

(19)



(11)

EP 1 674 367 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.07.2009 Patentblatt 2009/31

(51) Int Cl.:
B61D 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05109565.1**

(22) Anmeldetag: **14.10.2005**

(54) **Vorrichtung zum gelenkigen Verbinden zweier Wagenkästen eines mehrgliedrigen Schienenfahrzeuges**

Device for the articulated linkage between two bodies of a multi-unit railway vehicle

Dispositif pour la liaison articulée de deux caisses d'un véhicule ferroviaire à sections multiples

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **27.12.2004 DE 102004062664**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(73) Patentinhaber: **SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Schmidt, Gerhard
45128 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-B- 1 142 894 FR-A- 1 539 860
GB-A- 793 436**

EP 1 674 367 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum gelenkigen Verbinden zweier Wagenkästen eines mehrgliedrigen Schienenfahrzeuges, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist aus der FR 1 539 860 bekannt.

[0003] Die Gliederzuanordnung, d.h. die Verbindung der einzelnen Wagen eines Zuges durch jeweils ein einziges, nur rotatorisch bewegliches Gelenk, ist ein bewährtes Konstruktionsprinzip im Schienenfahrzeugbau. Im Gegensatz zu Einzelwagen mit jeweils zwei Fahrwerken (bzw. Drehgestellen) genügt hierbei ein einziges Fahrwerk je Wagenübergang, womit sich die Zahl der Fahrwerke des Zuges selbst unter Beibehaltung ihres Abstands deutlich reduzieren lässt. Zudem sind die Relativbewegungen an den Übergängen der Wagen aufgrund der eingeschränkten Freiheitsgrade wesentlich geringer, was die Ausführung von Übergangseinrichtungen wesentlich vereinfacht.

[0004] Ein Problem ergibt sich bei vielen realisierten Gliederzügen durch eine um die Fahrzeuglängsachse torsionssteife Kopplung der Wagenkästen. Eine solche hohe Steifigkeit wird entweder erzeugt durch die Bauart der Gelenke, die den entsprechenden Freiheitsgrad nicht besitzen, oder durch die Anbindung jeweils zweier Wagenkastenenden an ein im Gelenkbereich angeordnetes, gemeinsames Drehgestell (z.B. nach Jakobs-Bauart mit separater Sekundärfeder je Wagenkasten entsprechend den Triebwagenzügen Baureihe 423 bis 426 der Deutschen Bahn AG). Durch die steife Kopplung der Wagenkästen können Gleislagestörungen und Überhöhungsrampen schlechter als bei Einzelwagen kompensiert werden, was zu entgleisungskritischen Radentlastungen führen kann. Zudem werden alle Bauteil- und Montagetoleranzen über der Zuglänge aufsummiert, so dass eine abschließende Justierung zur Einstellung der Radlasten an der gesamten Zugeinheit erforderlich sein kann, was erhebliche Anforderungen an die messtechnische Ausrüstung stellt.

[0005] Eine mögliche Lösung des zuvor erläuterten Problems ist eine um die Längsachse weiche Ausführung der Gelenke in Verbindung mit einer eindeutigen Zuordnung der Drehgestelle zu genau einem Wagenkasten - zumindest bezüglich der Wankabstützung. Beim einstöckigen Hochgeschwindigkeitszug TGV wird dies z.B. erreicht durch allseitig drehbare Elastomergelenke und eine Anbindung der Wankstützen an jeweils nur einen Wagenkasten. Da Gliederzüge mit an den Kastenenden (d.h. in der Nähe der Gelenke) angeordneten Jakobs-Drehgestellen insgesamt immer ein Drehgestell mehr als Wagenkästen besitzen, ist offensichtlich die Zuordnung der Wankabstützung jedes Drehgestells zu einem Wagenkasten, dessen Masse exakt der Belastung dieses Drehgestells entspricht, nicht durchgängig möglich. Falls der Schwerpunkt eines Wagenkastens höher als die Gelenke liegt, was in der Regel der Fall ist, erzeugen Quer-

kräfte aus unausgeglichener Seitenbeschleunigung um diese Gelenke ein Wankmoment, das nur von den an diesen Kasten wanksteif angekoppelten Drehgestellen aufgenommen werden kann. Aufgrund der ungleichmäßigen Zuordnung muss mindestens ein Drehgestell des Zuges einen höheren Anteil an Wankbelastung aufnehmen als es seinem Anteil an vertikaler Auflast entspricht, was zum Kippen (einseitige Radentlastung) führen kann.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art so zu gestalten, dass die zuvor genannten Nachteile der existierenden verdrehweichen Bauweisen vermieden sind.

[0007] Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Vorrichtung nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Wankmomente in derselben Aufteilung auf die Drehgestelle verteilt werden wie die vertikalen Auflasten, womit die Kippstabilität aller Drehgestelle optimal ausgenutzt wird. Da die Übertragung der Querkräfte zwischen den Wagenkästen auf Höhe ihrer Schwerpunkte erfolgt, ist die stationäre Wirkung auf das Fahrwerk bei unausgeglichener Seitenbeschleunigung für eine über die gelenkige Verbindung angehängte Wagenkastenmasse gleich der einer wankfest angekoppelten. Die dynamischen Anteile der Wankkräfte werden systembedingt nicht durch den Gelenkmechanismus selbst übertragen. Es stellt jedoch kein Problem dar, die Wagenkästen durch zwischengeschaltete Dämpfer zu koppeln. Im Gegensatz zur elastischen oder kinematischen Kopplung, wie bei den oben beschriebenen existierenden Gliederzügen, vermeiden viskose Dämpfer Verspannungen aufgrund von Toleranzproblemen, da diese selbsteinstellend sind.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben, die in der Zeichnung jeweils prinzipiell dargestellt sind. Es zeigen

Fig. 1 die Endbereiche von zwei Wagenkästen eines mehrgliedrigen Schienenfahrzeuges mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung in Seitenansicht,

Fig. 2 den Schnitt nach der Linie II - II in Fig. 1,

Fig. 3 eine der Fig. 1 ähnliche Seitenansicht mit einer alternativ ausgeführten Verbindungsvorrichtung,

Fig. 4 den Schnitt nach der Linie IV - IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine weitere Gestaltungsmöglichkeit einer Verbindungsvorrichtung im Querschnitt,

Fig. 6 eine den Fig. 1 bzw. 3 ähnliche Seitenansicht mit einer nächsten Ausführungsform einer Ver-

bindungsvorrichtung.

[0011] Gemäß den Fig. 1, 3 und 6, ist ein zu einem Gliederzug gehörender Wagenkasten 1 mit zumindest einem Fahrwerk 3 verbunden. Der andere Wagenkasten 2, der einen dem Wagenkasten 1 zugewandten Abstützarm 4 aufweist, stützt sich bei allen Beladungszuständen mit einem wesentlichen Anteil seines Gewichts über die Verbindungsvorrichtung auf dem Wagenkasten 1 ab. Da eine Übertragung von Längskräften zwischen den Wagenkästen 1 und 2 auf Höhe ihrer Schwerpunkte aus Gründen der Strukturbelastung in der Regel nicht sinnvoll ist, wird in den Ausführungsbeispielen eine konstruktive Trennung der Kraftkomponenten bevorzugt.

[0012] Die Längskräfte werden auf Höhe des Untergestells der beiden Wagenkästen 1 und 2 übertragen, beispielsweise durch eine auf Zug und Druck belastbare, gelenkig gelagerte Kuppelstange 8 - siehe Fig. 1 und 3 - oder mittels einer Zugstange 10 und wenigstens eines in Druckrichtung wirksamen Puffers 9 (siehe Fig. 6).

[0013] Für Vertikal- und Querkkräfte wäre die Anordnung eines reellen Gelenks auf Schwerpunktshöhe der Wagenkästen 1 und 2 zwar denkbar, jedoch ist aus Gründen der Gestaltung des Fahrgastraums meist ein virtueller Drehpunkt zu bevorzugen, der einen Durchgang in Fahrzeugmitte frei lässt. Eine entsprechende Ausführung ist denkbar als elastische Abstützung 5, etwa in Form von in Fig. 2 dargestellten, keilförmig angeordneten Gummischichtfedern, deren Steifigkeitsschwerpunkt auf Höhe des Schwerpunkts S der Wagenkästen 1 und 2 liegt. Alternativ kann eine Aufhängung des Wagenkastens 2 über ein Lenker 6 aufweisendes Gelenkgetriebe erfolgen, dessen Momentanpol auf Höhe des Kastenschwerpunkts S liegt, wie dies in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist. Die Querkraftübertragung kann auch direkt in Höhe des Schwerpunkts S durch Queransschläge 7 (Fig. 5) oder entsprechend angeordnete Lenker erfolgen.

[0014] Aufgrund des hoch liegenden Drehpunkts muss die Längskraftübertragung gewisse Querbewegungen zulassen, so dass eine Lagerung der Kuppelstange 8 in zwei Gelenken (Fig. 1) oder für den Puffer 9 eine Gleitfläche (Fig. 6) in Betracht kommt. Da die Querbewegungen jedoch ausschließlich aus Längsverwindungen des Zugverbands resultieren, sind die erforderlichen Wege minimal, insbesondere auch für eine übliche Übergangsbrücke und einen Faltenbalg.

[0015] Ein besonderer Vorteil ergibt sich im Übrigen dadurch, dass bei den Elementen zur Längskraftübertragung (Zugstange 8 bzw. Puffer 9) existierende Lösungen für reversible oder irreversible Vorrichtungen zur gezielten Aufnahme der Energie von Längsstößen genutzt werden können.

[0016] Ein vollständiger Gliederzug mit einer der hier erläuterten Verbindungsvorrichtungen kann zwei die Enden des Zuges bildende Wagenkästen 1 aufweisen, die an ihren beiden Kopfabschnitten auf jeweils einem Fahrwerk 3 abgestützt sind. Zwischen solchen Endwagenkästen 1 in grundsätzlich beliebiger Anzahl angeordnete

mittlere Wagenkästen 2 können auf jeweils nur einem Fahrwerk 3 ruhen, das unterhalb des von der Verbindungsvorrichtung abgewandten, nicht dargestellten Endbereichs des entsprechenden Wagenkastens 2 platziert ist. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, den oder die mittleren Wagenkästen 2 des Gliederzuges frei von Fahrwerken 3 als so genannte schwebende Wagenkästen vorzusehen, bei denen an beiden Wagenenden jeweils eine der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtungen abgebracht ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum gelenkigen Verbinden zweier Wagenkästen (1, 2) eines mehrgliedrigen Schienenfahrzeuges, bei dem einer der Wagenkästen (2) bei allen Beladungszuständen mit einem wesentlichen Anteil seines Gewichts über die Vorrichtung auf dem anderen Wagenkasten (1) abgestützt ist, der mit zumindest einem Fahrwerk (3) verbunden ist, wobei die Verdrehsteifigkeit zwischen den Wagenkästen (1, 2) um die Fahrzeuglängsachse im Vergleich zu der Anbindesteifigkeit des Wagenkastens (1) zu seinem Fahrwerk (3) gering ist, wobei in Fahrzeugquerrichtung auftretende Kräfte annähernd auf Höhe des Schwerpunkts (S) des mit dem Fahrwerk (3) verbundenen Wagenkastens (1) übertragen werden,
dadurch gekennzeichnet, dass Längskräfte übertragende Elemente (8, 9) reversible oder irreversible Vorrichtungen zur gezielten Aufnahme der Energie von Längsstößen enthalten.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützung (5) über elastische Verbindungen erfolgt, die derart dimensioniert und angeordnet sind, dass der Schwerpunkt der Federsteifigkeit in Fahrzeugquerrichtung annähernd auf Höhe des Schwerpunkts des aufgestützten Wagenkastens (2) liegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützung über ein Lenker (6) aufweisendes Gelenkgetriebe erfolgt, dessen Momentanpol annähernd auf Höhe des Schwerpunkts des aufgestützten Wagenkastens (2) liegt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragung der Querkkräfte durch wenigstens ein nur in Querrichtung wirksames Kraftübertragungselement erfolgt, das annähernd auf Höhe des Schwerpunkts des aufgestützten Wagenkastens (2) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Längskräfte zwischen den Wagenkästen (1, 2) durch eine auf Zug und Druck belastbare, gelenkig gelagerte Kuppelstange (8) übertragen werden.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Längskräfte zwischen den Wagenkästen (1, 2) getrennt für Zug- und Druckrichtung jeweils durch eigene Elemente, nämlich Zugstange (10) bzw. Puffer (9) übertragen werden, wobei die den Druck übertragenden Elemente (9) in den Anlageflächen gegeneinander gleiten können.

Claims

1. Device for connecting two wagon bodies (1, 2) of a multi-unit railway vehicle in an articulated fashion, in which one of the wagon bodies (2) is supported in all load states with a significant proportion of its weight via the device on the other wagon body (1) which is connected to at least one set of running gear (3), wherein the torsional strength between the wagon bodies (1, 2) about the longitudinal axis of the vehicle is low compared to the strength of the connection of the wagon body (1) to its running gear (3), wherein forces occurring in the lateral direction of the vehicle are transmitted approximately at the level of the centre of gravity (S) of the wagon body (1) which is connected to the running gear (3), **characterized in that** elements (8, 9) which transmit longitudinal forces contain reversible or irreversible devices for selectively absorbing the energy from longitudinal impacts.
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the support (5) is provided via elastic connections which are dimensioned and arranged in such a way that the centre of gravity of the spring stiffness in the lateral direction of the vehicle is approximately at the level of the centre of gravity of the supported wagon body (2).
3. Device according to Claim 1, **characterized in that** the support is provided via a linkage transmission which has a connecting arm (6) and whose instantaneous pole is approximately at the level of the centre of gravity of the supported wagon body (2).
4. Device according to Claim 1, **characterized in that** the lateral forces are transmitted by at least one force-transmitting element which is active only in the lateral direction and is arranged approximately at the level of the centre of gravity of the supported wagon body (2).

5. Device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the longitudinal forces are transmitted between the wagon bodies (1, 2) by means of a coupling rod (8) which can be loaded in tension and in compression and is mounted in an articulated fashion.

6. Device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the longitudinal forces are respectively transmitted separately between the wagon bodies (1, 2) for the direction of tension and the direction of compression by separate means, specifically a pull rod (10) and a buffer (9), respectively, wherein the elements (9) which transmit the pressure can slide with respect to one another in the bearing faces.

Revendications

1. Dispositif de liaison articulée de deux caisses (1, 2) d'un véhicule ferroviaire à éléments multiples, dans lequel l'une des caisses (2) est, dans tous les états de charge, soutenue avec une proportion sensible de son poids par le dispositif sur l'autre caisse (1), laquelle est reliée à au moins un dispositif (3) de roulement, dans lequel la résistance à la torsion entre les caisses (1, 2) autour de l'axe longitudinal du véhicule est petite par rapport à la résistance de liaison de la caisse (1) à son dispositif (3) de roulement, des forces se produisant dans des directions transversales du véhicule étant transmises au niveau du centre (S) de gravité de la caisse reliée au dispositif (3) de roulement, **caractérisé en ce que** les éléments (8, 9) transmettant des forces longitudinales contiennent des dispositifs réversibles ou irréversibles d'absorption à dessein de l'énergie de chocs longitudinaux.
2. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'appui (5) s'effectue par des liaisons élastiques qui sont dimensionnées et disposées de façon à ce que le centre de gravité de la raideur de ressort dans la direction transversale du véhicule soit à peu près au niveau du centre de gravité de la caisse (2) soutenue.
3. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le soutien s'effectue par un mécanisme articulé qui a une bielle (6) et dont le centre instantané de rotation se trouve à peu près au niveau du centre de gravité de la caisse (2) soutenue.
4. Dispositif suivant la revendication 1,

caractérisé en ce que

la transmission des forces transversales s'effectue par au moins un élément de transmission de force efficace seulement dans la direction transversale et disposé à peu près au niveau du centre de gravité de la caisse (2) soutenue. 5

5. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que

les forces longitudinales entre les caisses (1, 2) sont transmises par une tringle (8) d'accouplement articulée et pouvant être chargée à la traction et à la compression. 10

6. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, 15

caractérisé en ce que

les forces longitudinales entre les caisses (1, 2) sont transmises séparément pour la direction de traction et la direction de compression respectivement par des éléments propres, à savoir une barre (10) de traction ou un tampon (9), les éléments (9) de transmission de la pression pouvant glisser les uns par rapport aux autres dans les surfaces d'application. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

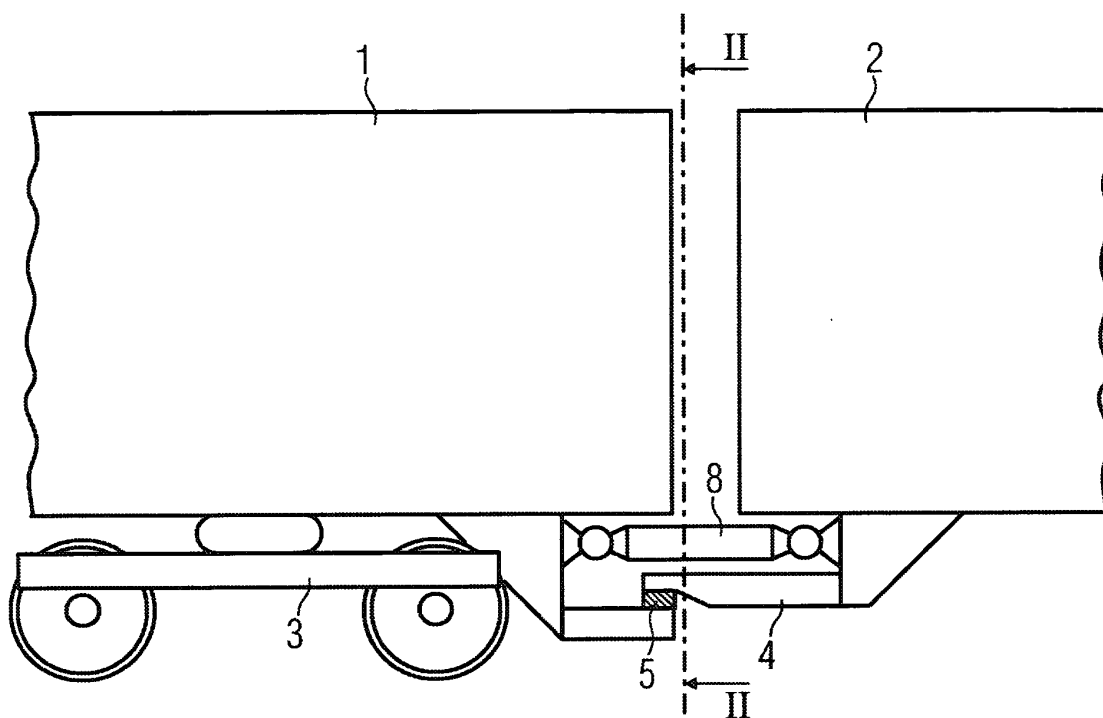


FIG 2

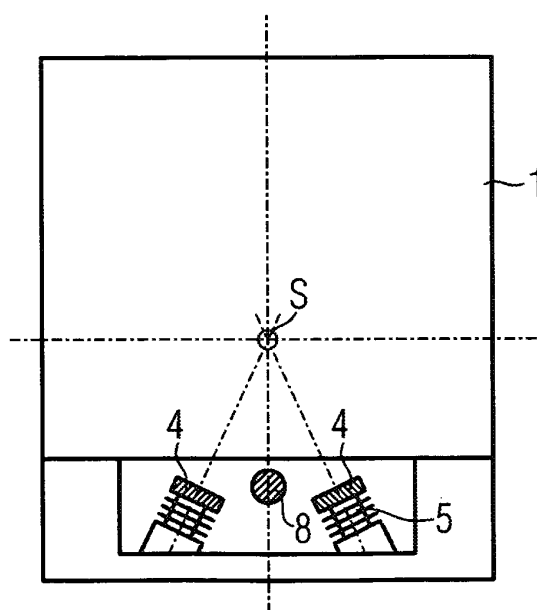


FIG 3

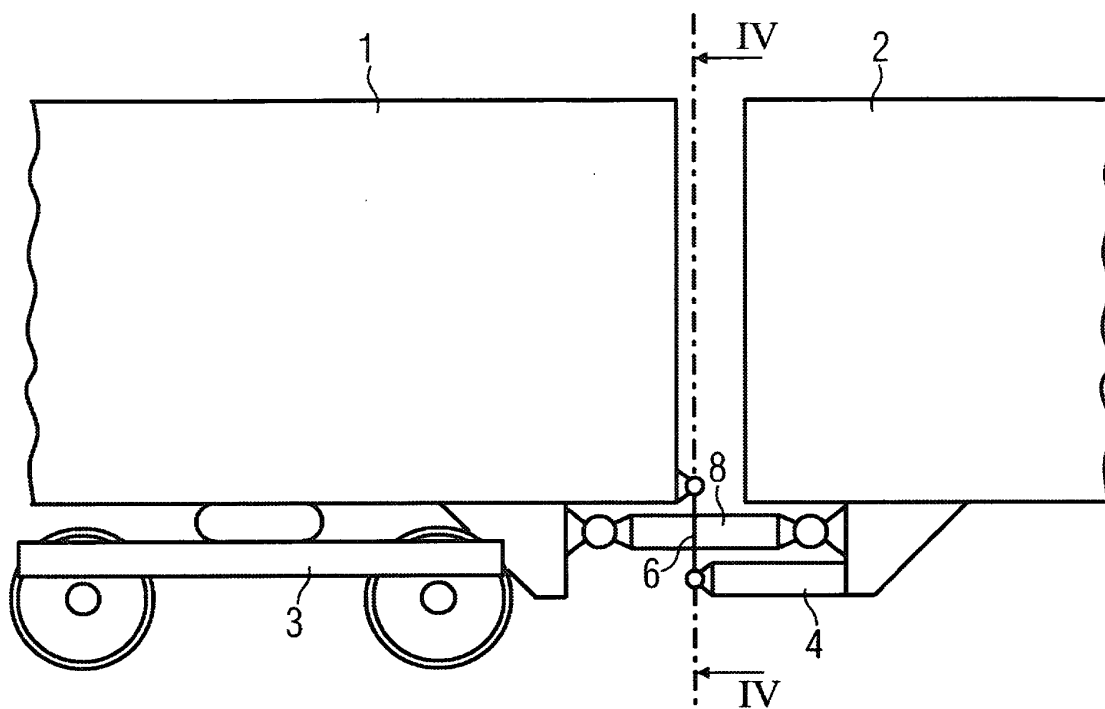


FIG 4

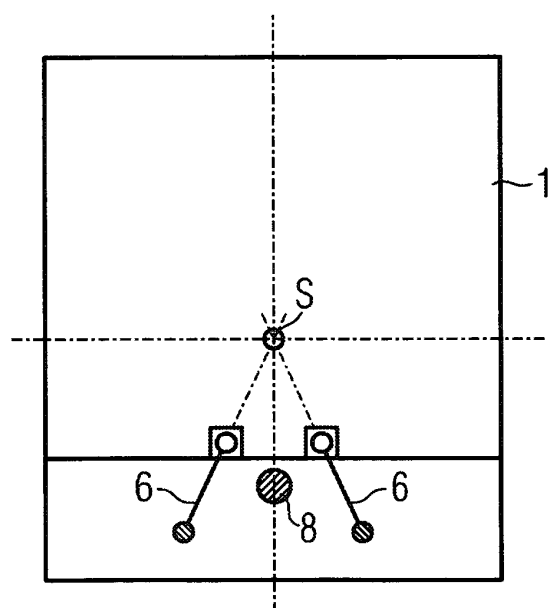


FIG 5

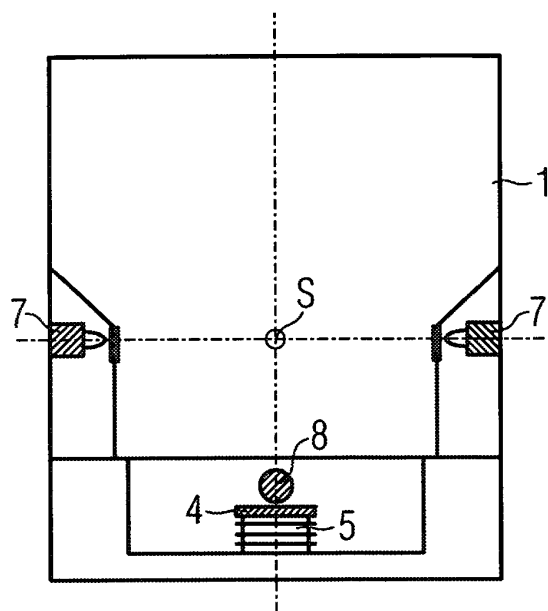
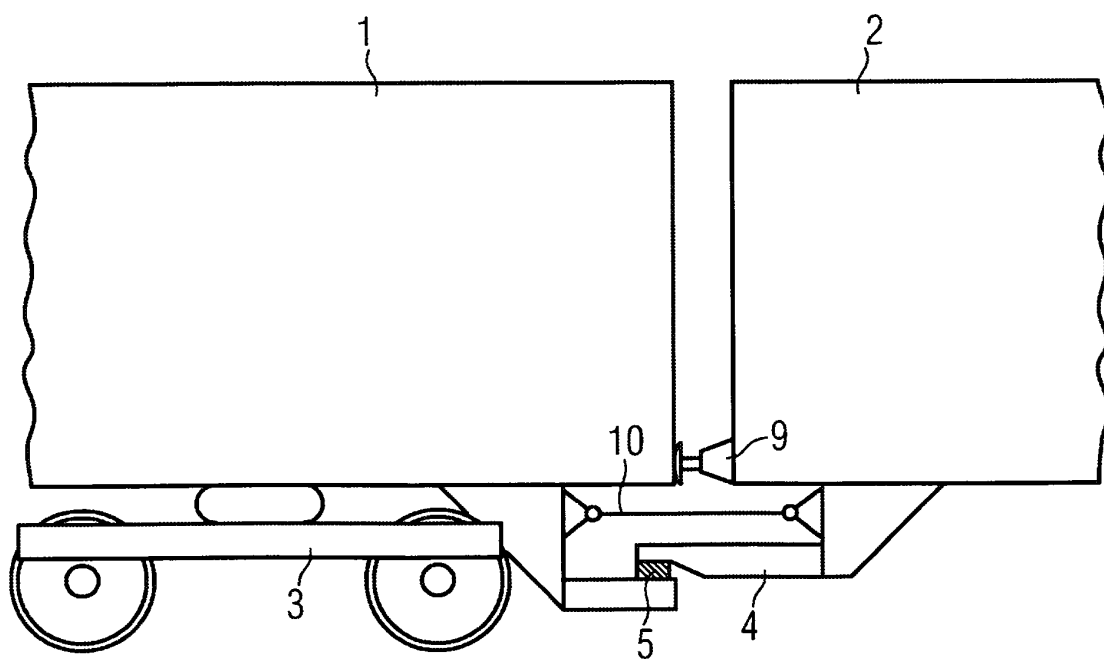


FIG 6



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

- FR 1539860 [0002]