



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2012 Patentblatt 2012/36

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

(21) Anmeldenummer: **12157072.5**

(22) Anmeldetag: **27.02.2012**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

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

(30) Priorität: **01.03.2011 DE 102011004931**

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

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

(57) Haltevorrichtung zur Halterung mindestens eines flexiblen Verbindungselements, 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) umfasst, wobei jedes Glied (11, 11a, 12) zwei Drehgelenke (13) aufweist, wobei die Glieder (11, 11a, 12) mittels der Drehgelenke (13) derart drehbar aneinander be-

festigt sind, dass die Glieder (11, 11a, 12) eine Gliederkette ausbilden, wobei Endglieder (11a) der Kette mittels eines ihrer Drehgelenke (13) drehbar an einer Trägereinrichtung (14) befestigt sind, wobei mindestens ein Glied als Halteglied (12) ausgebildet ist, wobei das Halteglied (12) eine Halteeinrichtung ausbildet oder eine Halteeinrichtung aufweist, wobei das flexible Verbindungselement mittels der Halteeinrichtung fest mit dem Halteglied (12) verbindbar ist.

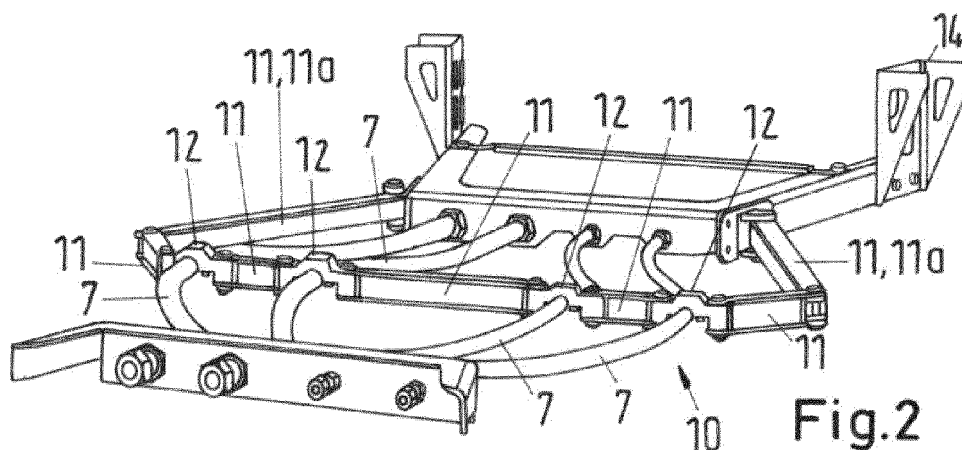


Fig. 2

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 Geräuscentwicklung 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. Außerdem ist die Seilabhängung anfällig gegenüber einer Vereisung durch Tau- oder Spritzwasser.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] Das flexible Verbindungselement kann eine vorbestimmte Steifigkeit, insbesondere eine vorbestimmte Torsionssteifigkeit oder Biegesteifigkeit aufweisen.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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 angeordnet 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.

[0018] 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

[0019] 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 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.

[0020] 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.

[0021] Durch die erfindungsgemäße Haltevorrichtung ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass flexible Verbindungselemente, 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 Hal-

tevorrichtung 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 schienengebundenen 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 Halteinrichtung. Weiter vorteilhaft ergibt sich eine möglichst einfache Montage und Demontage einzelner Verbindungselemente an der Haltevorrichtung.

[0022] 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 schienengebundenen 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 schienengebundenen Verkehrsmittels sein. Vorzugsweise sind die Rotationsachsen der Drehgelenke parallel zu einer vertikalen Rotationsachse, um welche die Elemente des schienengebundenen 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 schienengebundenen Verkehrsmittels gewährleistet.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform ist die Halteinrichtung 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 Verbindungs-

elements an dem Halteglied.

[0024] Vorzugsweise ist die Schelle lösbar mit dem Halteglied oder lösbar mit benachbarten Kettengliedern verbunden.

5 **[0025]** 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.

10 **[0026]** Eine Anschlusseinrichtung ist insbesondere eine Einrichtung zur mechanischen Fixierung des Verbindungselements an einem Element des schienengebundenen Verkehrsmittels, insbesondere zur mechanischen Fixierung eines Endes des Verbindungselements. Die Anschlusseinrichtung legt einen Fixpunkt des Verbindungselements bezüglich eines Elements des schienengebundenen 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.

15 **[0027]** 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.

25 **[0028]** 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, 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 Halteinrichtung eines Haltegliedes der Haltevorrichtung fest mit dem Halteglied der Haltevorrichtung verbunden.

30 **[0029]** Die Anschlusseinrichtungen der Verbindungsanordnung können an zwei verschiedenen Elementen

angeordnet sein, insbesondere an Elementen eines schienengebundenen Verkehrsmittels, beispielsweise an zwei verschiedenen Wagen.

[0030] 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.

[0031] 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 schienengebundenen 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 schienengebundenen 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 schienengebundenen Verkehrsmittels gewährleistet werden.

[0032] 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 schienengebundenen 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 schienengebundenen Verkehrsmittels gegenüber einem zweiten Element des schienengebundenen 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 schienengebundenen 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 schienengebundenen Verkehrsmittels können somit sich streckende Verbindungselemente Druck auf sich stauende Verbindungselemente ausüben. Hierbei bezeichnet ein sich streckendes Verbindungselement ein Verbindungselement, dessen Krümmungsradius bei der Kurvenfahrt zunimmt, und ein sich stauendes Verbindungselement ein Verbindungselement, dessen Krümmungsradius bei der Kurvenfahrt abnimmt.

[0033] 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.

[0034] 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 schienengebundenen Verkehrsmittels und die zweiten Anschlusseinrichtungen des ersten sowie des zweiten Verbindungselements an einem zweiten Element des schienengebundenen 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 Anschlusseinrichtung 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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 stauende zweite Verbindungselement ausübt.

[0041] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Anschlusseinrichtung an einem ersten Element eines schienengebundenen Verkehrsmittels und die zwei-

te 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.

[0042] 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.

[0043] 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 Sicherheitsabstand von einem Gleisbett, aber auch ein vorbestimmter Sicherheitsabstand von der Unterseite des ersten und/oder zweiten Elements des schienengebundenen Verkehrsmittels eingehalten werden kann.

[0044] Weiter vorgeschlagen wird eine Anordnung aus einem ersten Element, insbesondere Wagen, eines schienengebundenen Verkehrsmittels, beispielsweise eines Schienenfahrzeugs, einem zweiten Element, insbesondere Wagen, des schienengebundenen Verkehrs-

mittels 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.

[0045] 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.

[0046] 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 Kur-

venfahrt bedingte Abstandsänderung zwischen den zwei Anschlusseinrichtungen zu kompensieren, musste bei einer festen Verbindung des Verbindungselements mit der Halteeinrichtung beidseitig von einem festen Haltepunkt ein ausreichender Durchhang des Verbindungselementes vorgesehen sein und eine vorbestimmte Pendellänge vorgehalten werden.

[0047] Durch die vorgeschlagene, bewegliche Lagerung des Verbindungselementes in oder an der Halteeinrichtung ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass eine Pendellänge kürzer ausgeführt werden kann, da sich Längenänderungen beidseitig der Halteeinrichtung, also von der Halteeinrichtung zu einer ersten Anschlusseinrichtung und von der Halteeinrichtung zu einer zweiten Anschlusseinrichtung durch eine Bewegung des Verbindungselements relativ zu der Halteeinrichtung 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 Halteeinrichtung 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.

[0048] 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 Halteeinrichtung ist fest oder drehbar an dem Pendelelement befestigt. Hierbei führt das Pendelelement die Pendelbewegung aus. Die Halteeinrichtung zur beweglichen Befestigung des Verbindungselements ist an dem Pendelelement befestigt, wobei die Halteeinrichtung 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 weiterer 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.

[0049] In einer weiteren Ausführungsform weist die

Haltevorrichtung mehrere Halteeinrichtungen auf, wobei jede der Halteeinrichtungen 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.

[0050] 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. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders einfache, automatische Ausrichtung der Halteeinrichtung entlang des Verbindungselements bei einem sich verändernden Verlauf des Verbindungselements.

[0051] 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.

[0052] 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 Verbindungselements sein.

[0053] 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.

[0054] In einer weiteren Ausführungsform ist die Hal-

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

[0055] 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 schienenengebundenen Verkehrsmittels, an welchen die Anschlusseinrichtungen befestigt sind, wobei ein Durchhang der Verbindungselemente reduziert wird.

[0056] 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.

[0057] In einer weiteren Ausführungsform ist die erste Anschlusseinrichtung an einem ersten Element, insbesondere einem Wagen oder Triebwagen, eines schienenengebundenen Verkehrsmittels und die zweite An-

schlusseinrichtung an einem zweiten Element, insbesondere einem Wagen oder Triebwagen, des schienenengebundenen 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 schienenengebundenen Verkehrsmittels verbindenden Verbindungselementen.

[0058] 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 schienenengebundenen 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 schienenengebundenen Verkehrsmittels, nicht verlässt. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise sichergestellt werden, dass, auch bei Kurvenfahrten, das Verbindungselement ein Gleis oder eine Gleisebene nicht berühren kann.

[0059] In einer weiteren Ausführungsform ist die Träger- oder Aufhängungseinrichtung an einem Faltenbalg befestigt, wobei der Faltenbalg zwischen dem ersten und dem zweiten Element des schienenengebundenen 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.

[0060] Weiter vorgeschlagen wird eine Anordnung aus einem ersten Element, insbesondere Wagen, eines schienenengebundenen Verkehrsmittels, beispielsweise eines Schienenfahrzeugs, einem zweiten Element, insbesondere Wagen, des schienenengebundenen Verkehrsmittels und einer vorhergehend beschriebenen Verbindungsanordnung, wobei eine erste Anschlusseinrichtung an dem ersten Element des schienenengebundenen Verkehrsmittels und die zweite Anschlusseinrichtung an dem zweiten Element des schienenengebundenen Verkehrsmittels angeordnet ist.

[0061] Die Erfindung wird anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Teils eines

schienengebundenen Verkehrsmittels,

Ausführungsform einer Halteeinrichtung.

- 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

[0062] Nachfolgend bezeichnen gleiche Bezugszeichen Elemente mit gleichen oder ähnlichen technischen Merkmalen.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] Rotationsachsen 16 aller Drehgelenke 13 verlaufen parallel zueinander. Dies gilt auch für die Rotationsachsen 16 der Endglieder 11 a. Somit ist eine Bewegung der Glieder 11, 12 auf eine Bewegung in einer Ebene festgelegt. Diese Ebene verläuft hierbei senkrecht zu den Rotationsachsen 16.

[0067] 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 Brems-
schlauch 7 befestigt ist. Die Kettenglieder 11 weisen ein
Doppel-T-Profil auf, wobei Gliederelemente 17 der Ket-
tenglieder 11 mittels eines Steges 18 verbunden sind.
Die Drehgelenke 13 sind jeweils endseitig an den Ket-
tengliedern 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 Gliederelemente 17 des Ketten-
gliedes 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.

[0068] In Fig. 4 ist der in Fig. 3 perspektivisch darge-
stellte 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 dar-
gestellt ist ein Haltepunkt des Bremsschlauches 7, der
ein Mittelpunkt des mittels der Schelle 15 an dem Halte-
glied 12 befestigten Abschnitts des Bremsschlauches 7
ist. Dieser Haltepunkt des Bremsschlauches 7 ist nur in
einer Ebene bewegbar, die senkrecht zu den Rotations-
achsen 16 verläuft und die nachfolgend als Bewegungs-
ebene bezeichnet wird.

[0069] In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform der
erfindungsgemäßen Haltevorrichtung 10 dargestellt, wo-
bei in Fig. 5 nur ein Teil der Haltevorrichtung 10 darge-
stellt ist. In Fig. 5 sind zwei Halteglieder 12 und zwei
Kettenglieder 11 dargestellt. Die Halteglieder 12 weisen
hierbei kein Doppel-T-Profil auf. Gliederelemente 17 der
Kettenglieder 11 sind hierbei über Verbindungsabschnit-
te 22 verbunden, wobei die Verbindungsabschnitte 22
ein Innengewinde aufweisen, in welches eine Schraube
23 eingreifen kann. Der Verbindungsabschnitt 22 wird
von einem unteren Gliederelement 17 des Kettengliedes
ausgebildet. Die Schraube 23 kann durch eine Bohrung
in einem oberen Gliederelement 12 in das Innengewinde
eingreifen und somit die Gliederelemente 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 aufträgt und somit den
Bremsschlauch 7 fest an dem durch die Schellen 25 aus-
gebildeten Halteglied 12 befestigt. Somit ist in vorteilhafter
Weise die Befestigung eines Bremsschlauches 7 an
dem Halteglied 12 und die drehbare Befestigung des Hal-
tegliedes 12 an dem Kettenglied 11 integriert, also ge-
meinsam, ausgeführt. Auch ergibt sich in vorteilhafter

Weise eine vom Gewicht her leichtere Ausführung als
die in Fig. 3 dargestellte Haltevorrichtung 10. Zwischen
den Gliederelemente 17 des Kettengliedes 11 und den
Schellen 25 des Haltegliedes 12 sind Scheiben 26 an-
geordnet, durch welche ebenfalls der Zapfen 20 ragt und
die als Unterlegscheiben einer Reduktion einer mecha-
nischen Abnutzung der Halteglieder 12 und der Ketten-
glieder 11 dienen.

[0070] In Fig. 5 sind Haltepunkte 28 der mittels der
Schellen 25 befestigten Bremsschläuche 7 dargestellt,
die wiederum jeweils ein Mittelpunkt von befestigten Ab-
schnitten der Bremsschläuche 7 sind. Diese Haltepunkte
28 sind hierbei bezogen auf die jeweiligen Bremsschläu-
che 7 konstant und nicht veränderlich.

[0071] In Fig. 6 ist eine Ansicht von unten auf die in
Fig. 2 dargestellte Haltevorrichtung 10 dargestellt. Hier-
bei sind die Rotationsfreiheitsgrade der einzelnen Dreh-
gelenke 13 durch Pfeile 27 dargestellt. Je nach Ausrich-
tung der Bremsschläuche 7, z. B. einer durch eine Ver-
schwenkung von Wagen 1 bei Kurvenfahrt erzeugten
Ausrichtung der Bremsschläuche 7, werden sich die Ket-
tenglieder 11 und die Halteglieder 12 mittels einer durch
die Pfeile 27 dargestellten Rotationen um ihre Drehge-
lenke 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.

[0072] In Fig. 7 ist eine Seitenansicht der in Fig. 2 dar-
gestellten Haltevorrichtung 10 dargestellt. Hierbei ist dar-
gestellt, dass die Trägereinrichtung 14, die im Quer-
schnitt eine L-Form aufweist, an einem ersten Wagen 1
befestigt ist. Die Bremsschläuche 7 dienen einer Verbin-
dung 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 vorbe-
stimmten Abstand D1 entlang den Rotationsachsen 16
von den Oberflächen der Unterseiten 8 der Wagen 1 be-
abstandet. Mittels der Haltevorrichtung 10 kann somit ein
vorbestimmter Abstand D1 der Bremsschläuche 7 von
den Oberflächen der Unterseiten der Wagen 8 gewähr-
leistet 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 gering-
fügig größer als der vorbestimmte Abstand D1 ist. Wie
z. B. in Fig. 8 dargestellt, ist ein Verlauf des Bremsschla-
uches 7 zwischen dem ersten und dem weiteren Wagen
1 gekrümmt, wobei der gekrümmte Verlauf in oder na-
hezu parallel zu der vorhergehend erläuterten Bewe-
gungsebene verläuft, insbesondere aber ein in die Be-
wegungsebene projizierter Verlauf des Bremsschla-
uches 7 ist. Verläufe der Bremsschläuche 7, die in Abhän-
gigkeit eines maximalen Winkels einer Verschwenkung
der Wagen 1 zueinander gewählt werden müssen, ver-
laufen 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.

[0073] 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 Bremsschlauches 7 ist mit einer ersten Anschlusseinrichtung 29, welche an dem ersten Wagen 1 angeordnet ist, und ein zweites Ende des Bremsschlauches 7 ist mit einer zweiten Anschlusseinrichtung 30, welche an dem weiteren Wagen 1, angeordnet ist, verbunden.

[0074] Dargestellt ist, dass die Bremsschläuche 7 bei Geradeausfahrt des schienengebundenen Verkehrsmittels zwischen den Anschlusseinrichtungen 29, 30 einen gekrümmten Verlauf aufweisen, wobei die Bremsschläuche 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 Bremsschläuche 7 unterschiedlich gekrümmte Verläufe aufweisen. Die beiden in Fig. 8 rechten äußeren Bremsschläuche 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 Bremsschläuche 7 entlang eines Verlaufs von der ersten Anschlusseinrichtung 29 zur zweiten Anschlusseinrichtung 30 im Bereich ihrer Haltepunkte eine Linkskrümmung aufweisen. Hierbei sind die unterschiedlichen Anschlusseinrichtungen 29, 30 der verschiedenen Bremsschläuche der Einfachheit halber nicht mit unterschiedlichen Bezugszeichen bezeichnet. Hierbei verlaufen die vorhergehend erläuterten Bremsschläuche 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 Bremsschläuche 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.

[0075] 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 Trä-

gereinrichtung 14 angeordneten Anschlusseinrichtungen der Bremsschläuche 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 Bremsschläuche 7 zunimmt, eine Krümmung also abnimmt. Insbesondere der weitere innen liegende linke Bremsschlauch 7 weist in einem Abschnitt um seinen Haltepunkt herum eine Eindellung, also eine Umkehrung der Krümmung, auf. Die beiden in Fig. 9 rechten äußeren Bremsschläuche 7 stauchen sich, wobei ein Krümmungsradius dieser Bremsschläuche 7 im Bereich ihrer Haltepunkte abnimmt, deren Krümmung also zunimmt. Hierbei drücken die sich streckenden Bremsschläuche 7 die sich stauchenden Bremsschläuche 7 entsprechend kinematischen Zwangsbedingungen, die durch die Gliederkette aus Kettengliedern 11 und Haltegliedern 12 bestehen, nach außen.

[0076] 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 Zwangsbedingungen zu einer Stauchung der beiden linken äußeren Bremsschläuche 7. Durch die feste Verbindung der Bremsschläuche 7 mit den Haltegliedern 12 und die in Fig. 8 dargestellte Vorkrümmung der Bremsschläuche 7 ist sichergestellt, dass auch bei Kurvenfahrten ein Verlauf der Bremsschläuche 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.

[0077] In Fig. 11 ist eine perspektivische Darstellung einer weiteren Haltevorrichtung 100 dargestellt. Die Haltevorrichtung 100 umfasst vier Halteeinrichtungen 101. Jede Halteeinrichtung 101 weist jeweils eine Lagereinrichtung auf, die später näher erläutert wird. Die Halteeinrichtungen 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.

[0078] 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.

[0079] 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.

[0080] 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.

[0081] 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.

[0082] 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.

[0083] 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.

[0084] 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.

[0085] 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

[0086]

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
5 104	Schäkel
105	Klemmbacken
a, b, c	Abstände
10 106	Profil
107	erstes Rollenpaar
15 108	zweites Rollenpaar
109	Mutter
110	Bolzen
20 111	Rotationsachse
112	Pfeil
25 113	Rotationsachse
114	Rotationsachse
115	Anschlusseinrichtung
30 116	Anschlusseinrichtung
117	Haltepunkt

Patentansprüche

1. 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 (1) eines schienengebundenen Verkehrsmittels, 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 Gliederkette 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 aufweist, wobei das flexible Verbindungselement mittels der Halte-

einrichtung 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, 20
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
30
5. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flexible Verbindungselement als Schlauch oder Kabel oder Leitung ausgebildet ist. 35
40
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. 45
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
55
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 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 schienengebundenen Verkehrsmittels beabstandet angeordnet sind.

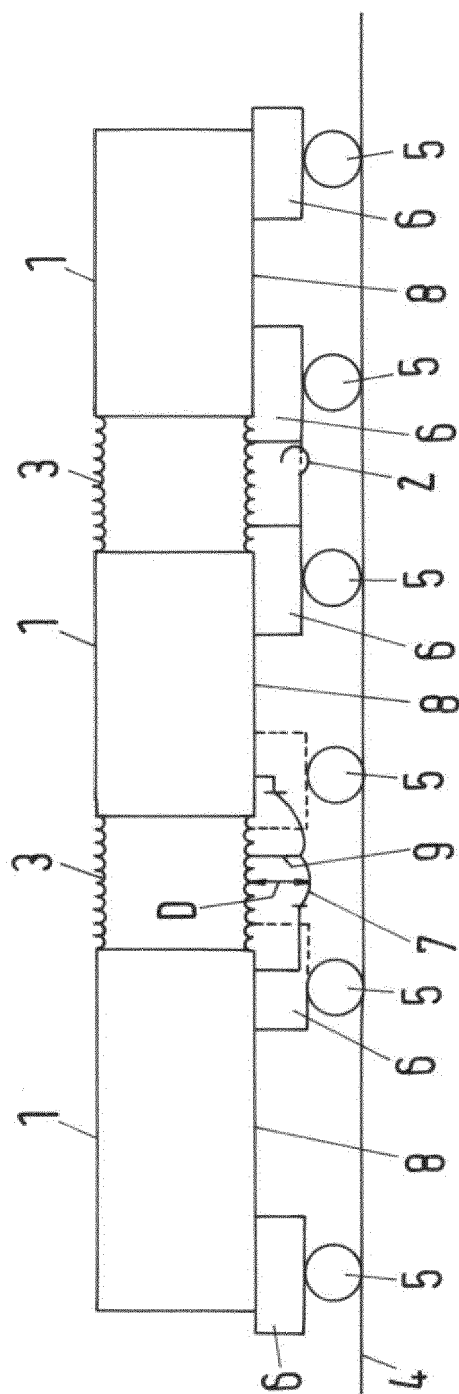
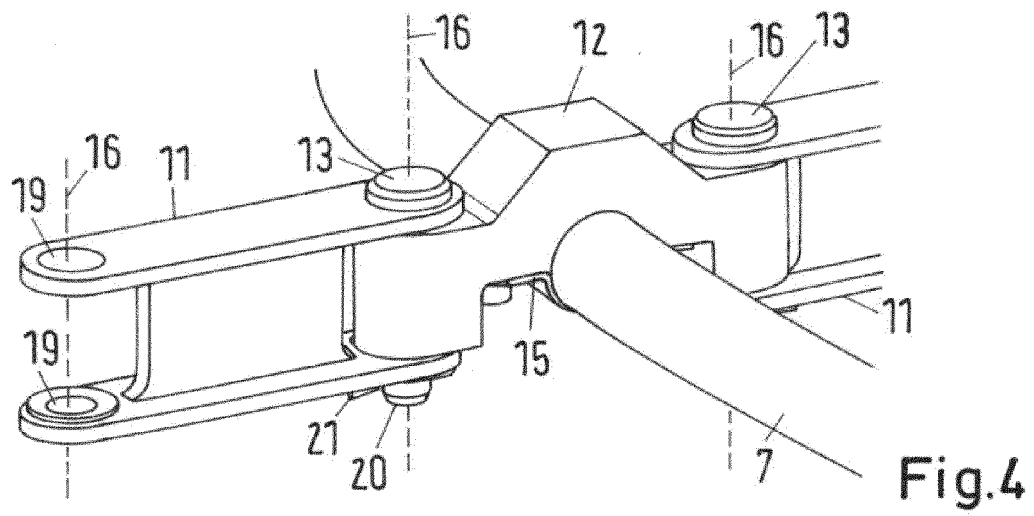
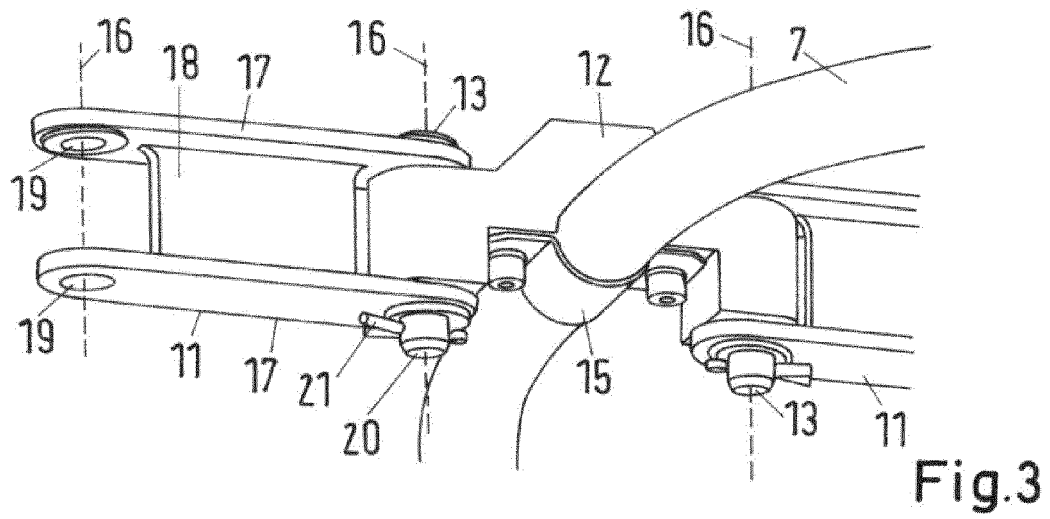
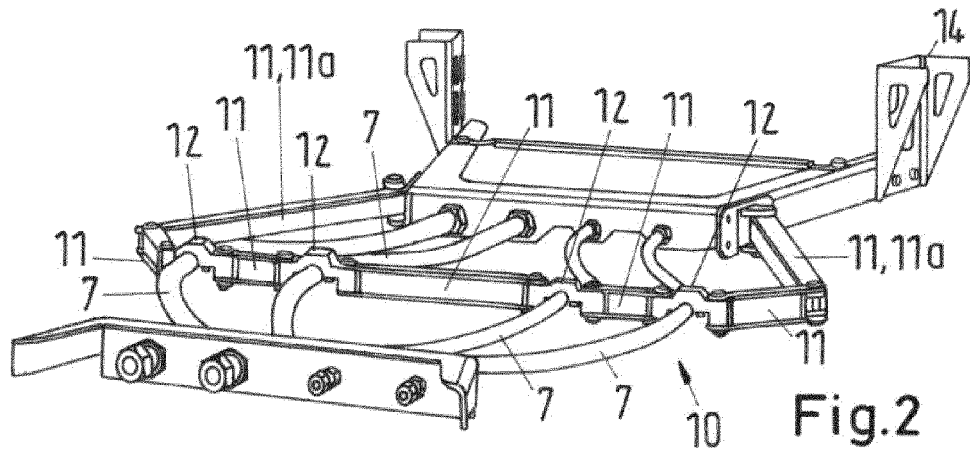


Fig. 1



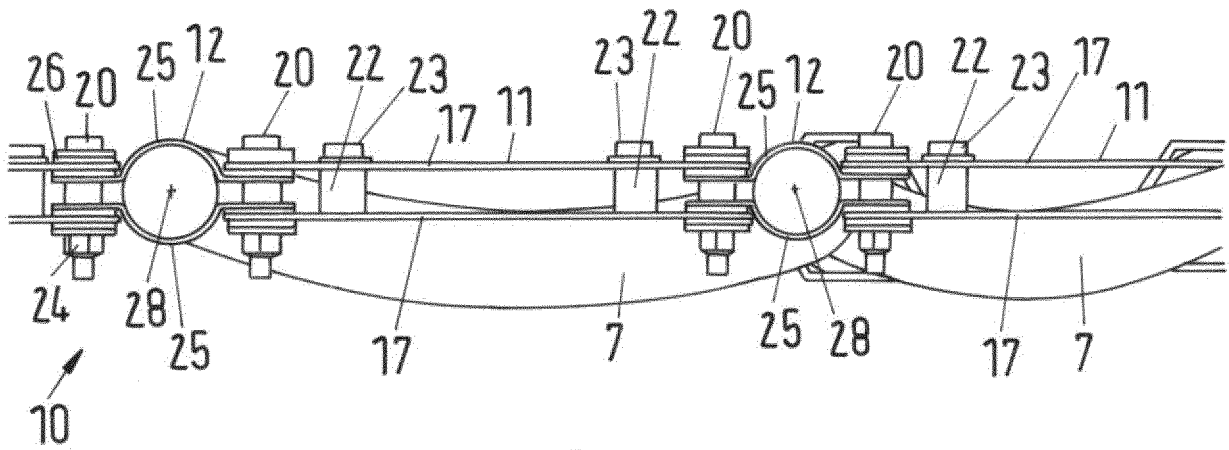


Fig.5

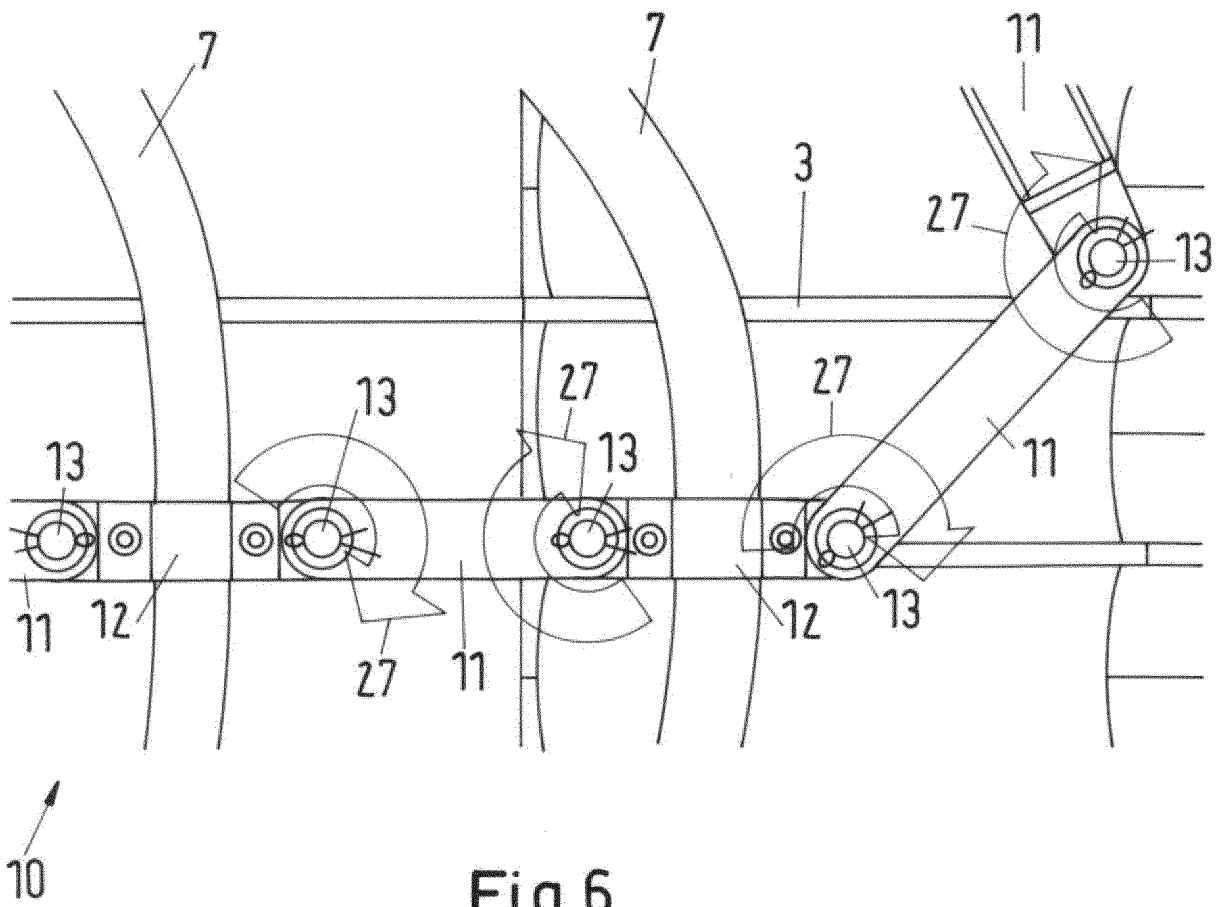


Fig.6

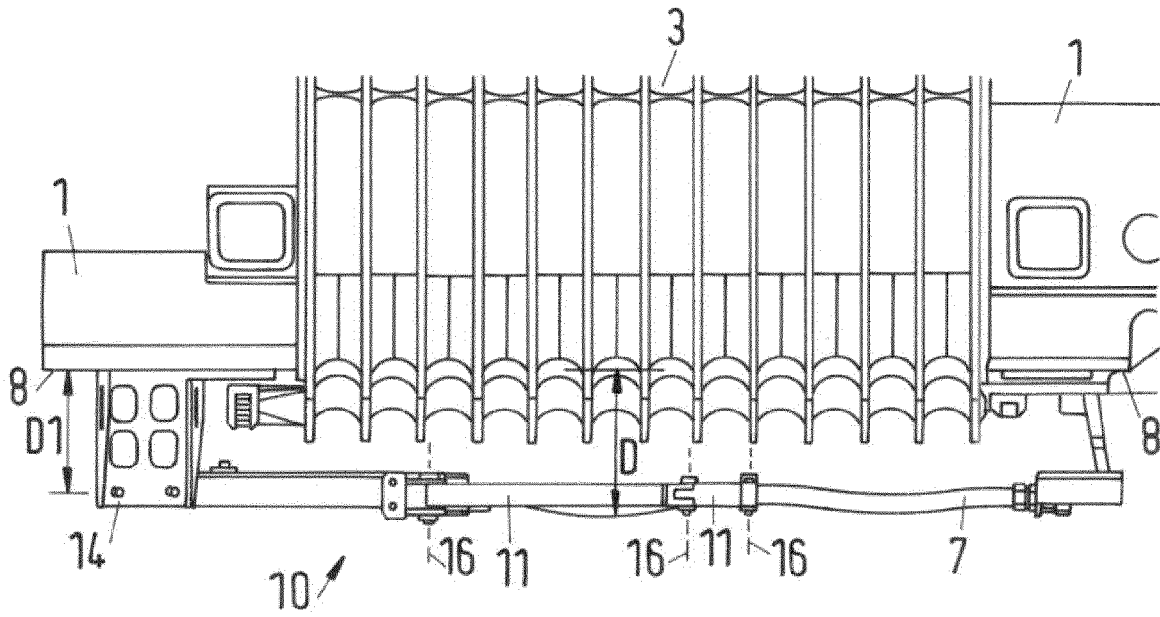


Fig.7

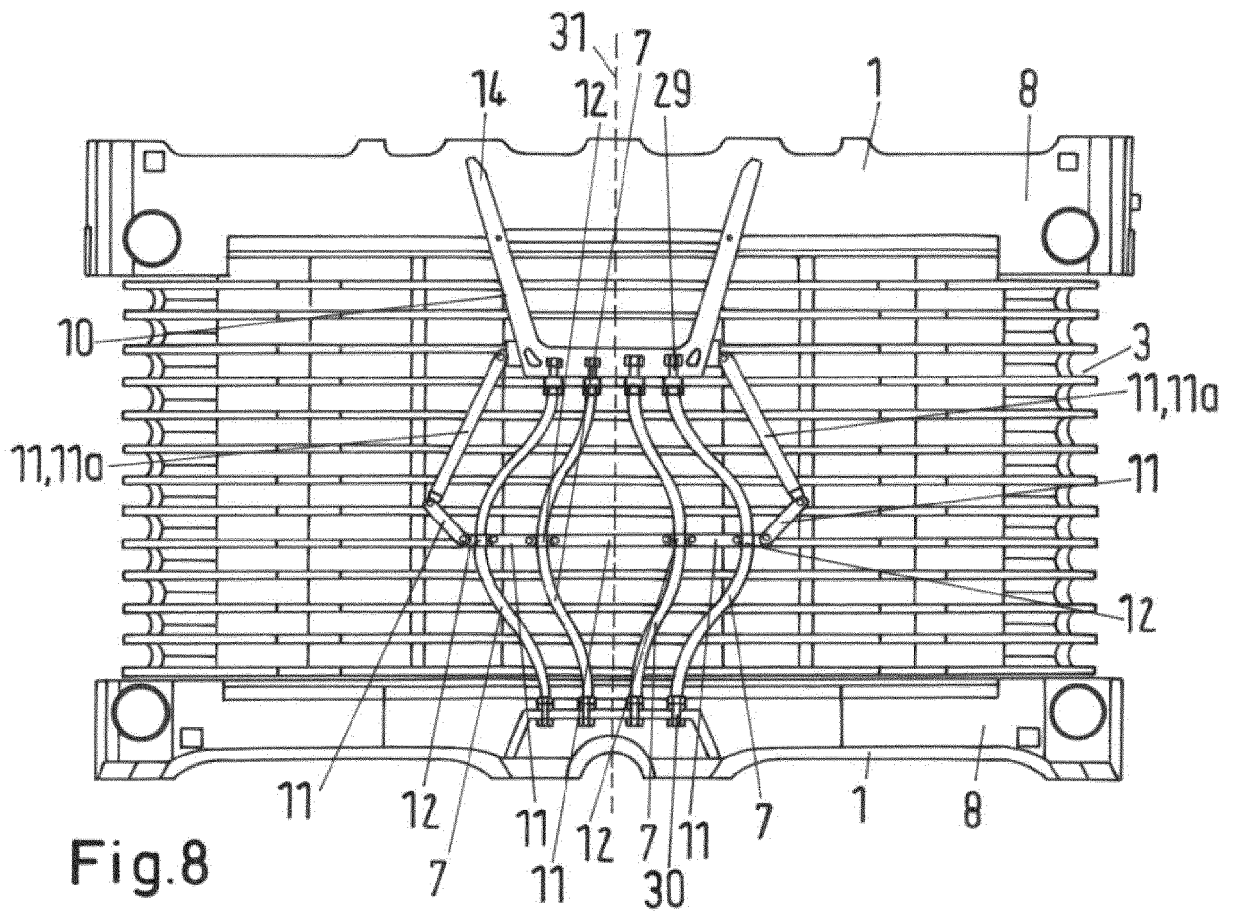


Fig.8

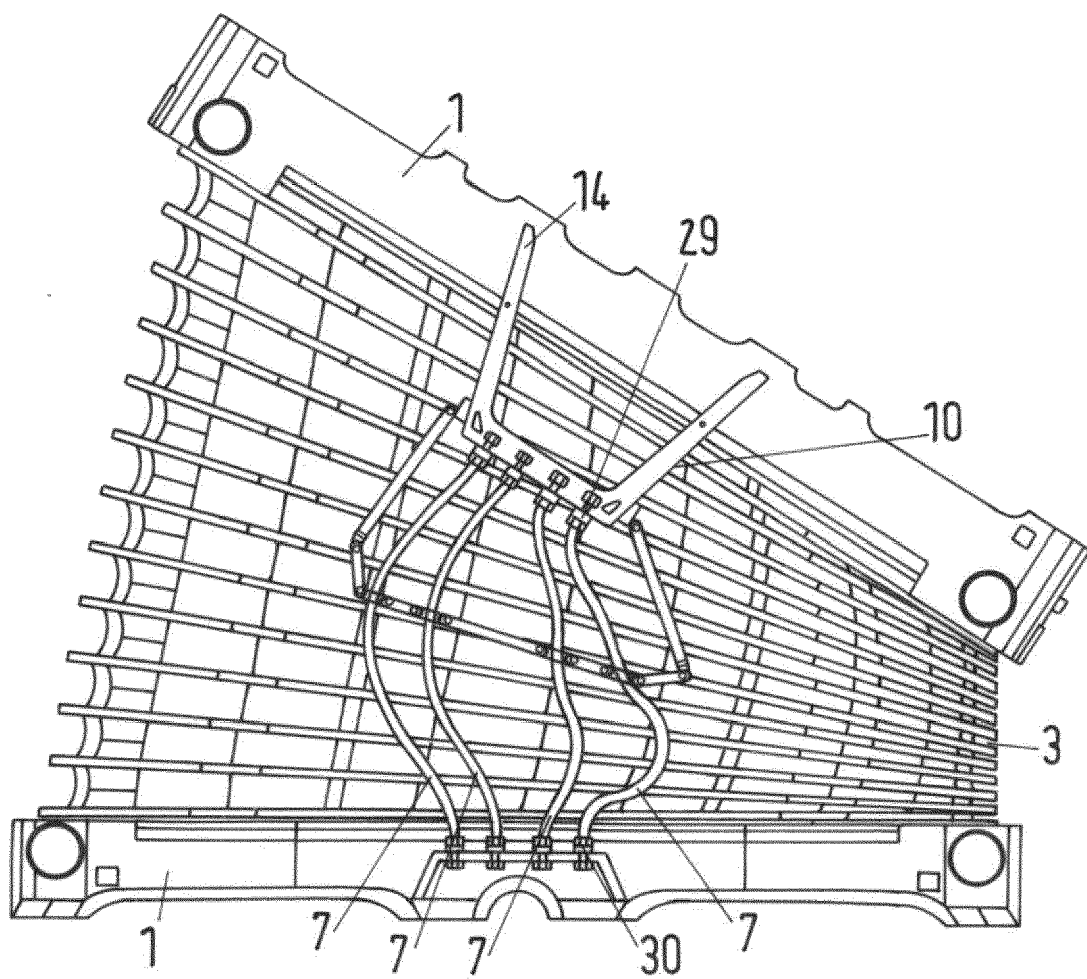


Fig.9

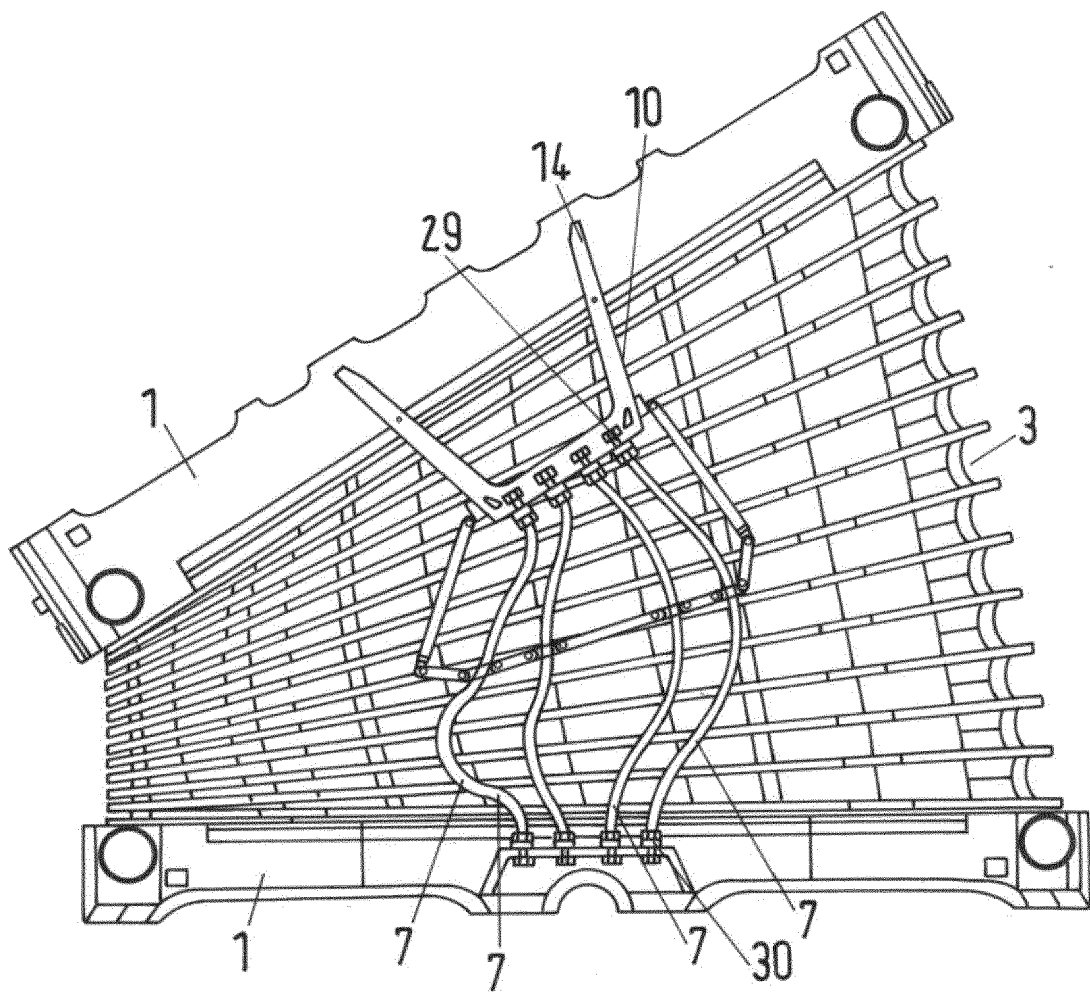
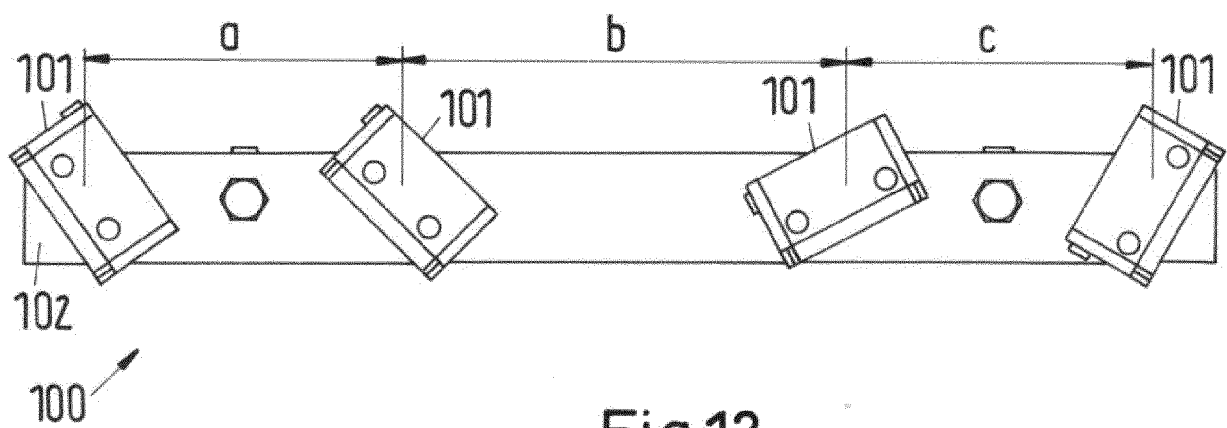
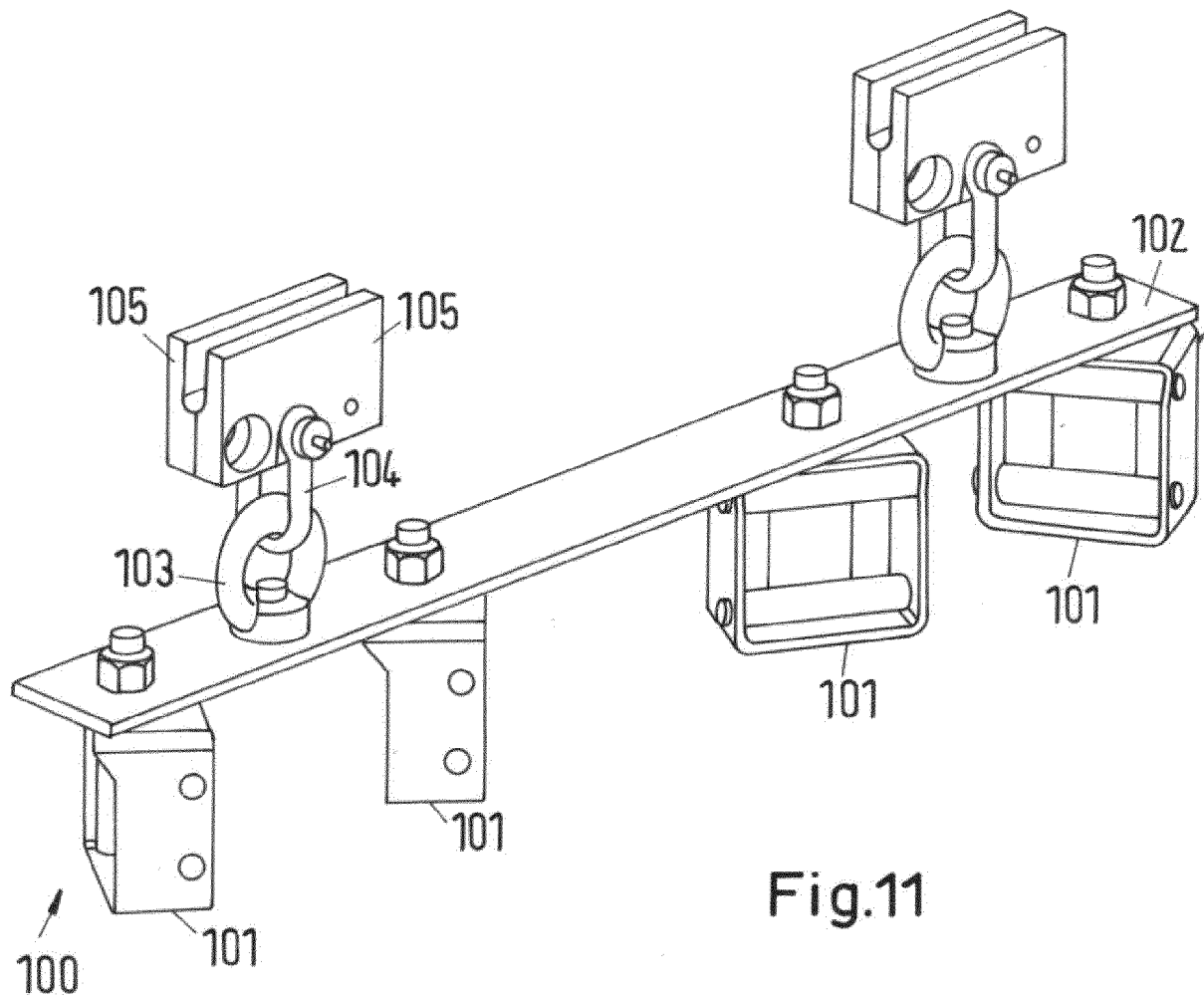


Fig.10



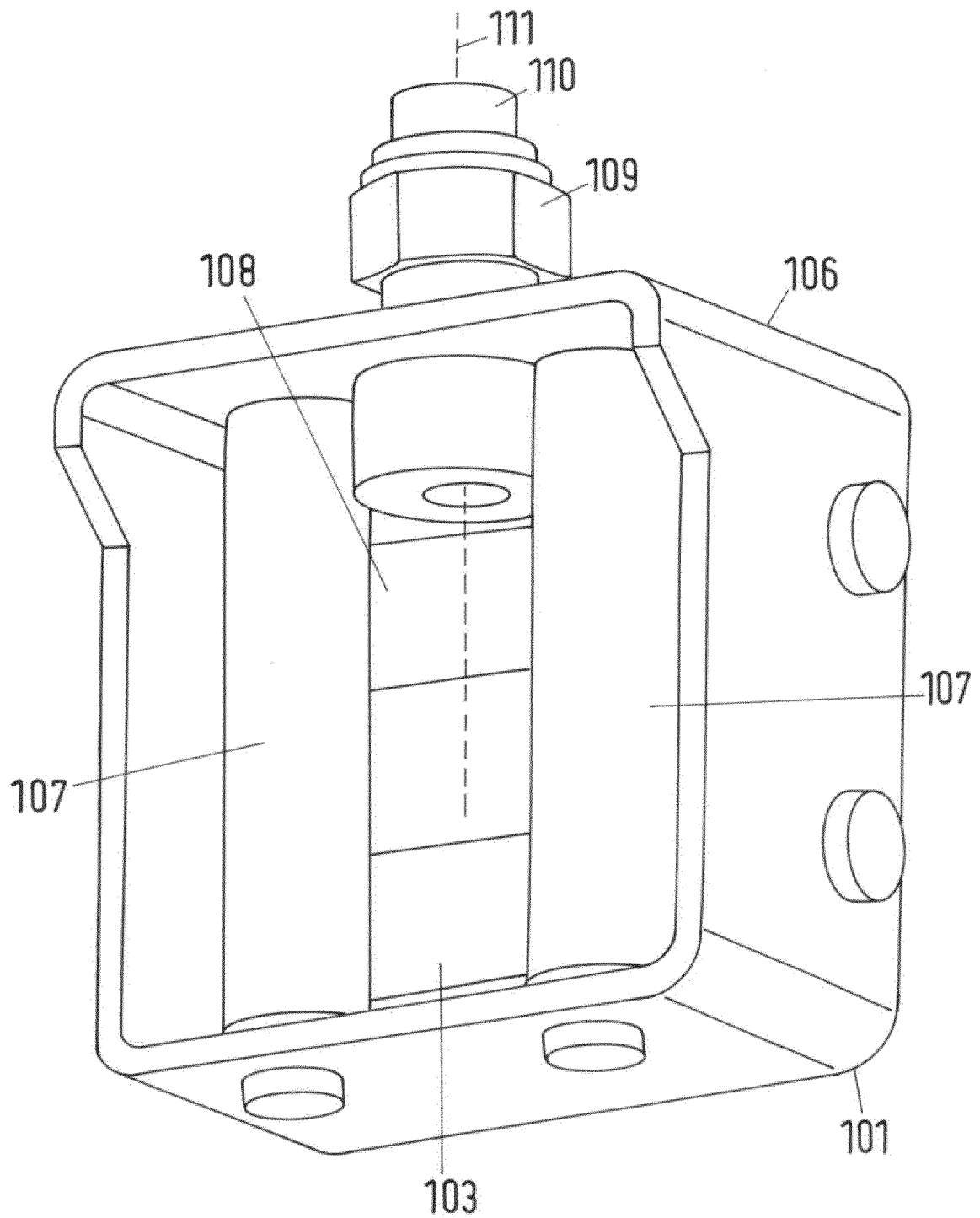


Fig.13

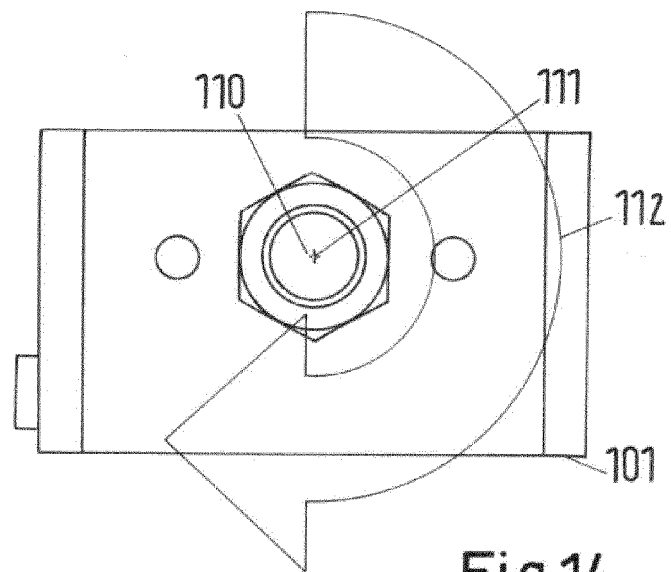


Fig.14

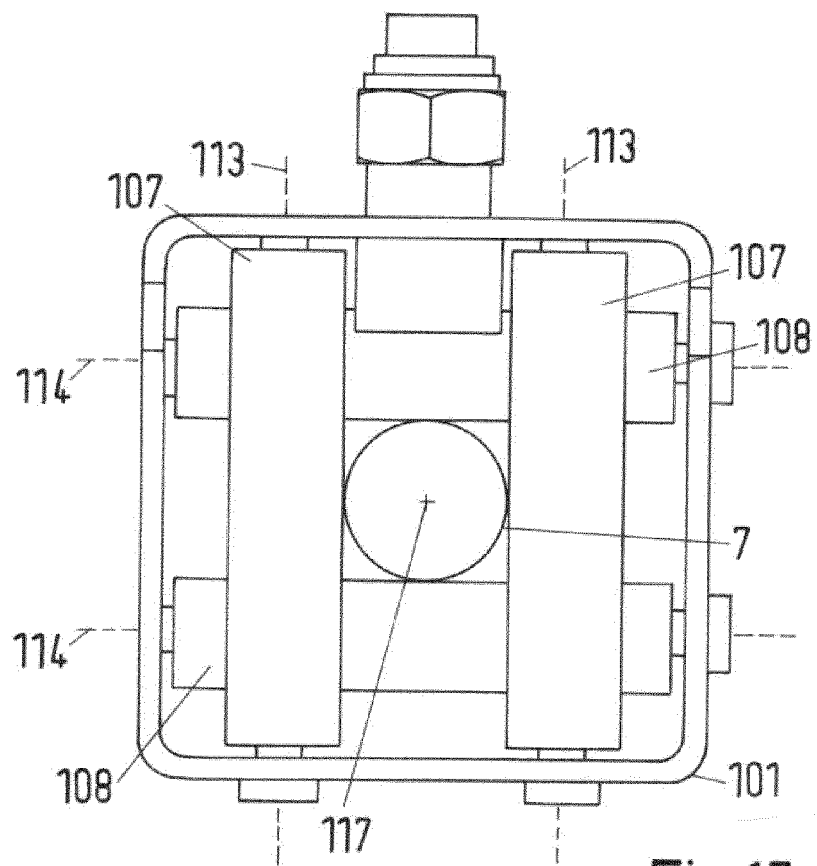


Fig.15

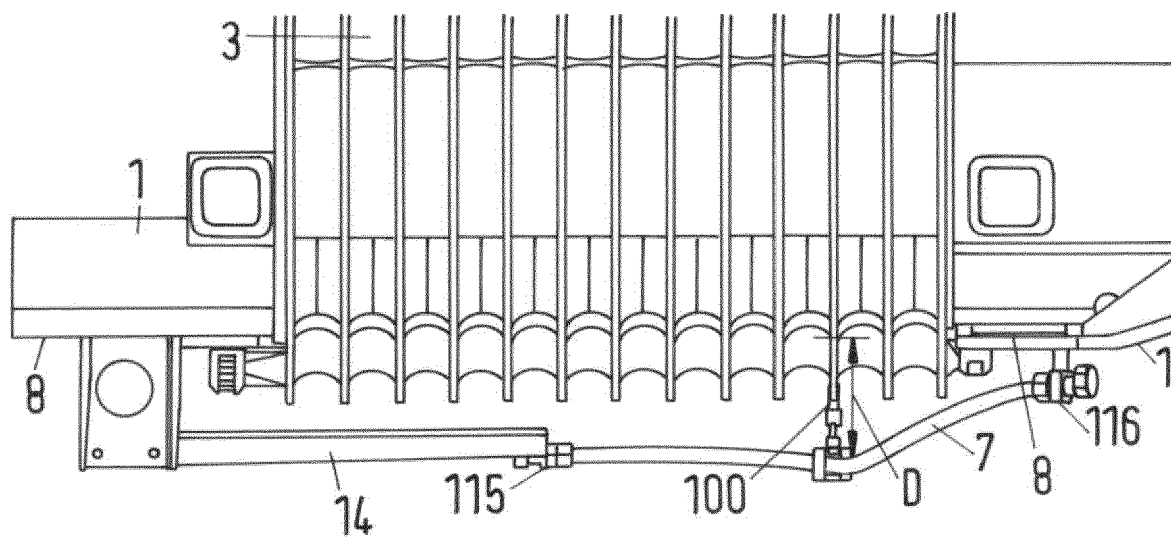


Fig.16

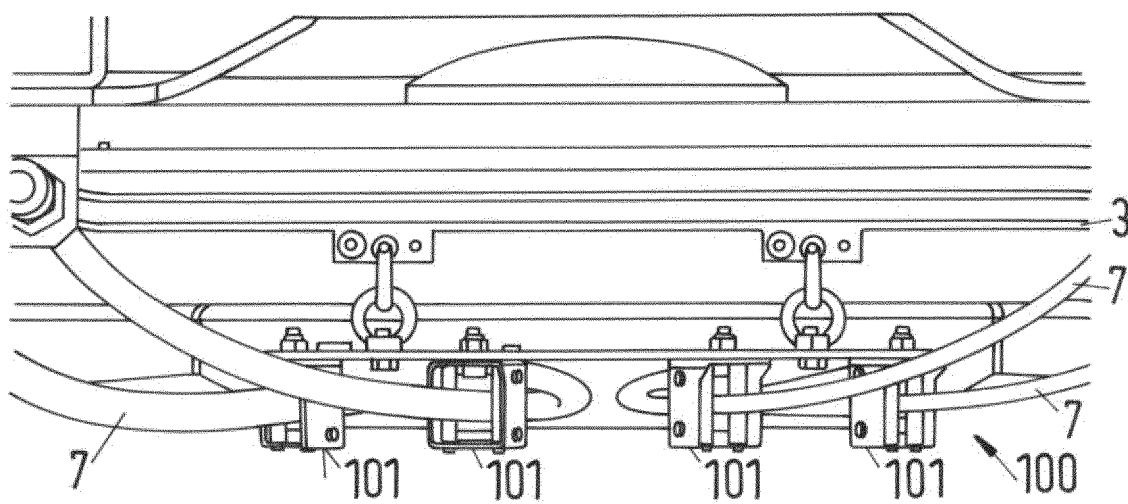


Fig.17

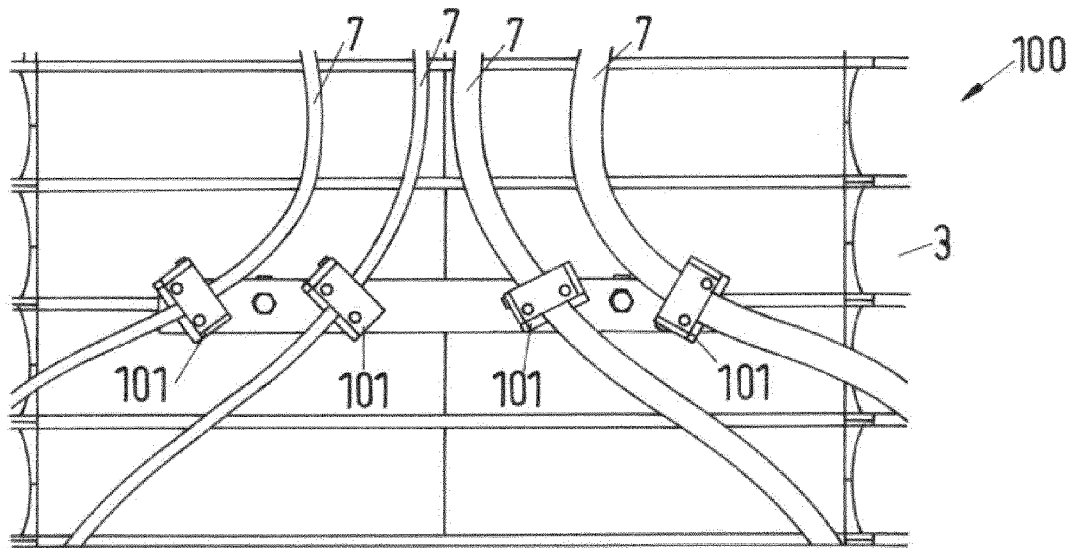


Fig.18

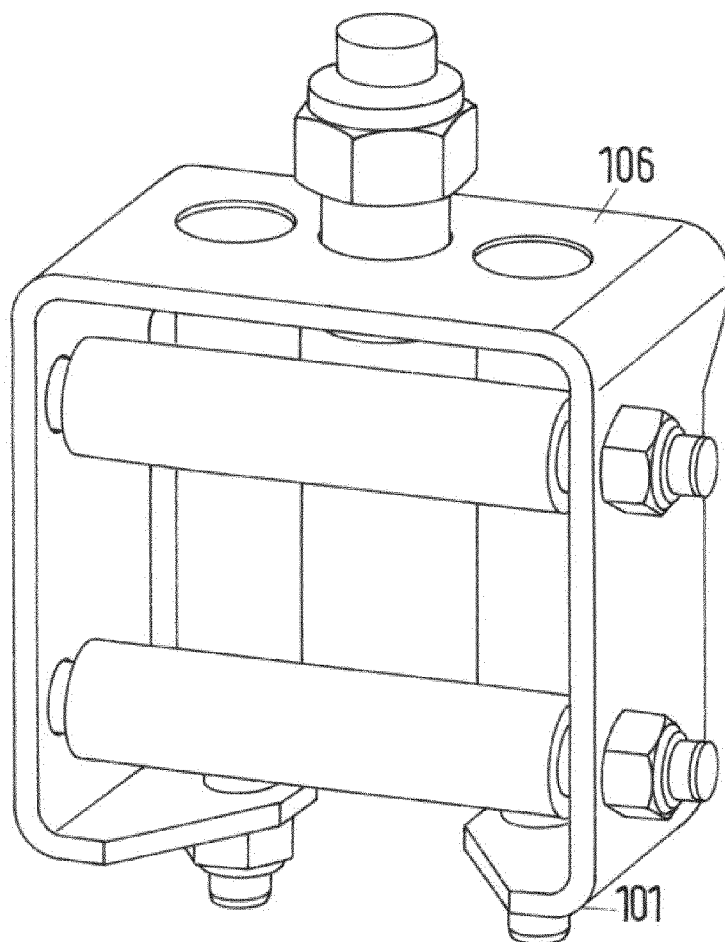


Fig.19



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 15 7072

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 1 210 761 A (VNII ZHELEZNODOROZHNOGO TRANSP [RU]) 28. Oktober 1970 (1970-10-28) * Abbildung 1 *	1,2,4,5, 8,9	INV. B61G5/06
A	US 2 048 032 A (JOSEPH ROBINSON) 21. Juli 1936 (1936-07-21) * das ganze Dokument *	1,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Juni 2012	Prüfer Lorandi, Lorenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 15 7072

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1210761 A	28-10-1970	BE 730006 A	18-09-1969
		DE 1912754 A1	09-10-1969
		FR 2004177 A1	21-11-1969
		GB 1210761 A	28-10-1970
		NO 123041 B	20-09-1971

US 2048032 A	21-07-1936	KEINE	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82