(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 901 952 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.12.2010 Patentblatt 2010/52

(21) Anmeldenummer: **06754704.2**

(22) Anmeldetag: **10.07.2006**

(51) Int Cl.:
B61F 3/10 *(2006.01)* ***B61F 5/38*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/006727

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/006528 (18.01.2007 Gazette 2007/03)

(54) **LAUFWERK FÜR SCHIENENFAHRZEUGE**

DRIVE FOR RAIL VEHICLES

TRAIN DE ROULEMENT POUR VEHICULES SUR RAILS

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

(30) Priorität: **13.07.2005 AT 11752005**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2008 Patentblatt 2008/13

(73) Patentinhaber: **EVOinvent AG**
6030 Ebikon (CH)

(72) Erfinder: **SOMMERER, Rudolf**
A-6200 Jenbach (AT)

(74) Vertreter: **Hofinger, Stephan et al**
Torggler & Hofinger
Patentanwälte
Wilhelm-Greil-Strasse 16
6020 Innsbruck (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 046 457 **EP-A- 0 765 791**
DE-A1- 1 605 113 **DE-A1- 2 118 955**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 01, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 226575 A (TOSHIBA TRANSPORT ENG KK; TOSHIBA CORP), 2. September 1997 (1997-09-02)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 901 952 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Laufwerk für Schienenfahrzeuge mit wenigstens drei, in einem Drehgestellrahmen gelagerten Radsätzen und wenigstens einer eine Querverschiebung eines Endradsatzes ermöglichenden Lenkeinrichtung, wobei der Drehgestellrahmen in Längsrichtung gesehen mehrere Abschnitte aufweist, von denen wenigstens der in Fahrtrichtung gesehen vorderste Abschnitt, in dem der vorlaufende Radsatz angeordnet ist, horizontal schwenkbar mit einem zweiten, starren Abschnitt verbunden ist, wobei wenigstens der in Fahrtrichtung gesehen vorderste Abschnitt des Drehgestellrahmens, in dem der vorlaufende Radsatz angeordnet ist, als quer zur Längsachse des Drehgestellrahmens verschiebbares Parallelogramm ausgebildet ist.

[0002] Bei Schienenfahrzeugen, bei denen die Radsätze im Laufwerksrahmen in Längsrichtung starr bzw. mit wenig Längsspiel parallel geführt werden, entstehen durch die parallele Stellung vornehmlich an den Endradsätzen durch Anlaufen der Außenschiene in einem spitzen Anlaufwinkel erhöhte Querkräfte und erhöhter Verschleiß.

[0003] Bei zwei- oder mehrachsigen Laufwerken ist es bereits bekannt, die Endradsätze durch Verschiebung quer zur Fahrtrichtung mittels schräg zur Längsrichtung des Fahrzeuges angeordneten Längslenkern in eine annähernd radiale Stellung zu steuern, wobei das Ausdrehen der schräg angeordneten Längslenker eine Längsverschiebung der Radsatzlager erzeugt, die jeweils links und rechts gegenläufig ist. Eine ähnliche Vorrichtung geht aus der DE 2 118 955 hervor.

[0004] Zur Entlastung der Schiene von Zusatzkräften, die sich aus der Zwängung des Laufwerkes zwischen der Innen- und Außenschiene ergeben, ist ein bekanntes Laufwerk mit einem quer verschiebbaren Mittelradsatz ausgeführt.

[0005] Auch die Koppelung der Querbewegungen der mittleren Radsätze mit der Radeinstellung der Endradsätze über Gestänge ist bereits aus verschiedenen Anordnungen bekannt, die jedoch meist von Längskräften durch Zug- oder Bremskräfte des Schienenfahrzeuges derart beeinflusst werden, dass der Steuereffekt negativ beeinflusst wird. Ein derartiges Lenkgestänge geht aus der JP 9-226575 hervor.

[0006] Die DE 1 605 113 zeigt einen Niederflurwagen, wobei der Rahmen eines vorlaufenden Radsatzes vertikal gegenüber dem restlichen Rahmen verschwenkbar ist. Durch Silentblocklagerung kann dieser Rahmen des vorlaufenden Radsatzen, insbesondere dessen Innenachse, eine windschiefe Lage einnehmen.

[0007] Weiterer gattungsfremder Stand der Technik geht aus der EP 0 765 791 B1 und der EP 0 046 457 hervor.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein dreiachsiges Laufwerk für Schienenfahrzeuge zu schaffen, das eine Begrenzung der auf den verschobenen Endradsatz wirkenden Querkräfte erlaubt und welches zudem eine konstruktiv einfache und robuste Lösung darstellt.

[0009] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Lenkeinrichtung eine Stellvorrichtung zum Ausrichten des horizontal schwenkbaren Abschnittes des Drehgestellrahmens in Längsrichtung des starren Drehgestellrahmenabschnittes aufweist, wobei die Stellvorrichtung wenigstens zwei gegengleich wirkende, vorzugsweise hydraulische Stellzylinder aufweist, die jeweils einem Radsatzlenker zugeordnet sind.

[0010] Um den an den Radsätzen infolge der Querverschiebung des Radsatzes auftretenden Verschleiß gering halten zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das seitliche Ausschwenken der Radsatzlenker, d.h. die Querverschiebung des schwenkbaren Abschnittes des Drehgestellrahmens, begrenzt wird, was erfindungsgemäß dann erreicht wird, wenn die Lenkeinrichtung eine Stellvorrichtung zum Ausrichten des horizontal schwenkbaren Abschnittes des Drehgestellrahmens in Längsrichtung des starren Drehgestellrahmenabschnittes aufweist.

[0011] Eine konstruktiv einfache erfindungsgemäße Lösung ergibt sich dabei, wenn die Stellvorrichtung wenigstens zwei gegengleich wirkende, vorzugsweise hydraulische Stellzylinder aufweist, die jeweils einem Radsatzlenker zugeordnet sind und mit einem Ende an einem Radsatzlenker drehbeweglich gelagert sind und am gegenüberliegenden Ende mit dem starren Drehgestellrahmenabschnitt verbunden sind, vorzugsweise mit einem in den schwenkbaren vorderen Abschnitt des Drehgestellrahmens ragenden Halteelement des starren Drehgestellrahmenabschnittes.

[0012] Weisen dabei die über eine Versorgungsleitung wirkverbundenen Stellzylinder jeweils einen im Stellzylindergehäuse bewegbar angeordneten Innenzylinder sowie einen im Innenzylinder bewegbar gelagerten Kolben auf, dienen die Stellzylinder nicht nur als Begrenzungsvorrichtung für das seitliche Ausschwenken des schwenkbaren Abschnitts des Drehgestellrahmens, sondern ermöglichen zudem die Ausrichtung des Radsatzlenkerpaares in die exakten Längsrichtung des Drehgestellrahmens, insbesondere dann, wenn die beiden Kolben der beiden Stellzylinder mit einem vorzugsweise veränderbaren Systemdruck beaufschlagbar bzw. beaufschlagt sind.

[0013] Zu diesem Zweck sind gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung die Versorgungsleitungen mit einem Speicher, vorzugsweise einem Blasenspeicher, für das Druckmedium verbunden, wobei der Systemdruck über den Blasenspeicher und die Versorgungsleitungen weitgehend konstant gehalten wird.

[0014] Da über den an den Stellzylindern herrschenden Systemdruck das seitliche Ausschwenken der bewegbaren Rahmenteile einstellbar ist, ist es möglich, über den Systemdruck die auf den Radsatz wirkenden Querkräfte zu limitieren und in einem Bereich zu halten, in dem zum einen der auftretende Verschleiß möglichst gering ausfällt und zum anderen Schlingerbewegungen,

die bei frei beweglichen Rahmenteilen des Drehgestellrahmens auftreten können, reduziert bzw. zur Gänze vermieden werden können.

[0015] Um den Verschleiß an den mechanischen Anschlägen zu minimieren, sieht ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung vor, dass der Innenzylinder und/oder der Kolben wenigstens eines Stellzylinders in einer oder beiden Endlagen mittels einer Dämpfvorrichtung gedämpft ist/sind, wobei es sich für eine wirksame Dämpfung der vertikalen, lateralen und longitudinalen Bewegungen des Radsatzes bzw. des Radsatzlagers als günstig herausgestellt hat, wenn die vorzugsweise hydraulische Dämpfeinrichtung in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit des Schienenfahrzeuges und/oder der Auslenkung des schwenkbaren Abschnittes des Drehgestellrahmens und/oder der Bewegungsrichtung des/der Innenzylinder(s) einstellbar ist.

[0016] Dadurch, dass die Querverschiebung des Endradsatzes nicht mehr wie beim Stand der Technik mit separaten Lenkern, sondern erfindungsgemäß direkt mittels eines schwenkbaren Abschnittes des Drehgestellrahmens erfolgt, wird eine äußerst robuste Ausführung erreicht, die eine Begrenzung der Querkraft auch bei Achslasten bis zu 250 kN sowie Fahrgeschwindigkeiten bis zu 230 km/h erlaubt.

[0017] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Drehgestellrahmen drei Abschnitte, in denen jeweils ein Radsatz gelagert ist, auf, wobei der vordere Abschnitt mit dem vorlaufenden Radsatz und der hintere Abschnitt mit dem nachlaufenden Radsatz horizontal schwenkbar mit dem mittleren starren Abschnitt verbunden ist bzw. sind.

[0018] Um das Verhältnis zwischen den im Wesentlichen quer zur Längsrichtung des Laufwerkes und den vertikal auf einen Radsatz wirkenden Kräften auf zulässigen Werten, vorzugsweise kleiner 1:3, halten zu können, sieht ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung vor, dass die Lenkeinrichtung zum Querverschieben wenigstens eines Endradsatzes um mehr als 30 mm, vorzugsweise mehr als 50 mm, ausgebildet und angeordnet ist, wobei auch Querverschiebungen von 90 mm und mehr möglich und erwünscht wird.

[0019] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Lenkeinrichtung zwei Radsatzlenker auf, die von schwenkbaren Teilen des Drehgestellrahmens gebildet sind, wobei die im Wesentlichen parallelen Radsatzlenker, die in Bezug auf die Mittellängsachse des Drehgestellrahmens gegenüberliegend angeordnet sind, an ihrem einen Ende gelenkig mit dem starren Teil des Drehgestellrahmens verbunden sind und über eine vorzugsweise am gegenüberliegenden Ende angeordnete Führungsstange miteinander gekoppelt sind. Anders ausgedrückt, sind die in Längsrichtung des Laufwerkes angeordneten Teile des Drehrahmengestelles im vorderen und/oder hinteren Abschnitt des Drehrahmengestelles schwenkbar am mittleren starren Abschnitt des Drehgestellrahmens gelagert und bilden auf diese Weise zwei beidseits der Mittellängsachse des Laufwerks parallel angeordnete Radsatzlenker, wobei die Parallelität der beiden Radsatzlenker über eine die beiden Radsatzlenker miteinander koppelnde Führungsstange sichergestellt wird. Das heißt, der schwenkbare Abschnitt des Drehgestellrahmens wird als Parallelogramm quer zur Längsachse des Drehgestellrahmens verschoben.

[0020] Um dem erfindungsgemäßen Drehgestellrahmen trotz der Schwenkbarkeit eines Abschnittes des Drehgestellrahmens die notwendige Stabilität zu verleihen, ist gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Radsatzlenker von der Seite betrachtet im Wesentlichen L-förmig ausgebildet sind und mit ihren vertikalen Schenkeln über wenigstens ein, vorzugsweise zwei Gelenk(e), vorzugsweise Gelenklager, räumlich bewegbar mit dem starren Teil des Drehgestellrahmens verbunden sind, wodurch der schwenkbare Abschnitt des Drehgestellrahmens nicht nur horizontal bewegbar ist, sondern auch vertikale Relativbewegungen zwischen dem schwenkbaren und dem starren Abschnitt des Drehgestellrahmens ausgeglichen werden können.

[0021] Zur Übertragung der Zug- und Bremskräfte der Radsätze auf den Drehgestellrahmen sieht ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung vor, dass wenigstens ein Radsatz des Laufwerkes über vorzugsweise zwei Zug-/Druckstangen mit dem starren Abschnitt des Drehgestellrahmens gekoppelt ist, wobei die Zug-/Druckstangen an ihrem einen Ende mit dem vorzugsweise als Träger für die Primärfedern ausgebildeten Achslagergehäuse und an ihrem anderen Ende mit dem starren Abschnitt des Drehgestellrahmens bewegbar verbunden sind.

[0022] Ist dabei der Abstand der Umlenkpunkte der Zug-/Druckstangen wenigstens an einem in einem schwenkbaren Abschnitt des Drehgestellrahmens angeordneten Radsatz größer, als der Abstand der Umlenkpunkte der Zug-/Druckstangen am starren Abschnitt des Drehgestellrahmens, ergibt sich infolge der schrägen Anordnung der Zug-/Druckstangen ein Lenkwinkel, um den die bei Geradeausfahrt zur Längsachse des starren Abschnittes des Drehgestellrahmens normale Radsatzachse verschwenkt werden kann. Dabei hängt der Lenkwinkel vom Spreizwinkel, den die beiden schräg angeordneten Zug-/Druckstangen miteinander einschließen, ab.

[0023] Um die Ungleichheit beim seitlichen Ausschwenken zwischen dem an sich losen Radsatz und dem mittels der Stellzylinder geführten schwenkbaren Rahmenteile des Drehgestellrahmens auszugleichen und damit zu verhindern, dass sich die zwischen dem Radsatz und den schwenkbaren Teilen des Drehgestellrahmens angeordneten Primärfedern zu stark verwinden bzw. verdrillen, sieht ein weiteres Ausführungsbeispiel der Ereindung vor, dass zwischen den Primärfedern des Radsatzes und den schwenkbaren Teilen des Drehgestellrahmens vorzugsweise plattenförmige Gleitelemente angeordnet sind, an denen sich die Primärfedern mit ihrem dem Träger gegenüberliegenden Ende abstützen, wobei eine konstruktiv besonders einfache Lösung dann

erreicht wird, wenn die Gleitelemente bewegbar, vorzugsweise über einen Zapfen zentriert, an den schwenkbaren Teilen des Drehgestellrahmens angeordnet sind.

[0024] Zur Entlastung des Laufwerkes von den mittels den Zug-/Druckstangen von den Radsätzen auf das Laufwerk übertragenen Zug- und Bremskräften, ist gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass das Laufwerk mit dem Fahrzeugkasten des Schienenfahrzeuges über eine Vorrichtung zum Übertragen der Brems- und Zugkräfte verbunden ist, wobei die Vorrichtung ein erstes mit dem Fahrzeugkasten drehgelenkig verbundenes Anlenkelement und ein zweites mit dem Laufwerk, insbesondere mit dem starren Abschnitt des Drehgestellrahmens, drehgelenkig verbundenes Anlenkelement und ein die beiden Anlenkelemente verbindendes Verbindungselement aufweist, wobei eine möglichst geringe Radsatzentlastung dann erreicht wird, wenn die Vorrichtung zum Übertragen der Brems- und Zugkräfte in Bezug auf die Radsatzachsen tieferliegend angeordnet ist.

[0025] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1a und 1b	schematisch eine Ansicht und eine Draufsicht auf ein Schienenfahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Laufwerk,
Fig. 2a bis 2c	unterschiedliche Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Laufwerkes,
Fig. 3a und 3b	eine Seitenansicht bzw. eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Laufwerkes,
Fig. 4a	den schwenkbaren Abschnitt eines Drehgestellrahmens, bei dem der Radsatz mit einer Lenkeinrichtung verbunden ist,
Fig. 4b	die Lage der Stellzylinder der Lenkeinrichtung bei seitlich verschwenktem Abschnitt des Drehgestellrahmens,
Fig. 5	einen schwenkbaren Abschnitt eines Drehgestellrahmens, bei dem der Radsatz über Zug-/Druckstangen mit dem starren Abschnitt des Drehgestellrahmens verbunden ist,
Fig. 6a	schematisch eine Seitenansicht auf ein erfindungsgemäßen Laufwerk mit einer Vorrichtung zum Übertragen der Brems- und Zugkräfte und
Fig. 6b	eine Schnittdarstellung entlang der Schnittfläche C-C' aus Fig. 6a.

[0026] Die Fig. 1a und 1b zeigen schematisch ein Schienenfahrzeug 1 in Ansicht und Draufsicht, bei dem der Fahrzeugkasten 24 auf zwei erfindungsgemäßen Laufwerken 20 gelagert ist. Jedes Laufwerk weist dabei drei Radsätze 3, 3' auf, die in einem Drehgestellrahmen angeordnet sind. Insbesondere aus Fig. 1b ist ersichtlich, dass die beiden Endradsätze 3' der Laufwerke 20 des Schienenfahrzeuges 1 ausgeschwenkt bzw. quer verschoben sind.

[0027] Die Fig. 2a bis 2c zeigen mehrere Anordnungsmöglichkeiten für Radsätze 3, 3' in einem erfindungsgemäßen Laufwerk 20. Dabei ist in Fig. 2a nur der vordere Endradsatz 3' quer verschiebbar bzw. schwenkbar im Laufwerk 20 angeordnet, während bei Fig. 2b beide Endradsätze 3' quer verschiebbar bzw. schwenkbar am Drehgestellrahmen angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2c ist der vordere Endradsatz 3' wiederum quer verschiebbar im Laufwerk 20 angeordnet. Im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen nach Fig. 2a und 2b wird der Radsatz 3' jedoch nicht verschwenkt. Bei allen gezeigten Ausführungsbeispielen befindet sich der Drehpunkt des Laufwerkes vertikal über dem mittleren starren Radsatz 3.

[0028] Die Fig. 3a und 3b sind Prinzipskizzen und zeigen in einer Ansicht und einer Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Laufwerkes 20. Das Laufwerk 20 weist einen Drehgestellrahmen 2, 2' auf, bei dem der in Fahrtrichtung F gesehen vorderste Abschnitt A horizontal schwenkbar mit dem zweiten starren Abschnitt B des Drehgestellrahmens 2, 2' verbunden ist. In diesem vorderen Abschnitt A sind beidseits der Mittellängsachse M des Drehgestellrahmens 2, 2' parallele Radsatzlenker 5, 5' angeordnet, die an ihrem einen Ende schwenkbar mit dem starren Abschnitt B des Drehgestellrahmens 2, 2' verbunden sind, während sie an ihren gegenüberliegenden Enden über eine Führungsstange 6 miteinander gekoppelt sind. Die von schwenkbaren Teilen des Drehgestellrahmens 2, 2' gebildeten Radsatzlenker 5, 5' sind von der Seite betrachtet im Wesentlichen L-förmig ausgebildet und mit ihren vertikalen Schenkeln 7, 7' über zwei Gelenke 8, 8', 9, 9', vorzugsweise Kugelgelenke, bewegbar mit dem starren Abschnitt B des Drehgestellrahmens 2, 2' verbunden. Dabei hat es sich als günstig herausgestellt, wenn das obere Gelenk 8, 8' als starres Auflager in vertikaler Richtung und das untere Gelenk 9, 9' als Loslager in vertikaler Richtung ausgebildet ist.

[0029] Zumindest das Achslagergehäuse 19 des im schwenkbaren Abschnitt A des Drehgestellrahmens 2, 2' angeordneten Radsatzes 3' ist gleichzeitig als Träger für die Primärfedern 21 ausgebildet, wobei sich die Primärfedern 21 an dem am Träger gegenüberliegenden Ende an einem plattenförmigen Gleitelement 22 abstützen. Um die auf die infolge der unterschiedlichen radialen Auslenkung der Radsatzlenker 5, 5' und der Räder des Radsatzes 3' auf die Primärfedern 21 wirkenden Verwindungs/Verdrillungskräfte zu minimieren, sind die plattenförmigen Gleitelemente 22 an den Radsatzlenkern 5, 5' über Zapfen 23 zentriert drehbar gelagert.

[0030] Zum Ausrichten des schwenkbaren Abschnit-

tes A des Drehgestellrahmens 2, 2' in die exakte Längsrichtung L des starren Abschnittes B des Drehgestellrahmens 2, 2' ist eine Stellvorrichtung 10 angeordnet, die zwei gegeneinander wirkende Stellzylinder 11, 11' aufweist. Beide Stellzylinder 11, 11' sind an ihrem äußeren Ende drehgelenkig an den Radsatzlenkern 5, 5' gelagert und an ihren zueinander weisenden Enden vorzugsweise drehbar an einem starren Halteelement 12, das mit dem starren Abschnitt B des Drehgestellrahmens 2, 2' verbunden ist und in den schwenkbaren Abschnitt A des Drehgestellrahmens 2, 2' hineinragt, verbunden. Die Querverschiebung des schwenkbaren Abschnittes A des Drehgestellrahmens 2, 2' wird also über die Stellzylinder 11, 11' begrenzt, wie dies unter Bezugnahme auf die Fig. 4a und 4b später erläutert wird.

[0031] Über Zug-/Druckstangen 18, 18' wird der Radsatz 3' des schwenkbaren Abschnittes A des Drehgestellrahmens 2, 2' in der Spur gehalten. Um dabei den Verschleiß bei Bogenfahrt zu minimieren, erfolgt die Anordnung der Zug-/Druckstangen 18 derart, dass die Zug-/Druckstangen 18, 18' einen Spreizwinkel α einschließen, wobei die Zug-/Druckstangen 18, 18' vom Radsatz 3' in Richtung des starren Abschnittes B des Drehgestellrahmens 2, 2' konisch verlaufen. Dabei sind die Zug-/Druckstangen 18, 18' am Achslagergehäuse 19 des Radsatzes 3' sowie am starren Abschnitt B des Drehgestellrahmens 2, 2' drehbar angeordnet, wobei die Lagerung der Zug-/Druckstangen 18, 18' am starren Abschnitt B des Drehgestellrahmens 2, 2' vorzugsweise über ein elastomeres Element erfolgt.

[0032] Unter Bezugnahme auf die Fig. 4a und 4b wird die Funktionsweise der Stellvorrichtung 10 zum Ausrichten des schwenkbaren Abschnittes A des Drehgestellrahmens 2, 2' im Folgenden näher erläutert. Wie aus Fig. 4a ersichtlich, weisen die beiden Stellzylinder 11, 11' jeweils ein Zylindergehäuse 13, 13' sowie einen im Zylindergehäuse 13, 13' angeordneten Innenzylinder 14, 14' mit einem darin bewegbaren Kolben 15, 15' auf. Die beiden Stellzylinder 11, 11' sind über eine Versorgungsleitung 31 miteinander wirkverbunden, wobei die Kolben 15, 15' der beiden Innenzylinder 14, 14' über die Versorgungsleitung 31 mit Druck beaufschlagt werden. Damit dieser Druck konstant gehalten werden kann, steht die Versorgungsleitung 31 mit einem Blasenspeicher 16 in Verbindung. Das bedeutet, dass das an den Rädern des Radsatzes 3' auftretende Verhältnis zwischen der Querkraft und der Vertikalkraft limitiert wird, wobei das Kraftverhältnis variabel einstellbar ist, wenn der Systemdruck veränderbar ist.

[0033] Beide Endlager der Innenzylinder 14, 14' und der Zylinderkolben 15, 15' werden über hydraulische Dämpfeinrichtungen 17, 17' gedämpft, um einerseits den Verschleiß an den Stellzylindern 11, 11' gering zu halten und andererseits ruckartige Bewegungen beim Verschwenken der Radsatzlenker 5, 5' zu vermeiden. Dabei sind beide Stellzylinder 11, 11' mit hydraulischen Dämpfeinrichtungen 17, 17' in Form von Dämpfungskreisen ausgestattet, die die Bewegung der Innenzylinder 14, 14' bedämpfen. Das Dämpfungsmaß kann dabei abhängig von der Geschwindigkeit des Fahrzeuges und/oder abhängig von der Schwenkrahmenauslenkung und/oder abhängig von der Bewegungsrichtung des Innenzylinders geregelt werden.

[0034] Wie aus Fig. 4a ersichtlich sind bei Geradeausfahrt, d.h. wenn die Radsatzlenker 5, 5' des schwenkbaren Abschnittes A des Drehgestellrahmens 2, 2' in Längsrichtung L des starren Abschnittes B des Drehgestellrahmens 2, 2' ausgerichtet sind, die beiden Innenzylinder 14, 14' vollständig eingefahren, d.h. sie befinden sich in den der Mittellängsachse M des Drehgestellrahmens 2, 2' zugewandten Endbereichen der Zylindergehäuse 13, 13'. Die Kolben 15, 15' hingegen sind ausgefahren und befinden sich in den außenliegenden Endbereichen der Innenzylinder 14, 14'.

[0035] In Fig. 4b ist der schwenkbare Abschnitt A des Drehgestellrahmens 2, 2' nach rechts ausgeschwenkt. Aus Übersichtsgründen wurde auf die Darstellung der Versorgungsleitung 31 sowie der Dämpfvorrichtungen 17, 17' verzichtet. Aus der Figur ist ersichtlich, dass bei maximaler Auslenkung des schwenkbaren Abschnittes A im Stellzylinder 11 der Innenzylinder 14 im dem Radsatzlenker 5 zugeordneten Endbereich des Zylindergehäuses 13 steht und der Kolben 15 zur Gänze ausgefahren ist, d.h. er steht am dem Radsatzlenker 5 zugeordneten Ende des Innenzylinders 14 an. Beim gegenüberliegenden Stellzylinder 11' hingegen befindet sich der Innenzylinder 14 im dem Radsatzlenker 5' abgewandten Endbereich des Zylindergehäuses 13 und der Kolben 15' ist zur Gänze eingefahren, d.h. er steht auf dem dem Radsatzlenker 5' abgewandten Ende des Innenzylinders 14 an.

[0036] In Fig. 5 ist schematisch die Anlenkung des Radsatzes 3' über Zug-/Druckstangen 18, 18' dargestellt. Dabei zeigen die durchgezogenen Linien den schwenkbaren Abschnitt A des Drehgestellrahmens bei Geradeausfahrt, während die strichlierten Linien den vorderen Abschnitt des Drehgestellrahmens 2, 2' in ausgeschwenkter Position zeigen. Aus Übersichtsgründen wurde auf die Darstellung des Achslagergehäuses, an dem die Zug-/Druckstangen angeordnet sind, verzichtet.

[0037] Die unter dem Spreizwinkel α angeordneten Zug-/Druckstangen 18, 18' sind mittels eines elastomeren Elementes 30 am starren Abschnitt des Drehgestellrahmens 2, 2' drehbar gelagert. Beim Verschwenken des Radsatzlenkers 5 in die maximale Ausschwenkposition 5* wird der Radsatz 3' ebenfalls nach rechts verschoben, sodass der Umlenkpunkt u der Zug-/ Druckstange 18 aufgrund der drehbaren Lagerung derselben am starren Teil B des Drehgestellrahmens 2, 2' entlang einer Kreisbahn in seine Endlage u* bewegt wird. Dasselbe gilt selbstverständlich auch für den Umlenkpunkt der Zug-/Druckstange 18'. Aus der Verschiebung der Umlenkpunkte resultiert eine Verschwenkung der Radsatzachse des Radsatzes 3', wobei der Schwenkwinkel der Radsatzachse dem Lenkwinkel β entspricht. Der Lenkwinkel β hängt dabei vom Spreizwinkel α, den die beiden Zug-/Druck-

stangen 18, 18' miteinander einschließen, direkt proportional ab.

[0038] Beim erfindungsgemäßen Laufwerk wird also die Querverschiebung des vorlaufenden Radsatzes 3' mittels des schwenkbaren Abschnittes A des Drehgestellrahmens 2, 2' ermöglicht, wobei der vorlaufende Radsatz 3' nicht aktiv gesteuert wird, sondern durch eine Stellvorrichtung 10 in der Spur gehalten wird, um definierte Spurführungskräfte zu übernehmen und übermäßiges Schlingern zu vermeiden. Zur Reduzierung des Verschleißes an den Rändern des vorlaufenden Radsatzes 3' ist das erfindungsgemäße Laufwerk 20 weiters über konisch angeordnete Zug-/Druckstangen 18, 18' mit dem starren Abschnitt B des Drehgestellrahmens 2, 2' verbunden, was die Festlegung eines Lenkwinkels β erlaubt. Es wird also beim erfindungsgemäßen Laufwerk 20 sowohl ein zulässiger Bereich für die Querverschiebung des schwenkbaren Abschnittes A des Drehgestellrahmens 2, 2' als auch ein zulässiger Bereich für die Auslenkung des vorlaufenden Radsatzes 3' festgelegt.

[0039] In Fig. 6a ist schematisch in einer Ansicht und in Fig. 6b in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittfläche C-C' ein erfindungsgemäßes Laufwerk 20 mit einer Vorrichtung 25 zum Übertragen der Brems- und Zugkräfte vom Laufwerk 20 auf den Fahrzeugkasten 24 dargestellt. Die Vorrichtung 25 weist ein erstes Anlenkelement 26, ein zweites Anlenkelement 27 und ein die beiden Anlenkelemente 26, 27 verbindendes Verbindungselement 28 auf und ist in Bezug auf die Radsatzachsen 29, 29' tiefer liegend angeordnet. Dabei ist das erste Anlenkelement 26 mit dem Fahrzeugkasten 24 um eine vertikale Achse z horizontal drehbar gelagert. Das zweite Anlenkelement 27 ist jochförmig ausgebildet und mit dem starren Abschnitt B des Drehgestellrahmens 2, 2' um eine horizontale Achse y drehbar gelagert. Das Verbindungselement 28 weist zwei Lenker auf, die in einer Ebene schräg zueinander angeordnet sind und einerseits mit dem zweiten Anlenkelement 27 um eine vertikale Achse x und andererseits mit dem ersten Anlenkelement 26 über Kugelgelenke v, v' drehbar verbunden sind. Der Winkel γ, den die beiden Lenker des Verbindungselementes 28 miteinander einschließen und der ungleich Null ist, stellt sicher, dass die radiale Ausrichtung des starren Abschnittes B des Drehgestellrahmens 2, 2' von der lateralen Relativbewegung zwischen dem starren Drehgestellrahmenabschnitt B und dem Fahrzeugkasten 24 beeinflussbar ist.

[0040] derselbe Effekt könnte auch dann erreicht werden, wenn das erste und das zweite Anlenkelement sowie das Verbindungselement in horizontalen Ebenen zueinander verschwenkbar sind und das erste und/oder das zweite Anlenkelement mit dem Laufwerk bzw. dem Fahrzeugkasten über ein Kugelgelenk drehgelenkig verbunden ist/sind.

[0041] Die dargestellten Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugen mit mehreren in einem Drehgestellrahmen gelagerten Radsätzen und einer eine Querverschiebung eines Endradsatzes ermöglichenden Lenkeinrichtung sind selbstverständlich nicht in einschränkendem Sinne zu verstehen, sonder eben nur einzelne Beispiele von zahlreichen Möglichkeiten den Erfindungsgedanken einer Lenkeinrichtung für ein Schienenfahrzeug mit einem 3-achsigen Laufwerk zu realisieren, bei dem die Lenkeinrichtung schwenkbare Drehgestellrahmenteile umfasst.

Patentansprüche

1. Laufwerk (20) für Schienenfahrzeuge mit wenigstens drei, in einem Drehgestellrahmen (2, 2') gelagerten Radsätzen (3, 3') und wenigstens einer eine Querverschiebung eines Endradsatzes (3') ermöglichenden Lenkeinrichtung (4), wobei der Drehgestellrahmen (2, 2') in Längsrichtung gesehen mehrere Abschnitte (A, A', B) aufweist, von denen wenigstens der in Fahrtrichtung gesehen vorderste Abschnitt (A), in dem der vorlaufende Radsatz (3') angeordnet ist, horizontal schwenkbar mit einem zweiten, starren Abschnitt (B) verbunden ist, wobei wenigstens der in Fahrtrichtung gesehen vorderste Abschnitt (A) des Drehgestellrahmens (2, 2'), in dem der vorlaufende Radsatz (3') angeordnet ist, als quer zur Längsachse des Drehgestellrahmens (2) verschiebbares Parallelogramm (5, 5', 6) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkeinrichtung (4) eine Stellvorrichtung (10) zum Ausrichten des horizontal schwenkbaren Abschnittes (A, A') des Drehgestellrahmens (2, 2') in Längsrichtung (L) des starren Drehgestellrahmenabschnittes (B) aufweist, wobei die Stellvorrichtung (10) wenigstens zwei gegengleich wirkende, vorzugsweise hydraulische Stellzylinder (11, 11') aufweist, die jeweils einem Radsatzlenker (5, 5') zugeordnet sind.

2. Laufwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehgestellrahmen (2, 2') drei Abschnitte (A, B, A'), in denen jeweils ein Radsatz (3', 3, 3') gelagert ist, aufweist, wobei der vordere Abschnitt (A) mit dem vorlaufenden Radsatz (3') und der hintere Abschnitt (A') mit dem nachlaufenden Radsatz (3') als quer zur Längsachse des Drehgestellrahmens (2) verschiebbares Parallelogramm (5, 5', 6) ausgebildet und horizontal schwenkbar mit dem mittleren, starren Abschnitt (B) verbunden ist bzw. sind.

3. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkeinrichtung (4) zum Querverschieben wenigstens eines Endradsatzes (3') um mehr als 30 mm, vorzugsweise mehr als 50 mm, ausgebildet und angeordnet ist.

4. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Lenkeinrichtung (4) zwei Radsatzlenker (5, 5') auf-

weist, die von schwenkbaren Teilen des Drehgestellrahmens (2, 2') gebildet sind.

5. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Wesentlichen parallelen Radsatzlenker (5, 5'), die in Bezug auf die Mittellängsachse (M) des Drehgestellrahmens (2, 2') gegenüberliegend angeordnet sind, an ihrem einen Ende gelenkig mit dem starren Abschnitt (B) des Drehgestellrahmens (2, 2') verbunden sind und über eine vorzugsweise am gegenüberliegenden Ende angeordnete Führungsstange (6) miteinander gekoppelt sind.

6. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radsatzlenker (5, 5') von der Seite betrachtet im Wesentlichen L-förmig ausgebildet sind und mit ihren vertikalen Schenkeln (7, 7') über wenigstens ein, vorzugsweise zwei Gelenk(e) (8, 8', 9, 9'), vorzugsweise Gelenklager, räumlich bewegbar mit dem starren Abschnitt (B) des Drehgestellrahmens (2, 2') verbunden sind.

7. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei gegeneinander wirkenden Stellzylinder (11, 11') jeweils mit einem Ende an einem Radsatzlenker (5, 5') drehbeweglich gelagert sind und mit ihren gegenüberliegenden Ende mit dem starren Drehgestellrahmenabschnitt (B) verbunden sind, vorzugsweise mit einem in den schwenkbaren Abschnitt (A, A') des Drehgestellrahmens (2, 2') ragenden Halteelement (12) des starren Drehgestellrahmenabschnittes (B).

8. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden über eine Versorgungsleitung (31) wirkverbundenen Stellzylinder (11, 11') jeweils einen in einem Stellzylindergehäuse (13, 13') bewegbar angeordneten Innenzylinder (14, 14') sowie einen im Innenzylinder (14, 14') bewegbar gelagerten Kolben (15, 15') aufweisen, wobei die Kolben (15, 15') der beiden Stellzylinder (11, 11') mit einem vorzugsweise veränderbaren Systemdruck beaufschlagbar bzw. beaufschlagt sind.

9. Laufwerk nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsleitung(en) (31) mit einem Speicher (16), vorzugsweise einem Blasenspeicher, für ein Druckmedium verbunden ist/sind.

10. Laufwerk nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenzylinder (14, 14') und/oder der Kolben (15, 15') wenigstens eines Stellzylinders (11, 11') in einer oder beiden Endlagen mittels einer Dämpfvorrichtung (17, 17') gedämpft ist/sind.

11. Laufwerk nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorzugsweise hydraulische Dämpfeinrichtung (17, 17') in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit des Schienenfahrzeuges (1) und/oder der Auslenkung des schwenkbaren Abschnittes (A, A') des Drehgestellrahmens (2, 2') und/oder der Bewegungsrichtung des/der Innenzylinder (s) (14, 14') einstellbar ist.

12. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Radsatz (3', 3) des Laufwerkes (20) über vorzugsweise zwei Zug-/ Druckstangen (18, 18') mit dem starren Abschnitt (B) des Drehgestellrahmens (2, 2') gekoppelt ist.

13. Laufwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zug-/Druckstangen (18, 18') an ihrem einen Ende mit dem vorzugsweise als Träger für die Primärfedern (21) ausgebildeten Achslagergehäuse (19) und an ihrem anderen Ende mit dem starren Abschnitt (B) des Drehgestellrahmens (2) bewegbar verbunden sind.

14. Laufwerk nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radsatzachse des über Zug-/Druckstangen (18, 18') mit dem starren Abschnitt (B) des Drehgestellrahmens (2) gekoppelten Radsatzes (3') um einen Lenkwinkel (β) gegenüber der Längsachse des starren Abschnitts (B) des Drehgestellrahmens (2) verschwenkbar ist.

15. Laufwerk nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (a) der Umlenkpunkte der Zug-/Druckstangen (18, 18') wenigstens an einem in einem schwenkbaren Abschnitt (A, A') des Drehgestellrahmens (2, 2') angeordneten Radsatz (3') größer ist, als der Abstand (b) der Umlenkpunkte der Zug-/Druckstangen (18, 18') am starren Abschnitt (B) des Drehgestellrahmens (2).

16. Laufwerk nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lenkwinkel (β) vom Spreizwinkel (α), den die beiden Zug-/Druckstangen (18., 18') miteinander einschließen, direkt proportional abhängt.

17. Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Primärfedern (21) des Radsatzes (3') und den Radsatzlenkern (5, 5') vorzugsweise plattenförmige Gleitelemente (22) angeordnet sind, an denen sich die Primärfedern (21) mit ihrem dem Träger gegenüberliegenden Ende abstützen.

18. Laufwerk nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitelemente (22) bewegbar, vorzugsweise über einen Zapfen (23) zentriert, an den Radsatzlenkern (5, 5') angeordnet sind.

19. Schienenfahrzeug mit einem Fahrzeugkasten und einem Laufwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufwerk (20) mit dem Fahrzeugkasten (24) des Schienenfahrzeuges (1) über eine Vorrichtung (25) zum Übertragen der Brems- und Zugkräfte verbunden ist, wobei die Vorrichtung (25) ein erstes mit dem Fahrzeugkasten (24) drehgelenkig verbundenes Anlenkelement (26) und ein zweites mit dem Laufwerk (20), insbesondere mit dem starren Abschnitt (B) des Drehgestellrahmens (2, 2'), drehgelenkig verbundenes Anlenkelement (27) und ein die beiden Anlenkelemente (26, 27) verbindendes Verbindungselement (28) aufweist.

20. Schienenfahrzeug nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (25) zum Übertragen der Brems- und Zugkräfte in Bezug auf die Radsatzachsen (29, 29') tieferliegend angeordnet ist.

Claims

1. Running gear (20) for rail vehicles with at least three wheel sets (3, 3') housed in a bogey frame (2, 2') and at least one steering device (4) that makes possible a transverse displacement of an end wheel set (3'), wherein the bogey frame (2, 2'), seen in longitudinal direction, has several sections (A, A', B), wherein at least the frontmost section (A), seen in the direction of travel, in which the leading wheel set (3') is arranged, is connected horizontally pivotable to a second, rigid section (B), wherein at least the frontmost section (A), seen in the direction of travel, of the bogey frame (2, 2') in which the leading wheel set (3') is arranged is formed as a parallelogram (5, 5', 6) that can be displaced transversely to the longitudinal axis of the bogey frame (2), **characterized in that** the steering device (4) has an adjusting device (10) for aligning the horizontally pivotable section (A, A') of the bogey frame (2, 2') in longitudinal direction (L) of the rigid bogey frame section (B), wherein the adjusting device (10) has at least two, preferably hydraulic adjusting cylinders (11, 11') operating diametrically opposed, which are each allocated to a wheel set guide (5, 5').

2. Running gear according to claim 1, **characterized in that** the bogey frame (2, 2') has three sections (A, B, A'), in each of which a wheel set (3', 3, 3') is housed, wherein the front section (A) with the leading wheel set (3') and the rear section (A') with the trailing wheel set (3') is or are formed as a parallelogram (5, 5', 6) that can be displaced transversely to the longitudinal axis of the bogey frame (2) and connected horizontally pivotably to the middle, rigid section (B).

3. Running gear according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the steering device (4) is formed and arranged for the transverse displacement of at least one end wheel set (3') by more than 30 mm, preferably more than 50 mm.

4. Running gear according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the at least one steering device (4) has two wheel set guides (5, 5') which are formed by pivotable parts of the bogey frame (2, 2').

5. Running gear according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the substantially parallel wheel set guides (5, 5') which are arranged opposing in relation to the middle longitudinal axis (M) of the bogey frame (2, 2') are hinged at their one end to the rigid section (B) of the bogey frame (2, 2') and coupled to each other via a guide rod (6) preferably attached to the opposite end.

6. Running gear according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the wheel set guides (5, 5') are formed substantially L-shaped seen from the side and are connected spatially movable with their vertical legs (7, 7') via at least one, preferably two joint (s) (8, 8', 9, 9'), preferably rocker bearings, to the rigid section (B) of the bogey frame (2, 2').

7. Running gear according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the at least two adjusting cylinders (11, 11') operating against each other are each housed movable in rotation to a wheel set guide (5, 5') with one end and connected with their opposite end to the rigid bogey frame section (B), preferably to a holding element (12), projecting into the pivotable section (A, A') of the bogey frame (2, 2'), of the rigid bogey frame section (B).

8. Running gear according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the two adjusting cylinders (11, 11') operatively connected via a supply line (31) each have an inner cylinder (14, 14') arranged movable in an adjusting cylinder casing (13, 13') and also a piston (15, 15') housed movable in the inner cylinder (14, 14'), wherein the pistons (15, 15') of the two adjusting cylinders (11, 11') can be or are acted on by a system pressure that can preferably be changed.

9. Running gear according to claim 8, **characterized in that** the supply line(s) is/are connected to a memory (16), preferably a bubble memory, for a pressure medium.

10. Running gear according to claim 8 or 9, **characterized in that** the inner cylinder (14, 14') and/or the piston (15, 15') of at least one adjusting cylinder (11, 11') is/are damped in one or both end-positions by

means of a damping device (17, 17').

11. Running gear according to claim 10, **characterized in that** the preferably hydraulic damping element (17, 17') can be set according to the travel speed of the rail vehicle (1) and/or the swinging out of the pivotable section (A, A') of the bogey frame (2, 2') and/or the direction of movement of the inner cylinder(s) (14, 14').

12. Running gear according to one of claims 1 to 11, **characterized in that** at least one wheel set (3, 3') of the running gear (20) is coupled to the rigid section (B) of the bogey frame (2, 2') via preferably two pull-push rods (18, 18').

13. Running gear according to claim 12, **characterized in that** the pull-push rods (18, 18') are movably connected at their one end to the axle box case (19) preferably formed as carrier for the primary springs (21) and at their other end to the rigid section (B) of the bogey frame (2).

14. Running gear according to claim 12 or 13, **characterized in that** the wheel set axis of the wheel set (3') which is coupled via the pull-push rods (18, 18') to the rigid section (B) of the bogey frame (2) is pivotable to the longitudinal axis of the rigid section (B) of the bogey frame (2) about a steering angle (β).

15. Running frame according to claim 12 or 14, **characterized in that** the distance (a) between the reversing points of the pull-push rods (18, 18') is greater, at least at a wheel set (3') arranged in a pivotable section (A, A') of the bogey frame (2, 2'), than the distance (b) between the reversing points of the pull-push rods (18, 18') at the rigid section (B) of the bogey frame (2).

16. Running gear according to claim 15, **characterized in that** the pull-push rods (18, 18') are building a spreading angle (α), wherein the steering angle (β) depends directly proportional from the spreading angle (α).

17. Running gear according to one of claims 1 to 16, **characterized in that**, between the primary springs (21) of the wheel set (3') and the wheel set guides (5, 5'), preferably plate-shaped sliding elements (22) are arranged against which the primary springs (21) rest with their end lying opposite the carrier.

18. Running gear according to claim 17, **characterized in that** the sliding elements (22) are attached movably, preferably centred via a pin (23), to the wheel set guides (5, 5').

19. Rail vehicle with a vehicle body and a running gear according to one of claims 1 to 18, **characterized in that** the running gear (20) is connected to the vehicle body (24) of the rail vehicle (1) via a device (25) for the transmission of the braking and tractive forces, wherein the device (25) has a first linking element (26) hinged to the vehicle body (24) and a second linking element (27) hinged to the running gear (20), in particular to the rigid section (B), of the bogey frame (2, 2'), and a connection element (28) connecting the two linking elements (26, 27).

20. Rail vehicle according to claim 19, **characterized in that** the device (25) for the transmission of the braking and tractive forces is arranged lying deeper relative to the wheel set axles (29, 29').

Revendications

1. Appareil de roulement (20) pour véhicules ferroviaires avec au moins trois essieux montés (3, 3') supportés dans un châssis de bogie (2, 2') et au moins un dispositif de guidage (4) permettant un déplacement transversal d'un essieu monté d'extrémité (3'), le châssis de bogie (2, 2'), vu dans la direction longitudinale, présentant plusieurs tronçons (A, A', B) dont au moins le tronçon (A) le plus en avant, vu dans le sens de la marche, dans lequel est disposé l'essieu monté (3') avant est raccordé, de façon à pouvoir pivoter horizontalement, à un deuxième tronçon (B) rigide, au moins le tronçon (A) le plus en avant, vu dans le sens de la marche, du châssis de bogie (2, 2') dans lequel est disposé l'essieu monté (3') avant, étant formé en parallélogramme (5, 5', 6) pouvant être déplacé transversalement à l'axe longitudinal du châssis de bogie (2), **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage (4) présente un dispositif de réglage (10) pour l'alignement du tronçon (A, A'), pouvant pivoter horizontalement, du châssis de bogie (2, 2') dans la direction longitudinale (L) du tronçon rigide de châssis de bogie (B), le dispositif de réglage (10) présentant au moins deux vérins de réglage (11, 11'), de préférence hydrauliques, agissant de façon diamétralement opposée, qui sont dédiés chacun à une bielle d'asservissement des essieux (5, 5').

2. Appareil de roulement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le châssis de bogie (2, 2') présente trois tronçons (A, B, A') dans chacun desquels est supporté un essieu monté (3', 3, 3'), le tronçon avant (A) avec l'essieu monté (3') avant et le tronçon arrière (A') avec l'essieu monté (3') suivant étant formés en parallélogramme (5, 5', 6) pouvant être déplacé transversalement à l'axe longitudinal du châssis de bogie (2) et étant raccordés de préférence au tronçon (B) médian rigide, de façon à pouvoir pivoter horizontalement.

3. Appareil de roulement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage (4) est constitué et disposé pour le déplacement transversal d'au moins un essieu monté d'extrémité (3') de plus de 30 mm, de préférence de plus de 50 mm.

4. Appareil de roulement selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** au moins au nombre un dispositif de guidage (4) présente deux bielles d'asservissement des essieux (5, 5') qui sont formées à partir de parties pivotantes du châssis de bogie (2, 2').

5. Appareil de roulement selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les bielles d'asservissement des essieux (5, 5') essentiellement parallèles qui sont disposées de part et d'autre de l'axe longitudinal médian (M) du châssis de bogie (2, 2'), sont raccordées de façon articulée au tronçon (B) rigide du châssis de bogie (2, 2'), au niveau d'une extrémité et sont couplées l'une à l'autre par le biais d'une tige de guidage (6) disposée de préférence au niveau de l'extrémité opposée.

6. Appareil de roulement selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les bielles d'asservissement des essieux (5, 5'), vues de côté, sont conformées essentiellement en L et sont raccordées, par leurs branches (7, 7') verticales, par le biais d'au moins une, de préférence deux articulation(s) (8, 8', 9, 9'), de préférence des articulations à rotule, au tronçon (B) rigide du châssis de bogie (2, 2'), de façon mobile dans l'espace.

7. Appareil de roulement selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** au moins deux vérins de réglage (11, 11'), agissant l'un contre l'autre, sont chacun supportés de façon mobile en rotation par une extrémité par une bielle d'asservissement des essieux (5, 5') et sont raccordés, par leur extrémité opposée, au tronçon rigide de châssis de bogie (B), de préférence à un élément de retenue (12) du tronçon rigide de châssis de bogie (B) dépassant dans le tronçon (A, A') pivotant du châssis de bogie (2, 2').

8. Appareil de roulement selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les deux vérins de réglage (11, 11') connectés à une conduite d'alimentation (31) présentent chacun un cylindre intérieur (14, 14') disposé de façon mobile dans un carter de vérin de réglage (13, 13'), ainsi qu'un piston (15, 15') supporté de façon mobile dans le cylindre intérieur (14, 14'), les pistons (15, 15') des deux vérins de réglage (11, 11') pouvant être alimentés ou étant alimentés avec une pression de système de préférence variable.

9. Appareil de roulement selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la(les) conduite(s) d'alimentation (31) est/sont raccordée(s) à un accumulateur (16), de préférence un accumulateur à vessie, du milieu de pression.

10. Appareil de roulement selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le cylindre intérieur (14, 14') et/ou le piston (15, 15') d'au moins un vérin de réglage (11, 11') est/sont amorti(s) dans une ou les deux positions extrêmes au moyen d'un dispositif d'amortissement (17, 17').

11. Appareil de roulement selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif d'amortissement (17, 17') de préférence hydraulique est réglable en fonction de la vitesse de marche du véhicule ferroviaire (1) et/ou du déport du tronçon pivotant (A, A') du châssis de bogie (2) et/ou de la direction de mouvement du/des vérin(s) intérieur(s) (14, 14').

12. Appareil de roulement selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**au moins un essieu monté (3', 3) de l'appareil de roulement (20) est couplé au tronçon (B) rigide du châssis de bogie (2) par le biais de préférence de deux tiges de traction/pression (18, 18').

13. Appareil de roulement selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les tiges de traction/pression (18, 18') sont, à une de leur extrémité, raccordées de façon mobile au carter de boîte d'essieu (19) constitué de préférence en tant que support pour les ressorts primaires (21) et, à leur autre extrémité, au tronçon (B) rigide du châssis de bogie (2).

14. Appareil de roulement selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** l'axe d'essieu de l'essieu monté (3') couplé au tronçon (B) rigide du châssis de bogie (2) par le biais de tiges de traction/pression (18, 18') peut pivoter d'un angle de direction (β) par rapport à l'axe longitudinal du tronçon (B) rigide du châssis de bogie (2).

15. Appareil de roulement selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** l'intervalle (a) des points d'inversion de direction des tiges de traction/pression (18, 18') est, au moins sur un essieu monté (3') disposé sur un tronçon (A, A') pivotant du châssis de bogie (2), plus grand que l'intervalle (b) des points d'inversion de direction des tiges de traction/pression (18, 18') sur le tronçon (B) rigide du châssis de bogie (2).

16. Appareil de roulement selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'angle de direction (β) dépend de façon directement proportionnelle de l'angle d'écartement (α) que les deux tiges de traction/pres-

sion (18, 18') forment entre elles.

17. Appareil de roulement selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que**, entre les ressorts primaires (21) de l'essieu monté (3') et les bielles d'asservissement des essieux (5, 5'), il est disposé des éléments de glissement (22) de préférence en forme de plaque sur lesquels les ressorts primaires (21) s'appuient par leur extrémité opposée au support.

18. Appareil de roulement selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les éléments de glissement (22) sont disposés de façon mobile sur les bielles d'asservissement des essieux (5, 5'), de préférence en étant centrés par le biais d'un tourillon (23).

19. Véhicule ferroviaire avec une caisse de véhicule et un appareil de roulement selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** l'appareil de roulement (20) est raccordé à la caisse de véhicule (24) du véhicule ferroviaire (1) par le biais d'un dispositif (25) de transmission des forces de freinage et de traction, le dispositif (25) présentant un premier élément d'articulation (26) raccordé en étant pivotant sur la caisse de véhicule (24) et un deuxième élément d'articulation (27) raccordé en étant pivotant sur l'appareil de roulement (20), en particulier au tronçon (B) rigide du châssis de bogie (2), et un élément de raccordement (28) raccordant les deux éléments d'articulation (26, 27).

20. Véhicule ferroviaire selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le dispositif (25) de transmission des forces de freinage et de traction est disposé plus bas par rapport aux axes d'essieu monté (29, 29').

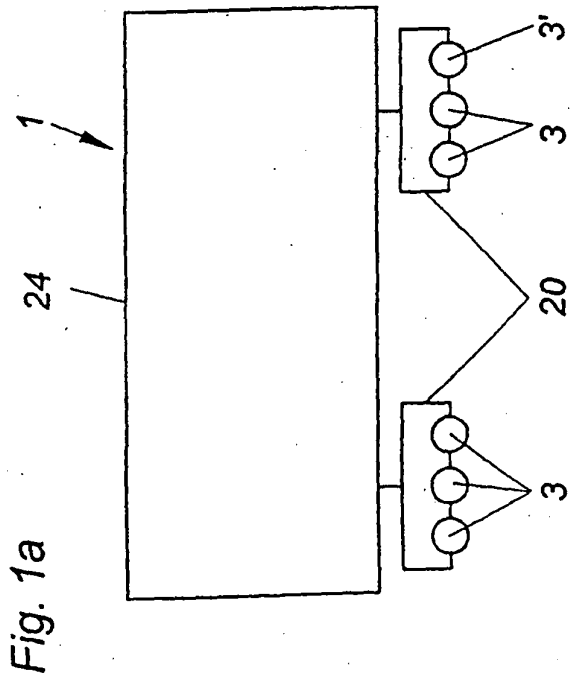


Fig. 1a

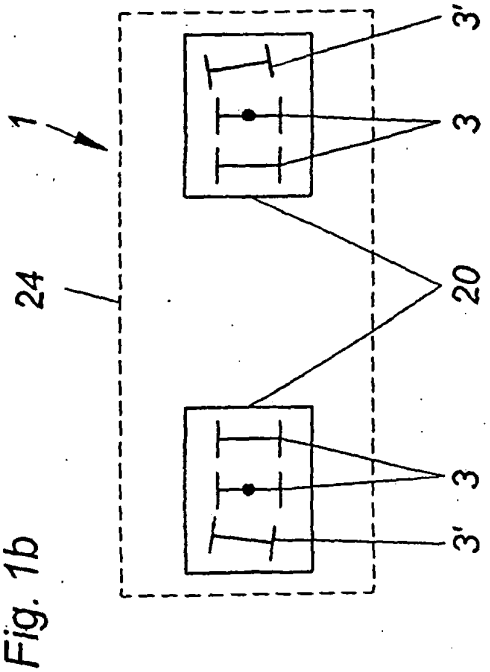


Fig. 1b

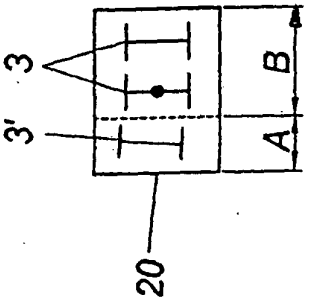


Fig. 2a

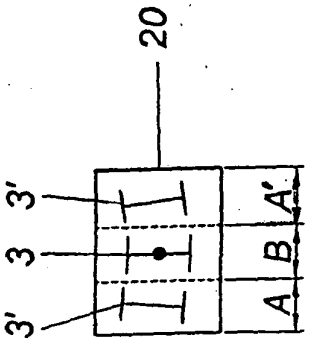


Fig. 2b

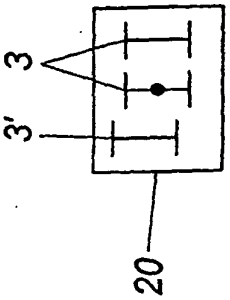


Fig. 2c

Fig. 3a

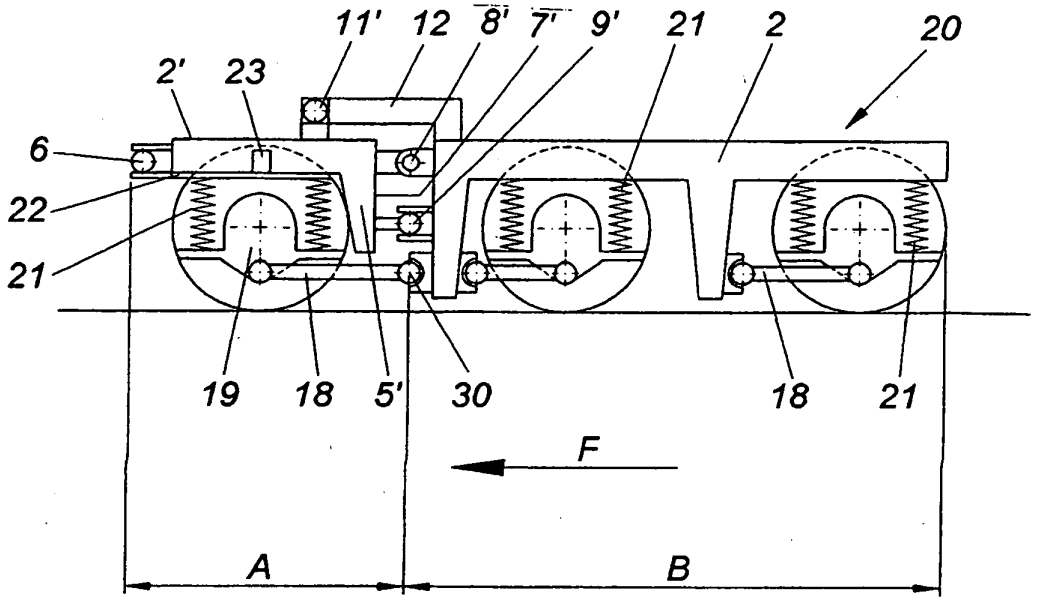
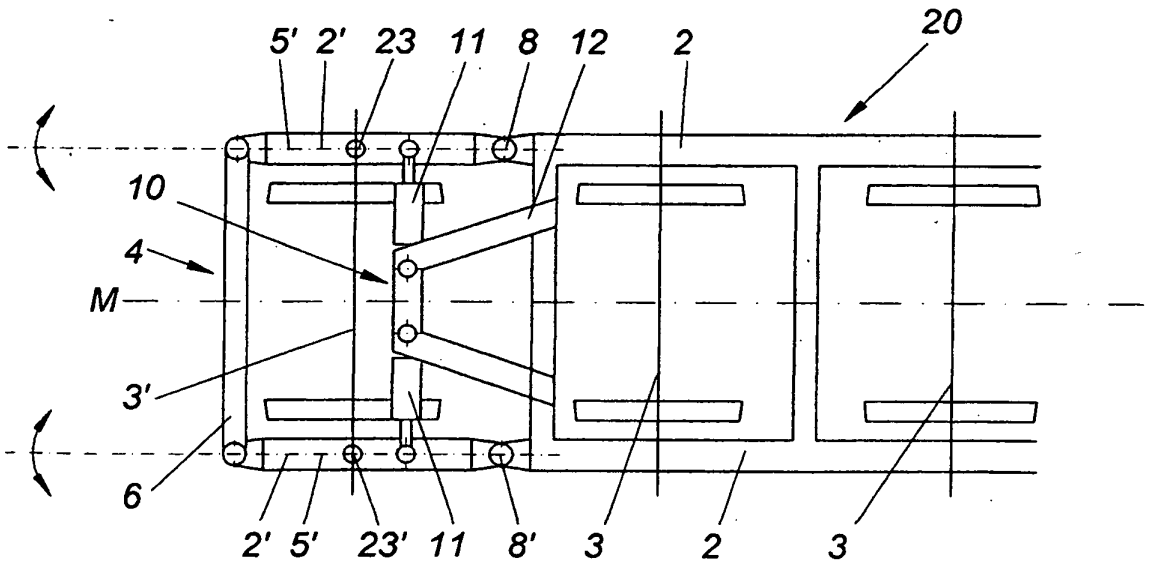

11'
12
8'
7'
9'
21
2
20
2'
23
6
22
21
19
18
5'
30
18
21
F
A
B

Fig. 3b


5'
2'
23
11
8
12
2
20
10
4
M
3'
6
2'
5'
23'
11
8'
3
2
3

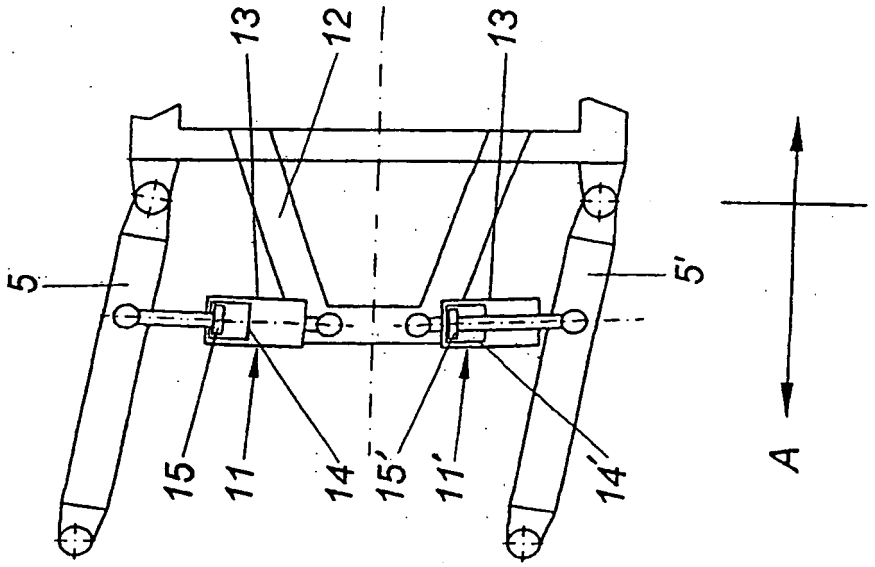

13
12
13
5
5'
15
11
14
15'
11'
14'
A

Fig. 4b

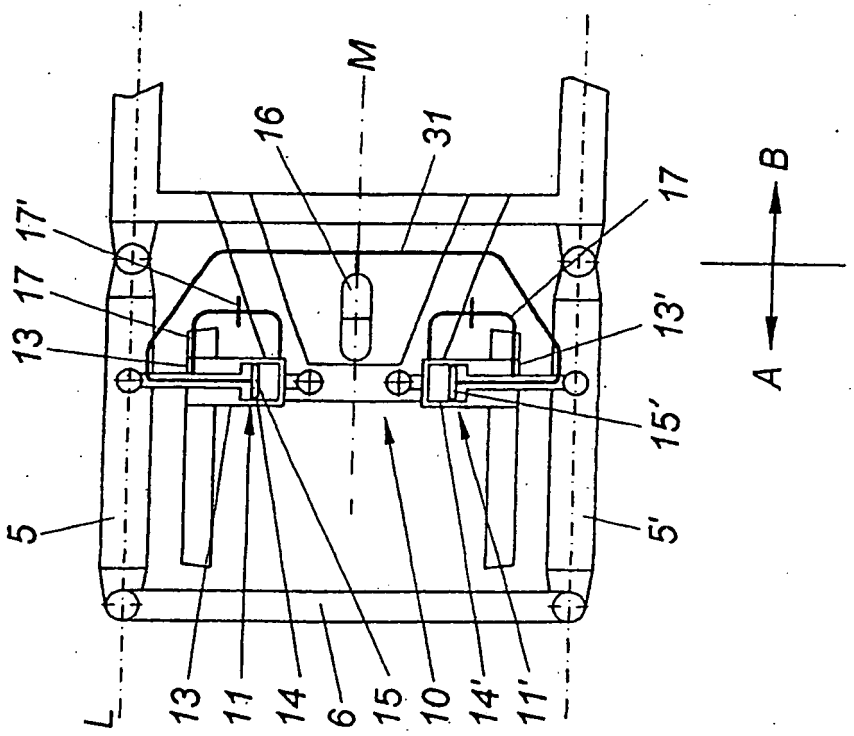

M
16
31
17'
17
17
13
13'
15'
5
5'
B
A
L
13
11
14
6
15
10
14'
11'

Fig. 4a

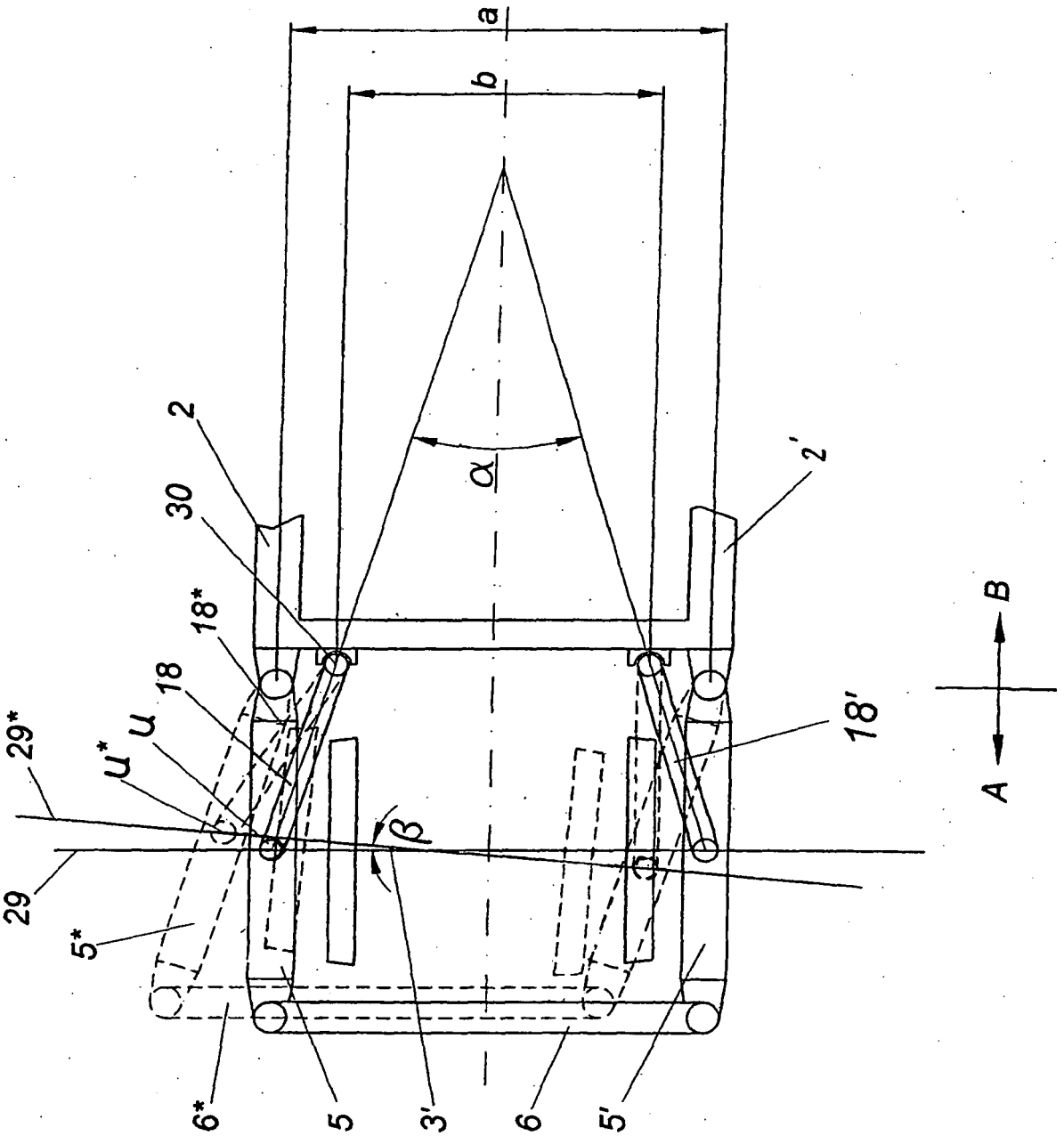


Fig. 5

Fig. 6a

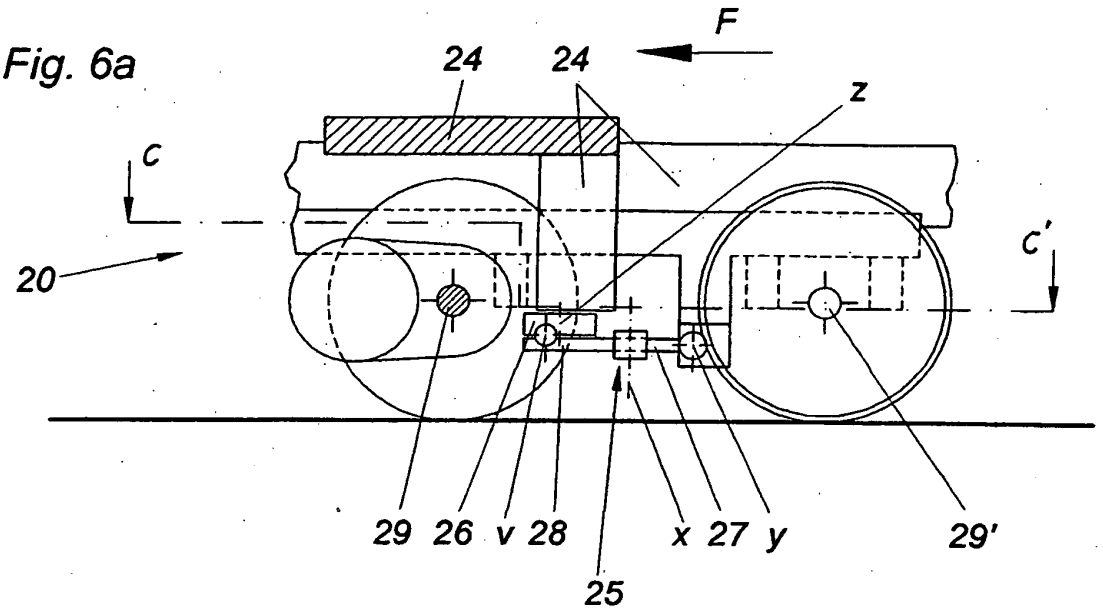
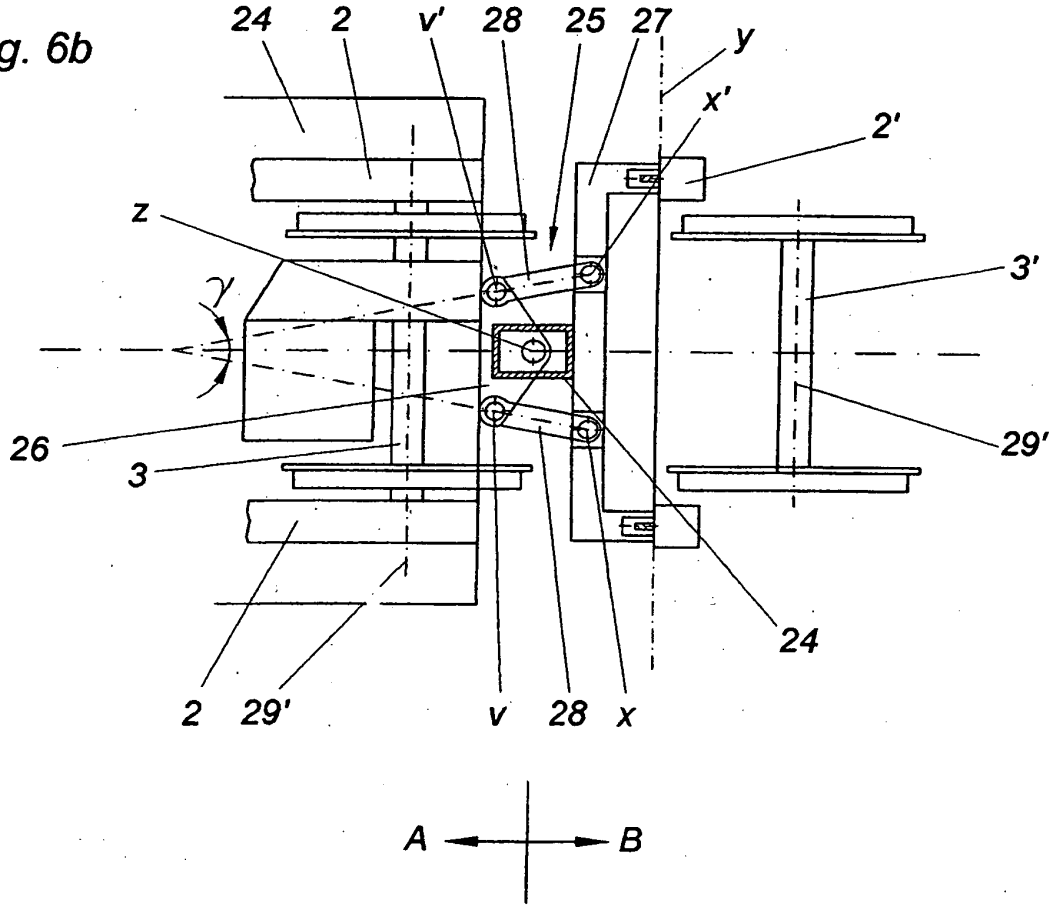

F
24
24
z
c
c'
20
29
26
v
28
25
x
27
y
29'

Fig. 6b


24
2
v'
28
25
27
y
x'
2'
z
3'
γ
26
3
29'
24
2
29'
v
28
x
A
B

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2118955 **[0003]**
- JP 9226575 A **[0005]**
- DE 1605113 **[0006]**
- EP 0765791 B1 **[0007]**
- EP 0046457 A **[0007]**