



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.03.2016 Patentblatt 2016/11

(51) Int Cl.:
B61G 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15184460.2**

(22) Anmeldetag: **09.09.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

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

(72) Erfinder: **FEL, Landri**
1210 WIEN (AT)

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

(30) Priorität: **11.09.2014 DE 102014218196**

(54) **SCHIENENFAHRZEUG UND KUPPLUNGSANORDNUNG FÜR DAS SCHIENENFAHRZEUG SOWIE VERFAHREN ZUM KOPPELN DES SCHIENENFAHRZEUGES MIT EINEM ZWEITEN SCHIENENFAHRZEUG**

(57) Zur einfachen und schnellen Umrüstung eines Schienenfahrzeuges 500 von einer Park- in eine Betriebsposition und umgekehrt wird eine Kupplungsanordnung 100 zum Koppeln des Schienenfahrzeuges mit einem zweiten Schienenfahrzeug 500' geschaffen, wobei die Kupplungsanordnung an einer stirnseitig an dem Schienenfahrzeug angeordneten Tragkonstruktion 200 befestigt ist und eine Kupplungsstange 110 mit einem Kupplungskopf 120 zum mechanischen Verbinden der Schienenfahrzeuge aufweist, wobei die Kupplungsstange 110 ferner eine Schlittenführungsvorrichtung 150, umfassend eine gekrümmte Führung und Halterung 156 für einen von der Kupplungsstange 110 umfassten Schlitten 130, aufweist, über die die Kupplungsstange 110 an der Tragkonstruktion 200 befestigt ist und wobei die Kupplungsstange 110 entlang einer gekrümmten Trajektorie an der Schlittenführungsvorrichtung 150 verfahrbar ist.

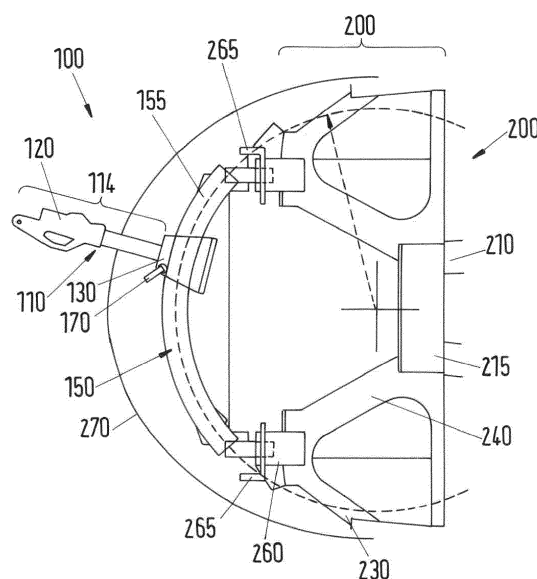


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für eine Straßenbahn, U-Bahn, Stadtbahn oder ein Schienenzugfahrzeug, ferner ein die Kupplungsanordnung aufweisendes Schienenfahrzeug sowie ein Verfahren zum Koppeln des Schienenfahrzeuges mit einem zweiten Schienenfahrzeug.

[0002] Zum Verbinden von Schienenfahrzeugen ist beispielsweise aus DE 43 12 405 A1 eine Mittelpufferkupplung bekannt, die eine Zug- und Druckstange mit einem daran angeordneten Kupplungskopf aufweist. Die Zug- und Druckstange ist mit einer auf Zug und Druck wirkenden Puffervorrichtung verbunden, welche mittels eines Drehgelenks schwenkbar in horizontaler Richtung am Gestell des Schienenfahrzeuges befestigt ist. Zum Schutz gegen seitliche Stöße über die gesamte Fahrzeugfrontbreite ist ferner eine Schutzvorrichtung vorgesehen, die an der Mittelpufferkupplung angeordnet und mit dieser verschwenkbar ist. Diese Schutzvorrichtung weist beidseits des Kupplungskopfes angeordnete Schutzbügel auf, welche über Abstützstangen mit dem Gestell verbunden sind.

[0003] Auch in EP 0 826 570 A2 ist ein Schienenfahrzeug mit einer Mittelpufferkupplung angegeben. An der Stirnseite des Fahrzeuges befindet sich eine horizontal verschwenkbare Abdeckung, die eine Durchtrittsöffnung für die Mittelpufferkupplung abdeckt. Die Abdeckung weist zwei beiderseits am Kupplungskopf befestigte Abdeckelemente auf, die jeweils mit einer Abstützstange am Untergestell des Fahrzeuges befestigt und zusammen mit der in einem Lager angelenkten Mittelpufferkupplung horizontal schwenkbar am Untergestell gehalten sind.

[0004] EP 2 177 416 A1 offenbart ferner ein Schienenfahrzeug mit einer Mittelpufferkupplung. Die Kupplung weist einen Kupplungskopf und eine Kupplungsstange auf, die den Kupplungskopf mit dem Fahrzeuggehäuse gelenkig verbindet.

[0005] Im Allgemeinen weisen Schienenfahrzeuge, insbesondere Straßenbahnfahrzeuge, stirnseitig Stoßbügel auf, die Stoßkräfte aufnehmen und in das Untergestell des Fahrzeuges weiterleiten, wenn das Fahrzeug an dem den Stoßbügel aufweisenden Fahrzeugen nicht mit einem anderen Fahrzeug gekoppelt ist. Wenn die Kupplungsstange aus einer Betriebsposition in eine Parkposition verschwenkt werden soll, muss der Stoßbügel hochgeklappt werden. Hierzu dienen häufig spezielle Vorrichtungen. Der Stoßbügel ist im Allgemeinen sehr schwer, sodass das Überführen der Kupplungsstange von der Park- in die Betriebsposition und umgekehrt beschwerlich ist. Darüber hinaus müssen hierbei auch bestimmte Handhabungen in einem Bereich unterhalb der Fahrerkabine des Schienenfahrzeuges vorgenommen werden, was aufwändig und mühevoll ist. Beispielsweise ist es notwendig, die Kupplungsstange durch Verschwenken eines vorderen gegenüber einem hinte-

ren Stangensegment zu verkürzen, damit die Stange unterhalb des Kabinenbereiches verstaut werden kann.

[0006] Von daher liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Mittel zu finden, die eine einfache und schnelle Umrüstung des Schienenfahrzeuges von dem Traktionsbetrieb in einen Einzelfahrzeugbetrieb oder umgekehrt erlauben, wobei die Kupplungsanordnung leicht von einer Betriebs- in eine Parkposition und umgekehrt überführbar sein soll. Außerdem ist es wünschenswert, dass die Kosten der Herstellung und Unterhaltung der Kupplungsanordnung gegenüber herkömmlichen Kupplungsanordnungen deutlich gesenkt werden können.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung werden diese und andere Aufgaben durch eine Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug gelöst, die zum Koppeln des Schienenfahrzeuges mit einem zweiten Schienenfahrzeug geeignet ist. Die erfindungsgemäße Kupplungsanordnung ist an einer stirnseitig an dem Schienenfahrzeug angeordneten Tragkonstruktion befestigt und weist eine Kupplungsstange mit einem Kupplungskopf zum mechanischen Verbinden der Schienenfahrzeuge auf. Die Kupplungsstange weist ferner eine Schlittenführungsvorrichtung, umfassend eine gekrümmte Führung und Halterung für einen von der Kupplungsstange umfassten Schlitten auf, über die die Kupplungsstange an der Tragkonstruktion befestigt ist. Die Kupplungsstange ist an der Schlittenführungsvorrichtung entlang einer gekrümmten Trajektorie verfahrbar. Da die Kupplungsstange in Betriebsposition mit dem Schlitten starr verriegelt ist, wird ermöglicht, dass die Kupplungsstange eine horizontale gekrümmte Bahnbeziehung gegenüber der Tragkonstruktion ausführen kann.

[0008] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung werden diese und andere Aufgaben auch durch ein Schienenfahrzeug gelöst, das mindestens eine erfindungsgemäße Kupplungsanordnung aufweist.

[0009] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung werden diese und andere Aufgaben auch durch ein Verfahren zum Koppeln eines Schienenfahrzeuges mit einem zweiten

[0010] Schienenfahrzeug gelöst, wobei das Schienenfahrzeug eine erfindungsgemäße Kupplungsanordnung aufweist. Die Kupplungsanordnung weist eine an einer Schlittenführungsvorrichtung verfahrbar befestigte Kupplungsstange und mindestens ein Verriegelungselement zur Verhinderung der Verdrehung der Kupplungsstange gegenüber der Schlittenführungsvorrichtung auf. Die Kupplungsanordnung weist ferner eine Schlittenführungsvorrichtung, umfassend eine gekrümmte Führung und Halterung für einen von der Kupplungsstange umfassten Schlitten, auf, über die die Kupplungsstange an der Tragkonstruktion befestigt ist, wobei die Kupplungsstange entlang einer gekrümmten Trajektorie an der Schlittenführungsvorrichtung verfahrbar ist. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst folgende Verfahrensschritte:

- (a) Demontieren des mindestens einen Verriegelungselements von der Kupplungsanordnung;
- (b) horizontales Verschwenken der Kupplungsstange von einer Parkposition, in der die Kupplungsstange im Bereich der Schlittenführungsvorrichtung angeordnet ist, in eine Betriebsposition, in der die Kupplungsstange mit dem weiteren Schienenfahrzeug verbindbar ist;
- (c) vorzugsweise Montieren eines Verschwenk-Verriegelungselements an der Kupplungsanordnung zwischen Kupplungsstange und Schlitten;
- (d) Verbinden des Schienenfahrzeuges mit dem zweiten Schienenfahrzeug mittels der Kupplungsstange; und
- (e) Montieren des mindestens einen Verriegelungselements an der Kupplungsanordnung.

[0011] Da die Kupplungsstange der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung an der Schlittenführungsvorrichtung und nicht an einem Drehgelenk an der Tragkonstruktion des Schienenfahrzeuges befestigt ist, kann sie deutlich einfacher aufgebaut und kürzer sein als herkömmliche Kupplungsstangen, sodass sie in der Parkposition ohne weiteres unterhalb des Kabinenbereiches des Schienenfahrzeuges untergebracht werden kann, ohne dass sie wie im Falle einer herkömmlichen Kupplungsstange in sich zusammengeklappt werden müsste. Dadurch ist die Handhabung wesentlich einfacher als bei den bisher verwendeten Kupplungsstangen. Insbesondere ist es nicht mehr erforderlich, Bedienungsmaßnahmen unterhalb des Kabinenbereiches vorzunehmen, was die Handhabung weiter vereinfacht. Außerdem ist das Gewicht der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung auch wesentlich geringer als das der bisher verwendeten Anordnungen. Darüber hinaus entfällt im Falle der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung die Notwendigkeit, einen Aufprallschutz, beispielsweise einen Stoßbügel, anheben zu müssen, um die Kupplungsanordnung von der Park- in die Betriebsposition oder umgekehrt zu überführen. Denn die Schlittenführungsvorrichtung kann als Stoßbügel für das Schienenfahrzeug ausgebildet werden. Daher kann auf eine bei herkömmlichen Kupplungsanordnungen verwendete Vorrichtung zum Anheben des Aufprallschutzes verzichtet werden. Auch dies führt zu einer vereinfachten Konstruktion des Schienenfahrzeuges und erspart außerdem Gewicht. Durch den einfacheren Aufbau wird auch Platz unterhalb der Fahrerkabine eingespart.

[0012] Die erfindungsgemäße Kupplungsanordnung dient zum Koppeln eines Schienenfahrzeuges mit einem zweiten Schienenfahrzeug, wobei letzteres beispielsweise dafür eingesetzt wird, um das Schienenfahrzeug bergen zu können. Zu diesem Zweck dienen spezielle Schienenfahrzeuge, die ein havariertes Schienenfahrzeug im Zug- oder Schubbetrieb abschleppen. Die erfindungsgemäße Kupplungsanordnung kann aber auch für einen regulären Multifahrzeugbetrieb eingesetzt werden, bei dem mehrere Schienenfahrzeuge zu einem Fahrzeug-

zug zusammengekoppelt sind.

[0013] Die Kupplungsanordnung kann insbesondere eine konvex gekrümmte Führung und Halterung aufweisen. Die Schlittenführungsvorrichtung kann vorzugsweise direkt an der Tragkonstruktion befestigt sein. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Führung und Halterung entlang eines horizontal verlaufenden Kreissegments verlaufend ausgebildet. Durch diese Ausbildung wird eine Kinematik der Kupplungsanordnung geschaffen, die der der herkömmlichen Kupplungsanordnungen entspricht. Diese Ausbildung führt nämlich zu einer Bewegungsbahn der Kupplungsstange bzw. des Kupplungskopfes, die zu derjenigen einer Kupplungsstange bzw. eines Kupplungskopfes in herkömmlichen Kupplungsanordnungen identisch ist. Denn die Kupplungsstangen von herkömmlichen Kupplungsanordnungen sind stets um eine senkrechte Drehachse und damit in einer horizontalen Ebene verschwenkbar. Diese Bewegungsform wird auch durch die erfindungsgemäße Anordnung erreicht, indem die Kupplungsstange entlang der kreissegmentförmigen Führung und Halterung auf der gekrümmten Trajektorie in einer horizontalen Ebene verfahrbar ist. Demnach besteht ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung insbesondere darin, dass ausschließlich radiale Kräfte über die Kupplungsstange auf die Tragkonstruktion übertragen werden, nicht aber auch tangential Kräfte. Denn die Kupplungsstange ist idealerweise stets auf einen virtuellen Drehpunkt ausgerichtet, an dem die Kupplungsstange einer herkömmlichen Kupplungsanordnung drehbar befestigt wäre.

[0014] Die Kupplungsstange ist an der Schlittenführungsvorrichtung vorzugsweise derart befestigt, dass sie stets in einem rechten Winkel zu einer Tangente an der Stelle an der Schlittenführungsvorrichtung ausgerichtet ist, an der die Kupplungsstange an der Schlittenführungsvorrichtung gehalten wird. Alternativ kann dieser Winkel auch variabel sein und sich in Abhängigkeit von der Stellung der beiden miteinander verbundenen Schienenfahrzeuge aufgrund der wirkenden Schub- oder Zugkräfte einstellen. Vorzugsweise ist die Kupplungsstange an der Schlittenführungsvorrichtung derart befestigt, dass sie zum Zwecke der Überführung von einer Betriebs- in eine Parkposition und umgekehrt um eine (gedachte) vertikale Schwenkachse verschwenkbar ist, nicht jedoch während der Verwendung der Kupplungsanordnung im Traktionsbetrieb. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Führung und Halterung der Schlittenführungsvorrichtung entlang einer kreisförmigen Bahn gekrümmt ausgebildet.

[0015] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Schlittenführungsvorrichtung durch parallel zueinander verlaufende und voneinander beabstandete Schlittenführungselemente, insbesondere Schlittenführungsschienen, gebildet. Die Schlittenführungselemente dienen zur Halterung und Führung der Kupplungsstange bzw. des Schlittens bei deren/dessen Bewegung entlang der Schlitten-

führungsvorrichtung bzw. relativ zu der Tragkonstruktion des Schienenfahrzeuges. Die Schlittenführungsschienen bilden die Führung und Halterung für den Schlitten. Die Ausbildung der Schlittenführungsvorrichtung in Form von zwei parallel verlaufenden und voneinander beabstandeten Schlittenführungsschienen erlaubt es, die Kupplungsstange mittels des Schlittens zwischen den beiden Schienen anzuordnen, sodass sie die Stange halten und führen können. Diese Konstruktion ist sehr stabil und erlaubt es, große Kräfte von der Kupplungsstange in die Tragkonstruktion überzuleiten. Ganz besonders bevorzugt können zumindest zwei Schlittenführungsschienen übereinander angeordnet sein. Die Schienen können beliebige Querschnitte aufweisen, beispielsweise einen runden, insbesondere kreisförmigen Querschnitt oder ein T-, L-, U- oder I-Profil oder ein anderes, insbesondere auch komplexeres Profil. Ferner können die Schienen auch einen quadratischen oder rechteckigen oder noch anderen Querschnitt aufweisen. Der Querschnitt muss auch nicht zwangsläufig über deren gesamte Länge konstant sein. Die Schienen können aus Vollmaterial oder durch Hohlmaterial gebildet sein, beispielsweise durch Rohre. Die Schlittenführungsvorrichtung kann durch zwei, drei, vier oder noch mehr Schlittenführungsschienen gebildet sein. Beispielsweise können jeweils zwei Schienen unter Bildung eines Schienenpaares übereinander und zwei Schienenpaare parallel verlaufend und zueinander beabstandet nebeneinander oder hintereinander abgeordnet sein.

[0016] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Schlitten zwischen den Schlittenführungsschienen verfahrbar gehalten.

[0017] Ferner weist die Kupplungsstange in noch einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Zug- und Druckstange auf, die mit dem Schlitten verbunden ist. Die Zug- und Druckstange weist den Kupplungskopf zur Verbindung des Schienenfahrzeuges mit einem zweiten Schienenfahrzeug auf und ist hierzu mit diesem verbunden. Der Schlitten befindet sich an einem ersten Ende der Zug- und Druckstange und der Kupplungskopf an einem zweiten, dem ersten Ende entgegengesetzten Ende. Der Schlitten ist dazu ausgebildet, an der Schlittenführungsvorrichtung gehalten und an dieser verfahrbar geführt zu werden.

[0018] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Zug- und Druckstange mit dem Schlitten um eine vertikale Achse drehbar verbunden sein. Diese Drehgelenkverbindung kann auf unterschiedliche Art und Weise realisiert sein: Beispielsweise kann die Zug- und Druckstange an dem Ende, an dem die Stange mit dem Schlitten verbunden ist, mindestens einen senkrecht verlaufenden Drehzapfen aufweisen, der/die beidseitig, oben und unten, in dem Schlitten gelagert ist/sind.

[0019] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Schlitten U-förmig ausgebildet sein, insbesondere in Form eines

liegenden U. Die Zug- und Druckstange kann in diesem Falle zwischen den beiden (freien) (Längs-)Schenkeln des U angeordnet und dort vorzugsweise drehbar befestigt sein. Beispielsweise können die Schenkel übereinander angeordnet sein, und die obere und die untere Außenfläche des U können an den Schlittenführungsschienen an deren nach innen weisenden Seiten geführt sein. Vorzugsweise ist der Schlitten zwischen den Schlittenführungsschienen geführt. Hierzu können die Längsschenkel beispielsweise an den nach außen weisenden Seiten Gleitflächen und/oder Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente zur Anlage an den Schlittenführungsschienen bzw. zum Eingriff in die Führungen und Halterungen aufweisen.

[0020] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Schlitten in Form eines Gleitelements ausgebildet sein. Das Gleitelement kann vorzugsweise Gleitflächen und/oder Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente an den den Schlittenführungsschienen bzw. den Führungen und Halterungen zugewandten Außenseiten und/oder Innenseiten des Schlittens aufweisen. Die Gleitflächen und/oder Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente sind an dem Schlitten derart angeordnet, dass sie an den Schlittenführungsschienen anliegen oder teilweise zumindest mit geringem Abstand zu diesen geführt werden oder dass Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente und/oder Gleitstifte in Führungen und Halterungen in der Schlittenführungsvorrichtung eingreifen und darin zwangsgeführt werden. Falls die Schlittenführungsvorrichtung durch zwei übereinander angeordnete Schlittenführungsschienen gebildet ist, können sich die Gleitflächen und/oder Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente vorzugsweise an der Ober- und der Unterseite des Schlittens befinden, wobei der Schlitten die Schlittenführungsschienen zusätzlich zumindest teilweise umgreifen kann. Insbesondere können die Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente seitlich, d.h. an einer Vorder- und/oder Rückseite an der Schlittenführungsvorrichtung angeordnet sein und an diesen Seiten abrollen. Falls die Schlittenführungsvorrichtung durch zwei nebeneinander angeordnete Schlittenführungsschienen gebildet ist, können sich die Gleitflächen und/oder Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente an zwei einander gegenüberliegenden und bevorzugt außenliegenden Seitenflächen des Schlittens befinden, wobei auch in diesem Falle die Schlittenführungsschienen bevorzugt zusätzlich an deren Ober- und Unterseite zumindest teilweise umgriffen werden. Entsprechende Ausgestaltungen sind auch bei anderen Anordnungen von mehreren Schlittenführungsschienen denkbar. Vorzugsweise ist der Schlitten exakt zwischen den Schlittenführungsschienen eingepasst und zwischen diesen geführt, sodass der Abstand zwischen den Schlittenführungsschienen und deren Profile die Gestalt und Größe des Schlittens vorgibt, sodass die Gleitflächen und/oder Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente an den Schlittenführungsschienen anliegen.

[0021] Die Form der Gleitflächen und/oder die Anordnung der Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente des Schlittens, über die der Schlitten mit den Schlittenführungsschienen in Kontakt steht, sind an die Form und Anordnung der Schlittenführungsschienen angepasst, sodass sie an diesen vorzugsweise anliegen oder zumindest annähernd anliegen und diese gegebenenfalls teilweise umgreifen. Soweit die Gleitflächen und/oder Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente nicht exakt an den Schlittenführungsschienen anliegen, handelt es sich um vorgegebene Abweichungen zwischen der Gestalt der Gleitflächen bzw. der Anordnung der Rollenelemente einerseits und der Gestalt und Anordnung der Außenflächen der Schlittenführungsschienen andererseits (Spiel), um eine vorgegebene Bewegungsfreiheit des Schlittens gegenüber den Schlittenführungsschienen zu erreichen. Diese Abweichungen bemessen sich nach dem vorbestimmten Umfang dieser Bewegungsfreiheit (siehe weiter unten).

[0022] Gemäß einer ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung weist der Schlitten Führungshohlkehlen, vorzugsweise mit Gleitflächen, auf, mit denen der Schlitten zwischen den Schlittenführungselementen, insbesondere Schlittenführungsschienen, formschlüssig verfahrbar geführt und gehalten wird, indem die Schlittenführungsschienen in die Führungshohlkehlen eingreifen. Diese Führungshohlkehlen können die Schlittenführungsschienen im Schlittenbereich beispielsweise um maximal die Hälfte ihrer Außenfläche oder um maximal ein Drittel ihrer Außenfläche sowie minimal in einem Umfang umfassen, dass der Schlitten zwischen den Schlittenführungsschienen auch unter Zug- und Drucklast noch sicher geführt wird. Vorzugsweise umgreifen die Führungshohlkehlen die Schlittenführungsschienen um mindestens 20%, vorzugsweise um mindestens 40%, der Außenfläche der Schienen, wobei der Umgriff bis zu 100%, weiter bevorzugt bis zu 60% betragen kann. Ganz besonders bevorzugt umgreifen die Führungshohlkehlen die Schlittenführungsschienen um ungefähr 50%. Entsprechendes gilt für andere Formen der Führungshohlkehlen. Die Führungshohlkehlen sind im Falle von übereinander angeordneten Schlittenführungsschienen an der Ober- und der Unterseite des Schlittens angeordnet.

[0023] Gemäß einer zweiten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung weist der Schlitten Rollen-, Rad- und/oder Kugelelemente anstelle von oder zusätzlich zu den Führungshohlkehlen auf, wobei die Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente an den Seitenflächen der Schlittenführungselemente, insbesondere Schlittenführungsschienen, abrollen und diese Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente zueinander beabstandet sind, sodass die Schlittenführungsschienen dazwischen translatorisch verfahrbar angeordnet werden können. Vorzugsweise kann der Schlitten mittels Führungsrollen zwischen den Schlittenführungsschienen verfahrbar geführt und gehalten sein. Insbesondere können die Schlittenführungsschienen von dem Schlitten und den von die-

sem gehaltenen Führungsrollen zumindest teilweise umgriffen werden. Indem der Schlitten zwischen zwei parallel verlaufenden Schlittenführungsschienen angeordnet ist, wird er mittels der Rollen-, Rad- und/oder Kugelelemente formschlüssig zwischen den Schienen gehalten. Die Schlittenführungsvorrichtung kann auch in diesem Falle durch zwei oder mehr Schienen gebildet sein, die parallel zueinander und voneinander beabstandet, vorzugsweise übereinander angeordnet sind.

[0024] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform gemäß den vorstehenden Ausführungsvarianten der vorliegenden Erfindung weisen die Schlittenführungsschienen einen kreisförmigen Querschnitt auf. Desgleichen können die Führungshohlkehlen Kreisabschnitte im Querschnitt bilden. Der Durchmesser des kreisförmigen Querschnittes der Schlittenführungsschienen kann beispielsweise geringfügig kleiner sein als der Durchmesser eines Kreisabschnittes der Führungshohlkehlen, sodass der Schlitten und damit die Kupplungsstange über einen vorgegebenen Winkelbereich vertikal verschwenkbar sind, selbst wenn die Schlittenführungsschienen starr miteinander verbunden sind. Dadurch weicht die Querschnittskontur der Führungshohlkehlen von derjenigen der Schlittenführungsschienen ab. Die Abweichung des Durchmessers eines kreisförmigen Querschnittes der Schlittenführungsschienen von dem des Kreisabschnittes des Querschnittes der Führungshohlkehlen kann beispielsweise in einem Bereich von 0,25 bis 20 %, bezogen auf den Querschnitt der Schlittenführungsschienen, bevorzugt von 0,5 bis 10 %, noch weiter bevorzugt von 1 bis 7,5 % und am meisten bevorzugt von 1 bis 5 %, betragen. Diese Abweichung der Durchmesser der Schlittenführungsschienen und der Kreisabschnitte der Führungshohlkehlen erlaubt es dem Schlitten, eine Kippbewegung auszuführen, wodurch die mit dem Schlitten verbundene Zug- und Druckstange (= Kupplungsstange) um einen vorgegebenen Winkelbetrag in senkrechter Richtung ausgelenkt werden kann. Je größer die Abweichung der kreisförmigen Querschnitte voneinander ist, desto größer ist der Winkelbetrag der Kippbewegung. Aufgrund der Abweichungen der Gestalt der Gleitflächen bzw. Anordnung der Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente zu der Gestalt und Anordnung der Schlittenführungsschienen ergeben sich im Betrieb gegebenenfalls nur wenige Kontaktstellen zwischen dem Schlitten und den Schlittenführungsschienen. Beispielsweise kann es ausreichen, wenn sich lediglich drei derartige Kontaktstellen ausbilden.

[0025] Entsprechende Abweichungen der Gestalt der Gleitflächen bzw. Anordnung der Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelelemente zu der Gestalt und Anordnung der Schlittenführungsschienen sind natürlich auch bei anderen geometrischen Anordnungen und Formen des Schlittens relativ zu den Schlittenführungsschienen denkbar.

[0026] Da die Führungen und Halterungen der Schlittenführungsschienen gekrümmt sind, sind vorzugsweise auch die an die Schlittenführungsschienen angepassten

Kontaktflächen des Schlittens (Gleitflächen, Laufbahnen der Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelemente und dergleichen) in entsprechender Weise gekrümmt. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Gestalt der Gleitflächen am Schlitten und/oder Laufbahnen der Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelemente und dergleichen an die Gestalt und Anordnung der Schlittenführungsschienen angepasst ist.

[0027] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Führungshohlkehlen, insbesondere deren Gleitflächen, mit einer die Gleitreibung vermindernenden Gleitschicht oder mit die Gleitreibung vermindernenden Gleitelementen versehen. Hierzu sind übliche tribologische Schichten einsetzbar, beispielsweise PTFE-Schichten, MoS₂ oder WS₂ enthaltende Schichten oder dergleichen. Diese Schichten können ganzflächig oder nur teilflächig auf die Gleitflächen der Führungshohlkehlen und/oder auf die Außenseiten der Schlittenführungsschienen aufgebracht sein.

[0028] Gemäß einer dritten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung kann die Schlittenführungsvorrichtung durch zwei übereinander angeordnete Schlittenführungselemente gebildet sein, die jeweils eine Führungsnut vorzugsweise in Längsrichtung der Schlittenführungselemente aufweisen. Die Führungsnuten bilden die Führung und Halterung für den Schlitten und verlaufen daher vorzugsweise entlang eines Kreissegments. Die Führungsnuten sind bevorzugt an den Seiten der Schlittenführungselemente angeordnet, die einander zugewandt sind. Der Schlitten verläuft zwischen den Schlittenführungselementen und weist Führungsglieder, bevorzugt Rollen- und/oder Rad- und/oder Kugelemente und/oder andere, beispielsweise starre, Führungsglieder, auf, die in die Führungsnuten eingreifen und in diesen zwangsgeführt werden. Die Schlittenführungsvorrichtung bildet in diesem Falle zusammen mit dem Schlitten eine Kulissenführung. Der Schlitten wird durch die Anordnung zwischen den Schlittenführungselementen und die Zwangsführung der Führungsglieder in den Führungsnuten von der Schlittenführungsvorrichtung form-schlüssig gehalten.

[0029] Die Zug- und Druckstange soll in der Betriebsposition in horizontaler Richtung keine Bewegungsfreiheit gegenüber dem Schlitten aufweisen. Hierzu können Verriegelungselemente vorgesehen sein, die eine derartige Bewegung verhindern. Beispielsweise können an der Kupplungsstange Verriegelungselemente angebracht sein, mit denen eine Bewegung der Zug- und Druckstange in horizontaler Richtung gegenüber dem Schlitten verhindert wird. Diese Verriegelungselemente können am Schlitten seitlich von der Zug- und Druckstange angeordnet sein, um eine seitliche (horizontale) Bewegung zu verhindern, oder sie durchsetzen die Zug- und Druckstange im verriegelten Zustand.

[0030] Die Verriegelungselemente können in Form von Stiften, Platten, Blöcken oder noch anderen Verriegelungselementen ausgebildet sein. Sie können so am

Schlitten angeordnet sein, dass die Zug- und Druckstange in seitlicher, d.h. horizontaler, Richtung nicht bewegbar ist.

[0031] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eines der beiden Verriegelungselemente demontierbar, sodass die Zug- und Druckstange im demontierten Zustand dieses Verriegelungselements einseitig horizontal bewegbar wird. Dies dient dazu, die Zug- und Druckstange von der Betriebsposition in die Parkposition und umgekehrt zu überführen. Desgleichen ist diese Bewegungsfreiheit auch beim Koppeln von zwei Schienenfahrzeugen mittels der Kupplungsanordnung erforderlich. Hierzu wird die Zug- und Druckstange in eine Ausrichtung etwa senkrecht zu der Ausrichtung in der Betriebsposition verschwenkt. Vorzugsweise ist die Zug- und Druckstange in der Parkposition im Bereich der Schlittenführungsvorrichtung angeordnet, d.h. sie erstreckt sich parallel oder ungefähr parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Schlittenführungsvorrichtung (etwa entlang einer Sekante zu dem durch die Schlittenführungsvorrichtung gebildeten Bogen). Damit ist die Zug- und Druckstange in der Parkposition senkrecht oder ungefähr senkrecht zur Längsachse des Schienenfahrzeuges angeordnet. Nachdem die Zug- und Druckstange die Parkposition erreicht hat, kann das demontierbare Verriegelungselement wieder montiert werden, sodass die Stange dann in der Parkposition fixiert ist. Das demontierbare Verriegelungselement kann insbesondere ein Verriegelungsstift sein. Bei diesen Operationen ist es nicht wie bei bisher bekannten Kupplungsanordnungen nötig, einen Stoßbügel anzuheben.

[0032] Die Schlittenführungsvorrichtung erlaubt vorzugsweise eine Bewegung der Kupplungsstange, die über einen vorgegebenen Winkelbereich, relativ zur Längsachse des Schienenfahrzeuges, festgelegt ist, beispielsweise $\pm 30^\circ$, bezogen auf eine Stellung der Kupplungsstange exakt in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges.

[0033] Die Schlittenführungsvorrichtung ist vorzugsweise endseitig, insbesondere beidseitig, mit der Tragkonstruktion des Schienenfahrzeuges verbunden, beispielsweise über zur Stirnseite hin vorstehenden Absorberstrukturen der Tragkonstruktion, die wiederum an einem zentralen Tragholm (zentralen Längsträger) des Schienenfahrzeuges befestigt sind.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist zwischen der Schlittenführungsvorrichtung und der Tragkonstruktion mindestens ein Stoßkräfte auf die Schlittenführungsvorrichtung aufnehmendes Stoßverzeherelement angeordnet. Derartige Stoßverzeherelemente sind bekannt. Es handelt sich vorzugsweise um reversible Stoßverzeherelemente, ganz besonders bevorzugt um Zylinder/Kolben-Systeme. Vorzugsweise ist an jeweils einem Ende der Schlittenführungsvorrichtung ein Stoßverzeherelement angeordnet, über das die Schlittenführungsvorrichtung mit der Tragkonstruktion verbunden ist. Somit kann jeweils ein

Stoßverzeherelement zwischen den Enden der Schlittenführungs-
vorrichtung und der Tragkonstruktion angeordnet sein, über das die Schlittenführungs-
vorrichtung endseitig mit der Tragkonstruktion verbunden ist.

[0035] Falls das Schienenfahrzeug mittels der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung mit einem zweiten Schienenfahrzeug gekuppelt wird, werden die Stoßverzeherelemente vorzugsweise fixiert, d.h. die beiden sich gegeneinander bewegbaren Bauteile dieser Elemente werden relativ zueinander lagefixiert. Hierzu können Fixierelemente vorgesehen werden, beispielsweise Verriegelungsstifte.

[0036] Zur Überführung der Kupplungsanordnung von der Betriebsposition in die Parkposition wird das demon-
tierbare Verriegelungselement am Schlitten demontiert. Anschließend wird die Kupplungsstange von der Betriebsposition in die Parkposition umgelegt, d.h. die Kupplungsstange wird von einer Stellung, in der sie sich in der Längsrichtung oder ungefähr entlang der Längsrichtung des Schienenfahrzeuges erstreckt, in eine Stellung, in der sie quer dazu angeordnet ist und zwar im Wesentlichen parallel zu der Schlittenführungs-
vorrichtung, überführt. Anschließend wird das Verriegelungselement wieder montiert, sodass die Kupplungsstange in dieser Position fixiert ist. Zur Überführung von der Parkposition in die Betriebsposition gilt Entsprechendes.

[0037] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert, wobei die dargestellten Beispiele lediglich exemplarischen Charakter haben und keine Einschränkung hinsichtlich der Tragweite der beschriebenen Erfindung darstellen. Es zeigen im Einzelnen:

- Fig. 1: eine schematische Draufsicht auf eine Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug nach dem Stand der Technik;
- Fig. 2: eine schematische Draufsicht auf eine Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3: Bauteile der Kupplungsanordnung gemäß der ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung; (a) Zug- und Druckstange in einer isometrischen Darstellung; (b) Schlittenführungs-
vorrichtung in einer isometrischen Darstellung; (c) Kupplungsanordnung mit Schlittenführungs-
vorrichtung und Kupplungsstange in einer schematischen Draufsicht; (d) Schlitten in einer isometrischen Darstellung; (e) Schlitten, an der Schlittenführungs-
vorrichtung geführt, in einer schematischen Querschnittsdarstellung;
- Fig. 4: Schlitten, an der Schlittenführungs-
vorrichtung geführt, mit Angabe der möglichen vertikalen Kippbewegung der Kupplungsstange in einer schematischen Querschnittsdarstellung gemäß der ersten Ausführungsvariante;
- Fig. 5: Kupplungsanordnung gemäß der ersten Aus-

führungsvariante der vorliegenden Erfindung mit horizontalem Bewegungsspielraum bei entferntem Verriegelungselement in einer isometrischen Darstellung;

- Fig. 6: Kupplungsanordnung gemäß dem Stand der Technik in der Betriebsposition, Darstellung des seitlichen Drehbewegungsspielraumes, schematische Draufsicht;
- Fig. 7: Kupplungsanordnung gemäß der ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung in der Betriebsposition, Darstellung des seitlichen Drehbewegungsspielraumes, schematische Draufsicht;
- Fig. 8: Kupplungsanordnung gemäß dem Stand der Technik in der Parkposition, schematische Draufsicht;
- Fig. 9: Kupplungsanordnung gemäß der ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung in der Parkposition, schematische Draufsicht;
- Fig. 10: Kupplungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung, Verfahren beim Verstauen der Kupplungsanordnung: (a) Ausgangsposition (Betriebsposition); (b) Zwischenstellung; (c) Endstellung (Parkposition); (a1,b1,c1) schematische Seitenansicht; (a2,b2,c2) schematische Draufsicht; (a3,b3,c3) schematische Frontalansicht: a3: Ansicht gemäß Pfeil A, b3: Ansicht gemäß Pfeil B; c3: Ansicht gemäß Pfeil C;
- Fig. 11: Kupplungsanordnung gemäß dem Stand der Technik, Kraftübertragung, Draufsicht;
- Fig. 12: Kupplungsanordnung gemäß der ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung mit Dämpfungsgliedern, Kraftübertragung, Draufsicht;
- Fig. 13: Kupplungsanordnung gemäß einer zweiten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung; (a) Kupplungsanordnung mit Schlittenführungs-
vorrichtung und Kupplungsstange in einer schematischen Draufsicht; (b) Schlitten, an der Schlittenführungs-
vorrichtung geführt, in einer schematischen Querschnittsdarstellung; (c) Schlitten in einer isometrischen Darstellung; (d) Kupplungsanordnung mit Schlittenführungs-
vorrichtung und Kupplungsstange in einer Vorderansicht;
- Fig. 14: Kupplungsanordnung gemäß einer dritten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung; (a) Kupplungsanordnung mit Schlittenführungs-
vorrichtung und Kupplungsstange in einer schematischen Draufsicht; (b) Kupplungsanordnung im Längsschnitt entlang A-A (Fig. 14a); (c) Schlitten, an der Schlittenführungs-
vorrichtung geführt, in einer schematischen Querschnittsdarstellung; (d) Schlittenführungsplatte in einer isometrischen Darstellung; (e) Schlittenführungs-

richtung in einer isometrischen Darstellung;
 Fig. 15: Schienenfahrzeuge im Traktionsbetrieb, mit erfindungsgemäßen Kupplungsanordnungen aneinandergesekoppelt, in einer schematischen Draufsicht.

[0038] In den Fig. 1, 6, 8 und 11 ist eine herkömmliche Kupplungsanordnung 100' gezeigt. Diese Kupplungsanordnung ist der Kupplungsanordnung 100 gemäß der vorliegenden Erfindung in Fig. 2, 7, 9 und 12 gegenübergestellt. In Fig. 15 sind zwei mittels erfindungsgemäßer Kupplungsanordnungen gekoppelte Schienenfahrzeuge 500, 500' wiedergegeben.

[0039] Sowohl die herkömmliche Kupplungsanordnung 100' als auch die Kupplungsanordnung 100 gemäß der vorliegenden Erfindung sind an einer Tragkonstruktion 200 des Schienenfahrzeuges 500 befestigt (Fig. 1, 2, 6-9, 11-14). Diese Tragkonstruktion befindet sich unterhalb des Fahrerkabinebereiches des Schienenfahrzeuges und ist stirnseitig am Schienenfahrzeug über eine Stirnplatte 215 an einem zentralen Längsträger 210 befestigt (Fig. 2, gezeigt anhand einer ersten Ausführungsvariante, Fig. 15). Dieser Längsträger erstreckt sich von dem einen in den Figuren gezeigten Ende des Schienenfahrzeuges zu dem gegenüberliegenden Ende. An dem zentralen Längsträger ist ein Querträger 220 der Tragkonstruktion befestigt. An den Enden des Querträgers befinden sich jeweils ein Längstragerelement 230 und ein Diagonaltragerelement 240. Jeweils ein Längs- und ein Diagonaltragerelement sind zum Fahrzeugende hin miteinander verbunden. An diesen Verbindungsstellen sind im Falle der herkömmlichen Kupplungsanordnung ein Stoßbügel 250' (Fig. 1, 6, 8) und im Falle der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung eine Schlittenführungsvorrichtung 150 (Fig. 2, 7, 9, 12, gezeigt anhand der ersten Ausführungsvariante) angeordnet. Der Stoßbügel der herkömmlichen Kupplungsanordnung und die Schlittenführungsvorrichtung der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung sind jeweils über Dämpfungselemente 260 an der Tragkonstruktion befestigt. Der durch die Karosserie des Schienenfahrzeuges gebildete Außenmantel 270 ist durch eine Konturlinie schematisch dargestellt (Fig. 1, 2).

[0040] Die herkömmliche Kupplungsanordnung 100' weist eine Kupplungsstange 110' mit einem Kupplungskopf 120 auf. Die Kupplungsstange ist über ein Drehgelenk 111' mit der Tragkonstruktion 200 des Schienenfahrzeuges 500 verbunden, sodass die Kupplungsstange eine Drehbewegung um eine vertikale Drehachse ausführen kann. Hierzu ist das Drehgelenk mittig über eine Stirnplatte 215 an dem zentralen Längsträger 210 befestigt. Im Kupplungsbereich der Kupplungsstange befindet sich der Kupplungskopf, der mit dem Schaft 112' der Kupplungsstange verbunden ist (Fig. 11). Die Kupplungsstange ist mittig durch das Gelenk 111' mit vertikaler Drehachse in einen vorderen Teil 110a' und einen hinteren Teil 110b' unterteilt, sodass sie in sich zurückgefaltet werden kann. In der Betriebsposition ist die

Kupplungsstange auseinandergefaltet, sodass der Kupplungskopf mit einem entsprechenden Kupplungskopf einer Kupplungsanordnung eines anderen Schienenfahrzeuges verbunden werden kann (entsprechend Fig. 15).

[0041] Falls das Schienenfahrzeug 500 nicht an ein anderes Fahrzeug 500' gekoppelt ist, sodass die Kupplungsanordnung 100' nicht benötigt wird, ist diese innerhalb des durch den Außenmantel 270 des Schienenfahrzeuges definierten Innenraumes unterhalb des Kabinenbereiches unterzubringen (Fig. 8). Hierzu muss zunächst der Stoßbügel 250' beim herkömmlichen Aufbau angehoben werden. Zu diesem Zweck dienen hierfür geeignete Hebevorrichtungen (nicht dargestellt). Dann kann der vordere Teil 110a' der bisher verwendeten Kupplungsstange 110' gegenüber dem hinteren Teil 110b' zusammengefaltet werden. In der zusammengefalteten und eingeschwenkten Stellung (Parkposition) erstrecken sich der hintere Teil der Kupplungsstange ungefähr parallel zu dem einen Diagonaltragerelement 240 und der vordere Teil der Kupplungsstange ungefähr parallel zu dem Stoßbügel 250'. Die Anordnung des Drehgelenkes 111' zwischen den beiden Teilen der Kupplungsstange ist so angeordnet, dass diese im zusammengefalteten Zustand innerhalb des durch die Diagonaltragerelemente und den Stoßbügel definierten Raumes untergebracht werden kann.

[0042] In der Betriebsposition kann die herkömmliche Kupplungsanordnung 100' um das an der Stirnplatte 215 angeordnete Gelenk 113' in einem Winkelbereich von beispielsweise $\pm 30^\circ$ gegenüber einer Mittelstellung, in der sich das Schienenfahrzeug 500 gegenüber einem anderen Schienenfahrzeug 500' in einer Geradeaus-Fahrstellung befindet, verschwenkt werden. Der Abstand dieses Gelenkes zu dem Kupplungskopf 120 in der Geradeaus-Stellung kann beispielsweise 1755 mm betragen (Fig. 6).

[0043] Die erfindungsgemäße Kupplungsanordnung 100 (Fig. 2-5, 7, 9, 10, 12-14) unterscheidet sich von der herkömmlichen Kupplungsanordnung 100' dadurch, dass anstelle des Stoßbügels 250' eine Schlittenführungsvorrichtung 150 vorgesehen ist, die beidseitig über Dämpfungselemente 260 an der Tragkonstruktion 200 des Schienenfahrzeuges 500 befestigt ist (Fig. 9), und dass die Kupplungsstange 110 an der Schlittenführungsvorrichtung verfahrbar gehalten wird. Die Schlittenführungsvorrichtung in der hier gezeigten Form ist entlang eines Kreisbogens geformt (beispielsweise Fig. 2, 3b, 3c, 13a, 14a, 14d).

[0044] Die Schlittenführungsvorrichtung 150 kann, wie für eine erste und eine zweite Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung in Fig. 3b, 13b im Einzelnen gezeigt ist, durch zwei gebogene Rohre oder Stangen gebildet sein, die übereinander angeordnet und zueinander beabstandet sind und die die Schlittenführungsschienen 155 bilden. Diese Führungsschienen verlaufen insbesondere parallel zueinander, sodass deren Abstand an allen Stellen entlang ihres Verlaufes gleich groß ist. Die

Führungsschienen können ihrerseits einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Grundsätzlich sind auch andere Ausführungsformen für die Ausbildung der Schlittenführungsvorrichtung denkbar: Anstelle von übereinander angeordneten Führungsschienen können diese beispielsweise in Fahrtrichtung hintereinander angeordnet sein. Anstelle von zwei Rohren oder Stangen können auch drei oder mehr Rohre oder Stangen angeordnet sein. Anstelle von runden Rohren oder Stangen können auch Rohre oder Stangen mit einem eckigen (beispielsweise rechteckigen oder quadratischen) Querschnitt oder profilierte Träger verwendet werden, etwa Träger mit einem T-, I-, L- oder U-Profil oder mit einem anderen und/oder noch komplexeren Profil. Für die Funktionsfähigkeit wesentlich ist lediglich, dass der Schlitten 130 der Kupplungsstange 110 an der mit einem derartigen Profil gebildeten Schlittenführungsvorrichtung entlang gleiten kann und von der Schlittenführungsvorrichtung gehalten wird.

[0045] In einer ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung (Fig. 3c-e, 4, 5, 7, 9, 10, 12; Fig. 3b bezüglich der ersten und zweiten Ausführungsvariante) weisen die Schlittenführungsschienen hierzu Führungen 156 auf, die durch die Oberflächenbereiche der Schienen gebildet sind, die einander gegenüberliegen und die damit Gleitflächen für den Schlitten bilden (in Fig. 3b durch eine Schraffur angedeutet, wobei sich die Gleitflächen in der dargestellten Ausführungsform (Fig. 3e) über eine größere Rundung der Schienen erstrecken können). Damit eine für Kurvenfahrten des Schienenfahrzeuges 500 geeignete Kinematik der Kupplungsanordnung 100 erreicht wird, ist die Schlittenführungsvorrichtung vorzugsweise konvex gekrümmt und besonders bevorzugt kreisförmig gekrümmt ausgebildet, sodass auch die Führungen und Halterungen entlang eines Kreissegments verlaufen. Damit werden zwei miteinander gekoppelte Schienenfahrzeuge 500, 500' im Wesentlichen stets ungefähr in demselben Abstand zueinander gehalten.

[0046] Wenn die Schlittenführungsvorrichtung 150 den zusammen mit der herkömmlichen Kupplungsanordnung 100' verwendeten Stoßbügel 250' ersetzt, hat sie auch die Anforderungen hinsichtlich der Stabilität zu erfüllen, die auch der Stoßbügel erfüllen muss.

[0047] Die Kupplungsstange 110 der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 ist entlang einer gekrümmten Trajektorie an der Schlittenführungsvorrichtung 150 verfahrbar und wird an dieser gehalten, indem die Kupplungsstange einen Schlitten 130 aufweist, der an der Schlittenführungsvorrichtung 150, insbesondere an den Schlittenführungsschienen 155, entlang verfahrbar ist. Damit der Schlitten an der Schlittenführungsvorrichtung verfahrbar gehalten werden kann, müssen der Schlitten und die Schlittenführungsvorrichtung aneinander gleitende Flächen aufweisen. Zu diesem Zwecke weist der hier exemplarisch gezeigte Schlitten (Fig. 3d, 3e, 4, 5) nach außen weisende Führungshohlkehlen 135 als Gleitflächen auf, die sich ungefähr an die Form der Schlittenführungsschienen anpassen, sodass der Schlit-

ten zwischen den Schienen formschlüssig gehalten wird. Alternativ könnte der Schlitten auch in Form eines die Führungsschienen von außen umgreifenden Bauteils ausgebildet sein, beispielsweise indem er die Schienen umgreifende Hülsen aufweist (nicht dargestellt).

[0048] In der hier gezeigten Ausführungsform ist der Schlitten 130 durch ein U-förmiges Gleitelement gebildet, das zwischen den beiden hier übereinander angeordneten Schlittenführungsschienen 155 verfahrbar angeordnet ist. Die Führungshohlkehlen 135 nehmen die Führungsschienen auf, sodass der Schlitten formschlüssig zwischen den Führungsschienen gehalten wird und zudem entlang den Schienen gleitend verschiebbar ist. Da die Führungsschienen gekrümmt sind, sind auch die Führungshohlkehlen mit einer entsprechenden Krümmung versehen. Dadurch liegen die Innenflächen der Führungshohlkehlen an den Außenflächen der Führungsschienen an. In der vorliegenden Ausführungsform haben die Schlittenführungsschienen einen kreisförmigen Querschnitt. Aus diesem Grunde weisen auch die Führungshohlkehlen einen Querschnitt auf, der einem Kreisabschnitt entspricht. Die Führungshohlkehlen umschließen die Führungsschienen teilweise, vorliegend im Bereich des Schlittens etwa um 50 % ihrer Außenfläche.

[0049] Der Schlitten 130 ist im vorliegenden Falle durch zwei Führungsbacken 131, 132 und einen die beiden Führungsbacken in einem definierten Abstand zueinander verbindenden Verbindungsschenkel 133 gebildet. Die beiden Führungsbacken sind parallel zueinander angeordnet und an dem Verbindungsschenkel endseitig befestigt, sodass der Schlitten aus diesen drei Komponenten eine U-Form ausbildet. An den Außenseiten der Backen sind die Führungshohlkehlen 135 in das Material der Backen eingelassen. Die Führungshohlkehlen verlaufen ebenso wie die Führungsschienen 155 parallel zueinander und haben, gemessen zwischen ihren tiefsten Stellen einen Abstand voneinander, der ungefähr dem Abstand der Führungsschienen entspricht (Fig. 3e). Die Oberflächen der Führungshohlkehlen können mit einer tribologischen Beschichtung, beispielsweise aus Poly(tetrafluorethylen), Molybdänsulfid oder Wolframsulfid, beschichtet sein, damit die Reibung zwischen dem Schlitten und den Schlittenführungsschienen minimiert wird (nicht gezeigt). Alternativ oder zusätzlich können Gleitelemente, beispielsweise aus denselben Materialien, verwendet werden, an denen der Schlitten die Führungsschienen lokal berührt, etwa in die Laufflächen der Führungshohlkehlen eingesetzte Kugeln oder Rollen oder Räder.

[0050] Da die hier gezeigte Anordnung der Schlittenführungsschienen 155 und von dessen zwischen den Schienen verfahrbarem Schlitten 130 eine Nickbewegung des Schlittens und damit der Kupplungsstange 110 (in senkrechter Richtung) nicht zulassen würde, wenn die Durchmesser q_1 der Führungshohlkehlen 135 und die Durchmesser q_2 der Schlittenführungsschienen identisch wären und somit kein Spiel gegeneinander haben würden, wird bevorzugt vorgesehen, dass der Durch-

messer der Führungsschienen etwas kleiner ist als der der Führungshohlkehlen (Fig. 4). Auf diese Weise wird eine geringfügige Kippbewegung des Schlittens um einen Winkel α in einer senkrechten Schwenkrichtung und damit der Kupplungsstange gegenüber der Schlittenführungsvorrichtung 150 ermöglicht, was für die Maßnahme des Ankoppelns des Schienenfahrzeuges 500 an ein anderes Schienenfahrzeug 500' oder des Abkoppelns von dem anderen Schienenfahrzeug technisch erforderlich ist. Aus diesem Grunde liegen die Schlittenführungsschienen nicht vollständig an den Gleitflächen der Führungshohlkehlen an.

[0051] Die Kupplungsstange 110 weist eine Zug- und Druckstange 114 auf, die mittels eines oder mehrerer Drehzapfen 140 zwischen den Führungsbacken 131, 132 des Schlittens 130 drehbar gehalten wird (Fig. 3e, 4, 5). Der mindestens eine Drehzapfen ist an dem zum Kupplungskopf 120 entgegengesetzten Ende der Zug- und Druckstange radial in dieser befestigt und steht beidseitig aus dem Schaft 112 der Kupplungsstange heraus. Alternativ können auch beidseitig radial und zueinander gegenüberliegend zwei Zapfen in die Zug- und Druckstange eingelassen und in dieser befestigt sein. Im montierten Zustand ist der Drehzapfen senkrecht angeordnet und bildet daher eine vertikale Drehachse. Der mindestens eine Drehzapfen greift in entsprechende Sacklöcher an den Innenseiten der Führungsbacken ein, sodass die Zug- und Druckstange um diese vertikale Drehachse eine Drehbewegung ausführen kann. Damit diese Drehbewegung begrenzt werden kann, sind ferner Verriegelungselemente 160, 170 vorgesehen, hier in Form von Verriegelungsstiften. Der eine Verriegelungsstift 160 ist fest montiert (Fig. 5). Dieser begrenzt die Drehbewegung der Zug- und Druckstange gegenüber dem Schlitten in der Uhrzeigerrichtung (von oben gesehen). Hierzu ist der Stift (in Blickrichtung vom Drehzapfen zum Kupplungskopf) auf der rechten Seite des Schaftes der Zug- und Druckstange angeordnet. Der Stift ist zwischen den beiden Führungsbacken und, vom Kupplungskopf aus gesehen, vor dem Drehzapfen befestigt. Der Stift ist so angeordnet, dass der Schaft der Zug- und Druckstange in einem rechten Winkel zu dem Verbindungsschenkel 133 des Schlittens angeordnet ist, wenn die Stange an dem Zapfen anliegt. Der demontierbare Verriegelungsstift 170 ist in eine Bohrung 175 einsetz- und aus dieser entnehmbar und begrenzt die Drehbewegung der Zug- und Druckstange gegenüber dem Schlitten entgegen der Uhrzeigerrichtung (von oben gesehen). Damit dieser Stift die Drehbewegung der Zug- und Druckstange gegenüber dem Schlitten entgegen der Uhrzeigerrichtung (von oben gesehen) begrenzen kann, ist er (in Blickrichtung vom Drehzapfen zum Kupplungskopf) auf der linken Seite des Schaftes der Kupplungsstange angeordnet. Er liegt im montierten Zustand an dem Schaft an, sodass der Schaft zwischen den beiden Stiften eingeklemmt ist oder zumindest kaum Spiel hat. Eine andere hier einsetzbare Ausführungsform einer Verriegelung ist in Fig. 14 gezeigt.

[0052] Die Zug- und Druckstange 114 der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 ist nicht wie im Falle der herkömmlichen Kupplungsanordnung 100' zweiteilig mit einem dazwischen angeordneten Drehgelenk 111' ausgeführt sondern starr ausgebildet. An dem vorderen Ende der Stange ist der Kupplungskopf 120 befestigt (Fig. 3a, 5, 7).

[0053] Aus einem Vergleich der herkömmlichen Kupplungsanordnung 100' mit der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 ergibt sich, dass die Kupplungsstange 110' der Kupplungsanordnung gemäß dem Stand der Technik ungefähr doppelt so lang ist wie die Kupplungsstange 110 der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung. Dies folgt daraus, dass die Kupplungsstange der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung an der Schlittenführungsvorrichtung 150 und an einem nicht weiter zum Fahrzeugzentrum hin angeordneten Gelenk 113' ansetzt. Außerdem kann auf einen separaten Stoßbügel 250' verzichtet werden, da die Schlittenführungsvorrichtung dessen Funktion übernehmen kann. Die Kinematik der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung ist mit derjenigen der herkömmlichen Kupplungsanordnung praktisch identisch, wie sich aus einem Vergleich der in Fig. 6, 7 gezeigten Anordnungen ergibt: Auch im Falle der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung liegt der mögliche Schwenkbereich der Zug- und Druckstange beispielsweise bei $\pm 30^\circ$. Der Abstand des Kupplungskopfes 120 von einer gedachten Drehachse für die Kupplungsstange kann ebenso wie bei der herkömmlichen Kupplungsanordnung beispielsweise 1755 mm betragen.

[0054] Die Überführung der Zug- und Druckstange 114 der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 von der Betriebsposition in eine Parkposition ist wesentlich einfacher als die Überführung der Kupplungsstange 110' der herkömmlichen Kupplungsanordnung 100' von der Betriebsposition in die Parkposition (Fig. 10):

Ausgehend von der Betriebsposition, in der die Zug- und Druckstange 114 in einer Richtung senkrecht zu dem Verbindungsschenkel 133 des Schlittens 130 angeordnet ist (Fig. 3e, 10a), wird der demontierbare Verriegelungsstift 170 aus dem Schlitten 130 entnommen, sodass die Zug- und Druckstange um das vertikale, durch den Drehzapfen 140 gebildete Drehgelenk in dem Schlitten verschwenkbar ist. Dadurch kann die Zug- und Druckstange 114 in eine Querstellung verschwenkt werden, wobei gleichzeitig der Schlitten entlang der Schlittenführungsvorrichtung 150 in Richtung einer seitlichen Randstellung verfahren wird. In Fig. 10b ist eine Zwischenstellung bei der Überführung in die Parkposition gezeigt, wobei die Zug- und Druckstange in diesem Falle bereits weitgehend in Richtung der Schlittenführungsschienen verschwenkt worden ist und der Schlitten gleichzeitig zu der Richtung auf den Schlittenführungsschienen verfahren worden ist, die der Schwenkrichtung der Zug- und Druckstange entge-

gengesetzt ist. Beim weiteren Verschwenken in derselben Drehrichtung und weiteren Verfahren des Schlittens entlang den Führungsschienen in derselben Verfahrenrichtung wie zuvor angegeben gelangt die Zug- und Druckstange schließlich in die Parkposition, in der sie durch Einstecken des zuvor abgenommenen Verriegelungsstiftes fixiert wird (Fig. 10c).

[0055] Da hier, anders als im Falle der herkömmlichen Kupplungsanordnung 100', kein Stoßbügel 250' angehoben werden muss, um die Kupplungsstange 110' zu verstauen und um weitere Handhabungen vorzunehmen, ist das Überführen der Zug- und Druckstange 114 der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung in die Parkposition äußerst einfach. In der Parkposition sind dann schließlich lediglich noch die Dämpfungselemente 260 zwischen der Schlittenführungsvorrichtung 150 und der Tragkonstruktion 200 zu entriegeln, beispielsweise indem an diesen Elementen angebrachte weitere Verriegelungselemente 265, beispielsweise in Form von Verriegelungsstiften, entfernt werden, um die relativen Positionen der beweglichen Teile der Dämpfungselemente gegeneinander freizugeben (Fig. 2). In der Betriebsposition sind die Dämpfungselemente verriegelt.

[0056] Zum Überführen der Kupplungsanordnung 100 von der Parkposition in die Betriebsposition ist in der umgekehrten Reihenfolge vorzugehen, d.h. zunächst sind die Verriegelungselemente 265 an den Dämpfungselementen 260 anzubringen, und das demontierbare Verriegelungselement 170 am Schlitten 130 ist zu entfernen. Anschließend wird die Zug- und Druckstange 114 aus der quer liegenden Stellung in eine Längsstellung verschwenkt, wobei der Schlitten in eine mittige Position auf den Schlittenführungsschienen 155 verfahren wird. Anschließend wird der Verriegelungsstift wieder angebracht.

[0057] Ein Vergleich der auf die Bauteile wirkenden Zug- und Druckkräfte bei der herkömmlichen Kupplungsanordnung 100' (Fig. 11) und bei der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 (Fig. 12) zeigt, dass die Kräfte im Traktionsbetrieb in unterschiedlicher Weise in die Tragkonstruktion 200 eingeleitet werden: Im Falle der herkömmlichen Kupplungsanordnung werden die Kräfte über die Stirnplatte 215 in den zentralen Längsträger 210 eingeleitet, während die Kräfte im Falle der erfindungsgemäßen Anordnung direkt über die seitlichen Längstragelemente 230 und Diagonaltragelemente 240 in den Absorptionsweg für die entstehenden Kräfte eingeleitet werden. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung werden höhere Torsionsbelastungen aufgenommen. Die in Fig. 11, 12 gezeigten Pfeile zeigen zum einen die über die Kupplungsstange eingeleitete Kraft (in den Figuren jeweils nach unten gerichtet) und zum anderen die Gegenkraft (in den Figuren jeweils nach oben gerichtet) und die angreifenden Torsionskräfte (gebogene Pfeile).

[0058] Nachfolgend wird eine zweite Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung dargestellt (Fig. 13),

wobei lediglich die Elemente und Funktionen beschrieben und gezeigt werden, die sich von denjenigen der ersten Ausführungsvariante unterscheiden. Soweit nicht anders angegeben, entspricht die Kupplungsanordnung 100 in dieser zweiten Variante derjenigen in der ersten Variante.

[0059] Anders als im Falle der ersten Ausführungsvariante weist der Schlitten 130 im Falle der zweiten Variante keine Führungshohlkehlen zur gleitenden Anlage an der Schlittenführungsvorrichtung auf. Stattdessen sitzen auf den Führungsbacken 131, 132 des Schlittens Führungsrollen 136, die in Form von Kegelrollen ausgebildet sind und die sich von den Führungsbacken weg verjüngen (Fig. 13b, 13c). Die Führungsrollen befinden sich auf den den Schlittenführungsschienen 155 zugewandten Seiten der Führungsbacken und sind so angeordnet, dass sie die Führungsschienen im montierten Zustand jeweils zwischen sich aufnehmen (Fig. 13b). Die Schlittenführungsschienen sitzen auf den Flanken der Kegelrollen auf, sodass der Schlitten praktisch reibungsfrei zwischen den Schienen verfahrbar ist (Fig. 13a). Die Kegelrollen sind mittels Führungsrollenachsen 137 auf den Führungsbacken montiert, sodass deren Drehachsen senkrecht verlaufen. Wenn zwischen den Schlittenführungsschienen und der jeweiligen Außenseite der Führungsbacken 131, 132 ein ausreichender Abstand (Spiel) vorgesehen ist, kann die Kupplungsstange 110 in senkrechter Richtung nach oben und nach unten um einen Winkel α verkippt werden (siehe hierzu entsprechend Fig. 4).

[0060] Nachfolgend wird eine dritte Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung dargestellt (Fig. 14), wobei lediglich die Elemente und Funktionen beschrieben und gezeigt werden, die sich von denjenigen der ersten und der zweiten Ausführungsvariante unterscheiden. Soweit nicht anders angegeben, entspricht die Kupplungsanordnung 100 in dieser dritten Variante denjenigen in der ersten und der zweiten Variante.

[0061] Anders als im Falle der ersten und der zweiten Ausführungsvariante ist die Schlittenführungsvorrichtung 150 in diesem Falle nicht durch kreissegmentförmig gebogene Schlittenführungsschienen gebildet, sondern durch plattenförmige Schlittenführungselemente 155 (Schlittenführungsplatten), deren Form im Wesentlichen einer kreissegmentförmigen Schlittenführung und -halterung 156 für den Schlitten, die durch Nuten 158 gebildet ist, folgt. Anstelle von Platten können auch andere Bauformen eingesetzt werden, sofern sich darin Nuten unterbringen lassen, beispielsweise auch stabförmige Elemente. Diese beiden Platten sind wie im Falle der Schlittenführungsschienen der ersten und der zweiten Ausführungsvariante parallel zueinander und voneinander beabstandet angeordnet, sodass ein Schlitten 130 dazwischen verfahrbar angeordnet werden kann. Diese Platten sind ebenso wie die Schlittenführungsschienen beidseitig über Dämpfungselemente 260 an der Tragkonstruktion 200 des Schienenfahrzeuges 500 befestigt (entsprechend Fig. 9).

[0062] Die Schlittenführungselemente weisen an deren zueinander gewandten Seiten jeweils eine Führungsnut 158 auf, die die Schlittenführung 156 bildet. Diese Nut erstreckt sich vorzugsweise kreissegmentförmig über einen wesentlichen Teil der Länge der Platten und sind in der Schlittenführungsvorrichtung 150 einander genau gegenüberliegend angeordnet. Die Nuten sind dazu ausgebildet, dass Rollen 136 in diese eingreifen können. Wenn die Rollen wie im Falle der zweiten Ausführungsvariante Kegelrollen sind, können die Nuten ebenfalls, an die Kegelrollen angepasst, einen kegelförmigen Querschnitt aufweisen (Fig. 14b, 14c). Damit die Rollen in den Nuten möglichst reibungsfrei verlaufen können, sind deren Innenmaße etwas größer als die Durchmesser der Rollen. Außerdem bestimmt dieses Spiel auch den Spielraum, in dem die Kupplungsstange in senkrechter Richtung nach oben und nach unten um einen Winkel α ausgelenkt werden kann (siehe hierzu entsprechend Fig. 4).

[0063] Die Rollen 136 sitzen wie im Falle des Schlittens 130 in der zweiten Ausführungsvariante auf den Außenseiten der Führungsbacken 131, 132, in dieser Variante jedoch reihenweise angeordnet. In der gezeigten Ausführungsform sind zwei Rollen auf jeder Führungsbacke angeordnet. Falls mehr als zwei Rollen vorgesehen sein sollen, müssen sie entsprechend der Krümmung der Führungsnut 158 ebenfalls in einer der Krümmung entsprechenden Aufstellung angeordnet sein. Die Rollen sind jeweils auf Achsen 137 drehbar auf den Führungsbacken befestigt.

[0064] Anders als im Falle der ersten und der zweiten Ausführungsvariante ist das demontierbare Verriegelungselement 170 zum Arretieren der Kupplungsstange 110 nicht an einer Position im Schlitten 130 neben dem Schaft 112 angeordnet, wenn sich dieser in der Betriebsstellung befindet, sondern durchdringt den Schaft, so dass die Stange in der Betriebsposition unverrückbar gehalten wird. Daher ist auch kein zweiter fest montierter Verriegelungsstift erforderlich. Diese Ausführungsform stellt eine gegenüber dem Verriegelungssystem von Fig. 5 verschiedene Ausführungsform dar. Anstelle des hier gezeigten Verriegelungssystems kann auch das in Fig. 5 gezeigte System in der in Fig. 14 gezeigten Ausführungsvariante eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste:

[0065]

100 Kupplungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung
 100' Kupplungsanordnung gemäß dem Stand der Technik
 110 Kupplungsstange gemäß der vorliegenden Erfindung
 110' Kupplungsstange gemäß dem Stand der Technik
 110a' vorderer Teil der Kupplungsstange gemäß

110b' hinterer Teil der Kupplungsstange gemäß dem Stand der Technik
 111' Drehgelenk der Kupplungsstange gemäß dem Stand der Technik
 112 Stangenschaft, Schaft der Zug- und Druckstange gemäß der vorliegenden Erfindung
 112' Schaft der Kupplungsstange gemäß dem Stand der Technik
 113' Gelenk der Kupplungsstange gemäß dem Stand der Technik
 114 Zug- und Druckstange
 120 Kupplungskopf
 130 Schlitten
 131 Führungsbacke
 132 Führungsbacke
 133 Verbindungsschenkel
 135 Führungshohlkehle
 136 Führungsrolle
 137 Führungsrollenachse
 140 Drehzapfen
 150 Schlittenführungsvorrichtung
 155 Schlittenführungselement, -schiene, -platte, Rohr, Stange
 156 Schlittenführung
 158 Führungsnut
 160 fest montiertes Verriegelungselement, Verriegelungsstift
 170 demontierbares Verriegelungselement, Verriegelungsstift
 175 Bohrung für demontierbares Verriegelungselement
 200 Tragkonstruktion
 210 zentraler Längsträger
 215 Stirnplatte
 220 Querträger
 230 Längstragelement
 240 Diagonaltragelement
 250' Stoßbügel
 260 Dämpfungselement, Stoßverzeherelement
 265 Verriegelungselemente, -stifte an den Dämpfungselementen
 270 Außenmantel, Karosserie
 500, 500' Schienenfahrzeug
 45 q_1 Durchmesser der Führungshohlkehlen
 q_2 Durchmesser der Schlittenführungsschienen
 α Kippbewegungswinkel

Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung (100) für ein Schienenfahrzeug (500) zum Koppeln des Schienenfahrzeuges (500) mit einem zweiten Schienenfahrzeug (500'), wobei die Kupplungsanordnung (100) an einer stirnseitig an dem Schienenfahrzeug (500) angeordneten Tragkonstruktion (200) befestigt ist und eine

- Kupplungsstange (110) mit einem Kupplungskopf (120) zum mechanischen Verbinden der Schienenfahrzeuge (500, 500') aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsanordnung (100) ferner eine Schlittenführungsvorrichtung (150), umfassend eine gekrümmte Führung und Halterung (156) für einen von der Kupplungsstange (110) umfassten Schlitten (130), aufweist, über die die Kupplungsstange (110) an der Tragkonstruktion (200) befestigt ist, wobei die Kupplungsstange (110) entlang einer gekrümmten Trajektorie an der Schlittenführungsvorrichtung (150) verfahrbar ist.
2. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung und Halterung (156) entlang eines horizontal verlaufenden Kreissegments verlaufend ausgebildet ist.
 3. Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlittenführungsvorrichtung (150) durch parallel zueinander verlaufende, übereinander angeordnete und voneinander beabstandete Schlittenführungsschienen (155) gebildet ist, zwischen denen der Schlitten (130) verfahrbar gehalten ist.
 4. Kupplungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsstange (110) eine Zug- und Druckstange (114) aufweist, die mit dem Schlitten (130) verbunden ist.
 5. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zug- und Druckstange (114) mit dem Schlitten (130) um eine vertikale Achse drehbar verbunden ist.
 6. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Kupplungsstange (110) Verriegelungselemente (160, 170) angebracht sind, mit denen eine Bewegung der Zug- und Druckstange (114) in horizontaler Richtung gegenüber dem Schlitten (130) verhindert wird.
 7. Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitten (130) Führungshohlkehlen (135) aufweist, mit denen der Schlitten (130) zwischen den Schlittenführungsschienen (155) verfahrbar geführt und gehalten wird, indem die Schlittenführungsschienen (155) in die Führungshohlkehlen (135) eingreifen.
 8. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlittenführungsschienen (155) und die Führungshohlkehlen (135) jeweils einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen und dass der Durchmesser des kreisförmigen Querschnittes der Schlittenführungsschienen (155) kleiner ist als der Durchmesser des kreisförmigen Querschnittes der Führungshohlkehlen (135), sodass die Kupplungsstange (110) über einen vorgegebenen Winkelbereich (α) vertikal verschwenkbar ist.
 9. Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitten (130) mittels Führungsrollen (136) zwischen den Schlittenführungsschienen (155) verfahrbar geführt und gehalten ist.
 10. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlittenführungsschienen (155) von dem Schlitten (130) und den von diesem gehaltenen Führungsrollen (136) zumindest teilweise umgriffen werden.
 11. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsrollen (136) in Führungsnuten (158) in den Schlittenführungsschienen (155) eingreifen.
 12. Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Schlittenführungsvorrichtung (150) und der Tragkonstruktion (200) mindestens ein Stoßkräfte auf die Schlittenführungsvorrichtung (150) aufnehmendes Stoßverzeherelement (260) angeordnet ist.
 13. Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlittenführungsvorrichtung (150) als Stoßbügel für das Schienenfahrzeug (500, 500') ausgebildet ist.
 14. Schienenfahrzeug (500, 500') mit mindestens einer Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche.
 15. Verfahren zum Koppeln eines Schienenfahrzeuges (500) mit einem zweiten Schienenfahrzeug (500'), wobei das Schienenfahrzeug (500) eine Kupplungsanordnung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 aufweist, wobei die Kupplungsanordnung (100) eine an einer Schlittenführungsvorrichtung (150) verfahrbar befestigte Kupplungsstange (110) und mindestens ein Verriegelungselement (170) zur Verhinderung der Verdrehung der Kupplungsstange (110) gegenüber der Schlittenführungsvorrichtung (150) aufweist, wobei die Kupplungsanordnung (100) ferner eine Schlittenführungsvorrichtung (150), umfassend eine gekrümmte Führung und Halterung (156) für einen von der Kupplungsstange (110) umfassten Schlitten (130), aufweist, über die die Kupplungsstange (110) an der Tragkonstruktion (200) befestigt ist, wobei die Kupplungsstange (110)

entlang einer gekrümmten Trajektorie an der Schlittenführungsvorrichtung (150) verfahrbar ist, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- (a) Demontieren des mindestens einen Verriegelungselements (170) von der Kupplungsanordnung (100); 5
- (b) horizontales Verschwenken der Kupplungsstange (110) von einer Parkposition, in der die Kupplungsstange (110) im Bereich der Schlittenführungsvorrichtung (150) angeordnet ist, in eine Betriebsposition, in der die Kupplungsstange (110) mit dem weiteren Schienenfahrzeug (500') verbindbar ist; 10
- (c) Verbinden des Schienenfahrzeuges mit dem zweiten Schienenfahrzeug mittels der Kupplungsstange; und 15
- (d) Montieren des mindestens einen Verriegelungselements (170) an der Kupplungsanordnung (100). 20

25

30

35

40

45

50

55

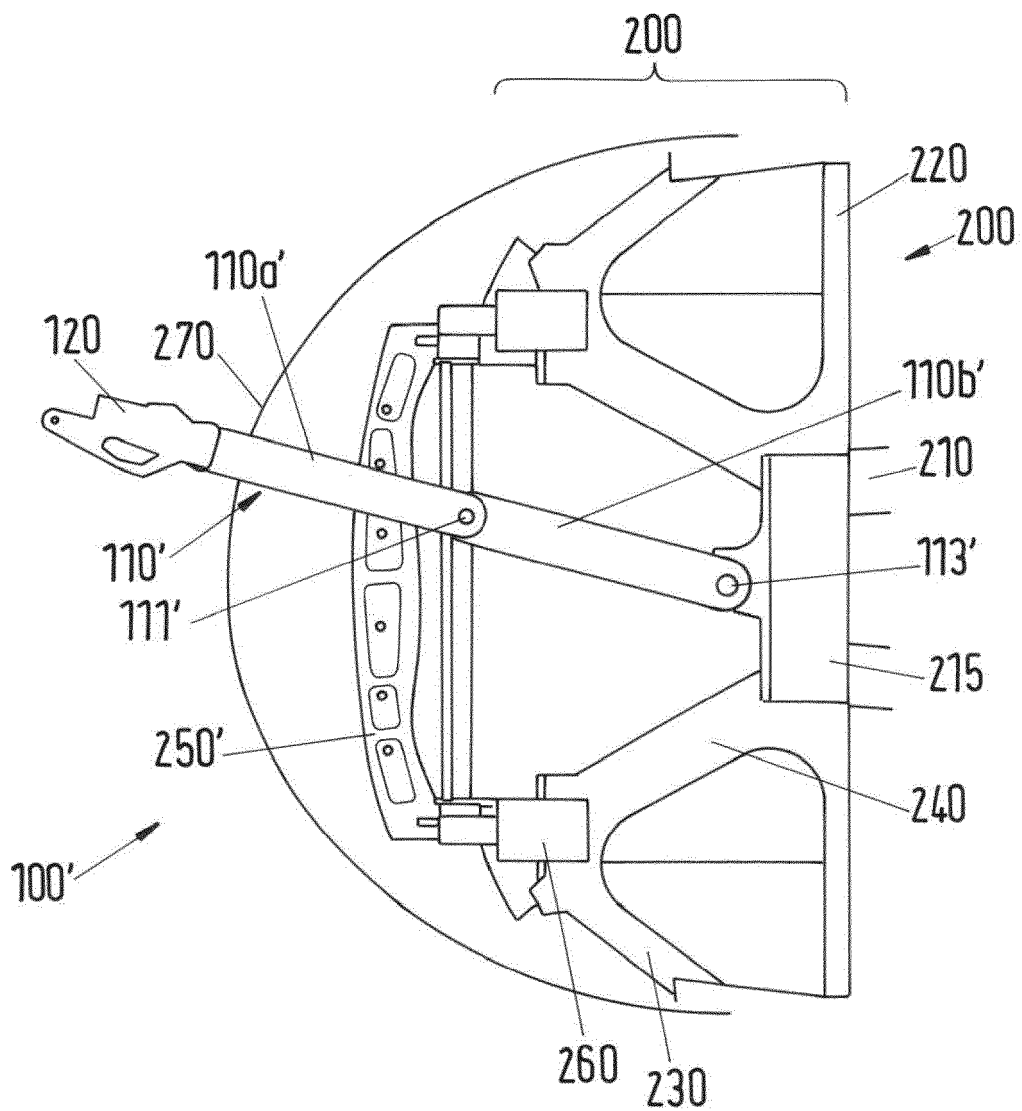


Fig.1

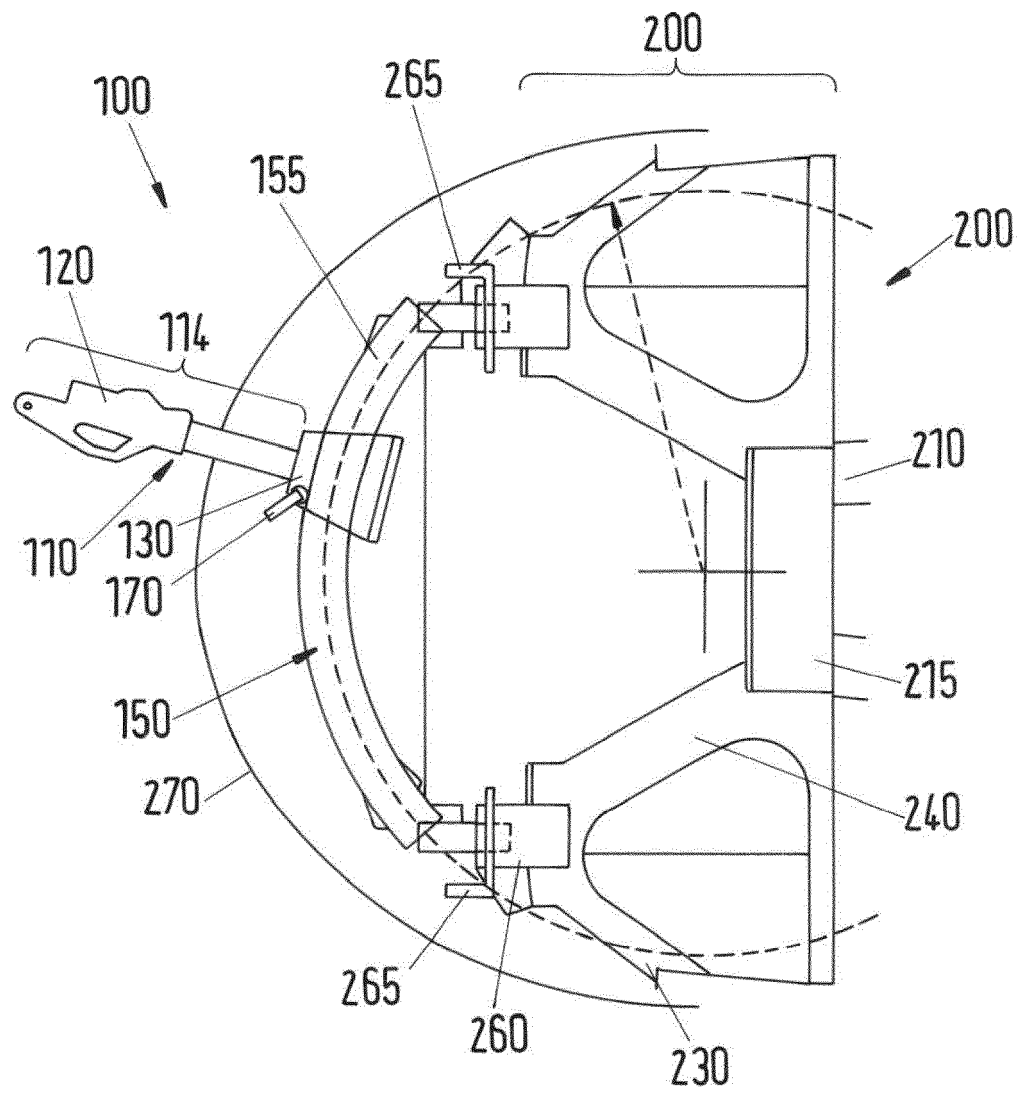


Fig.2

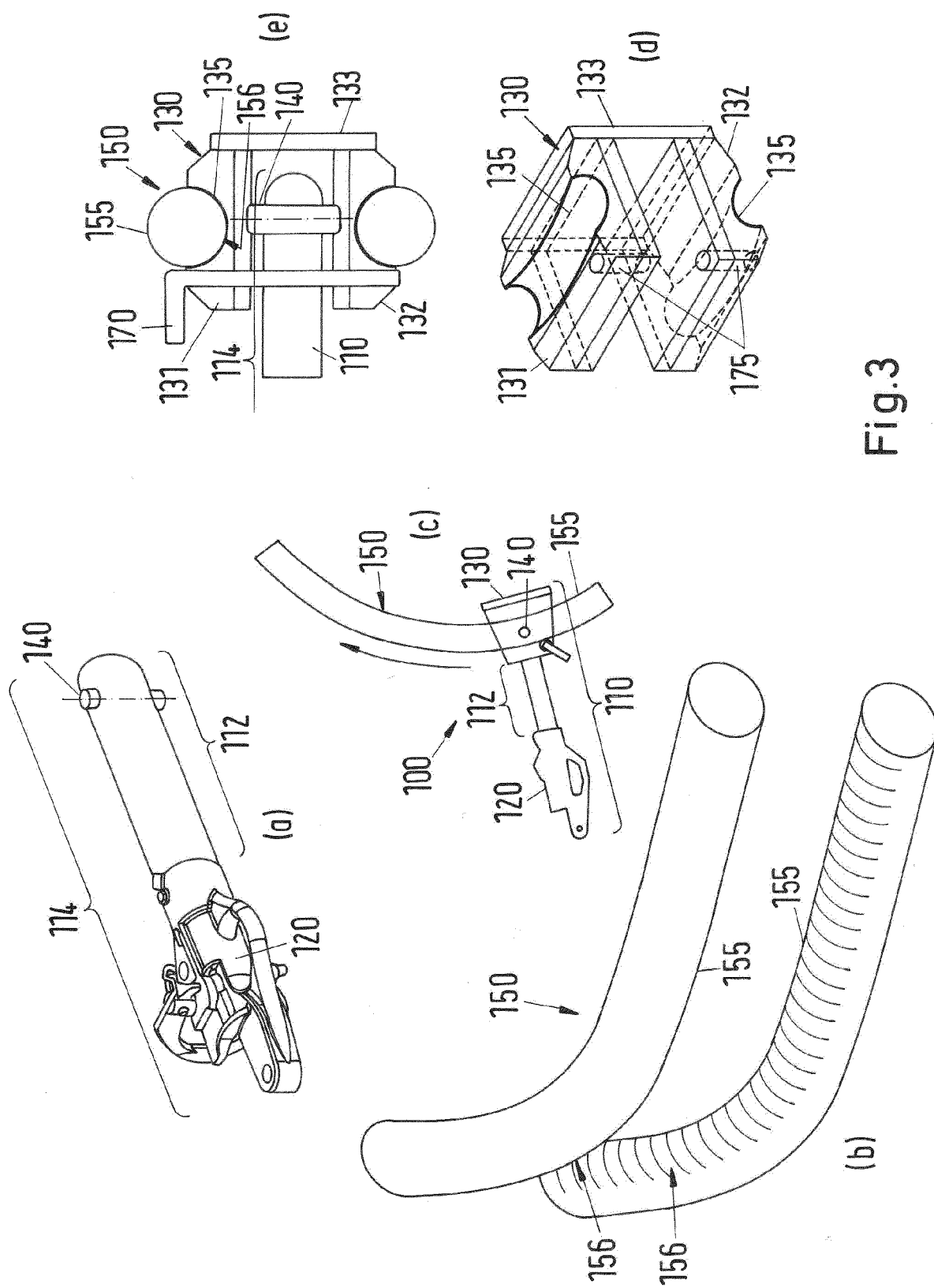
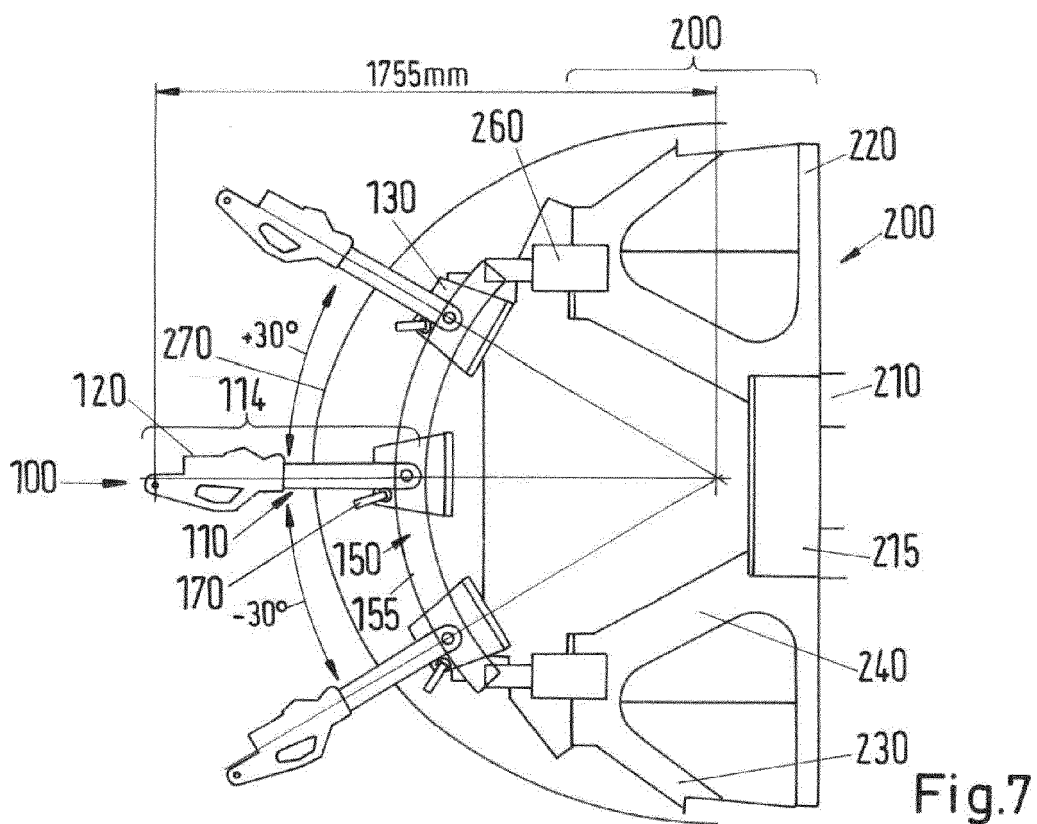
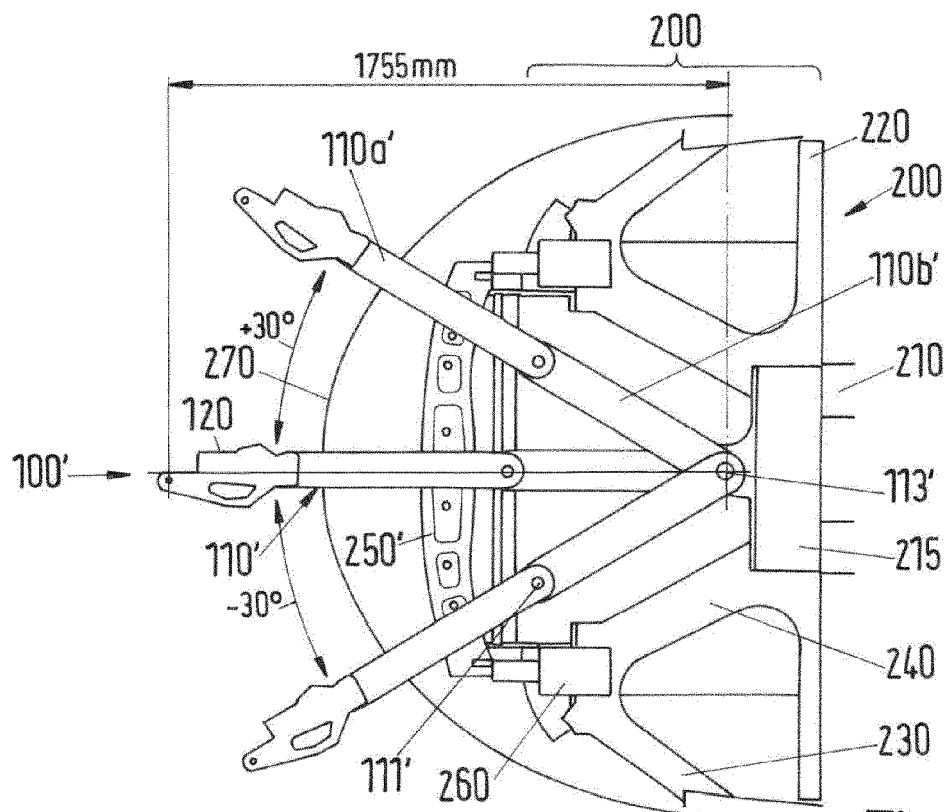
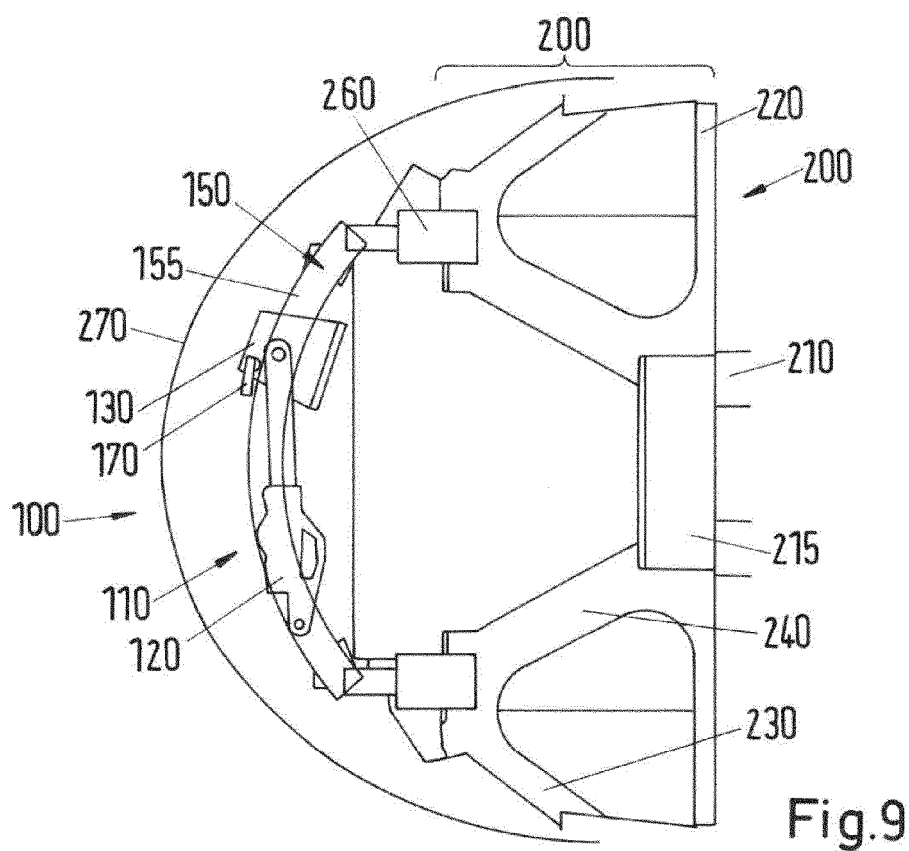
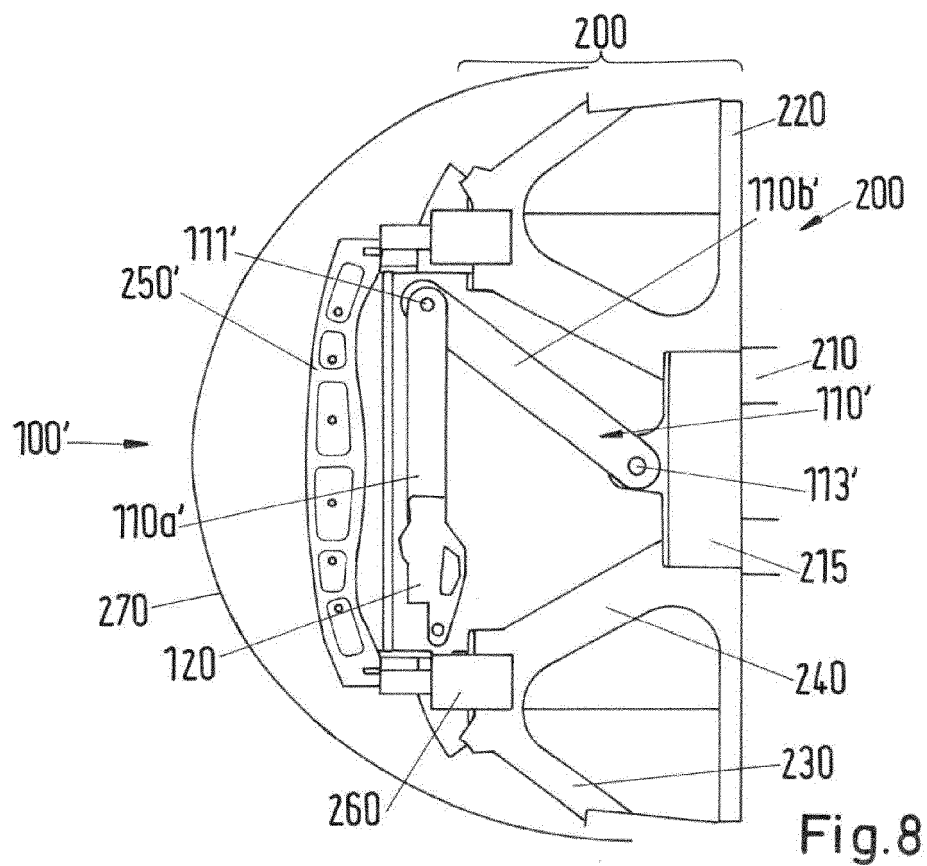


Fig.3





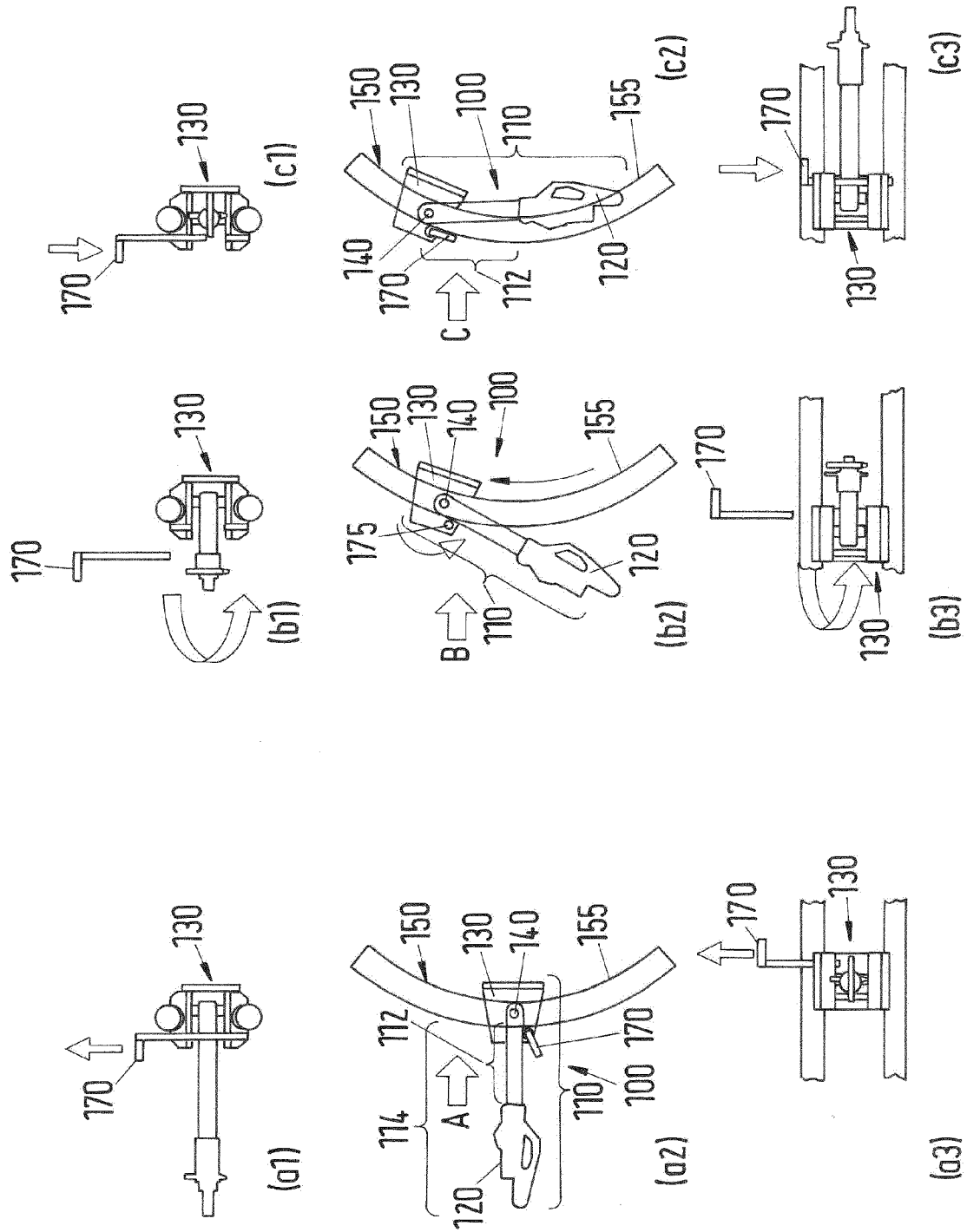


Fig.10

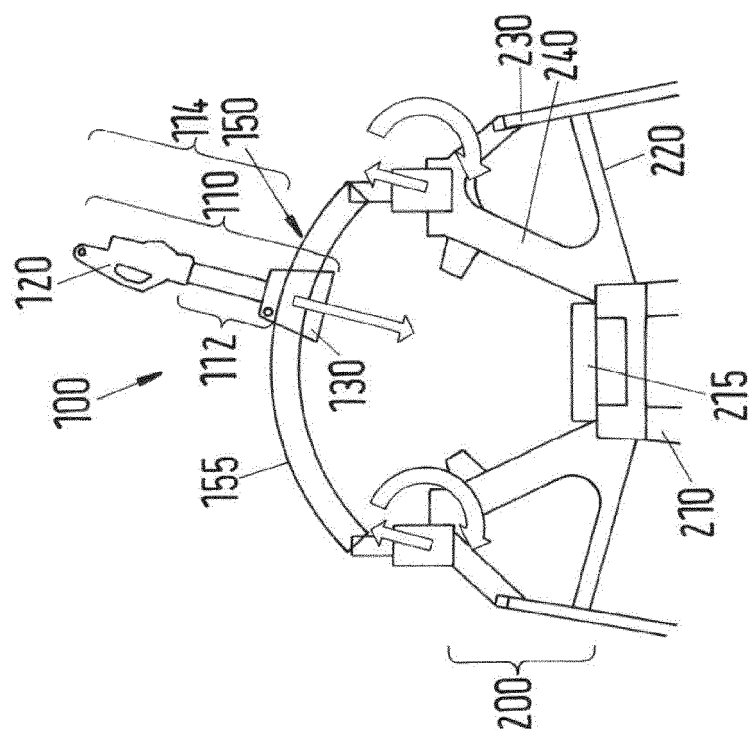


Fig.12

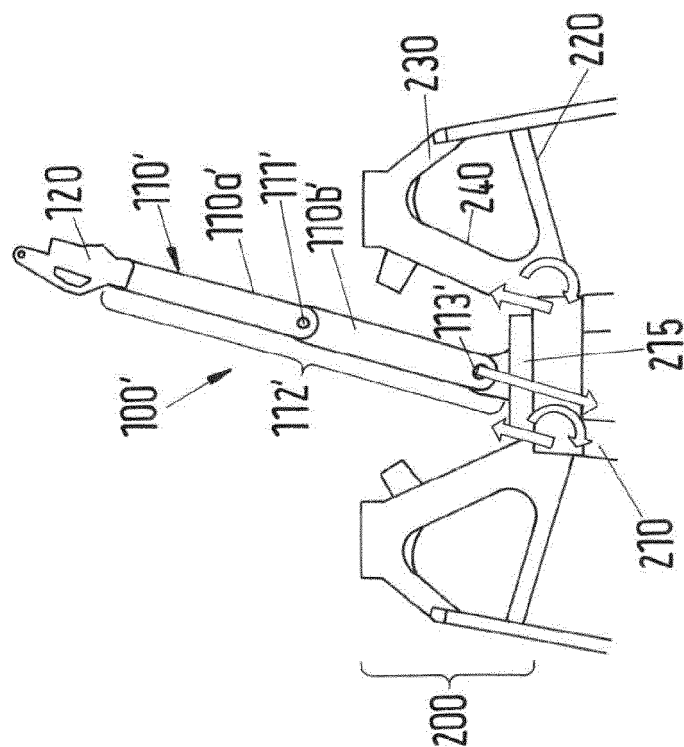


Fig. 11

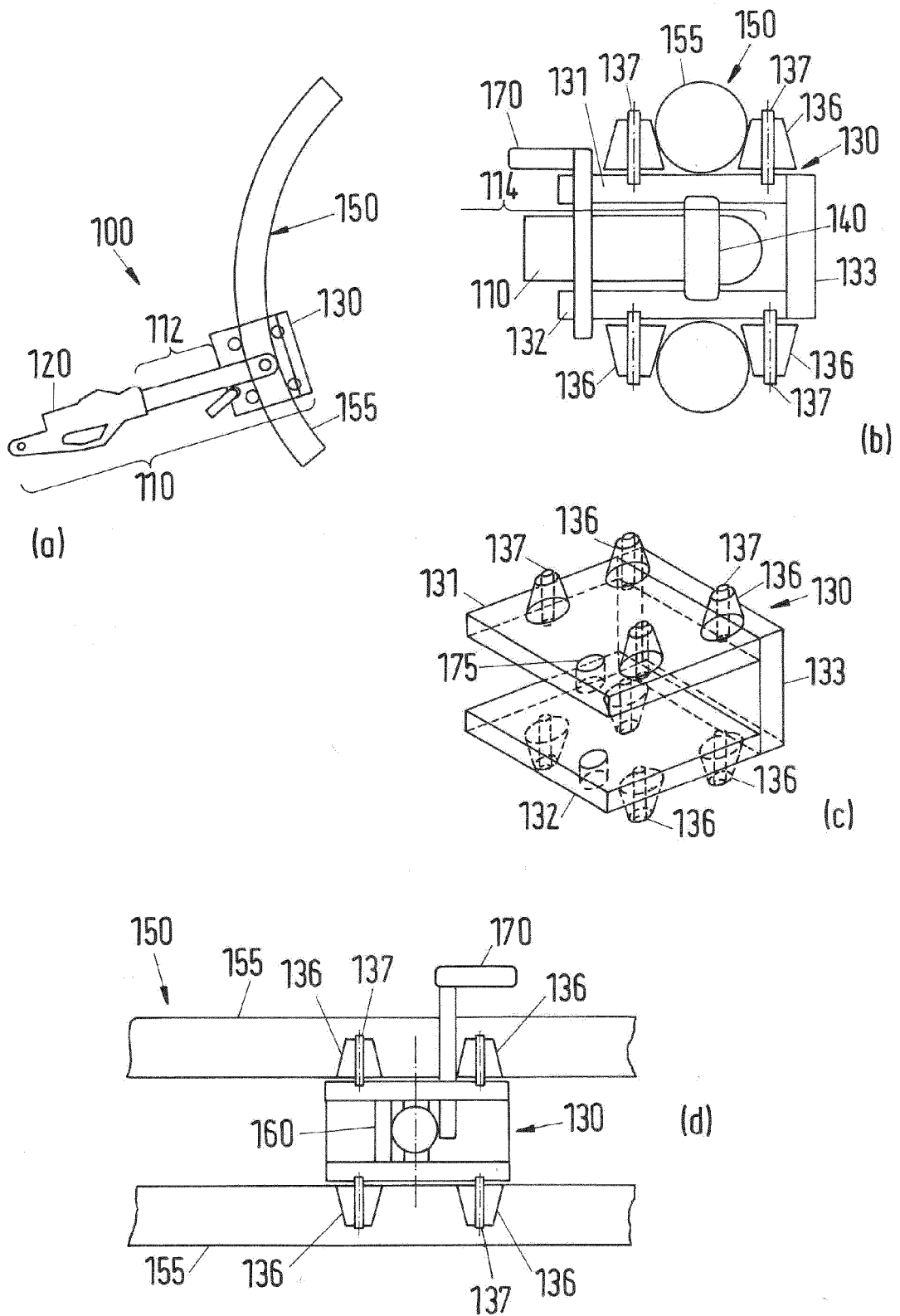


Fig.13

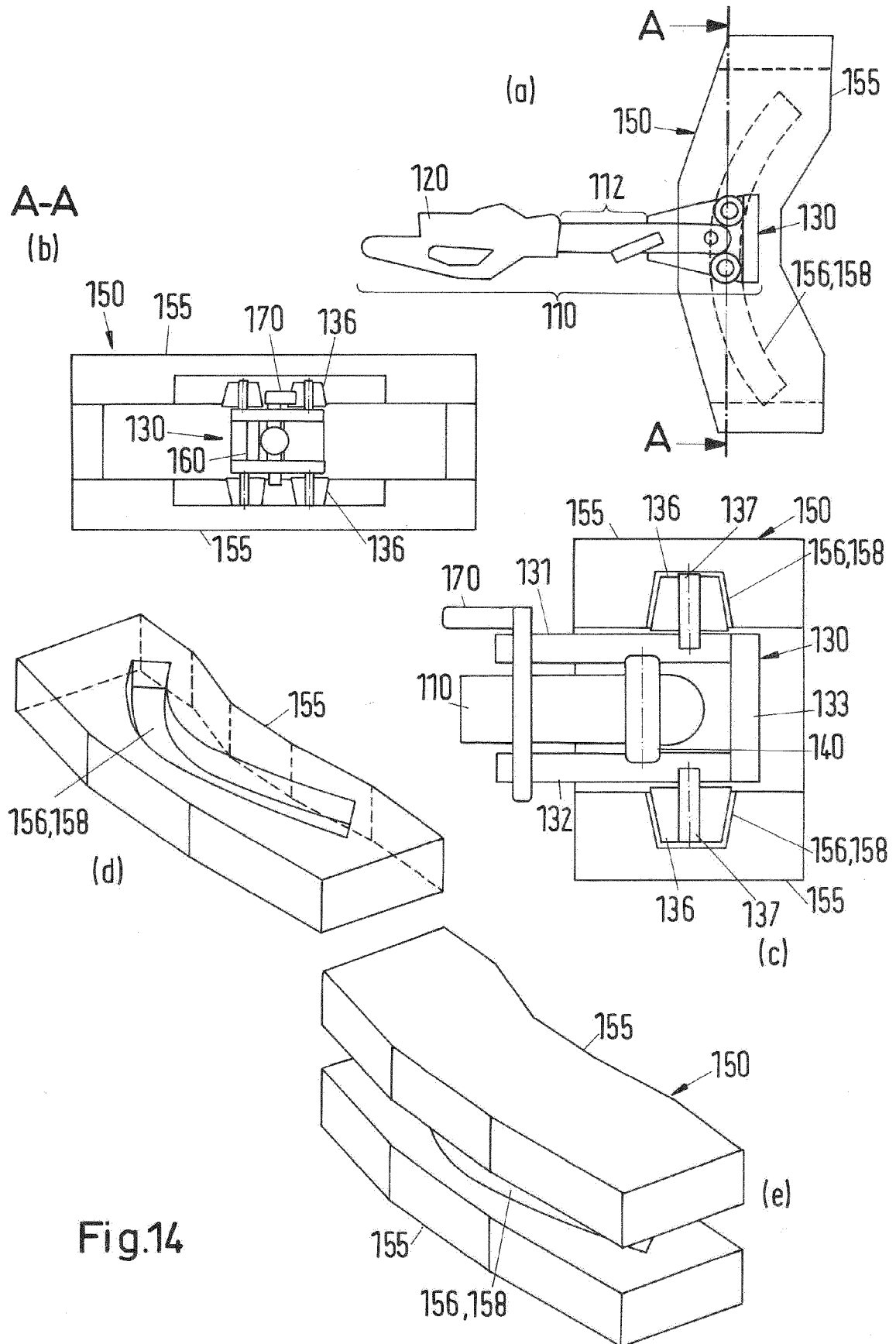


Fig.14

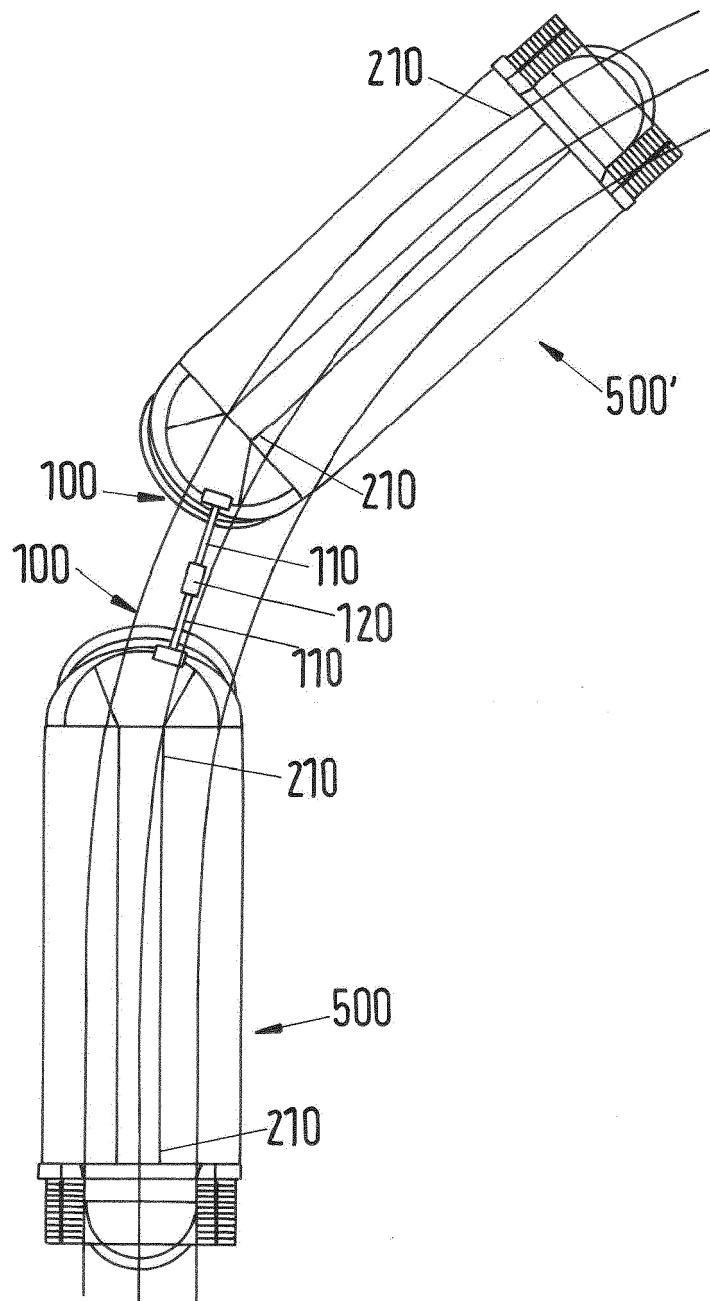


Fig.15



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 18 4460

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 950 490 A (MATTHEWS WILLIAM R [US]) 1. März 1910 (1910-03-01)	1-4, 6-12,14, 15	INV. B61G7/00
A	* das ganze Dokument * -----	5	
X	US 950 489 A (MATTHEWS WILLIAM R [US]) 1. März 1910 (1910-03-01) * Abbildungen 1, 2 *	1,2,13	
A	US 720 527 A (KRAKAU HARRY T [US]) 10. Februar 1903 (1903-02-10) * Abbildung 4 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 2016	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 15 18 4460

5 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.

26-01-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 950490 A	01-03-1910	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
15	US 950489 A	01-03-1910	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
	US 720527 A	10-02-1903	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- DE 4312405 A1 [0002]
- EP 0826570 A2 [0003]
- EP 2177416 A1 [0004]