



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
22.01.92 Patentblatt 92/04

⑤① Int. Cl.⁵ : **B61F 5/38**, B61F 3/04,
B61F 5/52, B61F 5/40

②① Anmeldenummer : **87902362.0**

②② Anmeldetag : **21.04.87**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/CH87/00045

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 87/06550 05.11.87 Gazette 87/24

⑤④ **FAHRWERK FÜR SPURGEBUNDENE FAHRZEUGE, INSBESONDERE SCHIENENFAHRZEUGE.**

③⑩ Priorität : **24.04.86 CH 1672/86**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
11.05.88 Patentblatt 88/19

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
22.01.92 Patentblatt 92/04

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 221 755
US-A- 2 360 061
US-A- 3 746 361
US-A- 3 977 700
US-A- 4 061 361
US-A- 4 244 297
US-A- 4 434 719

⑦③ Patentinhaber : **SIG Schweizerische
Industrie-Gesellschaft**
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

⑦② Erfinder : **HARSY, Gabor**
Rheinstrasse 56
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)
Erfinder : **VAN EEUWIJK, Willy**
Sodackerstrasse 26
CH-4133 Pratteln (CH)

⑦④ Vertreter : **Troesch, Jacques J., Dr. sc. nat. et
al**
Troesch Scheidegger Werner AG
Siewerdtstrasse 95
CH-8050 Zürich (CH)

EP 0 266 374 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrwerk für spurgebundene Fahrzeuge, insbesondere Schienenfahrzeuge, bei denen sich der Fahrzeugaufbau auf Fahrwerksanordnungen abstützt, oder an diesen aufgehängt ist.

Die Erfindung betrifft sowohl Fahrzeuge, deren Aufbau sich auf einem oder mehreren Fahrwerken abstützt, als auch Fahrzeuge, bei denen sich die einander benachbarten Aufbauten auf einem einzigen, gemeinsamen Fahrwerk abstützen, insbesondere dann, wenn die einzelnen Fahrzeugteile gelenkig miteinander verbunden sind.

In allen genannten Fällen geht die vorliegende Erfindung von motorisierten Fahrwerken aus, welche bei Fortlassen des Antriebs wahlweise auch als im übrigen identisch ausgeführte Laufwerke Verwendung finden können.

Kennzeichnend für die vorliegende Erfindung sind im Wesentlichen:

- die gute Kurvengängigkeit der Fahrzeuge besonders beim Befahren enger Gleisbögen
- die günstigen Ein- und Ausstiegsverhältnisse, sowie der durchgehend niedrige Fahrzeugboden der Fahrzeuge
- die vielseitige Anwendbarkeit bei den unterschiedlichsten Fahrwerksanordnungen
- die weitgehendst identische Bauart von motorisierten Fahrwerken und nichtmotorisierten Laufwerken

Aus dem Stand der Technik her sind bekannt:

– Schienenfahrzeuge, deren Fahrwerke eine elastische Radialeinstellbarkeit ihrer Radsätze bei Kurvenfahrt ermöglichen

DE-OS 32 30 419

– Schienenfahrzeuge, deren Fahrwerke eine gegenseitig gesteuerte Radialeinstellbarkeit ihrer Radsätze bei Kurvenfahrt ermöglichen

DE-OS 30 30 084

– Schienenfahrzeuge, deren Fahrwerke eine vom Fahrzeugaufbau gesteuerte, zwangsweise Radialeinstellbarkeit ihrer Radsätze bei Kurvenfahrt ermöglichen

EP 0 072 328

– Schienenfahrzeuge, deren Fahrwerke einen, aus mindestens zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehenden Fahrwerksrahmen besitzen, welcher die Radialeinstellbarkeit der Radsätze bei Kurvenfahrt ermöglicht

US-A 4 434 719 (siehe einleitender Teil des Anspruchs 1) und DE-OS 32 21 755

– Schienenfahrzeuge, deren Fahrwerke einen, zumindest teilweise abgesenkten Fahrzeugboden ermöglichen

EP 0 058 914, EP 0 071 575 und DE OS 33 26 540

Es sind Fahrwerke oder Drehgestelle von Schienenfahrzeugen bekannt, deren Radsätze mit ebenfalls bekannten Mitteln parallelgeführt sind, um durch eine in Fahrzeuglängsrichtung steife bis starre Radsatzführung, insbesondere bei schnellfahrenden Fahrzeugen, einen stabilen Geradeauslauf sicherzustellen.

Beim Befahren von Gleisbögen hingegen kommt es bei den so geführten Radsätzen zu dem bekannten Effekt des Längs- und Quergleitens der Räder auf den Schienen, was sich insbesondere bei engen Kurven, z.B. im Stadtbahnbetrieb, als lästig empfundenes und mit erhöhtem Verschleiss behaftetes "Kurvenquietschen" bemerkbar macht.

Um diesem Umstand zu begegnen, geht man beispielsweise mit den in der DE-OS 32 40 419 gezeigten Mitteln dazu über, die Steifigkeit der Radsatzführung in Fahrzeuglängsrichtung herabzusetzen. Bei der, durch diese Massnahme erzielten Radialeinstellbarkeit der Radsätze, die sich nur innerhalb des längselastischen Bereiches der Radsatzführung bewegt, kommt es jedoch zu unkontrollierten Radsatzstellungen, die, wie die Praxis gezeigt hat, keine exakte Einstellung der Radsätze auf den Kurvenmittelpunkt zur Folge haben muss, sondern unter ungünstigen Verhältnissen sogar zu einer antiradialen Einstellung des führenden Radsatzes im Gleisbogen führen kann.

Hier Abhilfe zu schaffen ist Gegenstand der DE-OS 30 30 084, welche eine gegenseitig gesteuerte Radialeinstellbarkeit der Radsätze, insbesondere für Fahrwerke oder Drehgestelle zeigt, bei welchen jeder Radsatz von einem zugeordneten Motor angetrieben ist. Die hierbei auftretende Problematik, welche radial einstellbare Radsätze in Bezug auf Antrieb und Bremsen mit sich bringen, wird im vorliegenden Fall dadurch gelöst, dass man zwischen Motor und Radsatz, sowie zwischen Bremse und Radsatz keine, aus der Radialeinstellbarkeit der Radsätze herrührenden Relativbewegungen aufkommen lässt, indem die einerseits auf den Radachsen abgestützten Motoren andererseits, um eine Vertikalachse schwenkbar miteinander verbunden sind und die

Bremsen an einem, mit dem jeweiligen Motor verbundenen Bremsbalken aufgehängt sind.

Als nachteilig bei diesem Konzept erscheint die Tatsache, dass die gegenseitig gesteuerte Radialeinstellbarkeit der Radsätze über die Motorgehäuse herbeigeführt werden muss und die Motoren hierzu immer auf den Radachsen abgestützt sein müssen.

5 Eine weitere Ausführungsform, die Radsätze eines motorisierten Fahrwerks oder Drehgestells radial einstellbar zu gestalten, wird in der EP 0 072 328 gezeigt, wobei es sich hier zwar um eine, vom Fahrzeugaufbau her gesteuerte, zwangsweise Radialeinstellbarkeit der Radsätze handelt, ansonsten aber betreffend Installation des Antriebs auf die zuvor gemachten Ausführungen verwiesen werden kann.

10 Eine Weiterentwicklung, Radsätze nach einer der vorgennanten Möglichkeiten radial einstellbar zu gestalten, ohne jedoch den zugehörigen Antriebsmotor direkt auf der Radachse abstützen zu müssen, bilden die aus mindestens zwei, gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehenden Fahrwerksrahmen, wie dies beispielsweise in US-A- 4 434 719 anhand eines sehr aufwendigen Beispiels gezeigt wird. Immerhin offeriert diese Lösung die Möglichkeit, unter Berücksichtigung von nicht auf den Radsätzen abgestützten Motoren die zweierlei zuvor genannten Betriebsweisen von radial einstellbaren Radsätzen zu verwirklichen, nämlich in Form von
15 gegenseitig gesteuerten oder vom Fahrzeugaufbau her gesteuerten Radsätzen. Die hier beschriebene Lehre lehnt sich ansonsten jedoch noch stark an den ursprünglichen Aufbau eines klassischen Drehgestells an und benötigt ausser den eigentlichen, gelenkig miteinander verbundenen, den Steuerungsvorgang vollziehenden C-förmigen Unterrahmen ein Paar von Seitenrahmen, sowie einen Wiegenträger zur Abstützung des Fahrzeugaufbaus.

20 Die gezeigte Lösung ist deshalb so aufwendig, da die C-förmigen Unterrahmen in sich keine tragende Funktion bezüglich der Abstützung der Vertikalkräfte besitzen, wie dies im Gegensatz bei der erfindungsgemässen Lösung durch die Kragarme geschieht. Es werden vielmehr die Vertikalkräfte direkt oberhalb der Achslagerstellen auf einer Stützweite, die dem Achsabstand entspricht, von elastischen Schubkissen übernommen, welche auch für das räumliche Ausdrehen die bei Kurvenfahrt zwischen jedem Unterrahmen und den gemeinsamen Seitenrahmen entstehenden Relativbewegungen vollziehen. Hierbei gilt jedoch grundsätzlich: je weiter
25 weg vom Drehpunkt angeordnet, um so grösser sind die von den elastischen Elementen aufzunehmenden Ausdrehbewegungen, welche eng einhergehen mit einer zunehmenden Materialbeanspruchung und folglich einem ansteigenden Verschleiss. Mit Vorteil sind daher bei der erfindungsgemässen Lösung die, bei Kurvenfahrt die Ausdrehbewegung der beiden Halbrahmen übernehmenden Federelemente, auf einer Basis angeordnet, die wesentlich kleiner ist als der Achsabstand der Radsätze und die zudem mit der Länge der Kragarme variiert, d.h. den jeweiligen Fahrzeug- und Kurvengegebenheiten angepasst werden kann.

30 Eine weitere Möglichkeit, die Radialeinstellbarkeit der Radsätze durch einen, aus mindestens zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehenden Fahrwerksrahmen zu erreichen, wird in der DE-OS 32 12 755 offenbart. Bei dieser Bauart wird auf den Drehgestellrahmen im üblichen Sinne verzichtet und es werden
35 die diagonal gegenüberliegenden Räder eines Fahrwerks mittels Z-förmigen Diagonalträgern verbunden, auf denen sich der Fahrzeugaufbau federnd abstützt. Die Diagonalträger können sich in Fahrtrichtung relativ so zueinander, bewegen, dass eine Radialeinstellbarkeit der Radsätze bei Kurvenfahrt die Folge ist.

Ausser den bisher behandelten Aspekten betreffend der Forderung nach einer guten Kurvengängigkeit für ein spurgebundenes Fahrzeug, stellt sich als zweite Anforderung, insbesondere an ein Schienenfahrzeug des
40 öffentlichen Personennahverkehrs die günstigen Ein- und Ausstiegsverhältnisse in Verbindung mit einem durchgehend niedrigen Fahrzeugboden durch eine extrem niedere Bauhöhe ihrer Fahr- und Laufwerke mit kleinen Raddurchmessern.

Hierzu sind im Stand der Technik die Ausführungsformen gemäss EP 0 058 914, EP 0 071 575 und DE-OS 3 326 540 bekannt. Als erster, gravierender Nachteil muss jedoch gewertet werden, dass sich in allen gezeigten
45 Fällen ein nur teilweise abgesenkter Fahrzeugboden verwirklichen lässt. Dies ist bedingt durch den zweiten Mangel der gezeigten Lösungen, nämlich dadurch, dass die offenbarten Trieb- und Laufdrehgestelle verschiedener Bauhöhen keine freizügige Anwendbarkeit bei den unterschiedlichsten Fahrwerksanordnungen erlauben und somit einen durchgehend niederen Fahrzeugboden verunmöglichen.

Gerade hier setzt die vorliegende Erfindung ein, indem sie zur Aufgabe hat, durch eine weitgehendst identische Bauart von motorisierten Fahrwerken und nichtmotorisierten Laufwerken sich allen gewählten Fahrwerksanordnungen anzupassen und bei Verwendung kleiner Raddurchmesser für die Fahrzeuge ausser günstigen Aus- und Einstiegsverhältnissen auch einen durchgehend niederen Fahrzeugboden zu ermöglichen, gleichzeitig aber allen Bedingungen eines stabilen Geradeauslaufs Rechnung trägt, sowie insbesondere den Erfordernissen für eine gute Kurvengängigkeit unter Berücksichtigung einer Lärminderung und Verschleissreduktion besonders beim Befahren enger Gleisbögen nachkommt.
50

55 Der Grundgedanke der Erfindung beruht auf der Schaffung von motorisierten Fahrwerken und nichtmotorisierten Laufwerken weitgehendst identischer Bauart, deren tragende Bauteile aus zwei Halbrahmen bestehen, die einerseits um die Vertikalachse gelenkig miteinander verbunden sind und die sich andererseits über

Kragarme federnd aufeinander abstützen und/oder mittels Pendeln federnd an diesen aufgehängt sind und deren federnde Elemente gleichzeitig die Ausdrehbewegung der beiden Halbrahmen, resultierend aus der Radialstellung der Radsätze zueinander entsprechend dem Bogenlauf der Fahrzeuge, aufzunehmen in der Lage sind.

5 Hierbei wurde insbesondere darauf geachtet, dass sich die Federelemente, welche räumlich in Schubrichtung beansprucht werden, in einem Abstand zum Drehpunkt der Halbrahmen befinden, welcher wie in den Figuren offenbart, wesentlich kleiner ist als der Achsabstand der Radsätze. Mit der Länge der Kragarme kann dieser Abstand zudem in bezug auf die jeweiligen Fahrzeug- und Kurvengegebenheiten so optimiert werden, dass sich die Materialbeanspruchung in den erlaubten Grenzen hält und ein Verschleiss nicht auftritt.

10 Die aus dem Stand der Technik her bekannten Schwierigkeiten und Nachteile werden durch den Wortlaut des Hauptanspruches 1) der erfindungsgemässen Lösung nicht mit sekundären Massnahmen unterdrückt, sondern auf eine einfache und unaufwendige Art umgangen. Hierbei wurde besonderen Wert darauf gelegt, heute übliche Federungs- und Führungselemente, sowie bekannte Antriebs- und Bremseinrichtungen unverändert in das Konzept integrieren zu können.

15 Diese Lösung kann zudem so gestaltet werden, dass sie sich betreffend der Radialeinstellbarkeit der Radsätze grundsätzlich wahlweise einer der beiden bekannten Betriebsweisen, nämlich der gegenseitigen Selbststeuerung oder der kastenseitigen Zwangssteuerung bedienen kann. Hierbei kann diese Lösung in beiden Fällen durch ihren konstruktiven Aufbau Rücksicht nehmen auf die besonderen Erfordernisse, die sich bei radial einstellbaren Radsätzen im Zusammenhang mit Antrieb und Bremsen ergeben.

20 Dies zeigt sich nicht zuletzt auch darin, dass die Lösung keinerlei, hieraus zusätzlich erwachsenden Belastungen oder Verschleiss unterliegt, so dass sie sich in besonderer Weise auch für die Anwendung kleiner Raddurchmesser eignet.

Weiter ermöglicht die erfindungsgemässe Lösung eine Reihe von Ausgestaltungsformen, die bei gleichem Grundkonzept den unterschiedlichsten Anforderungen nachzukommen in der Lage sind und in den Unter-
 25 ansprüchen enthalten sind.

Die Erfindung wird im Folgenden beispielsweise anhand einer Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: Ein nichtmotorisiertes Laufwerk in perspektivischer Darstellung.

Figur 2: Eine Draufsicht auf ein motorisiertes Fahrwerk analog der Ausführung gemäss Figur 1.

30 Figur 3: Die Prinzipdarstellung eines motorisierten Fahrwerks mit gegenseitig gesteuerten, radial einstellbaren Radsätzen, gemäss Figur 2.

Figur 4: Die Prinzipdarstellung eines motorisierten Fahrwerks, gemäss Figur 3, jedoch mit wagenkasten-
 seitig gesteuerten, radial einstellbaren Radsätzen.

Figur 5: Ein motorisiertes Fahrwerk, gemäss Figur 2 oder nichtmotorisiertes Laufwerk gemäss Figur 1 mit
 35 zusätzlich querelastischer, ringförmiger Achsführung.

Figur 6: Ein motorisiertes Fahrwerk, gemäss Figur 2 oder nichtmotorisiertes Laufwerk gemäss Figur 1 mit
 zusätzlich querelastischer, v-förmiger Achsführung.

Figur 7: Ein motorisiertes Fahrwerk, gemäss Figur 2 oder nichtmotorisiertes Laufwerk gemäss Figur 1 mit
 Direktabstützung des Fahrzeugaufbaus

40 Figur 8: Ein nichtmotorisiertes Laufwerk in perspektivischer Darstellung.

Figuren 9 bis 12: Mehrere, insbesondere für Stadtbahnwagen geeignete Fahrwerksanordnungen mit motor-
 45 isierten Fahrwerken und nichtmotorisierten Laufwerken entsprechender Bauart, wobei die Fahr- und Lauf-
 werke kleine Raddurchmesser aufweisen und einen durchgehend niederen Fahrzeugboden gestatten.

Bei einem in Figur 1 gezeigten, nichtmotorisierten Laufwerk 1 werden zwei Laufradsätze 2, 2' in je einem
 45 c-förmigen ersten bzw. zweiten Halbrahmen 3, 3' an Achslagerstellen 10, 10' geführt. Dabei weisen die c-för-
 migen Halbrahmen 3, 3' je zwei tragende Kragarme 4, 4' auf, welche sich über je ein Federelement 5 auf dem
 jeweils gegenüberliegenden c-förmigen Halbrahmen 3, 3' abstützen. Die Federelemente 5 besitzen hierbei eine
 Primärfederwirkung und nehmen ferner die aus der Kurvenfahrt herrührende, relative Ausdrehbewegung der
 50 beiden c-förmigen Halbrahmen 3, 3' reibungsfrei und als Schubbewegung federnd auf. Ebenso findet die Dreh-
 bewegung im gemeinsamen Drehlager 7 der als Verbindungssupport 6,6' ausgebildeten rückwärtigen Partie
 der c-förmigen Halbrahmen 3, 3' statt. Die Verbindungssupporte 6,6' sind im Bereich der tragenden Kragarme
 4, 4' und der rückwärtigen Partie der c-förmigen Halbrahmen 3, 3' als Eckversteifungen 8, 8' zur Aufnahme
 von Fahrzeug-Kastenfedern 9 ausgebildet.

Die in Figur 1 gezeigte Aussenlagerung der Laufradsätze 2, 2' ist nicht verbindlich, da sich das gezeigte
 55 Konzept sowohl unabhängig von der Spurweite, als auch mit innengelagerten Radsätzen realisieren lässt.

Figur 2 zeigt die Draufsicht auf das Laufwerk gemäss Figur 1, jedoch in motorisierter Ausführung. Bei einem
 motorisierten Fahrwerk 11 werden zwei Triebradsätze 12, 12' von je einem c-förmigen ersten bzw. zweiten
 Halbrahmen 3, 3' an Achslagerstellen 10, 10' geführt. Ferner ist je ein Antrieb 16, 16' bestehend aus je einem

Motor 13, 13' sowie je einer Kupplung 14, 14' und je einem Getriebe 15, 15' vorgesehen, sowie Bremsen 17, 17' und/oder 27, 27'. Hierbei sind die Antriebe 16, 16' und die Bremsen 17, 17' bzw. 27, 27' so im c-förmigen Halbrahmen 3, 3' installiert, dass sich gegunüber den Triebradsätzen 12, 12' keinerlei, aus der Kurvenfahrt her-rührende Relativbewegungen zueinander ergeben.

5 Diese werden, wie bereits bei Figur 1 beschrieben, einerseits im gemeinsamen Drehlager 7 der beiden, mit Verbindungssupporten 6,6' verbundenen, c-förmigen Halbrahmen 3, 3' aufgenommen und andererseits von den Federelementen 5 ausgeführt, über die sich die tragenden Kragarme 4, 4' auf dem jeweils gegenüberlie-genden c-förmigen Halbrahmen 3, 3' abstützen.

Die Fahrzeug-Kastenfedern 9 sind auf den Eckversteifungen 8, 8' angeordnet.

10 Figur 3 zeigt das in Figur 2 dargestellte motorisierte Fahrwerk 11 in einer Prinzipdarstellung. Dabei wird besonders deutlich, dass die radiale Einstellbarkeit der Radsätze 12, 12' auf einfache Weise gegenseitig gesteuert wird. Es können sich die zwei, mit Verbindungssupporten 6,6' verbundenen, c-förmigen Halbrahmen 3, 3' um die Vertikalachse im gemeinsamen Drehlager 7 bewegen. Diese Drehbewegung wird von den Fede-relementen 5, welche die tragenden Kragarme 4, 4' untereinander, oder auf dem jeweiligen c-förmigen Halb-
15 rahmen 3, 3' abstützen, in Schubrichtung aufgenommen. Das Mass der Ausdrehbewegung der beiden c-för-migen Halbrahmen 3, 3' zueinander wird bestimmt durch den Kurvenradius, auf dem sich die Radsätze 12, 12' radial zum Kurvenmittelpunkt hin einstellen, ohne dass hieraus resultierende Relativbewegungen zwischen dem Antrieb 16, (16') oder den Bremsen 17, (17'), bzw. 27, (27') und dem Radsatz 12, (12') entstehen. Die Längsmitnahme zwischen dem motorisierten Fahrwerk 11 oder dem nichtmotorisierten Laufwerk 1 und einem
20 Fahrzeugaufbau 20 erfolgt über einen in Fahrzeuglängsrichtung angeordneten Längslenker 19. Dieser, mit sei-nem einen Ende am c-förmigen ersten bzw. zweiten Halbrahmen 3 oder 3' oder im Drehlager 7 angreifende Längslenker 19, ist an seinem anderen Ende an einem am Fahrzeugaufbau 20 befestigten Zapfen 18 karda-nisch gelagert.

Der Fahrzeugaufbau 20 ist ferner über die Fahrzeug-Kastenfedern 9 auf den Eckversteifungen 8, 8' eines
25 motorisierten Fahrwerks 11 oder nichtmotorisierten Laufwerks 1 abgestützt.

Hierbei kann sich z.B. bei einem Gelenkfahrzeug entweder ein Fahrzeugteil mittig, oder die benachbarten Aufbauten zweier Fahrzeugteile, oder aber ein Fahrzeugende abstützen.

Figur 4 zeigt ein motorisiertes Fahrwerk 41 in einer Prinzipdarstellung, mit einer Koppelung der Radsätze 12, 12' untereinander durch ein an den Achslagerstellen 10' angreifendes, beidseits des motorisierten Fahr-
30 werks 41 am c-förmigen Halbrahmen 3 angeordnetes Lenker-Hebel-System 21. Durch dieses werden die Rad-sätze 12, 12' vom Fahrzeugaufbau 20 aus zwangsweise gesteuert, sobald sich infolge Kurveneinfahrt eine Aus-drehbewegung zwischen dem Fahrzeugaufbau 20 und dem motorisierten Fahrwerk 41 oder dem nicht moto-risierten Laufwerk 31 ergibt.

Die Figuren 5 bis 7 zeigen die Achslagerstelle 10, 10' an den Enden der c-förmigen ersten bzw. zweiten
35 Halbrahmen 3, 3' bzw. 33, 33' in Verbindung mit einem dort gelagerten Triebradsatz 12, 12' oder Laufradsatz 2, 2' als weitere Ausführungsformen, die in Kombination oder als Alternative zu den gezeigten Lösungen anwendbar sind.

Hierbei ermöglichen die Ausführungen nach den Figuren 5 und 6 die Unterbringung einer zusätzlichen que-relastischen Achsführung in Form eines ringförmigen, elastischen Elementes 22 (Figur 5), oder zweier v-för-miger elastischer Elemente 23 (Figur 6), die auch eine gewisse Primärfederungswirkung mit einschliessen.
40

Figur 7 hingegen basiert auf einer Achsführung, bei der die Fahrzeug-Kastenfedern 9 nicht in der zuvor beschriebenen Weise auf den Eckversteifungen 8, 8' angeordnet sind, sondern in Form einer Direktabstützung des Fahrzeugaufbaus 20 unmittelbar über der Achslagerstelle 10, 10' des c-förmigen Halbrahmens 3, 3' bzw. 33, 33' vorgesehen sind.

45 Eine weitere vorteilhafte Weiterentwicklung ist in Figur 8 offenbart. Am Beispiel eines nichtmotorisierten Laufwerks 32 wird ein c-förmiger Halbrahmen 33 gezeigt, dessen beide tragenden Kragarme 34, 35 unter-schiedlich, nämlich einmal nach oben (34) und einmal nach unten (35) hin abgekröpft sind. Durch eine dreh-symmetrische Betrachtungsweise ergibt sich dabei, dass der entgegengesetzt liegende c-förmige Halbrahmen 33', dessen tragenden Kragarme 34', 35' ebenfalls unterschiedlich abgekröpft sind, zu der gewünschten Ver-schachtelung beider Rahmenhälften führt. Somit sind deren tragende Kragarme 34 und 35' bzw. 34' und 35 in
50 Längsrichtung übereinander angeordnet. Während die beiden c-förmigen Halbrahmen 33, 33' einerseits über einen Verbindungssupport 6, 6' im Drehlager 7 um die Vertikalachse gelenkig miteinander verbunden sind, stüt-zen sich andererseits die sich diagonal gegenüberliegenden, obenliegenden Enden der tragenden Kragarme 34, 34' über je ein Federelement 5 auf dem jeweils untenliegenden Ende des tragenden Kragarms 35, 35' ab.
55 Ferner sind die sich diagonal gegenüberliegenden, untenliegenden Enden der tragenden Kragarme 35, 35' über je ein Pendel 25 und über Federelemente 24 an dem jeweils obenliegenden Ende des tragenden Kragar-mes 34, 34' aufgehängt.

Diese Anordnung erlaubt eine gegenseitige Ausdrehbewegung der c-förmigen Halbrahmen 33 und 33'

resultierend aus der Radialstellung der Radsätze 2, 2' zueinander, entsprechend dem Bogenlauf des Fahrzeugs 20.

Zur Aufnahme der Fahrzeug-Kastenfedern 9 dienen die als innenliegende Eckversteifungen 8, 8' ausgebildeten rückwärtigen Partien der c-förmigen Halbrahmen 33, 33' im Anschlussbereich der Verbindungssupporte 6,6'. Alternativ können die Fahrzeug-Kastenfedern 9 auch auf aussenliegenden Konsolen an den c-förmigen Halbrahmen 33, 33' vorgesehenen, oder aber die in Fig. 7 gezeigte Direktabstützung angewendet werden.

Auch im Falle eines auf dieser Basis ausgeführten motorisierten Fahrwerks 42 finden die aus der Bogenfahrt resultierenden Relativbewegungen immer zwischen den beiden c-förmigen Halbrahmen 33 und 33' statt. Sie werden bei der vorliegenden Lösung von den Mitteln 7, 5 und 25, 24 ausgeführt, so dass sich zwischen Radsatz 12, 12' und Antrieb 16, 16' oder Bremse 17, 17' bzw. 27, 27' keine aus der Bogenfahrt herrührenden Relativbewegungen ergeben können.

Die Figuren 9 bis 12 zeigen Schienenfahrzeuge, bei denen sich der Fahrzeugaufbau 20 auf den unterschiedlichsten Fahrwerksanordnungen von motorisierten Fahrwerken 11, 41, 42 und/oder nichtmotorisierten Laufwerken 1, 31, 32 abstützt. Hierbei kann die vorliegende Erfindung in Form von motorisierten Fahrwerken 11, 41, 42, oder nichtmotorisierten Laufwerken 1, 31, 32 weitgehendst identischer Bauart verwendet werden, z.B. unter Anhängfahrzeugen, deren Fahrzeugaufbau sich auf zwei nicht motorisierten Laufwerken 1, 31, 32 abstützt (Figur 9), als auch unter Triebfahrzeugen, insbesondere dann, wenn die einzelnen Fahrzeugteile gelenkig miteinander verbunden sind (Figuren 10 bis 12), oder aber auch dann, wenn sich die einander benachbarten Aufbauten zweier Fahrzeugteile auf einem gemeinsamen Fahr- oder Laufwerk (11, 41, 42 bzw. 1, 31, 32) abstützen (Figur 12).

Ein derartiges Fahrwerk kann mithin als motorisiertes Fahrwerk 11, 41, 42 oder nichtmotorisiertes Laufwerk 1, 31, 32 weitgehendst identischer Bauart ausgebildet werden. Es kann sich allen gewählten Fahrwerksanordnungen anpassen und durch die Verwendung von Trieb- und Laufradsätzen 12, 12' bzw. 2, 2' mit kleinen Radurchmessern für ein Fahrzeug 20 ausser günstigen Ein- und Ausstiegen 38 auch einen durchgehend niederen Fahrzeugboden 39 ermöglichen.

Insbesondere kann durch die gelenkige Bauart der motorisierten Fahrwerke 11, 41, 42 und der nichtmotorisierten Laufwerke 1, 31, 32 eine gute Kurvengängigkeit erreicht werden, so dass Lärm und Verschleiss auch beim Befahren enger Gleisbögen weitgehendst vermieden werden.

Hierbei werden für die radiale Einstellbarkeit der Radsätze 2, 2' bzw. 12, 12' keinerlei zusätzliche Hilfsmittel (z.B. Steuerrahmen etc.) benötigt, da dieser Effekt durch die gelenkige Verbindung zweier tragender Bauteile, den c-förmigen Halbrahmen 3, 3' bzw. 33, 33' erreicht wird.

Durch Berücksichtigung der besonderen Erfordernisse, die sich bei radial einstellbaren Radsätzen 12, 12' im Zusammenhang mit dem Antrieb 16, 16' und den Bremsen 17, 17' bzw. 27, 27' ergeben, können bei dem gezeigten Konzept bekannte Antriebs- und Bremseinrichtungen unverändert übernommen werden.

Patentansprüche

1. Fahrwerk für spurgebundene Fahrzeuge, zur Aufnahme mindestens eines Aufbaus, mit mindestens zwei Radsätzen (2, 2'), wobei je ein c-förmiger Halbrahmen (3, 3') einerseits einen Radsatz (2, 2') aufnimmt und die beiden Halbrahmen (3, 3') spiegelbildlich mittels andererseits angeordneter Kragarme (4, 4') über ein vertikales Drehlager (7) um die Vertikalachse verschwenkbar miteinander verbunden sind und sich gegenseitig aufeinander abstützen, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Halbrahmen (3, 3') zwei Kragarme (4, 4') aufweist und die beiden Kragarme (4) des ersten Halbrahmens (3) über Federelemente (5) auf dem zweiten Halbrahmen (3') und die beiden Kragarme (4') des zweiten Halbrahmens (3') über Federelemente (5) auf dem ersten Halbrahmen (3) aufliegen, so dass die bei Kurvenfahrt entstehende Ausdrehbewegung der beiden Halbrahmen (3, 3') von den Federelementen (5) in Schubrichtung übernommen wird.

2. Fahrwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Triebradsätze (12, 12') von je einem ersten bzw. zweiten c-förmigen Halbrahmen (3, 3') an den Achslagerstellen (10, 10') geführt und von je einem Antrieb (16, 16') angetrieben sowie von den Bremsen (17, 17') und/oder (27, 27') abgebremst werden, wobei Antrieb (16, 16') und Bremsen (17, 17') und/oder (27, 27') so im ersten bzw. zweiten c-förmigen Halbrahmen (3, 3') installiert sind, dass sich gegenüber den Triebradsätzen (12, 12') keinerlei, aus einer Kurvenfahrt herrührende Relativbewegungen zueinander ergeben, indem die beiden c-förmigen Halbrahmen (3, 3') je zwei tragende Kragarme (4, 4') aufweisen, welche sich über je ein Federelement (5) auf dem jeweils gegenüberliegenden c-förmigen ersten bzw. zweiten Halbrahmen (3, 3') abstützen und die Federelemente (5) die aus einer Kurvenfahrt herrührende, relative Ausdrehbewegung der beiden c-förmigen Halbrahmen (3, 3') als Schubbewegung federnd aufzunehmen in der Lage sind und die Drehbewegung im gemeinsamen Drehlager (7) der als Verbin-

3. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die tragenden Bauteile eines motorisierten Fahrwerks (32) oder nichtmotorisierten Laufwerks (42) aus zwei c-förmigen Halbrahmen (33, 33') bestehen, die einerseits um die Vertikalachse im Drehlager (7) gelenkig miteinander verbunden sind und die sich andererseits über tragende Kragarme (34, 34') federnd (5) aufeinander abstützen und/oder deren tragende Kragarme (35, 35') mittels Pendeln (25) federnd (24) an diesen (34, 34') aufgehängt sind, und deren federnde Elemente (5, 24, 25) sowohl eine Primärfederwirkung besitzen, als auch die Ausdrehbewegung der beiden c-förmigen Halbrahmen (33, 33') aufzunehmen in der Lage sind.

4. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Antriebsmittel (16, 16') für den Antrieb mindestens eines Radsatzes (12, 12') an dessen ersten bzw. zweiten Halbrahmen (3, 3' bzw. 33, 33') befestigt sind.

5. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Bremsmittel (17, 17') und/oder (27, 27') zum Abbremsen mindestens eines Radsatzes (12, 12' bzw. 2, 2') an dessen ersten bzw. zweiten Halbrahmen (3, 3' bzw. 33, 33') befestigt sind.

6. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch an jedem Halbrahmen (3, 3' bzw. 33, 33') angeordnete Federelemente (9) zur federneden Aufnahme des Fahrzeugaufbaus (20).

7. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (5, 7) für die gelenkige Bauweise des motorisierten Fahrwerks (11, 41, 42) und des nichtmotorisierten Laufwerks (1, 31, 32) derart ausgebildet sind, dass sie eine gute radiale Einstellbarkeit der Radsätze (12, 12' bzw. 2, 2') zum Kurvenmittelpunkt hin, auch beim Befahren enger Gleisbögen, ermöglichen und sich für die Anwendung kleiner Raddurchmesser eignen und für deren Fahrzeugaufbau (20) sowohl günstige Ein- und Ausstiege (38) als auch einen durchgehend niederen Fahrzeugboden (39) ermöglichen.

8. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundaufbau des motorisierten Fahrwerks (11, 41, 42) identisch ist mit demjenigen des nichtmotorisierten Laufwerks (1, 31, 32) und sich diese den unterschiedlichsten Fahrwerksanordnungen (Fig. 9 bis 12) anpassen können.

9. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass für eine gegenseitige Steuerung der Radsätze (12, 12'; 2, 2') an den c-förmigen Halbrahmen (3, 3'; 33, 33') die im gemeinsamen Drehlager (7) miteinander verbundenen Verbindungssupporte (6, 6') angeordnet sind.

10. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass für eine zwangsweise Steuerung der Radsätze (2, 2') vom Fahrzeugaufbau (20) aus an einem c-förmigen ersten bzw. zweiten Halbrahmen (3, 3') beidseits ein Lenkerhebelsystem (21) angeordnet und mit den Achslagerstellen (10') verbunden ist.

Claims

1. A chassis for track vehicles, for receiving at least one body, comprising at least two wheel sets (2, 2'), a C-shaped half-frame (3, 3') receiving a wheel set (2, 2') on one side in each case and the two half-frames (3, 3') being connected with one another in mirror-inverted fashion by means of cantilevers (4, 4') arranged on the other side, being pivotable about the vertical axis via a vertical pivot bearing (7) and being mutually supported on one another, characterised in that each half-frame (3, 3') comprises two cantilevers (4, 4') and the two cantilevers (4) of the first half-frame (3) rest via spring elements (5) upon the second half-frame (3') and the two cantilevers (4') of the second half-frame (3') rest via spring elements (5) upon the first half-frame (3), so that the outward rotational movement of the two half-frames (3, 3') produced when travelling around bends is absorbed by the spring elements (5) in the direction of thrust.

2. A chassis according to claim 1, characterised in that driving wheel sets (12, 12') are guided at the axle bearing points (10, 10') by a first or second C-shaped half-frame (3, 3') in each case, are driven by a drive (16, 16') in each case and are decelerated by the brakes (17, 17') and/or (27, 27'), the drive (16, 16') and brakes (17, 17') and/or (27, 27') being installed in the first or second C-shaped half-frame (3, 3') in such a manner that no relative movements resulting from travelling around bends are generated relative to the driving wheel sets (12, 12') in that the two C-shaped half-frames (3, 3') comprise two supporting cantilevers (4, 4') in each case, which are supported in each case via a spring element (5) upon the respective opposite C-shaped first or second half-frame (3, 3') and the spring elements (5) are able to resiliently absorb the relative outward rotational movement of the two C-shaped half-frames (3, 3') produced when travelling around bends as a thrust movement and the rotational movement takes place in the common pivot bearing (7) of the rear section of the C-shaped half-frames (3, 3') designed as a connecting support (6, 6') and the vehicle body (20) is supported via the vehicle body springs (9) upon the corner reinforcements (8, 8').

3. A chassis according to one of claims 1 to 2, characterised in that the supporting components of a motorised chassis (32) or non-motorised bogie (42) comprise two C-shaped half-frames (33, 33'), which on the one hand are connected with one another in the pivot bearing (7) so as to pivot about the vertical axis and on the other hand are resiliently (5) supported upon one another via supporting cantilevers (34, 34') and/or their supporting cantilevers (35, 35') are resiliently (24) suspended by means of pendulums (25) from the cantilevers (34, 34'), and their resilient elements (5, 24, 25) have both a primary spring action and are able to absorb the outward rotational movement of the two C-shaped half-frames (33, 33').

4. A chassis according to one of claims 1 to 3, characterised in that drive means (16, 16') for driving at least one wheel set (12, 12') are secured on the first or second half-frame (3, 3' or 33, 33') of the chassis.

5. A chassis according to one of claims 1 to 4, characterised in that braking means (17, 17') and/or (27, 27') for decelerating at least one wheel set (12, 12' or 2, 2') are secured on the first or second half-frame (3, 3' or 33, 33') of the chassis.

6. A chassis according to one of claims 1 to 5, characterised by spring elements (9) arranged on each half-frame (3, 3' or 33, 33') for resiliently accommodating the vehicle body (20).

7. A chassis according to one of claims 1 to 6, characterised in that the means (5, 7) for the articulated design of the motorised chassis (11, 41, 42) and of the non-motorised bogie (1, 31, 32) are designed in such a manner that they allow for good radial adjustability of the wheel sets (12, 12' or 2, 2') towards the centre point of the bend, even when travelling around narrow track bends, and are suitable for the application of small wheel diameters and for the vehicle body (20) allow for both a favourable entry and exit (38) as well as a continuous low vehicle floor (39).

8. A chassis according to one of claims 1 to 7, characterised in that the basic design of the motorised chassis (11, 41, 42) is identical to that of the non-motorised bogie (1, 31, 32) and both can be adapted to widely varying chassis arrangements (Figs. 9 to 12).

9. A chassis according to one of claims 1 to 8, characterised in that for a reciprocal control of the wheel sets (12, 12'; 2, 2'), the connecting supports (6, 6') connected with one another in the common pivot bearing (7) are arranged on the C-shaped half-frames (3, 3'; 33, 33').

10. A chassis according to one of claims 1 to 9, characterised in that for a forced control of the wheel sets (2, 2') from the vehicle body (20), a steering lever system (21) is arranged on both sides of a C-shaped first or second half-frame (3, 3') and is connected with the axle bearing points (10').

Revendications

1. Train de roulement pour véhicules sur voie, destiné à recevoir au moins une structure et comportant deux jeux de roues (2, 2'), un demi-châssis en forme de c (3, 3') recevant, d'un côté, un jeu de roues (2, 2') et les deux demi-châssis (3, 3') étant reliés entre eux, de façon symétrique et pivotante autour d'un axe vertical, à l'aide de bras en porte à faux (4, 4') disposés de l'autre côté, par l'intermédiaire d'un palier de rotation vertical (7), et s'appuyant mutuellement l'un sur l'autre, caractérisé en ce que chaque demi-châssis (3, 3') possède deux bras en porte à faux (4, 4') et en ce que les deux bras en porte à faux (4) du premier demi-châssis (3) reposent sur le second demi-châssis (3') par l'intermédiaire d'éléments élastiques (5), et les deux bras (4') du second demi-châssis (3') reposent sur le premier demi-châssis (3) par l'intermédiaire d'éléments élastiques (5), de sorte que le mouvement tournant des deux demi-châssis (3, 3') se produisant dans une courbe est repris dans le sens de poussée par les éléments élastiques (5).

2. Train de roulement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les jeux de roues motrices (12, 12') sont guidés respectivement par des premiers et second demi-châssis en forme de c (3, 3') au niveau des paliers d'essieux (10, 10'), entraînés respectivement par des mécanismes d'entraînement (16, 16') et freinés par les freins (17, 17') et/ou (27, 27'), les mécanismes d'entraînement (16, 16') et les freins (17, 17') et/ou (27, 27') étant respectivement installés dans les premier et second demi-châssis en forme de c (3, 3') de sorte qu'il ne se produise, à l'encontre des jeux de roues motrices (12, 12'), aucun mouvement relatif de l'un par rapport à l'autre, provenant d'un passage de courbe, grâce au fait que les deux demi-châssis en forme de c (3, 3') possèdent chacun deux bras porteurs en porte à faux (4, 4') qui s'appuient respectivement sur les premier et second demi-châssis en forme de c (3, 3') opposés, par l'intermédiaire d'éléments élastiques (5) respectifs, en ce que les éléments élastiques (5) sont en mesure d'absorber de façon élastique, sous la forme de poussée, le mouvement tournant relatif des deux demi-châssis en forme de c (3, 3') provenant d'un passage de courbe, en ce que le mouvement tournant se produit dans le palier de rotation commun (7) des parties arrière des demi-châssis en forme de c (3, 3'), conçues comme des supports de liaison (6, 6'), et en ce que la structure de véhicule (20) est en appui sur les renforcements d'angles (8, 8'), par l'intermédiaire des ressorts de caisse de véhicule (9).

3. Train de roulement selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que les éléments porteurs d'un train de roulement motorisé (32) ou d'un mécanisme de roulement non motorisé (42) se composent de deux demi-châssis en forme de c (33, 33') qui, d'une part, sont reliés entre eux de façon articulée autour de l'axe vertical dans le palier de rotation (7) et, d'autre part, sont en appui l'un sur l'autre, de façon élastique, par l'intermédiaire de bras porteurs en porte à faux (34, 34') et/ou dont les bras porteurs en porte à faux (35, 35') sont suspendus à ceux-ci (34, 34') de façon élastique (24) à l'aide d'éléments oscillants (25), et dont les éléments élastiques (5, 24, 25) possèdent non seulement une action de ressort primaire mais sont également en mesure de recevoir le mouvement tournant des deux demi-châssis en forme de c (33, 33').

4. Train de roulement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement (16, 16') pour l'entraînement d'au moins un jeu de roues (12, 12') sont fixés aux premier et second demi-châssis (3, 3', respectivement 33, 33') de celui-ci.

5. Train de roulement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que des moyens de freinage (17, 17') et/ou (27, 27') pour freiner au moins un jeu de roues (12, 12' respectivement 2, 2') sont fixés respectivement aux premier et second demi-châssis (3, 3', respectivement 33, 33') de celui-ci.

6. Train de roulement selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par des éléments élastiques (9) disposés sur chaque demi-châssis (3, 3', respectivement 33, 33') pour recevoir de façon élastique la structure de véhicule (20).

7. Train de roulement selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens (5, 7) prévus pour le type de construction articulé du train de roulement motorisé (11, 41, 42) et du mécanisme de roulement non motorisé (1, 31, 32) sont conçus en vue de permettre une bonne orientabilité radiale des jeux de roues (12, 12', respectivement 2, 2') en direction du centre de la courbe, même lors du passage de courbes étroites, de convenir pour l'utilisation de faibles diamètres de roues, et de permettre, pour la structure de véhicule (20), non seulement des conditions favorables de montée et de descente (38), mais aussi un plancher de véhicule (39) bas d'un bout à l'autre.

8. Train de roulement selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la construction de base du train de roulement motorisé (11, 41, 42) est identique à celle du mécanisme de roulement non motorisé (1, 31, 32) et en ce que celles-ci peuvent s'adapter aux dispositifs de trains de roulement les plus divers (Fig.9 à 12).

9. Train de roulement selon l'une des revendication 1 à 8, caractérisé en ce que, pour une commande réciproque des jeux de roues (12, 12' ; 2, 2'), les supports de liaison (6, 6'), reliés entre eux dans le palier de rotation commun (7), sont disposés au niveau des demi-châssis en forme de c (3, 3' ; 33, 33').

10. Train de roulement selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, pour une commande forcée des jeux de roues (2, 2') à partir de la structure de véhicule (20), un système de bras oscillant et de levier (21) est disposé de part et d'autre de premier et second demi-châssis en forme de c (3, 3') et relié aux paliers d'essieux (10').

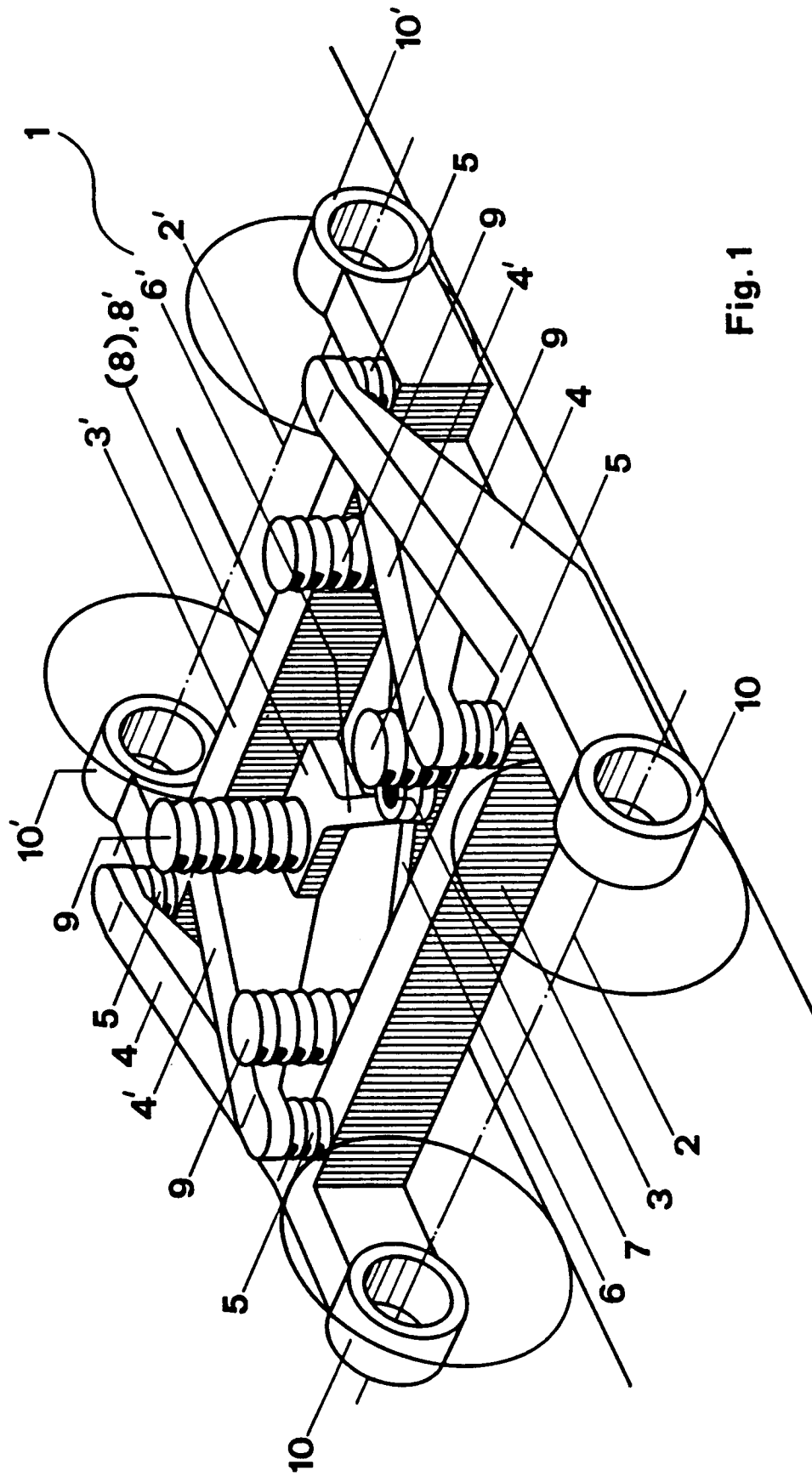


Fig. 1

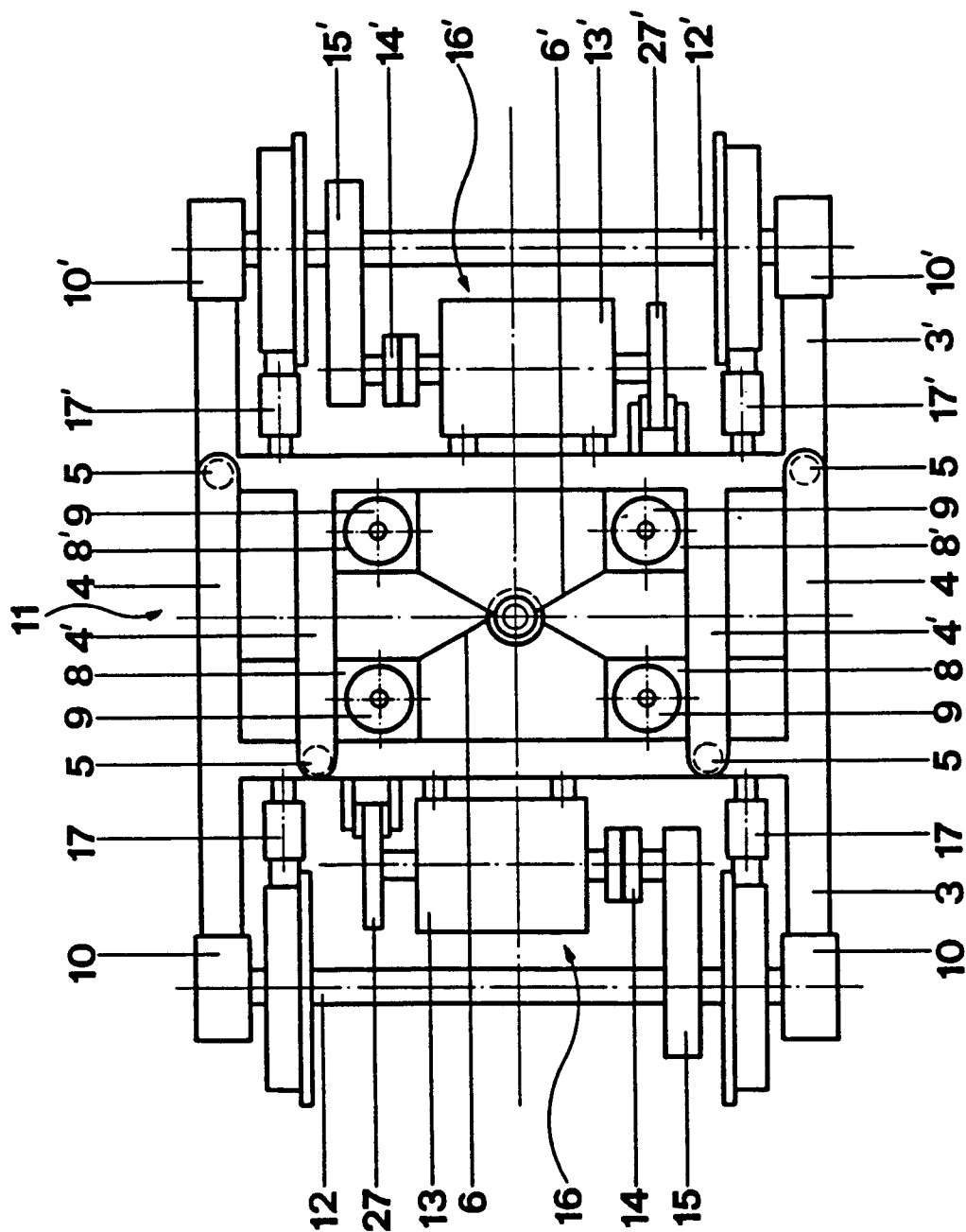


Fig. 2

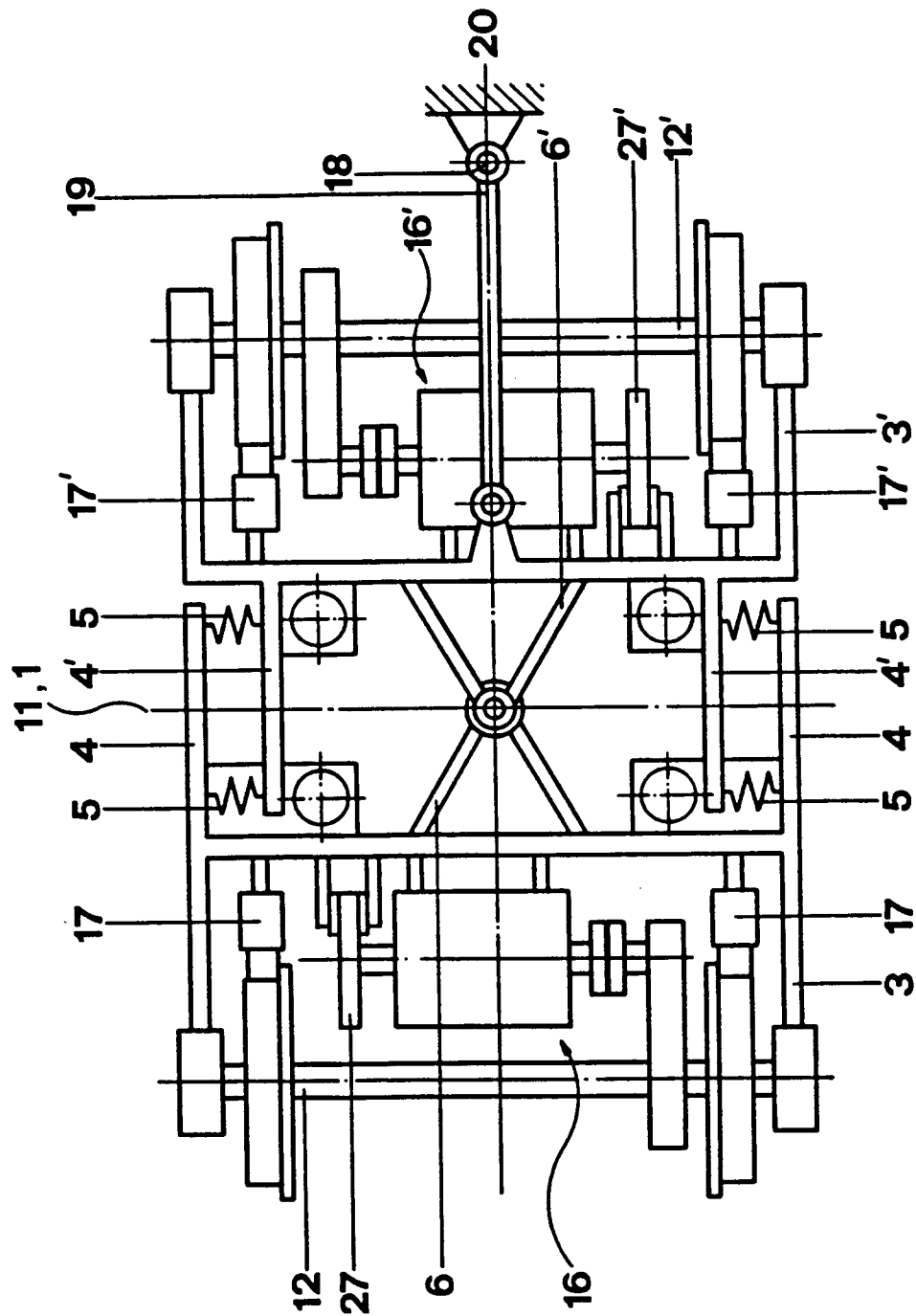
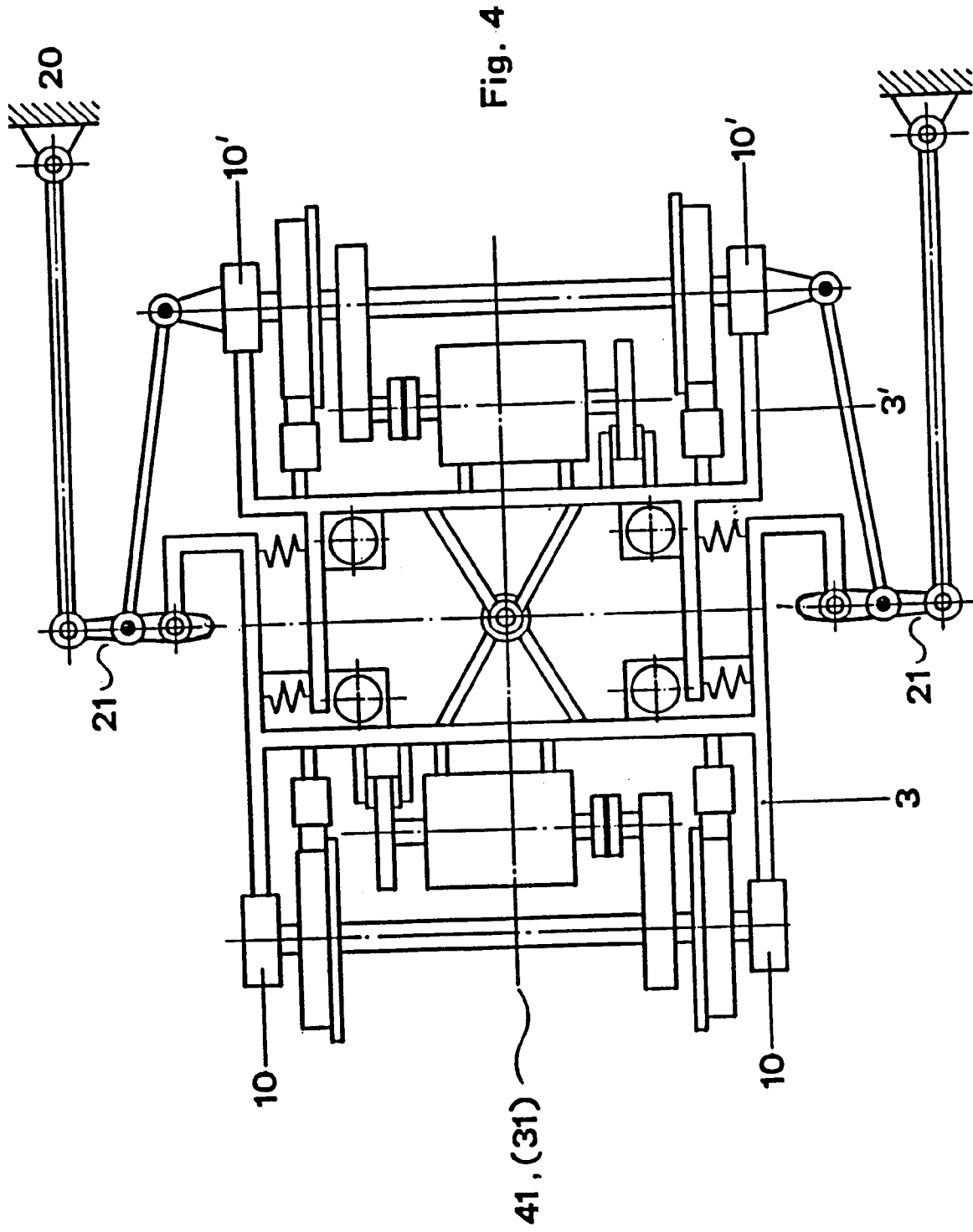
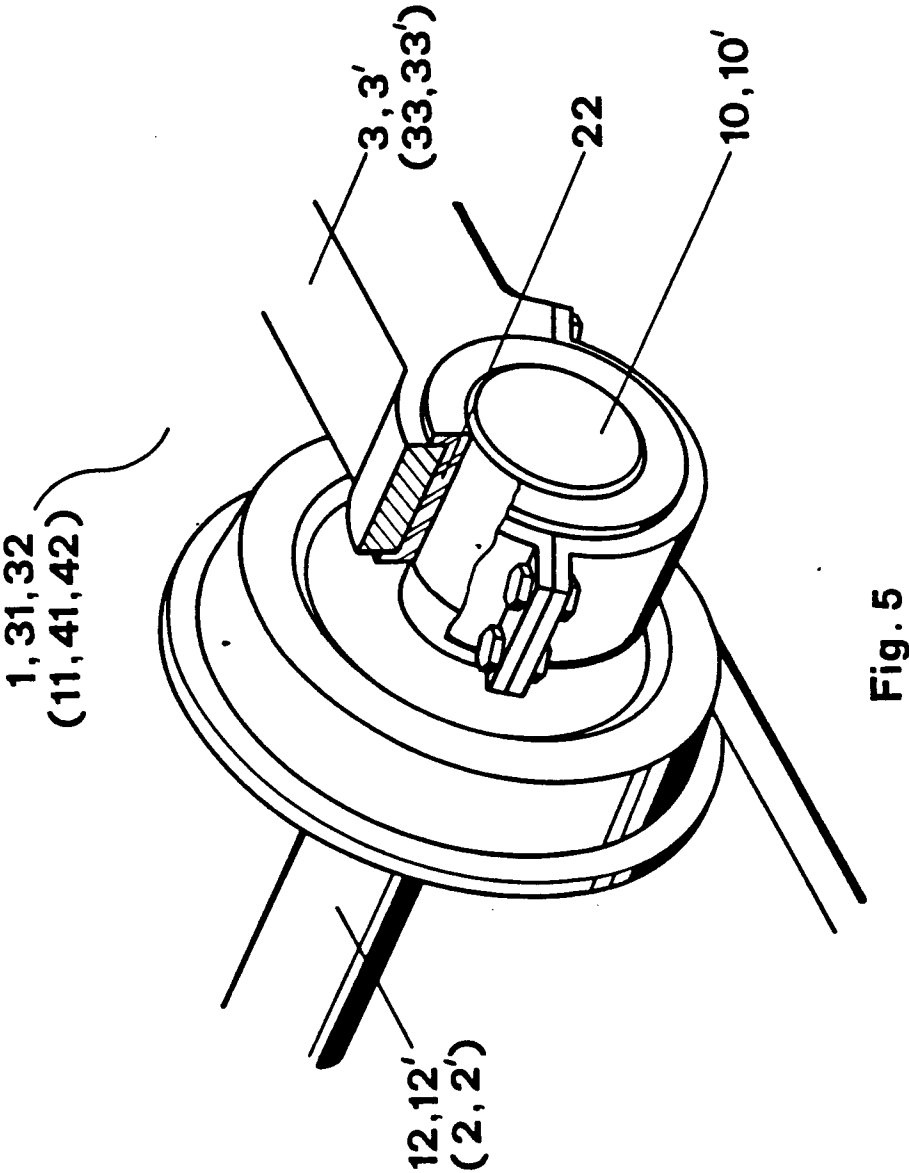


Fig. 3





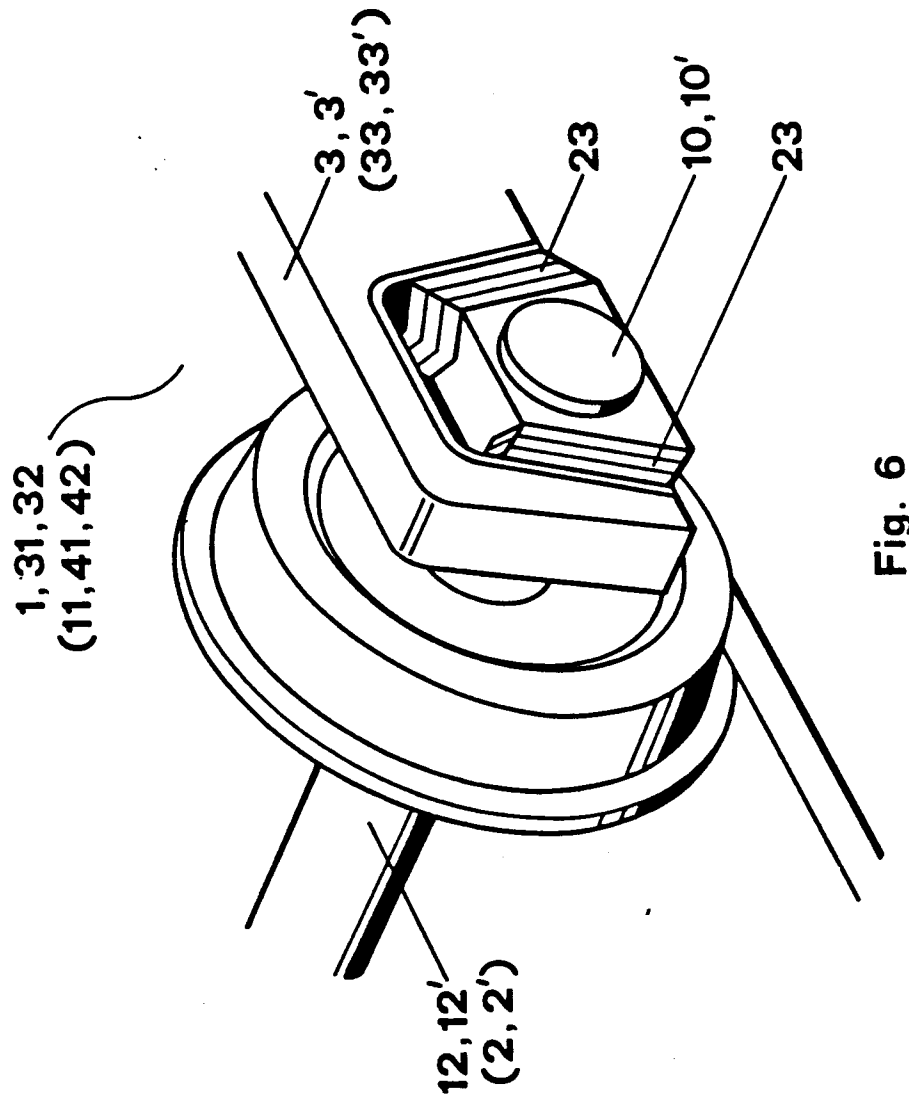


Fig. 6

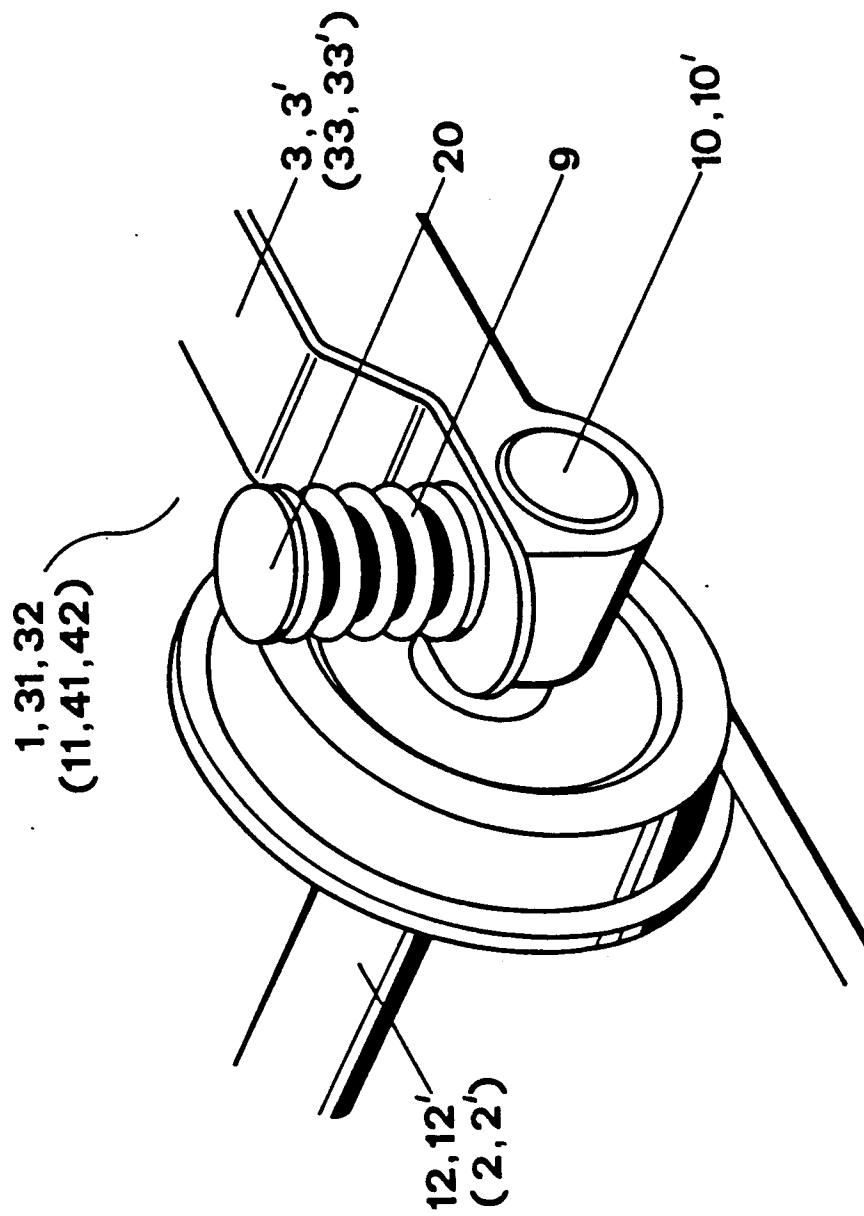


Fig. 7

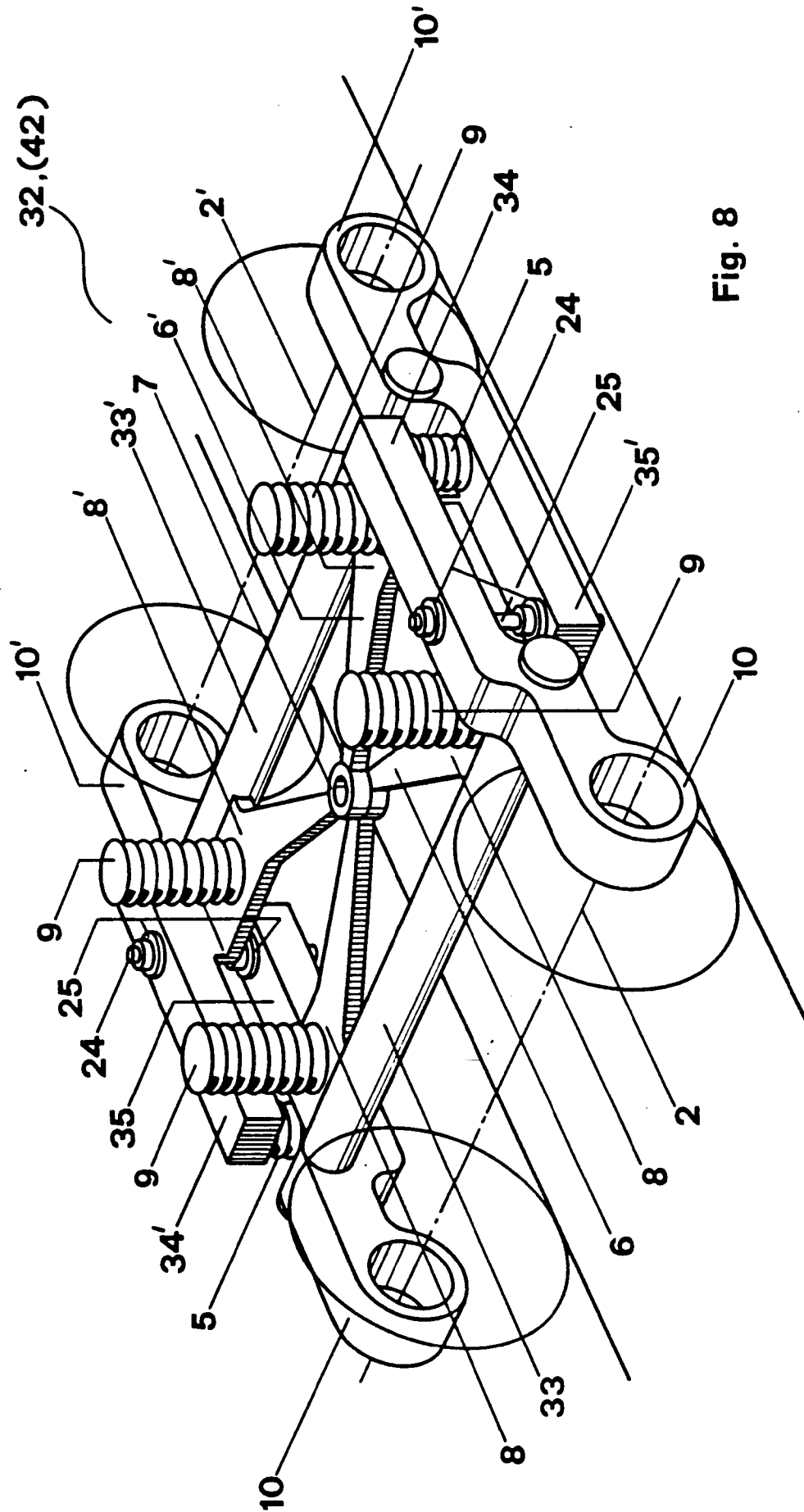


Fig. 8

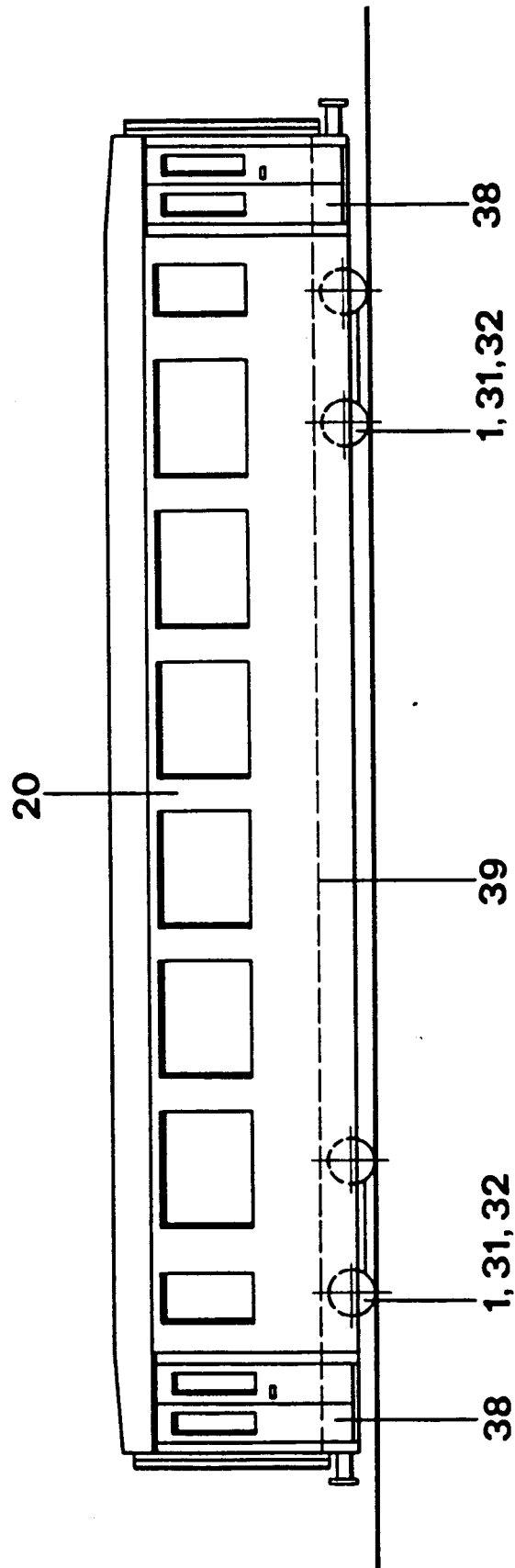


Fig. 9

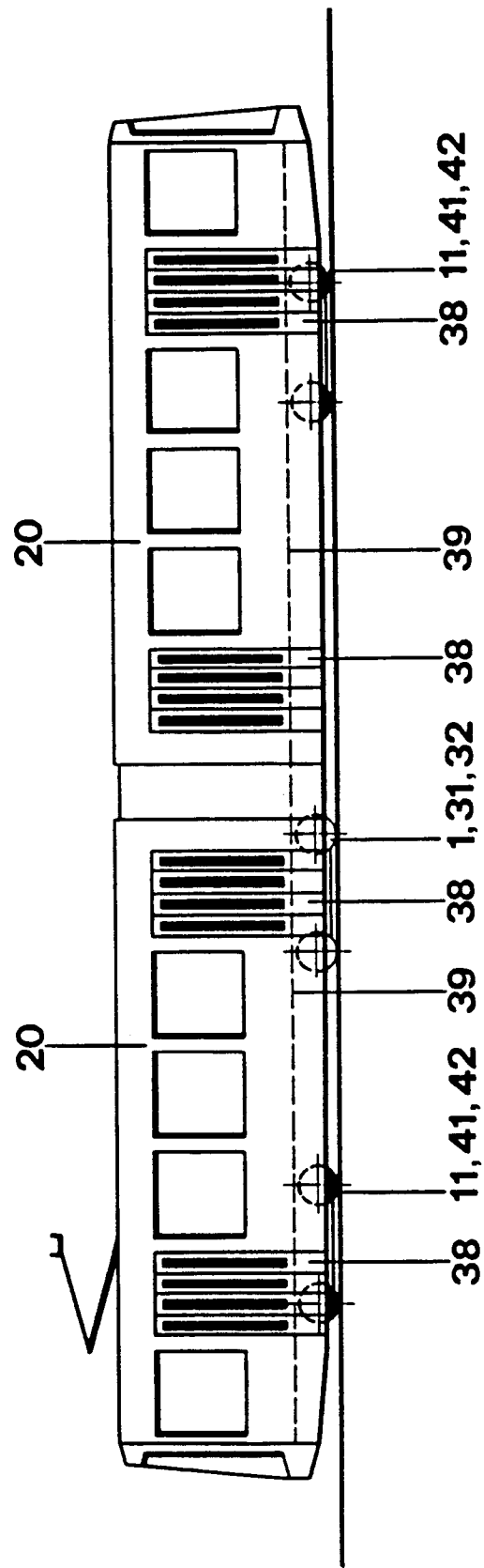


Fig. 10

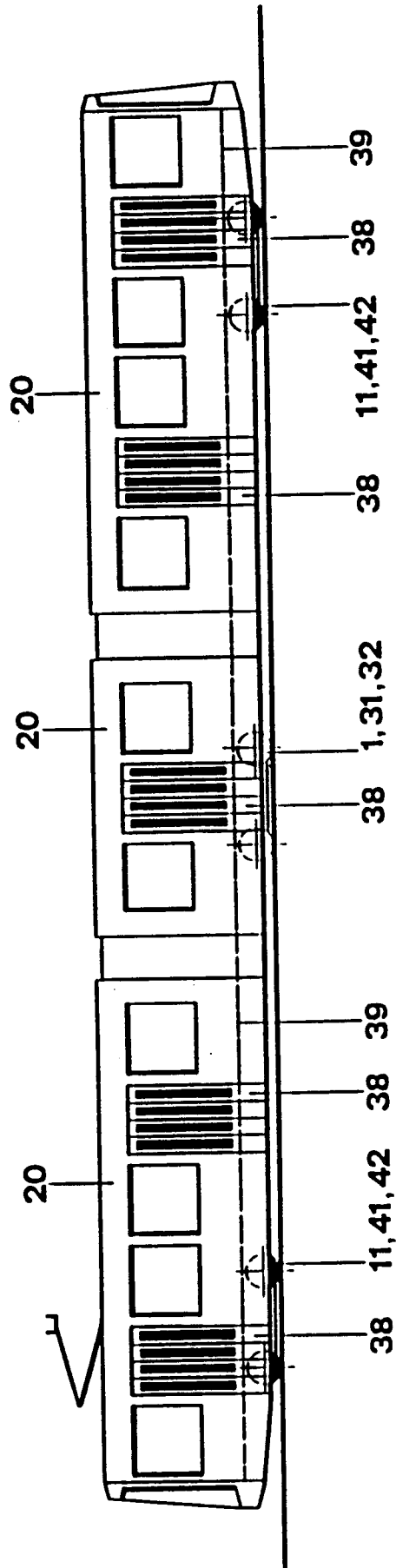


Fig. 11

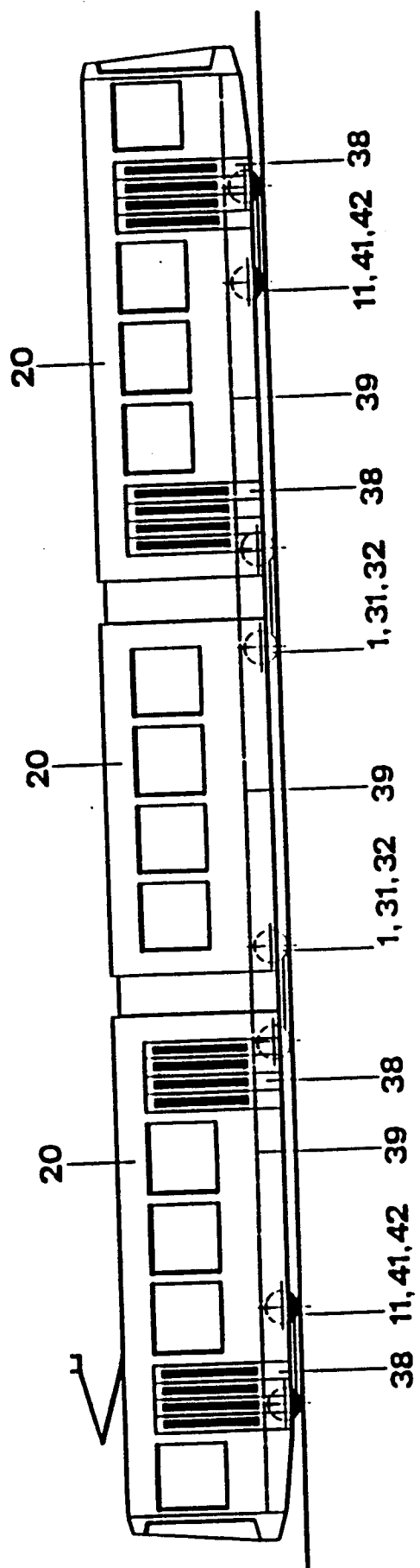


Fig. 12