

(19)



(11)

EP 3 630 574 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2022 Patentblatt 2022/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61F 3/04 ^(2006.01) **B61F 5/28** ^(2006.01)
B61F 5/52 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18720204.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61F 3/04; B61F 5/28; B61F 5/52

(22) Anmeldetag: **20.04.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/060178

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/215147 (29.11.2018 Gazette 2018/48)

(54) **DREHGESTELL FÜR SCHIENENFAHRZEUG**

BOGIE FOR A RAIL VEHICLE

BOGIE POUR VÉHICULE FERROVIAIRE

(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

(72) Erfinder: **MOSBACHER, Thomas**
3161 St. Veit an der Gölsen (AT)

(30) Priorität: **23.05.2017 DE 102017111190**

(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.2020 Patentblatt 2020/15

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 698 540 EP-A1- 0 814 993
FR-A- 784 029

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

EP 3 630 574 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Drehgestell für Schienenfahrzeuge, insbesondere ein angetriebenes Drehgestell, aufweisend zumindest zwei Radsätze mit Rädern und Radsatzwelle, einen Rahmen mit zumindest zwei Längsträgern und zumindest einem Querträger, sowie ersten Primärfederungen, geeignet die Radsätze gegenüber dem Rahmen abzufedern, und Radsatzlagerungen, die die Radsätze im Rahmen lagern.

[0002] Herkömmliche Drehgestelle weisen einen Fahrwerksrahmen mit zwei Längsträgern, die meist über den Radsatzlagerungen verlaufen, und Lagerträger, welche über Primärfedern und Achslenker am Längsträger gehalten sind, auf. Somit ist der Rahmen gegenüber den Radsätzen gefedert. Zwischen dem Rahmen des Drehgestells und dem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs sind Sekundärfedern angeordnet, die das Drehgestell gegenüber dem Wagenkasten abfedern. Ein Beispiel für solche Drehgestelle ist in WO 2016/045864 A1 gezeigt. Die Radlagerung befindet sich auf einem Lagerträger, der am Längsträger des Rahmens über eine Radsatzführung befestigt ist und der über die Primärfederung, ausgeführt als Spiralfeder, gegenüber dem Rahmen abgefedert ist.

[0003] Ein großer Nachteil der bisher bekannten Drehgestelle ist, dass viel Bauraum für die Primärfederung und die Lagerträger benötigt wird.

[0004] Bei angetriebenen Drehgestellen wird die Antriebsleistung vom Motor über ein Radsatzgetriebe und eine Kupplung auf einen der Radsätze eingebracht. Das Radsatzgetriebe befindet sich zumeist im Raum innerhalb der Räder. Hier kommt noch hinzu, dass viel Abstimmung in der Anordnung nötig ist - zwischen Motor, Getriebe, Rahmen, Primärfederung und Radsatzlagerungen. In der WO 2012/139722 A1 ist ein dreiachsiges angetriebenes Drehgestell offenbart. Auch hier ist die Radsatzlagerung auf einem Lagerträger befestigt, der über Primärfederungen in Form von Spiralfedern gegenüber den Längsträgern des Rahmens abgefedert ist.

[0005] Eine andere Variante für ein angetriebenes Drehgestell ist in der US 2016/0167681 A1 beschrieben. Hier ist die Primärfederung als ringförmiges Federelement zwischen den Längsträgern des Rahmens und einem rohrförmigen Querträger, der als Chassis-Support dient und der die Sekundärfederung trägt, angeordnet. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist, dass die Masse auf der Primärseite, das heißt auf der Radsatzseite sehr groß ist, weil die Längsträger gegenüber den Radsätzen starr verbunden und damit unabgefedert sind.

[0006] Des Weiteren gibt es noch Varianten, bei denen der Traktionsmotor mit auf dem Drehgestell vorgesehen ist. Beispielsweise so wie in der WO 2015/086907 A1 vorgeschlagen. Hier ist der Motor und das Radsatzgetriebe als Traktionseinheit außen an einem der Längsträger befestigt. Auch hier ist ein großer Platzbedarf nötig, was nachteilig ist und was den zwischen den Rädern liegenden, nutzbaren Niederfluranteil durch einen innen-

liegenden Längsträger weiterhin einschränkt.

[0007] Die EP 0814993 A1 beschreibt ein Drehgestell mit Längsträgern als selbsttragendem Gehäuse, die Elektroantriebe umschließen, welche jeweils zwei Einzelräder antreiben.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein platzsparendes Drehgestell mit guter Federung zu bieten.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Drehgestell gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale der erfindungsgemäßen Ausführung, die die Vorrichtung zusätzlich verbessern, finden sich in den entsprechenden Unteransprüchen.

[0010] Das erfindungsgemäße Drehgestell zeichnet sich dadurch aus, dass die Längsträger jeweils als selbsttragendes Gehäuse ausgebildet sind, von dem die jeweiligen ersten Primärfederungen und die Radsatzlagerungen der beiden Radsätze im Wesentlichen umschlossen sind, wobei die ersten Primärfederungen radial gesehen innerhalb der jeweiligen Radsatzlagerungen angeordnet sind und wobei die ersten Primärfederungen derart ausgestaltet sind, dass im Betrieb zumindest über eine, insbesondere je Radsatz über zumindest eine der Primärfederungen Antriebsdrehmoment übertragen werden kann. Das heißt es gibt einen linksseitigen Längsträger, der die linksseitigen Radsatzlagerungen und ersten Primärfederungen umgibt und einen rechtsseitigen Längsträger, der die rechtsseitigen Radsatzlagerungen und ersten Primärfederungen umgibt.

[0011] Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass durch die Ausführung des Längsträgers als selbsttragendes Gehäuse und die darin integrierten ersten Primärfederungen und Radsatzlagerungen enorm Bauraum und Bauhöhe gespart werden kann. Das ist besonders für Niederflurfahrzeuge interessant. Zudem ist die unabgefederte Masse auf der Primärseite also auf der Radsatzseite sehr klein. Das ist gut für ein ruhiges Laufverhalten und bietet eine reduzierte Schwingungsanfälligkeit.

[0012] Das selbsttragende Gehäuse bildet die Tragstruktur des Drehgestells und muss so stabil und verwindungssteif ausgeführt sein, dass es die auftretenden Gewichtskräfte und die dynamischen Kräfte aufnehmen kann. Dadurch dass die Radsatzlagerung und die erste Primärfederung im Längsträger also innerhalb der tragenden Struktur des Rahmens, der gehäuseartig ausgebildet ist, angeordnet sind, wird der Bauraum optimal ausgenutzt. In Bezug auf die Radsatzlagerungen und die ersten Primärfederungen wird hier unter im Wesentlichen umschlossen verstanden, dass ein wesentlicher Teil davon vom Gehäuse, das die Tragstruktur bildet, umgeben ist, insbesondere dass das Gehäuse die Radsatzlagerungen und die ersten Primärfederungen entlang ihres Umfangs umgibt.

[0013] Ein weiterer Vorteil bei dieser Ausführung ist, dass die Radsatzlagerungen und die ersten Primärfederungen durch das umgebende Gehäuse besser geschützt sind, zum Beispiel vor Schmutz oder Beschädigung.

[0014] Dadurch dass die ersten Primärfederungen so ausgeführt sind, dass sie Antriebsdrehmoment, also Drehmoment auf die Radsätze, übertragen können, ist es möglich, auch die erste Primärfederung sehr platzsparend und insbesondere ohne Bedarf an zusätzlicher Höhe einzubauen. Die Lagerträger können ganz entfallen. Als mögliche Ausführung für die erste Primärfederung können beispielsweise mehrere Gummielemente, die als Keilsegmente zwischen entsprechenden radialen Mitnehmerkeilen angeordnet sind, verwendet werden. Es können aber auch anders geformte Gummielemente dafür benutzt werden. Das erfindungsgemäße Drehgestell muss zudem nicht zwingend ein angetriebenes Drehgestell sein. Insbesondere müssen auch nicht alle Radsätze des Drehgestells angetrieben sein. Und insbesondere muss nicht über beide Seiten eines Radsatzes Drehmoment übertragen werden.

[0015] Des Weiteren können zweite Primärfederungen vorhanden sein, die ebenfalls die Radsätze gegenüber dem Rahmen abfedern. Somit kann eine noch bessere Abfederung von Schwingungen und Vibrationen erreicht werden, was die Lebensdauer der Komponenten deutlich erhöht. Es ist von Vorteil, wenn der Wirkdurchmesser der zweiten Primärfederungen größer ist als der Wirkdurchmesser der ersten Primärfederungen. Dadurch wird die Federwirkung noch verbessert. Auch diese zweiten Primärfederungen sind so gestaltet, dass darüber Antriebsdrehmoment übertragen werden kann. Wobei bevorzugt jeder Radsatz je Seite eine solche zweite Primärfederung aufweist. Durch diese Anordnung wird ein symmetrisches Verhalten des Drehgestells erzielt.

[0016] Die zweiten Primärfederungen können im selbsttragenden Gehäuse des Längsträgers angeordnet sein. Sie können aber ebenso gut außerhalb des Längsträgers vorgesehen sein. Die zweite Option bietet die Möglichkeit, einen größeren Wirkdurchmesser für die zweite Primärfederung zu realisieren, ohne dass das selbsttragende Gehäuse zu groß wird.

[0017] Eine zusätzliche Vereinfachung ergibt sich, wenn jeweils alle ersten und/oder jeweils alle zweiten Primärfederungen gleichartig und symmetrisch auf beiden Seiten des Drehgestells angeordnet sind und so ausgebildet sind, dass Antriebsdrehmoment übertragen werden kann. Unabhängig davon ob über die einzelne Primärfederung wirklich Antriebsdrehmoment übertragen wird. In einer besonders bevorzugten Ausführung weist jeder Radsatz eine Seite auf, über die Antriebsdrehmoment übertragen wird. Die gleichartige Ausführung jeweils aller ersten und jeweils aller zweiten Primärfederungen bietet den Vorteil einer symmetrischen Belastungsanordnung und reduziert damit Unterschiede in den Radlasten ganz erheblich.

[0018] Insbesondere ist es dabei vorteilhaft, wenn die ersten Primärfederungen konzentrisch zur Radsatzwelle angeordnet sind. Wobei mit konzentrisch hier gemeint ist, dass sie symmetrisch um die Radsatzwelle beziehungsweise deren Verlängerung herum angeordnet sind. Weiterhin ist es von Vorteil wenn auch die zweiten

Primärfederungen im obigen Sinne konzentrisch zur Radsatzwelle angeordnet sind. Insbesondere können die zweiten Primärfederungen als sogenannte Keilpaketkupplungen ausgeführt sein, bei der keilförmige Gummipakete zwischen radialen Mitnehmerelementen der Hohlwelle angeordnet sind.

[0019] In einer besonders bevorzugten Ausführung sind die erste Primärfederung und die Radsatzlagerung jeweils um einen Wellenstummel herum angeordnet, der außen am Rad als Verlängerung der Radsatzwelle befestigt ist. Mit einer entsprechenden Schraubverbindung zwischen Wellenstummel und Rad oder Radsatzwelle kann dadurch der Radsatz sehr einfach und schnell vom Wellenstummel und der Radsatzlagerung getrennt und demontiert werden. Das stellt einen großen Vorteil für die Wartung dar - sowohl beim Austausch der Radsätze als auch beim Austausch der Radsatzlagerungen oder Primärfederungen. Insbesondere kann diese Schraubverbindung über eine Zentralschraube im Wellenstummel erfolgen. Alternativ oder ergänzend zur Schraubverbindung zwischen Wellenstummel und Radsatz kann die Verbindung auch über Steckbolzen erfolgen. Die Kraft- und Drehmomentübertragung kann über geeignete Kupplungen erfolgen. Besonders geeignet ist hierfür eine Hirth-Verzahnung am Rad und am Wellenstummel, die ineinander greifen.

[0020] Zudem ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die ersten Primärfederungen radial gesehen innerhalb der Radsatzlagerungen angeordnet sind. Dadurch sind zwar etwas größere Radsatzlager notwendig, die Gesamteinheit wird aber dennoch kompakter und ist sehr einfach zu wechseln. Durch den Verzicht auf separate Lagerträger und dadurch, dass die Primärfederung innerhalb der Radsatzlagerung angeordnet ist, wird die unabgefederte Masse auf der Primärseite des Radsatzes kleiner als bei bisher bekannten Drehgestellen. Besonders in Kombination mit zweiten Primärfederungen ergibt sich eine sehr kompakte Gestaltung mit sehr guten Federungseigenschaften und hoher Lebensdauer für die Komponenten.

[0021] Insbesondere können die ersten Primärfederungen jeweils in einer Hohlwelle angeordnet sein, wobei die Hohlwellen über die Radsatzlagerungen im Gehäuse gelagert sind. Das schafft eine Lager:-Primärfedereinheit, die besonders kompakt und gut zu montieren oder demontieren ist.

[0022] Die erste und die zweite Primärfederungen wirken bevorzugt nebeneinander, das heißt, die zweite Primärfederung wirkt ebenso wie die erste Primärfederung zwischen der Hohlwelle und dem Wellenstummel beziehungsweise dem Rad.

[0023] Weiterhin sind die ersten Primärfederungen in einer besonders bevorzugten, erfindungsgemäßen Variante als keilförmige Gummielemente ausgeführt, die bevorzugt jeweils zwischen radialen Mitnehmerelementen angeordnet sind, welche Teil der Hohlwelle und/oder mit der Hohlwelle starr verbunden sind. Dadurch kann von der Hohlwelle über die Mitnehmerelemente auf die

Gummielmente und über diese auf den Radsatz Drehmoment übertragen werden.

[0024] In vorteilhafter Weise ist zumindest eine dieser zuvor genannten Hohlwellen mit einem Zahnrad ausgestattet oder mit einem Zahnrad verbunden, über das das Antriebsdrehmoment von einem Motor - gegebenenfalls noch über ein Getriebe - in die Hohlwelle und darüber auf den Radsatz eingebracht werden kann. In einer bevorzugten Ausführung weist jeder Radsatz zumindest eine solche zuvor genannte Hohlwelle auf.

[0025] Weiterhin kann es von Vorteil sein, wenn zumindest eine der Hohlwellen mit einer Bremsscheibe verbunden ist, insbesondere wenn an jedem Radsatz zumindest eine Hohlwelle mit einer Bremsscheibe verbunden ist. Besonders bevorzugt ist die Bremsscheibe auf der Außenseite also der Seite, die vom Rad abgewandt ist, vorgesehen. Dadurch ist wiederum eine besonders platzsparende Bauweise möglich und durch die Befestigung an der Hohlwelle ist nach wie vor eine einfache Demontagemöglichkeit des Radsatzes gegeben. Des Weiteren kann es vorteilhaft sein, dass die Bremskraft vor der Primärfederung im Antriebsstrang wirksam wird. Mit mehreren Bremsscheiben pro Drehgestell lässt sich die Bremskraft zudem besser verteilen.

[0026] Alternativ kann die Bremsscheibe auch direkt mit einem der Wellenstummel oder mit dem Radsatz verbunden sein. Dadurch wird die Bremskraft direkt auf der Primärseite eingebracht.

[0027] Um bei einem angetriebenen Drehgestell eine noch kompaktere Bauweise zu erreichen, kann zumindest in einem, bevorzugt in beiden selbsttragenden Gehäusen ein Getriebe vorhanden sein. Das Getriebe über- oder untersetzt die Drehzahl und überträgt Antriebsdrehmoment auf die Radsätze. Als im Gehäuse befindliches Getriebe wird insbesondere auch angesehen, wenn nur eine Getriebestufe eines mehrstufigen Getriebes im selbsttragenden Gehäuse vorhanden ist.

[0028] Insbesondere kann das Getriebe als Kegelradgetriebe oder als Stirnradgetriebe oder als Kombination von beiden ausgeführt sein. Bevorzugt als einstufiges Getriebe so dass ein geringer Platzbedarf notwendig ist. Ein zweistufiges Getriebe bietet dagegen eine höhere Untersetzung, ohne dass zu große Zahnräder notwendig sind. Durch ein Kegelradgetriebe oder ein Kegelrad-Stirnradgetriebe kann das Antriebsdrehmoment von einem längsangeordneten Motor auf die querliegenden Radsätze übertragen werden.

[0029] Zusätzlich kann noch zumindest in einem, bevorzugt in beiden selbsttragenden Gehäusen ein Traktionsmotor vorhanden sein. Insbesondere in Kombination mit einem im Gehäuse befindlichen Getriebe lässt sich so ein sehr effizientes integriertes, angetriebenes Drehgestell darstellen. Der gesamte mechanische Antriebs- teil ist so im gehäuseartigen Längsträger untergebracht und geschützt. Wenn zwei Radsätze angetrieben sind und in jedem Längsträger ein integrierter Antriebsstrang vorhanden ist, können kleinere Motoren und Getriebe genutzt werden, was beim Integrieren ins Gehäuse Vor-

teile bietet. Zudem ist viel weniger Abstimmung zwischen den Komponenten notwendig, was die Auslegung erleichtert.

[0030] Noch verbessert wird das erfindungsgemäße Drehgestell mit einem ins selbsttragende Gehäuse integrierten Stromrichter. Dadurch ist eine komplett integrierte und im Gehäuse geschützte Traktionseinheit auf dem Drehgestell möglich. Dadurch sind sehr kurze Strombrücken möglich, was den gesamten Verkabelungsaufwand deutlich reduziert.

[0031] Besonders bevorzugt sind die beiden Antriebsstränge aus Traktionsmotor und Getriebe, optional auch mit Stromrichter, auf den beiden Seiten des Drehgestells zueinander punktsymmetrisch angeordnet. Das heißt ein Antriebsstrang treibt den vorderen Radsatz und der andere Antriebsstrang treibt den hinteren Radsatz an.

[0032] Für solche angetriebene Drehgestelle ist eine Kühlung für den Traktionsmotor und für den Stromrichter notwendig; in einer bevorzugten Variante sind diese Aggregate mit einer gemeinsamen Kühlung ausgestattet, was wiederum den Installationsaufwand und das Gesamtgewicht reduziert.

[0033] Um eine gute Eignung des Drehgestells für Niederflurfahrzeuge zu gewährleisten, sind die beiden Längsträger im Wesentlichen außerhalb des Raumes zwischen den Rädern angeordnet. Dadurch bleibt im gesamten Zwischenraum, lediglich etwas eingeschränkt durch den relativen Ausdrehwinkel des Drehgestells zum Wagenkasten, die Möglichkeit für einen abgesenkten Boden des Wagenkastens. Der mögliche Niederfluranteil ist somit sehr hoch.

[0034] Zur Abfederung des Wagenkastens gegenüber dem Drehgestell sind Sekundärfederungen insbesondere zwei Sekundärfederungen je Drehgestell vorhanden. Die Sekundärfederungen sind bevorzugt als Federbaugruppen ausgeführt und können jeweils auch mehrere Federn enthalten.

[0035] Insbesondere lässt sich die Erfindung auch für dreiachsige Drehgestelle anwenden. Dabei können beispielsweise nur einer oder zwei Radsätze angetrieben und alle Radsätze in der erfindungsgemäßen Art gelagert und abgedeckt sein.

[0036] Anhand von Ausführungsbeispielen werden weitere vorteilhafte Ausprägungen der Erfindung erläutert unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Die genannten Merkmale können nicht nur in der dargestellten Kombination vorteilhaft umgesetzt werden, sondern auch einzeln untereinander kombiniert werden. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Fig.1a,b Schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Drehgestells in seitlicher Schnittdarstellung und in geschnittener Draufsicht

Fig.2 Draufsicht eines weiteren erfindungsgemäßen Drehgestells

- Fig.3** Seitenansicht des weiteren, erfindungsgemäßen Drehgestells
- Fig.4** Detailausschnitt des Triebstranges in einem erfindungsgemäßen Drehgestell
- Fig.5** Radsatz für ein erfindungsgemäßes Drehgestell

[0037] Nachfolgend werden die Figuren detaillierter beschrieben. Gleiche Bezugswahlen bezeichnen gleiche beziehungsweise analoge Bauteile oder Komponenten.

[0038] **Fig.1a und 1b** zeigen schematisch den wesentlichen Aufbau eines erfindungsgemäßen Drehgestells 1'. Es sind zwei Radsätze 5 mit je einer Radsatzwelle 7 und je zwei Rädern 6 vorhanden. Sie sind über eine Außenlagerung im Rahmen gelagert. Außenlagerung bedeutet, dass die Lagerung 12' der Radsätze 5 nicht im Raum zwischen den Rädern 6 angeordnet ist. Der Rahmen weist zwei selbsttragende Gehäuse 2' als Längsträger und einen Querträger 2a' auf, der die beiden Längsträger 2' miteinander verbindet. Die Längsträger 2' befinden sich außerhalb des Raumes zwischen den Rädern 6. Auf dem Querträger 2a' sind die Sekundärfederungen 17, die das Drehgestell 1 gegenüber dem Wagenkasten abfedern, und eine nicht dargestellte Drehpfanne vorhanden, über die das Drehgestell mit dem Wagenkasten drehbar aber lasttragend verbunden werden kann.

[0039] In den selbsttragenden Gehäusen 2' ist je Seite ein Traktionsmotor 3' eingebaut. Der Traktionsmotor 3' ist ganz oder zum großen Teil im Längsträger 2' integriert. Ein Teil des Motor 3' kann auch im Querträger 2a integriert sein. Der Traktionsmotor 3' überträgt jeweils über die Antriebswelle 15' und ein einstufiges Kegelradgetriebe 21' das Antriebsmoment auf die Radsätze 5. Teil des einstufigen Kegelradgetriebes 21' ist ein Zahnrad 14', welches hier als Tellerrad ausgebildet und direkt mit der Hohlwelle 9' verbunden ist. Das andere Ritzel sitzt auf der Antriebswelle 15'. Die Hohlwelle 9' ist im Gehäuse 2' über die Radlager 12' gelagert.

[0040] Die beiden Motoren 3' und die dazugehörigen Triebstränge sind derart punktsymmetrisch gespiegelt anordnet, dass einer den vorderen Radsatz und einer den hinteren Radsatz 5 antreibt.

[0041] An den Außenseiten der Radsätze 5 ist je Seite ein Wellenstummel 8' befestigt, der jeweils von .der ersten Primärfederung 13' radial umgeben ist. Das heißt die erste Primärfederung 13' ist symmetrisch um den Wellenstummel 8' angeordnet. Der Wellenstummel 8' ist beispielsweise über eine Kupplung, insbesondere eine Hirth-Verzahnung, und über zusätzliche Verschraubungen mit dem Rad 6 starr verbunden. Die erste Primärfederung 13' ist hier mit keilförmigen Gummielementen ausgeführt, zwischen denen jeweils Mitnehmerelemente der Hohlwelle liegen.

[0042] Alle ersten Primärfederungen 13' sind gleichartig ausgeführt. Auch wenn je Radsatz 5 nur über eine Seite Antriebsdrehmoment übertragen wird. Auf der An-

triebsseite wird das Antriebsdrehmoment von der Hohlwelle 9' über die erste Primärfederung 13' auf den Wellenstummel 8' und damit auf den Radsatz 5 übertragen bei gleichzeitiger Abfederung. Auf der antriebsfernen Seite des Radsatzes 5 erfolgt nur die Abfederung über die erste Primärfeder 13'. Die Radlager 12' sind so dimensioniert, dass sie _die erste Primärfederung 13' umschließen können. Die größeren Radlager 12' bieten zusätzliche Vorteile in Bezug auf Wartungsintervalle und Lebensdauer.

[0043] In Fig.1 a ist gut zu erkennen, dass der benötigte Bauraum aufgrund der integrierten ersten Primärfederung 13' viel geringer ist als bei den bisher üblichen Drehgestellen nach dem Stand der Technik.

[0044] In **Fig.2** ist eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drehgestells 1 gezeigt. Ein wesentlicher Unterschied zur zuvor beschriebenen Variante ist, dass zusätzlich zu den Traktionsmotoren 3 die dazu benötigten Stromrichter 4 oder wesentliche Teile davon, wie beispielsweise Leistungsteile des Stromrichters 4 im Längsträger 2, der als selbsttragendes Gehäuse ausgeführt ist, untergebracht sind. Auch hier sind die Antriebsstränge wieder punktsymmetrisch gespiegelt angeordnet. Die Traktion wird von der Antriebswelle 15 des Motors über das Getriebe 21 auf die Hohlwelle 9 übertragen. Das auf der Hohlwelle fest verbundene Zahnrad 14 ist Teil des Getriebes 21. Über nicht dargestellte Mitnehmerelemente der Hohlwelle und die ersten Primärfederungen 13, die als keilförmige Gummipakete ausgeführt sein können, wird das Antriebsdrehmoment auf den Wellenstummel 8 übertragen. Die ersten Primärfederungen 13 befinden sich radial innerhalb der Radsatzlagerungen 12 und mit diesen zusammen im selbsttragenden Gehäuse des Längsträgers 2.

[0045] Zusätzlich zu den ersten Primärfederungen 13 sind zweite Primärfederungen 10 vorgesehen, die einen größeren Wirkdurchmesser als die ersten Primärfederungen 13 aufweisen und dazu dienen die Federungs-wirkung noch zu erhöhen.

[0046] Der Wellenstummel 8 ist über eine Kupplung 16 mit einer Hirth-Verzahnung und bevorzugt über Verschraubungen starr mit dem Rad 6 verbunden. Als Verschraubung kann eine Zentralschraube durch den Wellenstummel 8 vorgesehen werden oder es können mehrere Schrauben über den Umfang verteilt zur Befestigung am Rad verwendet werden.

[0047] Zusätzlich kann an einem oder an beiden Radsätzen 5 außen am Wellenstummel 8 eine Bremsscheibe 20 befestigt sein, auf welche die Bremse 11, die am Längsträger 2 befestigt ist, einwirken kann.

[0048] Der Querträger 2a trägt neben den Sekundärfederungen 17 noch die Drehpfanne 18 und seitliche Abhebesicherungen 19 für den Wagenkasten. Darüber hinaus können noch Elemente zur Längs- und Querkraftübertragung, Dämpfungseinrichtungen und Stabilisierungselemente vorhanden sein.

[0049] Durch die vollständige Integration sowohl der Radlager 12 und der ersten Primärfedern 13 als auch

des Traktionsmotors 3 und des Stromrichters 4 in die Längsträger 2 kann ein sehr kompaktes Drehgestell geschaffen werden. Optional kann der Stromrichter 4 auch separat also außerhalb des Längsträgers 2 angeordnet sein. Die vom selbsttragenden Gehäuse 2 umschlossenen Komponenten sind sehr gut gegen Beschädigung und Verschmutzung geschützt. Zudem ist die mechanische und geometrische Abstimmung im Traktionsstrang viel einfacher möglich.

[0050] Nicht dargestellt sind mögliche Kühleinrichtungen, die zur Kühlung des Traktionsmotors 3 und/oder des Stromrichters 4 dienen und die auf dem Drehgestell vorgesehen werden können. Insbesondere kann eine gemeinsame Kühleinrichtung für den Motor 3 und den Stromrichter 4 vorhanden sein.

[0051] Fig. 3 zeigt das zuvor beschriebene Drehgestell 1 nochmal von der Seite. Auch hier ist wieder gut der Höhen- und Bauraumvorteil des erfindungsgemäßen Drehgestells zu erkennen. Traktionsmotor 3 und Stromrichter 4 sind in den Längsträger 2 integriert, der als selbsttragendes Gehäuse gestaltet ist. Über das ebenfalls integrierte Getriebe 21 kann der rechte Radsatz angetrieben werden. Weiterhin ist die Bremse 11 und die Bremsscheibe 20 zu erkennen.

[0052] Fig. 4 stellt den Antriebsstrang als Ausschnitt dar. Ausgehend vom Traktionsmotor 3 wird das Antriebsdrehmoment über die gelagerte Antriebswelle 15 und das zweistufige Kegelrad-Stirnrad-Getriebe 21 auf die Hohlwelle 9 übertragen. Dazu stehen das Ritzel auf der Antriebswelle 15 mit dem Kegelrad auf der Zwischenwelle und das Stirnrad auf der Zwischenwelle mit dem Zahnrad 14 auf der Hohlwelle in Eingriff. So kann die Drehzahl des Motors 3 entsprechend den Anforderungen unteretzt werden.

[0053] Die Hohlwelle 9 ist im nicht dargestellten Gehäuse des Längsträgers über die Radlager 12 gelagert. Die Gummielemente der ersten Primärfederung 13 befinden sich innerhalb der Radlager 12 und übertragen das Antriebsdrehmoment von den in dieser Darstellung nicht erkennbaren Mitnehmerelementen der Hohlwelle 9 auf den Wellenstummel 8. Zusätzlich wird auch über die zweite Primärfederung 10, die als Keilpaketkupplung mit keilförmigen Gummielementen ausgeführt ist, Antriebsdrehmoment von der Hohlwelle 9 auf den Wellenstummel 8 übertragen. Nicht dargestellt ist die Befestigung des Wellenstummels 8 an den Rädern des Radsatzes. Die Kraftübertragung erfolgt bevorzugt über eine Hirth-Verzahnung. Beispielhaft dargestellt ist eine Zentralbohrung im Wellenstummel 8 über den dieser mit einer Zentralschraube am Radsatz befestigt werden kann.

[0054] In Fig. 5 ist ein Beispiel für einen Radsatz 5 eines erfindungsgemäßen Drehgestells zu sehen. Auf der Radsatzwelle 7 sind zwei Räder 6 vorhanden. An der Außenseite der Räder 6 sind Kupplungselemente 16 mit Hirth-Verzahnung zur Anbindung der Wellenstummel vorgesehen. In den Rädern 6 können Bohrungen für eine Verschraubung mit den Wellenstummeln vorhanden sein. Dadurch kann eine Verschraubung von der Innen-

seite der Räder in die Wellenstummel hinein realisiert werden.

Bezugszeichenliste

[0055]

1,1'	Drehgestell
2,2'	Längsträger
2a,2a'	Querträger
3,3'	Traktionsmotor
4	Stromrichter
5	Radsatz
6	Rad
7	Radsatzwelle
8,8'	Wellenstummel
9,9'	Hohlwelle mit Mitnehmerelementen
10	zweite Primärfederung
11	Bremse
12,12'	Radsatzlagerung
13,13'	erste Primärfederung
14,14'	Zahnrad
15,15'	Antriebswelle
16	Kupplungselement
17	Sekundärfederung
18	Drehpfanne
19	seitliche Abhebesicherung
20	Bremsscheibe
21,21'	Getriebe

Patentansprüche

1. Drehgestell (1,1') für ein Schienenfahrzeug, insbesondere als angetriebenes Drehgestell ausgeführt, aufweisend zumindest zwei Radsätze (5) mit Rädern (6) und Radsatzwelle (7), einen Rahmen mit zumindest zwei Längsträgern (2,2') und zumindest einem Querträger (2a,2a'), sowie erste Primärfederungen (13,13'), geeignet die Radsätze (5) gegenüber dem Rahmen abzufedern, und Radsatzlagerungen (12,12'), die die Radsätze (5) im Rahmen lagern, wobei die Längsträger jeweils als selbsttragendes Gehäuse (2,2') ausgebildet sind, von dem die jeweiligen Radsatzlagerungen (12,12') der beiden Radsätze (5) umschlossen sind, wobei zumindest eine, bevorzugt je Radsatz (5) mindestens eine der ersten Primärfederungen (13,13') derart ausgestaltet ist, dass im Betrieb darüber Antriebsdrehmoment übertragen werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen ersten Primärfederungen (13,13') ebenfalls von dem selbsttragenden Gehäuse (2,2') umschlossen sind und dass die ersten Primärfederungen (13,13') radial gesehen innerhalb der jeweiligen Radsatzlagerungen (12,12') angeordnet sind.

2. Drehgestell nach Anspruch 1

- dadurch gekennzeichnet,**
dass zweite Primärfederungen (10), geeignet die Radsätze (5) gegenüber dem Rahmen abzufedern, vorhanden sind, und derart ausgestaltet, dass im Betrieb darüber Antriebsdrehmoment übertragen werden kann, wobei bevorzugt jeder Radsatz je Seite eine zweite Primärfederung (10) aufweist. 5
3. Drehgestell nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweiten Primärfederungen (10) als Keilpa-ketkupplungen ausgeführt sind. 10
4. Drehgestell nach einem der vorherigen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass die ersten Primärfederungen (13,13') jeweils in einer Hohlwelle (9,9') angeordnet sind und die jeweiligen Hohlwellen (9,9') über die Radsatzlagerungen (12,12') im Gehäuse (2,2') gelagert sind. 15
5. Drehgestell nach Anspruch 4
dadurch gekennzeichnet,
dass die ersten Primärfederungen (13,13') keilförmige Gummielemente aufweisen, die zwischen Mit-nehmerelementen angeordnet sind, welche Teil der Hohlwelle (9,9') oder mit dieser verbunden sind. 20
6. Drehgestell nach einem der Ansprüche 4 oder 5
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine der Hohlwellen (9,9') ein Zahn-rad (14,14') aufweist oder mit einem Zahnrad (14,14') verbunden ist, über das Drehmoment von einem Traktionsmotor (3,3') eingebracht werden kann. 25
7. Drehgestell nach einem der Ansprüche 4 bis 6
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest an einer der Hohlwellen (9,9') eine Bremsscheibe (20) befestigt ist und dass zumindest an einem der Längsträger (2,2') eine Bremse vorhanden ist, die auf die Bremsscheibe (20) wirken kann. 30
8. Drehgestell nach einem der vorherigen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest in einem, bevorzugt in beiden selbst-tragenden Gehäusen (2,2') ein Getriebe (21,21') vor-handen ist, wobei das Getriebe (21,21') bevorzugt als Kegelradgetriebe oder als Stirnradgetriebe oder Kegelrad-Stirnradgetriebe ausgeführt ist. 35
9. Drehgestell nach einem der vorherigen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest in einem, bevorzugt in beiden selbst-tragenden Gehäusen (2,2') ein Traktionsmotor (3,3') vorhanden ist. 40
10. Drehgestell nach einem der vorherigen Ansprüche
- dadurch gekennzeichnet,**
dass zumindest in einem, bevorzugt in beiden selbst-tragenden Gehäusen (2,2') ein Stromrichter (4) oder wesentliche Teile eines Stromrichters (4), insbeson-dere Leistungsteile, vorhanden ist. 45
11. Drehgestell nach einem der Ansprüche 9 oder 10
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Kühlung für den Traktionsmotor (3,3') und/oder den Stromrichter (4) vorhanden ist, insbe-sondere dass eine gemeinsame Kühlung für Trakti-onsmotor (3,3') und Stromrichter (4) vorhanden ist. 50
12. Drehgestell nach einem der vorherigen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass jeweils ein Wellenstummel (8,8') vorhanden ist, auf dem die Primärfederung (13, 13') angeordnet ist, wobei der Wellenstummel (8;8') mit dem Radsatz (5) über Schrauben und/oder Steckbolzen verbun-den ist. 55
13. Drehgestell nach einem der vorherigen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Längsträger (2,2') im Wesentlichen außerhalb des Raumes zwischen den Rädern (6) der Radsätze angeordnet sind.
14. Drehgestell nach einem der vorherigen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass Sekundärfederungen (17) vorhanden sind, die den Rahmen des Drehgestells (1,1') gegenüber ein-tem Wagenkasten abfedern.
- 35 **Claims**
1. Bogie (1, 1') for a rail vehicle, in particular configured as a driven bogie, having at least two wheelsets (5) with wheels (6) and a wheelset axle (7), a frame with at least two longitudinal carriers (2, 2') and at least one crossmember (2a, 2a'), and first primary suspension means (13, 13') suitable for suspending the wheelsets (5) with respect to the frame, and wheelset bearings (12, 12') which mount the wheelsets (5) in the frame, the longitudinal carriers being configured in each case as a self-supporting housing (2, 2'), by which the respective wheelset bearings (12, 12') of the two wheelsets (5) are enclosed, at least one, preferably at least one per wheelset (5), of the first primary suspension means (13, 13') being config-ured in such a way that drive torque can be trans-mitted via it during operation, **characterized in that** the respective first primary suspension means (13, 13') are likewise enclosed by the self-supporting housing (2, 2') and **in that** the first primary suspen-sion means (13, 13') are arranged within the respec-tive wheelset bearings (12, 12') as viewed radially.

2. Bogie according to Claim 1, **characterized in that** there are second primary suspension means (10), suitable for suspending the wheelsets (5) with respect to the frame, which are configured in such a way that drive torque can be transmitted via them during operation, each wheelset preferably having a second primary suspension means (10) per side.
3. Bogie according to Claim 2, **characterized in that** the second primary suspension means (10) are configured as key packet couplings.
4. Bogie according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first primary suspension means (13, 13') are arranged in each case in a hollow shaft (9, 9') and the respective hollow shafts (9, 9') are mounted via the wheelset bearings (12, 12') in the housing (2, 2').
5. Bogie according to Claim 4, **characterized in that** the first primary suspension means (13, 13') have wedge-shaped rubber elements which are arranged between driver elements which are part of the hollow shaft (9, 9') or are connected to the latter.
6. Bogie according to either of Claims 4 and 5, **characterized in that** at least one of the hollow shafts (9, 9') has a gearwheel (14, 14') or is connected to a gearwheel (14, 14'), via which torque from a traction motor (3, 3') can be introduced.
7. Bogie according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that** a brake disc (20) is fastened at least to one of the hollow shafts (9, 9') and **in that** there is a brake at least on one of the longitudinal carriers (2, 2'), which brake can act on the brake disc (20).
8. Bogie according to one of the preceding claims, **characterized in that** there is a gear mechanism (21, 21') at least in one, preferably in the two self-supporting housings (2, 2'), the gear mechanism (21, 21') preferably being configured as a bevel gear mechanism or as a spur gear mechanism or a bevel gear/spur gear mechanism.
9. Bogie according to one of the preceding claims, **characterized in that** there is a traction motor (3, 3') at least in one, preferably in the two self-supporting housings (2, 2').
10. Bogie according to one of the preceding claims, **characterized in that** there is a power converter (4) or essential parts of a power converter (4), in particular power elements, at least in one, preferably in the two self-supporting housings (2, 2').
11. Bogie according to either of Claims 9 and 10, **characterized in that** there is a cooling means for the

traction motor (3, 3') and/or the power converter (4), in particular **in that** there is a common cooling means for the traction motor (3, 3') and the power converter (4).

12. Bogie according to one of the preceding claims, **characterized in that** there is in each case one shaft stub (8, 8'), on which the primary suspension means (13, 13') is arranged, the shaft stub (8; 8') being connected to the wheelset (5) via screws and/or plug-in pins.
13. Bogie according to one of the preceding claims, **characterized in that** the two longitudinal carriers (2, 2') are arranged substantially outside the space between the wheels (6) of the wheelsets.
14. Bogie according to one of the preceding claims, **characterized in that** there are secondary suspension means (17) which suspend the frame of the bogie (1, 1') with respect to a wagon body.

Revendications

1. Bogie (1, 1') pour un véhicule ferroviaire, réalisé en particulier sous la forme d'un bogie entraîné, présentant au moins deux essieux montés (5) pourvus de roues (6) et d'un arbre d'essieu monté (7), un cadre pourvu d'au moins deux longerons (2, 2') et d'au moins une traverse (2a, 2a'), ainsi que des premiers systèmes de suspension primaires (13, 13') adaptés pour assurer la suspension des essieux montés (5) par rapport au cadre, et des paliers d'essieu monté (12, 12') qui logent les essieux montés (5) dans le cadre, les longerons étant respectivement réalisés sous la forme d'un logement autoporteur (2, 2') qui entoure les paliers d'essieu monté (12, 12') respectifs des deux essieux montés (5), dans lequel au moins un, de préférence pour chaque essieu monté (5) au moins l'un des premiers systèmes de suspension primaires (13, 13') est configuré de telle sorte qu'en cours de fonctionnement, un couple d'entraînement peut être transmis par celui-ci, **caractérisé en ce que** les premiers systèmes de suspension primaires (13, 13') respectifs sont également entourés du logement autoporteur (2, 2'), et **en ce que** les premiers systèmes de suspension primaires (13, 13'), vus radialement, sont disposés à l'intérieur des paliers d'essieu monté (12, 12') respectifs.
2. Bogie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des deuxièmes systèmes de suspension primaires (10), adaptés pour assurer la suspension des essieux montés (5) par rapport au cadre, sont prévus et sont configurés de telle sorte qu'en cours de fonctionnement, un couple d'entraînement peut être

- transmis par ceux-ci, chaque essieu monté présentant de préférence un deuxième système de suspension primaire (10) par côté.
3. Bogie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les deuxièmes systèmes de suspension primaires (10) sont réalisée sous forme d'accouplements à crabots. 5
 4. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premiers systèmes de suspension primaires (13, 13') sont respectivement disposés dans un arbre creux (9, 9'), et les arbres creux (9, 9') respectifs sont logés dans le logement (2, 2') par l'intermédiaire des paliers d'essieu monté (12, 12'). 10
 5. Bogie selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les premiers systèmes de suspension primaires (13, 13') présentent des éléments en caoutchouc en forme de clavette qui sont disposés entre des éléments d'entraînement qui font partie de l'arbre creux (9, 9') ou sont reliés à celui-ci. 20
 6. Bogie selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des arbres creux (9, 9') présente une roue dentée (14, 14') ou est relié à une roue dentée (14, 14') par l'intermédiaire de laquelle le couple provenant d'un moteur de traction (3, 3') peut être introduit. 30
 7. Bogie selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'**un disque de frein (20) est fixé à au moins l'un des arbres creux (9, 9'), et **en ce que** sur au moins l'un des longerons (2, 2'), un frein est prévu qui peut agir sur le disque de frein (20). 35
 8. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un engrenage (21, 21') est prévu au moins dans un, de préférence dans les deux logements autoporteurs (2, 2'), l'engrenage (21, 21') étant réalisé de préférence sous la forme d'un engrenage conique ou d'un engrenage droit ou sous la forme d'un engrenage conique et droit. 45
 9. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un moteur de traction (3, 3') est prévu au moins dans un, de préférence dans les deux logements autoporteurs (2, 2'). 50
 10. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins dans un, de préférence dans les deux logements autoporteurs (2, 2'), un convertisseur de puissance (4) est prévu ou des parties essentielles d'un convertisseur 55
- de puissance (4), en particulier des parties de puissance, sont prévues.
11. Bogie selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'**un refroidissement pour le moteur de traction (3, 3') et/ou le convertisseur de puissance (4) est prévu, en particulier **en ce qu'**un refroidissement commun pour le moteur de traction (3, 3') et le convertisseur de puissance (4) est prévu.
 12. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** respectivement un bout d'arbre (8, 8') est prévu sur lequel est disposé le système de suspension primaire (13, 13'), le bout d'arbre (8 ; 8') étant relié à l'essieu monté (5) par des vis et/ou des axes embrochables.
 13. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux longerons (2, 2') sont disposés substantiellement à l'extérieur de l'espace entre les roues (6) des essieux montés.
 14. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des systèmes de suspension secondaires (17) sont prévues qui assurent la suspension du cadre du bogie (1, 1') par rapport à la caisse.

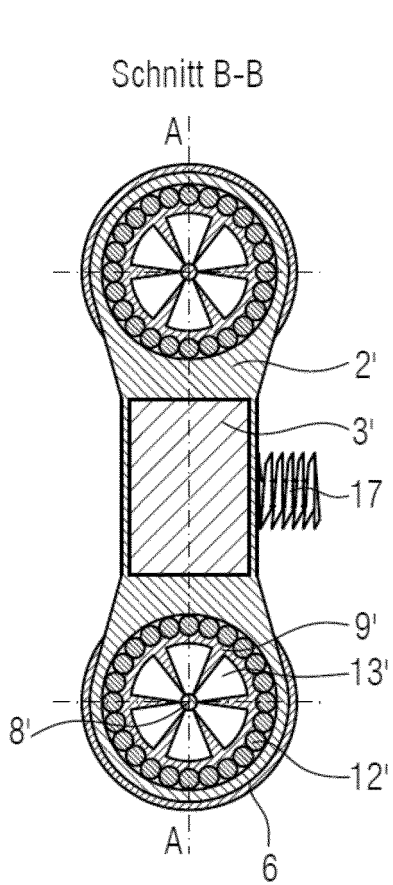


Fig.1a

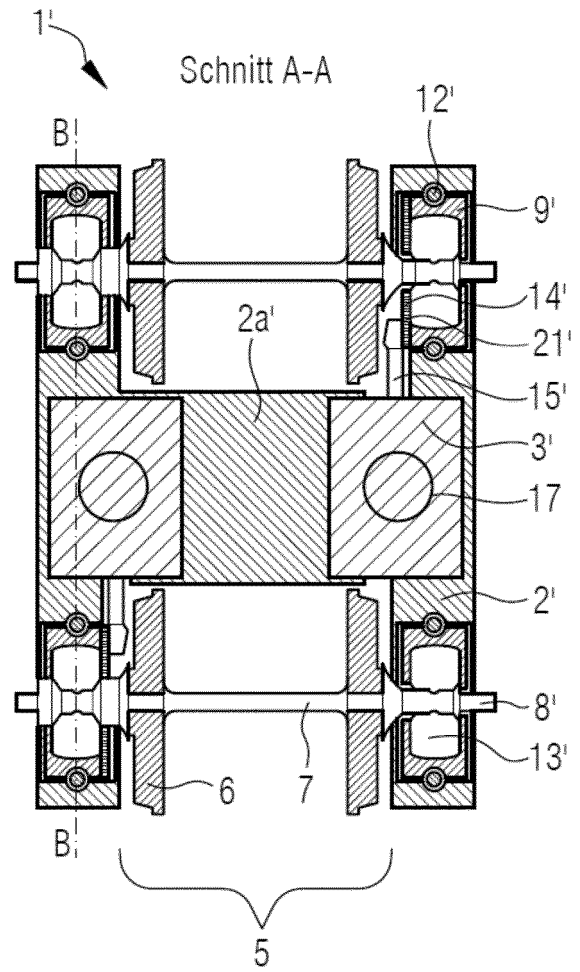


Fig.1b

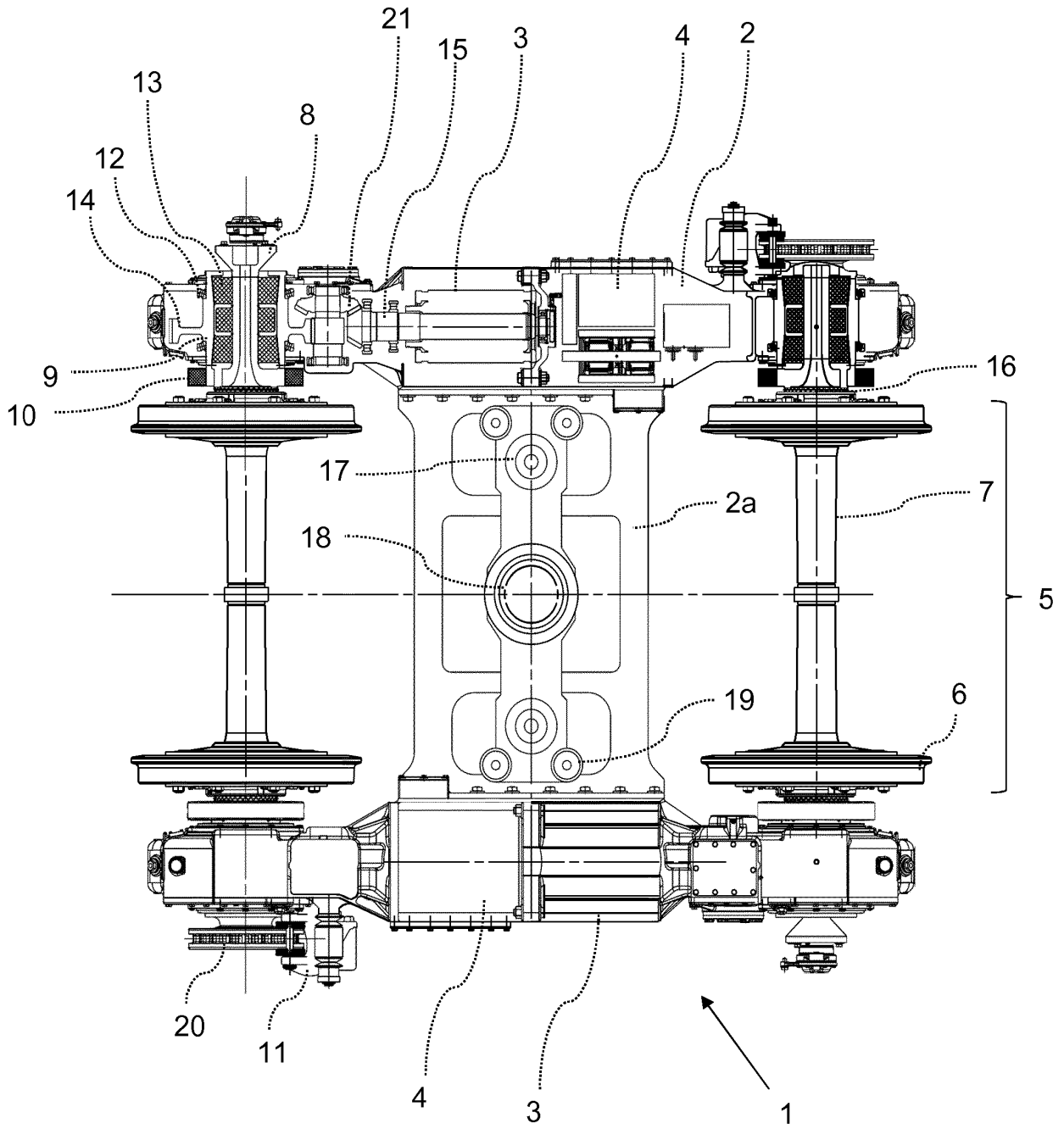


Fig.2

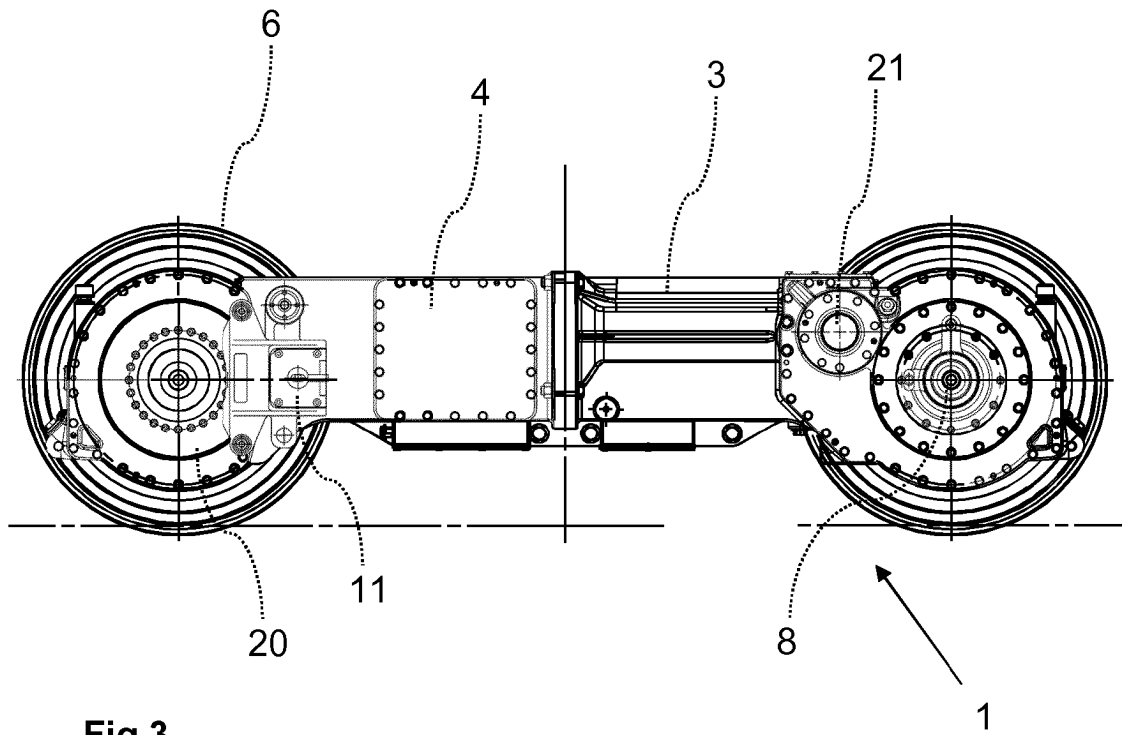


Fig.3

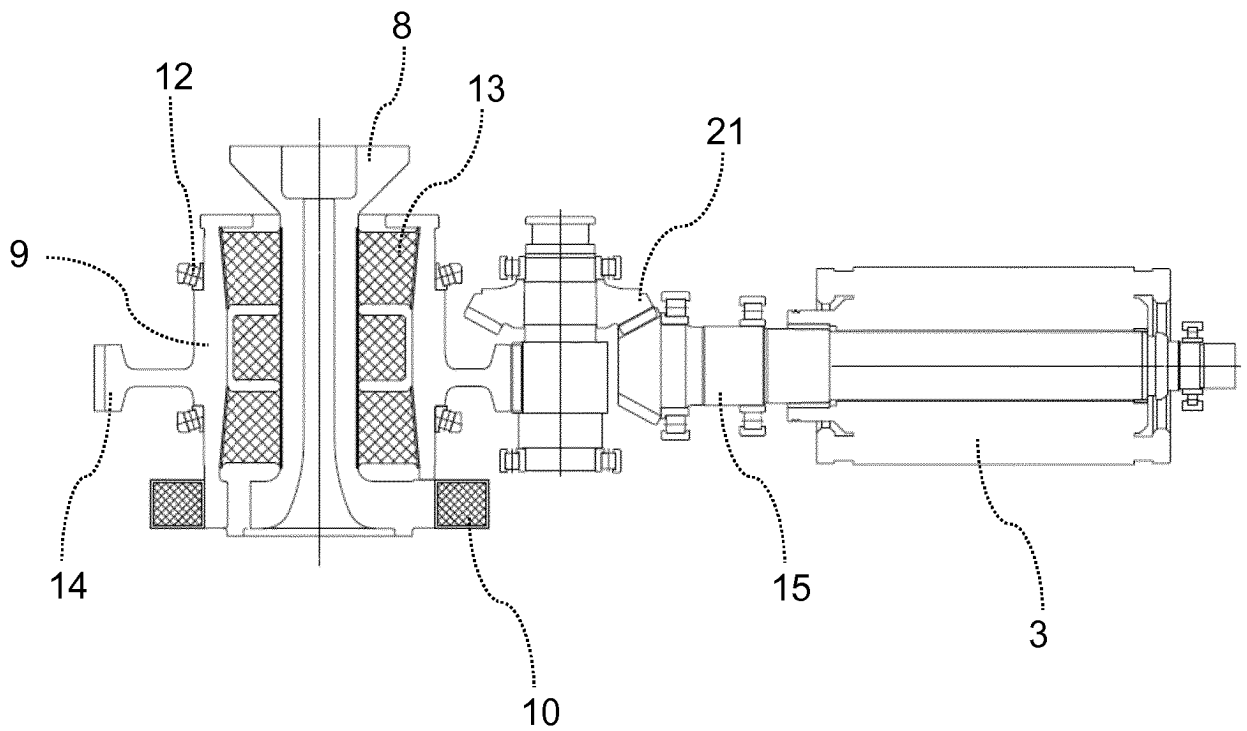


Fig.4

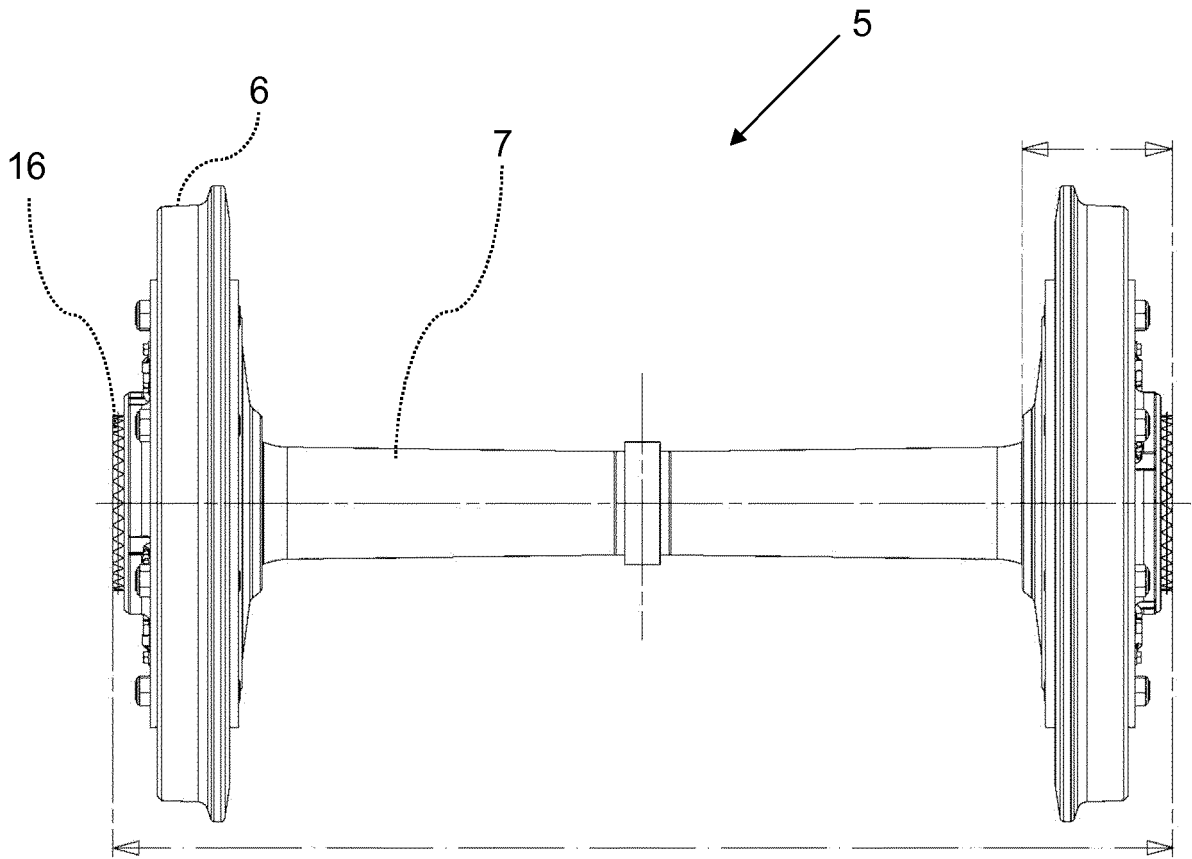


Fig.5

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

- WO 2016045864 A1 **[0002]**
- WO 2012139722 A1 **[0004]**
- US 20160167681 A1 **[0005]**
- WO 2015086907 A1 **[0006]**
- EP 0814993 A1 **[0007]**