

(19)



(11)

EP 3 067 245 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.01.2020 Patentblatt 2020/05

(51) Int Cl.:
B61G 5/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16159170.6**

(22) Anmeldetag: **08.03.2016**

(54) **VERBINDUNGSANORDNUNG FÜR VERBINDUNGSELEMENTE EINES SCHIENENFAHRZEUGS**
CONNECTION ASSEMBLY FOR CONNECTING ELEMENTS OF A RAIL VEHICLE
SYSTEME DE CONNEXION D'ELEMENTS DE FIXATION D'UN VEHICULE SUR RAIL

(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: **11.03.2015 DE 102015204322**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2016 Patentblatt 2016/37

(73) Patentinhaber: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **Pramper, Rainer**
1100 Wien (AT)

• **Strauß, Christian**
1090 Wien (AT)
• **Monarth, Andreas**
1090 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bressel und Partner mbB**
Potsdamer Platz 10
10785 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 043 207 WO-A1-01/68433
DE-A1-102011 004 931 US-A- 863 844
US-A- 1 026 686 US-A- 1 437 645
US-A- 5 216 285

EP 3 067 245 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 eine Verbindungsanordnung für mindestens ein flexibles Verbindungselement, insbesondere eines Verbindungselements zur Verbindung zweier Wagen eines schienengebundenen Verkehrsmittels, und ein Schienenfahrzeug mit einer solchen Verbindungsanordnung.

[0002] Im Schienenverkehr stellt sich das technische Problem, zwei zueinander bewegliche Elemente eines schienengebundenen Verkehrsmittels, insbesondere zwei gegeneinander rotierbare bzw. verschwenkbare Elemente miteinander zu verbinden. Bei schienengebundenen Verkehrsmitteln, beispielsweise Zügen, sind ein Triebwagen und ein Wagen oder zwei Wagen regelmäßig z. B. mittels Drehgelenk um eine vertikale Drehachse miteinander verschwenkbar gekoppelt, um Kurvenfahrten des Verkehrsmittels zu ermöglichen. Die Gelenke können auch als Dreh-Nickgelenk ausgeführt sein, um Fahrten über vertikale Radien (Kuppen und Wannen) zu ermöglichen.

[0003] Es besteht der Bedarf, auch weitere Verbindungen zwischen den Elementen herzustellen. Weitere Verbindungen umfassen unter anderem Verbindungen zum Transport von Arbeitsmitteln, z. B. einer Bremsflüssigkeit, einer Kühlflüssigkeit, Druckluft oder elektrische Verbindungselemente zur Leitung elektrischer Energie. Hierzu geeignete Verbindungselemente können Kabel, Leitungen oder Schläuche sein. Diese werden entweder unterhalb der verbundenen Wagen bzw. unterhalb deren Wagenkästen geführt, wobei allerdings ein Sicherheitsabstand zur Schiene sowie zu einer Unterseite der Wagen einzuhalten ist, oder oberhalb der Wagen bzw. Wagenkästen am Dach, wobei wiederum Sicherheitsabstände zu beweglichen Teilen oder der Oberleitung einzuhalten sind.

[0004] Hinsichtlich der Ausbildung und Halterung der Verbindungselemente ergeben sich folgende Rahmenbedingungen. Einerseits muss eine Länge der Verbindungselemente derart gewählt werden, dass auch bei maximaler Verschwenkung der verbundenen Elemente des Verkehrsmittels die Verbindung nicht abreißt. Die Länge des jeweiligen Verbindungselements ist somit abhängig von den maximalen Verdrehwinkeln sowie der Anordnung der zu verbindenden Anschlusseinrichtung bezüglich einer zentralen Längsachse des schienengebundenen Verkehrsmittels bei Geradeausfahrt. Die Anschlusseinrichtungen sind an den zu verbindenden Elementen des Verkehrsmittels angeordnete Einrichtungen, an welchen das Verbindungselement mechanisch fixiert bzw. mit denen das Verbindungselement mechanisch verbunden ist.

[0005] Weiter muss eine Halterung ein Verschwenken, ein Nicken sowie ein Wanken der verbundenen Wagen erlauben. Weiter dürfen die Verbindungselemente nicht aus einem vorgegebenen Raum, der insbesondere nach unten Richtung Gleisbett oder Wagendach und seitlich begrenzt ist, herausragen, damit die Verbindungsele-

mente keine Gefährdung darstellen können.

[0006] EP 2495151 A1 offenbart eine Haltevorrichtung zur Halterung mindestens eines flexiblen Verbindungselements, wobei mittels des Verbindungselements zwei voneinander beabstandete und gegeneinander um eine Rotationsachse verschwenkbare Elemente verbindbar sind, insbesondere Wagen eines schienengebundenen Verkehrsmittels. Die Haltevorrichtung weist mindestens drei Glieder auf, wobei jedes Glied zwei Drehgelenke aufweist. Die Glieder sind mittels der Drehgelenke derart drehbar aneinander befestigt, dass die Glieder eine Gliederkette ausbilden, wobei Endglieder der Kette mittels eines ihrer Drehgelenke drehbar an einer Trägereinrichtung befestigt sind. Mindestens ein Glied ist als Halteglied ausgebildet, wobei das Halteglied eine Halteeinrichtung ausbildet oder eine Halteeinrichtung aufweist, wobei das flexible Verbindungselement mittels der Halteeinrichtung fest mit dem Halteglied verbindbar ist. Mit dieser Haltevorrichtung können zwei gegeneinander verschwenkbare Elemente so verbunden werden, dass ein notwendiger Durchhang der Verbindungselemente und somit auch ein erforderlicher Bauraum für diese Verbindungselemente reduziert wird.

[0007] Die Anbindung von Verbindungselementen im Bereich von Fahrzeuggelenken führt aber nach wie vor zu dem Problem der Verbiegung der Verbindungselemente im Bereich der Enden der Verbindungselemente wenn Schienenfahrzeugelemente, wie z.B. Wagen, um die Gelenkdrehachse gegeneinander verschwenkt werden. Diese Verbiegung, die im Extremfall zu einem Abknicken führen kann beeinträchtigt die Haltbarkeitsdauer der Verbindungselemente. Bisher wurden zur Lösung dieses Problems beispielsweise große Radien bei der Führung von Verbindungselementen gewählt und Verbindungselemente lang ausgelegt, sodass sie eine bei Geradeausfahrt große überschüssige Länge aufweisen, die bei Kurvenfahrt einer Kompensation der Abstandsänderung zwischen der ersten und der zweiten Anschlusseinrichtung dient. Diese überschüssige Länge führt allerdings zu einem großen Durchhang der Verbindungselemente, sodass Aufhängungen gegen ein zu großes Durchhängen erforderlich werden.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, für dieses Problem eine Lösung anzugeben. Insbesondere sollte eine Lösung angegeben werden, wie Verbindungsmittel möglichst kurz ausgeführt und dadurch eine überschüssige Länge reduziert werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst mit einer Verbindungsanordnung nach Anspruch 1.

[0010] Nach einer grundlegenden Idee der Erfindung wird das Problem dadurch gelöst, dass eine erste Anschlusseinrichtung, an die ein flexibles Verbindungselement angeschlossen werden kann, drehbeweglich an einem ersten Schienenfahrzeugelement, beispielsweise einem Wagen, Wagenkasten oder Modul, gelagert ist und dass eine zweite Anschlusseinrichtung, an welche das flexible Verbindungselement angeschlossen werden kann, drehbeweglich an einem zweiten Schienenfahr-

zeugelement gelagert ist. Bei einer Drehung der Schienenfahrzeugelemente relativ zueinander um eine Gelenkdrehachse können die erste Anschlusseinrichtung und die zweite Anschlusseinrichtung relativ zu dem Schienenfahrzeugelement, an dem sie jeweils angebracht sind, so bewegt werden, dass eine Durchbiegung des Verbindungselements dort wo es an die Anschlusseinrichtungen angeschlossen ist vermindert oder eingeschränkt wird. Es kann insbesondere der Winkel zwischen einem ersten Endabschnitt des Verbindungselements und einem ersten Schienenfahrzeugelement und der Winkel zwischen einem zweiten Endabschnitt des Verbindungselements und einem zweiten Schienenfahrzeugelement verändert werden. Durch die bewegliche Lagerung der Anschlusseinrichtungen können die Anschlusseinrichtungen einer Drehbewegung bzw. Verschwenkung der Schienenfahrzeugelemente um eine Gelenkdrehachse entgegenwirken und im Extremfall, der aber nicht immer gegeben sein muss, kompensieren. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Anschlusseinrichtungen jeweils drehbar an einem Schienenfahrzeugelement gelagert sind. In diesem Fall können die Anschlusseinrichtungen eine Gegendrehbewegung zu der Drehung der Schienenfahrzeugelemente um eine Gelenkdrehachse ausführen.

[0011] Nach einer Idee der Erfindung wird der Verlauf eines Verbindungselements zwischen Schienenfahrzeugelementen abhängig vom Drehwinkel zwischen den Schienenfahrzeugelementen, auch bezeichnet als Gelenkwinkel oder Verschwenkungswinkel, automatisch optimiert, indem infolge einer Drehung der Schienenfahrzeugelemente relativ zueinander um die Gelenkdrehachse sich die Lage jeder Anschlusseinrichtung relativ zu dem Schienenfahrzeugelement, an dem es beweglich gelagert ist, selbsttätig einstellt und eine optimierte Führung des Verbindungselements erreicht wird. Eine optimierte Führung des Verbindungselements bedeutet insbesondere eine möglichst geringe Krümmung, möglichst geringe Zugkräfte und/oder möglichst geringe Biegekräfte auf das Verbindungselement an einer Anschlussstelle an einer Anschlusseinrichtung. Infolge einer Verschwenkung der Schienenfahrzeugelemente relativ zueinander stellt sich die Lage der Anschlusseinrichtungen relativ zu dem jeweiligen Schienenfahrzeugelement, an dem sie befestigt ist, vorzugsweise passiv ein.

[0012] Mit der Erfindung werden in ihrer allgemeinen oder in einer speziellen, nachfolgend noch beschriebenen Ausführungsform, insbesondere einer oder mehrere der folgenden Vorteile erzielt:

- Erhöhung der Lebensdauer eines Verbindungselements.
- Optimierte Führung eines Verbindungselements zwischen gelenkig gekoppelten Schienenfahrzeugelementen.
- Optimierte Länge eines Verbindungselements, insbesondere Verkürzung der Länge eines Verbindungselements bei gleichzeitig geringem Durch-

hang nach unten bei Geradeausstellung der Schienenfahrzeugelemente. Durch eine verringerte Länge eines Verbindungselements ergeben sich Einsparungen an Material, Gewicht und Kosten.

- 5 - Optimierter Gelenkwinkel. Eine Drehung von Schienenfahrzeugelementen relativ zueinander wird durch Verbindungselemente nicht oder weniger beschränkt.
- Zusammenfassung der Spannungsniveaus.
- 10 - Dickere Verkabelung verwendbar.
- Keine/geringere Probleme mit Spezialkabeln (z.B. brüchige Coaxial-Kabel)
- Auch für andere Systeme nutzbar wie Hydraulikleitungen und Wasserleitungen, die in wenig flexiblen Leitungen geführt werden.
- 15 - Möglichkeit des "Auskreuzens" der Leitungen (Wechsel der Fahrzeugseite)
- Vorkonfigurierte Anschlusseinrichtungen, d.h. beispielsweise eine Anordnung aus ein oder zwei Anschlusseinrichtungen mit einem oder mehreren angeschlossenen Verbindungselementen, sind auf einfache Weise beweglich an gekoppelten Schienenfahrzeugelementen montierbar. Es kann beispielsweise ein vorkonfiguriertes Set aus zwei Anschlusseinrichtungen und bereits angeschlossenen Verbindungselement, das die Anschlusseinrichtungen miteinander verbindet, eingebaut werden, indem jede der Anschlusseinrichtungen mit jeweils einem Schienenfahrzeugelement beweglich verbunden wird. Hierbei wird jeweils zwischen einer Anschlusseinrichtung und einem Schienenfahrzeugelement eine bewegliche Verbindung hergestellt.
- 20 - Optimale Winkelausrichtung zwischen Verbindungselement und Fahrzeug. Der Winkel eines Endabschnitts des Verbindungselements gegenüber einer Wagenlängsachse ist einstellbar.

[0013] Der Begriff "Drehgelenk" umfasst zum Zweck der Beschreibung dieser Erfindung auch Gelenke, die neben einer Drehung um eine Gelenkdrehachse (Z-Achse, vertikale Achse) auch eine Bewegung um einen oder mehrere andere Freiheitsgrade zulassen. Beispielsweise kann mit dem Drehgelenk auch eine Rotation um eine Querachse (Nickbewegung) ermöglicht sein, sodass das Drehgelenk in einer besonderen Ausprägung ein Dreh-Nickgelenk ist.

[0014] Ein Schienenfahrzeugelement kann beispielsweise ein Triebfahrzeug oder ein Zugteil, insbesondere ein Wagen, ein Wagenkasten oder ein Modul, eines Schienenfahrzeugs sein. Das erste und das zweite Schienenfahrzeugelement sind insbesondere zur Übertragung von einer Bewegung der Schienenfahrzeugelemente dienenden Antriebskräften, also Zug- oder Druckkräften, gekoppelt und zumindest um eine vertikale Rotationsachse, die z.B. senkrecht zu einem Gleisbett verläuft, in einem vorbestimmten Winkelbereich gegeneinander verschwenkbar.

[0015] Bei einer Geradeausfahrt nehmen das erste

und das zweite Schienenfahrzeugelement eine Ausgangsstellung ein, in dem ein Winkel einer Verschwenkung oder Verdrehung des ersten Schienenfahrzeugelements gegenüber dem zweiten Schienenfahrzeugelement 0° beträgt. Die Gelenkdrehachse, die eine vertikale Rotationsachse ist, ist vorzugsweise auf einer zentralen Längsachse des schienenengebundenen Verkehrsmittels angeordnet und verläuft senkrecht zu einem Gleisbett oder einer Gleisebene. Es kann die Gelenkdrehachse mittig oder außermittig zwischen den beiden verbundenen Schienenfahrzeugelementen angeordnet sein.

[0016] Die Gelenkdrehachse, die eine vertikale Rotationsachse ist, wird auch als Z-Achse bezeichnet. Zusätzlich zu dieser Z-Achse können die Schienenfahrzeugelemente um eine oder mehrere weitere Drehachsen relativ zueinander drehbar sein. Weitere mögliche Drehachsen sind eine oben erwähnte zentrale Längsachse, die auch als X-Achse bezeichnet wird und eine Querachse, die auch als Y-Achse bezeichnet wird und insbesondere senkrecht zur X-Achse steht. Eine Verdrehung der Schienenfahrzeugelemente relativ zueinander um die X-Achse wird als Wankbewegung bezeichnet. Eine Verdrehung der Schienenfahrzeugelemente relativ zueinander um die Y-Achse wird als Nickbewegung bezeichnet.

[0017] Eine Anschlusseinrichtung ist insbesondere eine Einrichtung zur mechanischen Fixierung des Verbindungselements an einem Schienenfahrzeugelement, insbesondere zur mechanischen Fixierung eines Endes des Verbindungselements. Mit einer Anschlusseinrichtung wird das Verbindungselement an einem Schienenfahrzeugelement befestigt. Ferner können an den Anschlusseinrichtungen die Verbindungselemente zum Weitertransport von Arbeitsmitteln, z.B. einer Bremsflüssigkeit, einer Kühlflüssigkeit, Druckluft, oder zur Leitung elektrischer Energie kontaktiert sein. Ein spezielles Beispiel einer Anschlusseinrichtung ist ein Klemmkasten und ein zugehöriges Verbindungselement ist eine elektrische Leitung, die an oder in dem Klemmkasten mechanisch angebunden und elektrisch kontaktiert ist.

[0018] Eine Anschlusseinrichtung ist beispielsweise plattenförmig oder kastenförmig ausgebildet

[0019] Die erste und die zweite Anschlusseinrichtung sind beabstandet voneinander angeordnet und um die Gelenkdrehachse in einem vorbestimmten Winkelbereich gegeneinander, d.h. relativ zueinander, verschwenkbar. Diese Verschwenkbarkeit ergibt sich aus der Verschwenkbarkeit der Schienenfahrzeugelemente um die Gelenkdrehachse, wenn die erste Anschlusseinrichtung an dem ersten Schienenfahrzeugelement gelagert ist und die zweite Anschlusseinrichtung an dem zweiten Schienenfahrzeugelement gelagert ist. Zusätzlich zu dieser Verschwenkbarkeit der beiden Anschlusseinrichtungen relativ zueinander kann jede der Anschlusseinrichtungen relativ zu einem Schienenfahrzeugelement verschwenkbar sein, an dem es gelagert ist (nachfolgend noch beschrieben) wodurch sich weitere Rotationsfreiheitsgrade ergeben.

[0020] Der Winkel der Verschwenkung eines in Fahrt-

richtung ersten Schienenfahrzeugelements gegen ein folgendes zweites Schienenfahrzeugelement wird definiert als Winkel zwischen Längsachse des ersten Schienenfahrzeugelements und der zentralen Längsachse des schienenengebundenen Verkehrsmittels bei Geradeausfahrt. Bei Verschwenkung in Fahrtrichtung nach links ist der Winkel negativ, bei Verschwenkung nach rechts positiv. Der Winkelbereich der Verschwenkung ist beispielsweise -40° bis $+40^\circ$. Der Winkelbereich ergibt sich allgemein in Abhängigkeit einer Vielzahl von Faktoren, unter anderem z.B. in Abhängigkeit einer Wagengeometrie, einer Gleisgeometrie, eines Kurvenradius und eines Abstandes der z.B. an verschiedenen Wagen angeordneten Anschlusseinrichtungen.

[0021] Das Verbindungselement ist mit einem ersten Abschnitt des Verbindungselements, insbesondere mit einem ersten Ende des Verbindungselements, mit der ersten Anschlusseinrichtung und mit einem zweiten Abschnitt des Verbindungselements, insbesondere mit einem zweiten Ende des Verbindungselements, mit der zweiten Anschlusseinrichtung verbunden. Die Länge des Verbindungselements bestimmt sich unter anderem in Abhängigkeit eines Abstandes zwischen den Anschlusseinrichtungen, dem minimalen und dem maximalen Grenzwinkel, dem minimal und/oder maximal zulässigen Biegeradius des Verbindungselements, der Lage der Rotationsachse bezüglich der zu verbindenden Anschlusseinrichtungen, sowie der Art (rotatorisch, translatorisch, Lage der Bewegungsachse(n)) und dem Ausmaß der Beweglichkeit der ersten Anschlusseinrichtung relativ zu dem ersten Schienenfahrzeugelement und der Art und dem Ausmaß der Beweglichkeit der zweiten Anschlusseinrichtung relativ zu dem zweiten Schienenfahrzeugelement.

[0022] Das flexible Verbindungselement kann eine vorbestimmte Steifigkeit, insbesondere eine vorbestimmte Torsionssteifigkeit oder Biegesteifigkeit aufweisen. In einer Ausführungsform ist das flexible Verbindungselement als Schlauch oder Kabel oder Leitung ausgebildet. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass mittels des Verbindungselements Arbeitsmittel, z. B. Bremsflüssigkeit oder Luft, oder elektrische Energie zwischen den verbundenen Elementen transportiert werden kann.

[0023] Nachfolgend wird auf die bewegliche Lagerung einer Anschlusseinrichtung an einem Schienenfahrzeugelement eingegangen. Die nachfolgenden Ausführungen betreffen sowohl Möglichkeiten der Lagerung der ersten Anschlusseinrichtung an dem ersten Schienenfahrzeugelement und Möglichkeiten der Lagerung der zweiten Anschlusseinrichtung an dem zweiten Schienenfahrzeugelement. Nachfolgend werden verkürzt die Begriffe "Anschlusseinrichtung" und "Schienenfahrzeugelement" verwendet.

[0024] Die Anschlusseinrichtung kann rotatorisch, also drehbar bzw. drehbeweglich, und/oder translatorisch, also verschiebbar, an dem Schienenfahrzeugelement gelagert sein. Bei einer drehbaren Lagerung kann die

Anschlusseinrichtung um eine oder mehrere Drehachsen rotatorisch gelagert sein. Bei einer translatorischen Lagerung kann die Anschlusseinrichtung translatorisch in eine oder mehrere Raumrichtungen gelagert sein.

[0025] Die Anschlusseinrichtung ist drehbeweglich an dem Schienenfahrzeugelement gelagert. Es ist die erste Anschlusseinrichtung drehbeweglich an dem ersten Schienenfahrzeugelement gelagert und/oder es ist die zweite Anschlusseinrichtung ist drehbeweglich an dem zweiten Schienenfahrzeugelement gelagert. Es ist die Anschlusseinrichtung drehbeweglich um eine Drehachse gelagert, die parallel zu der Gelenkdrehachse (Z-Achse) ist. Die erste Anschlusseinrichtung ist drehbeweglich um eine erste Drehachse gelagert, die parallel zu der Gelenkdrehachse ist, und/oder die zweite Anschlusseinrichtung ist drehbeweglich um eine zweite Drehachse gelagert, die parallel zu der Gelenkdrehachse ist. Bei der drehbeweglichen Lagerung um eine zur Gelenkdrehachse parallele Drehachse können sich Anschlusseinrichtungen bei einer Verschwenkung von Schienenfahrzeugelementen um die Gelenkdrehachse (beispielsweise bei einer Kurvenfahrt) besonders gut relativ zueinander ausrichten und es wird eine besonders günstige Führung des Verbindungselements zwischen den Schienenfahrzeugelementen ermöglicht, wie anhand eines Beispiels noch gezeigt.

[0026] In einer Ausführungsform ist eine Anschlusseinrichtung außerdem drehbeweglich um eine Drehachse gelagert, die parallel zu einer Querachse des Schienenfahrzeugelements ist. Die Querachse des Schienenfahrzeugelements wird auch als Y-Achse bezeichnet und wurde oben definiert. Die Drehachse der Anschlusseinrichtung, die parallel zu dieser Querachse ist, wird auch als Nick-Achse bezeichnet. In dieser Ausführungsform können sich Anschlusseinrichtungen bei einer Nickbewegung der Schienenfahrzeugelemente, beispielsweise bei einer Fahrt durch eine Kuppe oder durch eine Senke, besonders vorteilhaft zueinander ausrichten. Einer oder mehrere Translations- und Einer oder mehrere Rotationsfreiheitsgrade sind beliebig miteinander kombinierbar. Somit ist diese Drehbeweglichkeit auch kombinierbar mit einer Drehbeweglichkeit der Anschlusseinrichtung um eine parallel zur Gelenkdrehachse stehende Achse.

[0027] Wie oben bereits erwähnt kann die Anschlusseinrichtung translatorisch an dem Schienenfahrzeugelement gelagert sein. In einer besonders vorteilhaften Variante ist die Anschlusseinrichtung translatorisch in einer Richtung bzw. entlang einer Verschiebeachse gelagert, die parallel zu einer Querachse des Schienenfahrzeugelements ist. Bei dieser Ausführungsform ist bei einer Verschwenkung zweier Schienenfahrzeugeile zueinander, wie bei einer Kurvenfahrt, eine Annäherung zweier Anschlusseinrichtungen, die jeweils an einem der Schienenfahrzeugelemente angeordnet sind, möglich. Sind beispielsweise Anschlusseinrichtungen kurvenaußenseitig an den Schienenfahrzeugelementen angebracht, wird bei einer Kurvenfahrt der Abstand beider Anschlus-

seinrichtungen zueinander erhöht und ein Verbindungselement gestreckt. Dieser Bewegung können die Anschlusseinrichtungen dadurch ausweichen, dass sie sich entlang ihrer jeweiligen Verschiebeachse in Richtung Kurveninnenseite bewegen, wodurch der Abstand zwischen beiden Anschlusseinrichtungen wieder verkürzt wird.

[0028] Bei der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung kann ein Lager vorgesehen sein, mit dem die Anschlusseinrichtung beweglich an dem betreffenden Schienenfahrzeugelement gelagert ist. Das Lager ist so ausgestaltet, dass es zumindest eine vorgesehene Rotationsbewegung und/oder zumindest eine vorgesehene Translationsbewegung der Anschlusseinrichtung relativ zu dem Schienenfahrzeugelement ermöglicht. Das Lager ist insbesondere ein Gleitlager oder ein Wälzlager.

[0029] Die Anordnung der Anschlusseinrichtung an dem Schienenfahrzeugelement, an dem sie beweglich gelagert ist, kann an verschiedener Stelle erfolgen. Beispielsweise ist die Anschlusseinrichtung unterhalb oder oberhalb eines Drehgelenks oder Drehgelenkteils angeordnet. Im Falle eines Schienenfahrzeugwagens kann beispielsweise die Anschlusseinrichtung an einer Unterbaustruktur des Wagens beweglich gelagert sein, insbesondere an einem Querträger, insbesondere an einem End-Querträger. Alternativ oder zusätzlich kann eine Anschlusseinrichtung im Falle eines Schienenfahrzeugwagens im Dachbereich des Wagens angeordnet bzw. dort beweglich gelagert sein. Beispielsweise kann die Anschlusseinrichtung an einem Dachquerträger angeordnet bzw. dort beweglich gelagert sein.

[0030] In einer Ausführungsform weist die Verbindungsanordnung mehrere flexible Verbindungselemente auf. Diese mehreren Verbindungselemente sind jeweils mit einem ersten Abschnitt, vorzugsweise mit einem ersten Ende, mit der ersten Anschlusseinrichtung verbunden und mit einem zweiten Abschnitt, insbesondere mit einem zweiten Ende, mit der zweiten Anschlusseinrichtung verbunden. In dieser Ausführungsform sind somit mehrere Verbindungselemente gebündelt zu einer ersten Anschlusseinrichtung und einer zweiten Anschlusseinrichtung geführt bzw. gebündelt zwischen diesen Anschlusseinrichtungen angeordnet. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, weil bei einer Bündelung von Verbindungselementen die Verbiegung oder Torsion des Bündels bei einer Verschwenkung der Schienenfahrzeugelemente zueinander besonders ins Gewicht fällt. Biegesteifigkeiten bzw. Torsionssteifigkeiten addieren sich in dem Bündel und man erhält in der Regel eine besonders biege- oder torsionssteife Struktur. Ferner können sich in einem Bündel von Verbindungselementen bei einer Verbiegung oder Torsion einzelne Verbindungselemente in ihrer Bewegung gegenseitig beeinflussen. Diese Effekte werden durch die erfindungsgemäße Maßnahme, die Anschlusseinrichtung(en) beweglich an einem jeweiligen Schienenfahrzeugeil zu lagern, deutlich gemildert. In dieser Ausführungsform sind die Verbindungselemente vorzugsweise

elektrische Leitungen, insbesondere mehradrige Kabel, oder Leitungen, insbesondere Schläuche, für flüssige Arbeitsmedien, insbesondere Hydraulikflüssigkeit oder Wasser.

[0031] In einer Ausführungsform wird eine Verbindungsanordnung angegeben, wobei

- die erste Anschlusseinrichtung zumindest ein erstes Anschlussmittel aufweist, an welches das flexible Verbindungselement anschließbar ist,
- die zweite Anschlusseinrichtung zumindest ein zweites Anschlussmittel aufweist, an welches das flexible Verbindungselement anschließbar ist,

wobei das erste Anschlussmittel und das zweite Anschlussmittel aufeinander ausrichtbar sind.

[0032] Durch die bewegliche Lagerung der Anschlusseinrichtungen können die Anschlussmittel zueinander orientiert werden bzw. aufeinander ausgerichtet werden. Wenn die Schienenfahrzeugelemente um die Gelenkdrehachse gegeneinander verschwenkt werden, können die Anschlussmittel zueinander orientiert werden. Dies bedeutet insbesondere, dass die Anschlusseinrichtungen beider Anschlusseinrichtungen in eine gegenüber liegende Lage gebracht werden können. Dadurch ist ein günstiger Verlauf eines Verbindungselements, das an die Anschlusseinrichtungen angeschlossen ist, erreichbar.

[0033] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung auch ein Schienenfahrzeug oder einen Schienenfahrzeugverbund, aufweisend eine Verbindungsanordnung wie vorangehend beschrieben. Der Schienenfahrzeugverbund wird aus mehreren Schienenfahrzeugelementen, insbesondere Wagen, Triebwagen, Wagons, Modulen, gebildet. Der Schienenfahrzeugverbund ist insbesondere eine U-Bahn, S-Bahn, Straßenbahn, ein Nahverkehrszug oder ein Fernverkehrszug.

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Verbindungsanordnung mit zwei Schienenfahrzeugelementen in Geradausstellung,

Fig. 2 die Ansicht aus Fig. 1 mit den Schienenfahrzeugelementen in verschwenkter Stellung,

Fig. 3 ein Schienenfahrzeugelement betrachtet in Längsrichtung mit daran gelagerter Anschlusseinrichtung unter dem Wagenkasten und oberhalb des Wagenkastens und

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine weitere Verbindungsanordnung.

[0035] Die Verbindungsanordnung 1 in Fig. 1 weist das erste Schienenfahrzeugelement 2 und das zweite Schienenfahrzeugelement 3 auf. Die Schienenfahrzeugele-

mente 2, 3 sind Wagenkästen, beispielsweise von Wagons, und anhand einiger Rohbauelemente skizziert, die nachfolgend noch beschrieben sind.

[0036] Zwischen dem ersten Schienenfahrzeugelement 2 und dem zweiten Schienenfahrzeugelement 3 ist ein Drehgelenk 4 angeordnet, über welches die Schienenfahrzeugelemente 2, 3 aneinander gekoppelt sind. Das Gelenk 4 weist die Gelenkteile 5 und 6 auf. Das Gelenkteil 5 ist an dem ersten Schienenfahrzeugelement 2 angebracht und in diesem Beispiel mit einem Endquerträger 7 verbunden. Das Gelenkteil 6 ist mit dem Endquerträger 8 des zweiten Schienenfahrzeugelements 3 verbunden. Die Gelenkteile 5, 6 sind um die Gelenkdrehachse Z, die senkrecht zur Zeichnungsebene steht, relativ zueinander drehbar, sodass auch die Schienenfahrzeugelemente 2 und 3 um die Achse Z, die eine Vertikalachse ist, drehbar sind.

[0037] Der Wagen 2 weist in der Rohbaustuktur u.a. einen Endquerträger 7 und Längsträger 17, 18 auf, die sich an den Endquerträger 7 anschließen. Der Wagen 3 weist in seiner Rohbaustuktur u.a. den Endquerträger 8 und die Längsträger 19, 20 auf, die an den Endquerträger 8 anschließen. Auf diese Rohbaustuktur können Wagenkastenseiten und Endwände aufgesetzt sein, wie in Fig. 3 nachfolgend noch gezeigt.

[0038] An dem Endquerträger 7 des ersten Schienenfahrzeugelements 2 ist die erste Anschlusseinrichtung 9 angebracht. An dem Endquerträger 8 des zweiten Schienenfahrzeugelements 3 ist die zweite Anschlusseinrichtung 10 angebracht.

[0039] Die erste Anschlusseinrichtung 9 ist relativ zu dem ersten Schienenfahrzeugelement 2 beweglich. Sie ist beweglich an dem Endquerträger 7 gelagert, wie nachfolgend noch beschrieben wird. Die zweite Anschlusseinrichtung 10 ist relativ beweglich zu dem zweiten Schienenfahrzeugelement 3. Sie ist beweglich an dem Endquerträger 8 gelagert, wie nachfolgend noch beschrieben wird.

[0040] Die erste Anschlusseinrichtung 9 weist die Anschlussmittel 11 und 12 auf, die beispielsweise an Klemmstellen für elektrische Leitungen oder Anschlussstellen für Schläuche sind. In analoger Weise weist die zweite Anschlusseinrichtung 10 zwei Anschlussmittel 13, 14 auf. Je Anschlusseinrichtung 9, 10 sind in diesem Beispiel nur zwei Anschlussmittel dargestellt. Alternativ dazu können noch weitere Anschlussmittel vorgesehen sein oder nur ein Anschlussmittel je Anschlusseinrichtung vorgesehen sein. Gezeigt sind ferner zwei flexible Verbindungselemente 15, 16. Die Verbindungselemente 15, 16 sind beispielsweise elektrische Leitungen oder Schläuche für flüssige Arbeitsmedien, insbesondere Hydraulikschläuche. Ein Verbindungselement wird nachfolgend auch als Verbindungsmittel bezeichnet.

[0041] Das Verbindungsmittel 15 erstreckt sich von der Anschlusseinrichtung 9 zu der Anschlusseinrichtung 10, genau gesagt von dem Anschlussmittel 11 der ersten Anschlusseinrichtung 9 bis zu dem Anschlussmittel 13 der zweiten Anschlusseinrichtung 10. In analoger Weise

erstreckt sich das zweite Verbindungselement 16 von dem Anschlussmittel 12 der ersten Anschlusseinrichtung 9 zu dem Anschlussmittel 14 der zweiten Anschlusseinrichtung 10. An den Anschlussmitteln 11, 12, 13, 14 sind die Verbindungsmittel 15, 16, beispielsweise angeklemmt oder angeschraubt, was hier nicht näher dargestellt ist.

[0042] Durch die Verbindungsmittel 15, 16 kann beispielsweise Strom oder Arbeitsmedium von dem Wagen 2 zu dem Wagen 3 geleitet werden oder umgekehrt. Der Weitertransport eines durch die Verbindungsmittel 15, 16 geleiteten Arbeitsmediums oder elektrischen Stroms innerhalb der Wagen 2, 3 ist hier nicht weiter dargestellt.

[0043] Fig. 1 zeigt die Wagen 2, 3 in Geradeausstellung. Die Wagenlängsachse X1 des ersten Wagens 2 und die Wagenlängsachse X2 des zweiten Wagens 3 liegen auf einer Flucht und bilden in dieser Geradeausstellung die Schienenfahrzeuglängsachse.

[0044] Der erste Wagen 2 weist ferner die Querachse Y1 auf und der zweite Wagen 3 weist die Querachse Y2 auf. Die Querachsen Y1, Y2 stehen senkrecht zu den Längsachsen X1 bzw. X2. Die Querachsen Y1 und Y2 sind in Geradeausstellung der Wagen 2, 3 parallel zu der Gelenkquerachse Y3, die wiederum senkrecht zu der Vertikalachse Z ist. Eine relative Drehung der Wagen 2 und 3 um die Achse Y3 wird als Nickbewegung bezeichnet. Die Z-Achse wird erfindungsgemäß jedoch als Gelenkdrehachse bezeichnet, da sie die Drehbewegung der Wagen 2, 3 relativ zueinander bei einer Kurvenfahrt, und damit die wichtigste Gelenkbewegung, ermöglicht. Die Drehbewegung beispielsweise bei einer Kurvenfahrt wird somit begrifflich von der eben beschriebenen Nickbewegung unterschieden. Der Vollständigkeit halber erwähnt sei noch die Wankbewegung um die Schienenfahrzeuglängsachse, welche in Geradeausstellung aus den Achsen X1 und X2 gebildet wird. Bei der Wankbewegung verdrehen sich die Wagen 2 und 3 relativ zueinander entlang dieser Schienenfahrzeuglängsachse.

[0045] Nachfolgend wird die Bewegung der Anschlusseinrichtungen 9, 10 relativ zu den Wagen 2 bzw. 3 beschrieben.

[0046] Die Anschlusseinrichtung 9 ist drehbeweglich um die senkrecht zur Zeichnungsebene und parallel zur Z-Achse stehende Drehachse D1 gelagert. Die Anschlusseinrichtung 10 ist drehbar um die Achse D2 gelagert, die ebenfalls parallel zu der Z-Achse, also der Gelenkdrehachse, steht. Weiterhin ist in diesem Beispiel die erste Anschlusseinrichtung 9 auch drehbar um die Achse D3 gelagert, die parallel zu der Querachse Y1 des ersten Wagens 2 ist. In analoger Weise ist die zweite Anschlusseinrichtung 10 drehbar um die Querachse D4 gelagert, die parallel zu der Querachse Y2 des zweiten Wagens 3 ist. Ein möglicher Drehwinkel um die Drehachsen D1, D2, D3, D4 kann begrenzt sein, beispielsweise durch einen Anschlag, was aber nicht zwingend ist. Der mögliche Drehwinkel um diese Achsen kann sich durch die Anordnung und Steifigkeit der Verbindungselemente 15, 16 und durch den Drehwinkel um die Ge-

lenkdrehachse Z oder den maximalen Drehwinkel um die Gelenkdrehachse Z ergeben.

[0047] An dem Endquerträger 7 des ersten Wagens 2 ist ferner ein Gleitlager 21 ausgebildet, das ein Linearlager ist, in dem die erste Anschlusseinrichtung 9 translatorisch beweglich ist. Das Linearlager 21 ist beispielsweise in Form einer Nut oder Schiene ausgebildet, in welcher ein komplementär ausgebildetes Gleitelement, das mit der ersten Anschlusseinrichtung 9 verbunden ist, verschiebbar ist. Insbesondere ist das Gleitlager 21 als C-Schiene ausgebildet, in welcher ein Gleitelement, das von der Schiene umgriffen wird, verschiebbar ist. In analoger Weise ist an dem Endquerträger 8 des zweiten Wagens 3 ein Gleitlager 22 ausgebildet. Die Gleitlager 21, 22 sind in diesem Beispiel über annähernd die gesamte Breite des Wagens 2 bzw. des Wagens 3 ausgeführt. Selbstverständlich ist es möglich, sich weniger in der Breite erstreckende Lager 21, 22 vorzusehen und das mögliche Ausmaß einer Translationsbewegung der ersten Anschlusseinrichtung 9 und der zweiten Anschlusseinrichtung 10 zu begrenzen. Beispielsweise kann ein Lager 21 oder 22 nur maximal bis zur Mittelachse X1 bzw. X2 ausgeführt sein. Es kann die Kombination aller drei Bewegungsmöglichkeiten ausgeführt sein (Drehachse D1, Drehachse D3 und Gleitlager 21) oder auch nur zwei Kombinationen oder nur eine Bewegungsmöglichkeit.

[0048] Fig. 2 zeigt die Situation nach einer Drehbewegung der Wagen 2 und 3 um die Gelenkdrehachse Z. Beispielsweise wird in der mit einem Pfeil dargestellten Fahrtrichtung F eine Linkskurve durchfahren und es findet eine Drehung bzw. Verschwenkung der Wagen 2 und 3 relativ zueinander statt. In der Fig. 2 sind die gleichen Bezugszeichen für gleiche Elemente gewählt wie in Fig. 1.

[0049] Infolge der Drehung der Wagen 2, 3 relativ zueinander um die Gelenkdrehachse Z wird der erste Gelenkteil 5 entgegen Uhrzeigersinn gegen den zweiten Gelenkteil 6 gedreht. Dies ist durch den Pfeil oberhalb der Z-Achse dargestellt.

[0050] Auch die Anschlusseinrichtungen 9, 10 werden relativ zueinander um die Gelenkdrehachse Z verschwenkt und dadurch der Abstand zwischen der ersten Anschlusseinrichtung 9 und der zweiten Anschlusseinrichtung 10 vergrößert. Bei der umgekehrten Drehrichtung der Wagen 2, 3 relativ zueinander würde der Abstand zwischen den Anschlusseinrichtungen 9, 10 verringert. Durch die Vergrößerung des Abstandes werden die flexiblen Verbindungselemente 15, 16 gegenüber der Ausgangslage in Fig. 1 gestreckt. Diese Streckung wird durch eine überschüssige Länge ermöglicht bzw. aufgefangen. In Fig. 1 ist eine überschüssige Länge der Verbindungselemente 15, 16 in Form einer seitlichen Krümmung erkennbar. In Fig. 2, im gestreckten Zustand, ist der Krümmung verringert. Zusätzlich zu einer Streckung der Verbindungselemente 15, 16 findet eine Bewegung der ersten Anschlusseinrichtung 9 relativ zu dem ersten Wagen 2 und eine Bewegung der zweiten Anschlussein-

richtung 10 relativ zu dem zweiten Wagen 3 statt. Die erste Anschlusseinrichtung 9 vollzieht eine Drehung im Uhrzeigersinn, also entgegen der Drehung des ersten Wagens 2 relativ zu einem als stationär betrachteten zweiten Wagen 3. In analoger Weise vollzieht die zweite Anschlusseinrichtung 10 eine Drehbewegung um die Drehachse D2, allerdings entgegen dem Uhrzeigersinn. Die erste Anschlusseinrichtung 9 und die zweite Anschlusseinrichtung 10 drehen sich also aufeinander zu. Die Drehung des zweiten Anschlusselements 10 im Gegenuhrzeigersinn ist gegenläufig zu einer Drehung des zweiten Wagens 3 relativ zu einem als stationär betrachteten ersten Wagen 2, die im Uhrzeigersinn stattfindet und die durch einen Pfeil an dem Gelenkteil 6 dargestellt ist.

[0051] Weiterhin wird die Anschlusseinrichtung 9 in dem Gleitlager 21 in Richtung Wagenmitte, in Richtung Mittellängsachse X1, verschoben. In analoger Weise wird die zweite Anschlusseinrichtung 10 ebenfalls in Richtung Wagenmitte des zweiten Wagens 3, in Richtung seiner Mittellängsachse X2, verschoben. Die gezeigte Translation der ersten Anschlusseinrichtung 9 erfolgt parallel zu der Querachse Y1. Die Translation der zweiten Anschlusseinrichtung 10 erfolgt parallel zu der Querachse Y2.

[0052] Erfindungsgemäß müssen die Translationsbewegung und Rotationsbewegung einer Anschlusseinrichtung 9 bzw. 10 nicht miteinander kombiniert werden. Es kann auch lediglich eine Translationsbewegung oder lediglich eine Rotationsbewegung vorgesehen sein. Ferner kann eine Translation oder Rotation zusätzlich oder alternativ um eine oder mehrere weitere Rotations- bzw. Translationsachsen vorgesehen sein. Im vorliegenden Beispiel ist als zusätzliche Rotationsachse für das erste Anschlusselement die Achse D3 vorgesehen und als zusätzliche Rotationsachse für das zweite Anschlusselement 10 die Rotationsachse D4. Die Rotation um die Achsen D3 bzw. D4 ist bei einer Nickbewegung der Wagen 2 und 3 relativ zueinander vorteilhaft.

[0053] Es kann ferner vorgesehen sein, dass nur eine der Anschlusseinrichtungen 9 oder 10 relativ um eine oder mehrere Translations- und/oder Rotationsachsen relativ zu dem Wagenteil 2 oder 3, an dem sie angeordnet ist, beweglich ist.

[0054] Durch die zuvor beschriebene Bewegung der ersten Anschlusseinrichtung 9 und der zweiten Anschlusseinrichtung 10 relativ zu dem Wagen 2 bzw. 3 ergibt sich Folgendes: die Anschlussmittel 11, 12 der ersten Anschlusseinrichtung 9 einerseits und die Anschlussmittel 13, 14 der zweiten Anschlusseinrichtung 10 werden aufeinander ausgerichtet, sodass sich im günstigsten Fall die gleiche Ausrichtung ergeben kann wie im nicht verschwenkten Zustand der Wagen 2, 3 in der Fig. 1. Dadurch werden ein erster Abschnitt 23 des Verbindungselements 16 und ein erster Abschnitt 24 des Verbindungselements 15 weniger auf Biegung beansprucht. Insbesondere werden Enden der Verbindungselemente 15, 16, die an den Anschlussmitteln 11, 12 angebracht

sind, weniger an den Ansatzstellen verbogen oder geknickt. Ebenso werden zweite Abschnitte 25, 26 weniger verbogen und gegenüberliegende Enden der Verbindungselemente 15, 16, die an den Anschlussmitteln 13, 14 angeschlossen sind, weniger geknickt.

[0055] Weiterhin kann durch die Translationsbewegung der ersten Anschlusseinrichtung 9 und der zweiten Anschlusseinrichtung 10 in den Lagern 21 bzw. 22 der Vergrößerung des Abstands zwischen den Anschlusseinrichtungen 9, 10 durch die Drehbewegung um die Z-Achse entgegengewirkt werden und der Abstand wieder verkürzt werden, wodurch die Zugbeanspruchung der Verbindungselemente 15, 16 sinkt.

[0056] Fig. 3 zeigt eine Sicht auf den ersten Wagen 2 von hinten entlang der Längsachse X1. In Fig. 3 bedeuten gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 1 und Fig. 2 entsprechend gleiche Gegenstände.

[0057] Als wagenbauliche Elemente sind über Fig. 1 und Fig. 2 hinaus noch zwei Seitenwände 30, 31 und ein Drehgestell 32 mit einem Radsatz mit den Rädern 33, 34 in schematischer Art und Weise gezeigt.

[0058] Fig. 3 zeigt zwei Einbaumöglichkeiten für eine Anschlusseinrichtung 9, nämlich einmal im Bereich des Fahrzeugbodens (Fig. 3, unten), was bei Hochflurfahrzeugen vorteilhaft ist, und einmal im Bereich des Daches (Fig. 3, oben), was bei Niederflurfahrzeugen vorteilhaft ist. Es sind für beide Einbausituationen jeweils gleiche Bezugszeichen gewählt und die nachfolgende Figurenbeschreibung kann auf beide Einbausituationen zu lesen sein.

[0059] Die Gelenkdrehachse Z läuft durch den Gelenkdrehpunkt 35. In Fig. 3 ist das Drehlager 36 dargestellt, mit dem die erste Anschlusseinrichtung 9 drehbeweglich an dem Wagen 2, hier an dem Endgerätquerträger 7, gelagert ist. Das Drehlager 36 weist das Lagerteil 37 auf, das mit der ersten Anschlusseinrichtung 9 drehfest verbunden ist, und das zweite Lagerteil 38. Die Lagerteile 37 und 38 sind gegeneinander um die Drehachse D1 rotierbar.

[0060] Das Drehlager 36 weist weiterhin das Gleitelement 39 auf, das mit dem unteren Lagerteil 38 fest verbunden ist und das in das Gleitlager 21 eingreift und in diesem verschiebbar ist. Somit ist das gesamte Drehlager 36 und damit die damit verbundene erste Anschlusseinrichtung 9 in dem Gleitlager 21 verschiebbar.

[0061] In Fig. 3 ist ferner die weitere Drehachse D3 aus Fig. 1 gezeigt, um die das Anschlusselement 9 rotierbar sein kann. Eingesetzt werden kann ein Lager 36, das auch einen Freiheitsgrad in dieser Richtung ermöglicht. Alternativ kann lediglich eine Rotation um die Achse D3 vorgesehen sein und ein entsprechendes Lager vorgesehen sein.

[0062] Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung 40. Gezeigt sind ein erstes Schienenfahrzeugmodul 41 als erstes Schienenfahrzeugelement und ein zweites Modul 42 als zweites Schienenfahrzeugelement. Die Module 41, 42 sind beispielsweise Straßenbahnmo-

dule und durch den Wellenbalg 43 miteinander verbunden. Ferner sind die Module 41, 42 über das schematisch dargestellte Drehgelenk 44 miteinander gekoppelt.

[0063] Im Endbereich des ersten Moduls 41 sind als erste Anschlusseinrichtungen die Klemmkästen 45, 46 angeordnet, die Klemmkästen für elektrische Leitungen sind. Der Klemmkasten 45 ist für elektrische Leitungen eingerichtet, die elektrischen Strom auf einem ersten Spannungsniveau transportieren, hier bezeichnet mit HV (Hochvolt, Hochspannung). Der Klemmkasten 46 ist für den Anschluss elektrischer Leitungen eingerichtet, die Strom auf einem zweiten Spannungsniveau transportieren, das hier ein Niedrigspannungsniveau ist, nämlich 24 V.

[0064] Im Endbereich des zweiten Moduls 42, der dem Endbereich des ersten Moduls 41 benachbart ist, sind als zweite Anschlusseinrichtungen die Klemmkästen 47, 48 angeordnet. Der Klemmkasten 47 ist zur Führung von Verbindungselementen 49 dem Klemmkasten 45 zugeordnet und für das gleiche, erste Spannungsniveau ausgerichtet. Entsprechend ist der Klemmkasten 48 dem Klemmkasten 46 zum Anschluss der Verbindungselemente 50 zugeordnet und für das gleiche, zweite Spannungsniveau ausgelegt.

[0065] Die Klemmkästen 45, 46, 47, 48 sind drehbar um senkrecht zur Figurenebene stehende und parallel zur Gelenkdrehachse Z ausgerichtete Drehachsen, die hier nicht eingezeichnet sind, aber analog zu einer Drehachse D1 oder D2 aus Fig. 1 und Fig. 2 ausgerichtet und positioniert sein können. Dargestellt sind die Rotationsfreiheitsgrade der Klemmkästen 45, 46, 47, 48 in Form von Doppelpfeilen. Die Klemmkästen sind im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn um die erwähnten senkrecht zur Zeichnungsebene stehenden Drehachsen drehbar.

[0066] Die Verbindungsmittel zwischen den Klemmkästen 45 und 47 sind mehrere Kabel, die ein Kabelbündel bilden und von denen ein Kabel 49 beispielhaft mit Bezugszeichen versehen ist. In analoger Weise ist zwischen den Klemmkästen 46 und 48 ein Bündel aus mehreren Kabeln geführt, von denen eines beispielhaft mit einem Bezugszeichen 50 versehen ist. Die Kabel jedes der Bündel sind mit Bindemitteln 51, 52, 53, 54 zusammengefasst, um eine Bündelung zu erzielen. Dargestellt ist ferner eine Halteeinrichtung aus zwei Gelenkarmen 55, 56, die ein Durchhängen der Kabelbündel in Richtung Gelenk 44 verhindert. Der Gelenkarm 55 ist an dem Modul 42 angelenkt und gelenkig mit dem Gelenkarm 56 verbunden, der mit seinem anderen Ende wiederum gelenkig mit dem Bindemittel oder Haltemittel 51 verbunden ist. Die hier in Fig. 4 dargestellte Haltevorrichtung kann alternativ so ausgebildet sein, wie in EP 2 495 151 A1 beschrieben.

[0067] In Fig. 4 ist gezeigt, dass die Verbindungsmittel 49 (und weitere) zwischen den Klemmkästen 45 und 47 anders ausgerichtet sind als die Verbindungsmittel 50 (und weitere nicht mit Bezugszeichen bezeichnete) zwischen den Klemmkästen 46 und 48. Endabschnitt des

Verbindungsmittels 49 verlassen die Klemmkästen 45 und 47 in Modullängsrichtung X1 bzw. X2. Hingegen sind Endabschnitte des Verbindungsmittels 50, die mit den Klemmkästen 46 und 48 verbunden sind, in Modulquerrichtung Y1 bzw. Y2 aus den Klemmkästen 46, 48 herausgeführt bzw. je nach Betrachtung hineingeführt. Durch die Möglichkeit der Drehung der Klemmkästen 46, 48 kann bei einer Gelenksdrehung um die Z-Achse die relative Ausrichtung der Klemmkästen 46, 48 bzw. der Verlauf der Verbindungsmittel 50 beibehalten oder weitgehend beibehalten werden.

[0068] Es ist erfindungsgemäß möglich, Verbindungsmittel bzw. Bündel aus Verbindungsmitteln wie in Fig. 4 gezeigt überkreuzt zu verlegen. Beispielsweise ist es möglich, dass ein Bündel Verbindungsmittel sich von einem Klemmkasten 47 zu einem Klemmkasten 46 erstreckt (wobei selbstverständlich dann der Klemmkasten 46 auf dem gleichen Spannungsniveau, HV, betrieben würde). Analog ist eine Führung des Bündels Verbindungsmittel von dem Klemmkasten 48 zu dem Klemmkasten 45 möglich. Allgemein betrachtet würde dann ein Verbindungsmittel von einer ersten Seite eines ersten Schienenfahrzeugteils 41 zu einer zweiten Seite eines zweiten Schienenfahrzeugelements 42 geführt. Als Seite wird hier eine Seite rechts der Längsachse X1 oder X2 definiert oder eine Seite links der Längsachse X1 bzw. X2. Die Begriffe rechts und links sind auf die Fahrtrichtung F bezogen. Eine derartige Verlegung eines Verbindungsmittels von einer Fahrzeugseite zu einer zweiten Fahrzeugseite ist insbesondere vorteilhaft realisierbar, wenn entsprechende Klemmkästen, zwischen denen sich das Verbindungsmittel erstreckt, verschiebbar gelagert sind, wie in Fig. 1 und Fig. 2 anhand der dortigen Ausführungsform beschrieben. Eine derartige Führung eines Verbindungsmittels ist aber auch bereits vorteilhaft realisierbar, wenn die Klemmkästen bzw. allgemeiner die Anschlusseinrichtungen drehbar gelagert sind, wie in Fig. 4 gezeigt. Bereits durch eine drehbare Lagerung ist eine optimale Ausrichtung der Klemmkästen relativ zueinander möglich.

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung (1; 40), aufweisend

- ein erstes Schienenfahrzeugelement (2; 41),
- ein zweites Schienenfahrzeugelement (3; 42), wobei das erste und das zweite Schienenfahrzeugelement mit einem Drehgelenk (4) gekoppelt und um eine Gelenkdrehachse (Z) gegeneinander verschwenkbar sind,
- eine erste Anschlusseinrichtung (9; 45, 46),
- eine zweite Anschlusseinrichtung (10; 47, 48), wobei die erste und die zweite Anschlusseinrichtung (9, 10; 45, 46, 47, 48) beabstandet voneinander angeordnet und um die Gelenkdrehachse (Z) gegeneinander verschwenkbar sind,

- zumindest ein flexibles Verbindungselement (15, 16; 49, 50),
wobei das Verbindungselement (15, 16; 49, 50) mit einem ersten Abschnitt (23, 24) des Verbindungselements (15, 16; 49, 50) mit der ersten Anschlusseinrichtung (9; 45, 46) und einem zweiten Abschnitt (25, 26) des Verbindungselements (15, 16; 49, 50) mit der zweiten Anschlusseinrichtung (10; 47, 48) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Anschlusseinrichtung (9) drehbeweglich um eine erste Drehachse (D1), die parallel zu der Gelenkdrehachse (Z) ist, an dem ersten Schienenfahrzeugelement (2; 41) gelagert ist, und/oder
die zweite Anschlusseinrichtung (10) drehbeweglich um eine zweite Drehachse (D2), die parallel zu der Gelenkdrehachse (Z) ist, an dem zweiten Schienenfahrzeugelement (3; 42) gelagert ist.

2. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1, aufweisend ein erstes Lager (21; 36), mit dem die erste Anschlusseinrichtung (9) beweglich an dem ersten Schienenfahrzeugelement (2) gelagert ist, und/oder ein zweites Lager (22), mit dem die zweite Anschlusseinrichtung (10) beweglich an dem zweiten Schienenfahrzeugelement (3) gelagert ist.
3. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1, wobei die erste Anschlusseinrichtung (9) drehbeweglich um eine Drehachse (D3) gelagert ist, die parallel zu einer Querachse (Y1) des ersten Schienenfahrzeugelements (2) ist, und/oder die zweite Anschlusseinrichtung (10) drehbeweglich um eine Drehachse (D4) gelagert ist, die parallel zu einer Querachse (Y2) des zweiten Schienenfahrzeugelements (3) ist.
4. Verbindungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Anschlusseinrichtung (9) verschiebbar an dem ersten Schienenfahrzeugelement (2) gelagert ist, und/oder die zweite Anschlusseinrichtung (10) verschiebbar an dem zweiten Schienenfahrzeugelement (3) gelagert ist.
5. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4, wobei die erste Anschlusseinrichtung (9) verschiebbar in einer Richtung gelagert ist, die parallel zu einer Querachse (Y1) des ersten Schienenfahrzeugelements (2) ist, und/oder die zweite Anschlusseinrichtung (10) verschiebbar in einer Richtung gelagert ist, die parallel zu einer Querachse (Y2) des zweiten Schienenfahrzeugelements (3) ist.
6. Verbindungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, aufweisend mehrere der flexiblen Verbindungselemente (15, 16; 49, 50).

7. Verbindungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das flexible Verbindungselement (15, 16) als Schlauch, Kabel oder Leitung ausgebildet ist.

8. Verbindungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei

- die erste Anschlusseinrichtung (9) zumindest ein erstes Anschlussmittel (11, 12) aufweist, an welches das flexible Verbindungselement (15, 16) anschließbar ist,
- die zweite Anschlusseinrichtung (10) zumindest ein zweites Anschlussmittel (13, 14) aufweist, an welches das flexible Verbindungselement (15, 16) anschließbar ist,

wobei das erste Anschlussmittel (11, 12) und das zweite Anschlussmittel (13, 14) aufeinander ausrichtbar sind.

9. Schienenfahrzeugverbund, aufweisend zumindest eine Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Claims

1. A connection assembly (1; 40), comprising:

- a first rail vehicle element (2; 41);
- a second rail vehicle element (3; 42),
the first and second rail vehicle elements being coupled to a revolute joint (4) and pivotable with respect to one another about a joint rotational axis (Z);
- a first attachment device (9; 45, 46);
- a second attachment device (10; 47, 48),
the first and second attachment devices (9, 10; 45, 46, 47, 48) being disposed spaced apart from each other and pivotable with respect to one another about the joint rotational axis (Z);
- at least one flexible connecting element (15, 16; 49, 50);
the connecting element (15, 16; 49, 50) being connected with a first section (23, 24) of the connecting element (15, 16; 49, 50) to the first attachment device (9; 45, 46), and with a second section (25, 26) of the connecting element (15, 16; 49, 50) being connected to the second attachment device (10; 47, 48),

characterized in that

the first attachment device (9) is mounted on the first rail vehicle element (2; 41) so as to rotate about a first rotational axis (D1) that is parallel to the joint rotational axis (Z), and/or
the second attachment device (10) is mounted on

the second rail vehicle element (3; 42) so as to rotate about a second rotational axis (D2) that is parallel to the joint rotational axis (Z).

2. The connection assembly according to claim 1, comprising a first bearing (21; 36), by which the first attachment device (9) is movably mounted on the first rail vehicle element (2), and/or a second bearing (22), by which the second attachment device (10) is movably mounted on the second rail vehicle element (3). 5 10
3. The connection assembly according to claim 1, wherein the first attachment device (9) is rotatably mounted about a rotational axis (D3) that is parallel to a transverse axis (Y1) of the first rail vehicle element (2), and/or the second attachment device (10) is rotatably mounted about a rotational axis (D4) that is parallel to a transverse axis (Y2) of the second rail vehicle element (3). 20
4. The connection assembly according to any one of the preceding claims, wherein the first attachment device (9) is displaceably mounted on the first rail vehicle element (2), and/or the second attachment device (10) is displaceably mounted on the second rail vehicle element (3). 25
5. The connection assembly according to claim 4, wherein the first attachment device (9) is displaceably mounted in a direction that is parallel to a transverse axis (Y1) of the first rail vehicle element (2), and/or the second attachment device (10) is displaceably mounted in a direction that is parallel to a transverse axis (Y2) of the second rail vehicle element (3). 30 35
6. The connection assembly according to any one of the preceding claims, comprising a plurality of the flexible connecting elements (15, 16; 49, 50). 40
7. The connection assembly according to any one of the preceding claims, wherein the flexible connecting element (15, 16) is designed as a hose, cable or line. 45
8. The connection assembly according to any one of the preceding claims, wherein 50
 - the first attachment device (9) comprises at least one first attachment means (11, 12) to which the flexible connecting element (15, 16) can be attached; 55
 - the second attachment device (10) comprises at least one second attachment means (13, 14) to which the flexible connecting element (15, 16)

can be attached,

the first attachment means (11, 12) and the second attachment means (13, 14) being alignable with one another.

9. A group of rail vehicles, comprising at least one connection assembly according to any one of claims 1 to 8.

Revendications

1. Ensemble de liaison (1 ; 40), présentant
 - un premier élément de véhicule sur rails (2 ; 41),
 - un deuxième élément de véhicule sur rails (3 ; 42), dans lequel le premier et le deuxième élément de véhicule sur rails sont couplés à une articulation rotative (4) et peuvent être pivotés l'un contre l'autre autour d'un axe de rotation d'articulation (Z),
 - un premier dispositif de raccordement (9 ; 45, 46),
 - un deuxième dispositif de raccordement (10 ; 47, 48), dans lequel le premier et le deuxième dispositif de raccordement (9, 10 ; 45, 46, 47, 48) sont disposés de manière espacée l'un de l'autre et peuvent être pivotés l'un contre l'autre autour de l'axe de rotation d'articulation (Z),
 - au moins un élément de liaison (15, 16 ; 49, 50) flexible, dans lequel l'élément de liaison (15, 16 ; 49, 50) est relié par une première section (23, 24) de l'élément de liaison (15, 16 ; 49, 50) au premier dispositif de raccordement (9 ; 45, 46) et par une deuxième section (25, 26) de l'élément de liaison (15, 16 ; 49, 50) au deuxième dispositif de raccordement (10 ; 47, 48),

caractérisé en ce que

le premier dispositif de raccordement (9) est monté au niveau du premier élément de véhicule sur rails (2 ; 41) de manière mobile en rotation autour d'un premier axe de rotation (D1), qui est parallèle par rapport à l'axe de rotation d'articulation (Z), et/ou le deuxième dispositif de raccordement (10) est monté au niveau du deuxième élément de véhicule sur rails (3 ; 42) de manière mobile en rotation autour d'un deuxième axe de rotation (D2), qui est parallèle par rapport à l'axe de rotation d'articulation (Z).

2. Ensemble de liaison selon la revendication 1, présentant un premier palier (21 ; 36), par lequel le premier dispositif de raccordement (9) est monté de manière mobile au niveau du premier élément de véhicule sur rails (2), et/ou un deuxième palier (22), par lequel le deuxième dispositif de raccordement (10)

est monté de manière mobile au niveau du deuxième élément de véhicule sur rails (3).

3. Ensemble de liaison selon la revendication 1, dans lequel le premier dispositif de raccordement (9) est monté de manière mobile en rotation autour d'un axe de rotation (D3), qui est parallèle par rapport à un axe transversal (Y1) du premier élément de véhicule sur rails (2), et/ou le deuxième dispositif de raccordement (10) est monté de manière mobile en rotation autour d'un axe de rotation (D4), qui est parallèle par rapport à un axe transversal (Y2) du deuxième élément de véhicule sur rails (3). 5
10
4. Ensemble de liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le premier dispositif de raccordement (9) est monté de manière à pouvoir être coulissé au niveau du premier élément de véhicule sur rails (2), et/ou le deuxième dispositif de raccordement (10) est monté de manière à pouvoir être coulissé au niveau du deuxième élément de véhicule sur rails (3). 15
20
5. Ensemble de liaison selon la revendication 4, dans lequel le premier dispositif de raccordement (9) est monté de manière à pouvoir être coulissé dans une direction, qui est parallèle par rapport à un axe transversal (Y1) du premier élément de véhicule sur rails (2), et/ou le deuxième dispositif de raccordement (10) est monté de manière à pouvoir être coulissé dans une direction, qui est parallèle par rapport à un axe transversal (Y2) du deuxième élément de véhicule sur rails (3). 25
30
6. Ensemble de liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes, présentant plusieurs des éléments de liaison (15, 16 ; 49, 50) flexibles. 35
7. Ensemble de liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de liaison (15, 16) flexible est réalisé en tant que tuyau flexible, câble ou conduit. 40
8. Ensemble de liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel 45
 - le premier dispositif de raccordement (9) présente au moins un premier moyen de raccordement (11, 12), auquel l'élément de liaison (15, 16) flexible peut être raccordé, 50
 - le deuxième dispositif de raccordement (10) présente au moins un deuxième moyen de raccordement (13, 14), auquel l'élément de liaison (15, 16) flexible peut être raccordé, dans lequel le premier moyen de raccordement (11, 12) et le deuxième moyen de raccordement (13, 14) peuvent être alignés l'un sur l'autre. 55

9. Assemblage de véhicule sur rails, présentant au moins un ensemble de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

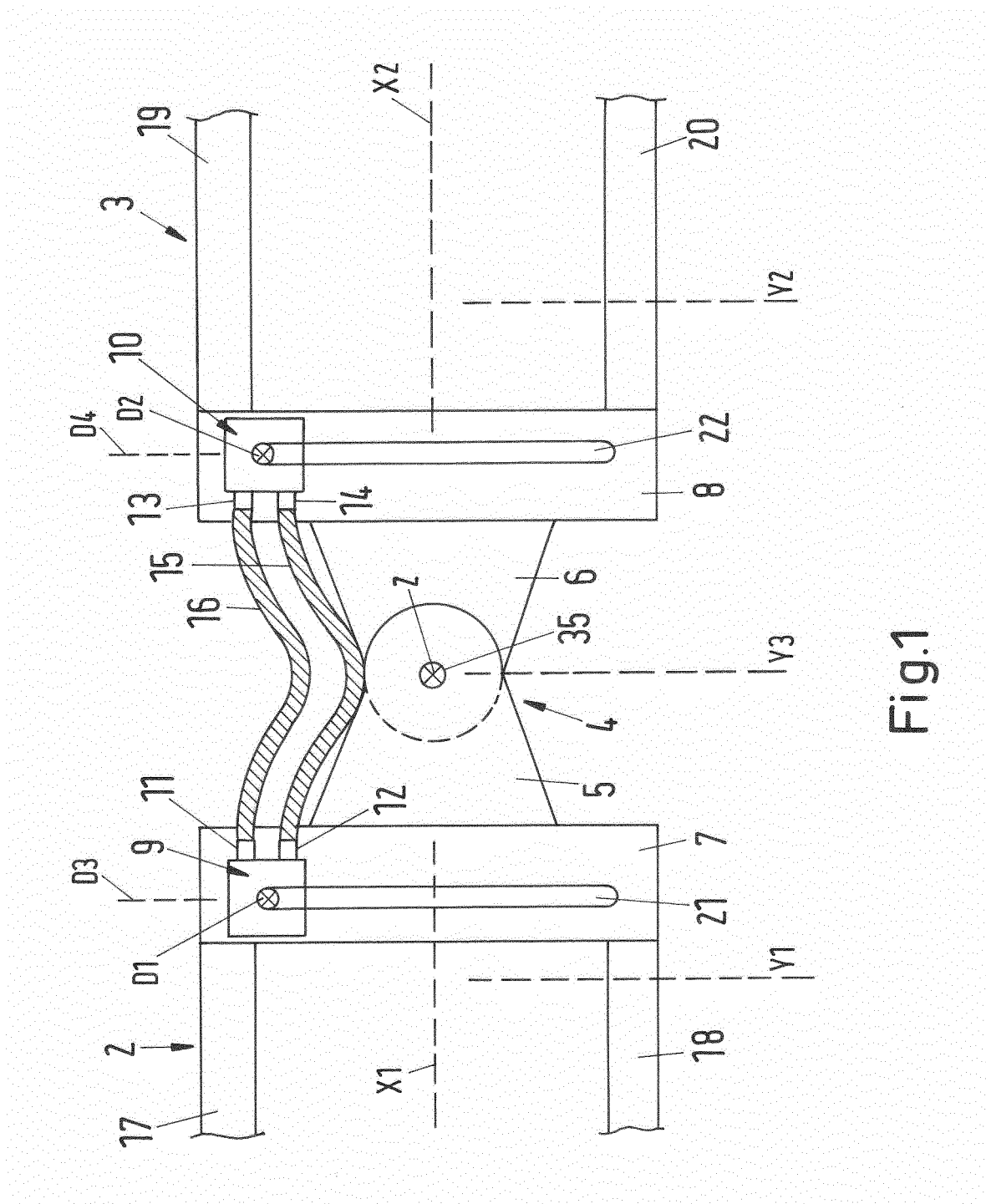


Fig.1

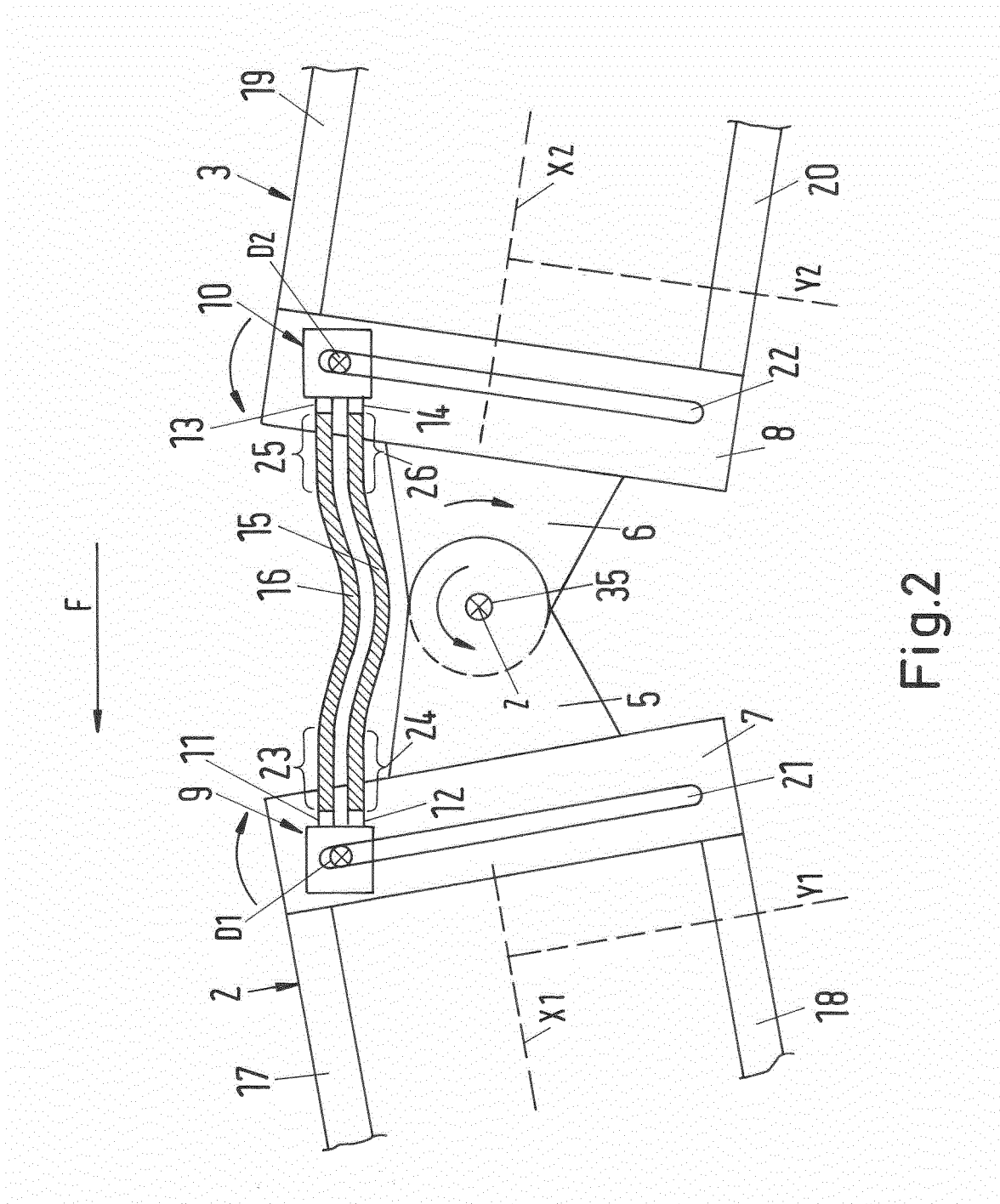


Fig.2

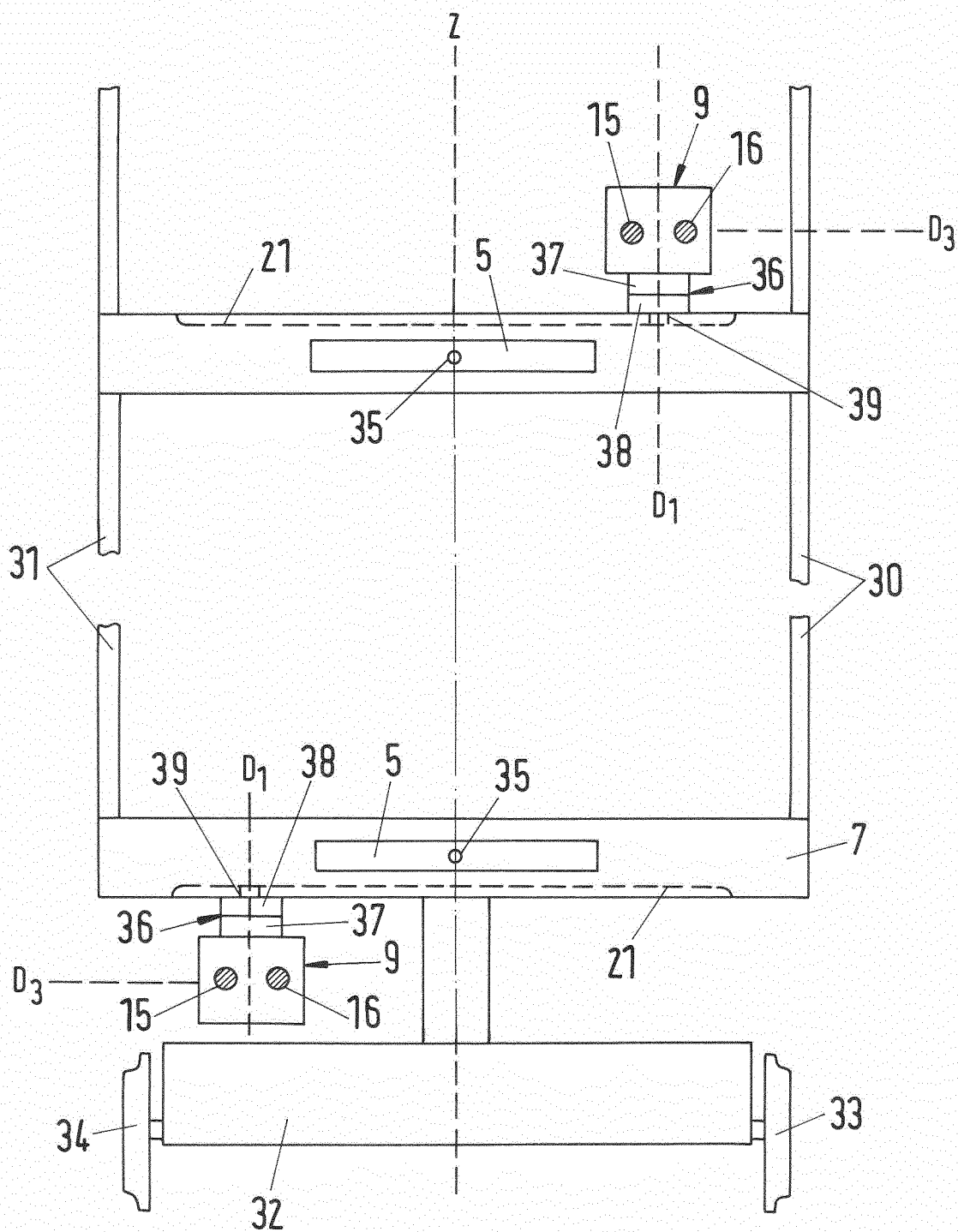


Fig.3

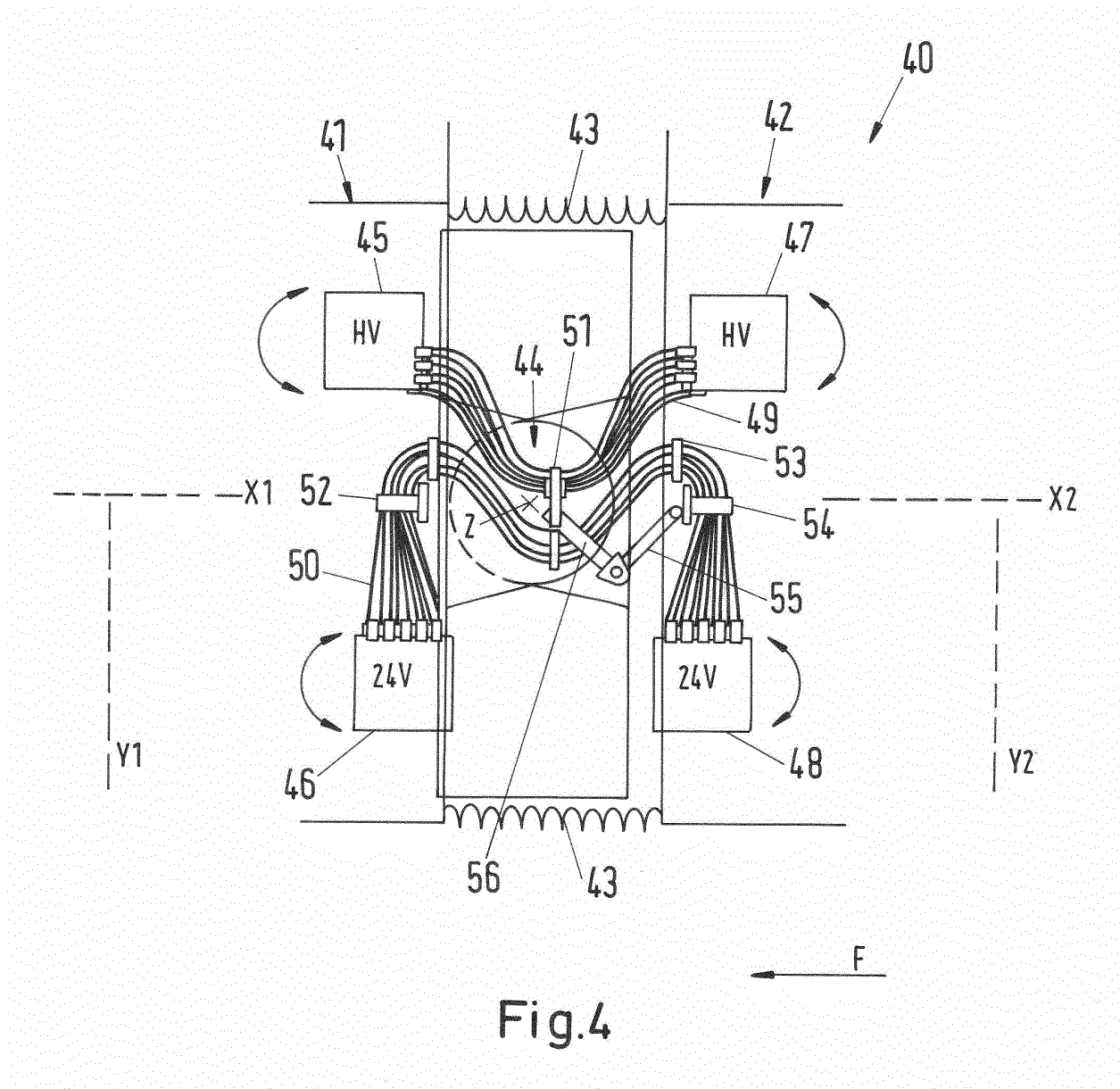


Fig.4

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

- EP 2495151 A1 [0006] [0066]