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

(11) **EP 2 280 858 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(21) Anmeldenummer: **09753970.4**

(22) Anmeldetag: **29.05.2009**

(51) Int Cl.:
B61F 3/02 *(2006.01)* ***B61F 5/36*** *(2006.01)*
B61F 5/52 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/056668

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/144315 (03.12.2009 Gazette 2009/49)

(54) **DREHGESTELL MIT ZWEIGETEILTEM RAHMEN**

BOGIE WITH TWO-PART FRAME

BOGIE DOTÉ D'UN CHÂSSIS EN DEUX PARTIES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **30.05.2008 DE 102008027129**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.2011 Patentblatt 2011/06

(73) Patentinhaber: **Fiedler, Andreas**
39340 Haldensleben (DE)

(72) Erfinder: **WRITSCHAN, Jörg**
19395 Plau (DE)

(74) Vertreter: **Sperling, Thomas**
Sperling, Fischer & Heyner
Patentanwälte
Niederwaldstraße 27
01277 Dresden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 313 245 **US-A- 3 398 700**

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 2 280 858 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Drehgestell mit zweigeteiltem Rahmen für Schienenfahrzeuge, insbesondere für Niederflurfahrzeuge. Der geteilte Rahmen besteht aus zwei Rahmenelementen, die jeweils einen Querträger und einen Längsträger aufweisen und durch Rahmengelenke miteinander verbunden sind. Die Erfindung betrifft zudem die Verwendung eines derartigen Drehgestells in einem Niederflur-Fahrzeug.

[0002] Gattungsgemäße Drehgestelle werden beispielsweise als Triebdrehgestell mit zwei Radsätzen ausgebildet, die jeweils einerseits am ersten und andererseits am zweiten Rahmenelement gelagert sind und über einen Motor mit Getriebe und Hohlwelle angetrieben werden. Unter Hohlwellenantrieb ist eine Antriebsbauart zu verstehen, bei der die drehgestellfeste Antriebseinheit das Antriebsmoment auf eine Hohlwelle überträgt, die die Radsatzwelle umschließt. Die Übertragung des Antriebsmomentes auf den Radsatz erfolgt durch eine Kupplung, die die Radsatzbewegung ausgleichen kann. Der Radsatz, bestehend aus zwei Rädern, die verdrehsteif über eine Radsatzwelle miteinander verbunden sind, trägt und führt das Schienenfahrzeug auf dem Gleis und überträgt die Antriebs- und Bremskräfte vom Fahrzeug auf das Gleis.

[0003] Das Drehgestell hat die Funktion, die beim Tragen und Führen des Wagenkastens sowie die beim Antreiben und Abbremsen entstehende Kräfte und Momente vom Wagenkasten auf die Aufstandsflächen der Räder zu übertragen. Die wesentlichen Gründe für den Einsatz von Drehgestellen anstelle von fest montierten Starrachsen bei Schienenfahrzeugen, mit insbesondere längerer Ausführung, sind zum einen die bessere Kurvengängigkeit und zum anderen das Anbringen einer zusätzlichen Federstufe, die eine zusätzliche Entkopplung des Wagenkastens von den Unregelmäßigkeiten der Gleislage darstellt. Die bessere Kurvengängigkeit und die zusätzliche Federstufe bewirken bessere Laufeigenschaften, die zu einem höheren Fahrkomfort und zu einer höheren Sicherheit gegen Entgleisung führen.

Die von den Rädern auf die Schienen übertragenen Querkräfte können bei der Kurvendurchfahrt eines Schienenfahrzeuges sehr groß werden, was zu erhöhtem Verschleiß der Räder und der Schienen sowie einer starken Beanspruchung der Radsatzachsen und der Achslager führt. Diese Nachteile werden im Stand der Technik mit Drehgestellen und insbesondere mehrteiligen Drehgestellen weitestgehend behoben, bei denen einzelne Teile des Drehgestells derart ausgebildet sind, dass sich die Radachsen oder Räder bei Kurvendurchfahrten in ihrer Laufrichtung dem Kurvenradius der Schiene anpassen, d. h. Teile des Drehgestells um die Hochachse beweglich sind.

[0004] In der DE 25 14 361 C3 wird ein Laufwerk mit einem lasttragenden Rahmen und mit durch diagonale Stangen gegensinnig miteinander gekoppelten Hilfsrahmen, denen jeweils selbststeuernde Radsätze zugeordnet sind, offenbart. Die notwendigen Gelenkverbindungen über den Zentren der Achslager sind derart ausgestaltet, dass jeder Arm beziehungsweise jede Stange um eine vertikale Achse verdrehbar ist. Das Laufwerk ist so ausgebildet, dass sich die Achsen der Radsätze bei Kurvenfahrten selbsttätig auf den jeweiligen Kurvenradius einstellen.

[0005] Ein Drehgestell mit einem Drehzapfen und zwei gegenüber dem Drehgestell verschwenkbar gelagerten Achsen und einem Lenkmechanismus zur Beeinflussung der Schwenkstellung der Achsen geht aus der DE 30 10 381 C2 hervor. Das Drehgestell weist getrennte Lenkrahmen mit Radsätzen auf, die sich dem radialen Gleisverlauf anpassen.

[0006] Auch in der DE 41 42 028 C2 wird ein Laufwerk mit mehrteiligem Rahmen, der auf mindestens zwei mit radialer Einstellbarkeit versehenen Radsätzen angeordnet ist, offenbart. Die günstige radiale Einstellung der Radsätze und die mittels Zapfen verbundenen Führungsrahmen, der die Kräfte zwischen den Rahmen überträgt, ermöglicht eine den Verschleiß vermindernde Bewegung bei Bogenfahrten.

[0007] Die aufgeführten Drehgestelle ermöglichen zwar eine Radialeinstellung der Radsatzachsen, d. h. eine Führung um die Hochachse des Drehgestells. Allerdings nehmen sie auf Grund ihrer Konstruktion sehr viel Raum ein und sind damit für Niederflurfahrzeuge nicht geeignet.

[0008] In der DE 198 26 448 C2 wird ein Drehgestell für Niederflur-Straßenbahnen mit einem gemeinsamen Rahmen für vier Einzelräder, die um ihre Hochachsen schwenkbar gelagert sind und sich dadurch der Rad-Schiene-Geometrie selbsttätig radial zum Gleis und insbesondere zum Gleisbogen einstellen, offenbart. Ein Anstellwinkel der Räder zueinander beziehungsweise relativ zu den Gleisen ist jedoch, wie bei den bisher erwähnten Drehgestellen eine Verdrehung der Achsen in horizontaler Richtung, nicht möglich.

[0009] In der DE 297 20 120 U1 wird ein Fahrwerk aus zwei Halbdrehgestellen mit definiert angeordneten Drehpolen und Einzelradpaaren beschrieben. Die Konstruktion ohne Radsatzwelle, d. h. mit verringertem Platzbedarf, macht die Verwendung dieses Fahrwerkes in Niederflurfahrzeugen möglich. Die freie Beweglichkeit der Halbdrehgestelle um deren Hochachse und Querachse ermöglicht das radiale Einstellen der Räder passend zum Kurvenverlauf und das problemlose Befahren von Gleisverwindungen. Die Konstruktion weist nachteilig sehr viele Zug/Druck-Stangen mit der dazugehörigen großen Anzahl an Gelenken auf, was den Wartungsaufwand dieser Konstruktion erhöht.

[0010] Weiterhin sind im Stand der Technik zweiteilige Drehgestellrahmen, die aus zwei durch Gummigelenke verbundene Halbrahmen bestehen und sich den Unebenheiten der Fahrstrecke gut anpassen können, bekannt. Die zwei Motoren sind in Längsrichtung des Drehgestells angeordnet und mit dem Getriebe über Kardanwellen verbunden.

[0011] Die Ausführung der dabei eingesetzten Rahmengelenke aus Gummi hat sowohl eine schnelle Alterung und Versprödung des Gummis als auch, auf Grund der großen Elastizität, eine sehr geringe Maßgenauigkeit des gesamten Rahmens zur Folge. Ein weiterer wesentlicher Nachteil ist der große Platzbedarf des Drehgestells, was einen Einsatz im Bereich von Niederflurfahrzeugen erschwert. Außerdem führt die ungünstige Anordnung der Gelenke im Hinblick auf die sekundäre Abstützung und die Gesamtkonstruktion des Drehgestells nachteilig zu ungleichen statischen Radlasten.

[0012] Die US 3,313,245 A offenbart als nächstliegender Stand der Technik ein Drehgestell für Schienenfahrzeuge mit unabhängigen Seitenrahmen, die über starre Traversen diagonal beweglich miteinander verbunden und aus jeweils T-förmig zueinander angeordneten Querträgern und Längsträgern ausgebildet sind. Das Drehgestell umfasst einen diagonal flexiblen Rahmen, der zwei voneinander unabhängige, gegenüberliegend angeordnete Universalverbindungen aufweist. Die als Kugelgelenke ausgebildeten Rahmengelenke beziehungsweise Verbindungen stellen die unabhängige Funktion der Seitenrahmen sicher und begrenzen Bewegungen innerhalb des Rahmens, sodass die rechtwinklige und vertikale Ausrichtung des Drehgestelles beibehalten wird sowie seitliche Belastungen zwischen den Seitenrahmen verteilt und übertragen werden. Die Verbindungslager ermöglichen die Beschränkung der relativen Beweglichkeit der Seitenrahmen auf eine Achse, die sich diagonal über das Drehgestell durch die Verbindungslager an den Enden der Verbindungstraversen erstreckt. Die Kugelgelenke weisen im Wesentlichen einen kugelsegmentförmigen Innenring mit konvexer Oberfläche sowie einen mit dem Innenring korrespondierenden Außenring mit hohlkugelförmiger konkaver Oberfläche auf. Die miteinander korrespondierenden Oberflächen von Innenring und Außenring sind als Gleitflächen ausgebildet.

[0013] In der US 3,398,700 A wird ein Drehgestell für Schienenfahrzeuge mit geteiltem Rahmen beschrieben, der einerseits flexibel verbundene und andererseits starr am Seitenrahmen befestigte Querträger umfasst. Die Querträger weisen jeweils ein zylindrisches Endstück auf, das mit einer Hülse als Innenring eines Kugellagers als Gelenk versehen ist. Um die Hülse ist ein Außenring angeordnet, der die Verbindung zum Seitenrahmen herstellt. Die Gelenke sind in Fahrtrichtung zueinander versetzt angeordnet.

[0014] Die im Stand der Technik bekannten Drehgestelle sind in ihren horizontalen Achsen, insbesondere quer zur Fahrtrichtung, zueinander unbeweglich, so dass Gleisverwindungen nur unzureichend ausgeglichen werden können. Die bekannten, diese Bewegung ermöglichenden, zweiteiligen Drehgestellrahmen umfassen nachteilig zum einen Gummigelenke als Verbindung der Halbrahmen. Diese Drehgestelle mit zweiteiligem Rahmen weisen zum anderen einen hohen Platzbedarf und nicht die bewährte Hohlwellenantriebstechnik auf.

[0015] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine alterungsbeständige Verbindung von Rahmenelementen geteilter Drehgestelle mit geringem Platzbedarf zur Verfügung zu stellen. Die Konstruktion und die Wartung sollen im Gegensatz zu den zum Stand der Technik gehörenden Drehgestellen weniger aufwändig und weniger kostenintensiv sein.

[0016] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Drehgestell mit einem aus zwei Rahmenelementen bestehenden geteilten Rahmen mit den im Folgenden aufgeführten Merkmalen gelöst. Die Rahmenelemente weisen jeweils einen Querträger und einen Längsträger auf, die T-förmig zueinander angeordnet sind. Die T-förmige Anordnung der Träger wird nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung rechtwinklig ausgestaltet.

[0017] Nach der Konzeption der Erfindung sind die Rahmenelemente über zwei Rahmengelenke, die jeweils ein freies Querträgerende eines Rahmenelementes mit einer Längsträgeraufhängung des anderen Rahmenelementes verbinden und eine Torsion der Rahmenelemente gegeneinander quer zur Fahrtrichtung zulassen, drehbeweglich miteinander gekoppelt.

[0018] Das erfindungsgemäße Rahmengelenk ist als Kugelgelenk ausgebildet, das einen kugelsegmentförmigen Innenring und einen damit korrespondierenden Außenring umfasst. Der Innenring weist eine kugelförmige konvexe Oberfläche als Gleitfläche auf, die durch zwei Kleinkreise begrenzt wird. Die Mittelpunkte der Kleinkreise besitzen den gleichen Abstand vom Mittelpunkt der Kugel. Der Innenring des Kugelgelenkes ist mit der Längsträgeraufhängung eines Rahmenelementes verspannbar ausgebildet. Das Kugelgelenk beinhaltet des Weiteren den Außenring mit einer zum Innenring korrespondierenden hohlkugelförmigen konkaven Oberfläche, der mit dem freien Querträgerende des anderen Rahmenelementes verbunden ist.

Die kugelförmige konvexe Oberfläche des Innenringes und die korrespondierende hohlkugelförmige konkave Oberfläche des Außenringes sind als Gleitflächen des Kugelgelenkes ausgebildet und gestatten eine Bewegung von Innenring zu Außenring relativ zueinander.

[0019] Das erfindungsgemäße Rahmengelenk wird aus dem Innenring sowie dem Außenring und außerdem aus einem Haltering, einem Anpressring und einer Schraubverbindung mit einer Schraube, einer Mutter und zwei Unterlegscheiben, das heißt einer oberen und einer unteren Unterlegscheibe, ausgebildet.

[0020] Der Anpressring wird aus einem Boden mit einem Loch zum Durchführen der Schraube, einem hohlzylindrischen Schaft und einem Kragen gebildet.

[0021] Der Boden des Anpressringes ist hinsichtlich der Montage an der Außenseite vorteilhaft angefast beziehungsweise konisch ausgebildet. Der sich an der Innenseite des Bodens anschließende hohlzylindrische Schaft weist über seiner gesamten Länge den gleichen Außendurchmesser wie der Boden an seiner Innenseite auf. Der sich am hohlzylindrischen Schaft anschließende Kragen besitzt den gleichen Innendurchmesser wie der

Schaft, und der Außendurchmesser ist funktionsgemäß größer als der Schaft ausgebildet. Der durch das Verspringen des Außendurchmessers gebildete Kragen hält den Innenring in vertikaler Richtung.

Der Anpressring ist so ausgebildet, dass die untere Unterlegscheibe und die Mutter der Schraubverbindung im Inneren des Anpressringes versenkt sind. Die Mutter befindet sich im monierten Zustand des Rahmengelenkes vollständig im Inneren des hohlzylindrischen Schaftes. Das Rahmengelenk ist damit konzeptionsgemäß platzsparend ausgebildet, da sich der Teil mit Mutter und Unterlegscheibe der Schraubverbindung im Inneren des Gelenkes befinden und somit keinen zusätzlichen Platzbedarf verursachen.

Der Kraftfluss im Inneren des Gelenkes erfolgt ausgehend von der Längsträgeraufhängung des ersten Rahmenelements über die obere Unterlegscheibe, den Schraubenkopf, den Schraubenschaft mit dem Gewinde, die Schraubenmutter, die untere Unterlegscheibe an den Boden und den Schaft zum Kragen des Anpressringes an den Innenring des Kugelgelenkes. Der Formschluss der Gleitfläche des Innenringes mit der Gleitfläche des Außenringes überträgt die Kraft vom Innenring an den Außenring und von diesem über den Sprengring an das freie Querträgerende des Querträgers auf das zweite Rahmenelement.

[0022] Der Innendurchmesser des Innenringes entspricht dem Außendurchmesser des hohlzylindrischen Schaftes des Anpressringes, so dass der gesamte Schaft des Anpressringes bis zum Kragen im Inneren des Innenringes versenkbar ist. Lediglich der Kragen des Anpressringes befindet sich funktionsgemäß, den

[0023] Innenring in vertikaler Richtung haltend, außerhalb des Innenringes des Rahmengelenkes.

[0024] Nach einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist der Außenring des Rahmengelenkes als Gelenkkopf ausgebildet, der den Innenring in Umfangsrichtung umschließt.

[0025] Nach einer Weiterbildung der Erfindung umfasst das Rahmengelenk eine Abdeckkappe und eine Dichtung.

[0026] Die Rahmengelenke sind bevorzugt in Fahrtrichtung zueinander derart versetzt angeordnet, dass die Längsträger der Rahmenelemente in Fahrtrichtung parallel zueinander und die Querträger der Rahmenelemente senkrecht zur Fahrtrichtung parallel zueinander ausgerichtet sind.

[0027] Die vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, insbesondere im Hinblick auf die sehr platzsparende Gestaltung der Rahmengelenke, ermöglicht die Verwendung des Rahmengelenkes bei Drehgestellen für Niederflur-Fahrzeuge.

[0028] Das Rahmengelenk ist bevorzugt so ausgebildet, dass es von außen leicht zugänglich zu schmieren ist. Am freien Querträgerende des Rahmenelementes ist deshalb im Bereich der Anordnung des Außenringes eine Bohrung mit einem Schmiernippel vorgesehen, die der Versorgung der Gleitflächen des Rahmengelenkes, insbesondere der Kontaktflächen zwischen Innenring und Außenring, mit Schmiermitteln dienen. Die Abdeckkappe und die Dichtung, die die Bereiche der Verbindung des Rahmengelenkes zwischen dem freien Querträgerende und der Längsträgeraufhängung gegeneinander abdichten, stellen einen vorteilhaften Schutz des Rahmengelenkes gegen äußere Einflüsse dar, indem sie das Eindringen von Fremdstoffen in das Rahmengelenk und insbesondere zwischen die sich gegeneinander bewegenden Gleitflächen sowie den Austritt des Schmiermittels aus dem Rahmengelenk verhindern.

Alternativ zu dem zu schmierenden Rahmengelenk kann das Rahmengelenk auch als wartungsfreies Gelenk ausgebildet sein.

[0029] Die geteilten Drehgestellrahmen mit den gelenkig miteinander verbundenen Rahmenelementen haben gegenüber den ungeteilten einteiligen Rahmen den Vorteil, dass die aus Verwindungen der Gleislage resultierenden, ungleichmäßig auf die Räder und damit die Rahmen übertragenen Belastungen nicht zu Verspannungen der Rahmenstruktur führen. Die Rahmenelemente geteilter Drehgestellrahmen erfahren beim Überqueren von Gleisverwindungen eine wesentlich geringere Eigenverwindung als einteilige Rahmen, was vorteilhaft die Belastung der Rahmenelemente verringert. Die Rahmenelemente sind dann nicht mehr für die Belastung hinsichtlich der Eigenverwindung auszulegen, können deutlich geringer dimensioniert werden und sind damit leichter. Das Passieren der Gleisverwindungen führt bei Fahrzeugen mit geteilten Drehgestellrahmen, im Gegensatz zu Fahrzeugen mit ungeteilten Rahmen, außerdem nicht oder nur zu geringen Änderungen der Radlasten, die wiederum die Ursache für Entgleisungen sein können. Die Ausführung des Drehgestells mit geteiltem Rahmen wird folglich bevorzugt bei schlechter Gleislage, beispielsweise bei Gleislage mit Verwindungen, eingesetzt.

[0030] Neben dem Vorteil der Erhöhung der Entgleisungssicherheit durch gleichmäßige Verteilung der Radlasten weist das Rahmengelenk selbst wesentliche technische Vorteile auf. Die einfache Konstruktion mit kugelförmigen Gleitflächen ermöglicht eine gute Wartung sowie Instandhaltung und damit eine sehr lange Lebensdauer, so dass ein regelmäßiger Austausch der Gelenkverbindungen, wie sie zum Beispiel aus dem Stand der Technik mit den Verbindungen aus Gummi bekannt sind, entfällt. Die Wartung und Instandhaltung ist damit in Bezug auf die Kosten und die Technik weniger aufwändig und intensiv.

[0031] Die Konstruktion des Rahmengelenkes aus beweglich miteinander verbundenen Elementen aus Metall sichert zum einen eine sehr hohe Maßgenauigkeit und damit vorteilhaft auch einen Antrieb der Radsätze über Hohlwellen. Zum anderen erfüllt die Konstruktion die Anforderungen des minimierten Platzbedarfes, so dass die erfindungsgemäße Konstruktion bevorzugt auch bei Drehgestellen für Niederflur-Fahrzeuge einsetzbar ist.

[0032] Zusammenfassend ist festzustellen, dass die erfindungsgemäßen Drehgestelle sowohl bei Durchfahr-

ten durch Gleisbögen als auch bei Überfahrten von Gleisverwindungen überwiegend reines Rollverhalten zeigen und die Bewegungsrichtung des Drehgestells beziehungsweise der Räder vorteilhaft an den Schienenverlauf angepasst ist.

Die Elemente des Drehgestells sind durch definiert angeordnete Drehpole und die damit verbundene räumliche Bewegung in der horizontalen Achse quer zur Fahrtrichtung so positioniert, dass der statische Radlastunterschied minimiert ist. Außerdem bewirkt die Verbindung der Rahmenelemente des Drehgestells über ein Kugelgelenk eine hohe Maßgenauigkeit des gesamten Rahmens, so dass der Antrieb der Achsen über Hohlwellen möglich ist.

[0033] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1: Zweigeteilter Drehgestellrahmen und verwundenes Rahmenelement,

Fig. 2: Zweigeteilter Drehgestellrahmen in Draufsicht und

Fig. 3: Rahmengelenk in Schnittdarstellung.

[0034] In Fig. 1 ist ein zweigeteilter Drehgestellrahmen dargestellt, bei dem ein Rahmenelement 2 gegenüber dem zweiten Rahmenelement 3 um die Achse quer zur Fahrtrichtung verdreht ist. Jedes Rahmenelement 2, 3 umfasst dabei einen Querträger 4 und einen Längsträger 5, die T-förmig zueinander angeordnet sind. Die Querträger 4 der beiden Rahmenelemente 2, 3 sind senkrecht zur Fahrtrichtung parallel zueinander und die Längsträger 5 der beiden Rahmenelemente 2, 3 sind in Fahrtrichtung parallel zueinander ausgerichtet.

Die x-Achse entspricht der Achse in Fahrtrichtung, und die y-Achse entspricht der Achse senkrecht beziehungsweise quer zur Fahrtrichtung. Sowohl die x-Achse als auch die y-Achse stellen Achsen in der horizontalen Ebene des Drehgestells 1 dar. Die Achse in z-Richtung ist die Hochachse des Drehgestells 1 und beschreibt die vertikale Richtung senkrecht zur horizontalen Ebene.

Die Rahmenelemente 2, 3 sind über zwei Rahmengelenke 6 drehbeweglich derart miteinander gekoppelt, dass eine räumliche Drehbewegung beziehungsweise eine Torsion der Rahmenelemente 2, 3 um die y-Achse, also quer zur Fahrtrichtung, möglich ist. Die Rahmengelenke 6 verbinden dabei jeweils ein freies Querträgerende 7 eines Rahmenelementes 2, 3 mit einer Längsträgeraufhängung 8 des anderen Rahmenelementes 2, 3.

Die Torsion der Rahmenelemente 2, 3 bewirkt eine Relativbewegung der Enden der Längsträger 5 zur horizontalen Ebene sowohl in Bezug eines Rahmenelementes 2, 3 selbst als auch bezüglich des jeweils anderen Rahmenelementes 2, 3. Unter der Voraussetzung, dass an den Enden der Längsträger 5 die über Achsen verbundenen Radsätze gelagert sind, verursacht die Torsion der Rahmenelemente 2, 3 ein Ankippen der Radsatzachsen. Die Räder eines Radsatzes werden dabei in der Höhe, also in z-Richtung, und in Fahrtrichtung, also in x-Richtung, zueinander verschoben.

[0035] Fig. 2 zeigt den zweigeteilten Drehgestellrahmen in der Draufsicht. Die Rahmengelenke 6, die jeweils ein freies Querträgerende 7 eines Rahmenelementes 2, 3 mit einer Längsträgeraufhängung 8 des anderen Rahmenelementes 2, 3 verbinden, sind in Fahrtrichtung, also in x-Richtung, zueinander versetzt angeordnet. Die Längsträgeraufhängungen 8 sind dabei abweichend von der Mitte des Drehgestells 1, bezogen auf die Länge beziehungsweise Fahrtrichtung oder x-Richtung, vor und nach der Mitte angeordnet.

Die freien Querträgerenden 7 weisen eine L-Form auf, an deren Ende des kurzen Schenkels das Rahmengelenk 6 montiert ist. Die L-förmigen freien Querträgerenden 7 der beiden Rahmenelemente 2, 3 sind entgegengesetzt zueinander angeordnet, so dass der Abstand der parallelen Querträger 4 in Fahrtrichtung größer ist, als der Abstand der Rahmengelenke 6.

[0036] In Fig. 3 ist das erfindungsgemäße Rahmengelenk 6, das als Kugelgelenk ausgebildet ist, im Schnitt dargestellt. Das Rahmengelenk 6 umfasst einen konvex kugelsegmentförmigen Innenring 9 und einen damit korrespondierenden konkaven Außenring 10. Die kugelförmige konvexe Oberfläche des kugelsegmentförmigen Innenringes 9 wird durch zwei Kleinkreise, deren Mittelpunkte den gleichen Abstand vom Mittelpunkt der Kugel aufweisen, begrenzt.

Die mit der Oberfläche des Innenringes 9 korrespondierende Oberfläche des Außenringes 10 ist hohlkugelförmig und konkav. Die korrespondierenden Oberflächen sind derart ausgebildet, dass sie aufeinander und relativ zueinander gleiten.

[0037] Das Rahmengelenk 6 umfasst neben dem Innenring 9 sowie dem Außenring 10 außerdem einen Haltering 11, einen Anpressring 12 und eine Schraubverbindung mit einer Schraube 13, einer Mutter 14 und zwei Unterlegscheiben 15', 15" sowie eine Abdeckkappe 16 und eine Dichtung 21. Die Längsträgeraufhängung 8 des Rahmenelementes 2, 3 ist mit einer Bohrung 17 versehen.

Die Schraubverbindung ist wie folgt aufgebaut: In Längsachse der durch die Bohrung 17 hindurchgeführten Schraube 13 folgen, beginnend beim Schraubenkopf, die obere Unterlegscheibe 15", die Längsträgeraufhängung 8 mit Bohrung 17, der Haltering 11, der Innenring 9, der Anpressring 12, die untere Unterlegscheibe 15' und die Mutter 14. Zwischen dem Schraubenkopf und der Mutter 14 sind die aufgeführten Elemente bevorzugt derart zusammenpressbar ausgebildet, dass sie kraftschlüssig und starr verbindbar sind. Damit wird eine Verbindung zwischen dem Innenring 9 des Rahmengelenkes 6 und der Längsträgeraufhängung 8 des Rahmenelementes 2, 3 realisiert.

Der Innenring 9, der Anpressring 12 sowie die untere

Unterlegscheibe 15' und die Mutter 14 sind so gestaltet, dass sie ineinander integrierbar sind. Das Ineinanderschieben der einzelnen Elemente ist besonders platzsparend. Nach der Ausgestaltung der Erfindung gemäß Fig. 3 umfasst der Anpressring 12 einen Boden 22 mit einer durchgehenden Bohrung für die Schraube 13, einen hohlzylindrischen Schaft 23 und einen Kragen 24. Die Oberseite des Bodens 22 ist vorteilhafterweise konisch ausgebildet. Damit lässt sich der Anpressring 12 bei der Montage leicht zentrieren und in den Innenring 9 einführen.

An den Boden 22 schließt sich der Schaft 23 an, der über der gesamten Länge den gleichen Außendurchmesser wie der Boden 22 aufweist. An den Schaft 23 schließt sich der Kragen 24 an, der den gleichen Innendurchmesser wie der Schaft 23 und funktionsgemäß einen größeren Außendurchmesser als der Schaft 23 aufweist. Der Kragen 24 hält den Innenring 9 in vertikaler Richtung.

Der hohlzylindrische Schaft 23 des Anpressringes 12 nimmt im montierten Zustand des Rahmengelenkes 6 die Unterlegscheibe 15' und die Mutter 14 der Schraubverbindung in sich auf. Der Anpressring 12 wird seinerseits vom Innenring 9 aufgenommen und somit von diesem in horizontaler Richtung gehalten. Der hohlzylindrische Schaft 23 des Anpressringes 12 weist dazu außen annähernd den gleichen Durchmesser auf wie der Innenring 9 auf seiner Innenseite. Auf diese Art und Weise ist der gesamte Schaft 23 des Anpressringes 12 bis zum Kragen 24 im Inneren des Innenringes 9 versenkbar. Der Kragen 24 mit einem größeren Außendurchmesser als der Schaft 23 drückt im montierten Zustand den Innenring 9 gegen den Haltering 11.

[0038] Der Außenring 10, der eine geringere Höhe als der Innenring 9 aufweist und mit seiner konkaven Form der Oberfläche der Innenseite mit der konvexen Form der Oberfläche der Außenseite des Innenringes 9 korrespondiert, ist über einen Sprengring 20 mit dem freien Querträgerende 7 des Rahmenelementes 2, 3 verbunden.

[0039] Das Rahmengelenk 6 weist am freien Querträgerende 7 des Rahmenelementes 2, 3 eine Bohrung 18 mit einem Schmiernippel 19 auf, über die die Versorgung der Gleitflächen zwischen Innenring 9 und Außenring 10 mit Schmiermitteln sichergestellt wird. Die Dichtung 21 dichtet die Bereiche der Verbindung des Rahmengelenkes 6 zwischen dem freien Querträgerende 7 und der Längsträgeraufhängung 8 und die Abdeckkappe 16 dichtet den unteren Bereich des Rahmengelenkes 6 gegen äußere Einflüsse ab. Die Dichtung 21 und die Abdeckkappe 16 stellen einen vorteilhaften Schutz gegen das Eindringen von Fremdstoffen in das Rahmengelenk 6 sowie den Austritt und damit den Verlust von Schmiermittel aus dem Rahmengelenk 6 dar.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0040]

1	Drehgestell
2, 3	Rahmenelement
4	Querträger
5	Längsträger
6	Rahmengelenk
7	freies Querträgerende
8	Längsträgeraufhängung
9	Innenring
10	Außenring
11	Haltering
12	Anpressring
13	Schraube
14	Mutter
15', 15"	Unterlegscheibe
16	Abdeckkappe
17, 18	Bohrung
19	Schmiernippel
20	Sprengring
21	Dichtung
22	Boden
23	Schaft
24	Kragen
x	x-Achse - Fahrtrichtung
y	y-Achse - quer zur Fahrtrichtung
z	z-Achse - Hochachse

Patentansprüche

1. Drehgestell (1) für Schienenfahrzeuge mit einem aus zwei Rahmenelementen (2, 3) bestehenden geteilten Rahmen, wobei jedes Rahmenelement (2, 3) aus T-förmig zueinander angeordnetem Querträger (4) und Längsträger (5) ausgebildet ist und die Rahmenelemente (2, 3) über zwei Rahmengelenke (6) eine Torsion der Rahmenelemente (2, 3) gegeneinander quer zur Fahrtrichtung zulassend drehbeweglich miteinander verbunden sind, wobei

   - jedes Rahmengelenk (6) ein freies Querträgerende (7) eines Rahmenelementes (2, 3) mit einer Längsträgeraufhängung (8) des anderen Rahmenelementes (2, 3) verbindet,
   - das Rahmengelenk (6) als Kugelgelenk ausgebildet, einen kugelsegmentförmigen Innenring (9) sowie einen mit dem Innenring (9) korrespondierenden Außenring (10), einen Haltering (11), einen Anpressring (12) und eine Schraubverbindung mit einer Schraube (13), einer Mutter (14) und zwei Unterlegscheiben (15', 15") umfasst, wobei

     - der Innenring (9) eine kugelförmige konvexe Oberfläche aufweist und mit der

Längsträgeraufhängung (8) verspannbar ausgebildet ist,
- der Außenring (10) eine zum Innenring (9) korrespondierende hohlkugelförmige konkave Oberfläche aufweist und mit dem freien Querträgerende (7) verbindbar ausgebildet ist,
- die kugelförmige konvexe Oberfläche des Innenringes (9) und die korrespondierende hohlkugelförmige konkave Oberfläche des Außenringes (10) als Gleitflächen relativ zueinander ausgebildet sind,

- der Anpressring (12) einen Boden (22) mit Loch für die Schraube (13) und einen hohlzylindrischen Schaft (23) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Rahmengelenk (6) eine Abdeckkappe (16) und eine Dichtung (21) umfasst,
- der Anpressring einen Kragen (24) mit größerem Außendurchmesser als der Schaft (23) aufweist sowie
- die Unterlegscheibe (15') und die Mutter (14) der Schraubverbindung im Inneren des hohlzylindrischen Schaftes (23) des Anpressringes (12) und der Anpressring (12) mit Boden (22) und hohlzylindrischem Schaft (23) bis zum Kragen (24) im Inneren des Innenringes (9) versenkbar ausgebildet sind.

2. Drehgestell (1) nach Anspruch **1, dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (22) des Anpressringes (12) an einer Seite angefast oder konisch ausgebildet ist und an einer zweiten Seite in den Schaft (23) des Anpressringes (12) übergeht oder mit diesem verbunden ist

3. Drehgestell (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (22) des Anpressringes (12) den gleichen Außendurchmesser wie der Schaft (23) des Anpressringes (12) aufweist.

4. Drehgestell (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (24) des Anpressringes (12) den gleichen Innendurchmesser wie der Schaft (23) des Anpressringes (12) aufweist.

5. Drehgestell (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (10) des Rahmengelenkes (6) als Gelenkkopf ausgebildet ist, der den Innenring (9) aufnimmt.

6. Verwendung eines Drehgestells (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 für Niederflur-Fahrzeuge.

Claims

1. Bogie (1) for rail vehicles having a divided frame which is composed of two frame elements (2, 3), wherein each frame element (2, 3) is formed from a transverse carrier (4) and a longitudinal carrier (5) which are arranged with respect to one another in a T-shape, and the frame elements (2, 3) are rotationally connected to one another by means of two frame joints (6) so as to permit torsion of the frame elements (2, 3) with respect to one another transverely in relation to the direction of travel, wherein

- each frame joint (6) connects a free transverse carrier end (7) of a frame element (2, 3) to a longitudinal carrier suspension means (8) of the other frame element (2, 3),
- the frame joint (6) is embodied as a ball-and-socket joint and comprises a ball-segment-shaped internal ring (9) and an external ring (10) which corresponds to the internal ring (9), a retaining ring (11), a pressure ring (12) and a threaded connection comprising a screw (13), a nut (14) and two washers (15', 15"), wherein

- the internal ring (9) has a spherical convex surface and is designed such that it can be clamped to the longitudinal carrier suspension means (8),
- the external ring (10) has a hollow-ball-shaped concave surface which corresponds to the internal ring (9) and is designed such that it can be connected to the transverse carrier end (7),
- the sperhical convex surface of the internal ring (9) and the corresponding hollow-ball-shaped concave surface of the external ring (10) are embodied as surfaces which slide in relation to one another,

- the pressure ring (12) has a bottom (22) comprising a hole for the screw (13) and a hollow-cylindrical shaft (23),

characterized in that

- the frame joint (6) compries a cover cap (16) and a sealing means (21),
- the pressure ring has a collar (24) with a larger outer diameter than the shaft (23) and
- the washer (15') and the nut (14) of the threaded connection are formed inside the hollow-cylindrical shaft (23) of the pressure ring (12) and the pressure ring (12) comprising the bottom (22) and the hollow-cylindrical shaft (23) is formed inside the internal ring (9) in such a manner that it can be inserted into the internal ring down to the collar (24).

2. Bogie (1) according to claim 1, **characterized in that** the bottom (22) of the pressure ring (12) at one side thereof is chamfered or designed with a conical shape and at a second side thereof passes into or else is connected to the shaft (23) of the pressure ring (12).

3. Bogie (1) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the bottom (22) of the pressure ring (12) has the same outer diameter as the shaft (23) of the pressure ring (12).

4. Bogie (1) according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the collar (24) of the pressure ring (12) has the same inner diameter as the shaft (23) of the pressure ring (12).

5. Bogie (1) according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the external ring (10) of the frame joint (6) is designed as a joint head which receives the internal ring (9).

6. Use of a bogie (1) according to any of claims 1 to 5 for low-floor vehicles.

Revendications

1. Boggie (1) pour véhicules ferroviaires présentant un châssis en deux parties étant composé de deux éléments de châssis (2, 3), dans lequel chaque élément de châssis (2, 3) est formé par un support transversal (4) et un support longitudinal (5) étant agencés en forme d'un T l'un par rapport à l'autre, et les éléments de châssis (2, 3) sont reliés entre eux de manière rotative au moyen de deux joints de châssis (6) de façon à permettre une torsion des éléments de châssis (2, 3) l'un par rapport à l'autre transversalement par rapport au sens de la marche, dans lequel

   - chaque joint de châssis (6) relie une extrémité libre du support transversal (7) d'un élément de châssis (2, 3) à un moyen de suspension du support longitudinal (8) de l'autre élément de châssis (2, 3),
   - le joint de châssis (6) est réalisé en tant qu'un joint sphérique et comprend une bague intérieure (9) en forme d'un segment sphérique, une bague extérieure correspondant à la bague intérieure (9), une bague de retenue (11), une bague de pression (12) et une connexion filetée comprenant une vis (13) et un écrou (14), et deux rondelles (15', 15"), dans lequel

      - la bague intérieure (9) présente une surface sphérique convexe et est conçue de manière à pouvoir être serrée avec le moyen de suspension du support longitudinal (8),
      - la bague extérieure (10) présente une surface concave en forme de sphère creuse qui corresponde à la bague intérieure (9) et qui est réalisée de manière à pouvoir être reliée à l'éxtremité libre du support transversal (7),
      - la surface sphérique convexe de la bague intérieure (9) et la surface concave en forme de sphère creuse correspondante de la bague extérieure (10) sont réalisées de manière à pouvoir glisser l'une par rapport à l'autre,

   - la bague de pression (12) présente un fond (22) comprenant un trou pour la vis (13) et un arbre (23) en forme de cylindre creux,

   caractérisé en ce que

   - le joint de châssis (6) comprend un couvercle (16) et un moyen d'étanchéité (21),
   - la bague de pression présente une collerette (24) ayant un diamètre extérieur plus large que l'arbre (23), et
   - la rondelle (15') et l'écrou (14) de la connexion filetée sont formés dans l'arbre (23) en forme de cylindre creux de la bague de pression (12), et la bague de pression (12) présentant le fond (22) et l'arbre (23) en forme de cylindre creux est formée dans la bague intérieure (9) de manière à pouvoir être inserée dans la bague intérieure en descendant jusqu'à la collerette (24).

2. Boggie (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fond (22) de la bague de pression (12) est chanfreiné ou bien conçu avec une forme conique sur un premier côté, et passe dans l'arbre (23) de la bague de pression (12) ou bien est relié à celui-ci sur un second côté.

3. Boggie (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le fond (22) de la bague de pression (12) présente le même diamètre extérieur que l'arbre (23) de la bague de pression (12).

4. Boggie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la collerette (24) de la bague de pression (12) présente le même diamètre intérieur que l'arbre (23) de la bague de pression (12).

5. Boggie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la bague extérieure (10) du joint de châssis (6) est réalisée en tant qu'une tête de joint (6) recevant la bague intérieure (9).

6. Usage d'un boggie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 pour véhicules à plancher surbaissé.

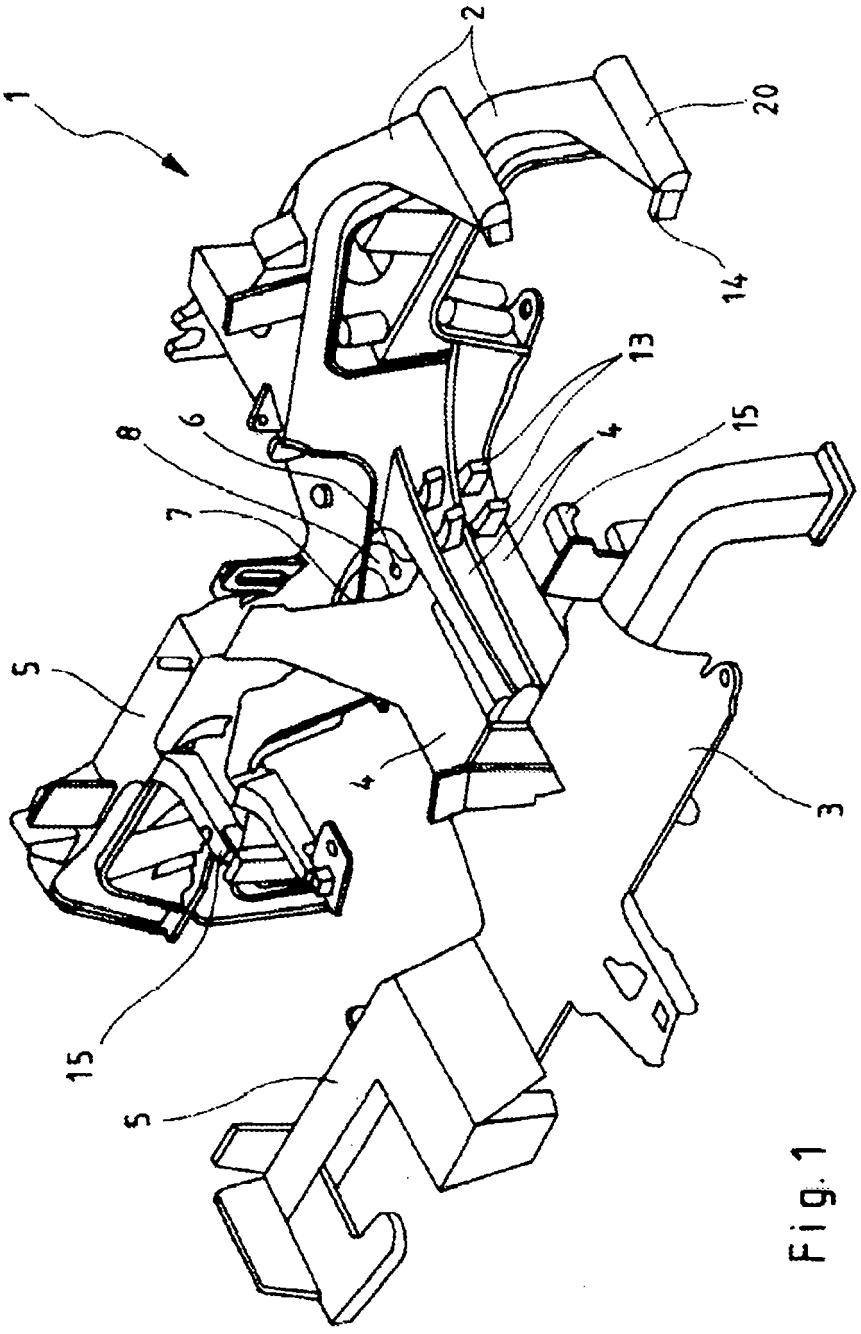


Fig. 1

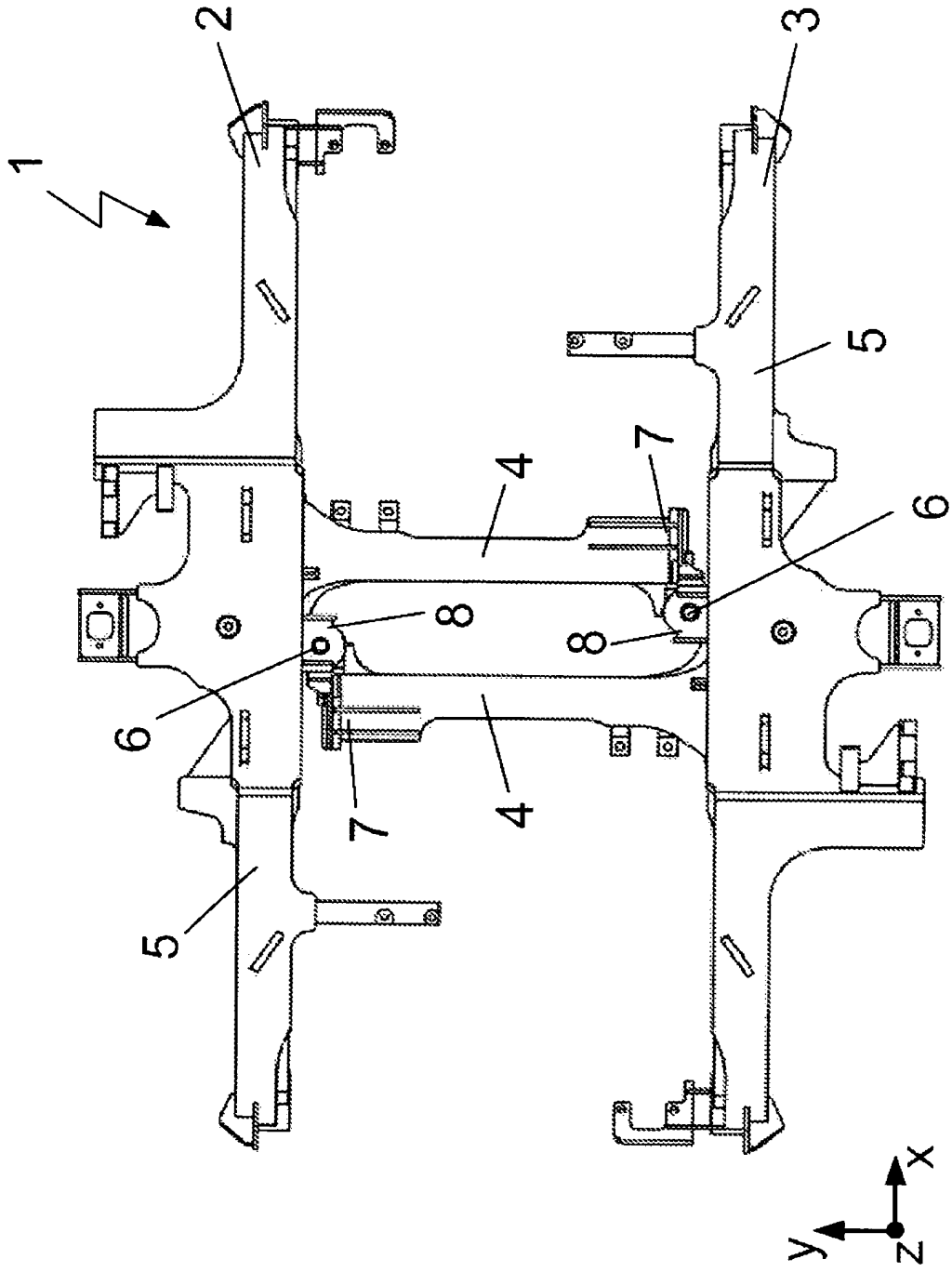


Fig. 2

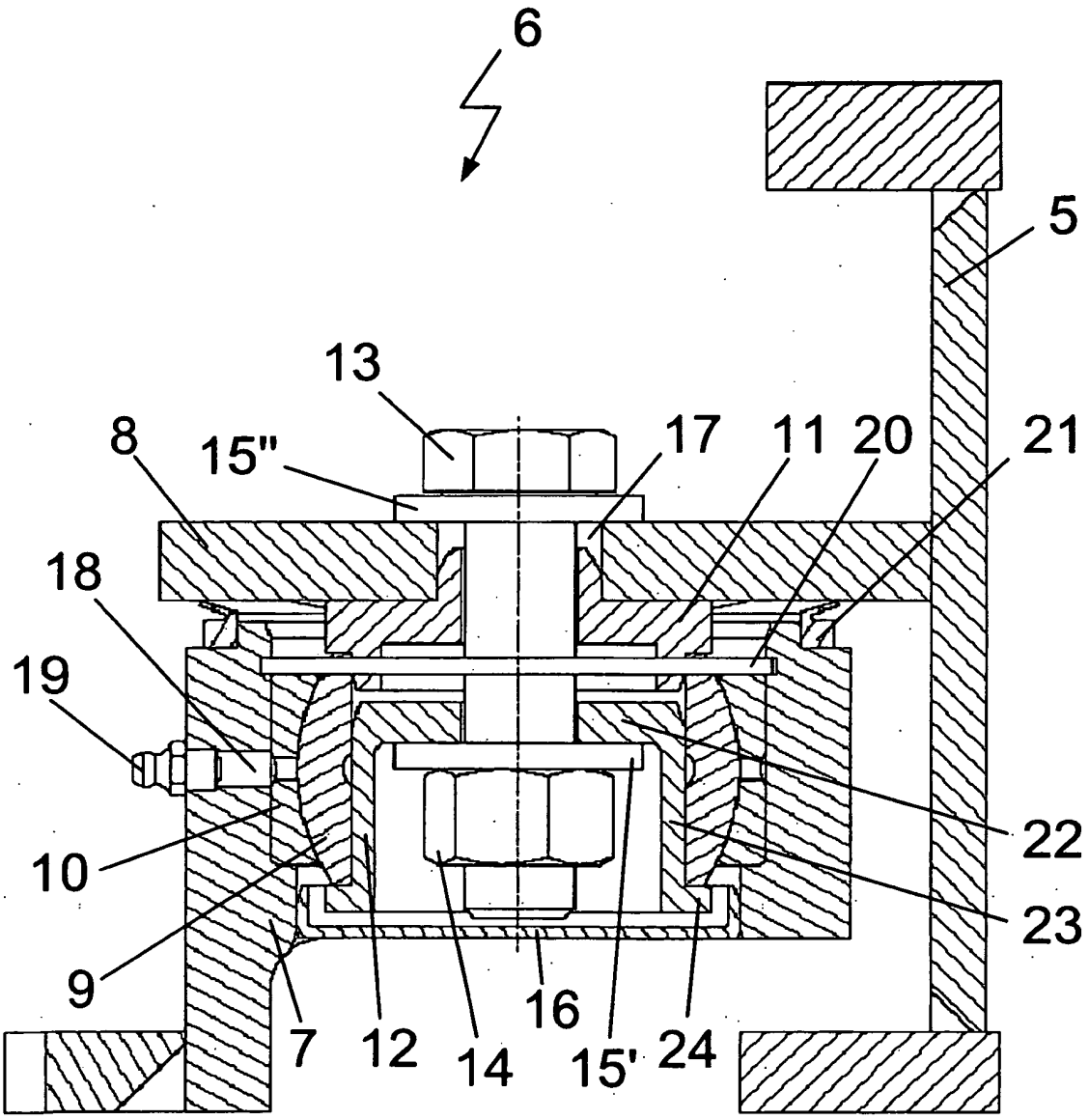


Fig. 3

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 2514361 C3 **[0004]**
- DE 3010381 C2 **[0005]**
- DE 4142028 C2 **[0006]**
- DE 19826448 C2 **[0008]**
- DE 29720120 U1 **[0009]**
- US 3313245 A **[0012]**
- US 3398700 A **[0013]**