



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 410 407 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **25.01.95**

Int. Cl.⁶: **B61F 5/38**, B61F 5/42,
B61F 1/14

Anmeldenummer: **90114227.3**

Anmeldetag: **25.07.90**

Fahrwerksgruppe für ein Schienenfahrzeug oder für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeuges.

Priorität: **27.07.89 AT 1814/89**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.01.91 Patentblatt 91/05

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
25.01.95 Patentblatt 95/04

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR IT LI SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 295 462
CH-A- 126 953
DE-B- 1 208 329
DE-C- 590 867

Patentinhaber: **JENBACHER TRANSPORTSY-
STEME AG**
Achenseestrasse 1-3
A-6200 Jenbach (AT)

Erfinder: **Hiden, Helmut, Dipl.-Ing.**
Hubersiedlung Nr. 23/1
A-6200 Jenbach (AT)

Vertreter: **Hofinger, Engelbert, DDr. et al**
Patentanwälte Torggler & Hofinger
Wilhelm-Greil-Strasse 16
A-6020 Innsbruck (AT)

EP 0 410 407 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 Erfindung betrifft eine Fahrwerksgruppe für ein Schienenfahrzeug oder für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeugs, mit zwei zweirädrigen in ihrem Lenkeinschlag verstellbaren Endfahrwerken, deren Fahrwerksrahmen jeweils über mindestens ein Federelement in vertikaler Richtung gegen den Wagenkasten des Schienenfahrzeugs bzw. das Drehgestell abgefedert sind, und mit einem zwischen den beiden Endfahrwerken liegenden mittleren Fahrwerk, dessen in Gleisbögen auftretende Auslenkung quer zur Längsrichtung des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells über Kopplungseinrichtungen den Lenkeinschlag der beiden Endfahrwerke steuert, wobei der Fahrwerkrahmen des mittleren Fahrwerks quer zur Längseinrichtung des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells beweglich am mittleren Bereich des Wagenkastens bzw. des Drehgestells gelagert bzw. gegenüber diesem geführt ist und der Fahrwerksrahmen des mittleren Fahrwerks über mindestens ein Federelement in vertikaler Richtung gegen den Wagenkasten bzw. das Drehgestell abgefedert ist.

Um den Lenkeinschlag (Wendebewegung) der Endfahrwerke eines Schienenfahrzeugs zu steuern, ist es aus der CH-A-126 953 bereits bekannt, zwischen den beiden Endfahrwerken ein mittleres Fahrwerk anzuordnen, an dem Deichseln der beiden Endfahrwerke gelenkig gelagert sind. In Gleisbögen kommt es zu einer Querverschiebung des mittleren Fahrwerks und damit zu einer Wendebewegung der beiden Endfahrwerke derart, daß die Radachsen der Endfahrwerke im Gleisbogen genau radial stehen bzw. die Räder tangential an die Schienen stehen. Durch diese winkelgenaue Einstellung der Räder im Gleisbogen kann auch bei längeren Schienenfahrzeugen ein Schräganlauf auf die Schienen vermieden bzw. herabgesetzt werden, womit sowohl die Räder als auch die Schienen weniger verschleifen. Aus der französischen Patentschrift FR-A-52 461 ist eine Fahrwerksgruppe mit im Lenkeinschlag gesteuerten Endfahrwerken bekannt, wobei die Querauslenkung eines tragenden und gefederten mittleren Fahrwerks die Größe des Lenkeinschlags der beiden Endfahrwerke festlegt. Die dann vorgeschlagene Konstruktion hat allerdings den Nachteil, daß es durch die gleichzeitige Anwendung einer Zwangssteuerung eines Fahrwerks (hier Festlegung des Lenkeinschlags über Gestänge in Abhängigkeit von der Querauslenkung des mittleren Fahrwerks) und der Verwendung von Radsätzen (d. h. die Räder einer Achse sind durch eine Radsatzwelle starr miteinander verbunden) zu einem Gegeneinanderspiel von Zwangssteuerung und Selbststeuerungseffekt der Radsätze kommt. Beim Radsatz entsteht durch die Rollradiendifferenz der Radprofile innerhalb gewisser Grenzen ein

Drehmoment um die Hochachse, welches den Radsatz im Gleisbogen in annähernd radiale Winkelposition führt (Selbststeuerungseffekt). Durch das genannte, bei gleichzeitiger Verwendung von Radsätzen und Zwangssteuerung auftretende Gegeneinanderspiel kommt es zu einem Längsschlupf und Längs Kräften in den Kontaktflächen der Räder (Verschleiß) sowie zu hohen Kräften im Steuermechanismus. Dieser muß daher eine hohe Festigkeit und damit ein hohes Gewicht aufweisen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fahrwerksgruppe für ein Schienenfahrzeug oder für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeugs der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die sich beim Durchfahren von Gleisbögen durch einen geringen Verschleiß an Rädern und Schienen auszeichnet und die auch bei größeren Lasten mit relativ leichten kompakten Endfahrwerken auskommt. Außerdem soll das mittlere Fahrwerk präzise gegenüber dem Schienenfahrzeug geführt sein.

Dies wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

Der Erfindung liegt zunächst die Erkenntnis zugrunde, daß man die Idee eines über die Querauslenkung des mittleren Fahrwerkes zwangsgeordneten dreiachsigen Schienenfahrzeuges günstig in die Praxis umsetzen kann, wenn man Einzelräder (Losräder) verwendet. Losräder weisen im Gegensatz zu Radsätzen keinen Selbststeuerungseffekt auf. Der Verschleiß infolge aufgezwungenen Längsschlupfes fällt daher weg. Die Kräfte zum Einstellen des Wendewinkels (Lenkeinschlag der beiden Endfahrwerke) sind daher ebenfalls klein, was eine leichte und kostengünstige Bauart des Steuermechanismus ermöglicht.

Losräder sind an sich bekannt (DE-A- 12 08 329) und weisen neben einem reduzierten Rad- und Schienenverschleiß einen stabilen Lauf bei hohen Geschwindigkeiten auf. Bei den bekannten Fahrzeugen wird jedoch die für die Losräder nötige Zwangssteuerung hauptsächlich von der Winkelstellung zwischen benachbarten Folgewaggons abgeleitet, womit unter anderem spezielle Kupplungen nötig sind. Mit der Kombination aus Steuerung über die Querauslenkung des mittleren Fahrwerks mit der Verwendung von Einzelrädern lassen sich leichte und für hohen Geschwindigkeiten geeignete Fahrzeuge mit geringem Rad- und Schienenverschleiß realisieren, bei denen die Größe des Lenkeinschlags der Endfahrwerke aus der Stellung des fahrzeugeigenen mittleren Fahrwerks abgeleitet wird. Man benötigt also keine speziellen Kupplungen und hat ein autonomes Fahrzeug, das leicht in den normalen Zugsverband eingereiht werden kann.

Um immer eine wohldefinierte Lage des mittleren Fahrwerks und damit eine exakte Übertragung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerks auf

den Lenkeinschlag der beiden Endfahrwerke zu haben, ist es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung günstig, wenn das mittlere Fahrwerk derart gegenüber dem Wagenkasten bzw. Drehgestell geführt ist bzw. an diesem gelagert ist, daß die Projektion der gedachten Verbindungsgeraden durch die Radmittelpunkte auf eine Horizontalebene bei Auslenkungen quer zur Fahrzeuglängsrichtung zu sich selbst parallel bleibt. Dazu ist vorgesehen, daß der Fahrwerksrahmen des mittleren Fahrwerks im wesentlichen in Längsrichtung des Schienenfahrzeugs bzw. Drehgestells verlaufende, quer zu dieser Längsrichtung nebeneinanderliegende Parallelführungslenker, welche zwischen Fahrwerksrahmen und Wagenkasten bzw. Drehgestell angeordnet sind, geführt ist. Solche Parallelführungslenker sind im allgemeinen gleich lange Stangen, die beidseitig gelenkig (etwa durch kardanisch wirkende Gelenke) gelagert sind. Bei der Querauslenkung beschreibt das mittlere Fahrwerk damit insgesamt einen Kreisbogen, bleibt aber jedenfalls immer zu sich selbst parallel. Die genannte Mittenstellung ist jene Stellung, die das mittlere Fahrwerk auf einem geraden Gleisabschnitt einnimmt. Das mittlere Fahrwerk ist durch die genannte Lagerung, also quer zur Längsrichtung des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells quer beweglich, kann jedoch bei dieser Querbewegung keine Lenk- bzw. Wendebewegung um eine Hochachse ausführen. Damit läßt sich über einfache mechanische Kopplungseinrichtungen, wie beispielsweise über kreuz geführte Koppelstangen, die Querauslenkung des mittleren Fahrwerks als wohldefinierte Steuergröße für den Lenkeinschlag der beiden Endfahrwerke verwenden. Eine Wankbewegung um eine in Fahrzeuglängsrichtung verlaufende Achse, die auch die beiden Endfahrwerke ausführen können, stört dabei nicht.

Das mittlere Fahrwerk übernimmt einen wesentlichen Teil des auf der Fahrwerksgruppe lastenden Gewichts. Die beiden Endfahrwerke müssen daher nicht die gesamte Last tragen und können kompakter und leichter dimensioniert werden. Das mittlere Fahrwerk ist also gleichzeitig ein Steuerfahrwerk (seine Querauslenkung steuert den Lenkeinschlag der beiden Endfahrwerke) und ein lasttragendes Fahrwerk, das einen Teil der Last übernimmt.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung von nicht durch eine Radsatzwelle miteinander verbundenen Einzelrädern ist möglicherweise ein gegenüber Radsätzen mit starren Achsen günstiges akustisches Verhalten. Da die erfindungsgemäße Fahrwerksgruppe zwangsgelenkte Fahrwerke bzw. Räder aufweist, ist der Nachteil des fehlenden Selbststeuereffektes von Einzelrädern nicht vorhanden. Die erfindungsgemäße Fahrwerksgruppe weist also sowohl auf Geraden als auch in engen Bögen sehr

gute Laufeigenschaften auf. Durch die erfindungsgemäße Fahrwerksgruppe erfolgt die nötige winkeltgenaue Einstellung der Räder im Gleisbogen, d. h. eine exakte Tangentialstellung der Räder an die Schiene (Radmittelebene parallel zur Tangente an die Schiene). Bei der Kurveneinfahrt und in S-Bögen kommt es zwar zu einer geringen Lenkwinkelabweichung von der idealen Tangentialstellung der Räder an die Schienen, jedoch ist diese Lenkwinkelabweichung gering und besteht im Gegensatz zu ungelenkten Achsen nicht über den gesamten Gleisbogen hinweg. Ungelenkte Achsen weisen über den gesamten Gleisbogen hinweg einen zu Verschleiß an Rädern und Schienen führenden Schräglauf auf.

Im Hinblick auf ein geringes Gewicht und einen geringen Verschleiß in Gleisbögen ist es besonders günstig, wenn das mittlere Fahrwerk zweirädrig ("einachsrig") ausgebildet ist.

Zur Stabilisierung des mittleren Fahrwerksrahmens gegen Verdrehungen um eine Querachse und zur Aufnahme von Bremsmomenten ist günstigerweise vorgesehen, daß unterhalb oder oberhalb der Ebene der Parallelführungslenker ein weiterer Führungslenker angeordnet ist, der an einem Ende am Fahrwerksrahmen des mittleren Fahrgestells und am anderen Ende am Wagenkasten bzw. am Drehgestell oder einem wagenkastenfesten bzw. drehgestellfesten Teil gelenkig gelagert ist.

Bei Drehgestellen bzw. Schienenfahrzeugen mit relativ kurzem Achsabstand wird auch die in Gleisbögen auftretende Querauslenkung des mittleren Fahrwerks gering sein und es ist dann denkbar, daß ein Federelement des mittleren Fahrwerks unten fest mit dem mittleren Fahrwerksrahmen und oben fest mit dem Wagenkasten bzw. dem Drehgestell verbunden ist, wobei das Federelement selbst bei einer Querbewegung des mittleren Fahrwerks verbogen bzw. verschert wird (beispielsweise eignen sich sogenannte Flexicoilfedern). Bei größeren Radständen und damit größeren Querverschiebungen des mittleren Fahrwerks ist es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung günstig, wenn das bzw. die zwischen dem Wagenkasten bzw. dem Drehgestell und dem Fahrwerksrahmen des mittleren Fahrwerks angeordnete(n) Federelement(e), vorzugsweise am wagenkasten-seitigen bzw. drehgestellseitigen Ende, in mindestens einem Gleitlager oder Rollenlager quer zur Fahrzeuglängsrichtung bzw. Drehgestelllängsrichtung verschieblich gelagert ist bzw. sind. Es sind jedoch auch andere gefederte Lagerungen des mittleren Fahrwerks möglich, die eine große Querverschiebung erlauben. Beispielsweise sind gefederte Pendelaufhängungen durchaus denkbar und möglich.

Zur Übertragung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerks auf die Lenkbewegung der End-

fahrwerke können mechanische Kopplungseinrichtungen, wie überkreuzte Koppelstangen, Seilzugmechanismen oder Zahnstangenantriebe, vorgesehen sein, es sind jedoch auch hydraulische und elektrische Kopplungseinrichtungen denkbar und möglich.

Die erfindungsgemäße Fahrwerksgruppe eignet sich sowohl für angetriebene als auch für nicht angetriebene Radsätze.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden in der folgenden Figurenbeschreibung näher erläutert.

Es zeigen die Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf das vordere und mittlere Fahrwerk eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Fahrwerksgruppe und die Fig. 2 eine entsprechende Seitenansicht, die Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf das mittlere Fahrwerk und das hintere Endfahrwerk desselben Schienenfahrzeugs wie in Fig. 1 (das mittlere Fahrwerk ist sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 3 dargestellt) und die Fig. 4 eine entsprechende Seitenansicht und die Fig. 5 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Fahrwerksgruppe in einem Gleisbogen.

Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Schienenfahrzeug weist einen Wagenkasten 1 auf, von dem der untere Bereich in den Figuren schematisch dargestellt ist. An diesem Wagenkasten 1 sind zwei allgemein mit dem Bezugsziffern 2 und 3 bezeichnete Endfahrwerke sowie ein mittleres Fahrwerk 4 gelagert. Die beiden Endfahrwerke 2 und 3 sind im wesentlichen identisch aufgebaut, weshalb im folgenden nur das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Endfahrwerk 2 ausführlich beschrieben wird.

Das Endfahrwerk 2 ist an zwei übereinanderliegenden Parallelführungslenkern 5 am wagenkastenfesten Halteteil 6 gelagert. Die beiden Parallelführungsstangen 5 weisen beidseitig kardanisch wirkende Gelenke 7 auf. Der Fahrwerksrahmen 8 ist über eine Luftfeder 9 vertikal gegen den Wagenkasten 1 des Schienenfahrzeugs abgefedert. Die Luftfeder 9 ist oben am Wagenkasten 1 und unten am Fahrwerksrahmen 8 fest befestigt. Gegenüber dem Wagenkasten 1 kann das Endfahrwerk 2 folgende Bewegungen ausführen. Zunächst erlauben die Parallelführungslenker 5 ein einfedern in vertikaler Richtung. Weiters kann das Endfahrwerk 2 um die kardanischen Gelenke 7 der Parallelführungslenker 5 eine Lenkeinschlagbewegung um eine Hochachse ausführen. Durch die Lagerung an den beidseitig kardanisch angelenkten Parallelführungslenkern 5 ist neben einer solchen Lenkeinschlagbewegung (Wendebewegung) des Endfahrwerks 2 auch eine Querverschiebung quer zur Fahrzeuglängsrichtung möglich. Diese Querverschiebebewegung ist an sich bekannt, dient zur Querfederung des Fahrzeugs und kann durch gummifederte Queranschlänge begrenzt sein. Schließlich kann das Endfahrwerk

2 noch um eine mittlere Längsachse eine sogenannte Wankbewegung ausführen. Durch einen Wankstabilisator 10 in Form eines U-förmigen Bügels wird das Ausmaß der Wankbewegung begrenzt.

Die Räder 11 des einachsigen vorderen Endfahrwerks 2 sind unabhängig voneinander im Fahrwerksrahmen 8 gelagerte Einzelräder (Lagerungen nicht im einzelnen dargestellt), die mit unterschiedlichen Winkelgeschwindigkeiten rotieren können (Losrad-Prinzip).

Wie bereits erwähnt, ist das in den Fig. 3 und 4 dargestellte hintere Endfahrwerk 3 im wesentlichen gleich ausgebildet wie das in den Fig. 1 und 2 dargestellte vordere Endfahrwerk 2, wobei gleiche Bezugsziffern gleiche bzw. äquivalente Teile bezeichnen.

Das sowohl in den Fig. 1 und 2 als auch in den Fig. 3 und 4 gezeigte mittlere Fahrwerk 4 ist erfindungsgemäß quer zur Längsrichtung des Schienenfahrzeugs beweglich am mittleren Bereich des Wagenkastens 1 gelagert bzw. gegenüber diesem geführt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind dazu zwei in der dargestellten Mittenstellung des mittleren Fahrwerks 4 im wesentlichen in Längsrichtung des Schienenfahrzeugs verlaufende, quer zu dieser Längsrichtung nebeneinander liegende Parallelführungslenker 13 vorgesehen, welche zwischen dem Fahrwerksrahmen 12 und dem Wagenkasten 1 angeordnet sind. Die Parallelführungslenker 13 weisen beidseitig kardanisch wirkende Gelenke auf, die in Gleisbögen eine Auslenkung des mittleren Fahrwerks 4 quer zur Längsrichtung des Schienenfahrzeugs ermöglichen, wie dies beispielsweise in Fig. 5 dargestellt ist. Bei dieser Querauslenkung beschreibt das mittlere Fahrwerk 4 insgesamt eine Kreisbewegung, bleibt aber zu sich selbst immer parallel, führt also keine Wendebewegung um eine Hochachse aus. Um Bremsmomente aufnehmen zu können, ist unterhalb der Ebene der beiden Parallelführungslenker 13 ein weiterer Führungslenker 14 angeordnet, der an einem Ende am Fahrwerksrahmen 12 und am anderen Ende am wagenkastenfesten Teil 15 gelenkig gelagert ist.

Das mittlere Fahrwerk 4 ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zweirädrig ausgebildet, wobei die Räder 16 wiederum unabhängige, nicht durch eine Radsatzwelle miteinander verbundene Einzelräder sind, die mit unterschiedlichen Winkelgeschwindigkeiten rotieren können. Auch damit lassen sich bei geringem Gewicht gute Laufeigenschaften der Fahrwerksgruppe erzielen.

Erfindungsgemäß ist weiters der Fahrwerksrahmen 12 des mittleren Fahrwerks 4 über das mittig angeordnete Federelement 17 gegen den Wagenkasten 1 in vertikaler Richtung abgefedert, womit das mittlere Fahrwerk 4 einen wesentlichen Teil der

Last übernimmt, also neben seiner noch zu beschreibenden Steuerfunktion für den Lenkeinschlag der beiden Endfahrwerke auch ein lasttragendes Fahrwerk ist. Das Federelement 17 ist wie die Federelemente 9 der vorderen und hinteren Endfahrwerke 2 bzw. 3 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Luftfeder, die Bewegungen des jeweiligen Fahrwerksrahmens gegenüber dem Wagenkasten zuläßt. Bei längeren Schienenfahrzeugen wie bei dem in den Fig. 1 bis 4 schematisch dargestellten Waggon wird jedoch die Querbeweglichkeit einer solchen Luftfeder nicht ausreichen, um auch in engen Gleisbögen eine ausreichende Querauslenkung des mittleren Fahrwerks zuzulassen. Deshalb ist bei längeren Schienenfahrzeugen mit großen Achsabständen gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß die Luftfeder 17 in einem Gleitlager 18 geführt ist, das eine Verschiebung quer zur Fahrzeuglängsrichtung erlaubt. Neben Gleitlagern sind auch Rollenlager od. dgl. denkbar und möglich. Das mittlere Fahrwerk erlaubt weiters eine Wankbewegung um eine mittlere in Fahrzeuglängsrichtung verlaufende gedachte Achse.

Bei der erfindungsgemäßen Fahrwerksgruppe steuert die Querauslenkung des mittleren Fahrwerks 4 im Gleisbogen den Lenkeinschlag der beiden Endfahrwerke 2 und 3 gerade so, daß in einem konstanten Kreisbogen eine exakte Tangentialstellung der Räder an die Schiene gegeben ist. (In dieser Stellung verläuft die Verbindungsgerade durch die Radmittelpunkte der jeweiligen Fahrwerke gerade durch den Mittelpunkt des Kreisbogens (winkelgenaue radiale Einstellung)). Die Einstellung der Fahrwerksgruppe in einem Gleisbogen ist in Fig. 5 schematisch dargestellt.

Zur Übertragung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerks auf eine Lenkeinschlagbewegung (Wendebewegung) der beiden Endfahrwerke 2 und 3 sind bei dem in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils zwei überkreuz geführte Koppelstangen 19 vorgesehen, die an einem Ende gelenkig am mittleren Fahrwerksrahmen 12 gelagert sind und am anderen Ende mit dem Endfahrwerk 2 bzw. 3 in Verbindung stehen. Jeweils eine Koppelstange 19 weist im Kreuzungsbereich eine Erweiterung mit einer Ausnehmung auf, durch die die andere Koppelstange 19 hindurchgeführt ist (in den Fig. 1 und 4 nicht dargestellt). Um dem Umstand Rechnung zu tragen, daß sich bei einer Querauslenkung des mittleren Fahrwerks 4 auch der Abstand zwischen mittlerem Fahrwerk 4 und den Endfahrwerken 2 bzw. 3 ändert und dennoch eine präzise Lenkeinschlagstellung der beiden Endfahrwerke 2 und 3 zu gewährleisten, sind die Koppelstangen 19 nicht direkt an den Fahrwerksrahmen 8 der beiden Endfahrwerke gelenkig gelagert, sondern an Hebeln 20, die drehfest an einer

quer zur Fahrzeuglängsrichtung liegenden Torsionsstange 21 befestigt sind, welche um ihre eigene Achse drehbar gelagert ist.

Durch diese relativ einfache mechanische Kopplung ist eine robuste und präzise Lenkeinschlageinstellung der beiden Endfahrwerke 2 und 3 in Abhängigkeit von der Querauslenkung des mittleren Fahrwerks 4 möglich. Es eignen sich jedoch auch andere mechanische Kopplungseinrichtungen, wie beispielsweise Seilzugmechanismen oder ein Zahnstangenübertragungsmechanismus, bei dem zur Übertragung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerks 4 auf die Lenkbewegung der Endfahrwerke 2, 3 am mittleren Fahrwerksrahmen eine Zahnstange angeordnet ist, die über ein Ritzel eine in im wesentlichen Fahrzeuglängsrichtung bzw. Drehgestelllängsrichtung verlaufende drehbare Welle antreibt, welche ihrerseits, beispielsweise über einen Stirnradantrieb, eine Lenkbewegung des entsprechenden Endfahrwerks 2, 3 festlegt. Neben mechanischen Kopplungseinrichtungen kann auch vorgesehen sein, daß eine elektrische oder hydraulische Einrichtung zur Erfassung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerks vorgesehen ist und der Lenkeinschlag der Endfahrwerke in Abhängigkeit von der durch diese Einrichtung erfaßten Querauslenkung des mittleren Fahrwerks über eine hydraulische oder elektrische Stelleinrichtung festgelegt wird.

Zu der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fahrwerksgruppe ist noch zu erwähnen, daß die Kopplungseinrichtungen 19 keinen direkten Kontakt zum Wagenkasten 1 haben, womit - unabhängig von der momentanen Stellung des Wagenkastens 1 - immer eine richtige Fahrwerkstellung gegeben ist. Ein weiterer Vorteil des in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Waggons besteht darin, daß dieser ein autonomes Schienenfahrzeug darstellt, der in herkömmlicher Weise mit anderen Schienenfahrzeugen gekuppelt werden kann.

Patentansprüche

1. Fahrwerksgruppe für ein Schienenfahrzeug oder für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeugs, mit zwei zweirädrigen in ihrem Lenkeinschlag verstellbaren Endfahrwerken (2,3), deren Fahrwerksrahmen (8) jeweils über mindestens ein Federelement (9) in vertikaler Richtung gegen den Wagenkasten des Schienenfahrzeugs bzw. das Drehgestell abgefedert sind, und mit einem zwischen den beiden Endfahrwerken liegenden mittleren Fahrwerk (4), dessen in Gleisbögen auftretende Auslenkung quer zur Längsrichtung des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells über Kopplungseinrichtungen (19) den Lenkeinschlag der beiden

Endfahrwerke (2,3) steuert, wobei der Fahrwerksrahmen (12) des mittleren Fahrwerkes (4) quer zur Längseinrichtung des Schienenfahrzeuges bzw. des Drehgestelles beweglich am mittleren Bereich des Wagenkastens bzw. des Drehgestells gelagert bzw. gegenüber diesem geführt ist und der Fahrwerksrahmen (12) des mittleren Fahrwerkes (4) über mindestens ein Federelement (17) in vertikaler Richtung gegen den Wagenkasten bzw. das Drehgestell abgedeutert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Räder des vorzugsweise zweirädrigen mittleren Fahrwerkes (4), sowie die Räder der zweirädrigen Endfahrwerke (2,3) jeweils unabhängige, nicht durch eine Radsatzwelle miteinander verbundene Einzelräder sind und daß der Fahrwerksrahmen (12) des mittleren Fahrwerkes (4) durch in der Mittenstellung des mittleren Fahrwerkes (4) im wesentlichen in Längsrichtung des Schienenfahrzeuges bzw. Drehgestelles (30) verlaufende, quer zu dieser Längsrichtung nebeneinanderliegende Parallelführungslenker (13), welche zwischen Fahrwerksrahmen (12) und Wagenkasten (1) bzw. Drehgestell angeordnet sind, geführt ist.

2. Fahrwerksgruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb oder oberhalb der Ebene der Parallelführungslenker (13) ein weiterer Führungslenker (14) angeordnet ist, der an einem Ende am Fahrwerksrahmen (12) des mittleren Fahrwerkes (4) und am anderen Ende am Wagenkasten (1) bzw. am Drehgestell oder einem wagenkastenfesten bzw. drehgestellfesten Teil (15) gelenkig gelagert ist.
3. Fahrwerksgruppe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das mittlere Fahrwerk (4) um eine in Fahrzeuglängsrichtung verlaufende Achse schwenkbar gelagert ist.
4. Fahrwerksgruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß pro Fahrwerk (2,3,4) eine einzige mittig angeordnete Luftfeder (9,17), als Federelement vorgesehen ist.
5. Fahrwerksgruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Endfahrwerksrahmen (8) und/oder am mittleren Fahrwerksrahmen (12) eine quer zur Fahrzeuglängsrichtung bzw. Drehgestelllängsrichtung liegende Torsionsstange (21) drehbar gelagert ist, an deren Ende zwei drehfest befestigte Hebel (20) abstehen, und daß an den Enden dieser Hebel (29) zwei an sich bekannte überkreuz geführte Koppelstangen (19) gelenkig gelagert sind, die das mittlere Fahrwerk (4)

und jeweils ein Endfahrwerk (2,3) verbinden.

6. Fahrwerksgruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerkes auf die Lenkbewegung der Endfahrwerke über einen Seilzugmechanismus erfolgt.
7. Fahrwerksgruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Übertragung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerkes auf die Lenkbewegung der Endfahrwerke am mittleren Fahrwerksrahmen eine Zahnstange angeordnet ist, die über ein Ritzel eine in im wesentlichen Fahrzeuglängsrichtung bzw. Drehgestelllängsrichtung verlaufende drehbare Welle antreibt, welche ihrerseits, beispielsweise über einen Stirnradantrieb, eine Lenkbewegung des entsprechenden Endfahrwerks festlegt.
8. Fahrwerksgruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische oder hydraulische Einrichtung zur Erfassung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerkes vorgesehen ist und der Lenkeinschlag der Endfahrwerke in Abhängigkeit von der durch diese Einrichtung erfaßten Querauslenkung des mittleren Fahrwerkes über eine hydraulische oder elektrische Stelleinrichtung festgelegt wird.
9. Fahrwerksgruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Übertragung der Querauslenkung des mittleren Fahrwerkes auf die Lenkbewegung der Endfahrwerke zwei Gestänge (22,23,26,27,28,29) vorgesehen sind, die beidseitig seitlich außerhalb der Räder (11,16), vorzugsweise symmetrisch zur Langsmittlebene des Fahrzeuges bzw. Drehgestelles, angeordnet sind.
10. Fahrwerksgruppe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Gestänge eine drehbar am Wagenkasten (1) bzw. am Drehgestell oder einem damit verbundenen Teil (24) gelagerte Welle (23) aufweist, von der ein drehfest mit ihr verbundener Hebel (22) absteht, der am Ende gelenkig mit dem mittleren Fahrwerksrahmen (12) verbunden ist, und von der vorzugsweise im rechten Winkel zum genannten Hebel (22) zumindest ein weiterer drehfest mit ihr (23) verbundener Hebel (26,27) absteht, der über eine beidseitig gelenkig gelagerte Stange (28,29) mit einem Endfahrwerksrahmen (8) in Verbindung steht.

11. Fahrwerksgruppe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß von der Welle (23) zwei weitere Hebel, vorzugsweise in entgegengesetzten Richtungen, abstehen, von denen der eine (26) über eine Stange (28) mit dem vorderen Endfahrwerksrahmen (8) und der andere (27) über eine Stange (29) mit dem hinteren Endfahrwerksrahmen (8) in Verbindung steht.

5

12. Fahrwerksgruppe nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (23) senkrecht steht und die Hebel (22,26,27) an übereinanderliegenden Stellen von ihr abstehen.

10

13. Fahrwerksgruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der beiden Endfahrwerke über zwei übereinanderliegende Parallelführungslenker (5) geführt ist, die an jeweils einem Ende am Fahrwerksrahmen (8) eines Endfahrwerks (2, 3) und am jeweils anderen Ende am Wagenkasten (1) bzw. am Drehgestell oder einem wagenkastenfesten bzw. drehgestellfesten Teil (6) gelenkig gelagert sind.

15

20

25

14. Fahrwerksgruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Endfahrwerke jeweils über Federn belastet sind, die bei einem Lenkeinschlag eine Rückstellkraft in die mittlere Geradeauslaufstellung hervorrufen.

30

Claims

35

1. A chassis group for a rail vehicle or for a bogie of a rail vehicle, comprising two two-wheel end chassis (2, 3) which are displaceable in respect of their turning lock and the chassis frames (8) of which are respectively sprung by way of at least one spring element (9) in a vertical direction relative to the car body of the rail vehicle or the bogie, and a central chassis (4) which is disposed between the two end chassis and the deflection of which, that occurs in track curves, transversely to the longitudinal direction of the rail vehicle or the bogie, by way of coupling devices (19) controls the turning lock of the two end chassis (2, 3), wherein the chassis frame (12) of the central chassis (4) is mounted at the addle region of the car body or the bogie or is guided relative thereto movably transversely to the longitudinal direction of the rail vehicle or the bogie and the chassis frame (12) of the central chassis (4) is sprung by way of at least one spring element (17) in a vertical direction relative to the car body or the bogie, characterised in that

40

45

50

55

the wheels of the preferably two-wheel central chassis (4) and the wheels of the two-wheel end chassis (2, 3) are respectively independent individual wheels which are not connected together by a wheel set axle and that the chassis frame (12) of the central chassis (4) is guided by parallel guide links (13) which in the central position of the central chassis (4) extend substantially in the longitudinal direction of the rail vehicle or the bogie (30) and which are disposed in juxtaposed relationship transversely to said longitudinal direction and which are arranged between the chassis frame (12) and the car body (1) or bogie.

2. A chassis group according to claim 1 characterised in that disposed beneath or above the plane of the parallel guide links (13) is a further guide link (14) which is pivotably mounted at one end to the chassis frame (12) of the central chassis (4) and at the other end to the car body (1) or to the bogie or to a portion (15) which is fixed with respect to the car body or the bogie respectively.

3. A chassis group according to claim 1 or claim 2 characterised in that the central chassis (4) is mounted pivotably about an axis extending in the longitudinal direction of the vehicle.

4. A chassis group according to one of claims 1 to 3 characterised in that a single centrally arranged air spring (9, 17) is provided as the spring element for each chassis (2, 3, 4).

5. A chassis group according to one of claims 1 to 4 characterised in that a torsion bar (21) which is disposed transversely to the longitudinal direction of the vehicle or the bogie is rotatably mounted to the end chassis frame (8) and/or the central chassis frame (12), two non-rotatably fixed levers (20) projecting at the ends of the torsion bar, and that pivotably mounted to the ends of said levers (20) are two per se known coupling bars (19) which are disposed in crossed-over relationship and which connect the central chassis (4) and a respective end chassis (2, 3).

6. A chassis group according to one of claims 1 to 4 characterised in that transmission of the transverse deflection of the central chassis to the steering movement of the end chassis is effected by way of a pull cable mechanism.

7. A chassis group according to one of claims 1 to 4 characterised in that for transmission of the transverse deflection of the central chassis

to the steering movement of the end chassis, arranged at the central chassis is a rack which by way of a pinion drives a rotatable shaft which extends in substantially the longitudinal direction of the vehicle or bogie and which in turn, for example by way of a spur gear drive, determines a steering movement of the corresponding end chassis.

8. A chassis group according to one of claims 1 to 4 characterised in that there is provided an electrical or hydraulic device for detecting the transverse deflection of the central chassis and the turning lock of the end chassis is established by way of a hydraulic or electrical control device in dependence on the transverse deflection of the central chassis, which is detected by said detection device.
9. A chassis group according to one of claims 1 to 8 characterised in that two linkage assemblies (22, 23, 26, 27, 28, 29) are provided for transmission of the transverse deflection of the central chassis to the steering movement of the end chassis, which linkage assemblies are arranged on both sides laterally outside the wheels (11, 16), preferably symmetrically relative to the longitudinal central plane of the vehicle or bogie.
10. A chassis group according to claim 9 characterised in that each linkage assembly has a shaft (23) mounted rotatably to the car body (1) or the bogie or a portion (24) connected thereto and from which projects a lever (22) which is non-rotatably connected to the shaft and which at the end is pivotably connected to the central chassis frame (12), from which shaft at least one further lever (26, 27) non-rotatably connected thereto (23) projects preferably at a right angle to said lever (22), said further lever (26, 27) being connected to an end chassis frame (8) by way of a bar (28, 29) which is pivotably mounted at both ends.
11. A chassis group according to claim 10 characterised in that two further levers project from the shaft (23), preferably in opposite directions, of which the one lever (26) is connected to the front end chassis frame (8) by way of a bar (28) and the other (27) is connected to the rear end chassis frame (8) by way of a bar (29).
12. A chassis group according to claim 10 or claim 11 characterised in that the shaft (23) is perpendicular and the levers (22, 26, 27) project therefrom at locations disposed one above the other.

13. A chassis group according to one of claims 1 to 12 characterised in that each of the two end chassis is guided by way of two parallel guide links (5) which are disposed one above the other and which are each pivotably mounted at one end to the chassis frame (8) of an end chassis (2, 3) and at the respective other end to the car body (1) or bogie or a portion (6) which is fixed with respect to the car body or bogie respectively.
14. A chassis group according to one of claims 1 to 13 characterised in that the two end chassis are respectively loaded by way of springs which when turning lock is applied produce a return force for urging the towards the central straight-ahead running position.

Revendications

1. Train de roulement pour un véhicule sur rails ou pour un bogie d'un véhicule sur rails, avec deux bogies d'extrémités (2, 3) à deux roues, à braquage réglable, dont les châssis (8) sont chacun appuyés élastiquement en sens vertical par au moins un élément élastique (9) contre la caisse du véhicule sur rail et/ou contre le bogie, et avec un bogie médian (4) situé entre les deux bogies d'extrémités, dont la déviation se produisant dans les courbes de la voie, transversalement au sens longitudinal du wagon et/ou du bogie, commande par l'intermédiaire de dispositifs de couplage (19) le braquage des deux bogies d'extrémités (2, 3), le châssis (12) du bogie médian (4) étant monté mobile transversalement au sens longitudinal du véhicule ou du bogie dans la région médiane de la caisse du wagon ou du bogie ou étant guidé par rapport à celui-ci, et le châssis (12) du bogie médian (4) étant appuyé élastiquement en sens vertical par au moins un élément élastique (17) contre la caisse du wagon et/ou contre le bogie, **caractérisé** en ce que les roues du bogie médian (4), de préférence à deux roues, ainsi que les roues des bogies d'extrémités (2, 3) à deux roues sont chacune des roues indépendantes, non reliées l'une à l'autre par un arbre d'essieu, et en ce que le châssis (12) du bogie médian (4) est guidé par des organes de direction (13) à guidage parallèle s'étendant, dans la position médiane du bogie médian (4), essentiellement dans le sens longitudinal du véhicule ou du bogie, disposés côte à côte transversalement à ce sens longitudinal, entre le châssis (12) du bogie et la caisse du wagon (1) et/ou le bogie.

2. Train de roulement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un autre organe de direction (14) est disposé en dessous ou au-dessus du plan de l'organe de direction (13) à guidage parallèle, en étant articulé à une extrémité avec le châssis (12) du bogie médian (4) et à l'autre extrémité avec la caisse (1) du wagon ou au bogie ou à une pièce (15) fixe sur la caisse du wagon ou sur le bogie. 5
3. Train de roulement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le bogie médian (4) est monté pivotant autour d'un axe s'étendant dans le sens longitudinal du véhicule. 10
4. Train de roulement selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est prévu pour chaque bogie (2, 3, 4) un seul organe de suspension pneumatique (9, 17) disposé au milieu, en tant qu'élément élastique. 15
5. Train de roulement selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une barre de torsion (21) est montée rotative transversalement au sens longitudinal du véhicule ou du bogie sur le châssis (8) d'un bogie d'extrémité et/ou sur le châssis (12) du bogie médian, sur les extrémités de laquelle s'écartent deux leviers (20) solidaires avec elle en rotation, et en ce que sur les extrémités (29) de ces leviers sont articulées deux bielles (19) d'accouplement croisées entre elles, de manière connue en soi, qui relie respectivement le bogie médian (4) à chacun des bogies d'extrémités (2, 3). 20
6. Train de roulement selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la transmission de la déviation transversale du bogie médian au mouvement de braquage des bogies d'extrémités a lieu au moyen d'un mécanisme à palan. 25
7. Train de roulement selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, pour la transmission de la déviation transversale du bogie médian au mouvement de braquage des bogies d'extrémités, une crémaillère est disposée sur le châssis du bogie médian, laquelle entraîne, par l'intermédiaire d'un pignon, un arbre rotatif qui s'étend essentiellement dans le sens longitudinal du véhicule et/ou du bogie, lequel arbre détermine de son côté, par exemple par l'intermédiaire d'une transmission à pignons droits, un mouvement de braquage du bogie d'extrémité correspondant. 30
8. Train de roulement selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif électrique ou hydraulique pour mesurer la déviation transversale du bogie médian et que le braquage des bogies d'extrémités est déterminé en fonction de la déviation transversale du bogie médian, mesurée par ce dispositif, par un dispositif de commande hydraulique ou électrique. 35
9. Train de roulement selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, pour la transmission de la déviation transversale du bogie médian au mouvement de braquage des bogies d'extrémités, il est prévu deux tringleries (22, 23, 26, 27, 28, 29), qui sont disposées des deux côtés latéralement à l'extérieur des roues (11, 16), de préférence symétriquement par rapport au plan longitudinal médian du véhicule et/ou du bogie. 40
10. Train de roulement selon la revendication 9, caractérisé en ce que chaque tringlerie présente un arbre (23) monté rotatif sur la caisse (1) du wagon ou sur le bogie, ou sur une pièce (24) fixée à celle-ci ou à celui-ci, à partir duquel arbre s'écarte un levier (22) solidaire en rotation avec lui, qui est articulé par son extrémité sur le châssis du bogie médian, et à partir duquel arbre s'écarte, de préférence à angle droit par rapport audit levier, un autre levier (26, 27) solidaire en rotation avec cet arbre (23), qui est en liaison par une tige (28, 29) articulée des deux côtés avec le châssis (8) d'un bogie d'extrémité. 45
11. Train de roulement selon la revendication 10, caractérisé en ce que s'écartent à partir de l'arbre (23) deux autres leviers, de préférence en sens opposés, dont un (26) est en liaison par une barre (28) avec le châssis (8) du bogie d'extrémité avant et l'autre (27) est en liaison par une barre (29) avec le châssis (8) du bogie d'extrémité arrière. 50
12. Train de roulement selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que l'arbre (23) est vertical et que les leviers (22, 26, 27) s'écartent de lui à des endroits superposés. 55
13. Train de roulement selon une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que chacun des deux bogies d'extrémités est guidé par deux organes (5) de guidage parallèle superposés l'un à l'autre, qui sont articulés respectivement par une extrémité sur le châssis (8) d'un bogie d'extrémité (2, 3) et par l'autre extrémité sur la caisse (1) du wagon ou sur le bogie ou sur une

pièce (6) fixée à la caisse du wagon ou solidaire en rotation.

- 14.** Train de roulement selon une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les deux bogies d'extrémités sont chacun sollicités par des ressorts qui exercent, lors d'un braquage, une force de rappel tendant à les ramener dans la position médiane de marche en ligne droite.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

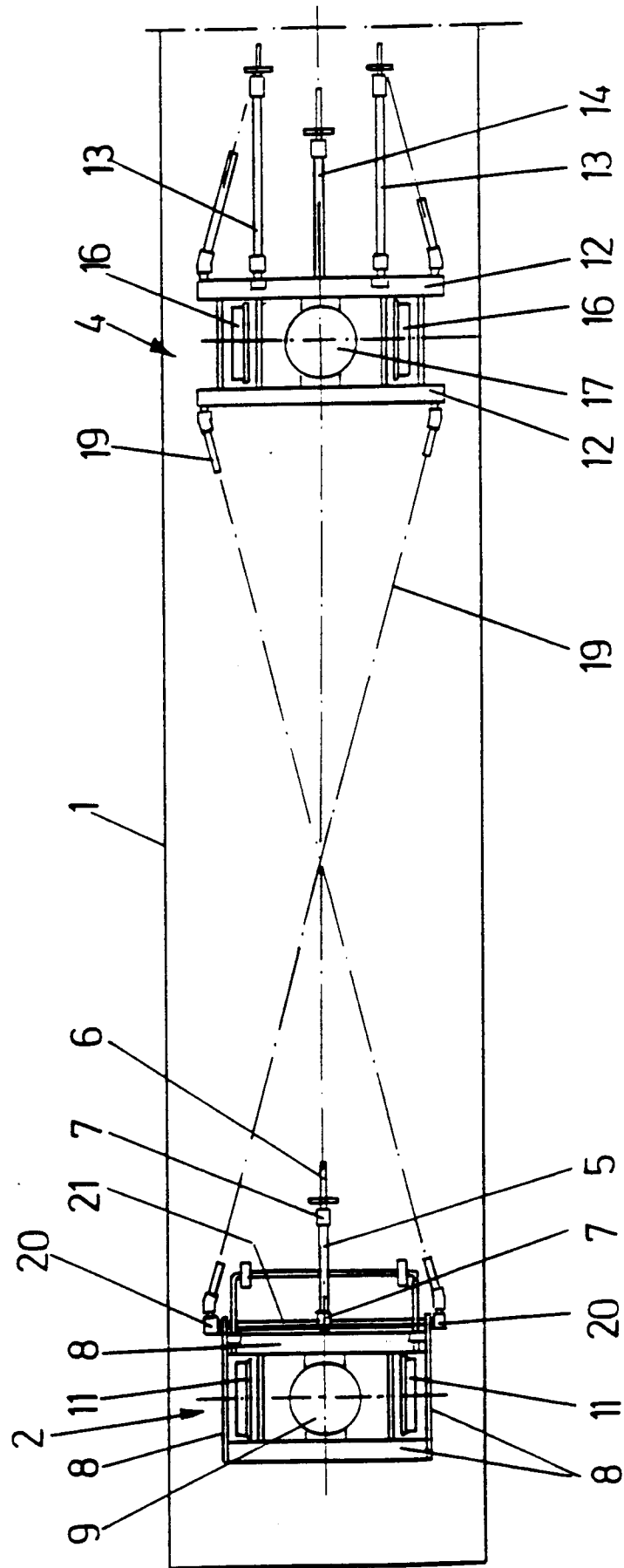


Fig. 2

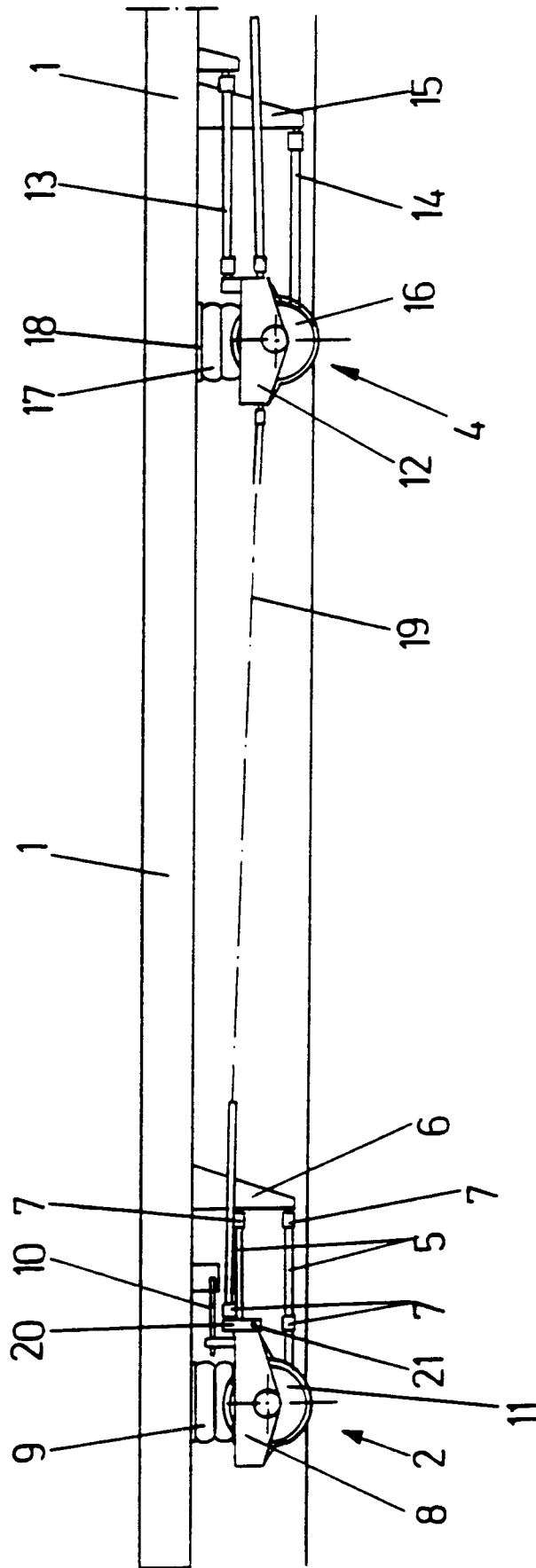


Fig. 3

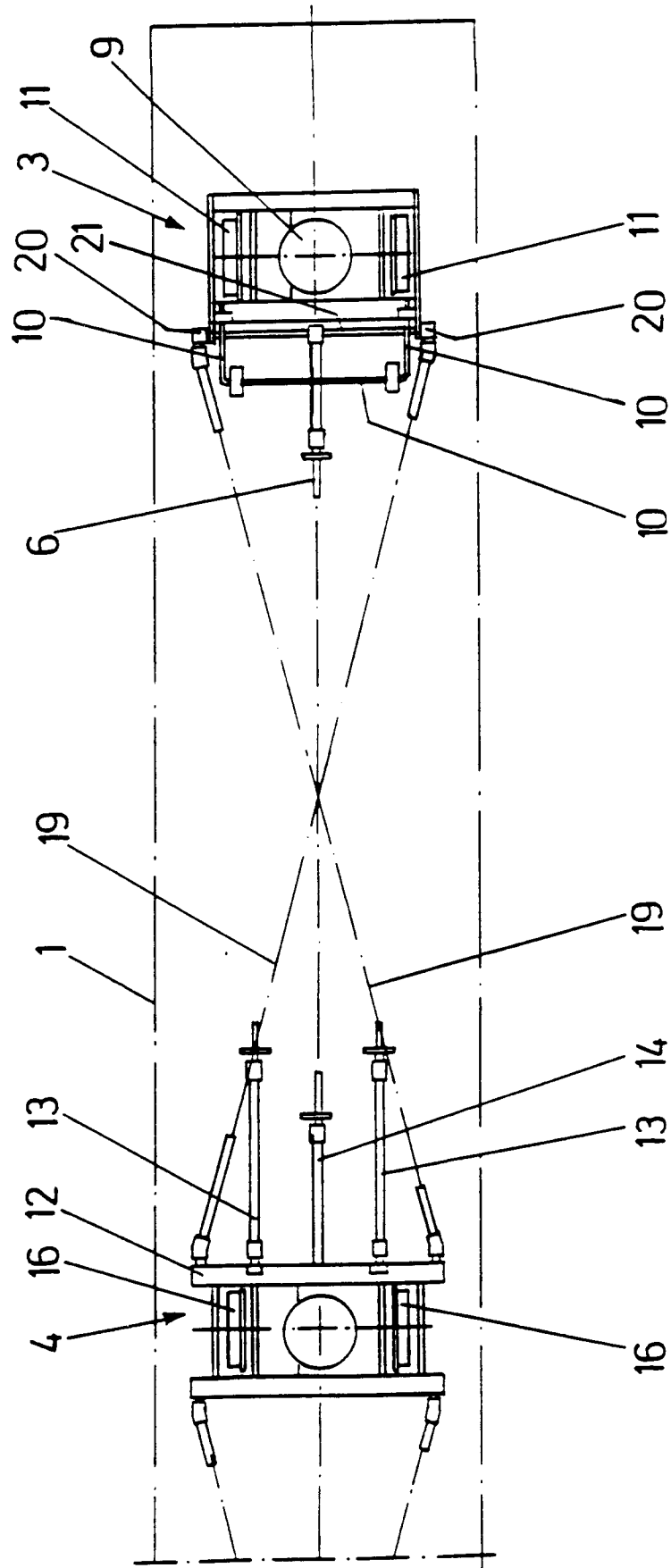


Fig. 4

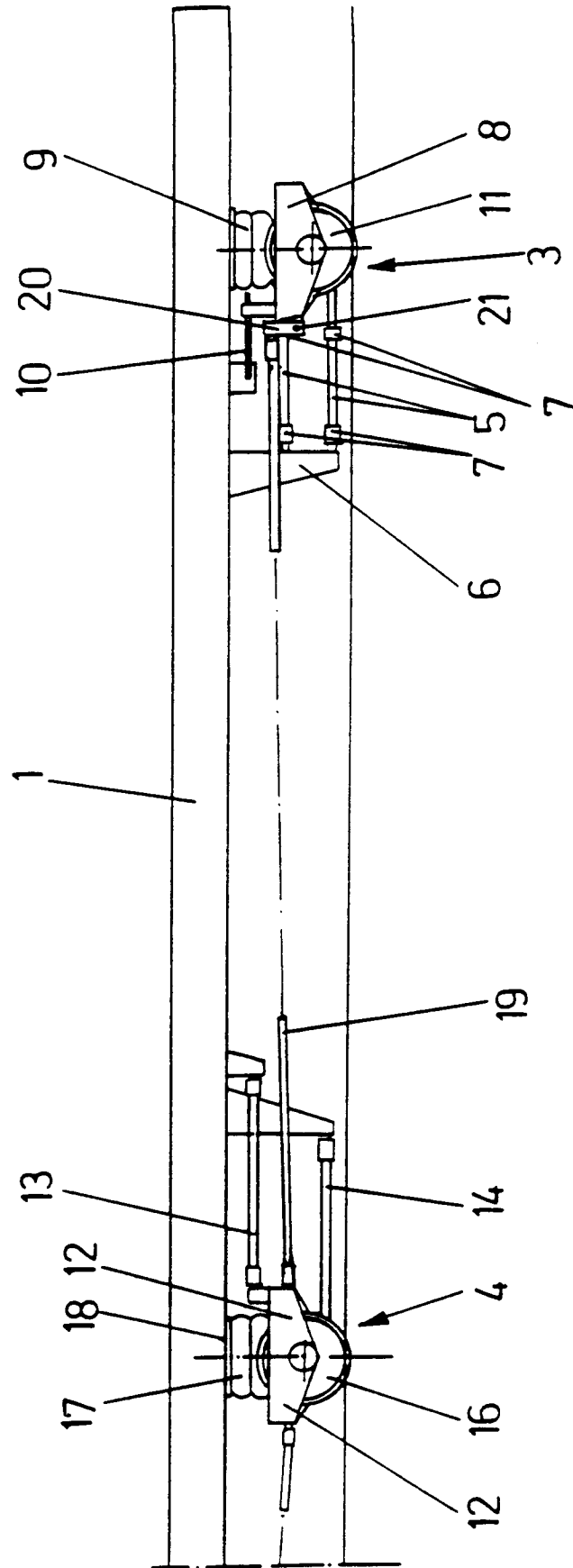


Fig. 5

