

(19)



(11)

EP 2 495 151 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2017 Patentblatt 2017/31

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

(21) Anmeldenummer: **12157072.5**

(22) Anmeldetag: **27.02.2012**

(54) **Haltevorrichtung zur Halterung mindestens eines flexiblen Verbindungselements und Verbindungsanordnung**

Holding device for holding at least one flexible connection element and connection assembly

Dispositif de retenue destiné à la retenue d'au moins un élément de liaison flexible et agencement de liaison

(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: **01.03.2011 DE 102011004931**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2012 Patentblatt 2012/36

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

(72) Erfinder: **Scherbaum, Mario
06120 Halle (DE)**

(74) Vertreter: **Brunotte, Joachim Wilhelm Eberhard
Patentanwälte Bressel und Partner mbB
Potsdamer Platz 10
10785 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 1 210 761 US-A- 2 048 032

EP 2 495 151 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 Haltevorrichtung zur Halterung mindestens eines flexiblen Verbindungselements, insbesondere eines Verbindungselements zur Verbindung zweier Wagen eines schienengebundenen Verkehrsmittels, und eine 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 Drehteller um eine vertikale Drehachse miteinander verschwenkbar gekoppelt, um Kurvenfahrten des Verkehrsmittels zu ermöglichen.

[0003] Zur Übertragung von Antriebskräften, insbesondere Zug- und Druckkräften, sind die Elemente, z. B. Triebwagen und Wagen, des schienengebundenen Verkehrsmittels über geeignete Kupplungen verbunden. Allerdings 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.

[0004] Hierzu geeignete Verbindungselemente können Kabel, Leitungen oder Schläuche sein. Diese werden in der Regel unterhalb der verbundenen Wagen bzw. unterhalb deren Wagenkästen geführt, wobei allerdings ein Sicherheitsabstand zur Schiene sowie zu einer Unterseite der Wagen einzuhalten ist.

[0005] 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.

[0006] 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 und seitlich begrenzt ist, herausragen, damit die Verbindungselemente keine Gefährdung darstellen können.

[0007] Bisher wurden die Leitungen mit einer an dem Verbindungselement unverschieblichen Schelle und ei-

nem die Schelle und das Verkehrsmittel verbindenden Seil abgehängt. Das derart abgehängte Verbindungselement konnte durch Pendelbewegungen eine Lageänderung eines Haltepunktes des Verbindungselementes ausgleichen, welche aufgrund einer Relativbewegung der Elemente des Verkehrsmittels erfolgte. Der Haltepunkt bezeichnet hierbei einen Punkt oder Abschnitt des Verbindungselements, an welchem die Schelle befestigt ist.

[0008] Insbesondere wenn größere Drehwinkel der Elemente gegeneinander möglich sein sollten, musste auch die Länge der Abhängung, also die Pendellänge, zunehmen. Eine derartige Erhöhung der Pendellänge erfordert jedoch, genügend Bauraum unterhalb der Elemente des schienengebundenen Verkehrsmittels vorzusehen, was insbesondere bei flach über den Schienen angeordneten Verkehrsmitteln problematisch oder unmöglich ist. Außerdem ergibt sich das Problem, das bei steigender Pendellänge auch weniger Verbindungselemente zwischen den Elementen des Verkehrsmittels angeordnet werden können, da diese sich vorzugsweise nicht berühren sollen, um mechanische Beschädigungen und eine zusätzliche Geräuschentwicklung zu vermeiden.

[0009] Auch ist die Halterung von Verbindungselementen mit unterschiedlichen Steifigkeiten problematisch, da sich durch die unterschiedlichen Biegesteifigkeiten unkontrollierbare und unbestimmte Bewegungen der Verbindungselemente zueinander verstärken, wodurch ein höherer Abstand zwischen den Verbindungselementen erforderlich wird. Hierdurch ergibt sich ein verschärftes Platzproblem.

[0010] Ein weiteres Problem stellt sich bei der Verbindung von zwei zueinander verschwenkbaren Elementen, wobei eine Rotationsachse der Verdrehung oder Verschwenkung nicht mittig sondern außermittig (unsymmetrisch) auf einer zentralen Längsachse des Verkehrsmittels zwischen den Elementen angeordnet ist, wobei die zentrale Längsachse eine zentrale Längsachse des Verkehrsmittels bei Geradeausfahrt bezeichnet. Die unsymmetrische Drehgelenkgeometrie bedingt, dass ein Durchhang auf beiden Seiten der fest an dem Verbindungselement angeordneten Schelle unterschiedlich ausgeführt werden muss. Der Durchhang bezeichnet hierbei einen Abstand des Verbindungselements von einer Unterseite der Elemente des schienengebundenen Verkehrsmittels in Bezug auf eine festgelegte Stelle entlang des Verbindungselements oder der Unterseite, insbesondere von einer Unterseite eines Rahmens von Wagen oder von einer Unterseite von Wagenkästen. Insbesondere kann der Durchhang einen maximalen Abstand des Verbindungselements von einer Unterseite oder einer Oberfläche einer Unterseite der Elemente des schienengebundenen Verkehrsmittels bezeichnen.

[0011] Außerdem ist die Seilabhängung anfällig gegenüber einer Vereisung durch Tau- oder Spritzwasser.

[0012] Die GB 1 210 761 A beschreibt eine Vorrichtung zum Verbinden von Rohren und elektrischen Leitern von

zwei benachbarten Schienenfahrzeugen. Die Vorrichtung weist eine Kontaktbox mit einer Kontaktfläche auf. Die Kontaktbox weist auch Zentriermittel auf, die sich von der Kontaktfläche weg erstrecken. Weiter weist die Vorrichtung einen Mechanismus auf, der derart angeordnet ist, die Kontaktbox mit einer automatischen Kupplung des Schienenfahrzeugs zu verbinden.

[0013] Es stellt sich das technische Problem, eine Haltevorrichtung zur Halterung von Verbindungselementen und eine geeignete Verbindungsanordnung zu schaffen, die zwei gegeneinander verschwenkbare Elemente verbindet, wobei ein notwendiger Durchhang der Verbindungselemente und somit auch ein erforderliche Bau-
raum für diese Verbindungselemente reduziert wird.

[0014] Die Lösung des technischen Problems ergibt sich insbesondere aus den Gegenständen mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 4. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0015] Vorgeschlagen wird eine Haltevorrichtung zur Halterung mindestens eines flexiblen Verbindungselements. Mittels des Verbindungselements sind zwei voneinander beabstandete und gegeneinander um eine z. B. vertikale Rotationsachse verschwenkbare Elemente verbindbar, insbesondere zwei Elemente eines schienengebundenen Verkehrsmittels, insbesondere zwei Wagen dieses Verkehrsmittels. Die gegeneinander um die vertikale Rotationsachse verschwenkbaren Glieder können in einer horizontalen Ebene beabstandet voneinander angeordnet sein oder einander gegenüber stehen. Hierbei muss das Verbindungselement den Abstand in dieser Richtung bzw. Ebene überbrücken.

[0016] Das flexible Verbindungselement kann eine vorbestimmte Steifigkeit, insbesondere eine vorbestimmte Torsionssteifigkeit oder Biegesteifigkeit aufweisen.

[0017] Die Haltevorrichtung weist mindestens drei Glieder auf. Jedes Glied weist zwei Drehgelenke auf, die vorzugsweise an gegenüberliegenden Enden des Gliedes angeordnet sind. Die Glieder sind mittels der Drehgelenke derart drehbar aneinander befestigt, dass die Glieder eine Gliederkette ausbilden. Endglieder der Kette, also Glieder der Kette, die nur mit einem ihrer beiden Drehgelenke, beispielsweise einem ersten Drehgelenk, an einem weiteren Glied der Gliederkette befestigt sind, sind mittels eines ihrer Drehgelenke, also beispielsweise einem zweiten Drehgelenk, drehbar an einer Trägereinrichtung befestigbar.

[0018] Die Gliederkette bildet hierbei eine koppelgetriebeartige Kette aus, die vorzugsweise nur in einer Ebene bewegbar ist, d.h. die Glieder verlassen die Ebene bei der Bewegung nicht.

[0019] Die Glieder können als Stäbe ausgebildet sein. Wesentlich ist, dass die Glieder Zug- und Druckkräfte übertragen können. Auch können die Glieder, analog zu einer Fahrradkette, Außenlaschen- oder Innenlaschenglieder sein. Hierbei besteht ein Außenlaschenglied aus zwei Gliedelementen, die beabstandet voneinander an-

geordnet und mit einem Bolzen verbunden sind. Der Bolzen ragt hierbei durch Öffnungen oder Bohrungen, die jeweils an gegenüberliegenden Enden der Gliedelemente angeordnet sind. Ein Innenlaschenglied besteht ebenfalls aus zwei Gliedelementen, die jeweils an ihren Enden Öffnungen oder Bohrungen aufweisen. Die Gliedelemente des Innenlaschengliedes sind mittels einer hohlen Hülse verbunden, die endseitig in den Öffnungen der Gliedelemente des Innenlaschengliedes angeordnet ist. Durch die hohle Hülse und die Öffnungen der Gliedelemente des Innenlaschengliedes ragt der die Gliedelemente des Außenlaschengliedes verbindende Bolzen. Weiter kann noch eine hohle Rolle um die hohle Hülse herum angeordnet sein, die einen Abstand zwischen den Gliedelementen des Innenlaschengliedes sicherstellt. Eine derartige Gliederkette ist wechselnd aus Außenlaschengliedern und Innenlaschengliedern aufgebaut.

[0020] Die Glieder können jedoch auch andersartig aufgebaut sein. Beispielsweise können die Glieder ein I-Profil oder ein Doppel-T-Profil aufweisen, wobei zwei voneinander beabstandete Gliedelemente, in denen endseitig Löcher oder Bohrungen angeordnet sind, mittels eines Steges verbunden sind. Hierdurch wird eine höhere mechanische Belastbarkeit der Glieder gewährleistet.

[0021] Erfindungsgemäß ist mindestens ein Glied als Halteglied ausgebildet. Das Halteglied bildet eine Halteeinrichtung aus oder weist mindestens eine Halteeinrichtung auf. Auch kann an dem Halteglied eine Halteeinrichtung angeordnet sein. Auch kann die Halteeinrichtung fest mit dem Halteglied verbindbar sein oder an diesem befestigbar sein. Das flexible Verbindungselement ist mittels der Halteeinrichtung fest mit dem Halteglied verbindbar. Beispielsweise kann das Verbindungselement mittels der Halteeinrichtung an das Halteglied angeklemt werden. Auch kann das flexible Verbindungselement fest mit der Halteeinrichtung und diese wiederum fest mit dem Halteglied verbindbar sein. Beispielsweise kann das Verbindungselement an die Halteeinrichtung angeklemt werden, wobei die Halteeinrichtung wiederum an dem Halteglied befestigt ist. Eine Verbindung des flexiblen Verbindungselements mit der Halteeinrichtung oder mittels der Halteeinrichtung an dem Halteglied kann vorzugsweise lösbar sein. Verschiedene mechanische Verbindungsarten sind vorstellbar, beispielsweise Klemm-, Rast- und/oder Schraubverbindungen.

[0022] Die Glieder der Gliederkette, die nicht als Halteglieder ausgebildet sind, können auch als Kettenglieder bezeichnet werden. Die Halteeinrichtung kann beispielsweise an ein Kettenglied angeschraubt, angeschweißt oder angeklebt werden, wodurch aus dem Kettenglied ein Halteglied wird. Auch kann das Halteglied baulich unterschiedlich zu einem Kettenglied ausgebildet sein, wobei z.B. die Halteeinrichtung an einem baulich von einem Kettenglied unterschiedlichen Glied befestigt wird.

[0023] Durch die erfindungsgemäße Haltevorrichtung ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass flexible Verbindungs-

dungselemente, insbesondere Haltepunkte dieser Verbindungselemente, nur mit den Bewegungsfreiheitsgraden, die durch die Gliederkette definiert sind, bewegbar sind. Ein Haltepunkt kann einen Mittel- oder Schwerpunkt des mittels der Halteeinrichtung an dem Halteglied befestigten Abschnitts des flexiblen Verbindungselements bezeichnen. Die Gliederkette richtet sich hierbei nach den bei einer Bewegung eines oder mehrerer flexibler Verbindungselemente auftretenden Kräfte aus. Die Haltevorrichtung bildet somit eine sich selbst regulierende Halterung aus, die einerseits eine Bewegung der Haltepunkte mit vorbestimmten Freiheitsgraden zulässt und andererseits einen Durchhang des flexiblen Verbindungselements reduziert. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise auch der notwendige Bauraum z. B. unterhalb der Elemente des schienenengebundenen Verkehrsmittels reduziert. Auch können mittels der vorgeschlagenen Haltevorrichtung aufgrund der stabilen Konstruktion weitere Kräfte, z. B. aus Eislasten und unkontrollierten Fehlnutzungen resultierende Kräfte, aufgenommen werden. Weiter vorteilhaft ergibt sich, dass eine große Anzahl von Verbindungselementen innerhalb eines sehr kleinen Bauraumes sicher geführt werden kann. Durch die feste Verbindung der Verbindungselemente mit den Haltegliedern und somit mit der Haltevorrichtung ergibt sich ein reduzierter Verschleiß der Verbindungselemente durch z. B. gegenseitiges Berühren oder Gleiten in der Halteeinrichtung. Weiter vorteilhaft ergibt sich eine möglichst einfache Montage und Demontage einzelner Verbindungselemente an der Haltevorrichtung.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform verlaufen die Rotationsachsen aller Drehgelenke der Glieder parallel. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise die Bewegung zumindest des Haltepunktes des Verbindungselements auf Bewegungen in einer Ebene festgelegt, die senkrecht zu den Rotationsachsen liegt. Insbesondere kann die Trägereinrichtung derart an einem Element, beispielsweise einem Wagen des schienenengebundenen Verkehrsmittels angeordnet sein, dass die vorhergehend definierte Bewegungsebene parallel oder annähernd parallel zu einer Gleisebene verläuft. Auch kann die Bewegungsebene parallel oder annähernd parallel zu einer Unterseite von z. B. Wagenkästen oder z. B. Unterseiten von Rahmen der Elemente des schienenengebundenen Verkehrsmittels sein. Vorzugsweise sind die Rotationsachsen der Drehgelenke parallel zu einer vertikalen Rotationsachse, um welche die Elemente des schienenengebundenen Verkehrsmittels gegeneinander bei einer Kurvenfahrt verschwenkbar sind. Diese vertikale Rotationsachse ist insbesondere senkrecht zu einer Gleisebene. Bei einer Kurvenfahrt und der hieraus bedingten Bewegung der Verbindungselemente und somit auch einer Lageänderung der Haltepunkte der Verbindungselemente, können sich diese Haltepunkte nur in dieser Bewegungsebene bewegen, um eine minimale Belastung der Verbindungselemente mit Zug- oder Druckkräften zu gewährleisten. Somit ist immer ein fest definierter Abstand z. B. zum Gleisbett und einer Unterseite der Elemente

des schienenengebundenen Verkehrsmittels gewährleistet.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform ist die Halteeinrichtung als mindestens eine Schelle ausgebildet, wobei die Schelle mit dem Halteglied verbindbar ist oder wobei die mindestens eine Schelle das Halteglied ausbildet. Beispielsweise kann die Schelle mit dem Halteglied verschraubt werden. Hieraus ergibt sich eine möglichst gute mechanische Befestigung des Verbindungselements an dem Halteglied.

[0026] Vorzugsweise ist die Schelle lösbar mit dem Halteglied oder lösbar mit benachbarten Kettengliedern verbunden.

[0027] Weiter vorgeschlagen wird eine Verbindungsanordnung, wobei die Verbindungsanordnung mindestens eine erste Anschlusseinrichtung, mindestens eine zweite Anschlusseinrichtung, mindestens ein flexibles Verbindungselement und mindestens eine vorhergehend vorgeschlagene Haltevorrichtung umfasst.

[0028] Eine Anschlusseinrichtung ist insbesondere eine Einrichtung zur mechanischen Fixierung des Verbindungselements an einem Element des schienenengebundenen Verkehrsmittels, insbesondere zur mechanischen Fixierung eines Endes des Verbindungselements. Die Anschlusseinrichtung legt einen Fixpunkt des Verbindungselements bezüglich eines Elements des schienenengebundenen Verkehrsmittels fest. Analog zum Haltepunkt kann ein Fixpunkt einen Mittel- oder Schwerpunkt des mittels der Anschlusseinrichtung an dem Element befestigten Abschnitts des flexiblen Verbindungselements bezeichnen.

[0029] Die erste und die zweite Anschlusseinrichtung sind beabstandet voneinander angeordnet und um beispielsweise eine vertikale Rotationsachse in einem vorbestimmten Winkelbereich gegeneinander verschwenkbar. Der vorbestimmte Winkelbereich kann einen minimalen Grenzwinkel, beispielsweise -30° , und einen maximalen Grenzwinkel, beispielsweise 30° , aufweisen. Üblicherweise beträgt der minimale Grenzwinkel jedoch -18° und der maximale Grenzwinkel 18° . Auch kann der minimale Grenzwinkel -12° und der maximale Grenzwinkel 12° betragen. Der minimale und maximale Grenzwinkel 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.

[0030] 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 weiteren Ende des Verbindungselements, mit der zweiten Anschlusseinrichtung verbunden. Das Verbindungselement weist eine vorbestimmte Länge auf. Die Länge bestimmt sich hierbei unter anderem in Abhängigkeit eines Abstandes zwischen den Anschlusseinrichtungen, dem minimalen und dem maximalen Grenzwinkel

kel, dem minimal und/oder maximal zulässigen Biegeradius des Verbindungselements sowie der Lage der Rotationsachse bezüglich der zu verbindenden Anschlusseinrichtungen. Weiter ist das flexible Verbindungselement mittels einer Halteeinrichtung eines Haltegliedes der Haltevorrichtung fest mit dem Halteglied der Haltevorrichtung verbunden.

[0031] Die Anschlusseinrichtungen der Verbindungsanordnung können an zwei verschiedenen Elementen angeordnet sein, insbesondere an Elementen eines schienenengebundenen Verkehrsmittels, beispielsweise an zwei verschiedenen Wagen.

[0032] In einer weiteren 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 elektrische Energie zwischen den verbundenen Elementen transportiert werden kann.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform sind Rotationsachsen von Drehgelenken der Glieder der Haltevorrichtung parallel zu der Rotationsachse, um welche die erste und die zweite Anschlusseinrichtung bzw. das erste Element und das zweite Element des schienenengebundenen Verkehrsmittels gegeneinander verschwenkbar sind. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass Haltepunkte der Verbindungselemente nur in einer Bewegungsebene bewegt werden können, die parallel oder annähernd parallel zu einer Gleisebene ist. Die Bewegungsebene liegt senkrecht zu den Rotationsachsen der Drehgelenke und kann zwischen Gleisebene und Unterseiten der Elemente des schienenengebundenen Verkehrsmittels angeordnet sein. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise ein minimal einzuhaltender Abstand der Verbindungselemente von den Schienen oder dem Gleisbett sowie ein einzuhaltender Abstand von einer Oberfläche einer Unterseite der Elemente des schienenengebundenen Verkehrsmittels gewährleistet werden.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform weist das mindestens eine flexible Verbindungselement in einer Ausgangsstellung der ersten und zweiten Anschlusseinrichtung bzw. in einer Ausgangsstelle des ersten und des zweiten Elements des schienenengebundenen Verkehrsmittels einen gekrümmten Verlauf auf. In einer Ausgangsstellung der ersten und zweiten Anschlusseinrichtung beträgt ein Winkel einer Verschwenkung oder Verdrehung des ersten Anschlusseinrichtung gegenüber der zweiten Anschlusseinrichtung um eine vertikale Rotationsachse 0° . Beispielsweise kann die Ausgangsstellung der ersten und zweiten Anschlusseinrichtung vorliegen, falls ein Winkel einer Verschwenkung oder Verdrehung eines ersten Elements eines schienenengebundenen Verkehrsmittels gegenüber einem zweiten Element des schienenengebundenen Verkehrsmittels um eine vertikale Rotationsachse 0° beträgt, wobei die erste Anschlusseinrichtung an dem ersten Element und die zweite Anschlusseinrichtung an dem zweiten Element angeordnet ist. Beispielsweise kann die Ausgangsstellung bei einer

Geradeausfahrt des schienenengebundenen Verkehrsmittels vorliegen. Insbesondere kann der gekrümmte Verlauf des flexiblen Verbindungselements ein in die vorhergehend definierte Bewegungsebene der Haltepunkte projizierter Verlauf des Verbindungselements sein. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass eine z. B. bei Geradeausfahrt überschüssige Länge des Verbindungselements, die bei Kurvenfahrt einer Kompensation der Abstandsänderung zwischen der ersten und der zweiten Anschlusseinrichtung dient, zum größten Teil durch die Krümmung des flexiblen Verbindungselements in oder parallel zu der vorhergehend definierten Bewegungsebene und nicht mittels eines großen Durchhangs bereitgestellt wird. Weiter ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass durch die Vorkrümmung Glieder der vorgeschlagenen Gliederkette nicht durch Totpunkte laufen oder undefiniert umschlagen. Bei einer Kurvenfahrt des schienenengebundenen Verkehrsmittels können somit sich streckende Verbindungselemente Druck auf sich stauchende Verbindungselemente ausüben. Hierbei bezeichnet ein sich streckendes Verbindungselement ein Verbindungselement, dessen Krümmungsradius bei der Kurvenfahrt zunimmt, und ein sich stauchendes Verbindungselement ein Verbindungselement, dessen Krümmungsradius bei der Kurvenfahrt abnimmt.

[0035] Durch die Bereitstellung einer überschüssigen Länge der Verbindungselemente in oder parallel zu der vorhergehend definierten Bewegungsebene kann in vorteilhafter Weise ein Durchhang der Verbindungselemente beidseitig von dessen Haltepunkt minimiert werden. Insbesondere erfolgt das Strecken und Stauchen der Verbindungselemente bei Kurvenfahrt in der Bewegungsebene oder in einer hierzu parallelen Ebene.

[0036] Weiter kann die Verbindungsanordnung eine erste Anschlusseinrichtung eines ersten Verbindungselements und eine zweite Anschlusseinrichtung eines zweiten Verbindungselements sowie eine erste Anschlusseinrichtung eines zweiten Verbindungselements und eine zweite Anschlusseinrichtung des zweiten Verbindungselements aufweisen. Hierbei können z.B. die ersten Anschlusseinrichtung des ersten sowie des zweiten Verbindungselements an einem ersten Element eines schienenengebundenen Verkehrsmittels und die zweiten Anschlusseinrichtungen des ersten sowie des zweiten Verbindungselements an einem zweiten Element des schienenengebundenen Verkehrsmittels angeordnet sein. Das erste Verbindungselement ist mit einem ersten Abschnitt des ersten Verbindungselements, insbesondere einem ersten Ende des Verbindungselements, mit der ersten Anschlusseinrichtung des ersten Verbindungselements und mit einem zweiten Abschnitt des ersten Verbindungselements, insbesondere einem zweiten Ende des ersten Verbindungselements, mit der zweiten Anschlusseinrichtung des ersten Verbindungselements verbunden. Analog ist das zweite Verbindungselement mit einem ersten Abschnitt des zweiten Verbindungselements, insbesondere einem ersten Ende des zweiten Verbindungselements, mit der ersten Anschlusseinrich-

tung des zweiten Verbindungselements und mit einem zweiten Abschnitt des zweiten Verbindungselements, insbesondere einem zweiten Ende des zweiten Verbindungselements, mit der zweiten Anschlusseinrichtung des zweiten Verbindungselements verbunden. Das erste Verbindungselement ist fest mit einem ersten Halteglied einer Haltevorrichtung und das zweite Verbindungselement fest mit einem zweiten Halteglied der Haltevorrichtung verbunden. In einer Ausgangsstellung der ersten Anschlusseinrichtung des ersten Verbindungselements und der zweiten Anschlusseinrichtung des ersten Verbindungselements weist das erste Verbindungselement einen gekrümmten Verlauf auf. Weiter weist in einer Ausgangsstellung der ersten Anschlusseinrichtung des zweiten Verbindungselements und der zweiten Anschlusseinrichtung des zweiten Verbindungselements das zweite Verbindungselement einen gekrümmten Verlauf auf. In einer Ausgangsstellung der Anschlusseinrichtungen des ersten Verbindungselements befinden sich auch die Anschlusseinrichtungen des zweiten Verbindungselements in ihrer Ausgangsstellung. Weiter kann der gekrümmte Verlauf des ersten Verbindungselements entgegengesetzt zum gekrümmten Verlauf des zweiten Verbindungselements sein. Beispielsweise kann eine Krümmung des ersten Verbindungselements bei einem Verlauf von der ersten Anschlusseinrichtung zur zweiten Anschlusseinrichtung des ersten Verbindungselements einen ersten Krümmungsverlauf aufweisen. Weiter kann eine Krümmung des zweiten Verbindungselements bei einem Verlauf von der ersten Anschlusseinrichtung zur zweiten Anschlusseinrichtung des zweiten Verbindungselements einen zweiten Krümmungsverlauf aufweisen, wobei der zweite Krümmungsverlauf dem ersten Krümmungsverlauf betragsmäßig entsprechen kann, jedoch entlang des Verlaufs ein zum Verlauf der Krümmung des ersten Verbindungselements entgegengesetztes Vorzeichen aufweist, d.h. in einer entgegengesetzten Richtung gekrümmt ist.

[0037] Insbesondere kann eine Krümmung des ersten Verbindungselements in einem Haltepunkt des ersten Verbindungselements ein zu einer Krümmung des zweiten Verbindungselements in einem Haltepunkt des zweiten Verbindungselements verschiedenes Vorzeichen aufweisen.

[0038] Wird ein Verlauf der Krümmung des ersten Verbindungselements entlang des ersten Verbindungselements von der ersten Anschlusseinrichtung zur zweiten Anschlusseinrichtung des ersten Verbindungselements und ein Verlauf der Krümmung des zweiten Verbindungselements entlang des zweiten Verbindungselements von der ersten Anschlusseinrichtung zur zweiten Anschlusseinrichtung des zweiten Verbindungselements betrachtet, so kann eine Krümmung des ersten Verbindungselements unmittelbar vor oder nach dem Haltepunkt des ersten Verbindungselements ein zu einer Krümmung des zweiten Verbindungselements unmittelbar vor oder nach dem Haltepunkt des zweiten Verbindungselements verschiedenes Vorzeichen aufweisen.

[0039] Insbesondere kann die erfindungsgemäße Haltevorrichtung zur Halterung von mindestens zwei flexiblen Verbindungselementen dienen, wobei mittels der Verbindungselemente zwei voneinander beabstandete und gegeneinander um eine Rotationsachse verschwenkbare Elemente verbindbar sind, insbesondere Wagen eines schienengebundenen Verkehrsmittels. Die Haltevorrichtung weist mindestens drei, vorzugsweise jedoch mindestens vier oder mindestens fünf, 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. Ein erstes Glied und mindestens ein zweites Glied sind jeweils als Halteglied ausgebildet. Jedes der Halteglieder bildet eine Halteeinrichtung oder umfasst eine Halteeinrichtung. Ein erstes flexibles Verbindungselement ist mittels der Halteeinrichtung des ersten Haltegliedes fest mit dem ersten Halteglied verbindbar und ein zweites flexibles Verbindungselement ist mittels der Halteeinrichtung des zweiten Haltegliedes fest mit dem zweiten Halteglied verbindbar. Hierbei können das erste und das zweite flexible Verbindungselement in einer Ausgangsstellung einen gekrümmten Verlauf aufweisen. Insbesondere kann der gekrümmte Verlauf des ersten flexiblen Verbindungselements in der Ausgangsstellung symmetrisch zu dem gekrümmten Verlauf des zweiten flexiblen Verbindungselements in der Ausgangsstellung bezüglich einer zentralen Längsachse der Elemente eines schienengebundenen Verkehrsmittels in dieser Ausgangsstellung sein.

[0040] In der Ausgangsstellung der ersten und zweiten Anschlusseinrichtung können das erste und das zweite Verbindungselement auf verschiedenen Seiten einer zentralen Längsachse, die z.B. eine zentrale Längsachse der Elemente eines schienengebundenen Verkehrsmittels in dieser Ausgangsstellung oder eine zentrale Längsachse des schienengebundenen Verkehrsmittels ist, verlaufen. Weiter können gekrümmte Verläufe aller auf einer, bezogen auf die zentrale Längsachse, ersten Seite verlaufenden Verbindungselements entgegengesetzt zu gekrümmten Verläufen aller auf einer der ersten Seite bezogen auf die zentrale Längsachse gegenüberliegenden Seite verlaufenden Verbindungselemente sein.

[0041] Unter einer Krümmung wird hier die Richtungsänderung pro Längeneinheit verstanden, beispielsweise ist die Krümmung einer Geraden überall gleich null, weil sich ihre Richtung nicht ändert. Ein Kreis weist z.B. eine konstante Krümmung auf.

Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine verbesserte kinematische Bestimmtheit der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung, da durch die entgegengesetzten Krümmungen in der Ausgangsstellung Glieder der Gliederkette der Haltevorrichtung in einer definierten Position sind, die die gewünschten Bewegungen der zueinander beweglichen Elemente ermöglicht. Dies gilt insbesondere auch bei einer Rotation der Anschlusseinrichtungen

gegeneinander um eine vertikale Drehachse. Hierbei kann z.B. das erste Verbindungselement ein sich bei der Kurvenfahrt streckendes Verbindungselement sein, welches durch das Strecken und mittels der Glieder der Gliederkette Druck auf das sich gegebenenfalls stauchende zweite Verbindungselement ausübt.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Anschlusseinrichtung an einem ersten Element eines schienengebundenen Verkehrsmittels und die zweite Anschlusseinrichtung an einem zweiten Element des schienengebundenen Verkehrsmittels angeordnet. Ein Element kann beispielsweise ein Triebfahrzeug oder ein Zugteil, insbesondere ein Wagen oder ein Wagenkasten, des schienengebundenen Verkehrsmittels sein. Das erste und das zweite Element sind, insbesondere zur Übertragung von einer Bewegung der Elemente dienenden Antriebskräften, also Zug- oder Druckkräften, gekoppelt und um eine vertikale Rotationsachse, die z. B. senkrecht zu einem Gleisbett verläuft, in dem vorhergehend definierten, vorbestimmten Winkelbereich gegeneinander verschwenkbar. Bei einer Geradeausfahrt des schienengebundenen Verkehrsmittels nehmen das erste und das zweite Element eine Ausgangsstellung ein, in dem ein Winkel einer Verschwenkung oder Verdrehung des ersten Elements gegenüber dem zweiten Element 0° beträgt. Die vertikale Rotationsachse ist vorzugsweise auf einer zentralen Längsachse des schienengebundenen Verkehrsmittels angeordnet und verläuft senkrecht zu einem Gleisbett oder einer Gleisebene. Hierbei kann die Rotationsachse, also die Drehachse zwischen den Elementen des schienengebundenen Verkehrsmittels, mittig oder außermittig zwischen den beiden verbundenen Elementen angeordnet sein.

[0043] Die Halteeinrichtung kann hierbei in einem Bereich zwischen einer Unterseite von Elementen des schienengebundenen Verkehrsmittels und dem Gleisbett angeordnet sein, wobei eine Unterseite die einem Gleisbett zugewandte Seite des Elements bezeichnet. Auch kann die Halteeinrichtung in einem Bereich zwischen Oberflächen von Unterseiten von Elementen des schienengebundenen Verkehrsmittels und dem Gleisbett angeordnet sein. Jedoch ist auch vorstellbar, die Haltevorrichtung in einem Dachbereich, also in einem Bereich oberhalb von Oberseiten oder Oberflächen von Oberseiten der Elemente des schienengebundenen Verkehrsmittels anzuordnen. Selbstverständlich kann die vorgeschlagene Haltevorrichtung auch zwischen den zu verbindenden Elementen des schienengebundenen Verkehrsmittels angeordnet werden.

[0044] In einer bevorzugten Ausführungsform sind Glieder der Haltevorrichtung mit einem vorbestimmten Abstand entlang von Rotationsachsen der Drehgelenke der Glieder von einer Oberfläche einer Unterseite des ersten und/oder des zweiten Elements des schienengebundenen Verkehrsmittels beabstandet angeordnet. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass ein Durchhang der Verbindungselemente derart reduziert werden kann, dass ein vorbestimmter Sicherheits-

abstand von einem Gleisbett, aber auch ein vorbestimmter Sicherheitsabstand von der Unterseite des ersten und/oder zweiten Elements des schienengebundenen Verkehrsmittels eingehalten werden kann.

[0045] Weiter vorgeschlagen wird eine Anordnung aus einem ersten Element, insbesondere Wagen, eines schienengebundenen Verkehrsmittels, beispielsweise eines Schienenfahrzeugs, einem zweiten Element, insbesondere Wagen, des schienengebundenen Verkehrsmittels und einer vorhergehend beschriebenen Verbindungsanordnung, wobei eine erste Anschlusseinrichtung an dem ersten Element des schienengebundenen Verkehrsmittels und die zweite Anschlusseinrichtung an dem zweiten Element des schienengebundenen Verkehrsmittels angeordnet ist.

[0046] Weiter vorgeschlagen wird eine Haltevorrichtung zur Halterung mindestens eines flexiblen Verbindungselements, wobei die Haltevorrichtung mindestens eine Halteeinrichtung aufweist. Die vorgeschlagene Haltevorrichtung weist hierbei keine kettenartige Anordnung von Ketten- und Haltegliedern auf. Vielmehr weist die Halteeinrichtung eine Lagereinrichtung auf, wobei das flexible Verbindungselement mit einem Freiheitsgrad bewegbar in oder auf oder an der Lagereinrichtung lagerbar ist. Die Lagereinrichtung erlaubt hierbei eine Bewegung des Verbindungselements relativ zur Halteeinrichtung, insbesondere eine Verschiebung der Halteeinrichtung entlang des flexiblen Verbindungselements. Die Halteeinrichtung ist z.B. mit mindestens einer Träger- oder Aufhängungseinrichtung gekoppelt. Weiter ist die Halteeinrichtung z.B. um mindestens eine Achse schwenkbar an der Träger- oder Aufhängungseinrichtung befestigt. Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung um drei senkrecht zueinander stehenden Achsen an der Träger- oder Aufhängungseinrichtung schwenkbar befestigt. Die Halteeinrichtung ist insbesondere derart an der Träger- oder Aufhängungseinrichtung befestigt, dass die Halteeinrichtung eine Pendelbewegung mit einem, zwei, vorzugsweise jedoch drei Freiheitsgraden (Rotationsfreiheitsgraden) ausführen kann. Die zwei oder drei senkrecht zueinander stehenden Rotationsachsen können sich z. B. in einem Pendelmittelpunkt schneiden, wobei der Pendelmittelpunkt ein Punkt ist, um welchen die Pendelbewegung ausführbar ist. Das Verbindungselement ist in dieser Ausführungsform nicht fest mit der Halteeinrichtung verbunden, es existiert somit kein festgelegter Haltepunkt, da sich der Haltepunkt aufgrund der beweglichen Lagerung entlang des Verbindungselements ausrichten kann. Selbstverständlich kann das Verbindungselement jedoch fest mit Anschlusseinrichtungen verbunden sein.

[0047] Die vorgeschlagene Haltevorrichtung entspricht hierbei der einleitend beschriebenen pendelnden Aufhängung mit dem Unterschied, dass das Verbindungselement nicht fest mit der Halteeinrichtung verbunden ist. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass eine Pendellänge, auch bei hohen Verdrehwinkeln zwischen mittels des Verbindungselements verbundenen

Elementen, z. B. Wagen, eines schienengebundenen Verkehrsmittels, kurz ausgeführt werden kann. Verbindet das Verbindungselement z. B. zwei Anschlusseinrichtungen, die wiederum an zwei verschiedenen Wagen angeordnet sind, und werden die Wagen, z. B. aufgrund einer Kurvenfahrt, gegeneinander verschwenkt, so stellt sich ein Verlauf der Verbindungselemente derart ein, dass sich ein Minimum an Biegung des jeweiligen Verbindungselementes ergibt. Um die z. B. durch eine Kurvenfahrt bedingte Abstandsänderung zwischen den zwei Anschlusseinrichtungen zu kompensieren, musste bei einer festen Verbindung des Verbindungselements mit der Halteinrichtung beidseitig von einem festen Haltepunkt ein ausreichender Durchhang des Verbindungselementes vorgesehen sein und eine vorbestimmte Pendellänge vorgehalten werden.

[0048] Durch die vorgeschlagene, bewegliche Lagerung des Verbindungselementes in oder an der Halteinrichtung ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass eine Pendellänge kürzer ausgeführt werden kann, da sich Längenänderungen beidseitig der Halteinrichtung, also von der Halteinrichtung zu einer ersten Anschlusseinrichtung und von der Halteinrichtung zu einer zweiten Anschlusseinrichtung durch eine Bewegung des Verbindungselements relativ zu der Halteinrichtung automatisch ausgleichen können. Insbesondere besteht nicht die Notwendigkeit, eine Lageänderung eines fest am Verbindungselement angeordneten Haltepunkts bei einer Bewegung des Verbindungselementes zu verfolgen. Vielmehr stellt sich der Haltepunkt des Verbindungselements je nach Verteilung der Zugkräfte entlang des Verbindungselements automatisch ein, es erfolgt also eine automatische Ausrichtung der Halteinrichtung entlang des Verbindungselements. Ein Haltepunkt ist somit ein bezüglich einer Längserstreckung des flexiblen Verbindungselements variabler Haltepunkt. Durch die kürzere Pendellänge ergibt sich eine höhere Position für den Haltepunkt. In Bezug auf ein schienengebundenes Verkehrsmittel ergibt sich daher in vorteilhafter Weise ein reduzierter Bauraum oder Platzbedarf bei der Halterung von flexiblen Verbindungselementen.

[0049] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Haltevorrichtung ein zentrales Pendelelement, wobei das Pendelelement mit der mindestens einen Träger- oder Aufhängungseinrichtung gekoppelt ist, wobei das Pendelelement um mindestens eine, vorzugsweise zwei, vorzugsweise drei Achsen, die vorzugsweise senkrecht zueinander angeordnet sind, schwenkbar an der Träger- oder Aufhängungseinrichtung befestigt ist. Die Halteinrichtung ist fest oder drehbar an dem Pendelelement befestigt. Hierbei führt das Pendelelement die Pendelbewegung aus. Die Halteinrichtung zur beweglichen Befestigung des Verbindungselements ist an dem Pendelelement befestigt, wobei die Halteinrichtung vorzugsweise drehbar an dem Pendelelement befestigt ist, z.B. drehbar um eine Rotationsachse die senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des flexiblen Verbindungselements ist. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise ein wei-

terer Bewegungsfreiheitsgrad zur automatischen Einstellung eines Haltepunktes entlang des Verbindungselements bei einer Bewegung des Verbindungselements. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise sichergestellt werden, dass nur minimale Zugkräfte bei einer Neuausrichtung bzw. einem sich verändernden Verlauf des Verbindungselements auf dieses Verbindungselement ausgeübt werden.

[0050] In einer weiteren Ausführungsform weist die Haltevorrichtung mehrere Halteinrichtungen auf, wobei jede der Halteinrichtungen fest oder drehbar an dem Pendelelement befestigt ist. Hierbei kann das Pendelelement als Pendelbalken ausgeführt sein. Das Pendelelement kann an einer oder mehreren, insbesondere zwei, Träger- oder Aufhängungseinrichtungen pendelbar befestigt sein. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass mehrere Verbindungselemente über eine gemeinsame Haltevorrichtung gehalten werden können.

[0051] In einer weiteren Ausführungsform ist die Halteinrichtung drehbar um eine Rotationsachse, wobei die Rotationsachse senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des flexiblen Verbindungselements ist, welche durch die Lagereinrichtung der Halteinrichtung festgelegt ist. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders einfache, automatische Ausrichtung der Halteinrichtung entlang des Verbindungselements bei einem sich verändernden Verlauf des Verbindungselements.

[0052] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Lagereinrichtung mindestens eine drehbar gelagerte Rolle, wobei das flexible Verbindungselement auf oder an der Rolle lagerbar ist. Die Rolle kann hierbei in Form eines hyperbolischen Paraboloiden ausgeführt sein, wobei das Verbindungselement auf oder an einer Sattelfläche des Paraboloiden lagerbar ist. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders einfach zu realisierende Lagerung und Führung des gelagerten Verbindungselements.

[0053] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Lagereinrichtung ein erstes Rollenpaar und ein zweites Rollenpaar auf, wobei Rotationsachsen des ersten Rollenpaares und Rotationsachsen des zweiten Rollenpaares jeweils parallel zueinander sind, wobei die Rotationsachsen des ersten Rollenpaares senkrecht zu den Rotationsachsen des zweiten Rollenpaares sind, wobei die Rollen des ersten Rollenpaares mit einem ersten Abstand voneinander beabstandet sind, wobei die Rollen des zweiten Rollenpaares mit einem zweiten Abstand voneinander beabstandet sind. Weiter ist das flexible Verbindungselement zwischen den Rollen des ersten Rollenpaares und den Rollen des zweiten Rollenpaares anordenbar. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders einfache Ausführung der Lagereinrichtung, die gleichzeitig eine Führung einer Bewegung des Verbindungselementes gewährleistet. Der erste und der zweite Abstand kann in Abhängigkeit von äußeren Abmaßen des Verbindungselementes gewählt werden, insbesondere in Abhängigkeit eines Radius des Verbindungselements. Insbesondere kann der erste und der

zweite Abstand gleich dem Radius des Verbindungselementes sein.

[0054] Die Halteeinrichtung kann beispielsweise ein rechteckiges Profil aufweisen, durch welches sich das Verbindungselement hindurch erstreckt, wenn es gehalten wird. Die Rollen des ersten und des zweiten Rollenpaares können innerhalb des rechteckigen Profils der Halteeinrichtung angeordnet sein.

[0055] In einer weiteren Ausführungsform ist die Halteeinrichtung oder das Pendelement mittels einer Ringmutter und einem Schäkel mit der Träger- oder Aufhängungseinrichtung verbunden, wobei die Ringmutter an der Halteeinrichtung oder dem Pendelement angeordnet und der Schäkel mit der Träger- oder Aufhängungseinrichtung verbunden ist. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise in einfach zu realisierender Form eine Pendelbewegung des Pendelements oder der Halteeinrichtung gewährleistet. Selbstverständlich kann die Befestigung der Halteeinrichtung oder des Pendelements auch mittels andersartig ausgebildeter Gelenkeinrichtung, beispielsweise mittels eines Kugelgelenks, an der Träger- oder Aufhängungseinrichtung hergestellt werden.

[0056] Weiter vorgeschlagen wird eine Verbindungsanordnung, wobei die Verbindungsanordnung mindestens eine erste Anschlusseinrichtung, mindestens eine zweite Anschlusseinrichtung, mindestens ein flexibles Verbindungselement und mindestens eine vorhergehend vorgeschlagene Haltevorrichtung umfasst. Die erste und die zweite Anschlusseinrichtungen sind beabstandet voneinander angeordnet und um eine beispielsweise vertikale Rotationsachse in einem vorbestimmten Winkelbereich gegeneinander verschwenkbar. Das Verbindungselement ist mit einem ersten Ende mit der ersten Anschlusseinrichtung und einem zweiten Ende mit der zweiten Anschlusseinrichtung verbunden. Weiter weist das Verbindungselement eine vorbestimmte Länge auf. Weiter ist das flexible Verbindungselement mit einem Freiheitsgrad bewegbar in oder auf einer Lagereinrichtung der Haltevorrichtung lagerbar. Die vorgeschlagene Verbindungsanordnung ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Verbindung von zwei gegeneinander verschwenkbaren Anschlusseinrichtung oder zweier gegeneinander verschwenkbaren Elementen, insbesondere Elementen eines schienengebundenen Verkehrsmittels, an welchen die Anschlusseinrichtungen befestigt sind, wobei ein Durchhang der Verbindungselemente reduziert wird.

[0057] In einer weiteren Ausführungsform ist die Halteeinrichtung drehbar um eine Rotationsachse, wobei die Rotationsachse senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des flexiblen Verbindungselements ist, welche durch die Lagereinrichtung der Halteeinrichtung festgelegt ist, wobei die Rotationsachse in einer Ausgangsstellung der Halteeinrichtung parallel zu der Rotationsachse ist, um welche die erste und die zweite Anschlusseinrichtung gegeneinander verschwenkbar sind. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine einfache Ausrichtung des Haltepunktes entlang des Verbindungselementes bei einer Rotation der beabstandeten Anschlusseinrichtungen

gegeneinander. Eine Ausgangsstellung der Halteeinrichtung liegt vor, wenn sich die durch die erfindungsgemäße Haltevorrichtung gebildete Pendelaufhängung in einem unausgelenkten Ruhezustand befindet.

[0058] In einer weiteren Ausführungsform ist die erste Anschlusseinrichtung an einem ersten Element, insbesondere einem Wagen oder Triebwagen, eines schienengebundenen Verkehrsmittels und die zweite Anschlusseinrichtung an einem zweiten Element, insbesondere einem Wagen oder Triebwagen, des schienengebundenen Verkehrsmittels angeordnet. Das erste und das zweite Element sind gekoppelt und um eine beispielsweise vertikale Rotationsachse in einem vorbestimmten Winkelbereich gegeneinander verschwenkbar. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine einen maximalen Durchhang von Verbindungselementen reduzierende Halterung von Elementen des schienengebundenen Verkehrsmittels verbindenden Verbindungselementen.

[0059] In einer weiteren Ausführungsform ist die Halteeinrichtung der Haltevorrichtung mit einem vorbestimmten Abstand entlang der Rotationsachse, um welche die erste und die zweite Anschlusseinrichtung gegeneinander verschwenkbar sind, von einer Unterseite des ersten und/oder des zweiten Elements des schienengebundenen Verkehrsmittels beabstandet angeordnet. Dieser Abstand definiert hierbei eine Pendellänge der durch die vorgeschlagene Haltevorrichtung ausgebildeten Pendelaufhängung. Hierbei kann der vorbestimmte Abstand derart gewählt werden, dass ein Durchhang des Verbindungselements für jeden Rotationswinkel einer Verschwenkung des ersten Elements gegenüber dem zweiten Element einen vorbestimmten Bereich, z. B. unterhalb des schienengebundenen Verkehrsmittels, nicht verlässt. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise sichergestellt werden, dass, auch bei Kurvenfahrten, das Verbindungselement ein Gleis oder eine Gleisebene nicht berühren kann.

[0060] In einer weiteren Ausführungsform ist die Träger- oder Aufhängungseinrichtung an einem Faltenbalg befestigt, wobei der Faltenbalg zwischen dem ersten und dem zweiten Element des schienengebundenen Verkehrsmittels angeordnet ist. Die Träger- oder Aufhängungsvorrichtung kann hierbei an eine Falte des Faltenbalges befestigt, beispielsweise geklemmt, sein. Beispielsweise kann die Träger- oder Aufhängungseinrichtung Klemmbacken aufweisen, mittels derer die Träger- oder Aufhängungseinrichtung an eine Falte des Faltenbalges anklemmbar ist. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders einfach zu realisierende Aufhängung der vorgeschlagenen Haltevorrichtung.

[0061] Weiter vorgeschlagen wird eine Anordnung aus einem ersten Element, insbesondere Wagen, eines schienengebundenen Verkehrsmittels, beispielsweise eines Schienenfahrzeugs, einem zweiten Element, insbesondere Wagen, des schienengebundenen Verkehrsmittels und einer vorhergehend beschriebenen Verbindungsanordnung, wobei eine erste Anschlusseinrich-

tung an dem ersten Element des schienengebundenen Verkehrsmittels und die zweite Anschlusseinrichtung an dem zweiten Element des schienengebundenen Verkehrsmittels angeordnet ist.

[0062] Die Erfindung wird anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Teils eines schienengebundenen Verkehrsmittels,
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Ausschnitts der in Fig. 1 dargestellten Haltevorrichtung,
- Fig. 4 eine weitere perspektivische Darstellung eines Teils der in Fig. 1 dargestellten Haltevorrichtung,
- Fig. 5 einen Querschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Haltevorrichtung,
- Fig. 6 eine Ansicht von unten auf eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung,
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung,
- Fig. 8 eine Ansicht von unten auf eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung bei Geradeausfahrt,
- Fig. 9 eine Ansicht von unten auf eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung bei einer Linkskurvenfahrt,
- Fig. 10 eine Ansicht von unten auf eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung bei einer Rechtskurvenfahrt,
- Fig. 11 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Haltevorrichtung,
- Fig. 12 eine Ansicht von unten auf die in Fig. 11 dargestellte Haltevorrichtung,
- Fig. 13 eine perspektivische Ansicht einer Halteeinrichtung,
- Fig. 14 eine Draufsicht auf die in Fig. 13 dargestellte Halteeinrichtung,
- Fig. 15 einen Querschnitt der in Fig. 13 dargestellten Halteeinrichtung,
- Fig. 16 eine Seitenansicht der in Fig. 11 dargestellten Haltevorrichtung,
- Fig. 17 eine weitere Seitenansicht der in Fig. 11 dargestellten Haltevorrichtung,
- Fig. 18 eine Ansicht von unten auf eine in Fig. 11 dargestellte Haltevorrichtung und
- Fig. 19 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Halteeinrichtung.

[0063] Nachfolgend bezeichnen gleiche Bezugszeichen Elemente mit gleichen oder ähnlichen technischen Merkmalen.

[0064] In Fig. 1 ist schematisch ein Teil eines schienengebundenen Verkehrsmittels dargestellt. Das schienengebundene Verkehrsmittel umfasst ein nicht dargestelltes Triebfahrzeug und mehrere Wagen 1. Die Wagen 1 sind mittels einer schematisch dargestellten Kupplung

2 zur Übertragung von Antriebskräften gekoppelt. Weiter sind die Wagen 1 über jeweils einen Faltenbalg 3 verbunden. Ebenfalls dargestellt ist eine Schiene 4 auf deren Oberfläche Räder 5 der Wagen laufen. Die Räder 5 sind an sogenannten Drehtellern 6 angeordnet, die drehbar an den Wagen 1 befestigt sind. Bei einer Kurvenfahrt können die Wagen 1 gegeneinander in einem vorbestimmten Winkelbereich um eine vertikale Rotationsachse verschwenken. Die vertikale Rotationsachse verläuft senkrecht zu der Oberfläche der Schienen 4 und zu einem Gleisbett. Weiter dargestellt sind Bremsschläuche 7 mittels derer Bremsflüssigkeit von einem Wagen 1 zu einem benachbarten Wagen 1 geleitet wird. Die Bremsschläuche 7 sind hierbei unterhalb einer Oberfläche einer Unterseite 8 der Wagen 1, insbesondere unterhalb einer Oberfläche einer Unterseite 8 der Wagenkästen der Wagen 1, angeordnet. Dargestellt ist, dass die Bremsschläuche 7 mittels einer Haltevorrichtung 9 abgehängt sind. Bezogen auf eine Oberfläche der Unterseite 8 weisen die Bremsschläuche 7 einen Durchhang D auf, der einen maximalen, vertikalen Abstand von der Oberfläche der Unterseite 8 bezeichnet.

[0065] In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung 10 dargestellt. Die Haltevorrichtung 10 dient der Halterung von Bremsschläuchen 7. Die Haltevorrichtung 10 umfasst mehrere Glieder, nämlich Kettenglieder 11 und Halteglieder 12. Die Kettenglieder 11 und Halteglieder 12 bilden eine Gliederkette aus. Jedes Glied 11, 12 weist zwei Drehgelenke 13 auf, die beispielsweise in Fig. 3 dargestellt sind. Die Glieder 11, 12 sind mittels der Drehgelenke 13 derart drehbar aneinander befestigt, dass die Glieder 11, 12 die Gliederkette ausbilden. Endglieder 11 a der Gliederkette sind mittels ihrer Drehgelenke 13 drehbar an eine Trägereinrichtung 14 befestigt.

[0066] Die Halteglieder 12 weisen jeweils eine Halteeinrichtung auf, die beispielsweise als Schelle 15 (siehe Fig. 3) ausgebildet sein kann. Mittels der Schelle 15 ist der Bremsschlauch 7 mechanisch fest mit dem Halteglied 12 verbindbar.

[0067] Rotationsachsen 16 aller Drehgelenke 13 verlaufen parallel zueinander. Dies gilt auch für die Rotationsachsen 16 der Endglieder 11a. Somit ist eine Bewegung der Glieder 11, 12 auf eine Bewegung in einer Ebene festgelegt. Diese Ebene verläuft hierbei senkrecht zu den Rotationsachsen 16.

[0068] In Fig. 3 ist perspektivisch ein Teil der in Fig. 2 dargestellten Haltevorrichtung 10 dargestellt. Insbesondere sind zwei Kettenglieder 11 und ein Halteglied 12 dargestellt, an welchem mittels der Schelle 15 ein Bremsschlauch 7 befestigt ist. Die Kettenglieder 11 weisen ein Doppel-T-Profil auf, wobei Gliederelemente 17 der Kettenglieder 11 mittels eines Steges 18 verbunden sind. Die Drehgelenke 13 sind jeweils endseitig an den Kettengliedern 11 und den Haltegliedern 12 angeordnet. Es ist dargestellt, dass Gliederelemente 17 der Kettenglieder 11 an ihren Enden Löcher oder Bohrungen 19 aufweisen, durch welche ein Stift oder Zapfen 20 eingesteckt werden kann. Das Halteglied 12 weist an dessen Enden ebenfalls

nicht dargestellte Bohrungen auf, wobei das Halteglied 12 derart zwischen den Gliedelemente 17 des Kettengliedes 11 angeordnet ist, dass der Zapfen 20 durch die Bohrungen 19 und die nicht dargestellte Bohrung des Haltegliedes 12 gesteckt wird. Der Zapfen 20 ist an einem Fußende mit einem Spannstift 21 gegen Herausrutschen oder Herausfallen gesichert. Somit ist das Halteglied 12 drehbar mit dem Kettenglied 11 verbunden.

[0069] In Fig. 4 ist der in Fig. 3 perspektivisch dargestellte Teil der Haltevorrichtung 10 aus einer weiteren Perspektive dargestellt. Hierbei ist ersichtlich, dass die Zapfen 20 als Bolzen ausgebildet sind, die jeweils an einem Kopfende einen Bolzenkopf aufweisen. Nicht dargestellt ist ein Haltepunkt des Bremsschlauches 7, der ein Mittelpunkt des mittels der Schelle 15 an dem Halteglied 12 befestigten Abschnitts des Bremsschlauches 7 ist. Dieser Haltepunkt des Bremsschlauches 7 ist nur in einer Ebene bewegbar, die senkrecht zu den Rotationsachsen 16 verläuft und die nachfolgend als Bewegungsebene bezeichnet wird.

[0070] In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung 10 dargestellt, wobei in Fig. 5 nur ein Teil der Haltevorrichtung 10 dargestellt ist. In Fig. 5 sind zwei Halteglieder 12 und zwei Kettenglieder 11 dargestellt. Die Halteglieder 12 weisen hierbei kein Doppel-T-Profil auf. Gliedelemente 17 der Kettenglieder 11 sind hierbei über Verbindungsabschnitte 22 verbunden, wobei die Verbindungsabschnitte 22 ein Innengewinde aufweisen, in welches eine Schraube 23 eingreifen kann. Der Verbindungsabschnitt 22 wird von einem unteren Gliedelement 17 des Kettengliedes ausgebildet. Die Schraube 23 kann durch eine Bohrung in einem oberen Gliedelement 12 in das Innengewinde eingreifen und somit die Gliedelemente 17 aneinander befestigen. Die Kettenglieder 11 und die Halteglieder 12 weisen jeweils Bohrungen auf, durch welche analog zu der in Fig. 3 und Fig. 4 dargestellten Haltevorrichtung 10 ein Zapfen 20 gesteckt ist. Hierbei ist dargestellt, dass der Zapfen 20 an einem Fußende mittels einer Mutter 24 gesichert ist und an einem Kopfende einen Bolzen oder Zapfenkopf aufweist, wobei die Mutter 24 gleichzeitig eine Spannkraft auf Schellen 25 aufprägt und somit den Bremsschlauch 7 fest an dem durch die Schellen 25 ausgebildeten Halteglied 12 befestigt. Somit ist in vorteilhafter Weise die Befestigung eines Bremsschlauches 7 an dem Halteglied 12 und die drehbare Befestigung des Haltegliedes 12 an dem Kettenglied 11 integriert, also gemeinsam, ausgeführt. Auch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine vom Gewicht her leichtere Ausführung als die in Fig. 3 dargestellte Haltevorrichtung 10. Zwischen den Gliedelemente 17 des Kettengliedes 11 und den Schellen 25 des Haltegliedes 12 sind Scheiben 26 angeordnet, durch welche ebenfalls der Zapfen 20 ragt und die als Unterlegscheiben einer Reduktion einer mechanischen Abnutzung der Halteglieder 12 und der Kettenglieder 11 dienen.

[0071] In Fig. 5 sind Haltepunkte 28 der mittels der Schellen 25 befestigten Bremsschläuche 7 dargestellt,

die wiederum jeweils ein Mittelpunkt von befestigten Abschnitten der Bremsschläuche 7 sind. Diese Haltepunkte 28 sind hierbei bezogen auf die jeweiligen Bremsschläuche 7 konstant und nicht veränderlich.

[0072] In Fig. 6 ist eine Ansicht von unten auf die in Fig. 2 dargestellte Haltevorrichtung 10 dargestellt. Hierbei sind die Rotationsfreiheitsgrade der einzelnen Drehgelenke 13 durch Pfeile 27 dargestellt. Je nach Ausrichtung der Bremsschläuche 7, z. B. einer durch eine Verschwenkung von Wagen 1 bei Kurvenfahrt erzeugten Ausrichtung der Bremsschläuche 7, werden sich die Kettenglieder 11 und die Halteglieder 12 mittels einer durch die Pfeile 27 dargestellten Rotationen um ihre Drehgelenke 13 derart einstellen, dass Zug- und Druckkräfte auf die Bremsschläuche 7 minimiert werden. Hierbei können Haltepunkte 28 (siehe z.B. Fig. 5) der Bremsschläuche 7 jedoch nur in der Bewegungsebene bewegt werden.

[0073] In Fig. 7 ist eine Seitenansicht der in Fig. 2 dargestellten Haltevorrichtung 10 dargestellt. Hierbei ist dargestellt, dass die Trägereinrichtung 14, die im Querschnitt eine L-Form aufweist, an einem ersten Wagen 1 befestigt ist. Die Bremsschläuche 7 dienen einer Verbindung des ersten Wagens 1 mit einem weiteren Wagen 1, der ebenfalls mittels eines Faltenbalges 3 mit dem ersten Wagen 1 verbunden ist. Die Haltevorrichtung 10 ist unterhalb einer Unterseite 8 der Wagen 1 angeordnet. Insbesondere sind die Kettenglieder 11 und die in Fig. 7 nicht dargestellten Halteglieder 12 mit einem vorbestimmten Abstand D1 entlang den Rotationsachsen 16 von den Oberflächen der Unterseiten 8 der Wagen 1 beabstandet. Mittels der Haltevorrichtung 10 kann somit ein vorbestimmter Abstand D1 der Bremsschläuche 7 von den Oberflächen der Unterseiten der Wagen 8 gewährleistet werden und zugleich ein vorbestimmter Abstand von der in Fig. 1 dargestellte Oberfläche der Gleise 4. In Fig. 7 ist dargestellt, dass der Durchhang D nur geringfügig größer als der vorbestimmte Abstand D1 ist. Wie z. B. in Fig. 8 dargestellt, ist ein Verlauf des Bremsschlauches 7 zwischen dem ersten und dem weiteren Wagen 1 gekrümmt, wobei der gekrümmte Verlauf in oder nahezu parallel zu der vorhergehend erläuterten Bewegungsebene verläuft, insbesondere aber ein in die Bewegungsebene projizierter Verlauf des Bremsschlauches 7 ist. Verläufe der Bremsschläuche 7, die in Abhängigkeit eines maximalen Winkels einer Verschwenkung der Wagen 1 zueinander gewählt werden müssen, verlaufen fast vollständig in einer Ebene, welche parallel zu einer Unterseite 8 der Wagen 1 verläuft. Somit verläuft der Bremsschlauch 7 also über seinen gesamten Verlauf zwischen dem ersten und dem weiteren Wagen 1 annähernd parallel zu der Unterseite 8 der Wagen 1 und somit auch parallel zu einer Oberseite der Gleise 4. Der Durchhang D kann mittels der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung 10 minimiert werden und somit auch ein erforderlicher Bauraum unterhalb der Wagen 1 reduziert werden. Der gekrümmte Verlauf der Bremsschläuche 7 ist hierbei abhängig von einer vorbestimmten Biegesteifigkeit der Bremsschläuche 7.

[0074] In Fig. 8 ist eine Ansicht von unten auf eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung 10 dargestellt, wobei die Haltevorrichtung 10 einen ersten Wagen 1 und einen weiteren Wagen 1 eines z. B. in Fig. 1 dargestellten schienengebundenen Verkehrsmittels verbindet. Weiter dargestellt ist ein Faltenbalg 3. Ein erstes Ende eines Brems-
 5 schlauches 7 ist mit einer ersten Anschlusseinrichtung 29, welche an dem ersten Wagen 1 angeordnet ist, und ein zweites Ende des Brems-
 10 schlauches 7 ist mit einer zweiten Anschlusseinrichtung 30, welche an dem weiteren Wagen 1, angeordnet ist, verbunden.

[0075] Dargestellt ist, dass die Bremschläuche 7 bei Geradeausfahrt des schienengebundenen Verkehrsmittels zwischen den Anschlusseinrichtungen 29, 30 einen gekrümmten Verlauf aufweisen, wobei die Brems-
 15 schläuche 7 entlang ihrer Länge vollständig oder zum größten Teil in einer Ebene angeordnet sind, die parallel zu Unterseiten 8 der Wagen 1 verläuft. Die Ebene kann hierbei die Bewegungsebene von Haltepunkten 28 (siehe Fig. 5) sein. Hierbei ist dargestellt, dass verschiedene Brems-
 20 schläuche 7 unterschiedlich gekrümmte Verläufe aufweisen. Die beiden in Fig. 8 rechten äußeren Brems-
 25 schläuche 7 weisen entlang eines Verlaufs von der ersten Anschlusseinrichtung 29 zur zweiten Anschlusseinrichtung 30 im Bereich ihrer Haltepunkte eine Rechtskrümmung auf, wobei die beiden in Fig. 8 linken äußeren Brems-
 30 schläuche 7 entlang eines Verlaufs von der ersten Anschlusseinrichtung 29 zur zweiten Anschlusseinrichtung 30 im Bereich ihrer Haltepunkte eine Linkskrümmung aufweisen. Hierbei sind die unterschiedlichen Anschlus-
 35 seinrichtungen 29, 30 der verschiedenen Brems-
 40 schläuche der Einfachheit halber nicht mit unterschiedlichen Bezugszeichen bezeichnet. Hierbei verlaufen die vorhergehend erläuterten Brems-
 45 schläuche 7, die im Bereich ihrer Haltepunkte eine Rechtskrümmung aufweisen, auf einer, bezogen auf eine zentrale Längsachse 31 der Wagen 1, ersten Seite, während die vorhergehend erläuterten Brems-
 50 schläuche 7, die im Bereich ihrer Haltepunkte eine Linkskrümmung aufweisen, auf einer dieser ersten Seite entgegengesetzten Seite der zentralen Längsachse 31 verlaufen. Die zentrale Längsachse 31 ist eine zentrale Längsachse der Wagen 1 in einer Ausgangsstellung der Wagen 1, also wenn eine Verschwenkung der Wagen 1 gegeneinander 0° beträgt.

[0076] In Fig. 9 ist die erfindungsgemäße Haltevorrichtung 10 bei einer Linkskurvenfahrt der Wagen 1 dargestellt. Hierbei verschwenkt der erste Wagen 1 gegenüber dem weiteren Wagen 1, wodurch auch die an der Trägereinrichtung 14 angeordneten Anschlusseinrichtungen der Brems-
 55 schläuche 7 gegenüber an dem weiteren Wagen 1 angeordneten Anschlusseinrichtungen verschwenken. Die beiden in Fig. 9 linken äußeren Schläuche 7 strecken sich bei der Linkskurvenfahrt, wobei ein Krümmungsradius des in Fig. 8 dargestellten gekrümmten Verlaufes im Bereich der Haltepunkte der Brems-
 60 schläuche 7 zunimmt, eine Krümmung also abnimmt. Insbesondere der weitere innen liegende linke Brems-
 65 schlauch 7 weist in einem Abschnitt um seinen Halte-

punkt herum eine Eindellung, also eine Umkehrung der Krümmung, auf. Die beiden in Fig. 9 rechten äußeren Brems-
 5 schläuche 7 stauchen sich, wobei ein Krümmungsradius dieser Brems-
 10 schläuche 7 im Bereich ihrer Haltepunkte abnimmt, deren Krümmung also zunimmt. Hierbei drücken die sich streckenden Brems-
 15 schläuche 7 die sich stauchenden Brems-
 20 schläuche 7 entsprechend kinematischen Zwangsbedingungen, die durch die Gliederkette aus Kettengliedern 11 und Haltegliedern 12 bestehen, nach außen.

[0077] Entsprechend ist in Fig. 10 eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung 10 bei einer Rechtskurvenfahrt des ersten Wagens 1 und des weiteren Wagen 1 dargestellt. Hierbei strecken sich die in Fig. 10 äußeren Schläuche 7 und führen aufgrund von kinematischen Zwangs-
 25 bedingungen zu einer Stauchung der beiden linken äußeren Brems-
 30 schläuche 7. Durch die feste Verbindung der Brems-
 35 schläuche 7 mit den Haltegliedern 12 und die in Fig. 8 dargestellte Vorkrümmung der Brems-
 40 schläuche 7 ist sichergestellt, dass auch bei Kurvenfahrten ein Verlauf der Brems-
 45 schläuche 7 vollständig oder zu einem großen Teil in einer Ebene parallel zu den Unterseiten 8 der Wagen 1 verläuft. Somit ändert sich der z. B. in Fig. 7 dargestellte Durchhang D auch bei Kurvenfahrten nicht oder nur geringfügig.

[0078] In Fig. 11 ist eine perspektivische Darstellung einer weiteren Haltevorrichtung 100 dargestellt. Die Halte-
 50 vorrichtung 100 umfasst vier Halteeinrichtungen 101. Jede Halteeinrichtung 101 weist jeweils eine Lagereinrichtung auf, die später näher erläutert wird. Die Halte-
 55 einrichtungen 101 sind drehbar an einem Pendelbalken 102 befestigt. Der Pendelbalken 102 ist an zwei Aufhängungspunkten mittels jeweils einer Ringmutter 103, einem Schäkel 104 an zwei Klemmbacken 105 schwenkbar befestigt. Die Klemmbacken 105 dienen einer Befestigung an einem z. B. in Fig. 16 dargestellten Faltenbalg 3. Das Pendelelement 102 kann Pendelbewegungen mit zwei Rotationsfreiheitsgraden ausführen. Durch die drehbare Befestigung der Halteeinrichtungen 101 an dem Pendelelement 102 können die Halteeinrichtungen 101 neben den Pendelbewegungen des Pendelelements 102 noch eine weitere Drehbewegung mit einem weiteren Rotationsfreiheitsgrad ausführen.

[0079] In Fig. 12 ist eine Ansicht von unten auf die in Fig. 11 dargestellte Halteeinrichtung 100 dargestellt. Es ist dargestellt, dass die Halteeinrichtungen 101 mit vorbestimmten Abständen a, b, c entlang des Pendelelements 102 an diesem Pendelelement 102 befestigt sind. Hierbei sind die Abstände a, b, c nicht gleich. Selbstverständlich ist jedoch auch vorstellbar, dass die Abstände a, b, c gleich sind.

[0080] In Fig. 13 ist eine perspektivische Ansicht einer Halteeinrichtung 101 dargestellt. Die Halteeinrichtung 101 weist ein im Querschnitt rechteckförmiges Profil 106 auf. Innerhalb des Profils 106 ist ein erstes Rollenpaar 107 und ein zweites Rollenpaar 108 angeordnet. Die Rollen der Rollenpaare 107, 108 sind drehbar an dem Profil 106 befestigt. Weiter dargestellt ist ein aus Mutter 109

und Bolzen 110 bestehendes Drehgelenk, mittels dessen die Halteeinrichtung 101 an dem in Fig. 11 dargestellten Pendelelement 102 drehbar befestigt ist. Eine zentrale Längsachse 111 des Bolzens 110 legt hierbei eine Rotationsachse der Drehbewegung der Halteeinrichtung 101 gegenüber dem Pendelelement 102 fest.

[0081] In Fig. 14 ist eine Draufsicht auf die in Fig. 13 dargestellte Halteeinrichtung 101 dargestellt. Hierbei ist die Drehbewegung um die Rotationsachse 11 mittels eines Pfeils 112 angedeutet.

[0082] In Fig. 15 ist die in Fig. 13 dargestellte Halteeinrichtung 101 im Querschnitt mit einem gelagerten Bremsschlauch 7 dargestellt. Der Bremsschlauch 7 ist in einem Zwischenraum zwischen den Rollen des Rollenpaares 107 und den Rollen des Rollenpaares 108 eingelegt. Rotationsachsen 113 der Rollen des ersten Rollenpaares 107 sind parallel und in Abhängigkeit eines Durchmessers des Bremsschlauches 7 und eines Durchmessers der Rollen des ersten Rollenpaares 107 derart voneinander beabstandet, dass die Mantelflächen der Rollen des ersten Rollenpaares 107 die Mantelfläche des Bremsschlauches 7 berühren. Rotationsachsen 114 der Rollen des zweiten Rollenpaares 108 verlaufen senkrecht zu den Rotationsachsen 113 der Rollen des ersten Rollenpaares 107. Analog zum ersten Rollenpaar 107 sind die Rotationsachsen 114 in Abhängigkeit des Durchmessers des Bremsschlauches 7 und der Rollen des zweiten Rollenpaares 108 derart voneinander beabstandet, dass Mantelflächen des zweiten Rollenpaares 108 die Mantelfläche des Bremsschlauches 7 berühren. Mittels der Rollenpaare 107, 108 wird der Bremsschlauch 7 bewegbar gelagert, wobei der Bremsschlauch 7 eine Bewegung nur mit einem Freiheitsgrad ausführen kann. Aufgrund der beweglichen Lagerung des Bremsschlauches 7 in der Halteeinrichtung 101 kann sich ein variabler Haltepunkt 117 des Bremsschlauches 7 automatisch entlang des Bremsschlauches 7 einstellen, wobei sich der Bremsschlauch 7 durch die Halteeinrichtung 101 hindurch verschiebt. Der variable Haltepunkt 117 bezeichnet einen Mittelpunkt eines mittels des ersten und zweiten Rollenpaares 107, 108 gelagerten Abschnitts des Bremsschlauches 7.

[0083] In Fig. 16 ist eine Seitenansicht der Fig. 11 dargestellten Haltevorrichtung 100 dargestellt. Die Haltevorrichtung 100 ist hierbei mittels der in Fig. 11 dargestellten Klemmbacken 105 an einem Faltenbalg 3 abgehängt, der einen ersten Wagen 1 und einen weiteren Wagen 1 eines z. B. in Fig. 1 dargestellten schienenengebundenen Verkehrsmittels verbindet. Anschlusseinrichtungen 115 des ersten Wagens sind mittels einer Trägereinrichtung 14 am ersten Wagen 1 befestigt. Bremsschläuche 7 verbinden die Anschlusseinrichtung 109 und Anschlusseinrichtungen 116 des weiteren Wagens 1. In Fig. 16 ist dargestellt, dass der Durchhang D, also ein maximaler Abstand von einer Oberfläche von Unterseiten 8 der Wagen 1 an oder benachbart der Haltevorrichtung 100 auftritt. Bei einer Kurvenfahrt verschwenken die Wagen 1 gegeneinander. Da die Halteeinrichtung 101 nicht fest

mit dem Bremsschlauch 7 verbunden ist, ist es nicht notwendig, dass die Halteeinrichtung 7 mit einer Pendellänge abgehängt ist, die ausreicht, um Verschiebungen eines Haltepunktes 28 zu folgen. Durch die bewegliche Lagerung des Bremsschlauches 7 mittels der durch die beiden Rollenpaare 107, 108 gebildeten Lagereinrichtung richtet sich der Haltepunkt 28 automatisch entlang des Bremsschlauches 7 bei einer Kurvenfahrt aus. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise der Durchhang D reduziert werden.

[0084] In Fig. 17 ist eine Seitenansicht der in Fig. 11 dargestellten Haltevorrichtung 100 dargestellt. Hierbei ist ein Verlauf der Bremsschläuche 7 durch die Halteeinrichtungen 101 dargestellt.

[0085] Der in Fig. 17 dargestellte Verlauf der Bremsschläuche 7 ist in einer Untereinsicht schematisch auch in Fig. 18 dargestellt. Hierbei ist dargestellt, dass sich die Halteeinrichtungen 101 derart am Bremsschlauch 7 ausrichten, dass diese Ausrichtung dem Verlauf des Bremsschlauches 7 an dem variablen Haltepunkt 117 (siehe Fig. 15) entspricht.

[0086] In Fig. 19 ist eine weitere Ausführungsform einer Halteeinrichtung 101 perspektivisch dargestellt. Die Halteeinrichtung 101 entspricht im Wesentlichen der in Fig. 13 dargestellten Halteeinrichtung 101, wobei ein Profil 106 der Haltevorrichtung 101 nicht geschlossen rechteckförmig ist. Hierdurch ergeben sich in vorteilhafter Weise Materialeinsparungen sowie eine leichtere Montage und Demontage z.B. eines Bremsschlauches 7, da im Gegensatz zu der in Fig. 13 dargestellten Ausführungsform zur Montage oder Demontage nicht alle vier Rollen des ersten und zweiten Rollenpaares 107, 108 sondern nur eine untere Rolle des zweiten Rollenpaares 108 entfernt werden muss.

Bezugszeichenlisten

[0087]

1	Wagen
2	Kupplung
3	Faltenbalg
4	Gleis
5	Rad
6	Drehgestell
7	Bremsschlauch
8	Unterseite
9	Abhängung
10	Haltevorrichtung
11	Kettenglied
12	Halteglied
11a	Endglied
13	Bolzen
14	Trägereinrichtung
15	Schelle
16	Rotationsachse
17	Gliedelement
18	Steg

19	Bohrung
20	Bolzen, Drehgelenk
21	Haltestift
22	Verbindungsglied
23	Schraube
24	Mutter
25	Schellen
26	Scheibe
27	Pfeil
28	Haltepunkt
29	erste Anschlusseinrichtung
30	zweite Anschlusseinrichtung
31	zentrale Längsachse
100	weitere Haltevorrichtung
101	Halteeinrichtung
102	Pendelelement
103	Ringmutter
104	Schäkel
105	Klemmbacken
a, b, c	Abstände
106	Profil
107	erstes Rollenpaar
108	zweites Rollenpaar
109	Mutter
110	Bolzen
111	Rotationsachse
112	Pfeil
113	Rotationsachse
114	Rotationsachse
115	Anschlusseinrichtung
116	Anschlusseinrichtung
117	Haltepunkt

Patentansprüche

1. Haltevorrichtung (10) zur Halterung mindestens eines flexiblen Verbindungselements, insbesondere bei Wagen eines schienengebundenen Verkehrsmittels, wobei mittels des Verbindungselements zwei voneinander beabstandete und gegeneinander um eine Rotationsachse verschwenkbare Elemente verbindbar sind, wobei die Haltevorrichtung (10) mindestens drei Glieder (11, 11a, 12) aufweist, wobei jedes Glied (11, 11a, 12) zwei Drehgelenke (13) aufweist, wobei die Glieder (11, 11a, 12) mittels der Drehgelenke (13) derart drehbar aneinander befestigt sind, dass die Glieder (11, 11a, 12) eine Gliedkette ausbilden, wobei Endglieder (11a) der Kette mittels eines ihrer Drehgelenke (13) drehbar an einer Trägereinrichtung (14) befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Glied als Halteglied (12) ausgebildet ist, wobei das Halteglied (12) eine Halteeinrichtung ausbildet oder eine Halteeinrichtung (15) aufweist, wobei das flexible Verbindungselement mittels der Halteeinrichtung fest mit dem Halteglied (12) verbindbar ist.

2. Haltevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsachsen (16) aller Drehgelenke (13) parallel zueinander verlaufen.
- 5 3. Haltevorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung als mindestens eine Schelle (15, 25) ausgebildet ist, wobei die Schelle (15) mit dem Halteglied (12) verbunden ist oder wobei die Schelle (25) das Halteglied (12) ausbildet.
- 10 4. Verbindungsanordnung, wobei die Verbindungsanordnung mindestens eine erste Anschlusseinrichtung, mindestens eine zweite Anschlusseinrichtung, mindestens ein flexibles Verbindungselement und mindestens eine Haltevorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 umfasst, wobei die erste und die zweite Anschlusseinrichtung beabstandet voneinander angeordnet und um eine Rotationsachse in einem vorbestimmten Winkelbereich gegeneinander verschwenkbar sind, wobei das Verbindungselement mit einem ersten Abschnitt des Verbindungselements mit der ersten Anschlusseinrichtung (29) und einem zweiten Abschnitt des Verbindungselements mit der zweiten Anschlusseinrichtung (30) verbunden ist, wobei das Verbindungselement eine vorbestimmte Länge aufweist, wobei das flexible Verbindungselement mittels einer Halteeinrichtung eines Haltegliedes (12) der Haltevorrichtung (10) fest mit dem Halteglied (12) der Haltevorrichtung (10) verbunden ist.
- 25 5. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flexible Verbindungselement als Schlauch oder Kabel oder Leitung ausgebildet ist.
- 30 6. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rotationsachsen (16) von Drehgelenken (13) der Glieder (11, 11a, 12) der Haltevorrichtung (10) parallel zu der Rotationsachse sind, um welche die erste und die zweite Anschlusseinrichtung gegeneinander verschwenkbar sind.
- 40 7. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine flexible Verbindungselement in einer Ausgangsstellung der ersten und zweiten Anschlusseinrichtung (29, 30) einen gekrümmten Verlauf aufweist.
- 50 8. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Anschlusseinrichtung (29) an einem ersten Element eines schienengebundenen Verkehrsmittels und die zweite Anschlusseinrichtung (30) an einem zweiten Element des schienengebundenen Verkehrsmittels
- 55

angeordnet sind, wobei das erste und das zweite Element zur Übertragung von Antriebskräften gekoppelt und um eine Rotationsachse in einem vorbestimmten Winkelbereich gegeneinander verschwenkbar sind.

9. Verbindungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glieder (11, 11a, 12) der Haltevorrichtung (10) mit einem vorbestimmten Abstand entlang der Rotationsachse (16) der Drehgelenke (13) der Glieder (11, 11a, 12) von einer Oberfläche einer Unterseite (8) des ersten und/oder des zweiten Elements des schienenengebundenen Verkehrsmittels beabstandet angeordnet sind.

Claims

1. A holding device (10) for holding at least one flexible connecting element, in particular in the case of carriages of a rail-mounted means of transport, wherein two elements spaced apart from one another and pivotable relative to one another about an axis of rotation can be connected by means of the connecting element, wherein the holding device (10) has at least three links (11, 11a, 12), wherein each link (11, 11a, 12) has two rotary joints (13), wherein the links (11, 11a, 12) are rotatably secured to one another by means of the rotary joints (13) in such a way that the links (11, 11a, 12) form a link chain, wherein end links (11a) of the chain are rotatably secured to a support means (14) by way of one of the rotary joints (13) of said end links, **characterised in that** at least one link is formed as a holding link (12), wherein the holding link (12) forms a holding means or comprises a holding means (15), wherein the flexible connecting element can be fixedly connected to the holding link (12) by way of the holding means.
2. The holding device according to claim 1, **characterised in that** the axes of rotation (16) of all rotary joints (13) run parallel to one another.
3. The holding device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the holding means is formed as at least one bracket (15, 25), wherein the bracket (15) is connected to the holding link (12), or wherein the bracket (25) forms the holding link (12).
4. A connecting arrangement, wherein the connecting arrangement comprises at least one first connection means, at least one second connection means, at least one flexible connecting element, and at least one holding device (10) according to any one of claims 1 to 3, wherein the first and the second con-

nection means are arranged at a distance from one another and can be pivoted relative to one another within a predetermined angular range about an axis of rotation,

wherein the connecting element is connected via a first portion of the connecting element to the first connection means (29) and via a second portion of the connecting element to the second connection means (30), wherein the connecting element has a predetermined length, wherein the flexible connecting element is fixedly connected to the holding link (12) of the holding device (10) by way of a holding means of a holding link (12) of the holding device (10).

5. The connecting arrangement according to claim 4, **characterised in that** the flexible connecting element is formed as a hose or cable or line.
6. The connecting arrangement according to either one of claims 4 or 5, **characterised in that** axes of rotation (16) of rotary joints (13) of the links (11, 11a, 12) of the holding device (10) are parallel to the axis of rotation about which the first and the second connection means can be pivoted relative to one another.
7. The connecting arrangement according to any one of claims 4 to 6, **characterised in that** the at least one flexible connecting element has a curved shape in a starting position of the first and second connection means (29, 30).
8. The connecting arrangement according to any one of claims 4 to 7, **characterised in that** the first connection means (29) is arranged on a first element of a rail-mounted means of transport and the second connection means (30) is arranged on a second element of the rail-mounted means of transport, wherein the first and the second element are coupled in order to transfer driving forces and can be pivoted relative to one another within a predetermined angular range about an axis of rotation.
9. The connecting arrangement according to claim 8, **characterised in that** the links (11, 11a, 12) of the holding device (10) are arranged at a distance from a surface of an underside (8) of the first and/or the second element of the rail-mounted means of transport, with a predetermined spacing along the axis of rotation (16) of the rotary joints (13) of the links (11, 11a, 12).

Revendications

1. Dispositif de retenue (10) pour le support d'au moins un élément de liaison flexible, en particulier pour des wagons d'un moyen de transport roulant sur rail,

dans lequel deux éléments espacés l'un de l'autre et pivotants l'un contre l'autre autour d'un axe de rotation peuvent être reliés au moyen de l'élément de liaison, dans lequel le dispositif de retenue (10) présente au moins trois maillons (11, 11a, 12), dans lequel chaque maillon (11, 11a, 12) présente deux articulations rotatives (13), dans lequel les maillons (11, 11a, 12) sont fixés au moyen des articulations rotatives (13) de manière rotative les uns sur les autres de telle manière que les maillons (11, 11a, 12) réalisent une chaîne de maillons,

dans lequel des maillons d'extrémité (11a) de la chaîne sont fixés au moyen d'une de leurs articulations rotatives (13) de manière rotative sur un dispositif de support (14),

caractérisé en ce que

au moins un maillon est réalisé comme maillon de retenue (12), dans lequel le maillon de retenue (12) réalise un dispositif de retenue ou présente un dispositif de retenue (15), dans lequel l'élément de liaison flexible peut être relié au moyen du dispositif de retenue fixement au maillon de retenue (12).

2. Dispositif de retenue selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les axes de rotation (16) de toutes les articulations rotatives (13) s'étendent parallèlement les uns aux autres. 25
3. Dispositif de retenue selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue est réalisé comme au moins un collier (15, 25), dans lequel le collier (15) est relié au maillon de retenue (12) ou dans lequel le collier (25) réalise le maillon de retenue (12). 30
4. Agencement de liaison, dans lequel l'agencement de liaison comporte au moins un premier dispositif de raccordement, au moins un second dispositif de raccordement, au moins un élément de liaison flexible et au moins un dispositif de retenue (10) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le premier et le second dispositif de raccordement sont agencés de manière espacée l'un de l'autre et peuvent pivoter autour d'un axe de rotation dans une plage angulaire prédéterminée l'un contre l'autre, 40
dans lequel l'élément de liaison est relié avec une première section de l'élément de liaison au premier dispositif de raccordement (29) et une seconde section de l'élément de liaison au second dispositif de 50
raccordement (30), dans lequel l'élément de liaison présente une longueur prédéterminée, dans lequel l'élément de liaison flexible est fixement relié, au moyen d'un dispositif de retenue d'un maillon de retenue (12) du dispositif de retenue (10), au maillon 55
de retenue (12) du dispositif de retenue (10).
5. Agencement de liaison selon la revendication 4, **ca-**

ractérisé en ce que l'élément de liaison flexible est réalisé comme un tuyau ou câble ou conduite.

6. Agencement de liaison selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** des axes de rotation (16) des articulations rotatives (13) des maillons (11, 11a, 12) du dispositif de retenue (10) sont parallèles à l'axe de rotation, autour duquel le premier et le second dispositif de raccordement peuvent pivoter l'un contre l'autre. 5
7. Agencement de liaison selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'au moins un élément de liaison flexible présente une étendue courbée dans une position de départ des premier et second dispositifs de raccordement (29, 30). 10
8. Agencement de liaison selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** le premier dispositif de raccordement (29) est disposé sur un premier élément d'un moyen de transport roulant sur rail et le second dispositif de raccordement (30) est agencé sur un second élément du moyen de transport roulant sur rail, dans lequel le premier et le second élément sont couplés pour la transmission de forces d'entraînement et peuvent pivoter autour d'un axe de rotation dans une plage angulaire prédéterminée l'un contre l'autre. 15
9. Agencement de liaison selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les maillons (11, 11a, 12) du dispositif de retenue (10) sont agencés à une distance prédéterminée le long de l'axe de rotation (16) des articulations rotatives (13) des maillons (11, 11a, 12) de manière espacée d'une surface d'un côté inférieur (8) du premier et/ou du second élément du moyen de transport roulant sur rail. 20
35
40
45
50
55

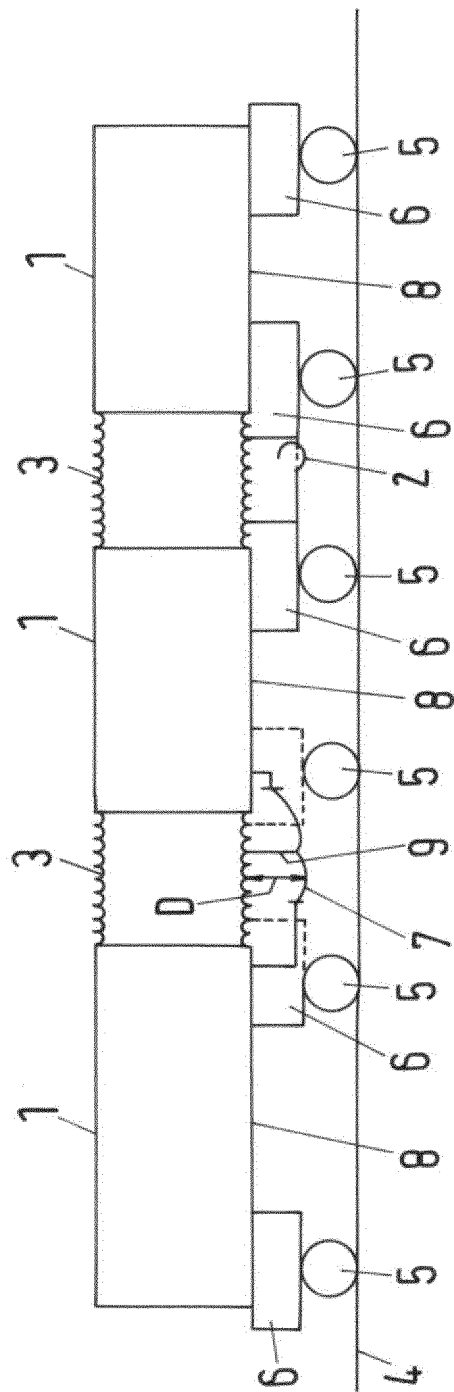
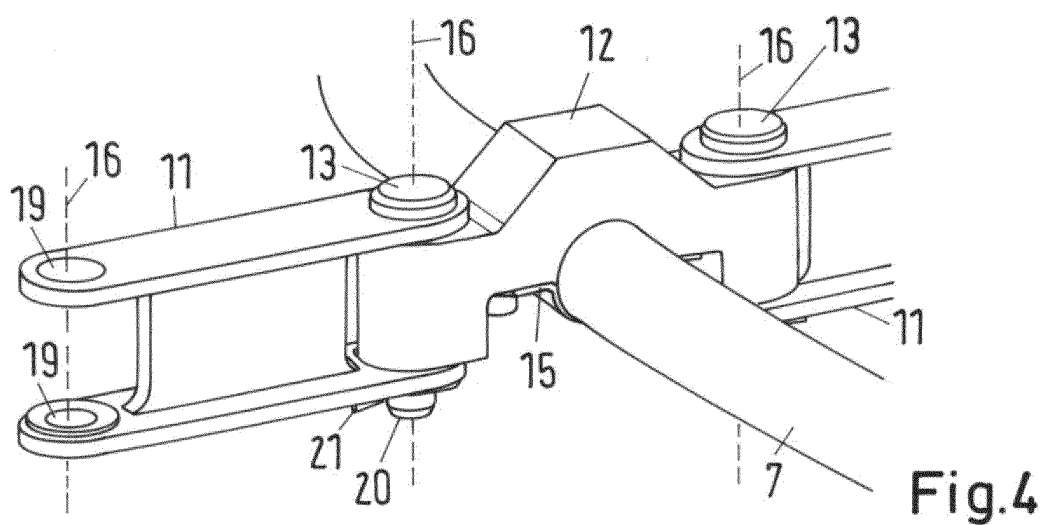
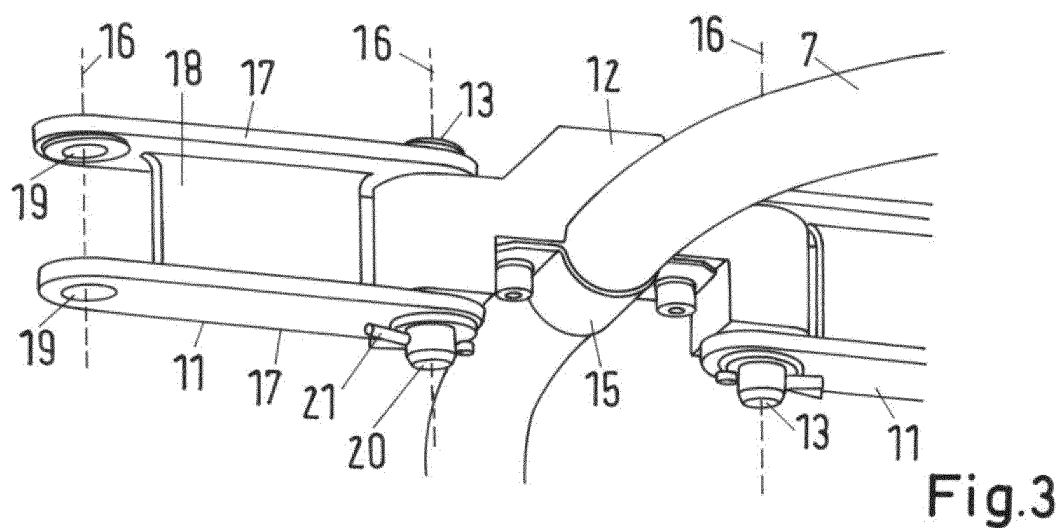
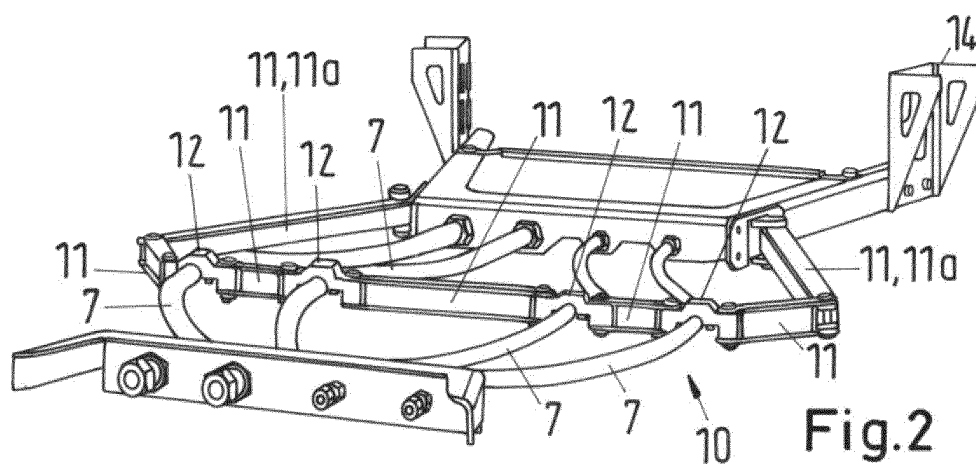


Fig.1



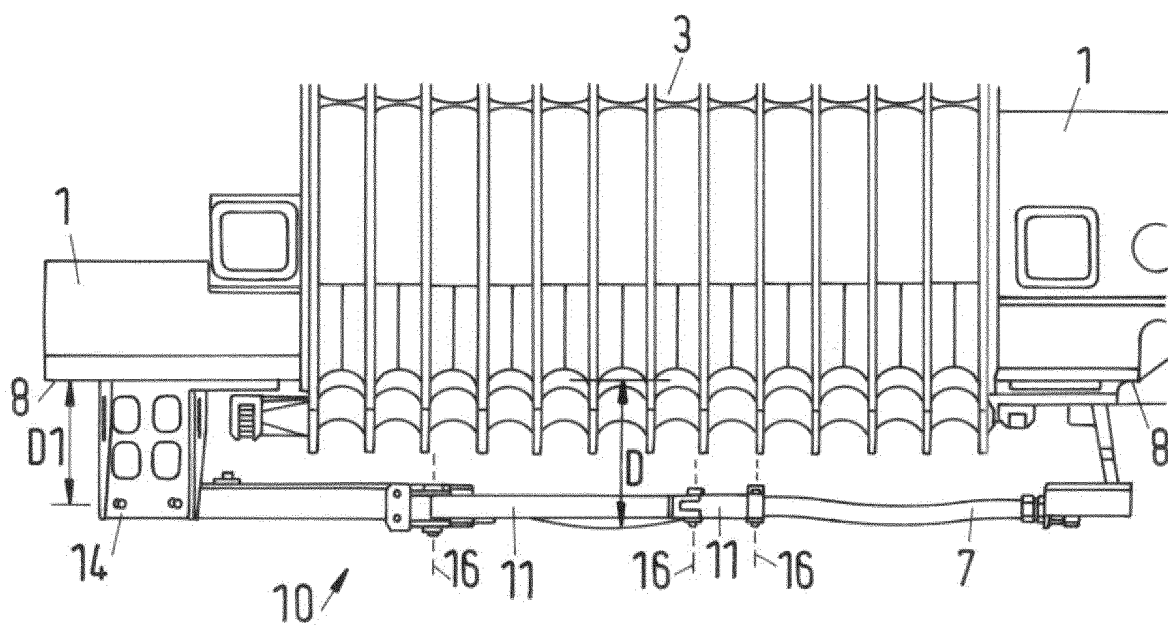


Fig. 7

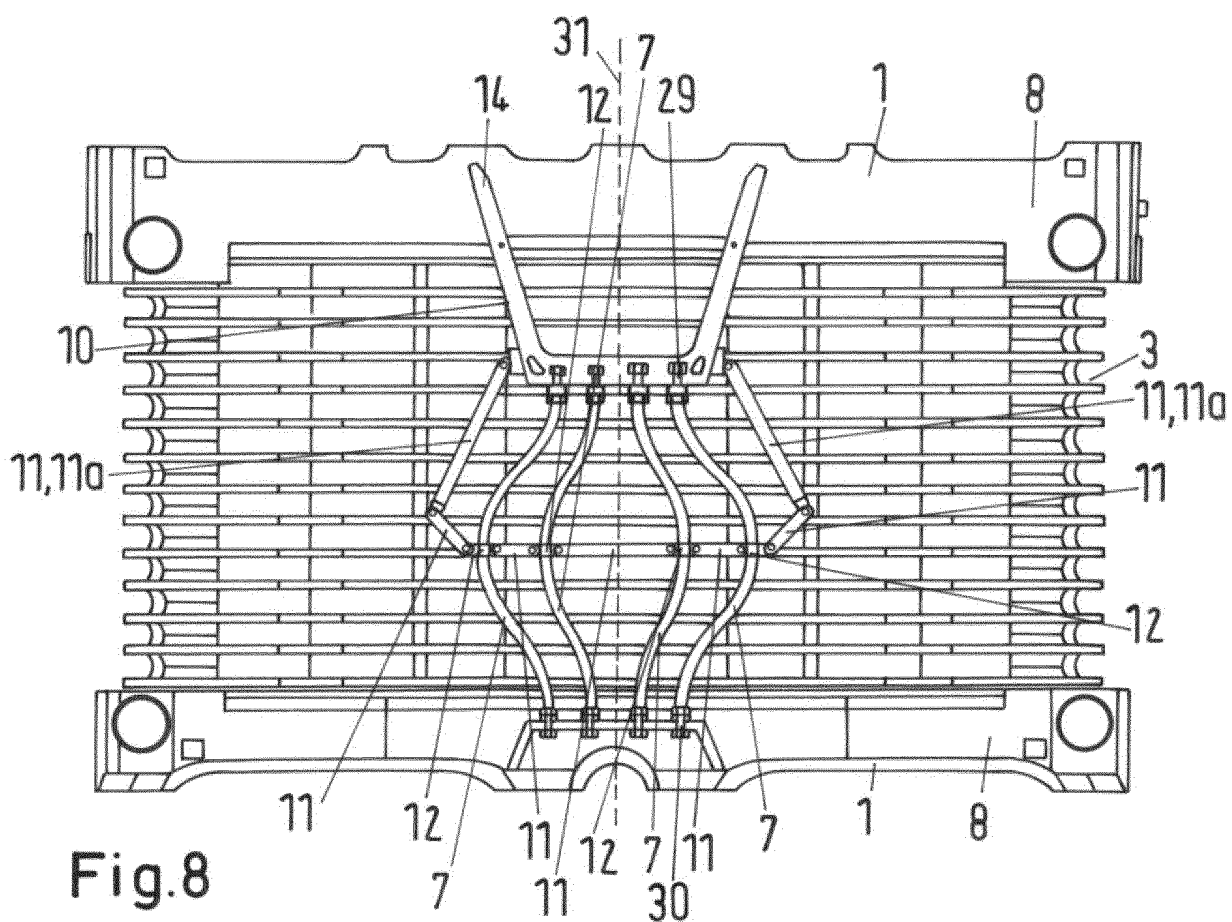


Fig. 8

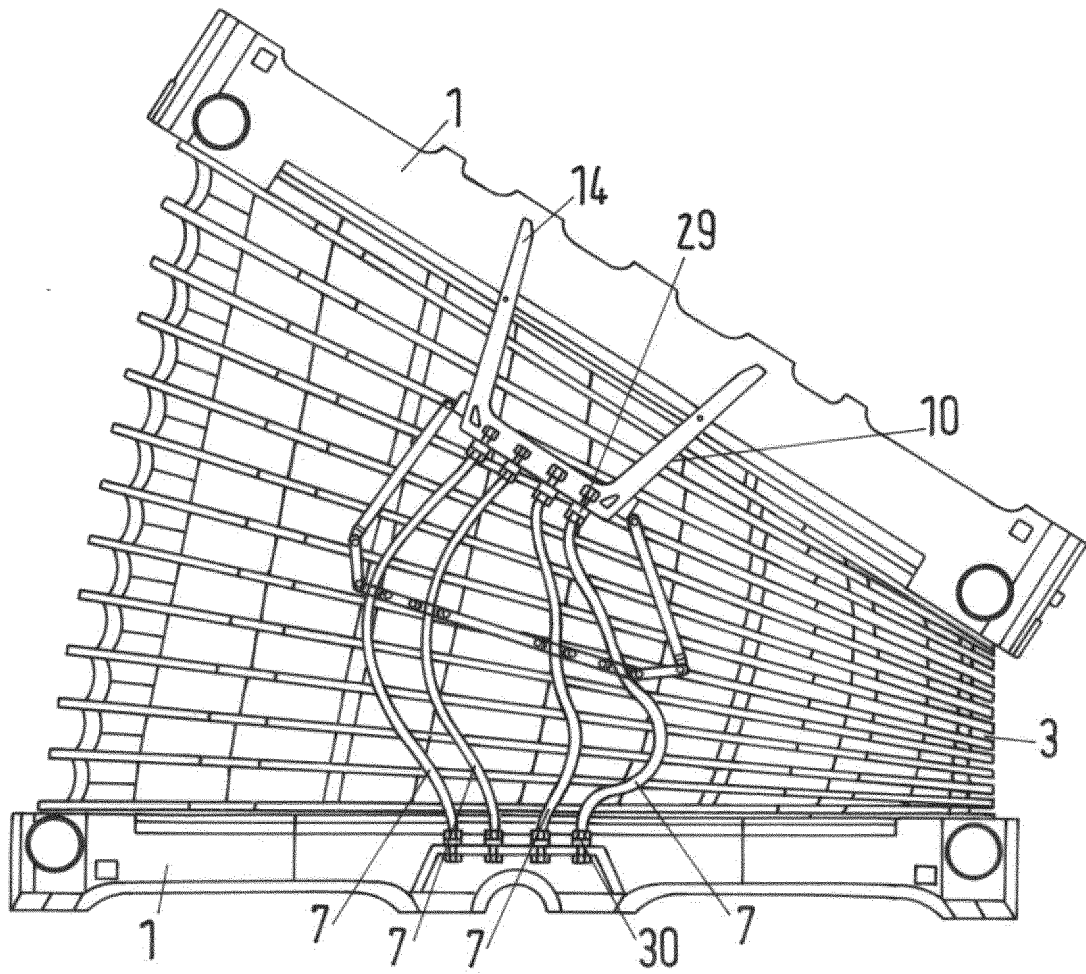


Fig.9

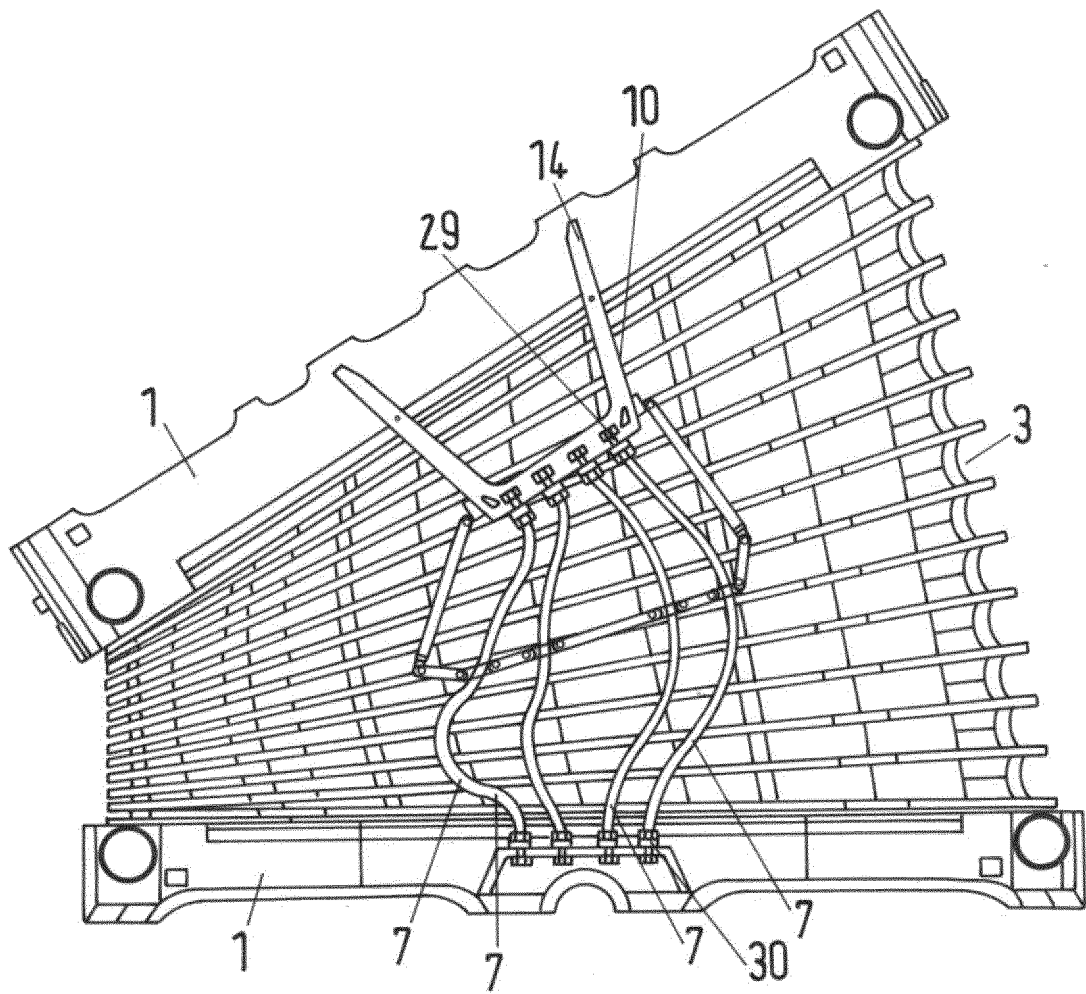
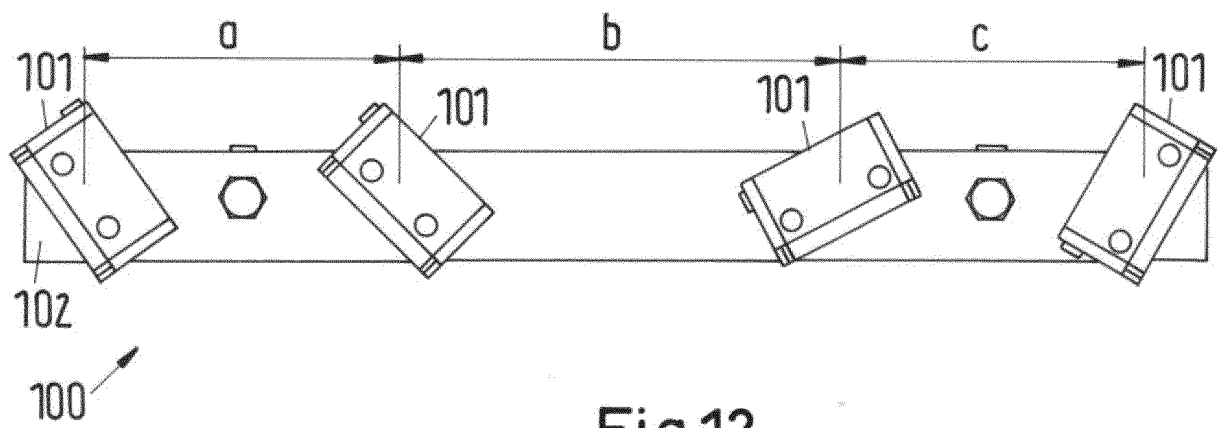
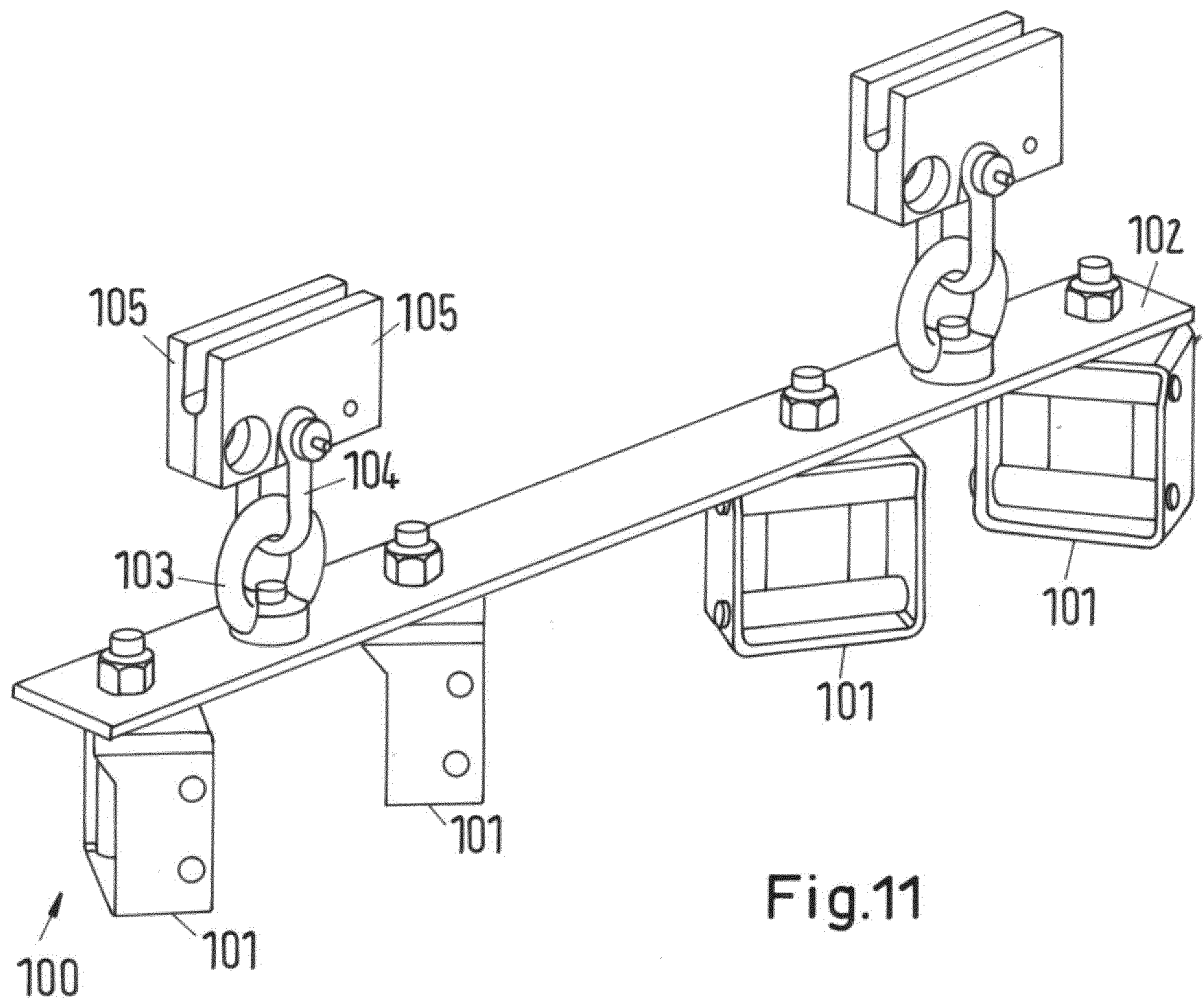


Fig.10



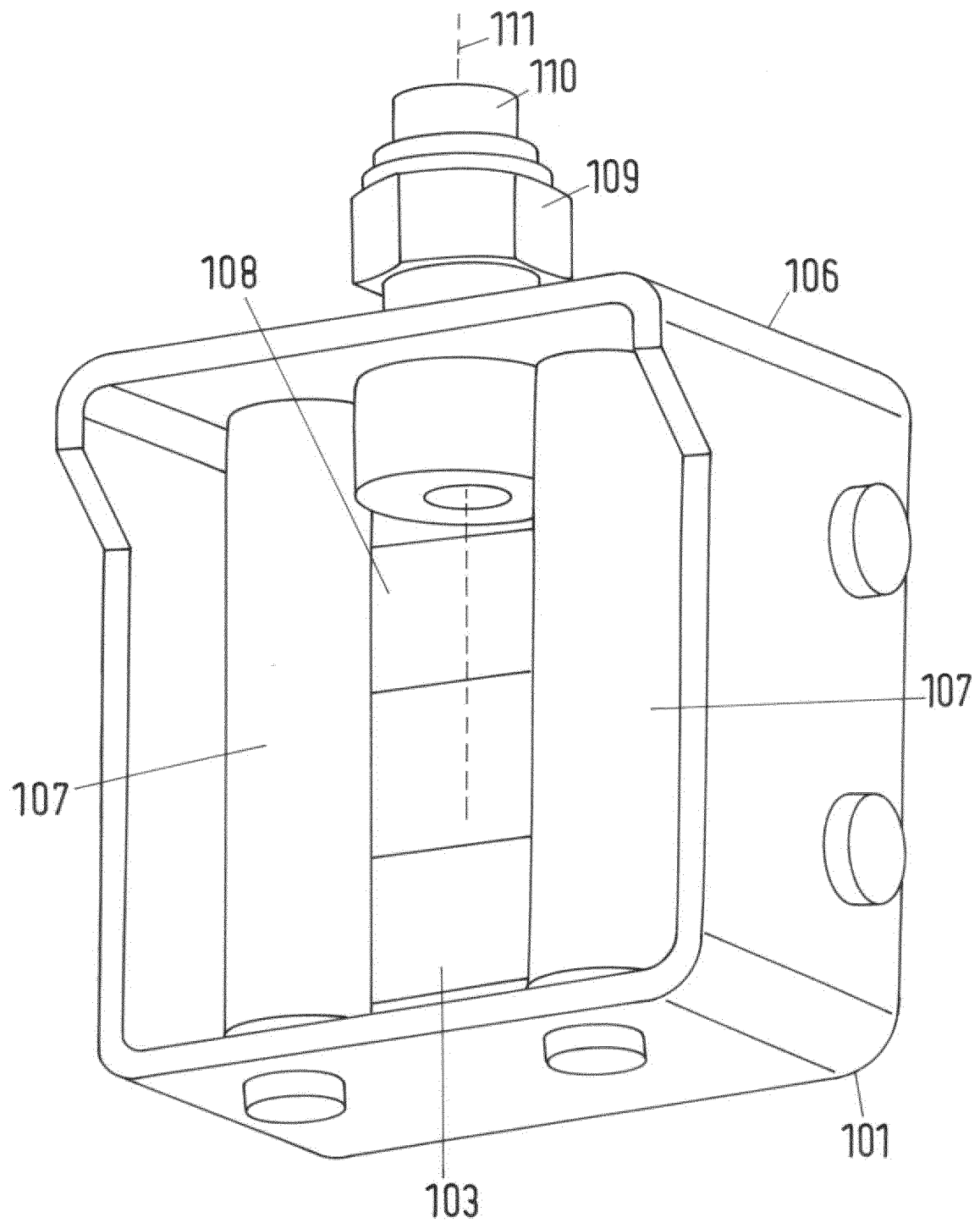
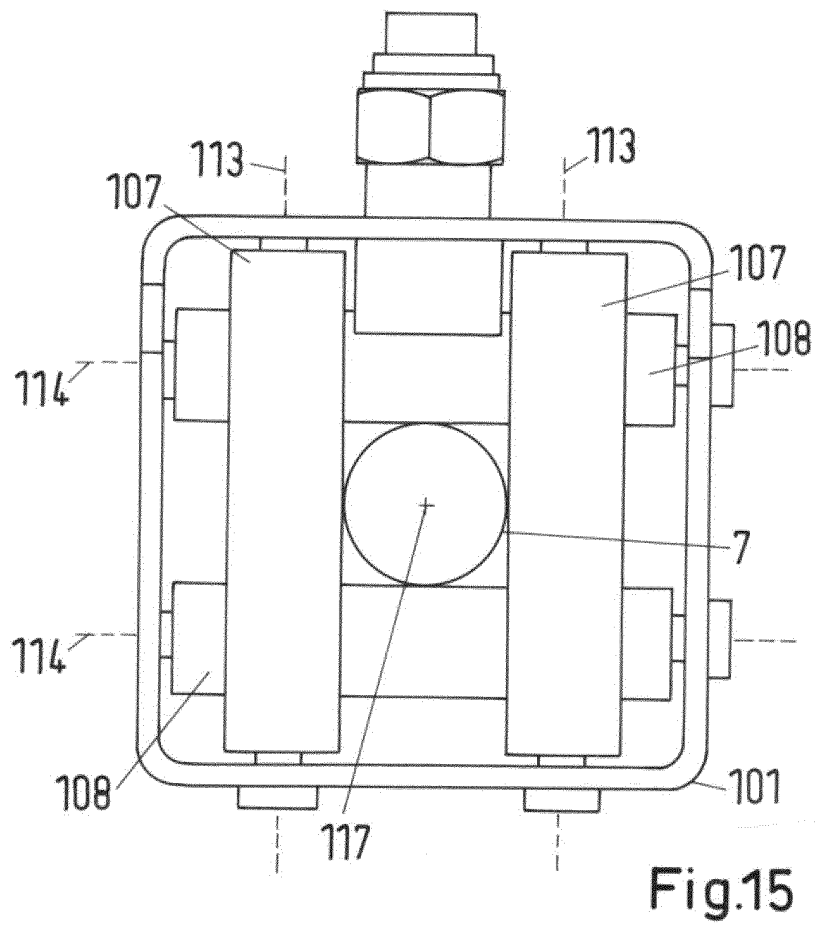
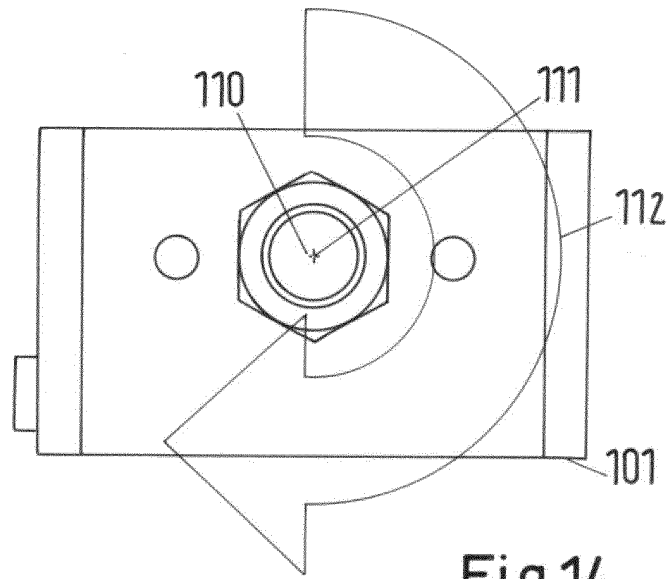


Fig.13



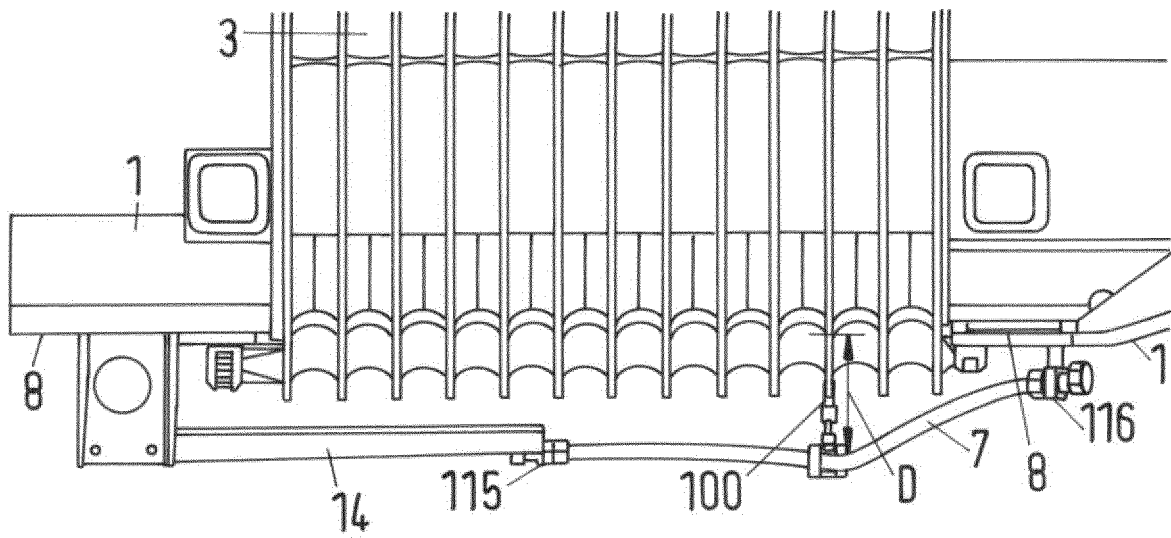


Fig.16

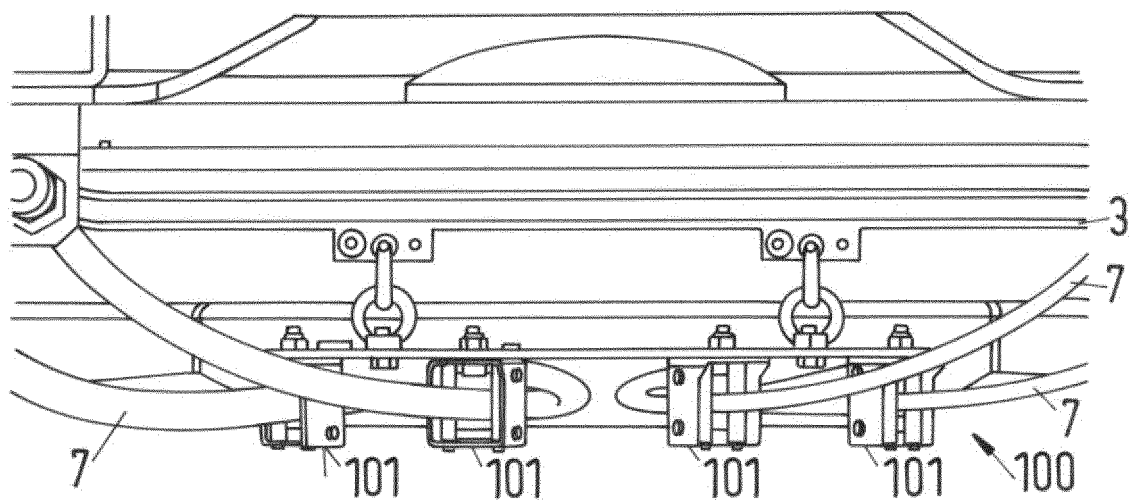


Fig.17

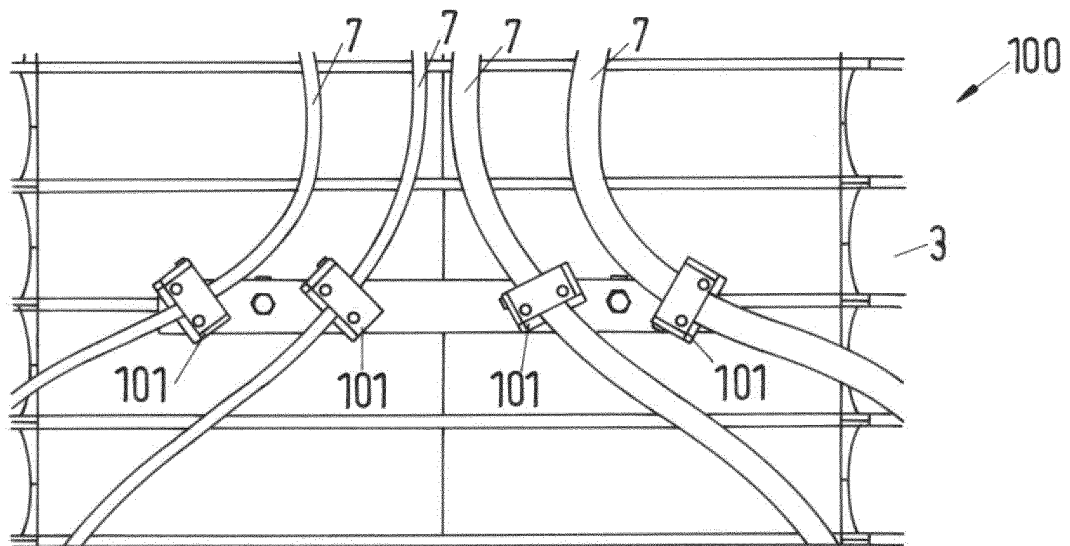


Fig.18

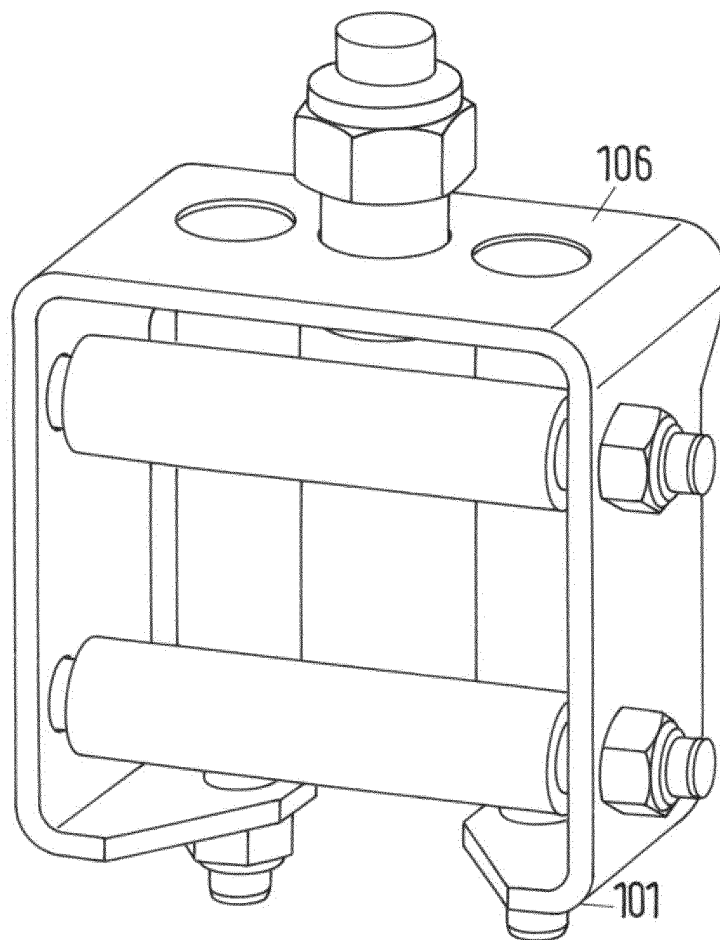


Fig.19

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

- GB 1210761 A [0012]