement 93 auf, das auf seiner Oberseite mit einer Anzahl der zum System der vorliegenden Bauelemente gehörenden Kupplungszapfen 12 versehen ist. Auf seiner Unterseite weist das Führungsbauelement 93 gemäss Fig. 30 angeformte, einander gegenüberstehende Gleitführungswände 107 und 108 auf, deren Zwischenraum 109 dazu bestimmt ist, die Zahnstange 91 (Fig. 23, 24) aufzunehmen, wie dies bereits anhand des Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 beschrieben worden ist. Das Führungsbauelement 93 ist auf seiner einen Längsseite mit einer Ausnehmung 110 versehen, die dazu dient, das Antriebszahnrad 28 (Fig. 24) aufzunehmen. Beide Längsseiten sind zudem mit je vier angeformten Lagerzapfen 111a, 111b, 111c und 111d sowie mit zwei als angeformte Vorsprünge ausgebildeten Anschlägen 112 versehen.

Wie in Fig. 24 bereits dargestellt, sind an das Führungsbauelement 93 der Verbindungsbügel 102 sowie der Kupplungsbügel 103 der Kupplungsvorrichtung 89 angelenkt. Hierzu weist der Verbindungsbügel 102 zwei Arme 113 auf, die an ihren Enden mit einem Klemmschlitz 114 versehen sind, derart, dass die Arme 113 auf die inneren Lagerzapfen 111c steckbar sind. Das Jochteil des Verbindungsbügels 102 weist eine schlitzzartige Oeffnung 115 auf, in welcher ein Zapfen 116 ausgebildet ist. Wie anhand der Fig. 34 noch näher erläutert wird, dient der Verbindungsbügel 102 dazu, das Fahrgestell 87 mit der Plattform 85 der Lokomotive nach Fig. 23 schwenkbar zu verbinden. Eine in der Höhenrichtung mögliche Schwenk bewegung des Verbindungsbügels 102 ist nach unten dadurch beschränkt, dass seine Arme 113 an den benachbarten Vorsprüngen 112 des Führungselementes 93 anstossen (Fig. 24).

Der Kupplungsbügel 103 der Kupplungsvorrichtung 89 ist ähnlich wie der Verbindungsbügel 102 ausgebildet und weist ebenfalls zwei Arme 117 und 118, die in ihren Endbereichen mit je einem Loch 119 versehen sind, auf. Somit ist der Kupplungsbügel 103, wie auch aus Fig. 24 ersichtlich, auf die äusseren Lagerzapfen 111a aufsteckbar, wobei eine in der Höhenrichtung mögliche Schwenkbewegung des Kupplungsbügels 103 nach unten dadurch beschränkt ist, dass Verlängerungen 120 der Arme 117, 118 an den benachbarten Vorsprüngen 112 des Führungsbauelementes 93 anstossen (Fig. 24).

Das Jochteil des Kupplungsbügels 103 weist ebenfalls eine schlitzzartige Oeffnung 121 auf, in welcher ein Zapfen 122 ausgebildet ist. Die Oeffnung 121 und der Zapfen 122 dienen der Aufnahme einer Klemmmasche 123 eines weiteren, zwelarmigen Bügels 124, dessen beide Arme 125 je ein Loch 126

haben. Ein Magnethalter 127, der einen Permanentmagneten 128 umfasst, ist mit zwei Lagerzapfen 129 versehen, welche in die Löcher 126 passen. Im montierten Zustand (Fig. 24) kann deshalb der Magnethalter 127 zwischen den Armen 125 des Bügels 124 drehen. In an sich bekannter Weise können sich deshalb die Permanentmagnete 128 gleichartiger Kupplungsvorrichtungen 89 von zwei aneinanderstossenden Fahrzeugen so drehen, dass der Nordpol des einen Magneten den Südpol des anderen Magneten gegenübersteht und dann eine magnetische Kupplung der beiden Fahrzeuge zustandekommt.

Auf die Kupplungszapfen 12 des Führungsbau-elementes 93 werden gemäss Fig. 27 zwei Lagerplatten 94 aufgesteckt, von welchen jede zwei Klemmöffnungen 131 zur Aufnahme je einer Radachse (nicht dargestellt) hat. Die Unterseite einer dieser Lagerplatten 94 ist in Fig. 31 dargestellt. Neben einer nutzförmigen Vertiefung 132 für die genannte Radachse weist die im übrigen hohle Unterseite der Lagerplatte 94 in an sich bekannter Weise ein zentrales, kurzes und angeformtes Rohrstück 133 auf, das dazu dient, zusammen mit den seitlichen Innenflächen der hohlen Unterseite die Kupplungszapfen 12 des Führungsbau-elementes 93 festzuklemmen. Auch die Lagerplatten 94 sind auf ihrer Oberseite mit Kupplungszapfen 12 versehen. Aus Fig. 26 ist ferner ersichtlich, dass die auf die Radachsen 95 aufgesetzten Räder 96 seitlich ausserhalb des Verbindungsbügels 102 und des Kupplungsbügels 103 liegen.

Als weiteres Bauelement ist auf die Lagerplatten 94 die Antriebseinheit 97 aufgesetzt. Wie bereits anhand der Fig. 24 erwähnt, weist diese zwei Längsplattenteile 98, zwei Seitenplattenteile 99 und den aufrecht angeordneten Elektromotor 100 auf. Die Oberseite der Längsplattenteile 98 und der Seitenplattenteile 99 sind wiederum mit Kupplungszapfen 12 versehen. Gemäss Fig. 32 sind die Unterseiten der Längsplattenteile 98 gleich ausgebildet wie diejenigen der Lagerplatten 94 (Fig. 31), abgesehen von den Mitteln zur Lagerung der Radachse. Zwischen den Seitenplattenteilen 99 steht das Antriebszahnrad 28 des Elektromotors 100 vor, das in die Ausnehmung 110 des Führungsbau-elementes 93 (Fig. 30) zu liegen kommt. Ferner ist in jedem Seitenplattenteil 99 ein in seiner Längsrichtung beweglicher Stift 134 angeordnet (vgl. auch Fig. 23, 24 und 26), der auf eine innere Schalteinrichtung (nicht dargestellt) für den Speisestromkreis des Elektromotors 100 einwirken kann. Es ist damit möglich, auf der Fahrbahn Vorsprünge anzuordnen, welche bei der Durchfahrt der Lokomotive die Stifte 134 betätigen, wodurch über den Speisestromkreis des Elektromotors 100 ein Halt oder eine Fahrrichtungsumkehr der Lokomotive bewirkt wird.

Um die angeführten Bauelemente, nämlich das Führungsbau-element 93, die Lagerplatten 94 und die Antriebseinheit 97 zusammenzuhalten, sind die beiden Haltebügel 101 (Fig. 24) vorhanden, welche auf entsprechende Kupplungszapfen 12 der Längsplattenteile 98 der Antriebseinheit 97 aufgesteckt werden, und welche mit den an ihren Armen 135 vorgesehenen Klemmschlitz 136 in die verbleiben-

den Lagerzapfen 111b und 111d des Führungsbau-elementes 93 eingerastet werden.

Schliesslich sind noch beidseitig je eine äussere Radabdeckplatte 92 vorhanden, die auf die Kupplungszapfen 12 der Seitenplattenteile 99 der Antriebseinheit 97 gesteckt werden und nur eine rein dekorative Funktion haben.

Anhand der Fig. 28 und 29 wird nun der Aufbau des nichtangetriebenen Lauffahrgestells der Fig. 23 und 25 näher erläutert, wobei Fig. 28 eine perspektivische Ansicht des einschliesslich der Radabdeckplatten 92 vollständigen Fahrgestells zeigt. Die einzelnen Bauelemente sind in Fig. 29 in auseinandergezogener, perspektivischer Ansicht dargestellt, wobei jedoch die Räder 96 (Fig. 28) und ihre Radachsen 95 (Fig. 25) weggelassen wurden. Da einzelne Bauelemente die gleichen wie beim angetriebenen Fahrgestell 87 nach den Fig. 26 und 27 sind, werden diese mit ihren Einzelheiten gleich bezeichnet und nicht mehr ausführlich beschrieben.

Das Lauffahrgestell 88 weist das bereits in Fig. 25 dargestellte längliche Führungs- und Grundbauelement 104 auf, das im wesentlichen, auch bezüglich der in Fig. 33 dargestellten Unterseite, mit dem Führungselement 93 des angetriebenen Fahrgestells 87 der Fig. 26, 27 übereinstimmt. Unterschiedlich ist, dass eine Ausnehmung 110 (Fig. 27) zur Aufnahme eines Antriebszahnades nicht vorhanden ist, und dass beide Längsseitenwände stattdessen mit einem weiteren Lagerzapfen 111e versehen sind.

Wie aus den Fig. 25, 28 und 29 ersichtlich ist, ist eine Kupplungsvorrichtung 89, enthaltend den Kupplungsbügel 103, den weiteren Bügel 124 und den drehbar gelagerten Magnethalter 127 mit dem Permanentmagneten 128, am Führungsbau-element 104 über die Löcher 119 des Kupplungsbügels 103 und die Lagerzapfen 111d angelenkt, wie dies bereits für das angetriebene Fahrgestell 87 anhand der Fig. 26 und 27 erläutert wurde.

Auf das Führungsbau-element 104 sind wiederum zwei Lagerplatten 94 für die mit den Rädern 96 versehenen Drehachsen 95 (Fig. 25) aufgesteckt, wobei die Lagerplatten 94 mit denjenigen der Fig. 27 und 31 identisch sind.

Zum Festhalten der Lagerplatten 94 auf dem Führungsbau-element 104 sind wiederum zwei Haltebügel, nämlich die Haltebügel 105, vorhanden, die mit ihren mit Klemmschlitz 136 versehenen Enden von Armen 135 in die Lagerzapfen 111a bzw. 111c eingerastet sind.

Statt der Antriebseinheit 97 der Fig. 26, 27 ist das Lauffahrgestell 88 gemäss Fig. 28 und 29 mit einer Drehzapfenanordnung 138 versehen. Ein nicht näher bezeichneter Sockel trägt einen Drehzapfen 139, der mit einem oberen Randwulst 140 versehen und im Bereich dieses Randwulstes Längsschlitz 141 hat. Am Sockel sind ferner zwei nach unten gerichtete Laschen 142 angeformt (nur eine Lasche in Fig. 29 sichtbar), deren Enden einen Klemmschlitz 143 aufweisen. Zudem hat der Sockel seitliche Vorsprünge, die mit je einem oberen Kupplungszapfen 12 versehen sind. Die Drehzapfenanordnung 138 ist auf dem Führungsbau-element 104 dadurch geringfügig schwenkbar befestigt, dass ihre Laschen in die zusätzlichen, mittigen Lagerzapfen 111e eingerastet

sind.

Schliesslich werden die dekorativen Radabdeckplatten 92 (Fig. 29) auf die seitlichen Kupplungszapfen 12 der Drehzapfenanordnung 138 gesteckt.

Die Verbindung der Fahrgestelle 87 und 88 mit der Plattform 85 der Lokomotive (Fig. 23) ist wie folgt verwirklicht.

Gemäss Fig. 34 weist die Plattform 85 neben einer Anzahl von Kupplungszapfen 12 zum Aufstecken einer beliebigen Verkleidung sowie auch eines nicht dargestellten Batteriekastens zur Speisung des Elektromotors 100 (Fig. 23) eine Oeffnung 145 auf, durch welche der auf dem Fahrgestell 87 befindliche Elektromotor 100 hindurchgeführt werden kann. An die Plattform 85 ist eine in die Oeffnung 145 ragende Lasche 146 angeformt, welche an ihrem freien Ende mit einem Klemmschlitz 147 versehen ist. Zum Anbringen des Fahrgestells 87 an die Plattform 85 wird der Motor 100 (Fig. 26) durch die Oeffnung 145 geführt. Gleichzeitig wird der Schlitz 115 des Verbindungsbügels 102 auf die Lasche 146 gebracht, bis ihr Klemmschlitz 147 im Zapfen 116 (Fig. 27) des Verbindungsbügels 102 einrastet. Damit ist das Fahrgestell 87 schwenkbar an der Plattform 85 angeordnet.

Zur Drehbefestigung des Lauffahrgestells 88 an der Plattform 85 ist diese mit einer mittigen Bohrung 148 versehen. In diese Bohrung wird der radial elastische Drehzapfen 139 (Fig. 29) des Fahrgestells 88 gesteckt. Durch den Randwulst 140 werden der Drehzapfen 139 und damit das ganze Fahrgestell 88 an der Plattform 85 drehbar festgehalten.

Es ist insbesondere aus den Fig. 24 und 25 ersichtlich, dass auch bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnradbahn die kräfteübertragenden Elemente, nämlich der Verbindungsbügel 102 und die Kupplungsvorrichtungen 89 in den Lagerzapfen 111, 111a bis 111d sehr nahe den Fahrflächen 90 und nahe der Schwerpunkt-Querebene an den Fahrgestellen 87 bzw. 88 angelenkt sind, so dass die Standfestigkeit der Zahnradbahn auf der Fahrbahn auch bei dieser Ausführungsform bis zur natürlichen Kippgrenze gewährleistet ist.

Die erfindungsgemässe Spielzeug-Zahnradbahn kann nicht nur, wie bisher beschrieben, im Sinne einer Bahn mit auf dem Boden eben oder in Rampen angeordneten Fahrbahn ausgebildet sein, sondern auch die Ausführungsform einer Hängebahn aufweisen. In Fig. 35 ist ein Beispiel einer solchen Hängebahn in einer Ansicht quer zur Längsrichtung der Fahrbahn, teilweise im Schnitt, dargestellt.

Bei dieser Ausführungsform besteht die Fahrbahn aus aneinanderreihbaren Fahrbahnstücken 150 mit einem kastenförmigen Profil, das auf seiner unteren Seite offen ist. Da diese Fahrbahn über dem Boden 151 befindlich sein soll (Hängebahn), sind die Fahrbahnstücke in bestimmten Längsabständen durch Pfeiler 152 abgestützt, die im Sinne des vorliegenden Bauelementesystems mit Vorteil an die Fahrbahnstücke 150 in nicht dargestellter Weise ansteckbar sind, um die Fahrbahnstücke 150 in bestimmter Höhe über dem Boden 151 abzustützen.

Das Profil der Fahrbahnstücke 150 weist demnach zwei eine untere Oeffnung 153 begrenzende Schenkel 154, ein der Oeffnung 153 gegenüberliegendes

Joch 155 und zwei das Joch 155 mit den Schenkeln 154 verbindende Stege 156 auf. Die Innenflächen der Schenkel 154 bilden Fahrflächen für die Räder 96 eines Fahrzeuges 157. Das Joch 155 ist an seiner Innenseite mittig mit einer Zahnstange 158 versehen.

Das als Triebfahrzeug ausgebildete Fahrzeug 157 weist beim dargestellten Ausführungsbeispiel ein angetriebenes Fahrgestell 159 auf, das im wesentlichen gleich aufgebaut ist wie das angetriebene Fahrgestell 87 der Fig. 26 und 17, jedoch in Abweichung davon der Hängebauweise angepasst ist und eine andere Kupplungsvorrichtung hat. Somit weist das Fahrgestell 159 das Führungs- und Grundbauelement 93 der Fig. 27 auf, ferner die beiden Lagerplatten 94, in welchen die Radachsen mit den Rädern 96 gelagert sind, die Antriebseinheit 97 mit dem Elektromotor 100 und den beiden Seitenplattenteilen 99, in welchen Schaltstifte 134 für den Elektromotor 100 angeordnet sind, und die beiden Haltebügel 101. Ferner ist an das Führungsbauelement 93 eine Kupplungsvorrichtung mit Armen 65 des Kupplungsbügels 67 (Fig. 13) angelenkt, der den Schlitz 68 zur Aufnahme der Zunge 71 der gekuppelten Plattform eines Wagens aufweist (Fig. 18 bis 21). Der Elektromotor 100 hat ebenfalls eine zur Innenfläche des Jochs 155 senkrechte Antriebsachse, welche ein nicht dargestelltes Antriebszahnrad trägt, das mit der einen der beiden Verzahnungen der Zahnstange 158 in Eingriff steht.

Somit ist ersichtlich, dass die Hängebahn der Fig. 35 die gleiche Funktionsweise wie diejenige des Zuges der Fig. 1 oder der Lokomotive der Fig. 23 hat. Da die Räder 96 des Fahrzeuges 157 im Innern des kastenförmigen Profils des Fahrbahnstücks 150 gefangen sind, das heisst der Abstand der Innenflächen der Schenkel 154 von der Innenfläche des Jochs 155 nur wenig grösser als der Durchmesser der Räder 96 ist, kann das Fahrbahnstück 150 auch senkrecht oder schräg angeordnet sein, um mit dem entsprechend zum Fahrgestell 159 Wagenaufbau einen Aufzug bzw. Schrägaufzug zu bilden. Um das Fahrzeug 157 in das kastenförmige Profil der Fahrbahn 150 einführen zu können, muss die Fahrbahn an einer oder mehreren Stellen ein besonders ausgebildetes Fahrbahnstück enthalten, bei welchem die Schenkel 154 entfernbar oder ausklappbar sind.

Die Erfindung ist bezüglich der Fahrbahn nicht auf die bisher beschriebenen und insbesondere in den Fig. 4 und 6 dargestellten Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Erfindung auch andere Anordnungen der Fahrflächen und des verzahnten Organs umfasst, wie dies nachstehend anhand der Fig. 36a bis 36h erläutert wird. In diesen Figuren ist jeweils ein Fahrbahnstück im Profil gezeigt, wobei die Fahrfläche oder Fahrflächen mit senkrecht nach unten gerichteten Pfeilen bezeichnet und die beiden seitlichen Verzahnungen des verzahnten Organs in üblicher Weise mit doppelten Strichen dargestellt sind.

Fig. 36a zeigt die Querschnittsform der bereits anhand der Fig. 4 und 6 beschriebenen Ausführungsform mit zwei Fahrflächen und einer mittig angeordneten Zahnstange.

Fig. 36b zeigt eine entsprechende Ausführungsform, bei welcher das verzahnte Organ nicht als Zahnstange erhaben über die Fahrflächen, sondern als beidseitig verzahnte Nut ausgebildet ist.

Fig. 36c zeigt eine Ausführungsform mit einer Zahnstange entsprechend Fig. 36a, wobei jedoch die Fahrflächen ebenfalls erhaben sind.

Fig. 36d zeigt entsprechend den Fall der Fig. 36b mit vertieften Fahrflächen.

Fig. 36e zeigt eine Ausführungsform gemäss Fig. 36a, bei welcher jedoch die Fahrflächen im Vergleich zur Höhe der Zahnstange sehr schmal sind, so dass gegenüber Fig. 36a eine wesentlich schmalere Fahrbahn erzielt wird.

Fig. 36f zeigt eine Ausführungsform mit einer tiefen, verzahnten Nut und vergleichsweise schmalen Fahrflächen.

36g und 36h zeigen Fahrbahnen mit einer beidseitig verzahnten Zahnstange bzw. einer beidseitig verzahnten Zahnnut, welche die Ausbildung der Fahrzeuge in der sog. "Monorail"-Form (Radachsen mit nur einem einzigen Laufrad) erlauben. Bei der Ausführungsform nach Fig. 36g bildet die obere, glatte Fläche der Zahnstange die einzige Fahrfläche, während diese beim Ausführungsbeispiel der Fig. 36h durch den glatten Boden der verzahnten Nut gebildet wird.

Bei allen dargestellten Ausführungsformen, insbesondere bei denjenigen, die eine kleine Raddistanz der auf der gleichen Achse angeordneten Laufräder zur Folge haben (Fig. 36e, 36f), oder die nur ein Laufrad je Radachse benötigen (Fig. 36g, 36h) ist eine sichere Führung des Fahrzeuges bzw. seiner Fahrgestelle dadurch gewährleistet, dass erfindungsgemäss jedes Fahrzeug mit Gleit- oder Rollführungsmitteln ausgestattet ist, welche an die beiden Verzahnungen des verzahnten Organs anliegen.

Gemäss den bisher beschriebenen Ausführungsformen der erfindungsgemässen Spielzeug-Zahnradbahn sind die Fahrzeuge bzw. die Fahr- oder Drehgestelle mit Laufrädern versehen, die auf den glatten Fahrflächen abrollen. Es hat sich gezeigt, dass die Fahrzeuge bzw. ihre Fahr- oder Drehgestelle auch mit Gleitflächen für die Fahrflächen statt mit Laufrädern versehen werden können. Zwar wird der Reibungswiderstand dadurch grösser als der Rollwiderstand, jedoch nicht in einem solchen Ausmass, dass der Einsatz batteriegespeicherter Triebfahrzeuge nicht mehr wirtschaftlich und deshalb nicht mehr sinnvoll wäre.

Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemässen Spielzeug-Zahnradbahn ist als Speisequelle eines Elektromotors eine auf einem der Fahrzeuge untergebrachte Batterie vorgesehen, die natürlich auch aus wiederaufladbaren Batterieelementen bestehen kann. Ferner ist beschrieben worden, dass eine 3-Wege-Steuerung (Halt, Vorwärtsfahrt, Rückwärtsfahrt) des Elektromotors durch von Hand oder auf der Fahrbahn angeordnete Einwirkungsorgane bzw. eine praktisch beliebige Steuerung des Elektromotors mittels einer an sich bekannten Fernsteuerungsein-

richtung erzielt werden kann. Die Verwendung von Batterien als Stromquelle ist keineswegs unwirtschaftlich und deshalb nicht abwegig, da es sich gezeigt hat, dass die erfindungsgemässe Zahnradbahn mit handelsüblichen Batterien auf einer zahlreichen Steigungen aufweisenden Fahrbahn über einen Zeitraum von 6 bis 25 Stunden reiner Fahrzeit bis zur Erschöpfung der Batterien einwandfrei betrieben werden kann.

Es kann aber auch der Wunsch bestehen, eine batterieunabhängige, kontinuierlich steuerbare Speisung des Elektromotors der vorliegenden Zahnradbahn über deren Fahrbahn zu schaffen. Ein zweckmässiges Ausführungsbeispiel einer solchen Fahrbahn ist in den Fig. 37 bis 39 schematisch dargestellt.

Fig. 37 zeigt ein Fahrbahnstück gemäss Fig. 4, welches mit drei Reihen 161, 162 und 163 von an sich bekannten punktförmigen Kontakten 164 versehen ist. Die Punktkontakte stehen jeweils geringfügig über die beiden Fahrflächen 165 bzw. die obere Fläche 166 der Zahnstange 167 vor. In ebenfalls bekannter Weise sind die beiden äusseren, in den Fahrflächen 165 angeordneten äusseren Reihen 161 und 162 der Punktkontakte 164 miteinander elektrisch verbunden, jedoch von der in der Zahnstange 167 angeordneten, mittleren Reihe 163 elektrisch getrennt.

Solche Punktkontakte 164 lassen sich in einfacher Weise dadurch erzielen, dass ein entsprechendes Metallband 168 (Fig. 38) in ein mit den erforderlichen Öffnungen (Schlitzen) geformtes Fahrbahnstück eingelegt und in diesem verankert wird.

Auch die elektrischen Verbindungen zwischen zwei mechanisch miteinander verbundenen Fahrbahnstücken (vgl. Fig. 4 bis 8) lässt sich in einfacher Weise erzielen, indem gemäss Fig. 39 an der Stirnseite jedes Fahrbahnstücks zwei federnde, elektrisch voneinander getrennte Kontaktstücke 169 und 170 angeordnet werden, von welchen das eine mit den äusseren Reihen 161 und 162 der Kontakte 164 und das andere mit der mittleren Reihe 163 der Kontakte 164 in elektrischer Verbindung steht. Da durch die Verbindungsblasen 47 (Fig. 8) eine mechanisch feste Verbindung benachbarter Fahrbahnstücke erzielt wird, liegt auch eine einwandfreie elektrische Verbindung aneinanderliegender, federnder Kontaktstücke 169 und 170 vor.

Bisher ist der Antriebsmotor als Elektromotor beschrieben worden. Es versteht sich, dass der Antriebsmotor ohne Abweichung vom Erfindungsgegenstand auch ein Federwerkmotor, ein Schwungradmotor, ein Gasmotor oder sogar eine Dampfmaschine sein kann.

Patentansprüche

1. Spielzeug-Zahnradbahn, mit einer mindestens eine glatte Fahrfläche aufweisenden Fahrbahn, mit einem längs der Fahrfläche angeordneten verzahnten Organ, dessen Verzahnung senkrecht zur Fahrfläche ausgebildet ist, mit einem auf der Fahrfläche beweglichen

Triebfahrzeug, dessen Antriebsmotor mit einem in das verzahnte Organ eingreifenden Antriebszahnrad in Verbindung steht, und mit Mitteln zur Führung des Triebfahrzeugs längs der Fahrfläche, dadurch gekennzeichnet, dass das verzahnte Organ (43; 55) zwei in Querrichtung der Fahrbahn voneinander distanzierte, zur Fahrfläche (41, 42; 53, 54) senkrechte und symmetrische Verzahnungen (44, 45; 56, 57) aufweist, dass ferner das Triebfahrzeug (4) sowie jedes weitere mit dem Triebfahrzeug (4) mittels Kupplungsvorrichtungen (23, 24) verbindbare Fahrzeug (1, 2, 3, 5) mit paarweise einander gegenüberstehenden Gleit- oder Rollführungsmitteln (17, 18; 21, 22; 22, 83) versehen ist, die dazu ausgebildet sind, je an eine der beiden Seitenflächen (44, 45; 56, 57) des verzahnten Organs (43; 55) anzuliegen, dass ein einziges Antriebszahnrad (28) des Triebfahrzeugs (4) bezüglich der Abstandsmitte der paarweise einander gegenüberstehenden Gleit- oder Rollführungsmittel (17, 18; 21, 22; 22, 83) seitlich verschoben angeordnet ist, um das Antriebszahnrad (28) je nach der Längslage des Triebfahrzeugs (4) auf der Fahrbahn mit der einen oder der anderen der beiden Verzahnungen (44, 45; 56, 57) des verzahnten Organs (43; 55) in Eingriff zu bringen, und dass die Kupplungsvorrichtungen (23, 24) am Triebfahrzeug (4) und an den weiteren Fahrzeugen (1, 2, 3, 5) in Nähe der Orte der auf der Fahrbahn wirksamen Fortbewegungskräfte des Triebfahrzeugs (4) und der weiteren Fahrzeuge (1, 2, 3, 5) angeordnet sind.

2. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbahn aus zwei Fahrflächen (41, 42; 53, 54) besteht, zwischen welchen mittig eine Zahnstange (43; 55) mit beidseitigen Verzahnungen 44, 45; 56, 57) angeordnet ist.

3. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbahn aus zwei Fahrflächen besteht, zwischen welchen eine mittige Nut ausgebildet ist, deren Seitenflächen mit je einer Verzahnung versehen sind (Fig. 36b).

4. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fahrbahnträger mit einer erhöhten, beidseitig Verzahnungen aufweisenden Zahnstange versehen ist, deren obere Fläche eine Fahrfläche bildet (Fig. 36g).

5. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbahn im Querschnitt die Form eines rechtwinkligen U aufweist, wobei die innere Bodenfläche eine Fahrfläche bildet und die beiden inneren Seiten je mit einer Verzahnung versehen sind (Fig. 36h).

6. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbahn eine kastenförmige, auf ihrer einen Seite eine Oeffnung (153) aufweisende Querschnittsform hat, welche zwei die Oeffnung (153) begrenzende Schenkel (154), ein der Oeffnung (153)

gegenüberliegendes Joch (155) und zwei das Joch (155) mit den Schenkeln (154) verbindende Stege (156) hat, wobei die Innenflächen der Schenkel (154) und/oder die Innenfläche des Jochs (155) Fahrflächen bilden, und wobei das Joch (155) an seiner Innenseite mittig mit einer Zahnstange (158) versehen ist.

7. Spielzeug-Zahnradbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das verzahnte Organ (43; 55) einstückig mit der Fahrbahn aus einem Kunststoff gefertigt ist.

8. Spielzeug-Zahnradbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbahn aus einzelnen geraden und gebogenen Fahrbahnstücken zusammensetzbar ist, wobei zur Verbindung aneinanderstossender Fahrbahnstücke seitliche Laschen (47) auf die Fahrbahnstücke aufsteckbar sind.

9. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelbereich jedes gebogenen Fahrbahnstücks 45° beträgt, und dass jedes gebogene Fahrbahnstück aus einem längeren kreisbogenförmigen Abschnitt (59, 60) und einem kürzeren geraden Abschnitt (61, 62) zusammensetzt.

10. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei gebogene Fahrbahnstücke mit einem Winkelbereich von 45° zu einem gebogenen Fahrbahnstück von 90° einstückig zusammengesetzt sind, wobei die Endbereiche des zusammengesetzten Fahrbahnstücks die geraden Abschnitte (61, 62) enthalten.

11. Spielzeug-Zahnradbahn nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Fahrbahnstück an seinen Endflächen mit Codierelementen (51, 52) versehen ist, die als Vorsprünge (51) und Vertiefungen (52) ausgebildet sind, welche zu einem gegenseitigen Eingriff mit entsprechenden Codierelementen eines benachbarten, passenden Fahrbahnstücks vorgesehen sind.

12. Spielzeug-Zahnradbahn nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Fahrbahnstück mit mindestens zwei sich in der Längsrichtung der Fahrbahn erstreckenden Reihen (165, 166) von punktförmigen Kontakten (164) zwecks äusserer Stromzuführung zum Triebfahrzeug versehen ist.

13. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Triebfahrzeug ein Fahrgestell (4) mit glatten Rädern (16) für die Fahrflächen der Fahrbahn aufweist, wobei der Antriebsmotor (26), beispielsweise ein mit einem Getriebe versehener Elektromotor, auf dem Fahrgestell (4) in senkrechter Lage angeordnet ist.

14. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass an dem mit dem Antriebsmotor (26) versehenen Fahrgestell (4) mindestens ein zwei abgewinkelte Arme (65) aufweisender Kupplungsbügel (23, 24) in der Höhenrichtung schwenkbar angebracht ist, wobei die beidseitigen Schwenkstel-

len (25, 66) der Arme (65) des Kupplungsbügels (23, 24) am Fahrgestell (4) mindestens angenähert in der Höhe des Antriebszahnades (28) des Antriebsmotors (26) und in der Längsrichtung des Fahrgestells (4) benachbart zu einer zur Längsrichtung des Fahrgestells (4) senkrechten, den Schwerpunkt des Fahrgestells (4) enthaltenden Ebene vorgesehen sind.

15. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Triebfahrzeug bzw. ein weiteres, mit dem Triebfahrzeug kuppelbares Fahrzeug mit mindestens einem nichtangetriebenen Lauffahrgestell (5) versehen ist, an welchem mindestens ein zwei abgewinkelte Arme (65) aufweisender Kupplungsbügel (23, 24) in der Höhenrichtung schwenkbar angebracht ist, wobei die beidseitigen Schwenkstellen (25, 66) der Arme (65) des Kupplungsbügels (23, 24) mindestens angenähert in der Höhe der Gleit- oder Rollführungsmittel (21, 22) des Fahrgestells (5) und in der Längsrichtung des Fahrgestells (5) benachbart zu einer zur Längsrichtung des Fahrgestells (5) senkrechten, den Schwerpunkt des Fahrgestells (5) enthaltenden Ebene vorgesehen sind.

16. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das nichtangetriebene Lauffahrgestell (88) mittels eines Drehzapfens (106) in einer Plattform (85) des Fahrzeugs gelagert ist.

17. Spielzeug-Zahnradbahn nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Fahrgestell (4, 5, 87, 88) zweiachsig ist.

18. Spielzeug-Zahnradbahn nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zug ein angetriebenes, den Antriebsmotor (26) tragendes Fahrgestell (4) und eine mit dem Fahrgestell (4) an ihrem einen Ende gekuppelte Plattform (9) enthält, deren anderes Ende mit einem nichtkuppelbaren Drehgestell (6) versehen ist.

19. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Zug mehrere je eine Plattform (9, 10, 11) aufweisende Fahrzeuge (1, 2, 3) hat, wobei eine zweite Plattform (10) mit dem angetriebenen Fahrgestell (4) gekuppelt ist, wobei ferner jede weitere Plattform (11) über ein nichtangetriebenes Lauffahrgestell (5) mit der vorangehenden Plattform (10) gekuppelt ist, und wobei die letzte Plattform (11) an ihrem ungekuppelten Ende mit einem nichtkuppelbaren Drehgestell (7) versehen ist.

20. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungsbügel (23, 24) des Fahrgestells (4, 5) in seinem die beiden schwenkbar gelagerten Arme (65) verbindenden Jochteil (67) einen Schlitz (68) aufweist, und dass eine Plattform (10) eines mit dem Kupplungsbügel (23, 24) zu verbindenden Fahrzeugs mindestens an ihrem einen Ende mit einer in den Schlitz (68) einführbaren und im Schlitz (68) einrastbaren Kupplungszunge (70, 71) versehen ist.

21. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungszunge (70, 71) mit mindestens einem Nocken (72) und der Schlitz (68) mit einer entsprechenden Vertiefung (69) versehen sind.

22. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungszunge (70) einen rechteckförmigen, in den Schlitz (68) passenden Querschnitt hat.

23. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungszunge (71) einen abgerundeten oder abgeschrägten Querschnitt hat, beispielsweise in der Form eines flachen Rhombus.

24. Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungsbügel (103) des Fahrgestells (87, 88) einen an seinem die beiden schwenkbar gelagerten Arme (117, 118) verbindenden Jochteil (103) angelenkten Halter (127) eines drehbaren Magneten (128) trägt.

25. Spielzeug-Zahnradbahn nach einem der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Fahrgestell modularartig aus einzelnen Baueinheiten aufgebaut ist.

26. Fahrbahn für eine Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, mit mindestens einer glatten Fahrfläche und einem längs der Fahrfläche angeordneten verzahnten Organ, dadurch gekennzeichnet, dass das verzahnte Organ (43; 55) zwei in Querrichtung der Fahrbahn voneinander distanzierte, zur Fahrfläche (41, 42; 53, 54) senkrechte und symmetrische Verzahnungen (44, 45; 56, 57) aufweist.

27. Triebfahrzeug für eine Spielzeug-Zahnradbahn nach Anspruch 1, welche eine Fahrbahn mit mindestens einer glatten Fahrfläche und mit einem längs der Fahrfläche angeordneten verzahnten Organ aufweist, das zwei in Querrichtung der Fahrbahn voneinander distanzierte, zur Fahrfläche senkrechte und symmetrische Verzahnungen hat, dadurch gekennzeichnet, dass das Triebfahrzeug (4) mit paarweise einander gegenüberstehenden Gleit- oder Rollführungsmitteln (17, 18; 21, 22; 22, 83) versehen ist, die dazu ausgebildet sind, je an eine der beiden Verzahnungen (44, 45; 56, 57) des verzahnten Organs (43; 55) anzuliegen, und dass ein Antriebsmotor (26) des Triebfahrzeugs (4) mit einem einzigen Antriebszahnrad (28) versehen ist, welches bezüglich der Abstandsmittel der paarweise einander gegenüberstehenden Gleit- oder Rollführungsmittel (17, 18; 21, 22; 22, 83) seitlich verschoben angeordnet ist, um das Antriebszahnrad (28) je nach der Längslage des Triebfahrzeugs (4) auf der Fahrbahn mit der einen oder der anderen der beiden Verzahnungen (44, 45; 56, 57) des verzahnten Organs (43; 55) in Eingriff zu bringen.

28. Triebfahrzeug nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass es mit mindestens einer Kupplungsvorrichtung versehen ist, welche einen Kupplungsbügel (23, 24) mit zwei abgewinkelten Armen (65) umfasst, welche an einem

den Antriebsmotor (26) enthaltenden Fahrgestell (4) des Triebfahrzeugs in der Höhenrichtung schwenkbar angebracht sind, wobei die beidseitigen Schwenkstellen (25, 66) der Arme (65) des Kupplungsbügels (23,24) am Fahrgestell (4) mindestens angenähert in der Höhe des Antriebszahnrad (28) des Antriebsmotors (26) und in der Längsrichtung des Fahrgestells (4) benachbart zu einer zur Längsrichtung des Fahrgestells (4) senkrechten, den Schwerpunkt des Fahrgestells (4) enthaltenden Ebene vorgesehen sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

14

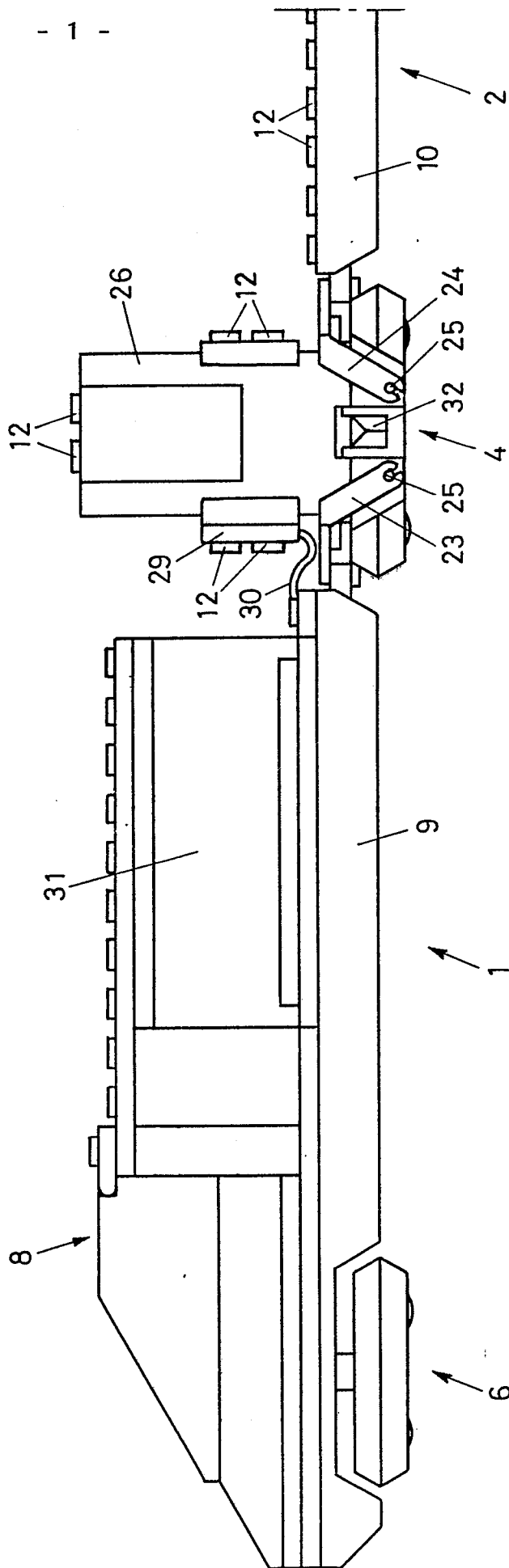
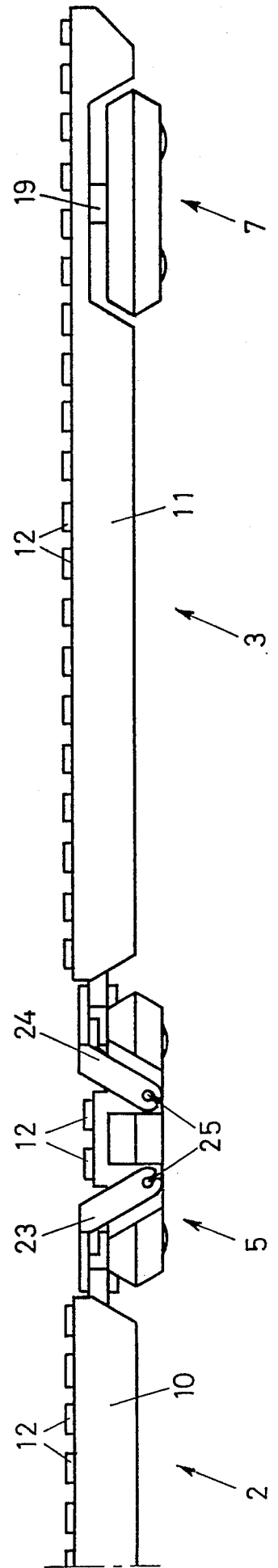


Fig. 1



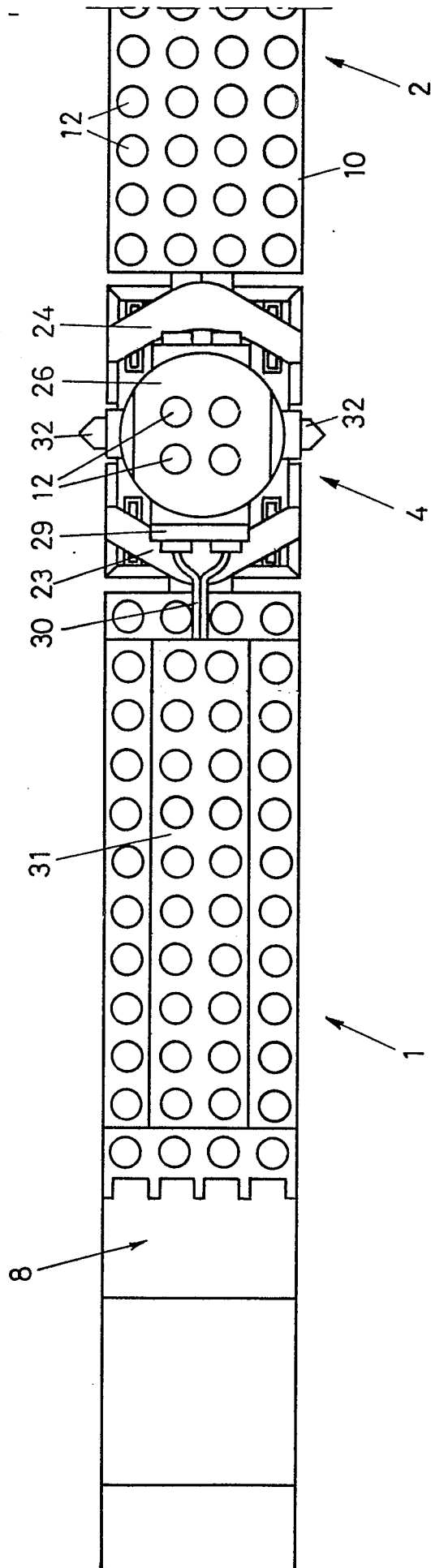
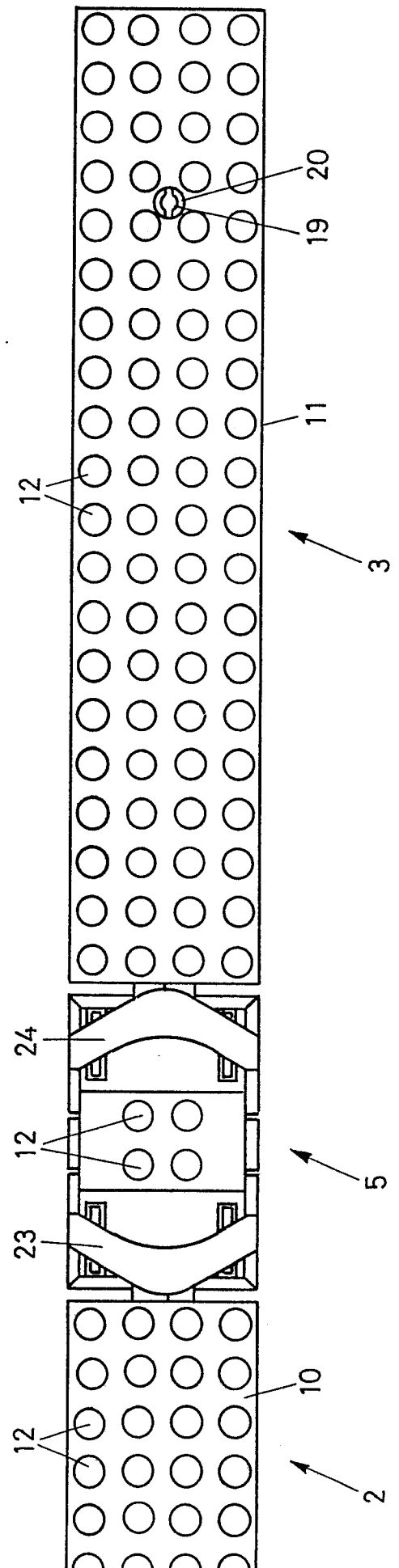


Fig. 2



- 3 -

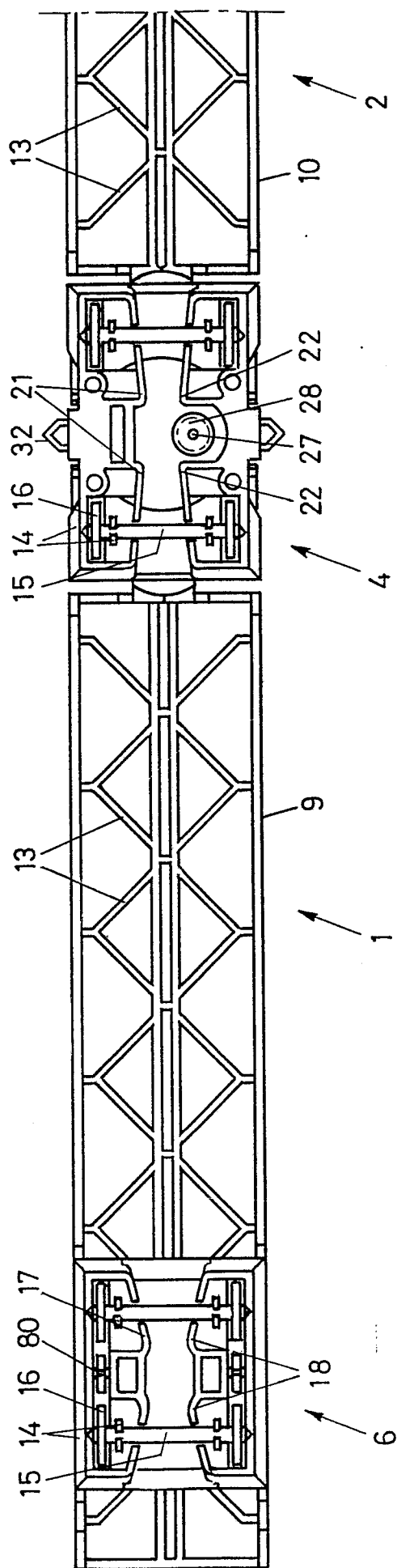
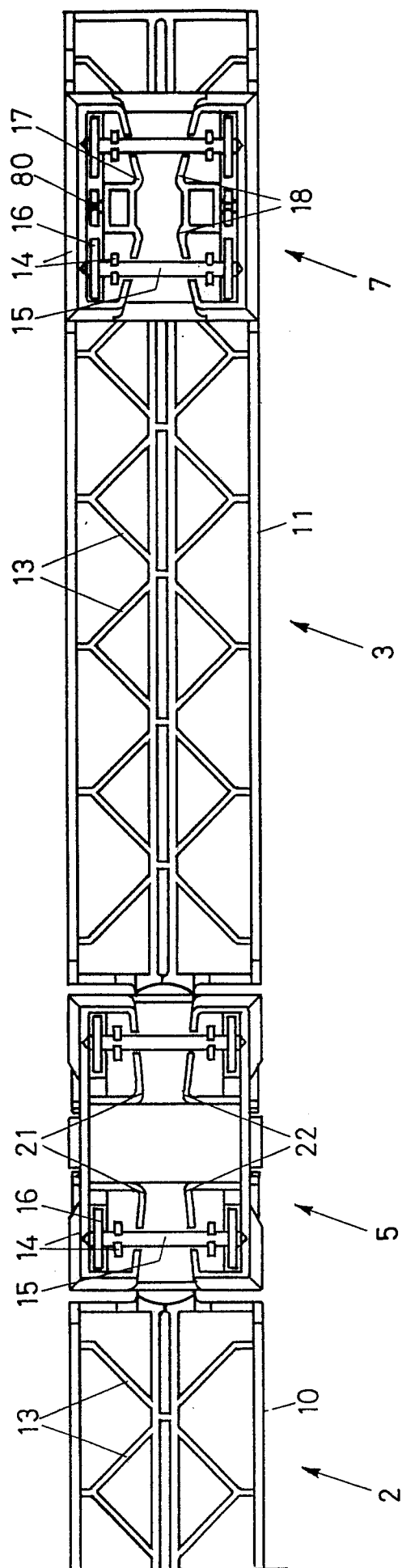


Fig. 3



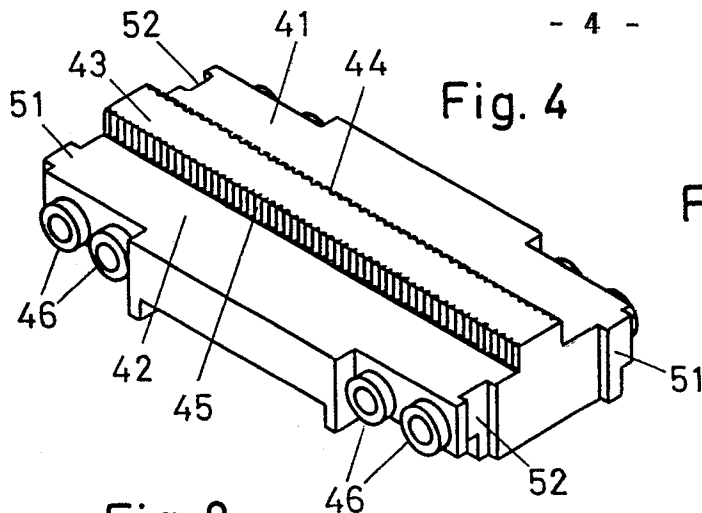


Fig. 4

Fig. 8

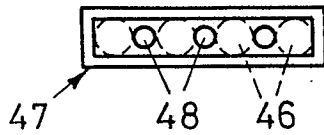


Fig. 5

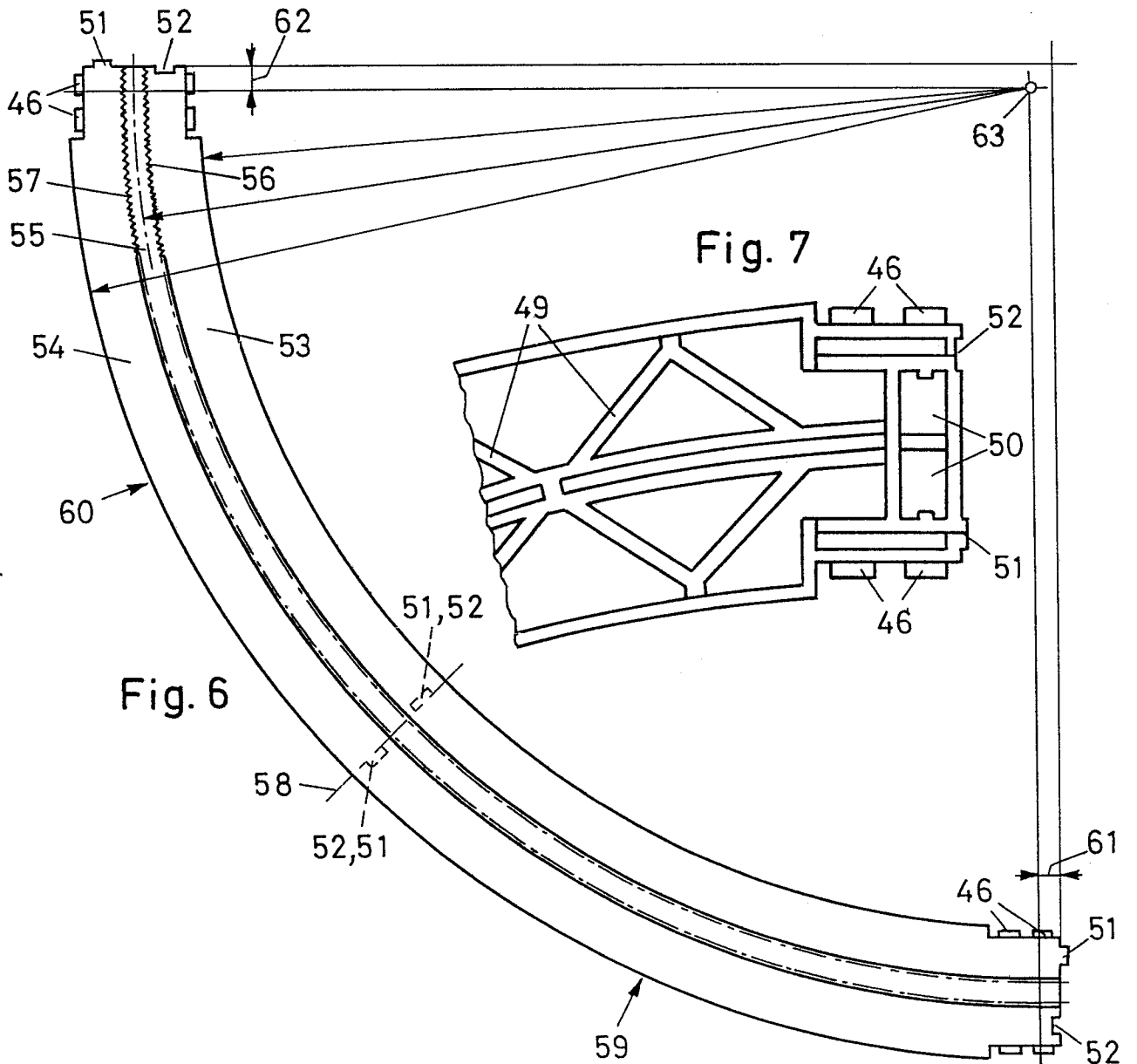
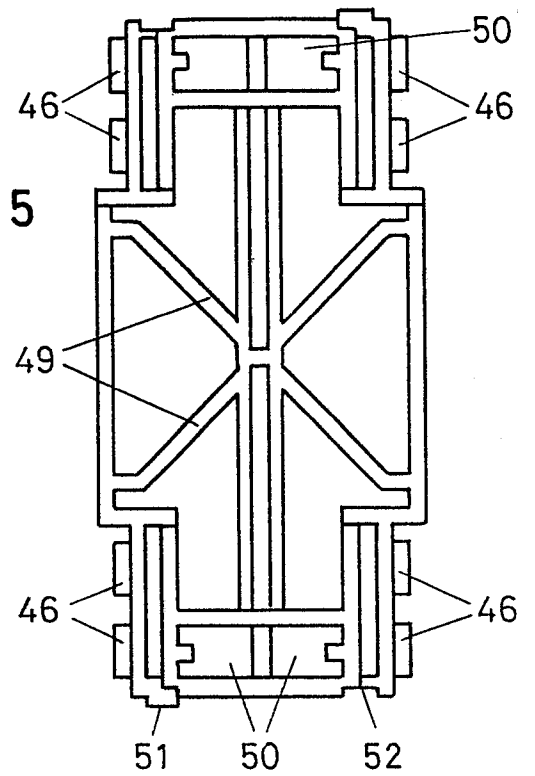
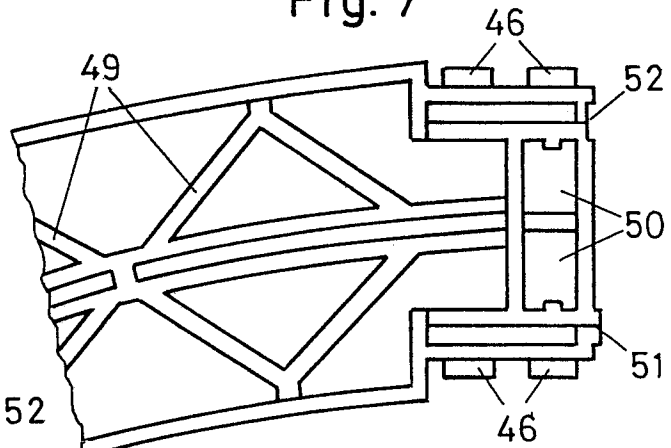


Fig. 6

Fig. 7



- 5 -

Fig. 9

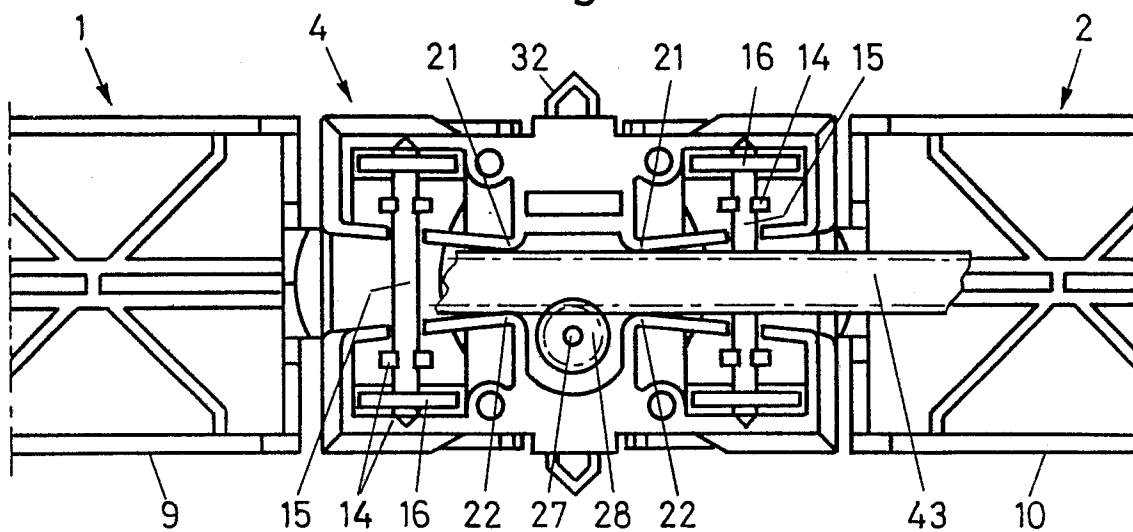


Fig. 10

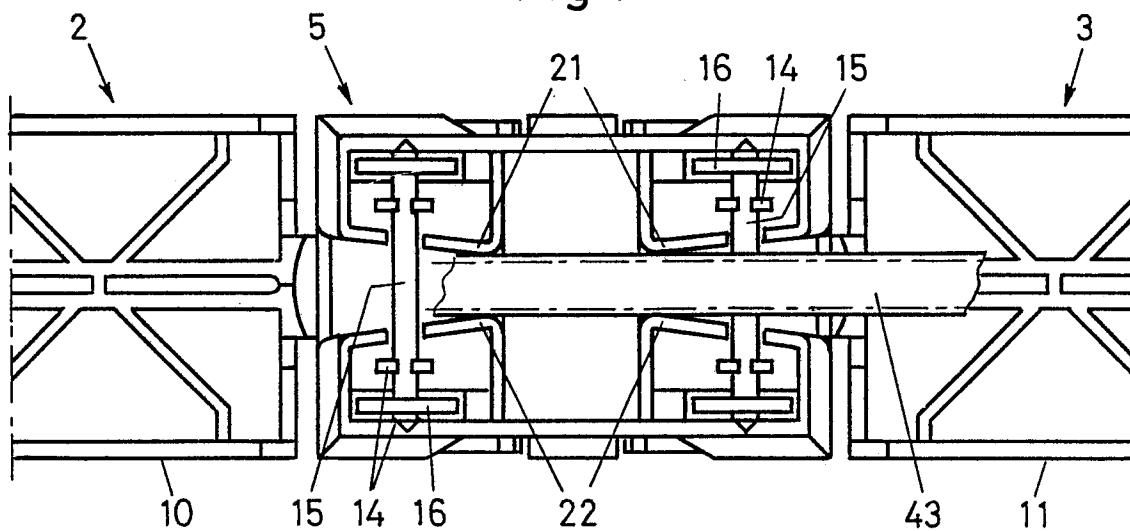


Fig. 11

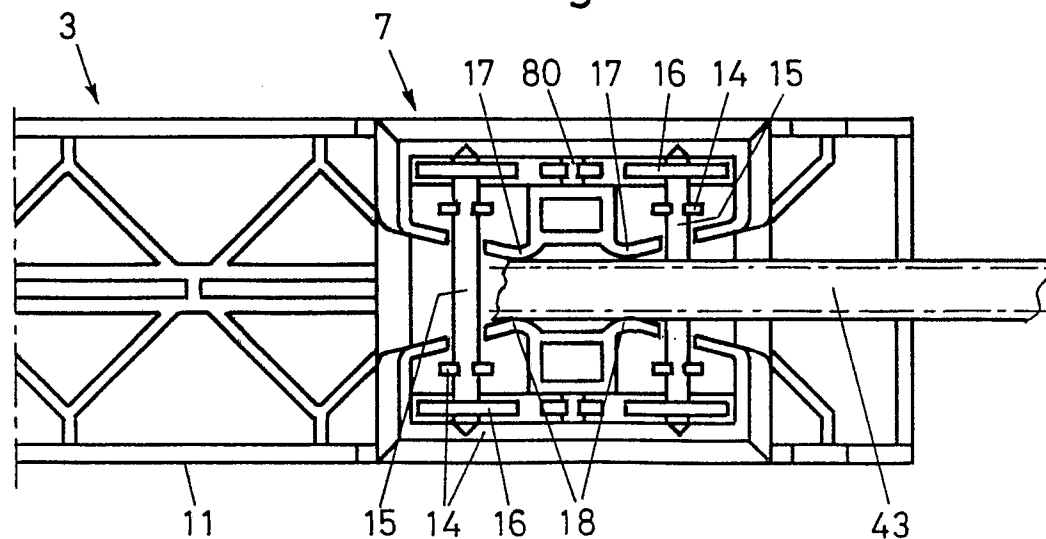
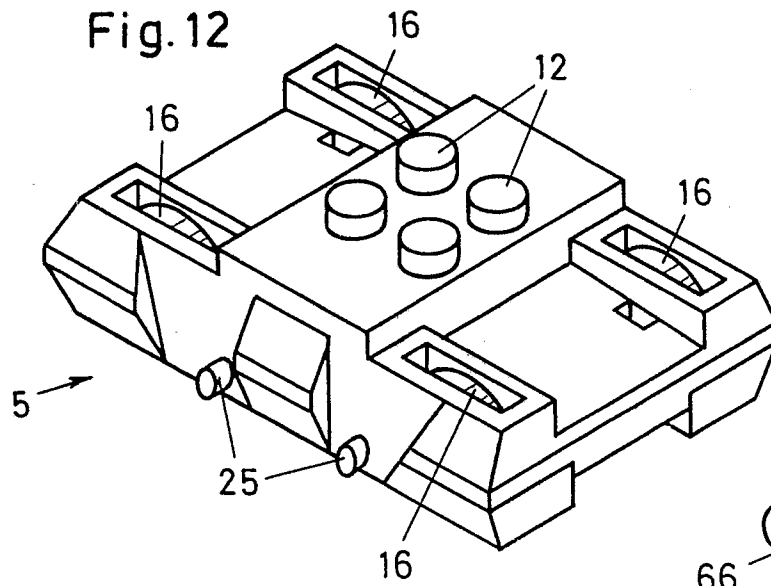


Fig. 12



- 6 -

Fig. 13

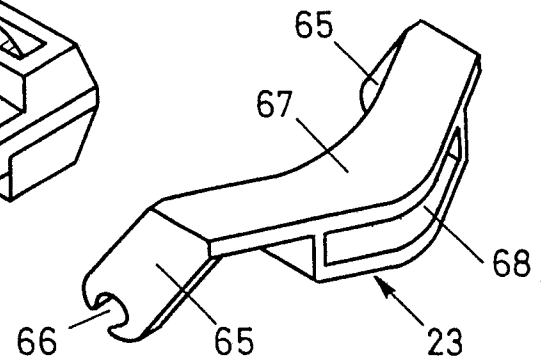


Fig. 14

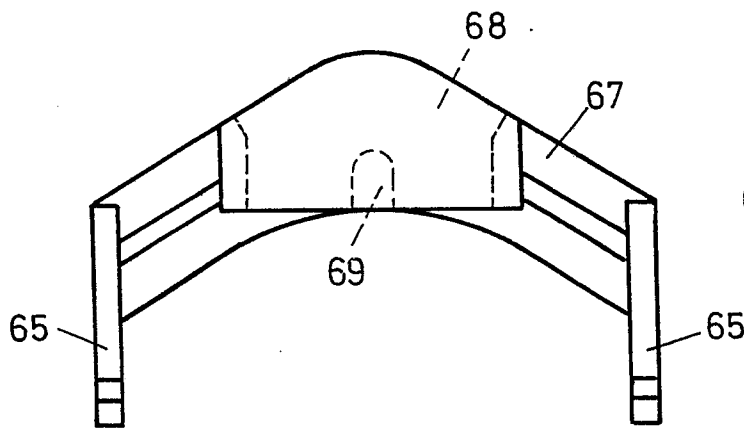


Fig. 15

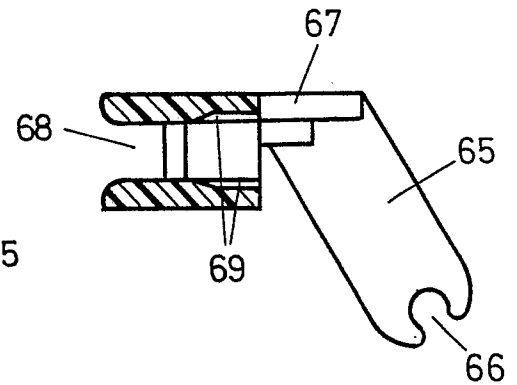


Fig. 16

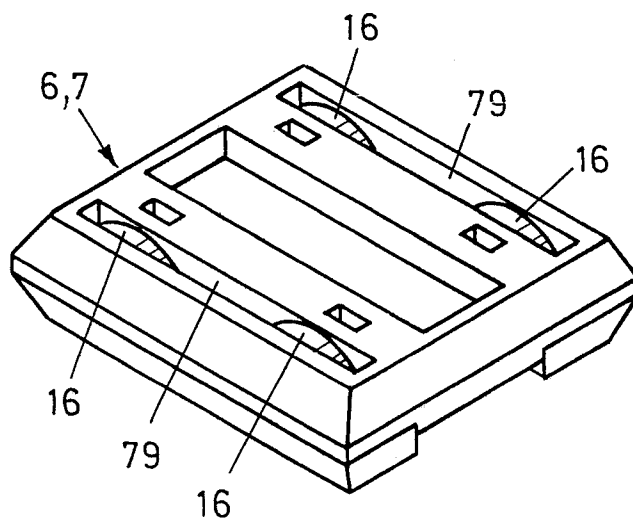


Fig. 17

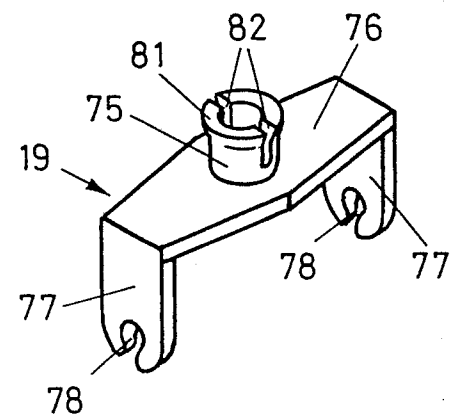


Fig. 18

- 7 -

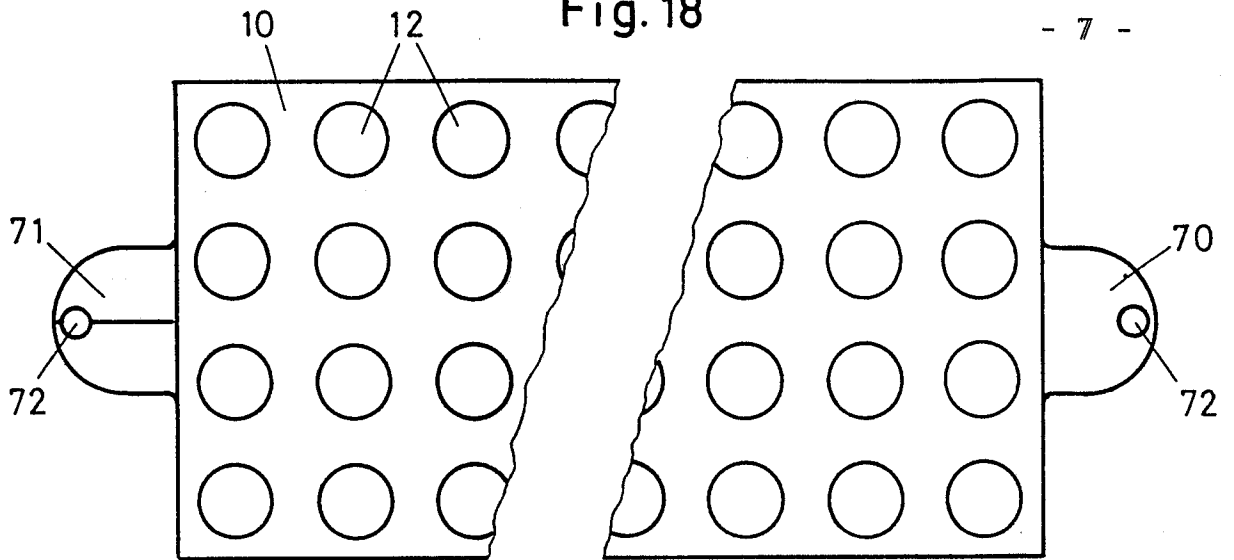


Fig. 19

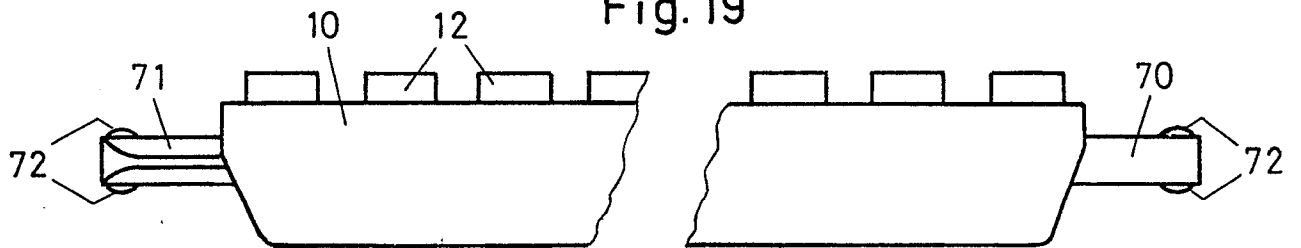


Fig. 21

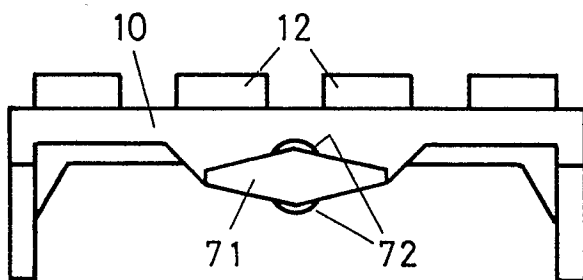


Fig. 20

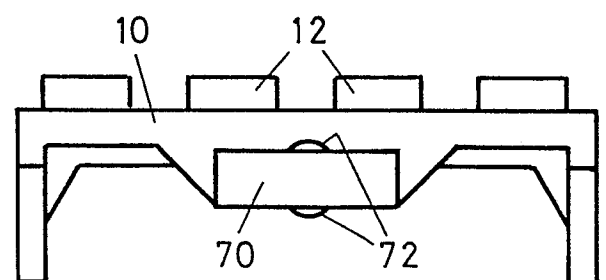


Fig. 22

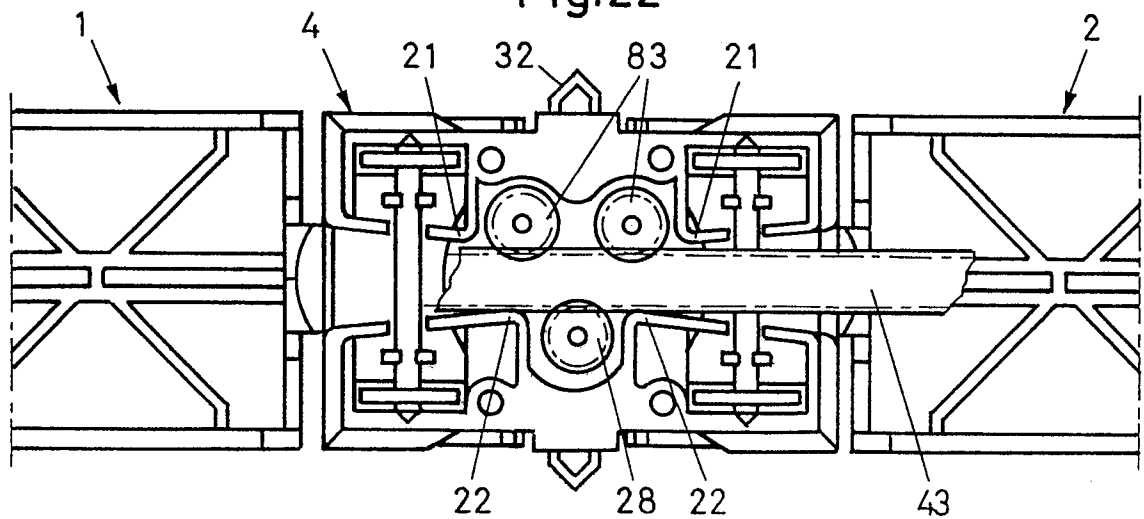


Fig. 23

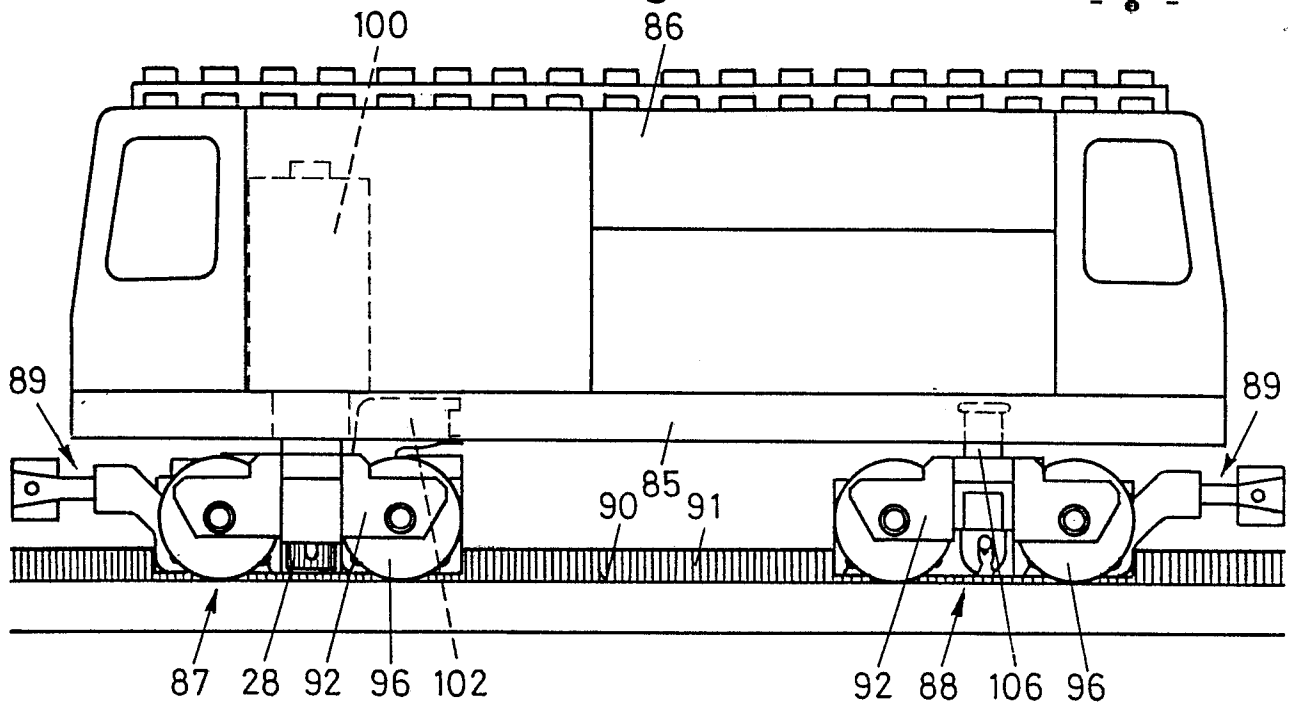


Fig. 24

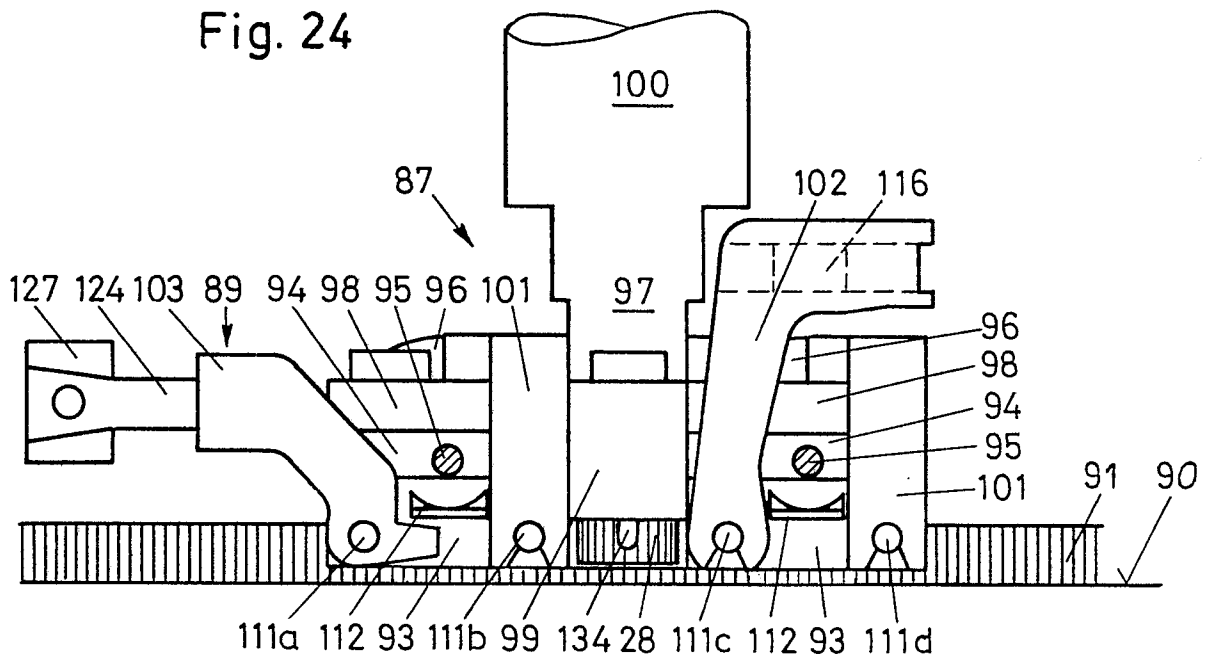


Fig. 25

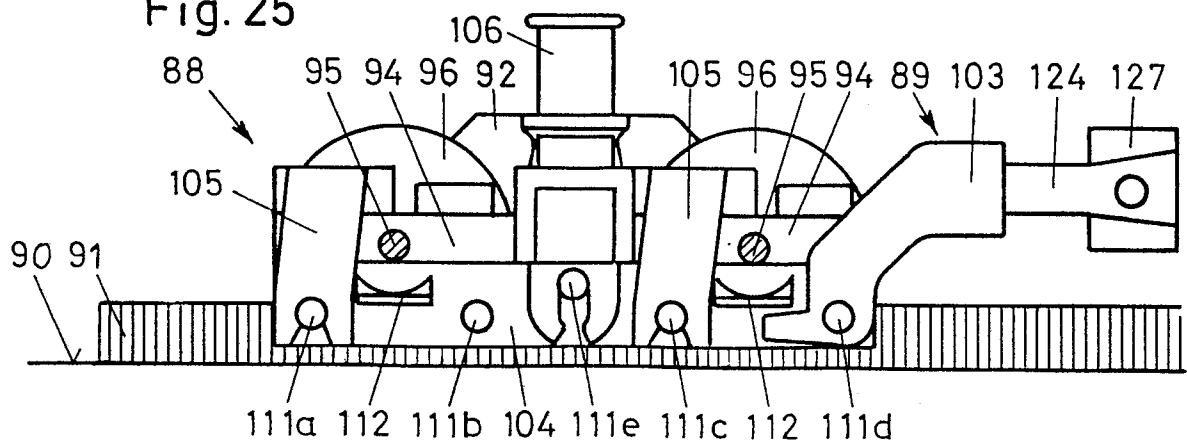


Fig. 26

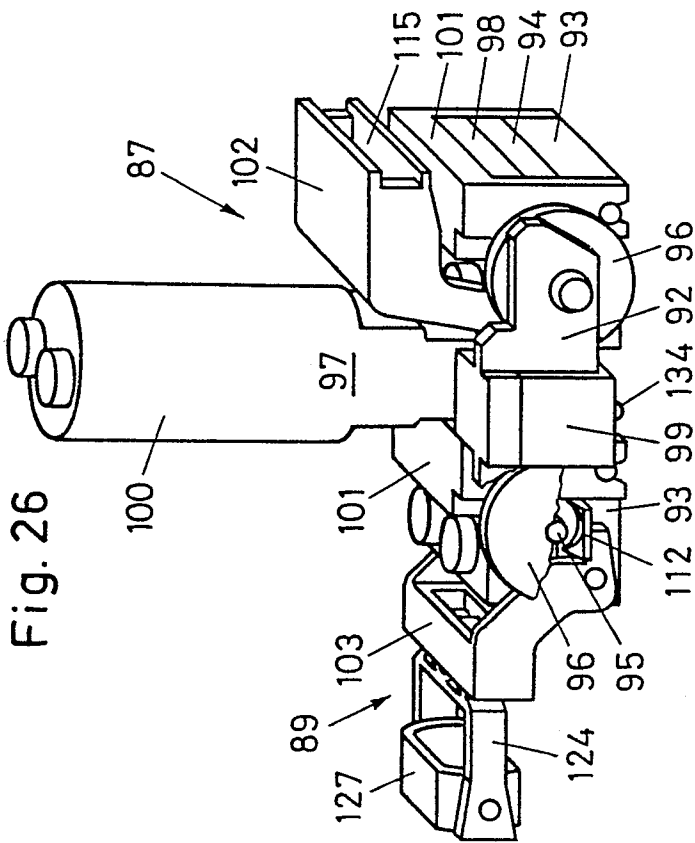


Fig. 27

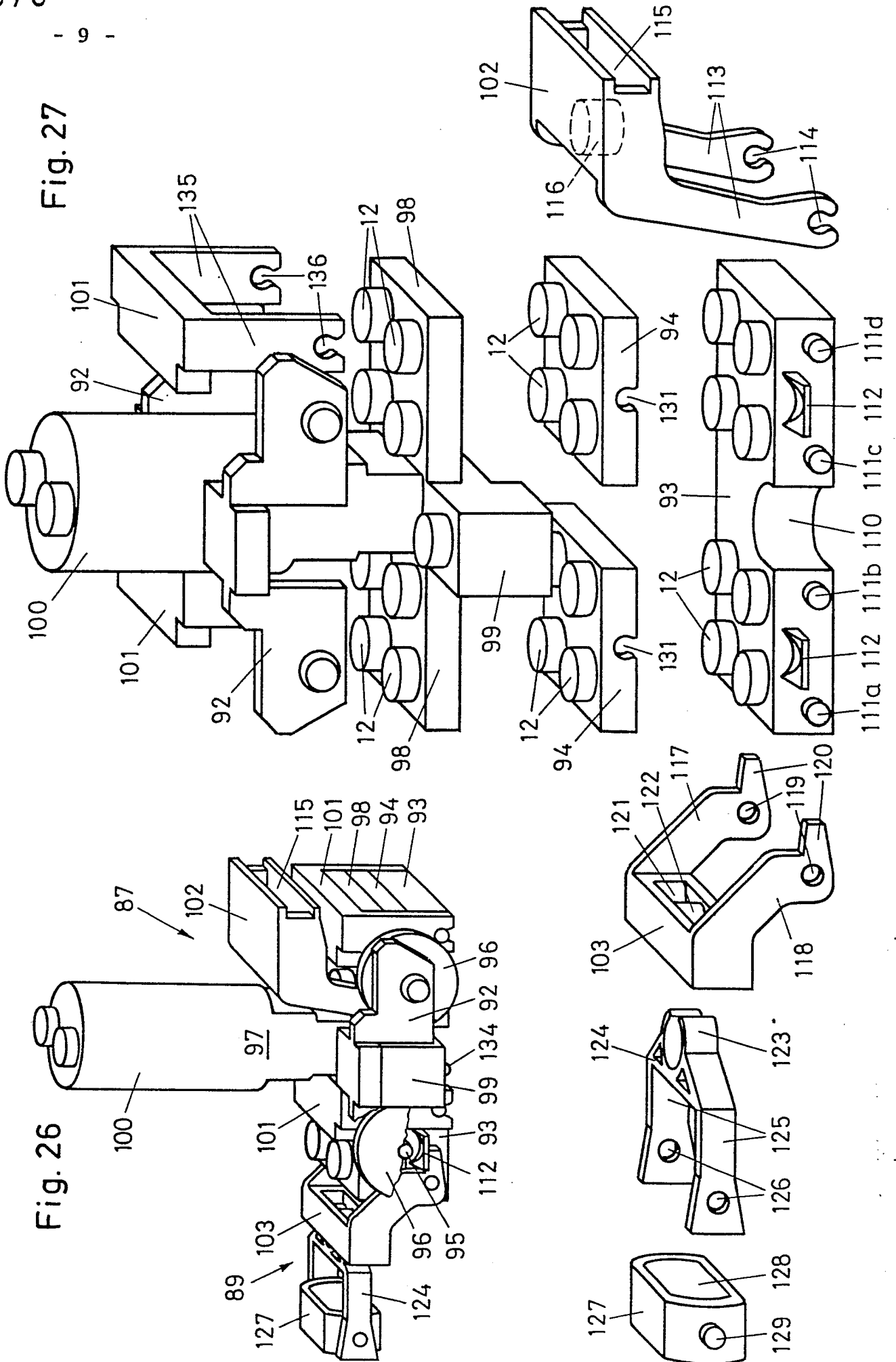


Fig. 28

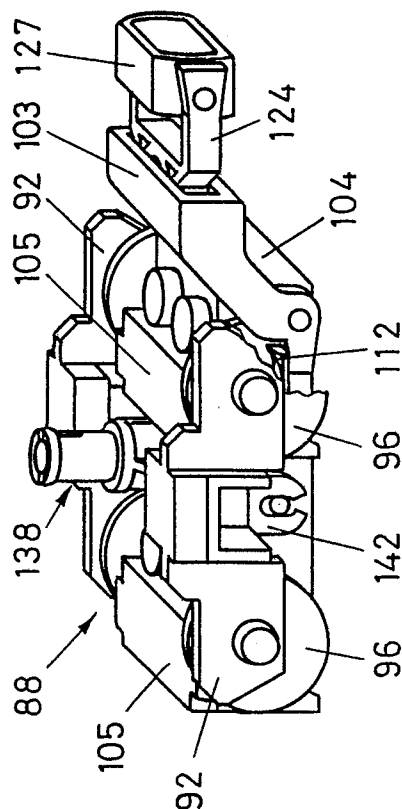
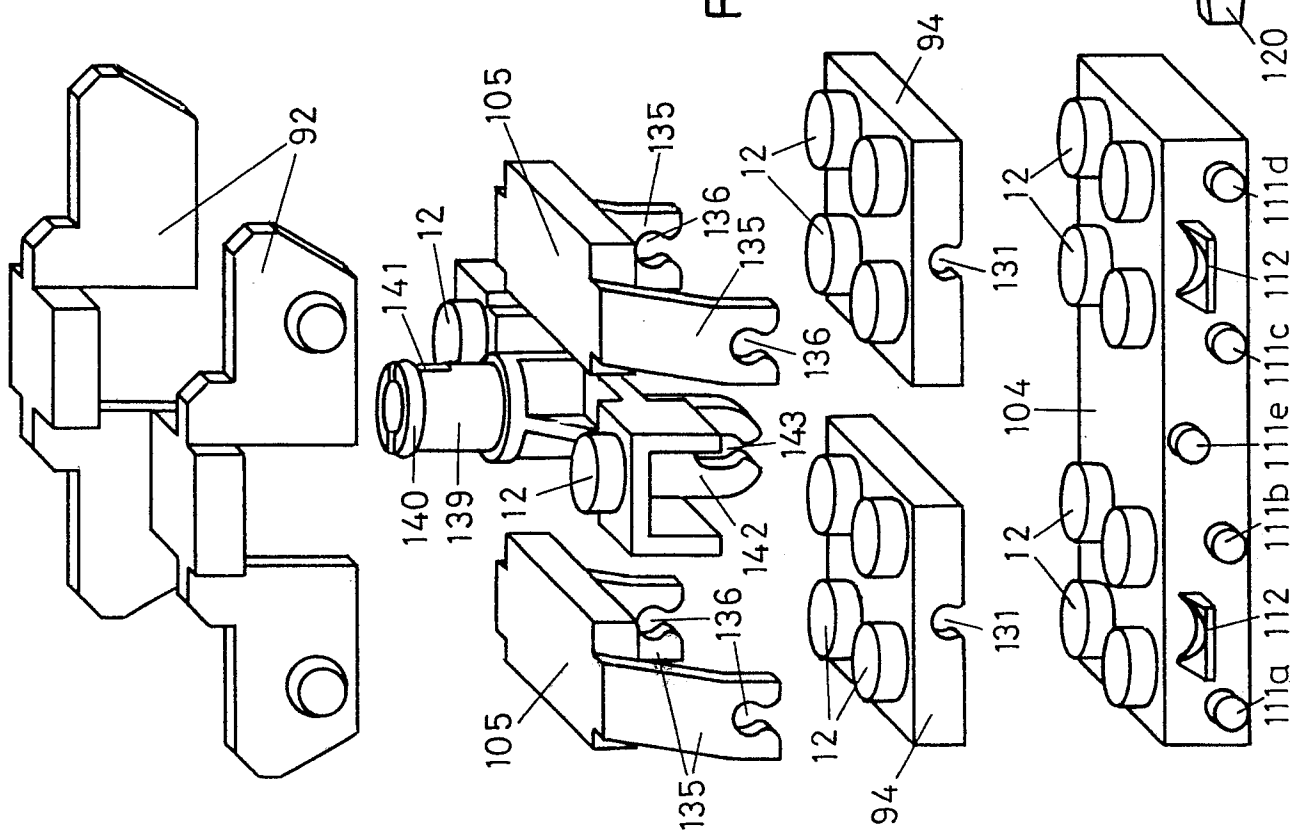


Fig. 29



- 11 -

Fig. 30

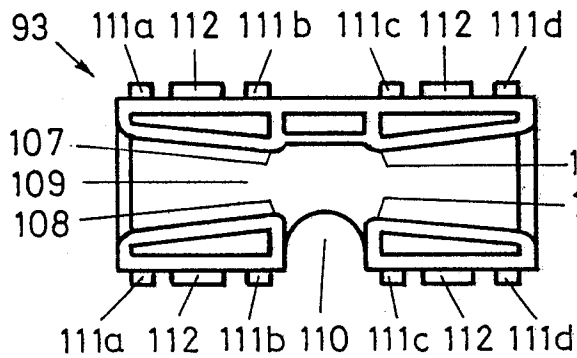


Fig. 33

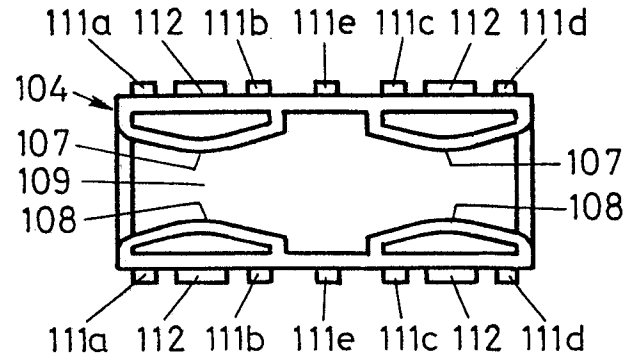


Fig. 31

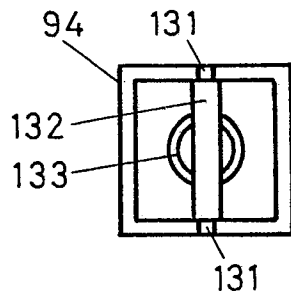


Fig. 32

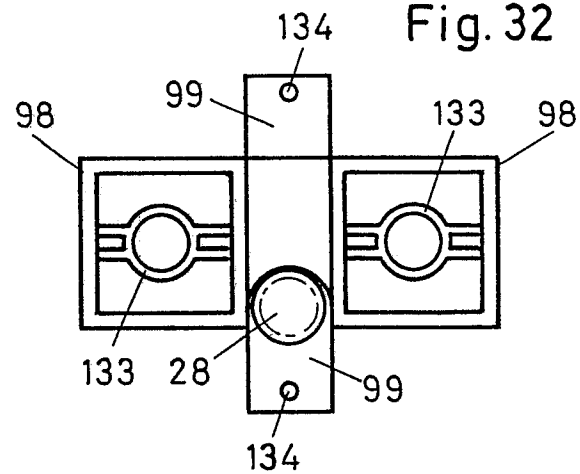


Fig. 34

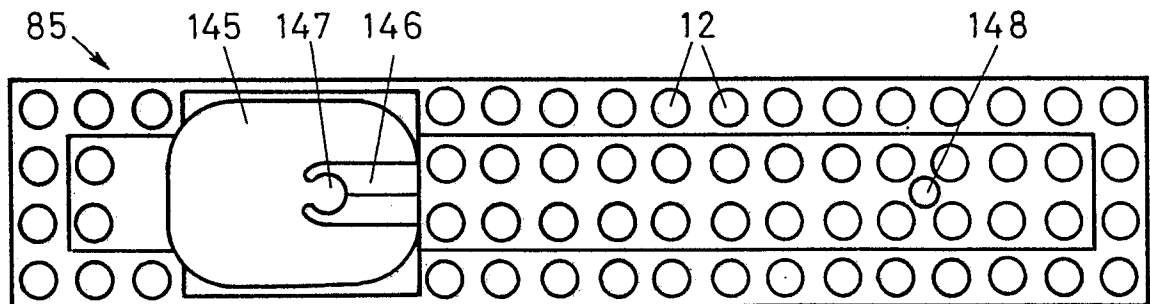


Fig. 37

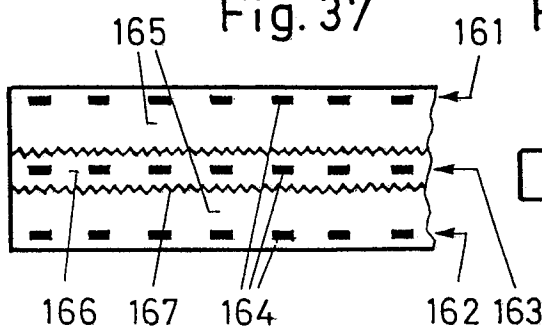


Fig. 39

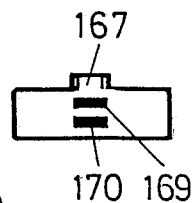
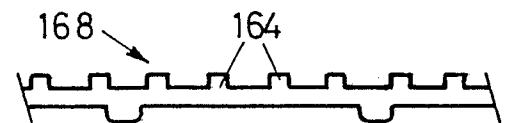


Fig. 38





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A- 517 106 (SCHILLINGER) * Seite 2, Zeilen 65-76; Figur 5 *	1	A 63 H 18/08 A 63 H 21/04 A 63 H 19/02 A 63 H 19/10
A	--- US-A-3 648 407 (PRESSMAN) * Figuren 2,3 *	1	
A	--- US-A-4 217 727 (FETTY et al.) * Spalte 12, Zeilen 32-52; Figuren 14,8 *	1	
A	--- US-A-1 424 659 (H. LINDER) * Seite 1, Zeilen 46-56; Figur 3 *	1	
A	--- US-A-2 782 730 (L.W. FRANK) * Claim 1; figure 2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
	-----		A 63 H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-10-1987	Prüfer EHRSAM F.J.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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			