

(19)



(11)

EP 4 132 833 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.11.2024 Patentblatt 2024/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61F 5/14 ^(2006.01) **B61F 5/30** ^(2006.01)
B61F 5/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21716655.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61F 5/14; B61F 5/24; B61F 5/304

(22) Anmeldetag: **29.03.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/058170

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/204583 (14.10.2021 Gazette 2021/41)

(54) **DREHGESTELL FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG MIT WANKSTÜTZE**

BOGIE FOR A RAILWAY VEHICLE WITH ROLL STABILIZER

BOGIE POUR VÉHICULE FERROVIAIRE AVEC STABILISATEUR DE ROULIS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **09.04.2020 DE 102020109930**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.02.2023 Patentblatt 2023/07

(73) Patentinhaber:

- **CRRC Qingdao Sifang Co., Ltd.**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)
- **CG Rail - Chinesisch-Deutsches Forschungs- und Entwicklungszentrum für Bahn- und Verkehrstechnik Dresden GmbH**
01067 Dresden (DE)

(72) Erfinder:

- **DING, Sansan**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)
- **ZHANG, Zhenxian**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)
- **GAO, Yulong**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)
- **ZHANG, Xiongfei**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)

- **RUAN, Dawei**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)
- **SU, Chao**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)
- **LIU, Kejian**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)
- **CAO, Xin**
Qingdao, Shandong 266111 (CN)
- **ULBRICHT, Andreas**
01067 Dresden (DE)
- **HUFENBACH, Werner**
01067 Dresden (DE)
- **ZEIDLER, Florian**
01067 Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Prinz & Partner mbB**
Patent- und Rechtsanwälte
Rundfunkplatz 2
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

CH-A5- 677 763 **CN-A- 106 627 635**
CN-U- 203 005 448 **CN-U- 205 059 624**
DE-A1- 102016 123 784 **US-A- 5 222 442**

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 4 132 833 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Drehgestell nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Konventionelle Drehgestelle für Schienenfahrzeuge in Stahlbauweise, bei denen die Primärfederung, also die Federung der Räder bzw. Radachsen gegenüber dem Drehgestell, zumeist durch Blattfedern, Schraubenfedern oder aufgebracht wird, weisen neben dem hohen Eigengewicht zusätzliche Nachteile dadurch auf, dass sie aus vielen Einzelteilen bestehen und wenig Bauraum für Einbauten wie Antriebe, Steuergeräte und Bremsen vorhanden ist.

[0003] Um das Eigengewicht zu verringern, sind aus dem Stand der Technik Drehgestelle in Faserverbundbauweise bekannt, bei denen die Primärfederung durch den Drehgestellrahmen, wie z. B. in der DE 29 52 182 A1 beschrieben, oder durch Blattfedern aus einem faserverstärkten Kunststoff (FVK) realisiert wird, wie z.B. aus der US 2012/0279416 A1 bekannt.

[0004] Besondere Vorteile bietet die Verwendung von FVK bei der Gestaltung von auch als Drehstabfedern, Drehstäben oder Torsionsfedern bezeichneten Torsionsstäben aufgrund der Möglichkeit zur belastungsgerechten Faserorientierung, was dazu führt, dass in die Torsionssteifigkeit einer Torsionsfeder aus Faserverbundmaterial das Elastizitäts-Modul E in Längsrichtung der Fasern eingeht und nicht, wie beispielsweise bei metallischen Federn, das i. A. kleinere Schubmodul G.

[0005] Unter anderem aus diesem Grund weisen Drehgestelle, bei denen die Primärfederung mittels Torsionsstäben realisiert wird, hohes Leichtbaupotenzial und Bauraum für Einbauten auf. Ein Drehgestell mit Torsionsstab-Primärfederung, bei dem die Radachsen durch in Höhenrichtung schwingende Lenker am Gestellrahmen befestigt sind, wobei jeder Lenker an dem Außenende eines quer zur Fahrtrichtung angeordneten Torsionsstabs befestigt ist, ist beispielsweise aus der DE 735 080 A oder aus der DE 10 2016 123 784 A1 bekannt. Eine ähnliche Bauform ist in der DE 838 897 A beschrieben, wobei die Lenker hier über eine einstellbare Verankerung der Torsionsstäbe in der Drehgestellmitte höhenverstellbar sind.

[0006] In Schienenfahrzeugen finden Torsionsstäbe eine weitere Anwendung bei der Querstabilisierung des Wagenkastens, also um die Wankbewegung des Wagenkastens um seine Längsachse zu reduzieren bzw. zu stabilisieren.

[0007] Die DE 28 41 769 A1 zeigt einen als Querstabilisator wirkenden Torsionsstab, der an gegenüberliegenden Fahrzeugseiten angeordnete Schwingen miteinander verbindet. An jeder Schwingen, die über einen Schwingenhalter am Drehgestellrahmen angebracht ist, ist verteilbeweglich das obere Lager einer Schraubenfeder zur Abfederung des Wagenkastens befestigt.

[0008] Zur Behinderung des einseitigen Einfederns des Wagenkastens wird auch häufig eine Wankstütze in Gestalt eines quer zur Fahrtrichtung angeordneten Tor-

sionsstabs mit endseitigen Kurbeln eingesetzt, die zumeist schwenkbar am Wagenkasten gelagert sind, wobei die Verbindung zwischen den Kurbeln und dem Wagenkasten über Pendelstützen erfolgt.

[0009] In der DE 44 10 970 C1 ist eine Kombination aus einer dergestalt ausgeführten Wankstütze für ein Schienenfahrzeug, dessen Wagenkasten gefedert auf dem Drehgestell aufliegt, mit einer durch Schrägstellen der Pendelstützen der Wankstütze dargestellten passiven Querneigesteuerung beschrieben, bei der der Torsionsstab der Wankstütze aus einer im Drehgestell durch Federkraft zentrierten Mittellage quer zur Fahrzeugglängsrichtung um einen begrenzten Hub nach beiden Seiten verschiebbar gelagert ist.

[0010] In der DE 10 2012 008 995 A1 ist ein Stabilisator aus einem FVK für die Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs gezeigt, der mit an der Radaufhängung befestigten Längsarmen über eine kraft- und formschlüssige Verzahnung verbunden ist.

[0011] Die CN 205 059 624 U zeigt einen Anti-Roll-Torsionsstab für den Schienenverkehr, wobei der Anti-Roll-Torsionsstab eine erste Torsionsstabanordnung und eine zweite Torsionsstabanordnung umfasst. Die erste Torsionsstabanordnung umfasst eine erste Torsionsstabachse, einen ersten Torsionsarm, der an der ersten Torsionsstabachse befestigt ist, und einen ersten vertikalen Verbindungsstab, der an dem ersten Torsionsarm befestigt ist. Die zweite Torsionsstabanordnung umfasst eine zweite Torsionsstabachse, einen zweiten Torsionsarm, der an der zweiten Torsionsstabachse befestigt ist, und einen zweiten vertikalen Verbindungsstab, der an dem zweiten Torsionsarm befestigt ist. Die zweite Torsionsstabachse ist über eine Torsionsstabwellenkupplung an der ersten Torsionsstabachse angebracht und coaxial zu dieser, wobei die erste Torsionsstabachse von beiden Enden der zweiten Torsionsstabachse absteht, und wobei der erste Torsionsarm an der Außenseite des zweiten Torsionsarms vorgesehen ist. Die erste Torsionsstabachse ist an der zweiten Torsionsstabachse mit einer Befestigungsbaugruppe angebracht, um den Anti-Roll-Torsionsstab für den Schienenverkehr an einem Drehgestell zu montieren. Ein Schienenfahrzeug kann eine stärkere Anti-Roll-Steifigkeit mit einem zusammengesetzten Anti-Roll-Torsionsstab-System sowie eine stärkere Anti-Roll-Empfindlichkeit haben, um Sicherheitsanforderungen zu erfüllen.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Drehgestell mit Wankstütze anzugeben, das besonders viel Bauraum für zusätzliche Einbauten aufweist.

[0013] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Drehgestell für ein Schienenfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Weiterbildungen der Erfindung sind in untergeordneten Ansprüchen angegeben.

[0014] Das erfindungsgemäße Drehgestell weist mindestens zwei Radsätze auf, von denen jeder Radsatz zwei mit einer Achse verbundene Räder umfasst. Der Radsatz ist in Achslagern gelagert, die über Achslenker gelenkig mit dem Rahmen verbunden sind, so dass die

Achslenker mit den Achslagern und der Rahmen eine H-Form ausbilden. Der Rahmen weist mindestens zwei parallel zu den Achsen der Radsätze angeordnete Torsionsfedersysteme auf, die bereichsweise mit dem Rahmen fest verbunden sind. Weiterhin weisen die Torsionsfedersysteme endseitig Federhebelarme auf, so dass jeweils der nicht mit dem Torsionsfedersystem verbundene Endbereich des Federhebelarms auf das Achslager wirkt. In dem erfindungsgemäßen Drehgestell wird die Primärfederung demnach zumindest teilweise durch die mindestens zwei Torsionsfedersysteme übernommen. Das erfindungsgemäße Drehgestell weist außerdem mindestens eine Wankstütze auf, die einen Torsionsstab aufweist, der torsionsbeweglich im inneren Volumen mindestens eines der Torsionsfedersysteme angeordnet ist. Der Torsionsstab der Wankstütze ist demnach, ebenso wie das Torsionsfedersystem, quer zur Fahrtrichtung des Drehgestells angeordnet, das heißt, die Mittelachse des Torsionsstabs der Wankstütze ist ebenso zumindest annähernd parallel zu den Achsen der Radsätze angeordnet

[0015] Jedes der mindestens zwei Torsionsfedersysteme weist mindestens einen Torsionsstab auf, der als Hohlkörper ausgebildet. Im Sinne dieser Anmeldung kann ein Torsionsfedersystem genau einen Torsionsstab aufweisen, der im Bereich seiner halben Höhe fest im Rahmen gelagert ist und dessen beiden Enden jeweils einen Federhebel aufweisen. Ein Torsionsfedersystem kann ebenso zwei in axialer Richtung nacheinander angeordnete Torsionsstäbe aufweisen. Dann sind die zueinander weisenden Enden der Torsionsstäbe fest am Rahmen gelagert. Die anderen Enden der beiden Torsionsstäbe weisen jeweils einen Federhebel auf.

[0016] Aufgrund der Anordnung des Torsionsstabs der Wankstütze innerhalb des Torsionsfedersystems weist das erfindungsgemäße Drehgestell vorteilhaft einen großen Bauraum für Einbauten auf.

[0017] Der Torsionsstab der Wankstütze wird am Torsionsfedersystem, welches zumindest Teil der Primärfederung des Schienenfahrzeugs ist, angelenkt.

[0018] Besonders platzsparend können die Torsionsfedersysteme in entsprechenden Aussparungen innerhalb des Rahmens angeordnet werden.

[0019] In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Drehgestells überragen die Endbereiche des Torsionsstabs der Wankstütze das Torsionsfedersystem beidseitig. An jedem der beiden Endbereiche des Torsionsstabs der Wankstütze ist mindestens eine Pendelstützenanordnung angeordnet, deren jeweils nicht mit dem Torsionsstab verbundenes Ende am Wagenkasten des Schienenfahrzeugs angelenkt ist, so dass die beiden Pendelstützenanordnungen an sich gegenüberliegenden Seiten des Wagenkastens mechanisch und energieübertragend angelenkt sind.

[0020] Bevorzugt ist der Torsionsstab der Wankstütze dazu endseitig kraftschlüssig oder kraft- und form schlüssig mit dem Torsionsfedersystem zumindest mittelbar verbunden, beispielsweise über eine endseitige Press-

verbindung oder eine endseitige Verzahnung zwischen dem Torsionsstab der Wankstütze und dem Torsionsfedersystem oder zwischen dem Torsionsstab der Wankstütze und einem mit dem Torsionsfedersystem verbundenen Übertragungselement.

[0021] Vorteilhaft bietet diese Ausführungsform besonders viel Bauraum und benötigt besonders wenige Bauteile sowie keine zusätzlichen Anbauten am Wagenkasten.

[0022] Die Geometrie und das Material der Torsionsstäbe des Torsionsfedersystems und der Wankstütze können definiert an die zu erwartenden Lasten angepasst werden. Die Torsionsstäbe können beispielsweise eine runde, ovale oder mehreckige Querschnittsaußenkontur aufweisen, die über die Länge, also entlang der Mittelachse, der Torsionsstäbe konstant oder variabel sein kann. Zur Masseinsparung wird der Torsionsstab der Wankstütze bevorzugt ebenso als Hohlkörper ausgeführt wie der mindestens eine Torsionsstab eines Torsionsfedersystems. Die Wanddicke der als Hohlkörper ausgeführten Torsionsstäbe kann über die Länge konstant oder variabel ausgeführt sein. Bevorzugt ist die Wanddicke in mechanisch besonders beanspruchten Bereichen der Torsionsstäbe, beispielsweise in den Endbereichen, größer als in anderen Bereichen.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Drehgestells besteht der Torsionsstab der Wankstütze zumindest überwiegend aus einem faserverstärkten Kunststoff. Bevorzugt ist zusätzlich zumindest der mindestens eine Torsionsstab der Torsionsfedersysteme des Drehgestells zumindest überwiegend aus einem faserverstärkten Kunststoff. Besonders bevorzugt ist zusätzlich zumindest der Rahmen und/oder die Federhebelarme des Drehgestells zumindest überwiegend aus einem faserverstärkten Kunststoff. Dabei bedeutet "zumindest überwiegend", dass die genannten Bauteile durchaus auch als Hybridstruktur ausgeführt sein können, z. B. durch Einsatz eines metallischen Inserts zur Krafteinleitung, wobei die Hauptfunktion der Torsion durch den Faserverbundanteil ausgeführt wird.

[0024] Als Fasern sind alle Fasern, insbesondere Kohlenstoff- oder Glas- oder Aramidfasern oder eine Kombination aus den vorgenannten, geeignet, die den im Betrieb des Drehgestells auftretenden Belastungen gewachsen sind. Als Harz sind alle Harze, insbesondere Kunstharze, geeignet, die den im Betrieb des Drehgestells auftretenden Belastungen gewachsen sind. Diese sind vom Fachmann in Kenntnis des Erfindungsgedankens ohne Weiteres bestimmbar.

[0025] Mit anderen Worten zusammenfassend basiert die erfindungsgemäße Lösung darauf, dass der quer zur Fahrtrichtung des Drehgestells angeordnete Torsionsstab mindestens einer Wankstütze des Drehgestells in etwa konzentrisch innerhalb des mindestens einen Torsionsstabs eines Torsionsfedersystems, welches zur zumindest teilweisen Primärfederung des Drehgestells ausgebildet ist, torsionsbeweglich angeordnet ist. Die Erfindung wird im Folgenden durch Ausführungsbei-

spiele anhand von Figuren erläutert, ohne auf diese beschränkt zu sein. In den Figuren ist zwecks besserer Übersichtlichkeit bei mehrfach vorkommenden, gleichen Komponenten jeweils nur eine mit einem Bezugszeichen versehen.

[0026] Dabei zeigt die

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Drehgestell für ein Schienenfahrzeug,
 Fig. 2 eine Seitenansicht in Blickrichtung Y eines erfindungsgemäßen Drehgestells mit am Wagenkasten (nicht dargestellt) angelenkter Wankstütze,
 Fig 3 eine Schnittdarstellung entlang der Linie X-X eines erfindungsgemäßen Drehgestells mit am Wagenkasten (nicht dargestellt) angelenkter Wankstütze,
 Fig. 3a das Detail E aus Figur 3,
 Fig. 3b das Detail F aus Figur 3,
 Fig. 4 eine Seitenansicht in Blickrichtung Y eines erfindungsgemäßen Drehgestells mit einer durch das Torsionsfedersystem angelenkten Wankstütze,
 Fig. 5 eine Schnittdarstellung entlang der Linie X-X eines erfindungsgemäßen Drehgestells mit einer durch das Torsionsfedersystem angelenkten Wankstütze,
 Fig. 5a das Detail E* aus Figur 5,
 Fig. 6 eine Seitenansicht in Blickrichtung Y eines erfindungsgemäßen Drehgestells mit zwei jeweils durch ein Torsionsfedersystem angelenkten Wankstützen.
 Fig. 6a eine Draufsicht auf einen Schnitt in der X-Y-Ebene des erfindungsgemäßen Drehgestells aus Figur 6.

[0027] Fig. 1 zeigt die Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Drehgestells für ein Schienenfahrzeug. Das Drehgestell 1, 1*, 1** weist zwei in je zwei Achslagern 21 gelagerte Radsätze 2 mit zwei durch eine Achse 201 verbundenen Rädern 202 auf. Jedes Achslager 21 ist über einen Achslenker 22 mit dem Rahmen 3 gelenkig verbunden. Zur Federung der Radsätze 2 gegenüber dem Rahmen 3 weist das Drehgestell 1, 1*, 1** jeweils ein Torsionsfedersystem pro Radsatz 2 auf, das parallel zur Achse 201 des entsprechenden Radsatzes 2 im Rahmen 3 angeordnet und dadurch in der gezeigten Darstellung nicht sichtbar ist. Gleiches gilt für die h1 Torsionsfedersystem angeordnete Wankstütze. Die Anlenkung der Wankstütze ist nicht dargestellt. Am Torsionsfedersystem sind endseitig Federhebelarme 4 angeordnet, wobei jeder Federhebelarm 4 mit seinem einen Endbereich mittels eines Dämpfungskörpers, z. B. eine Gummiunterlage 41, auf ein Achslager 21 wirkt. Als Verbindung zum Wagenkasten (nicht dargestellt) des Schienenfahrzeugs ist ein Drehzapfen 5 auf dem Rahmen 3 angeordnet; eine elastische Verbindung zwischen Wagenkasten und Drehgestell 1, 1*, 1** wird durch auf dem Rahmen 3 angeordnete Luftfedern 6 zur Sekundärfederung hergestellt.

[0028] Vorteilhaft weist das Drehgestell 1, 1*, 1** besonders viel Bauraum für weitere betriebsrelevante Einbauten, wie die Motoren 7, die Getriebe 8 und die Bremsen 9 auf.

[0029] Insbesondere der Rahmen 3, die Federhebelarme 4, die Torsionsfedersysteme und der Torsionsstab der Wankstütze können zumindest überwiegend aus einem FVK gefertigt sein.

[0030] Fig. 2 und Fig. 3 zeigen Ansichten eines erfindungsgemäßen Drehgestells analog dem in Fig. 1, wobei die Wankstützen am Wagenkasten (nicht dargestellt) angelenkt sind.

[0031] Fig. 2 zeigt die Seitenansicht eines Drehgestells 1 in der in Fig. 1 angegebenen Blickrichtung Y. Wie oben beschrieben, weist das Drehgestell 1 in Achslagern 21 gelagerte Radsätze 2 auf. Jedes Achslager 21 ist über einen Achslenker 22 mit dem Rahmen 3 gelenkig verbunden. Auf jedes Achslager 21 wirkt ein Endbereich eines Federhebelarms 4 über einen Dämpfungskörper, z. B. eine Gummiunterlage 41. Der andere Endbereich des Federhebelarms 4 ist über eine, z. B. metallische, Übertragungswelle 10 mit dem Torsionsfedersystem (nicht sichtbar) verbunden. In einem der beiden Torsionsfedersysteme des Drehgestells 1 ist eine Wankstütze mit einem Torsionsstab 11 angeordnet, der endseitig über eine Pendelstützenanordnung, aufweisend einen einseitigen Hebel 111 und eine im Wesentlichen vertikale Pendelstütze 112 an gegenüberliegenden Seiten des Wagenkastens (nicht dargestellt) des Schienenfahrzeugs, angelenkt ist.

[0032] Fig. 3 zeigt die Darstellung eines erfindungsgemäßen Drehgestells 1 mit am Wagenkasten (nicht dargestellt) angelenkten Wankstützen im Schnitt entlang der in Fig. 1 angegebenen Linie X-X, der einem Längsschnitt entlang der Symmetrieachse desjenigen der beiden Torsionsfedersysteme 12 des Drehgestells 1, in dem der Torsionsstab 11 der Wankstütze angeordnet ist, und damit auch des Torsionsstabs 11 der Wankstütze, entspricht. Fig. 3a zeigt eine vergrößerte Ansicht des Details E aus Fig. 3. Fig. 3b zeigt eine vergrößerte Ansicht des Details F aus Fig. 3.

[0033] Fig. 3 zeigt die platzsparende Anordnung des Torsionsfedersystems 12 innerhalb des Rahmens 3. Das Torsionsfedersystem 12 umfasst im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Torsionsstäbe 1201 und 1202 mit gleicher Federkennlinie, die in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind, wobei die Längsachsen, also die Achsen mit dem kleinsten Trägheitsmoment beider Torsionsstäbe 1201 und 1202, zusammenfallen. In den Torsionsstäben 1201 und 1202 ist jeweils endseitig ein, z.B. metallisches, Insert 13, 13' angeordnet, wie in den Fig. 3a, 3b genauer sichtbar. In dem Bereich des Torsionsstabs 1201, 1202, in dem das Insert 13, 13' anliegt, ist der Torsionsstab 1201, 1202 aufgedickt, d.h. die Wanddicke ist z. B. durch zusätzliche Faserlagen, oder eine zusätzliche Bandage, die den Torsionsstab in diesem Bereich umschließt und vorzugsweise aus einem Metall gefertigt ist vergrößert.

[0034] Die zueinander weisenden Endbereiche der Torsionsstäbe 1201 und 1202 umfassen ein gemeinsames Insert 13', d. h., die Torsionsstäbe 1201 und 1202 des Torsionsfedersystems 12 sind über ein gemeinsames Insert 13' miteinander verbunden. Das Insert 13' ist mit einem am Rahmen 3 befestigten Festlager 14 drehfest verbunden, wie in Fig. 2b näher dargestellt. Die Inserts 13 der anderen, äußeren Endbereiche der beiden Torsionsstäbe 1201 und 1202 sind fest mit der Übertragungswelle 10 verbunden, die drehbar in einem, im Rahmen 3 befestigten Radiallager 15 gelagert ist und mit dem Federhebelarm 4 in Verbindung steht, wie Fig. 3a beispielhaft für den Torsionsstab 1201 im Detail zeigt.

[0035] Die Torsionsstäbe 1201 und 1202, die Inserts 13, das Festlager 14 und die Übertragungswelle 10 des Drehgestells 1 sind so als im Wesentlichen zylindrische Hohlkörper ausgebildet, dass der Torsionsstab 11 der Wankstütze erfindungsgemäß durchgängig im inneren Volumen der genannten Elemente angeordnet ist, wobei seine Längsachse im Wesentlichen mit der Längsachse der Elemente zusammenfällt. Der Torsionsstab 11 der Wankstütze überragt mit seinen beiden Endbereichen jeweils die dort angeordnete Übertragungswelle 10, wobei der Torsionsstab 11 der Wankstütze mittels einer Gleitlagerbuchse 16 durch die Übertragungswelle 10 geführt wird. Der Torsionsstab 11 der Wankstütze ist damit in beiden Endbereichen drehbar in der Übertragungswelle 10 gelagert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Endbereiche des Torsionsstabs 11 der Wankstütze insbesondere dort, wo der Torsionsstab 11 mit der Gleitlagerbuchse 16 in Kontakt steht, aufgedickt, die Endbereiche können aber auch ohne Aufdickung ausgeführt sein. An den beiden, den jeweiligen Federhebelarm 4 überragenden Bereichen des Torsionsstabs 11 der Wankstütze, die als axialer Anschlag ausgebildet sind, ist der Hebel 111 angeordnet, der mit der Pendelstütze 112 verbunden ist, die am Wagenkasten (nicht dargestellt) des Schienenfahrzeugs angelenkt ist.

[0036] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen Ansichten eines erfindungsgemäßen Drehgestells 1* analog dem in Fig. 1, wobei das Drehgestell 1* genau eine Wankstütze aufweist, die an einem der beiden Torsionsfedersysteme angelenkt ist. Dieses Ausführungsbeispiel stellt eine Alternative zu dem in Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel eines Drehgestells 1 dar.

[0037] Fig. 4 gibt die Seitenansicht eines Drehgestells 1* in der in Fig. 1 angegebenen Blickrichtung Y wieder. Neben den bereits in Fig. 2 gekennzeichneten Komponenten weist das Drehgestell 1* im Gegensatz zum Drehgestell 1 keine Pendelstützenanordnung zur Anlenkung der Wankstütze 11 am Wagenkasten auf. Stattdessen ist der platzsparend innerhalb des Torsionsfedersystems angeordnete Torsionsstab 11 der Wankstütze bereichsweise drehfest mit der Übertragungswelle 10 verbunden, so dass die Wankstütze mittels der Übertragungswelle 10 am Torsionsfedersystem angelenkt ist.

[0038] Dies ist in Fig. 5, der Darstellung des erfindungsgemäßen Drehgestells 1* im Schnitt entlang der

in Fig. 1 angegebenen Linie X-X, bzw. in Fig. 5a, die eine vergrößerte Ansicht des Details E* aus Fig. 5 zeigt, genauer zu sehen. Auch in diesem Ausführungsbeispiel umfasst das innerhalb des Rahmens 3 angeordnete Torsionsfedersystem 12 zwei Torsionsstäbe 1201 und 1202 mit gleicher Federkennlinie, die in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind, wobei die Längsachsen, also die Achsen mit dem kleinsten Trägheitsmoment beider Torsionsstäbe 1201 und 1202, zusammenfallen. In den Torsionsstäben 1201 und 1202 ist jeweils endseitig ein, z. B. metallisches, Insert 13, 13' angeordnet. In dem Bereich des Torsionsstabs 1201, 1202, in dem das Insert 13, 13' anliegt, ist der Torsionsstab 1201, 1202 aufgedickt, d. h. die Wanddicke ist, z. B. durch zusätzliche Faserlagen oder Bandagen, vergrößert. Die Ausführung des Drehgestells 1* entspricht im Bereich der zueinander weisenden Endbereiche der Torsionsstäbe 1201 und 1202 der in Figur 3b dargestellten Ausführung des Drehgestells 1.

[0039] Ebenfalls wie bei dem Drehgestell 1 sind auch im Drehgestell 1* die Inserts 13 der anderen, äußeren Endbereiche der beiden Torsionsstäbe 1201 und 1202 fest mit der Übertragungswelle 10 verbunden, die drehbar in einem im Rahmen 3 befestigten Radiallager 15 gelagert ist und mit dem Federhebelarm 4 in Verbindung steht wie Fig. 5a beispielhaft für den Torsionsstab 1201 im Detail zeigt.

[0040] Die Torsionsstäbe 1201 und 1202, die Inserts 13, das Festlager 14 und die Übertragungswelle 10 des Drehgestells 1* sind so als im Wesentlichen zylindrische Hohlkörper ausgebildet, dass der Torsionsstab 11 der Wankstütze erfindungsgemäß durchgängig im inneren Volumen der genannten Elemente angeordnet ist, wobei seine Längsachse mit der Längsachse der Elemente zusammenfällt, und wobei der Torsionsstab 11 die Übertragungswelle 10 nicht überragt. Die beiden im gezeigten Ausführungsbeispiel aufgedickten Endbereiche des Torsionsstabs 11 der Wankstütze weisen jeweils einen in axialer Richtung äußeren, zum Federhebelarm 4 weisenden Bereich auf, der kraftschlüssig oder kraft- und formschlüssig, z. B. über eine Verzahnung 17, drehfest mit der Übertragungswelle 10 verbunden ist. An die Verzahnung 17 schließt sich in axialer Richtung weiter innenliegend ein nichtverzahnter Bereich des Torsionsstabs 11 an, der beispielsweise mittels einer Gleitlagerbuchse 16 durch die Übertragungswelle 10 geführt wird. Sowohl das Torsionsfedersystem 12 als auch der Torsionsstab 11 der Wankstütze sind dementsprechend jeweils endseitig drehfest mit der jeweiligen Übertragungswelle 10 verbunden, so dass die Wankstütze mittels der Übertragungswelle 10 am Torsionsfedersystem 12 angelenkt ist.

[0041] Fig. 6 zeigt die Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Drehgestells 1** in der in Fig. 1 angegebenen Blickrichtung Y, wobei sich das Drehgestell 1** nur insofern von dem Drehgestell 1* unterscheidet, als dass in jedem seiner beiden Torsionsfedersysteme (nicht sichtbar) der Torsionsstab 11 einer Wankstütze angeordnet ist, es also zwei Wankstützen aufweist, die jeweils mittels

einer Übertragungswelle 10 an einem Torsionsfedersystem angelenkt sind.

[0042] In Fig. 6a ist die Draufsicht auf einen Schnitt in der Fig. 1 zu entnehmenden X-Y-Ebene des erfindungsgemäßen Drehgestells 1** mit dem Drehzapfen 5 dargestellt. In jedem, jeweils einem Radsatz 2 zugeordneten Torsionsfedersystem 12 ist jeweils ein Torsionsstab 11 einer Wankstütze angeordnet. Jedes Torsionsfedersystem 12 ist jeweils endseitig über ein Insert 13 mit einer zugehörigen, drehbar gelagerten Übertragungswelle 10 verbunden. Der Torsionsstab 11 der Wankstütze ist drehfest kraftschlüssig oder kraft- und formschlüssig mit beiden endseitig angeordneten Übertragungswellen 10 verbunden und mittels dieser an seinen beiden Endbereichen am Torsionsfedersystem 12 angelenkt. Das Drehgestell 1** verfügt vorteilhaft über besonders viel Bauraum zur Anordnung von Komponenten wie z. B. den Motoren 7, den Getrieben 8 und den Bremsen 9.

Patentansprüche

1. Drehgestell (1, 1*, 1**) für ein Schienenfahrzeug mit mindestens zwei in Achslagern (21) gelagerten Radsätzen (2) und wenigstens einem Rahmen (3), wobei jedes der zwei Achslager (21) eines Radsatzes (2) über einen Achslenker (22) mit dem Rahmen (3) gelenkig verbunden ist, aufweisend mindestens zwei parallel zu den Achsen (201) der Radsätze (2) angeordnete Torsionsfedersysteme (12), die jeweils mindestens einen Bereich aufweisen, in dem sie mit dem Rahmen (3) drehfest verbunden sind, wobei jedes Torsionsfedersystem (12) zwei Federhebelarme (4) derart aufweist, dass der nicht mit dem Torsionsfedersystem (12) verbundene Endbereich eines Federhebelarms (4) auf das Achslager (21) wirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehgestell (1, 1*, 1**) mindestens eine Wankstütze, aufweisend einen Torsionsstab (11), der torsionsbeweglich im inneren Volumen mindestens eines der Torsionsfedersysteme (12) angeordnet ist, aufweist und der Torsionsstab (11) der Wankstütze am Torsionsfedersystem (12) angelenkt ist, wobei in den beiden Endbereichen und im Bereich der halben Höhe des Torsionsfedersystems (12) ein Insert (13, 13') drehfest mit dem Torsionsfedersystem (12) verbunden ist, wobei das Insert (13') im Bereich der halben Höhe des Torsionsfedersystems (12) drehfest in einem Festlager (14) gelagert ist, welches im Rahmen (3) angeordnet ist, und wobei das jeweils eine Insert (13) in einem der beiden Endbereiche des Torsionsfedersystems (12) drehfest mit einer Übertragungswelle (10) verbunden ist, die ihrerseits drehbar in einem im Rahmen (3) angeordneten Radiallager (15) gelagert ist und mit dem zugehörigen Federhebelarm (4) in Verbindung steht, und wobei zumindest das Torsionsfedersystem (12), die Inserts (13, 13'), das Festlager (14) und die Übertragungswelle (10)

so als Hohlkörper ausgebildet sind, dass der Torsionsstab (11) der Wankstütze durchgängig in ihrem inneren Volumen angeordnet ist, wobei der Torsionsstab (11) der Wankstütze jeweils in seinen Endbereichen mittels einer Pressverbindung oder Verzahnung drehfest mit der Übertragungswelle (10) verbunden ist, sodass die Wankstütze mittels der Übertragungswelle (10) am Torsionsfedersystem (12) angelenkt ist.

2. Drehgestell (1, 1*, 1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endbereiche des Torsionsstabs (11) der Wankstütze das Torsionsfedersystem (12) überragen und der Torsionsstab (11) der Wankstütze über jeweils eine endseitig angeordnete Pendelstützenanordnung (111, 112) an einander gegenüberliegenden Außenseiten des Wagenkastens des Schienenfahrzeugs angelenkt ist.
3. Drehgestell (1, 1*, 1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torsionsstab (11) der Wankstütze mit dem Torsionsfedersystem (12) zumindest mittelbar in seinen beiden Endbereichen über einen Kraftschluss oder Kraft- und Formschluss verbunden ist.
4. Drehgestell (1, 1*, 1**) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torsionsstab (11) der Wankstütze zumindest überwiegend aus einem faserverstärkten Kunststoff gefertigt ist.
5. Drehgestell (1, 1*, 1**) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Torsionsstab (1201, 1202) jedes Torsionsfedersystems (12) oder der Rahmen (3) oder die Federhebelarme (4) oder eine Kombination aus den vorgenannten zumindest überwiegend aus einem faserverstärkten Kunststoff gefertigt ist.

Claims

1. A bogie (1, 1*, 1**) for a rail vehicle comprising at least two wheelsets (2) mounted in axle bearings (21) and at least one frame (3), wherein each of the two axle bearings (21) of a wheelset (2) is connected in an articulated manner to the frame (3) by means of an axle guide (22), including at least two torsion spring systems (12) which are arranged parallel to the axles (201) of the wheelsets (2) and which each include at least one portion in which they are connected to the frame (3) in a rotationally fixed manner, each torsion spring system (12) including two spring lever arms (4) such that the end portion, not connected to the torsion spring system (12), of a spring lever arm (4) acts on the axle bearing (21),

characterized in that the bogie (1, 1*, 1**) includes at least one roll stabilizer which includes a torsion rod (11) that is arranged for torsional movement in the inner volume of at least one of the torsion spring systems (12), and the torsion rod (11) of the roll stabilizer is articulated to the torsion spring system (12),

wherein, in the two end portions and in the area of half the height of the torsion spring system (12), an insert (13, 13') is connected to the torsion spring system (12) in a rotationally fixed manner, wherein, in the area of half the height of the torsion spring system (12), the insert (13') is mounted in a rotationally fixed manner in a fixed bearing (14) which is arranged in the frame (3), and wherein the respective insert (13) is connected, in one of the two end portions of the torsion spring system (12), to a transmission shaft (10) so as to prevent relative rotation, the transmission shaft for its part being rotatably mounted in a radial bearing (15) arranged in the frame (3) and being connected to the associated spring lever arm (4), and wherein at least the torsion spring system (12), the inserts (13, 13'), the fixed bearing (14) and the transmission shaft (10) are formed as hollow bodies such that the torsion rod (11) of the roll stabilizer is arranged continuously in their inner volumes, wherein the torsion rod (11) of the roll stabilizer is connected, in each of its end portions, to the transmission shaft (10) by means of a press-fit connection or tothing so as to prevent relative rotation, so that the roll stabilizer is articulated to the torsion spring system (12) by means of the transmission shaft (10).

2. The bogie (1, 1*, 1**) according to claim 1, **characterized in that** the end portions of the torsion rod (11) of the roll stabilizer project beyond the torsion spring system (12) and the torsion rod (11) of the roll stabilizer is articulated to opposite outer sides of the railcar body of the rail vehicle by means of a respective pendulum support arrangement (111, 112) arranged at each end.
3. The bogie (1, 1*, 1**) according to claim 1, **characterized in that** the torsion rod (11) of the roll stabilizer is connected to the torsion spring system (12) at least indirectly in its two end portions by means of a force fit or a force fit and form fit.
4. The bogie (1, 1*, 1**) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the torsion rod (11) of the roll stabilizer is manufactured at least predominantly from a fiber-reinforced plastic material.
5. The bogie (1, 1*, 1**) according to claim 4, **characterized in that** the at least one torsion rod (1201,

1202) of each torsion spring system (12) or the frame (3) or the spring lever arms (4) or a combination of the above is manufactured at least predominantly from a fiber-reinforced plastic material.

Revendications

1. Bogie (1, 1*, 1**) pour véhicule ferroviaire, comprenant au moins deux jeux de roues (2) montés dans des paliers d'essieu (21) et au moins un bâti (3), chacun des deux paliers d'essieu (21) d'un jeu de roues (2) étant relié de manière articulée au bâti (3) par une bielle de liaison d'essieu (22), présentant au moins deux systèmes de ressort à torsion (12) qui sont agencés parallèlement aux axes (201) des jeux de roues (2) et présentent chacun au moins une zone dans laquelle ils sont reliés solidaires en rotation au bâti (3), chaque système de ressort à torsion (12) présentant deux bras de levier à ressort (4) de sorte que la zone d'extrémité d'un bras de levier à ressort (4) qui n'est pas reliée au système de ressort à torsion (12) agit sur le palier d'essieu (21),

caractérisé en ce que le bogie (1, 1*, 1**) présente au moins un support de roulis présentant une barre de torsion (11) qui est agencée mobile en torsion dans le volume intérieur d'au moins l'un des systèmes de ressort à torsion (12), et la barre de torsion (11) du support de roulis est articulée sur le système de ressort à torsion (12), l'insert (13, 13') étant relié solide en rotation au système de ressort à torsion (12) dans les deux zones d'extrémité et dans la zone à mi-hauteur du système de ressort à torsion (12), l'insert (13'), dans la zone à mi-hauteur du système de ressort à torsion (12), étant monté solide en rotation dans un palier fixe (14) agencé dans le bâti (3), et ledit insert (13) respectif étant relié, dans l'une des deux zones d'extrémité du système de ressort à torsion (12), solide en rotation à un arbre de transmission (10) qui, pour sa part, est monté mobile en rotation dans un palier radial (15) agencé dans le bâti (3) et est en communication avec le bras de levier à ressort associé (4), et au moins le système de ressort à torsion (12), les inserts (13, 13'), le palier fixe (14) et l'arbre de transmission (10) étant réalisés sous forme de corps creux de sorte que la barre de torsion (11) du support de roulis est agencée en continu dans leur volume intérieur, la barre de torsion (11) du support de roulis étant reliée solide en rotation à l'arbre de transmission (10) dans ses zones d'extrémité respectives par une liaison à ajustement serré ou une denture, de sorte que le support de roulis est articulé sur le système de ressort à torsion (12) au moyen de l'arbre de transmission (10).

2. Bogie (1, 1*, 1**) selon la revendication 1, **caracté-
risé en ce que** les zones d'extrémité de la barre de
torsion (11) du support de roulis font saillie du sys-
tème de ressort à torsion (12) et **en ce que** la barre
de torsion (11) du support de roulis est articulée sur 5
des faces extérieures opposées l'une à l'autre de la
caisse de véhicule du véhicule ferroviaire par un
agencement de support oscillant (111, 112) respec-
tivement agencé du côté d'extrémité. 10
3. Bogie (1, 1*, 1**) selon la revendication 1, **caracté-
risé en ce que** la barre de torsion (11) du support
de roulis est reliée au système de ressort à torsion
(12) au moins indirectement dans ses deux zones 15
d'extrémité par une liaison par coopération de forces
ou une liaison par coopération de forces et de for-
mes.
4. Bogie (1, 1*, 1**) selon l'une des revendications pré-
cédentes, **caractérisé en ce que** la barre de torsion 20
(11) du support de roulis est réalisée au moins en
majeure partie en matière plastique renforcée par
des fibres.
5. Bogie (1, 1*, 1**) selon la revendication 4, **caracté- 25**
risé en ce que ladite au moins une barre de torsion
(1201, 1202) de chaque système de ressort à torsion
(12) ou le bâti (3) ou les bras de levier à ressort (4)
ou une combinaison des éléments précédents est 30
réalisée au moins en majeure partie en matière plas-
tique renforcée par des fibres.

35

40

45

50

55

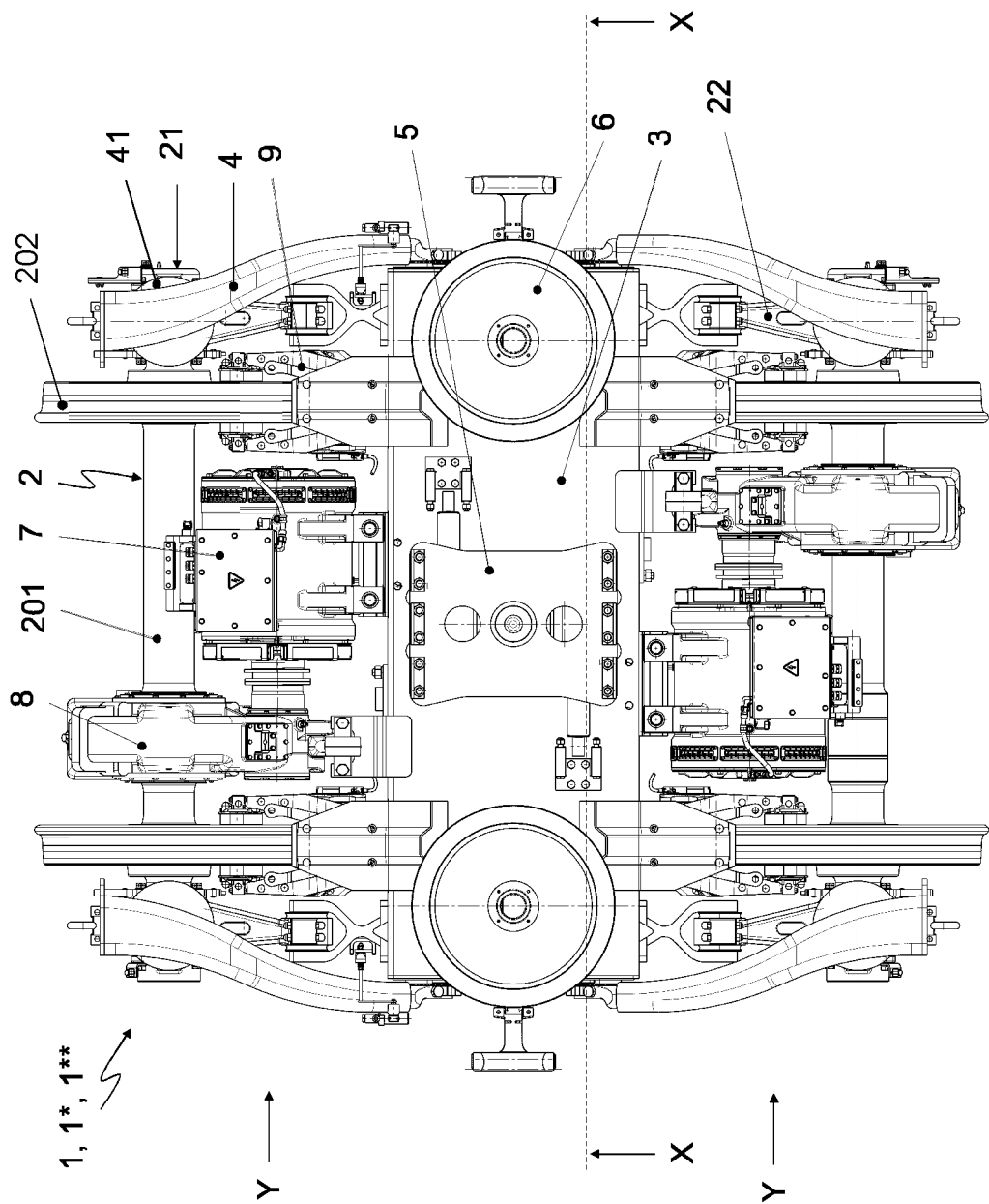


Fig. 1

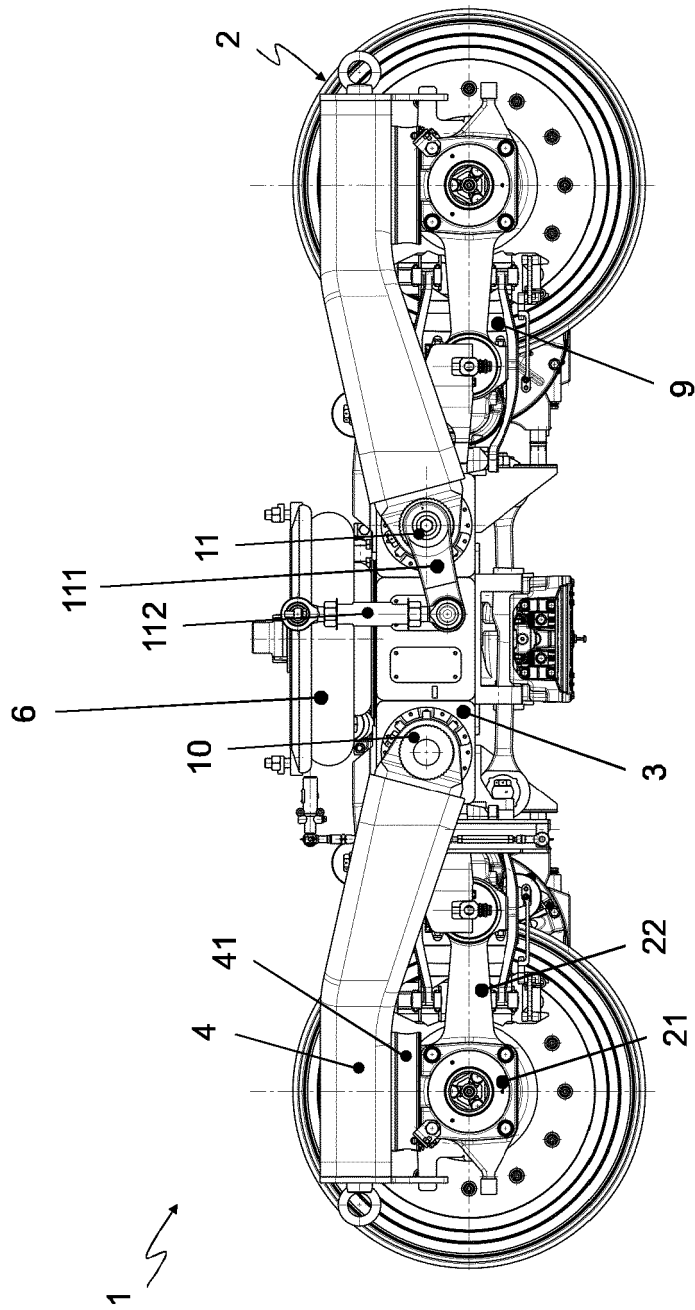


Fig. 2

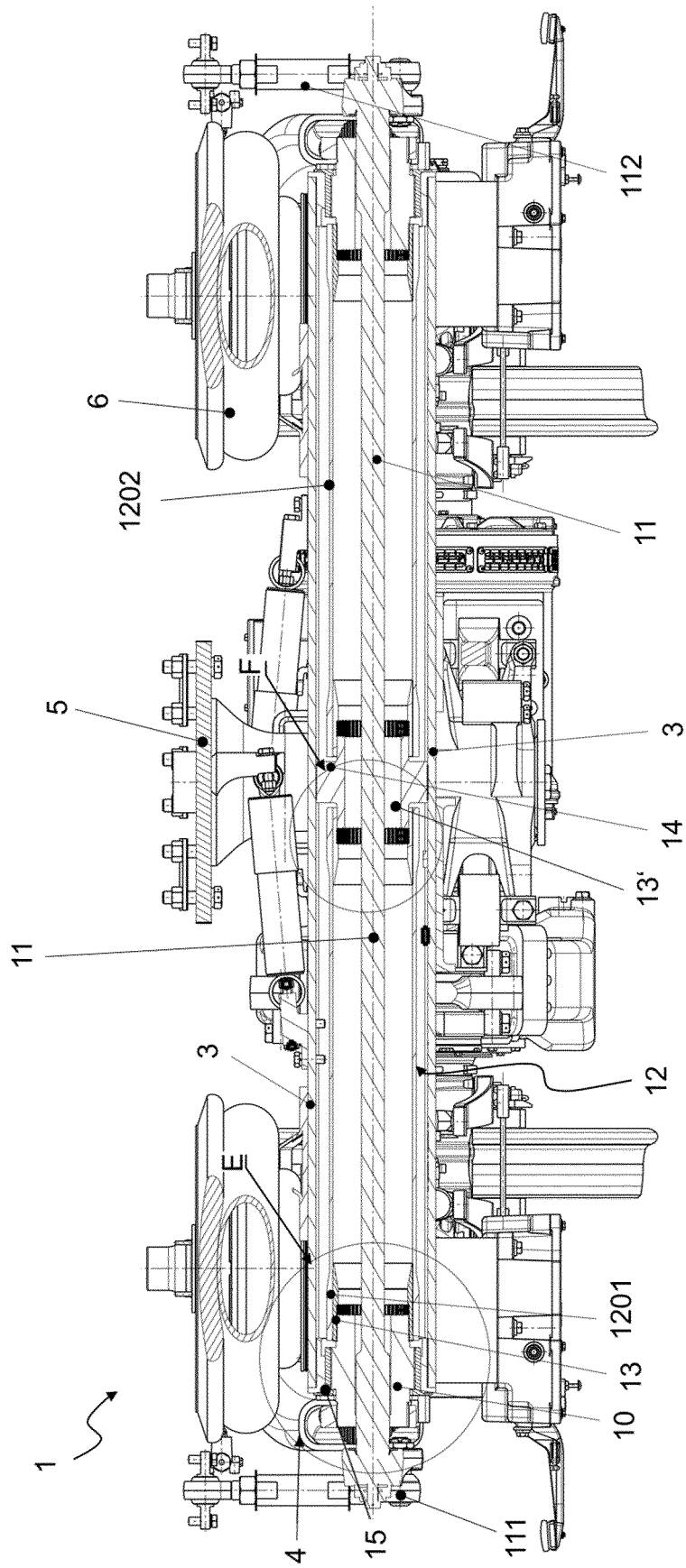


Fig. 3

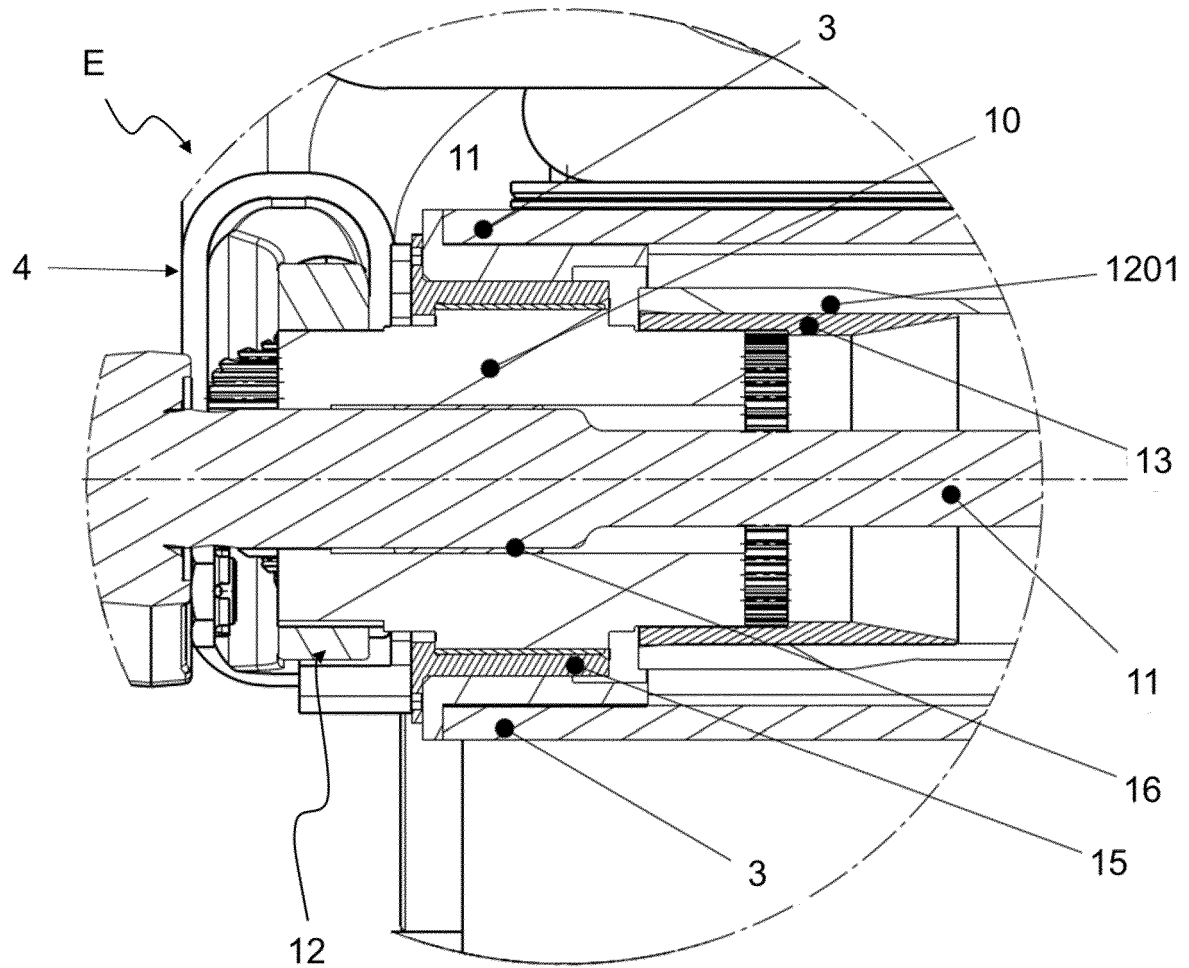


Fig. 3a

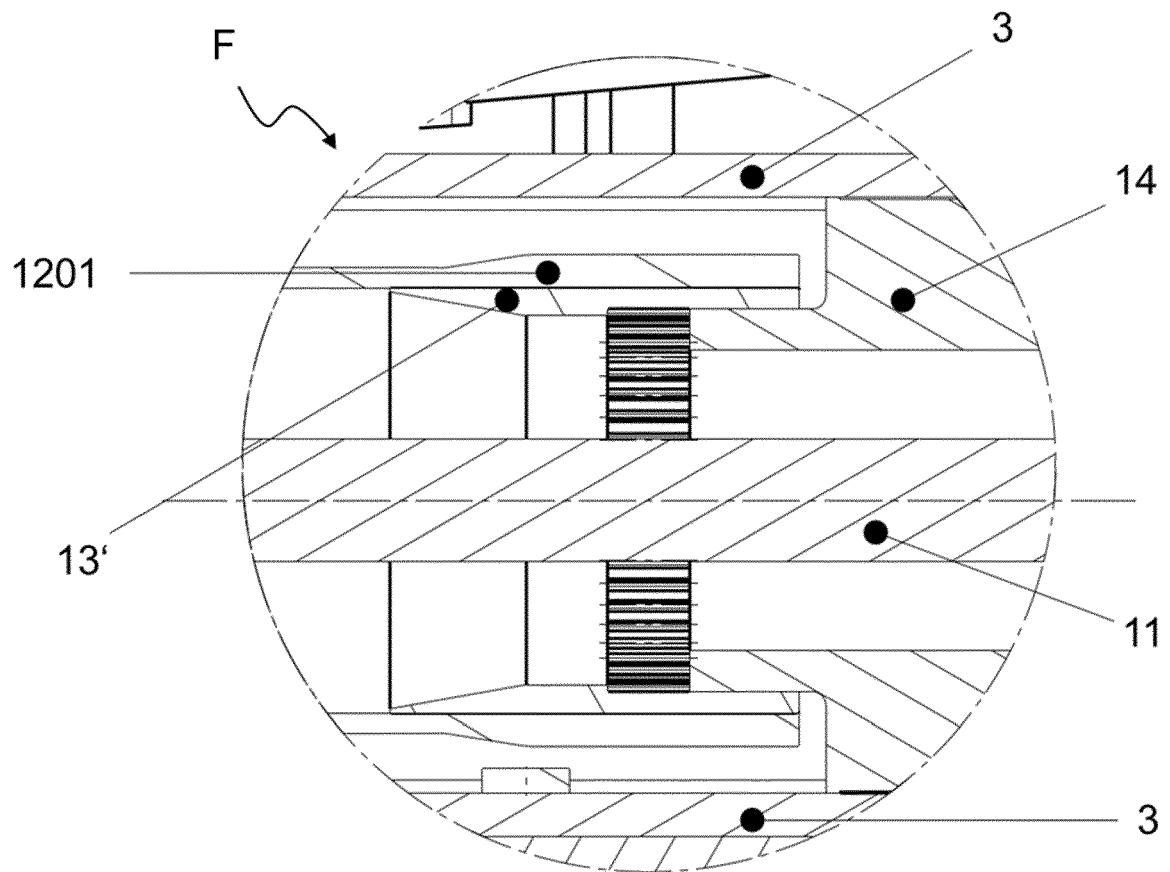


Fig. 3b

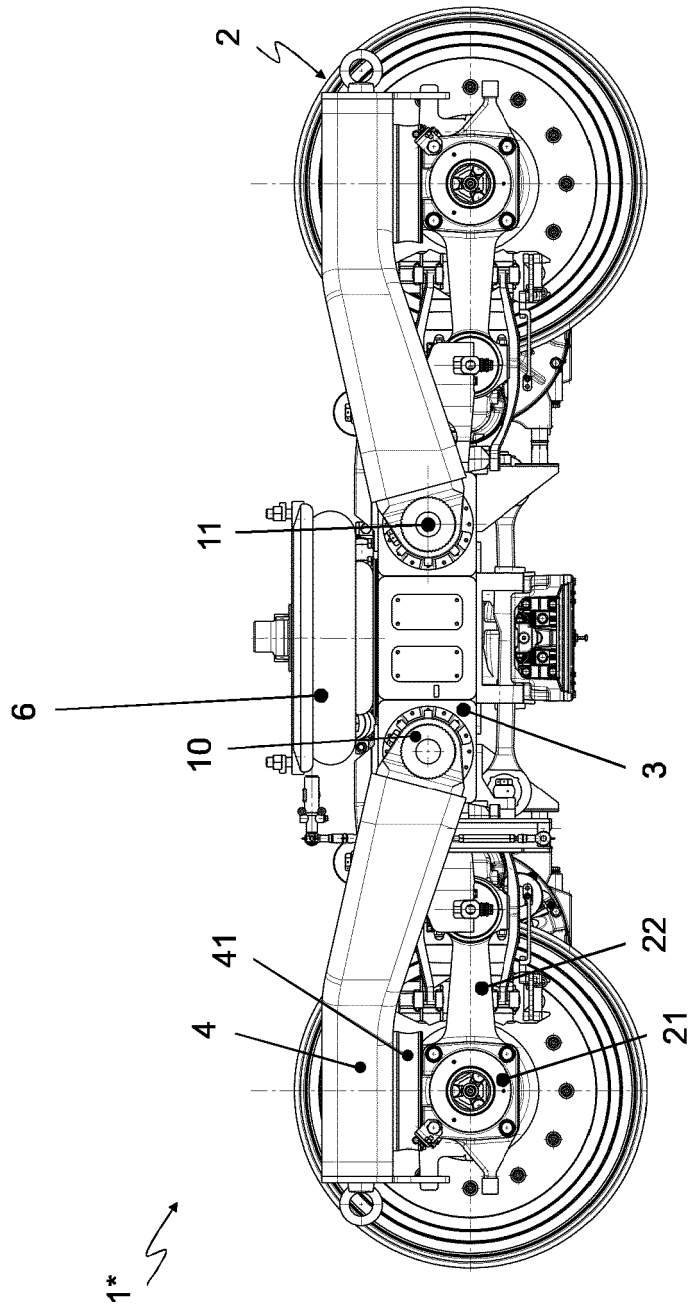


Fig. 4

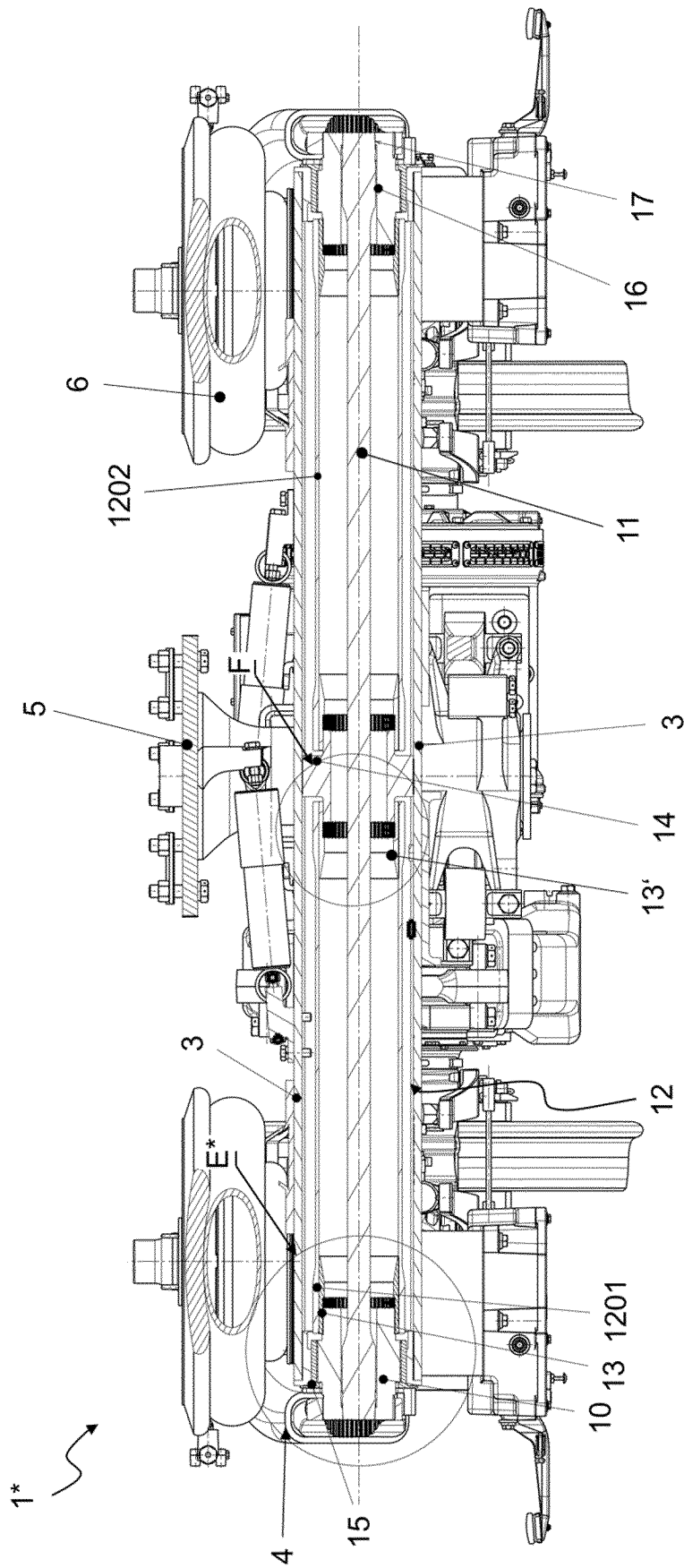


Fig. 5

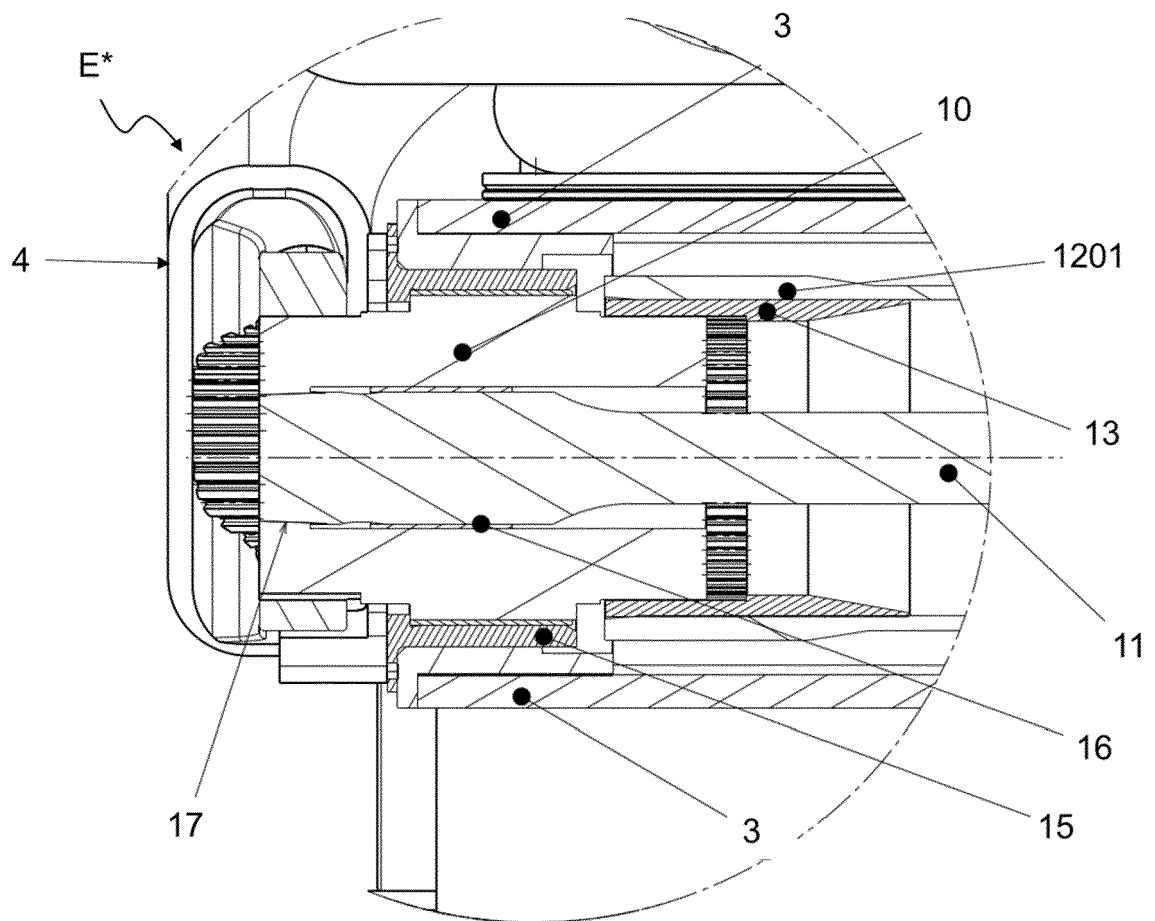


Fig. 5a

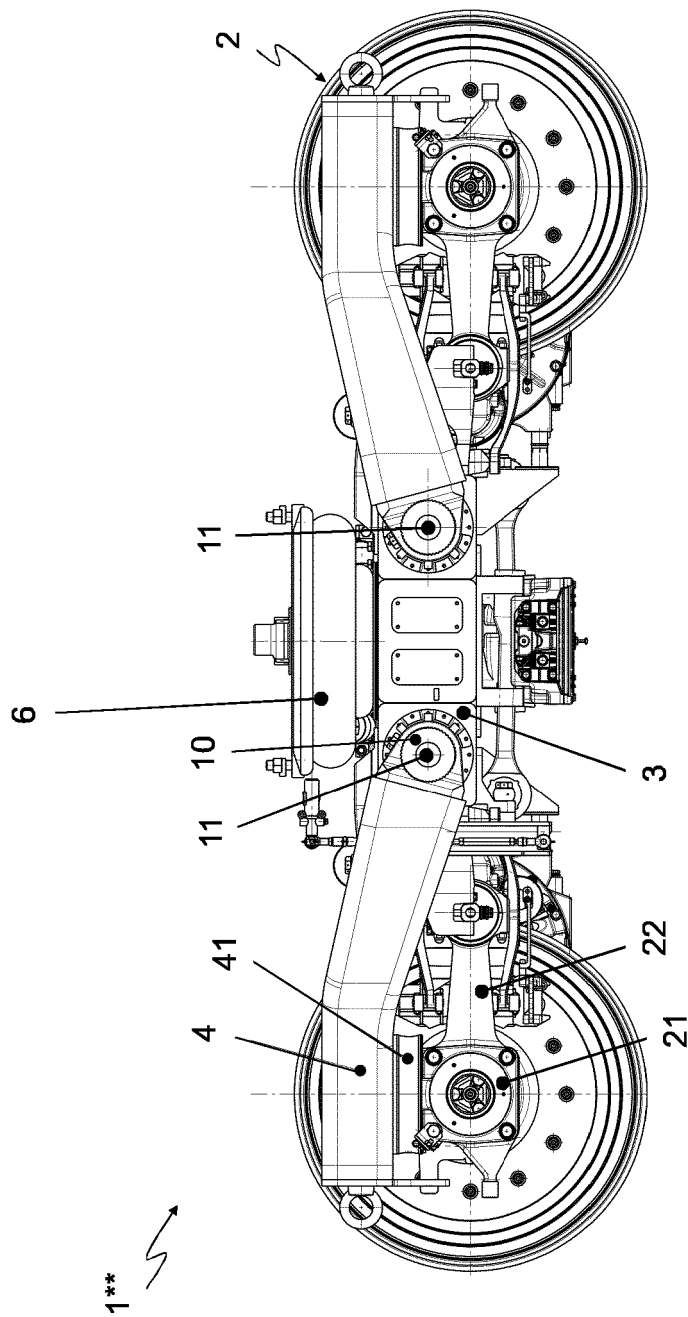


Fig. 6

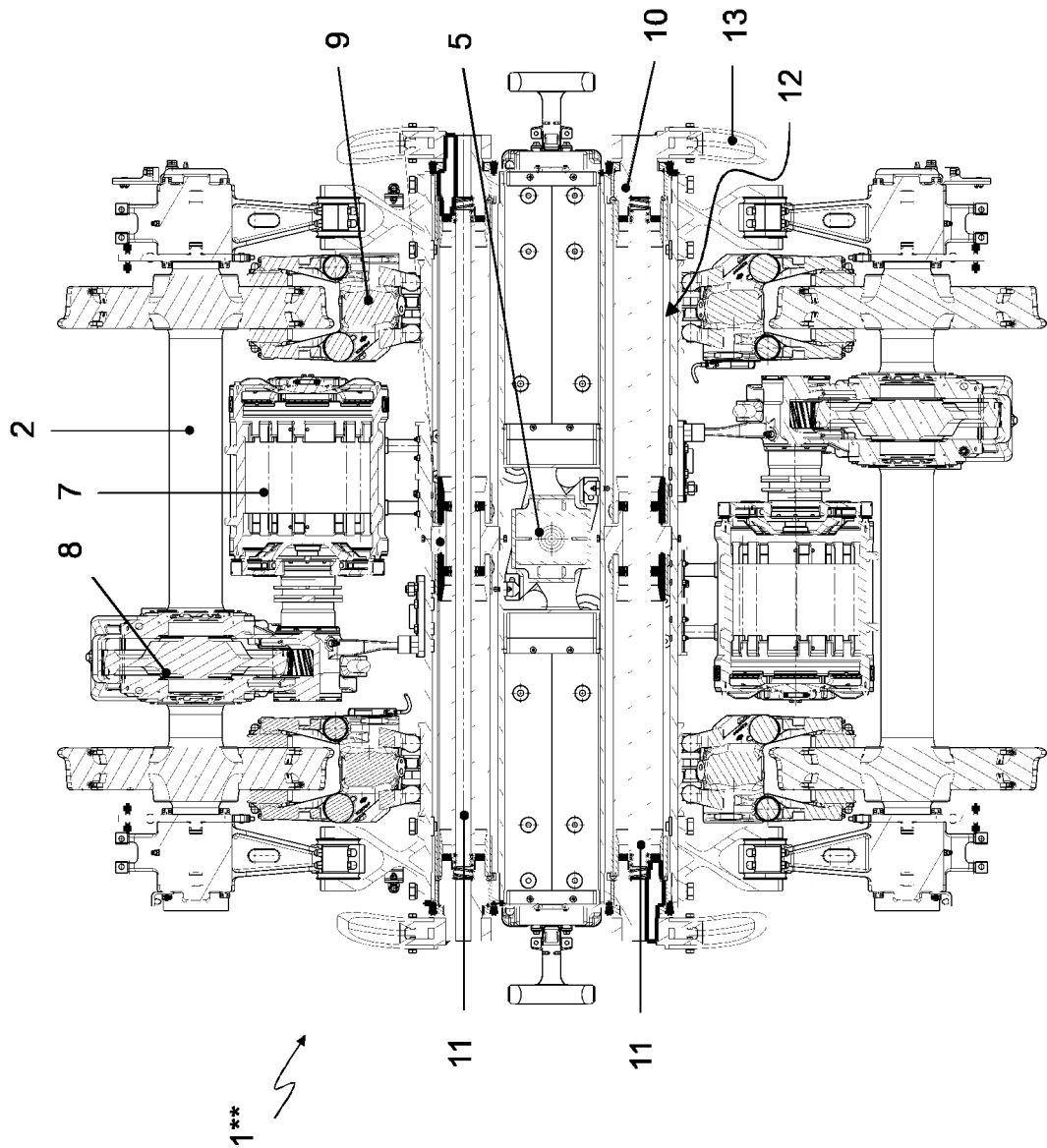


Fig. 6a

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 2952182 A1 [0003]
- US 20120279416 A1 [0003]
- DE 735080 A [0005]
- DE 102016123784 A1 [0005]
- DE 838897 A [0005]
- DE 2841769 A1 [0007]
- DE 4410970 C1 [0009]
- DE 102012008995 A1 [0010]
- CN 205059624 U [0011]