



(10) **DE 10 2018 113 349 A1** 2019.12.05

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 113 349.9**

(22) Anmeldetag: **05.06.2018**

(43) Offenlegungstag: **05.12.2019**

(51) Int Cl.: **B61F 5/00 (2006.01)**

**B61F 3/12 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bombardier Transportation GmbH, 10785 Berlin,  
DE**

(74) Vertreter:

**Zimmermann & Partner Patentanwälte mbB,  
80331 München, DE**

(72) Erfinder:

**Binder, Christof, Wien, AT**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

EP	1 916 180	A2
EP	2 433 823	A1
EP	2 554 452	A1
EP	2 977 289	A1
EP	3 028 915	A1
WO	2016/ 139 236	A1

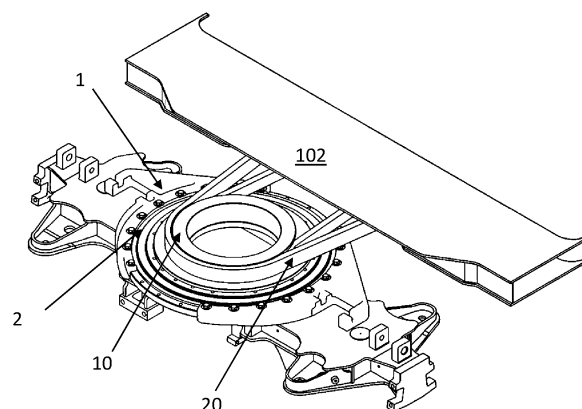
**Norm DIN EN 15227 2008-07-00.  
Bahnanwendungen - Anforderungen  
an die Kollisionssicherheit von  
Schienenfahrzeugkästen; Deutsche Fassung EN  
15227:2008. S. 1-39.**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Drehgelenk für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Drehgelenk für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeuges zum Verbinden eines Wagenkastens mit dem Drehgestell, aufweisend: ein Drehlager (1) mit einem ersten Element (2) zum Festlegen an einem Drehgestell und einem zum ersten Element (2) drehbaren zweiten Element (10); und einen Gelenkträger (20), der drehfest mit dem zweiten Element (10) verbunden ist, zum Verbinden mit einem Wagenkasten, wobei der Gelenkträger (20) ausgestaltet ist, bei Stauchung energieaufnehmend verformt zu werden, vorgeschlagen. Weiterhin werden ein Drehgestell und ein Schienenfahrzeug mit einem Drehgestell vorgeschlagen.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drehgelenk für ein Drehgestell für ein Schienenfahrzeug oder Schienenfahrzeugteile, insbesondere für ein Jakobsdrehgestell eines Schienenfahrzeugs. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Drehgestell und ein Schienenfahrzeug mit einem Drehgestell.

### Vorbekannter Stand der Technik

**[0002]** Wagenkästen von Schienenfahrzeugen können über Drehgestelle miteinander verbunden werden. Bei einem Jakobsdrehgestell stützen sich beispielsweise zwei aufeinanderfolgende Wagenkästen auf ein gemeinsames Drehgestell. Das Drehgestell ist mit dem jeweiligen Wagenkasten verbunden und kann sich relativ zu diesen drehen, oder zumindest relativ zu einem der beiden Wagenkästen.

**[0003]** Neben der Funktion Wagenkästen abzustützen und zu verbinden, übernehmen Drehgestelle häufig auch weitere Funktionen. So soll beispielsweise bei einer Kollision des Schienenfahrzeuges die Aufprallenergie über den gesamten Zug verteilt und Knicke im Zug vermieden werden. Bei Triebwagen befinden sich dazu beispielsweise an jedem Wagenkasten, insbesondere zwischen den einzelnen Wagen, Deformationszonen.

**[0004]** Die Internationale Patentanmeldung WO 2016/139236 zeigt beispielsweise ein Drehgelenk, das zwischen zwei Wagenkästen angebracht ist und diese verbindet. Es ist als Energieverzehrelement ausgebildet. Dabei ist das Drehgelenk separat über dem Drehgestell angeordnet.

**[0005]** Aus der EP 3 028 915 A1 ist ebenfalls ein Drehgelenk bekannt, das im Dachbereich zwischen zwei Wagenkästen angeordnet ist und zwei elastisch gegeneinander gelagerter Gelenkelemente zur Aufnahme von Kräften aufweist. Ein dazu vergleichbares Drehgelenk beschreibt die EP 2 554 452 A1. Die Drehgelenke können aber nur bedingt Stoßenergien aufnehmen.

**[0006]** Die EP 2 433 823 A1 beschreibt ein Drehgelenk für ein Gelenkfahrzeug, bei dem zwischen den beiden Gelenksegmenten und dem Drehbolzen ein Elastomerelement zur Aufnahme von im Normalbetrieb auftretenden Kräften angeordnet ist.

### Kurzbeschreibung der Erfindung

**[0007]** Nachteil bekannter Lösungen ist, dass zwar Energieverzehrbereiche vorgesehen sind, diese jedoch zusätzlich zu den vorhandenen Wagenteilen verbaut werden.

**[0008]** In Hinblick auf eine Kollisionssicherheit von Schienenfahrzeugen ist die europäische Norm EN 15227 (2008) zu erfüllen. Es ist dabei erforderlich, ein Schienenfahrzeug mit Energieverzehrelementen zu versehen. Die Energieverzehrelemente sind ausgebildet, die z. B. bei einem Aufprall des Schienenfahrzeugs auf ein Hindernis anfallende Stoßenergie zumindest teilweise durch definierte Verformung oder Zerstörung definiert zu absorbieren bzw. abzubauen. Damit kann die Einleitung übermäßiger Stoßenergie in die übrige, weniger leicht auszutauschende Struktur des Fahrzeugs und damit die Beschädigung dieser übrigen Fahrzeugstruktur sowie das Verletzungsrisiko für Passagiere zumindest reduziert, vorzugsweise aber vollständig vermieden werden.

**[0009]** Schienenfahrzeuge sind insbesondere Hochgeschwindigkeits-, Fernverkehrs-, Nahverkehrs-, Transportzüge oder Straßenbahnen. Unter Schienenfahrzeugteilen sind insbesondere Waggons, Wagenkästen, Module oder Wagenteile eines Schienenfahrzeugs oder eines Schienenfahrzeugverbunds zu verstehen.

**[0010]** Es wird ein Drehgelenk für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeuges zum Verbinden eines Wagenkastens mit dem Drehgestell vorgeschlagen. Das Drehgelenk weist auf: ein Drehlager mit einem ersten Element zum Festlegen an einem Drehgestell und einem zum ersten Element drehbaren zweiten Element; und einen Gelenkträger, der drehfest mit dem zweiten Element verbunden ist, zum Verbinden mit einem Wagenkasten, wobei der Gelenkträger ausgestaltet ist, bei Stauchung energieaufnehmend verformt zu werden.

**[0011]** Es wird weiterhin ein Drehgestell für ein Schienenfahrzeug vorgeschlagen. Das Drehgestell weist beispielsweise einen Rahmen auf, der auf einer oder mehreren Radachsen gelagert sein kann und weist zusätzlich zum Beispiel Räder, Primär- und /oder Sekundärfederungen, oder Schwingungsdämpfer auf. Gemäß einer Ausführungsform ist das Drehgelenk drehfest mit dem Rahmen des Drehgestells verbunden. Beispielsweise ist das zweite Element mittelbar oder unmittelbar auf den Rahmen geschraubt und/oder geschweißt.

**[0012]** Das erste und das zweite Element des Drehlagers sind zueinander drehbar. Beispielsweise greifen die Elemente ineinander oder eines der Elemente umschließt das andere teilweise, was eine Drehbarkeit gewährleistet. Das erste Element des Drehlagers kann beispielsweise ringförmig mit einer zentralen Öffnung oder Vertiefung zur Aufnahme des zweiten Elementes ausgebildet sein. Das zweite Element kann beispielsweise in Form eines Hohlbolzens oder Innenringes ausgebildet sein. Das zweite Element kann sich beispielsweise auf dem ersten Element abstützen und von diesem getragen werden.

**[0013]** Das klassische Verbindungselement zwischen Drehgestell und Wagenkasten wird auch Drehzapfen oder Drehpfanne genannt. Das erste Element des Drehlagers ist dem Drehzapfen oder der Drehpfanne gleichgestellt, beziehungsweise ersetzt den klassischen Drehzapfen oder die Drehpfanne. Das Pendant zur Drehpfanne ist der Drehbolzen oder Bolzen, der in die Drehpfanne eingelegt wird. Das Drehgestell bewegt sich um die von der Drehpfanne und dem Bolzen gebildete vertikale Achse relativ zum Wagenkasten.

**[0014]** Zur besseren Verständlichkeit wird im Folgenden auf die Ausführungsform einer Drehpfanne als erstes Element und eines Bolzens als zweites Element des Gelenklagers Bezug genommen, wobei der Bolzen in die Drehpfanne drehbar eingelegt wird. Für andere Ausführungsformen gilt dies analog. Insbesondere gilt die Betrachtung analog für den Fall, dass das erste Element das zweite Element umschließt, anstatt in dieses eingelegt zu werden.

**[0015]** Das zweite Element muss nicht eine längliche Form aufweisen, sondern kann, bezüglich seiner Drehachse, eine Höhe aufweisen, die geringer ist als sein Durchmesser. Auch in diesem Fall wird der Begriff Bolzen in Anlehnung an den typischerweise die beiden Drehgelenksegmente eines Schienenfahrzeugs verbindenden Bolzen verwendet.

**[0016]** Das Drehgelenk ist derart ausgebildet, dass der Gelenkträger z. B. durch Einwirken einer bestimmten Kraft, wie eine Aufprallkraft, die gegen das Schienenfahrzeug wirkt, gestaucht werden kann. Der Gelenkträger ist ausgestaltet, sich bei Stauchung energieaufnehmend zu verformen (Energieverzehrelement). Die Verformung kann bei geringeren Kräften elastisch und bei hohen Kräften plastisch ausgestaltet sein. Der Gelenkträger ist im Vergleich zu anderen Bestandteilen des Drehgelenkes und des Drehgestelles als Puffer ausgebildet, der die Energie des Aufpralls durch Verformung abfängt und so einen kontrollierten Energieabbau (Energieverzehr) ermöglicht. Dadurch wird die Aufprallenergie über den gesamten Zug verteilt und Knicke im Zug werden vermieden. Übrige Teile des Schienenfahrzeugs werden geschont.

**[0017]** Der Gelenkträger ist mit einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs verbindbar. Der Gelenkträger ist insbesondere ausgestaltet die Zuglast des Wagenkastens im Wesentlichen alleine zu tragen. Durch den mit dem Gelenkträger drehfest verbundenen Bolzen und der mit dem Bolzen drehbar verbundenen Drehpfanne, ist ein Drehgestell relativ zum Wagenkasten drehbar. Eine vollständige Verdrehbarkeit um einen Vollkreis ist nicht erforderlich solange die für den Betrieb des Schienenfahrzeugs erforderliche Verdrehbarkeit gewährleistet ist. Die Drehbarkeit kann auf Drehungen auf typische Drehwinkel für Schienenfahrzeuge beschränkt sein. Beispielsweise ist die Drehbarkeit auf  $-90^\circ$  bis  $+90^\circ$  beschränkt.

**[0018]** Besonders vorteilhaft kann das Drehgestell ein Jakobs-Drehgestell sein, wie nachfolgend noch beschrieben.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Drehpfanne einen zylindrischen oder konischen oder einen schalenförmigen Hohlraum auf. Der Bolzen ist auf die Form der Drehpfanne angepasst und drehbar mit ihr verbunden. Insbesondere kann ein Teil des Bolzens im Hohlraum der Drehpfanne angeordnet sein. Die Drehpfanne kann auch kegelförmig sein oder als ein Kugelsegment ausgebildet sein.

**[0020]** Der Gelenkträger ist drehfest mit dem Bolzen verbunden. Er kann teilweise um den Bolzen gelegt sein und dadurch einen Formschluss mit dem Bolzen bilden. Bei einem Aufprall mit anschließender Verformung des Gelenkträgers kann dieser ausgetauscht und durch einen neuen ersetzt werden. Vorteilhaft werden dadurch nicht oder schwer austauschbare Teile des Drehgestells geschont.

**[0021]** Die Drehpfanne ist an einem Drehgestell festlegbar. Gemäß einer Ausführungsform ist die Drehpfanne drehfest mit dem Drehgestell verbindbar. Dadurch ist eine Relativbewegung zwischen dem Bolzen und dem Drehgestell aber nicht zwischen der Drehpfanne und dem Drehgestell möglich.

**[0022]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Bolzen derart mit dem Gelenkträger verbunden, dass der Gelenkträger bei einem Aufprall nicht nach oben ausweichen kann. Der Bolzen kann beispielsweise eine Nut auf-

weisen, in die ein Teil des Gelenkträgers eingelegt ist. Der Bolzen kann ein Unterteil und ein Oberteil aufweisen und mindestens ein Teil des Gelenkträgers kann zwischen Unterteil und Oberteil des Bolzens angeordnet sein. Unterteil und Oberteil sind insbesondere fest miteinander verbunden. Der Oberteil des Bolzens verhindert ein Abrutschen des Gelenkträgers nach oben bei einem Aufprall. Der Oberteil kann insbesondere zum Übergang zum Unterteil einen größeren Außendurchmesser als der Unterteil aufweisen.

**[0023]** Oberteil und Unterteil sind vorzugsweise fest oder lösbar verbunden. Das ermöglicht ein einfaches Lösen und Austauschen des Gelenkträgers nach einer Verformung durch eine Kollision.

**[0024]** Gemäß einer Ausführungsform ist ein Teil des Bolzens im Drehgelenklager angeordnet. Insbesondere ist der Unterteil oder ein Teil des Unterteils im Drehgelenklager angeordnet.

**[0025]** Gemäß einer Ausführungsform umschließt der Gelenkträger den Bolzen mindestens teilweise. Insbesondere kann der Gelenkträger den Bolzen an der wagenkastenabgewandten Seite etwa halbseitig, also mehr als 180°, umschließen. Die wagenkastenabgewandten Seite ist die Seite, die der Verbindung des Gelenkträgers mit dem Wagenkasten gegenüber liegt.

**[0026]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Unterteil des Bolzens ringförmig oder scheibenförmig ausgebildet. Insbesondere ist er an die Form der Drehpfanne angepasst und bildet das passende Pendant zu einer drehbaren Verbindung. Der Oberteil kann ebenso ringförmig oder scheibenförmig ausgebildet sein.

**[0027]** Gemäß einer Ausführungsform bildet der Oberteil des Bolzens über dem Unterteil einen Vorsprung aus, unter dem der Gelenkträger angeordnet ist. Insbesondere ist der Vorsprung auf der Wagenkastenabgewandten Seite des Gelenkträgers angeordnet. Dazu kann er beispielsweise größer als der Unterteil sein. Beispielsweise sind der Unterteil und der Oberteil des Bolzens ringförmig oder scheibenförmig ausgebildet, wobei der Unterteil einen größeren Außendurchmesser als der Oberteil aufweist.

**[0028]** Gemäß einer Ausführungsform bilden der Unterteil und der Oberteil des Bolzens eine Nut aus und mindestens ein Teil des Gelenkträgers ist in der Nut angeordnet.

**[0029]** Der Gelenkträger verbindet einen Wagenkasten mit dem Drehgestell. Gemäß einer Ausführungsform weist der Gelenkträger mehrere Trägerarme zum Verbinden mit einem Wagenkasten auf. Dabei muss nicht jeder Trägerarm mit einem Wagenkasten verbunden werden. Beispielsweise werden zwei Trägerarme mit einem Wagenkasten verbunden und zwei Trägerarme bleiben ohne lasttragende Verbindung. Insbesondere sind die Trägerarme ein integraler Bestandteil des Gelenkträgers, sodass der Gelenkträger die Trägerarme einstückig umfasst.

**[0030]** Trägerarme können unterschiedliche mechanische Verformbarkeiten aufweisen. Beispielsweise kann die Bewegung eines oder mehrerer Trägerarme durch einen Anschlag begrenzt sein, sodass diese in eine Bewegungsrichtung gezwungen werden, während andere Trägerarme eine andere Bewegungsrichtung aufweisen können. Die Verformbarkeit unterscheidet sich dadurch.

**[0031]** Der Gelenkträger kann eine zweistufige Energieaufnahme während einer Verformung aufweisen. Durch mehrere Trägerarme unterschiedlicher Verformbarkeit kann beispielsweise eine zweistufige Verformbarkeit des Gelenkträgers erreicht werden. Im Normalbetrieb kann lediglich die erste mechanische Stufe des Gelenkträgers wirken. Im Falle eines Aufpralles wird Energie zunächst in der ersten Stufe aufgezehrt und dann in der zweiten Stufe.

**[0032]** Beispielsweise sind zwei Trägerarme mit dem Wagenkasten verbindbar und zwei weitere Trägerarme zunächst frei hängend. Bei einem Aufprall werden die verbundenen Trägerarme verformt. Das entspricht der ersten Stufe der Verformbarkeit. Durch die Verformung werden die freihängenden Trägerarme an einen Anschlag geführt und wirken bei weiteren Verformungen ebenso Energie aufzehrend. Dies entspricht der zweiten Stufe der Verformbarkeit.

**[0033]** Gemäß einer Ausführungsform weist der Gelenkträger mindestens zwei Außenträgerarme und mindestens zwei Innenträgerarme auf. Insbesondere können zwei Außenträgerarme mit dem Wagenkasten verbindbar sein und zwei Innenträgerarme zunächst frei hängend.

**[0034]** Die Trägerarme beziehungsweise Außenträgerarme und Innenträgerarme können unterschiedlich ausgestaltet sein, wobei mindestens einer davon bei Stauchung energieaufnehmend verformt wird und so als En-

ergieverzehrelement wirkt. Beispielsweise sind die Außenträgerarme lastaufnehmend mit einem Wagenkasten verbindbar und sind für den Normalbetrieb vorgesehen. Die Innenträgerarme können für einen Aufprall vorgesehen sein und einen Abstand zum Wagenkasten aufweisen. Der Abstand zwischen Innenträgerarmen und Wagenkasten kann sich bei Verformung der Außenträgerarme verringern. Die Innenträgerarme können auf eine am Wagenkasten vorgesehene Stopper aufprallen und weiterhin ebenso gestaucht und energieaufnehmend verformt werden. Alternativ können die Innenträgerarme auch bereits mit einem Wagenkasten verbunden sein.

**[0035]** Gemäß einer Ausführungsform erstreckt sich der Gelenkträger im Wesentlichen in eine Ebene und die Stauchung und damit verbundene Energieverzehrerung wirkt innerhalb dieser Ebene. Vorzugsweise ist diese Ebene horizontal ausgerichtet, das heißt, dass eine Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges in dieser Ebene liegt. Eine Verformung des Gelenkträgers vertikal ist vorzugsweise zu vermeiden.

**[0036]** Gemäß einer Ausführungsform weist der Gelenkträger mindestens zwei Trägerarme auf, wobei die Trägerarme im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene angeordnet sind und ausgestaltet sind, bei einer in Fahrtrichtung wirkenden Kraft energieaufnehmend verformt zu werden, wobei sich bei der Verformung der Abstand der Trägerarme zueinander erhöht und die Trägerarme weiterhin in der Ebene angeordnet sind. Die Verformung ist also innerhalb der Ebene.

**[0037]** Vorteilhaft können gemäß einer Ausführungsform die Trägerarme, insbesondere die mindestens zwei Außenträgerarme und mindestens zwei Innenträgerarme, im Wesentlichen in einer Ebene liegen. Vorzugsweise ist diese Ebene horizontal ausgerichtet. Da eine Stauchung im Wesentlichen in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges zu erwarten ist, sind die Trägerarme in dieser Ebene ausgerichtet, um einen maximalen Anteil der Energie aufzunehmen.

**[0038]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Gelenkträger einstückig geformt. Beispielsweise kann der Gelenkträger durch Metallguss geformt sein. Dies ermöglicht die nötige Stabilität und zugleich Verformbarkeit zur Energieaufnahme.

**[0039]** Gemäß einer Ausführungsform weist das Drehgelenk weiterhin eine Kopplungsvorrichtung zum Verbinden des Drehgelenks mit einem zweiten Wagenkasten auf. Die Kopplungsvorrichtung kann drehbar am Drehlager festgelegt sein.

**[0040]** Alternativ kann die Kopplungsvorrichtung drehfest am Bolzen, insbesondere am Oberteil des Bolzens oder am Unterteil des Bolzens, festgelegt sein oder einen Teil davon bilden, wobei die Kopplungsvorrichtung drehbar mit dem zweiten Wagenkasten verbindbar ist.

**[0041]** Das vorgeschlagene Drehgestell kann ein Jakobs-Drehgestell sein. Bei einem Schienenfahrzeug können zwei benachbarte Schienenfahrzeugteile, wie Wagenkästen oder Module, auf einem gemeinsamen, so genannten Jakobs-Drehgestell abgestützt werden. Bei einem Jakobs-Drehgestell stützen sich die beiden aufeinander folgenden Schienenfahrzeugteile gleichzeitig auf ein und demselben Drehgestell ab, so dass sich das Drehgestell direkt unter dem Übergang zweier verbundener Schienenfahrzeugteile befindet. Insbesondere kann das Jakobs-Drehgestell zwischen den Schienenfahrzeugteilen so angeordnet werden, sodass benachbarte Schienenfahrzeugteile lediglich über das Jakobs-Drehgestell miteinander gekoppelt werden können. Eine zusätzliche lasttragende und/oder energieaufnehmende Verbindung zwischen den Schienenfahrzeugteilen ist nicht nötig. Selbstverständlich kann das Schienenfahrzeug mehrere solcher Jakobs-Drehgestelle aufweisen.

**[0042]** Es wird weiterhin ein Schienenfahrzeug mit einer Ausführungsform des Drehgelenks beziehungsweise des Drehgestelles mit Drehgelenk vorgeschlagen, wobei das Schienenfahrzeug einen ersten Wagenkasten und optional einen zweiten Wagenkasten aufweist und wobei der erste Wagenkasten über den Gelenkträger mit dem Drehgelenk und damit dem Drehgestell verbunden ist. Der zweite Wagenkasten kann mit dem Drehgestell über die Kopplungsvorrichtung verbunden sein.

#### Figurenliste

**[0043]** Die beiliegenden Zeichnungen veranschaulichen Ausführungsformen und dienen zusammen mit der Beschreibung der Erläuterung der Prinzipien der Erfindung. Die Elemente der Zeichnungen sind relativ zueinander und nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen entsprechend ähnliche Teile.

**Fig. 1** zeigt ein Schienenfahrzeug gemäß einer Ausführungsform.

**Fig. 2A** zeigt ein Drehgelenk und einen Teil eines Wagenkastens gemäß einer Ausführungsform.

**Fig. 2B** zeigt ein Drehgelenk und einen Teil zweier Wagenkästen gemäß einer Ausführungsform.

**Fig. 3A** zeigt ein Beispiel eines Gelenkträgers mit Bolzen.

**Fig. 3B** zeigt eine Schnittansicht durch den Gelenkträger und den Bolzen der **Fig. 3A**.

**Fig. 4A** bis **Fig. 4E** zeigen unterschiedliche Ausführungsformen des Gelenkträgers.

**Fig. 5** zeigt eine Schnittansicht durch den Gelenkträger und den Bolzen gemäß einer alternativen Ausführungsform zur **Fig. 3B**.

**Fig. 6A** und **Fig. 6B** zeigen alternative Ausführungsformen des Bolzens mit Kopplungsvorrichtung.

#### Ausführungsbeispiele

**[0044]** **Fig. 1** zeigt ein Schienenfahrzeug **100** gemäß einer Ausführungsform. Das Schienenfahrzeug **100** weist einen ersten Wagenkasten **102** und einen zweiten Wagenkasten **103** auf, die über ein Jakobsdrehgestell **101** miteinander verbunden sind.

**[0045]** **Fig. 2** zeigt ein Drehgelenk und einen Teil eines Wagenkastens **102**, der mit dem Drehgelenk verbunden ist. Das dargestellte Drehgelenk der **Fig. 2** kann drehfest auf ein Drehgestell montiert werden. Rahmen, Räder und Federungen eines Drehgestelles sind nicht dargestellt. Zum Montieren sind beispielsweise Löcher für Schrauben vorgesehen.

**[0046]** Das Drehgelenk weist ein Drehlager **1** mit einem ersten Element **2** (Drehpfanne) und einem zweiten Element **10** (Bolzen) auf, wobei der Bolzen **10** mit der Drehpfanne **20** drehbar verbunden ist. Weiterhin weist das Drehgelenk einen Gelenkträger **20** auf, der drehfest mit dem Bolzen **10** verbunden ist, zum Verbinden mit einem Wagenkasten **102**, wobei der Gelenkträger **20** ausgestaltet ist, bei Stauchung energieaufnehmend verformt zu werden.

**[0047]** Die Drehpfanne **2** dieser Ausführungsform weist einen ring- oder schalenförmigen Hohlraum auf, in den der Bolzen **10** eingelegt ist. Der Bolzen **10** ist außenseitig rund ausgebildet, sodass eine Drehbewegung des Bolzens **10** in der Drehpfanne **2** möglich ist. Der Bolzen **10** kann ringförmig ausgebildet sein und ebenso einen Hohlraum aufweisen, der insbesondere zentral angeordnet ist. Bei einem ringförmigen Bolzen **10** definiert die Mitte die Drehachse, um die sich der Bolzen **10** in der Drehpfanne **2** drehen kann.

**[0048]** Das Drehlager kann ein weiteres drehbar gelagertes drittes Element **3** zum Verbinden mit einem zweiten Wagenkasten **103** aufweisen. Ist der erste Wagenkasten **102** mit dem Gelenkträger **20** über dem Bolzen **10** mit der Drehpfanne **2** verbunden und das Drehgelenk unabhängig von dem Bolzen **10** über das dritte Element **3** mit einem zweiten Wagenkasten **103** verbunden, so sind die beiden Wagenkästen **102**, **103** unabhängig voneinander drehbar mit dem Drehgestell **101** verbunden.

**[0049]** Die **Fig. 2B** zeigt eine Ausführungsform mit einem dritten Element **3** des Drehlagers **1** zum Verbinden eines zweiten Wagenkastens **102**. Das dritte Element **3** ist in dieser Ausführungsform ringförmig. Erstes, zweites und drittes Element **2**, **3**, **10** bilden eine ineinander angeordnete Ringstruktur, die zwei unabhängige Relativ-Drehungen zulässt. Dabei kann die Drehpfanne **2** drehfest auf dem Drehgestell **101** montiert sein und der Bolzen **10** und das dritte Element **3** jeweils unabhängig zur Drehpfanne **2** drehbar gelagert sein.

**[0050]** Die **Fig. 3A** zeigt eine Ausführungsform des Gelenkträgers **20**. Der Gelenkträger **20** ist drehfest mit dem Bolzen **10** verbunden. Der Bolzen **10** weist einen Oberteil **12** und einen Unterteil **11** auf. Der Gelenkträger **20** liegt auf dem Unterteil des Bolzens **11** auf und wird von diesem von unten gestützt. Der Unterteil **11** hat einen größeren Außendurchmesser als der Oberteil **12**. Nach oben verhindert der Oberteil **12** ein Abrutschen des Gelenkträgers **20**. Dazu kann der Gelenkträger **20** zwischen Unterteil **11** und Oberteil **12** des Bolzens **10** angeordnet sein. Oberteil **12** und Unterteil **11** können beispielsweise eine Nut ausbilden und mindestens ein Teil des Gelenkskriegers **20** kann in der Nut angeordnet sein.

**[0051]** Der Gelenkträger **20** kann zwei Bereiche aufweisen, wobei der erste Bereich mehrere Trägerarme zum Verbinden mit einem Wagenkasten **102** aufweist und der zweite Bereich auf die Form des Bolzens **10** angepasst ist und fest mit dem Bolzen **10** verbunden ist. Insbesondere kann der Gelenkträger **20** im zweiten Bereich den Bolzen **10** teilweise umschließen. Der erste und der zweite Bereich des Gelenkträgers **20** können

durch eine erste Gabelung und eine zweite Gabelung in jeweils zwei Trägerarme **21**, **22**, **23**, **24** voneinander getrennt sein.

**[0052]** Gemäß einer Ausführungsform weist der Gelenkträger **20** mindestens zwei Außenträgerarme **21**, **23** und mindestens zwei Innenträgerarme **22**, **24** auf.

**[0053]** In dieser Ausführungsform weist der Gelenkträger **20** mehrere Trägerarme auf. Die Trägerarme können nach einer oder mehrerer Gabelungen des Gelenkträgers **20** auseinanderlaufen. Hier weist der Gelenkträger **20** einen ersten Außenträgerarme **21**, einen ersten Innenträgerarme **22**, einen zweiten Außenträgerarme **23**, und einen zweiten Innenträgerarme **24** auf. Die Außenträgerarme **21**, **23** und Innenträgerarme **22**, **24** sind mit dem Wagenkasten **102** verbunden. In anderen Ausführungsformen können auch nur die Außenträgerarme **21**, **23** oder nur die Innenträgerarme **22**, **24** mit dem Wagenkasten **102** verbunden sein. Vorzugsweise ist der Gelenkträger **20** zu einer vertikalen Ebene spiegelsymmetrisch. Dadurch werden Kräfte, die typischerweise in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges wirken, symmetrisch abgebaut, was einem Knicken des Zugs entgegen wirkt. Der Übergang der beiden Bereiche kann fließend sein und der Gelenkträger **20** kann einstückig ausgebildet sein.

**[0054]** Der Gelenkträger **20** ist ausgestaltet, sich bei Stauchung energieaufnehmen zu verformen. Er ist als Energieverzehrelement ausgebildet. Bei einer Kollision soll der Gelenkträger **20** am Bolzen **10** gehalten werden und die Kollisionsenergie durch Verformung der Trägerarme **21**, **22**, **23**, **24** aufnehmen. Beispielsweise können der Gelenkträger **20** und damit auch die Trägerarme **21**, **22**, **23**, **24** ein Metall aufweisen, und insbesondere in einem Metallguss einstückig geformt sein.

**[0055]** Gemäß einer Ausführungsform liegen die Trägerarme **21**, **22**, **23**, **24**, also insbesondere die Außenträgerarme **21**, **23** und Innenträgerarme **22**, **24**, im Wesentlichen in einer Ebene. Bevorzugt liegt der zweite Bereich des Gelenkträgers **20** ebenso im Wesentlichen in dieser Ebene. Die Ebene kann horizontal ausgerichtet sein, um eine möglichst große Verformbarkeit und Energieaufnahme der Trägerarme **21**, **22**, **23**, **24** in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges **100** zu erreichen.

**[0056]** Fig. **3B** zeigt die Ausführungsform des Gelenkträgers **20** und des Bolzens **10** der Fig. **3A** durch eine Schnittebene A-A. Der Gelenkträger **20** verläuft rechts und links vom Bolzen **10**. Die Innenträgerarme **22**, **24** und Außenträgerarme **21**, **23** sind nicht gezeigt, da der Schnitt vor den Gabelungen des Gelenkträgers **20** verläuft. Da der Bolzen **10** der Fig. **3A** ringförmig aufgebaut ist, zeigt die Fig. **3B** einen Schnitt durch einen Ring, also einen Rechten und einen Linken Teil mit einem Hohlraum dazwischen. Die gestrichelten Linien zeigen horizontale Verläufe zu Veranschaulichung.

**[0057]** Der Bolzen **10** weist einen Oberteil **12** und einen Unterteil **11** auf. Oberteil **12** und Unterteil **11** sind drehfest miteinander verbunden. Ein Teil des Gelenkträgers **20** ist zwischen dem Oberteil **12** und dem Unterteil **11** angeordnet. In dieser Ausführungsform ist der Durchmesser des Unterteils **11** am Berührungspunkt zum Oberteil **12** größer als der Durchmesser des Oberteils **12**. Dadurch bildet sich zwischen dem Vorsprung des Oberteils **12** und dem Unterteil **11** des Bolzens **10** eine Nut aus. Ein Teil des Gelenkträgers **20** ist in dieser Nut angeordnet, wodurch der Gelenkträger **20** sowohl nach oben als auch nach unten vom Bolzen **10** gestützt und gehalten wird.

**[0058]** Die Fig. **4A** bis Fig. **4E** zeigen verschiedene Ausführungsformen des Gelenkträgers **20**. Insbesondere zeigen die Figuren unterschiedliche Ausführungsformen der Innenträgerarme **22**, **24** und der Verbindungen des Gelenkträgers **20** mit dem Wagenkasten **102**. Der Bolzen **10** ist in diesen Figuren jeweils identisch. Die Gelenkträger **20** weisen jeweils vier Trägerarme **21**, **22**, **23**, **24** auf.

**[0059]** Der Gelenkträger **20** weist zwei Bereiche auf, wobei der erste Bereich mehrere Trägerarme **21**, **22**, **23**, **24** zum Verbinden mit einem Wagenkasten **102** aufweist und der zweite Bereich an die Form des Bolzens **10** angepasst ist und fest mit dem Bolzen **10** verbunden ist. Der zweite Bereich des Gelenkträgers **20** umschließt den Bolzen **10** teilweise. Der erste und der zweite Bereich des Gelenkträgers **20** sind durch eine erste Gabelung und eine zweite Gabelung in jeweils zwei Trägerarme **21**, **22**, **23**, **24** voneinander getrennt. Die Gelenkträger **20** der Fig. **4A** bis Fig. **4E** sind spiegelsymmetrisch zu einer Spiegelebene, die von oben nach unten in den Figuren verläuft. Die Spiegelebene entspricht einer vertikalen Ebene des Schienenfahrzeuges.

**[0060]** Gemäß einer Ausführungsform weist der Bolzen **10** und/oder der Oberteil **12** und/oder der Unterteil **11** einen Hohlraum auf. Der Bolzen **10** ist an seiner Außenseite drehbar gelagert. Im inneren Bereich kann der

Bolzen einen Hohlraum aufweisen. Insbesondere kann der der Bolzen **10** und/oder der Oberteil **12** und/oder der Unterteil **11** ringförmig sein.

**[0061]** Gemäß einer Ausführungsform sind die Trägerarme **21, 22, 23, 24** in einer Ebene angeordnet. Die Ebene ist bei einem im Schienenfahrzeug montierten Drehgestell horizontal ausgerichtet. Eine Fahrtrichtung würde beispielsweise in den **Fig. 4A** bis **Fig. 4E** von oben nach unten zeigen.

**[0062]** In **Fig. 4A** ist ein Gelenkträger **20** mit zwei Außenträgerarmen **21, 23** und zwei Innenträgerarmen **22, 24** dargestellt. Die Außenträgerarme **21, 23** sind mit dem Wagenkasten **102** lastaufnehmend und fest verbunden. Die Innenträgerarme **22, 24** weisen einen Abstand zum Wagenkasten **102** auf und sind daher nicht fest mit diesem verbunden. Der Abstand zwischen den Innenträgerarmen **22, 24** und dem Wagenkasten **102** verringert sich bei Verformung der Außenträgerarme **21, 23** bei einer Kollision. Die Außenträgerarme **21, 23** werden dabei gestaucht und verbiegen sich nach außen. Vorzugsweise sind die Außenträgerarme **21, 23** ausgestaltet sich nicht aus der dargestellten Ebene zu verbiegen.

**[0063]** In dieser Ausführungsform weist der Gelenkträger **20** weiterhin eine Anschlagsvorrichtung **25** auf. Die Anschlagsvorrichtung **25** schlägt bei Verformung der Außenträgerarme **21, 23** an den Wagenkasten an. Weiterhin kann die Anschlagsvorrichtung **25** die beiden Innenträgerarme **22, 24** miteinander verbinden.

**[0064]** Alternativ kann der Gelenkträger **20** zwei Außenträgerarme **21, 23** und einen dazwischen zentral verlaufenden einzelnen Innenträgerarm aufweisen. Ebenso können zwei Innenträgerarme **22, 24** zu einem Innenträgerarme an einer Gabelung zusammenlaufen.

**[0065]** **Fig. 4B** zeigt einen ähnlichen Gelenkträger **20**, wobei der Gelenkträger **20** für eine gelenkige Verbindung zum Wagenkasten **102** vorgesehen ist. Die Außenträgerarme **21, 23** weisen gelenkige Verbindungen **26, 27** zum Wagenkasten **102** auf. Analog zur **Fig. 4A** tragen hier die Außenträgerarme **21, 23** die Last des Wagenkastens **101** und sind als Energieverzehrelement ausgebildet.

**[0066]** Die **Fig. 4C** zeigt eine weitere Ausführungsform des Gelenkträgers **20**, wobei die Innenträgerarme **24, 22** mit dem Wagenkasten **102** verbunden sind. Die Trägerarme **21, 22, 23, 24** sind untereinander jeweils mit mindestens einem anderen Trägerarm **21, 22, 23, 24** durch einen Stützarm **28, 29** verbunden. Insbesondere kann jeweils ein Außenträgerarm **21, 23** mit jeweils einem Innenträgerarm **22, 24** durch einen Stützarm **28, 29** verbunden sein. Die Stützarme **28, 29** liegen bevorzugt in der Ebene der Trägerarme **21, 22, 23, 24** und bewirken eine Stabilisation der Trägerarme **21, 22, 23, 24** zwischen einander. Dadurch wird der Gelenkträger **20** in einer Ebene stabilisiert wird. Eine bei einer Stauchung einer der Trägerarme **21, 22, 23, 24** wird durch den Stützarm **28, 29** ein Ausweichen in einer der Trägerarme **21, 22, 23, 24** in eine Richtung außerhalb der Fahrtrichtung vermieden.

**[0067]** Bei der Ausführungsform der **Fig. 4C** ist weiterhin am Wagenkasten **102** ein Anschlag **103** vorgesehen. Bei einer Verformung der Innenträgerarme **22, 24**, die zum Ablösen der Verbindung zwischen Innenträgerarmen **22, 24** und Wagenkasten **102** führt, schlagen die Innenträgerarme **22, 24** an den Anschlag **103** an und werden durch diesen und die wirkende Verformungskraft am Wagenkasten **102** gehalten.

**[0068]** **Fig. 4D** zeigt eine weitere Ausführungsform des Gelenkträgers **20**. Ähnlich zur **Fig. 4A** weist der Gelenkträger **20** eine Anschlagsvorrichtung **25** zum Anschlagen an den Wagenkasten bei Verformung durch Kollision auf. Dabei sind die Innenträgerarme **22, 24** durch gelenkige Verbindungen **26, 27** mit der Anschlagsvorrichtung **25** verbunden.

**[0069]** **Fig. 4E** zeigt eine weitere Ausführungsform des Gelenkträgers **20**. Ähnlich zur **Fig. 4A** weist der Gelenkträger **20** eine Anschlagsvorrichtung **25** zum Anschlagen an den Wagenkasten bei Verformung durch Kollision auf. Dabei bildet, im Gegensatz zu den **Fig. 4A, Fig. 4B** und **Fig. 4D**, nicht die Anschlagsvorrichtung **25** den kleinsten Abstand zum Wagenkasten **102** aus, sondern die Innenträgerarme **22, 24** sind mit dem Wagenkasten **102** verbunden. Nur durch Verformung der Innenträgerarme **22, 24** kann die Anschlagsvorrichtung **25** an den Wagenkasten **102** anschlagen.

**[0070]** Die **Fig. 5** zeigt eine andere Ausführungsform des Bolzens **10** im Vergleich zu den **Fig. 3A** und **Fig. 3B**. Wie in **Fig. 3B** umschließt der Gelenkträger **20** den Bolzen **10** teilweise. In dieser Ausführungsform umschließt der Gelenkträger ebenso einen Bereich des Unterteils **11** des Bolzens **10** anstatt lediglich den Oberteil **12** wie die Ausführungsform der **Fig. 3B**. In beiden Ausführungsformen formt der Bolzen **10**, insbesondere formen



Oberteil **12** und Unterteil **11**, eine Nut, in der ein Teil des Gelenkträgers **20** angeordnet ist. Die Nut verhindert ein Abrutschen des Gelenkträgers **20** nach oben oder unten bei einer Verformung.

**[0071]** Die **Fig. 6A** und **Fig. 6B** zeigen eine weitere Ausführungsform des Drehlagers, wobei das Drehlager ein drehfestes drittes Element **3 / 13** aufweist. Diese Ausführungsform ist eine Alternative zu der Ausführungsform der **Fig. 2B**. In den **Fig. 6A/6B** ist das dritte Element **3** eine Kopplungsvorrichtung **13**, die drehbar mit einem zweiten Wagenkasten verbindbar ist. Die Kopplungsvorrichtung **13** ist drehfest am Bolzen **10** festgelegt oder bildet einen Teil davon. Die **Fig. 6A** und **Fig. 6B** zeigen einen Schnitt, der der Schnittebene der **Fig. 3B** und **Fig. 5** entspricht. Die Ausführungsform des Bolzens **10** kann insbesondere mit den Gelenkträgern **20** einer der Ausführungsformen der **Fig. 4A** bis **Fig. 4E** kombiniert werden.

**[0072]** **Fig. 6A** zeigt eine Ausführungsform des Bolzens **10** mit einer Kopplungsvorrichtung **13**. Die Kopplungsvorrichtung **13** ist drehfest am Bolzen **10** festgelegt und bildet einen Teil des Oberteils **12** des Bolzens **10**. In dieser Ausführungsform weist der Oberteil **12** keinen Hohlraum auf, wie beispielsweise in der **Fig. 3B**, sondern die Kopplungsvorrichtung **13** nimmt die Position des Hohlraums und bildet einen Teil des Oberteils **12**.

**[0073]** **Fig. 6B** zeigt eine weitere Ausführungsform des Bolzens **10** mit einer Kopplungsvorrichtung **13**. Die Kopplungsvorrichtung **13** ist drehfest am Bolzen **10** festgelegt. Sie bildet einen Teil des Unterteils **11** des Bolzens **10**. Der Oberteil **12** weist einen Hohlraum auf und die Kopplungsvorrichtung **13** erstreckt sich in diesem Hohlraum.

**[0074]** Die Kopplungsvorrichtung **13** kann beispielsweise wiederum einen Drehzapfen oder Drehbolzen aufweisen, der mit einem Gelenk eines zweiten Wagenkastens verbindbar ist.

**[0075]** Wenngleich hierin spezifische Ausführungsformen dargestellt und beschrieben worden sind, liegt es im Rahmen der vorliegenden Erfindung, die gezeigten Ausführungsformen geeignet zu modifizieren, so ist beispielsweise ein beliebiger Gelenkträger der **Fig. 4A** bis **Fig. 4E** mit einer Ausführungsformen der Bolzen der **Fig. 6A** und **Fig. 6B** kombinierbar.

#### Bezugszeichenliste

		Figur
1	Drehlager	2A-2B
2	erstes Element (Drehpfanne)	2A-2B
3	drittes Element	2B, 6A/B
10	zweites Element (Bolzen)	2A-6B
11	Unterteil	3A-6B
12	Oberteil	3A-6B
13	Kopplungsvorrichtung	6A,6B
20	Gelenkträger	2A-6B
21	Trägerarm/Außenträgerarm	3A, 4A-4E
22	Trägerarm/Innenträgerarm	3A, 4A-4E
23	Trägerarm/Außenträgerarm	3A, 4A-4E
24	Trägerarm/Innenträgerarm	3A, 4A-4E
25	Anschlagsvorrichtung	4A-4E
26	gelenkige Verbindung	4B, 4D
27	gelenkige Verbindung	4B, 4D
28	Stützarm	4C
29	Stützarm	4C
100	Schienenfahrzeug	1

		Figur
101	Drehgestell	1
102	erster Wagenkasten	1,2A,2B
103	zweiter Wagenkasten	1,2B

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2016/139236 [0004]
- EP 3028915 A1 [0005]
- EP 2554452 A1 [0005]
- EP 2433823 A1 [0006]

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- Norm EN 15227 [0008]

**Patentansprüche**

1. Drehgelenk für ein Drehgestell eines Schienenfahrzeuges zum Verbinden eines Wagenkastens mit dem Drehgestell, aufweisend:  
ein Drehlager (1) mit einem ersten Element (2) zum Festlegen an einem Drehgestell und einem zum ersten Element (2) drehbaren zweiten Element (10); und  
einen Gelenkträger (20), der drehfest mit dem zweiten Element (10) verbunden ist, zum Verbinden mit einem Wagenkasten, wobei der Gelenkträger (20) ausgestaltet ist, bei Stauchung energieaufnehmend verformt zu werden.
2. Drehgelenk nach Anspruch 1, wobei das zweite Element (10) ein Unterteil (11) und ein Oberteil (12) aufweist und mindestens ein Teil des Gelenkträgers (20) zwischen Unterteil (11) und Oberteil (12) des zweiten Elements (10) angeordnet ist.
3. Drehgelenk nach Anspruch 2, wobei der Unterteil (11) und der Oberteil (12) rund oder oval ausgebildet sind und der Unterteil (11) mindestens teilweise einen größeren Außendurchmesser als der Oberteil (12) aufweist.
4. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei der Unterteil (11) und der Oberteil (12) eine Nut ausbilden und mindestens ein Teil des Gelenkträgers (20) in der Nut angeordnet ist.
5. Drehgelenk nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Gelenkträger (20) einen Teil des zweiten Elementes (10) mindestens teilweise umschließt.
6. Drehgelenk nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Gelenkträger (20) ausgestaltet ist, bei Stauchung energieaufnehmend entlang einer Längsrichtung des Schienenfahrzeuges verformt zu werden und die Energieaufnahme mindestens zwei unterschiedliche Steifigkeiten in Abhängigkeit von der Verformungslänge in der Längsrichtung aufweist.
7. Drehgelenk nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Gelenkträger (20) mehrere, Trägerarme (21, 22, 23, 24) aufweist.
8. Drehgelenk nach Anspruch 6, wobei der Gelenkträger (20) mindestens zwei Außenträgerarme (21, 23) und mindestens einen oder mindestens zwei Innenträgerarme (22, 24) aufweist.
9. Drehgelenk nach Anspruch 7, wobei die mindestens zwei Außenträgerarme (21, 23) lastaufnehmend mit einem Wagenkasten verbindbar sind und der Abstand zwischen Innenträgerarmen (22, 24) und Wagenkasten (101) sich bei energieaufnehmender Verformung der Außenträgerarme (21, 23) verringert.
10. Drehgelenk nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die mindestens zwei Innenträgerarme (22, 24) mit einer Anschlagsvorrichtung (25) verbunden sind und die Anschlagsvorrichtung (25) bei energieaufnehmender Verformung der Außenträgerarme (21, 23) an den Wagenkasten anschlägt.
11. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die Trägerarme (21, 22, 23, 24) untereinander jeweils mit mindestens einem anderen Trägerarm (21, 22, 23, 24) durch einen Stützarm (28, 29) verbunden sind und/oder wobei jeder Außenträgerarme (21, 23) mit jeweils einem Innenträgerarme (22, 24) durch einen Stützarm (28, 29) verbunden ist.
12. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei die Trägerarme, insbesondere die mindestens zwei Außenträgerarme (21, 23) und mindestens zwei Innenträgerarme (22, 24), im Wesentlichen in einer Ebene liegen.
13. Drehgelenk nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Gelenkträger (20) einstückig geformt ist.
14. Drehgelenk nach einem der vorherigen Ansprüche, weiterhin aufweisend, eine Kopplungsvorrichtung (13) zum Verbinden des Drehgestelles mit einem zweiten Wagenkasten (102), wobei die Kopplungsvorrichtung (13) drehfest am zweiten Element (10), insbesondere am Oberteil (12) oder am Unterteil (11), festgelegt ist oder ein Teil davon bildet, wobei die Kopplungsvorrichtung (13) drehbar mit dem zweiten Wagenkasten verbindbar ist.

15. Drehgestell (101) mit einem Rahmen und einem mit dem Rahmen verbundenen Drehgelenk nach einem Ansprüche 1 bis 14.

16. Schienenfahrzeug (100) mit einem Drehgestell (101) nach Anspruch 15, wobei das Schienenfahrzeug (100) einen ersten Wagenkasten (102) aufweist und wobei der erste Wagenkasten (102) über den Gelenkträger (20) mit dem Drehgestell (101) verbunden ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

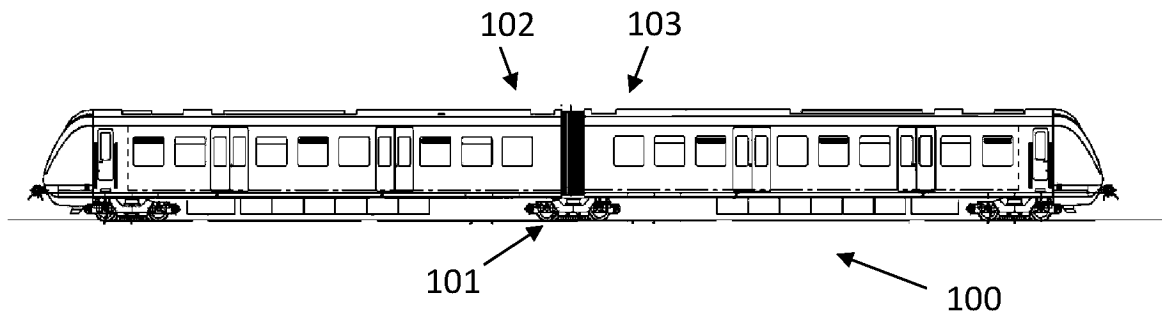


Fig. 1

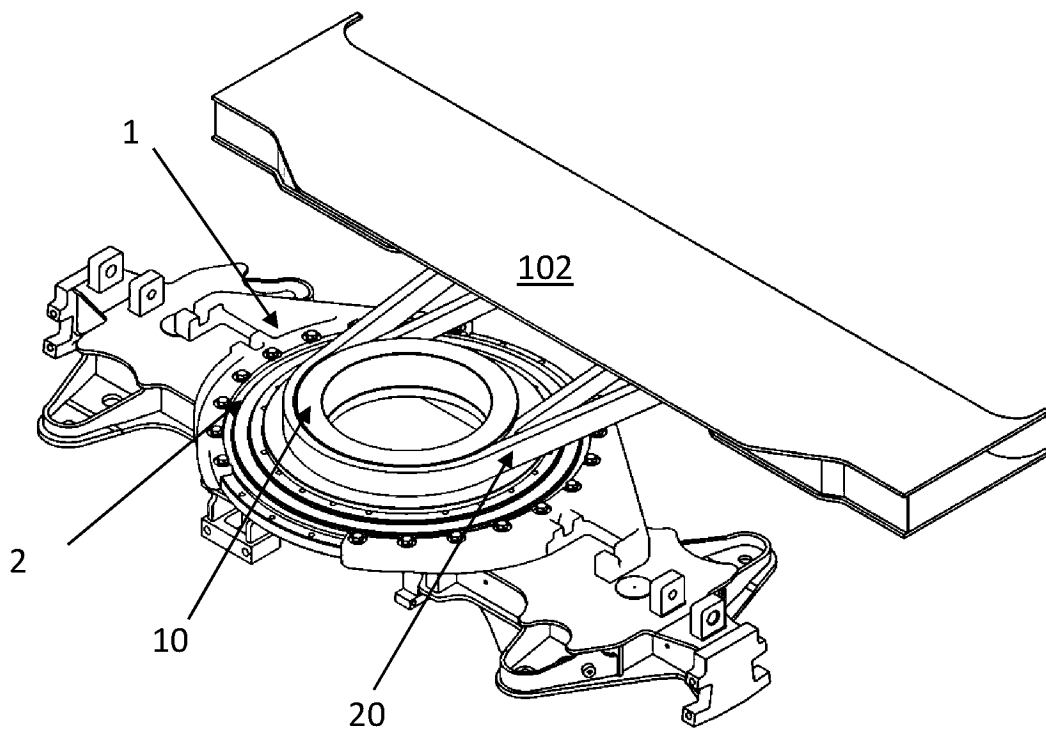


Fig. 2A

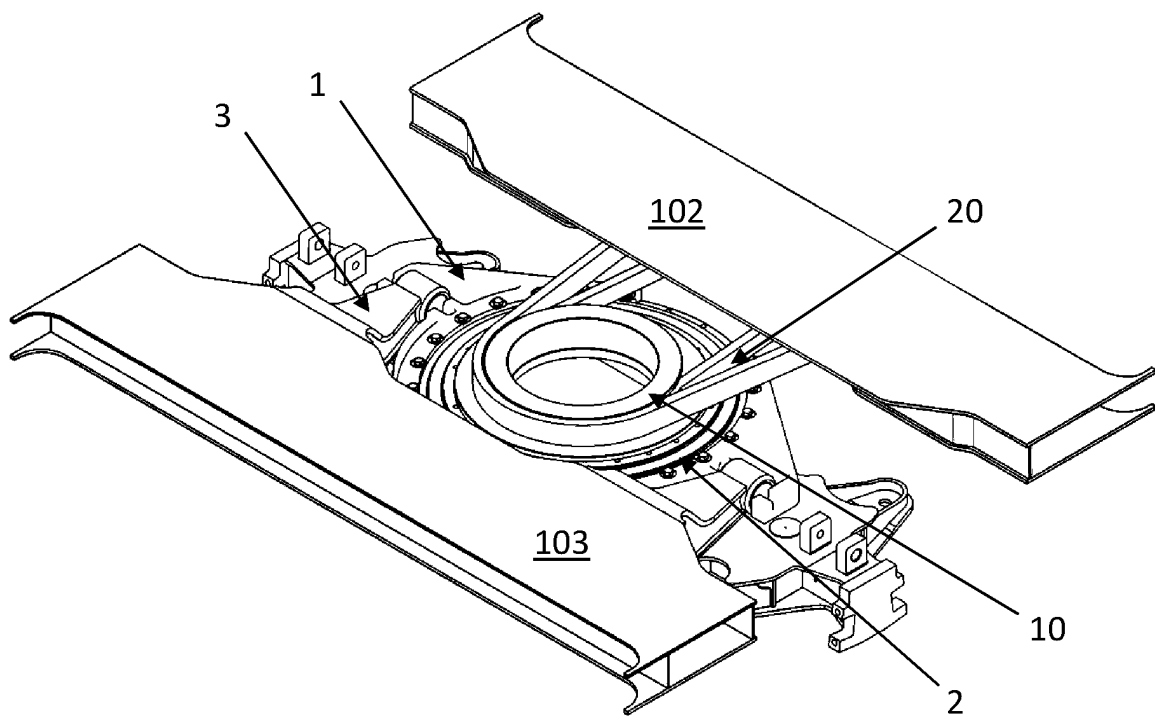


Fig. 2B

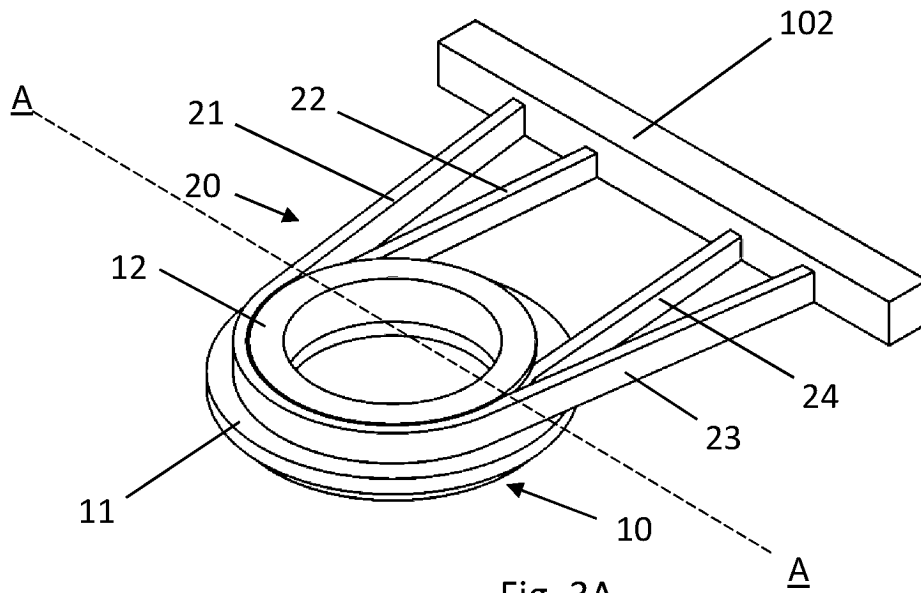


Fig. 3A

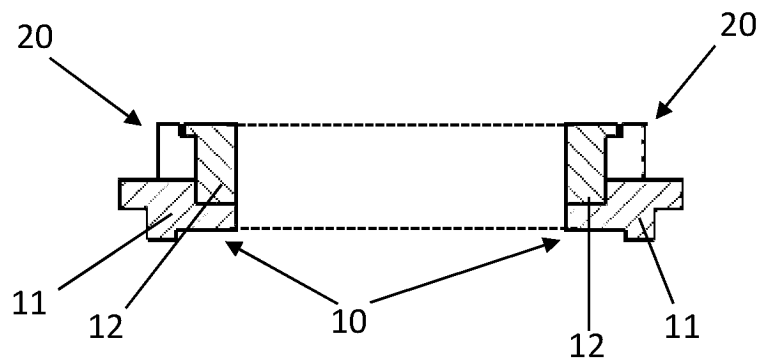


Fig. 3B



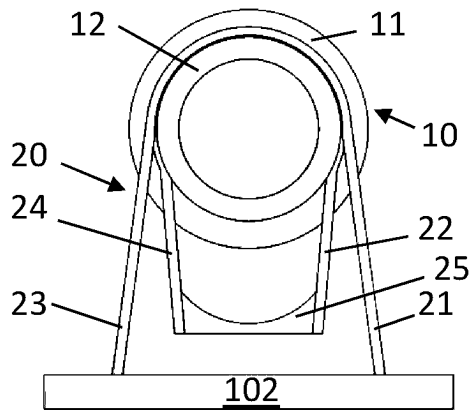


Fig. 4A

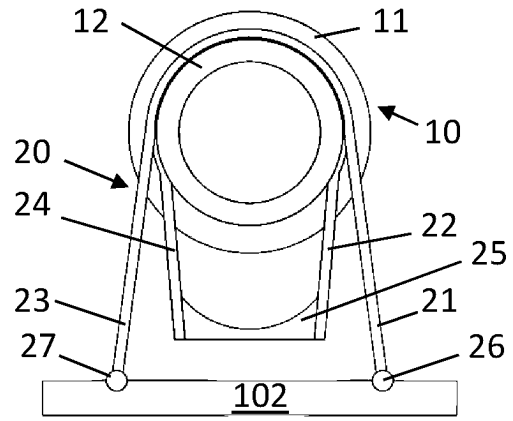


Fig. 4B

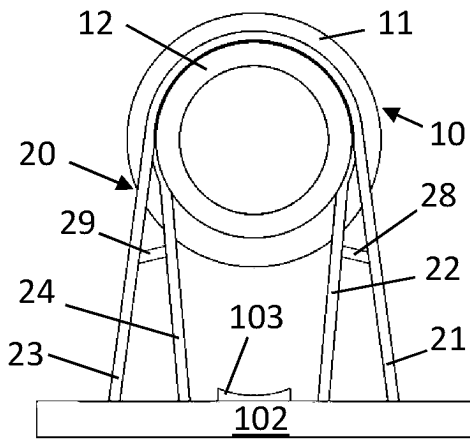


Fig. 4C

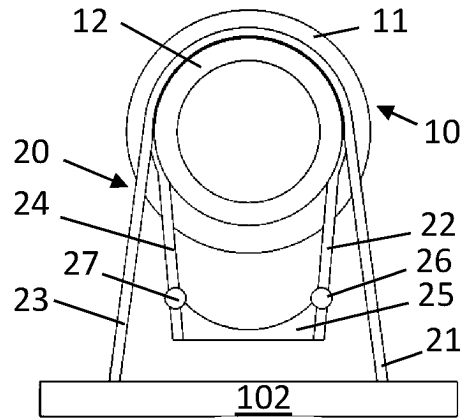


Fig. 4D

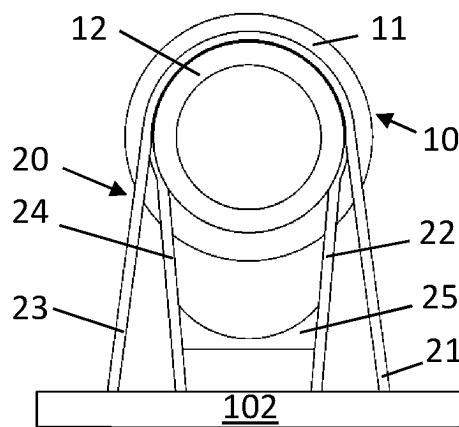


Fig. 4E

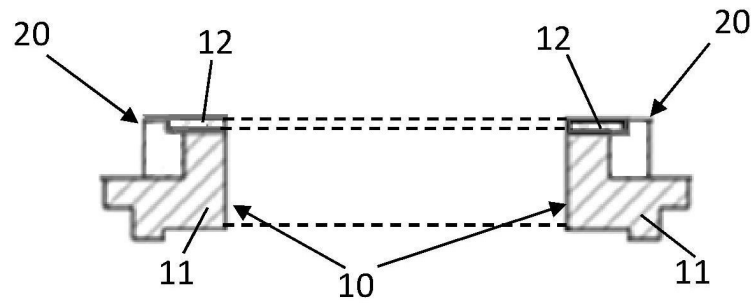


Fig. 5

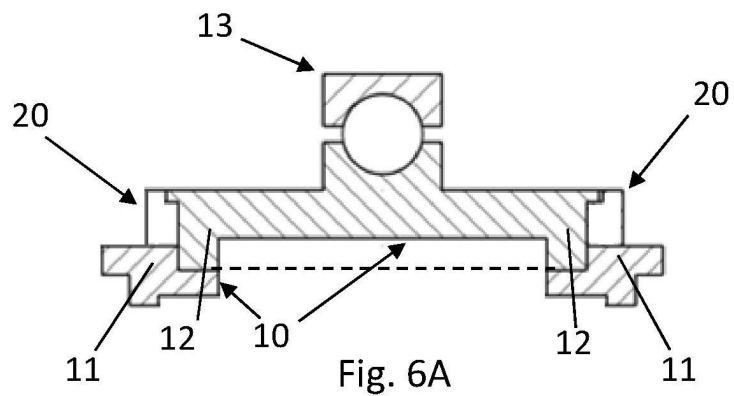


Fig. 6A

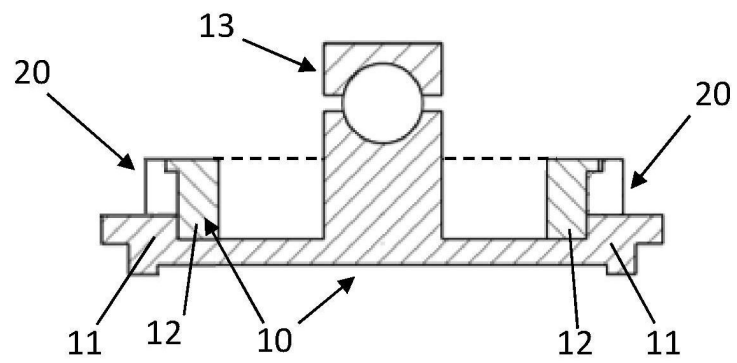


Fig. 6B