



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 674 367 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

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

(21) Anmeldenummer: **05109565.1**

(22) Anmeldetag: **14.10.2005**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

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

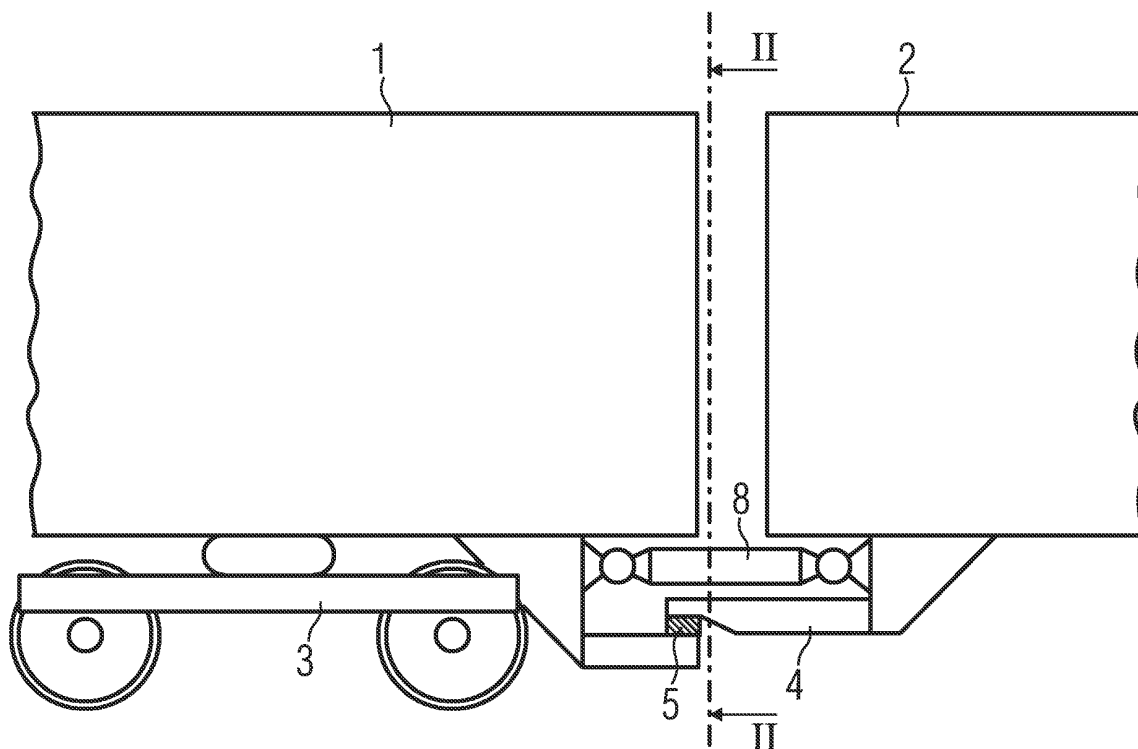
(30) Priorität: **27.12.2004 DE 102004062664**

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

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum gelenkigen Verbinden zweier Wagenkästen (1, 2) eines mehrgliedrigen Schienenfahrzeuges. Bei diesem Fahrzeug ist einer der Wagenkästen (2) bei allen Beladungszuständen mit einem wesentlichen Anteil seines Gewichts über die Vorrichtung auf dem anderen Wagenkasten (1) abstützt, der mit zumindest einem Fahrwerk

(3) verbunden ist. Dabei ist die Verdrehsteifigkeit zwischen den Wagenkästen (1, 2) um die Fahrzeuglängsachse im Vergleich zu der Anbindesteifigkeit des Wagenkastens (1) zu seinem Fahrwerk (3) gering, wobei in Fahrzeugquerrichtung auftretende Kräfte annähernd auf Höhe des Schwerpunkts (S) des mit dem Fahrwerk (3) verbundenen Wagenkastens (1) übertragen werden.

FIG 1



EP 1 674 367 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum gelenkigen Verbinden zweier Wagenkästen eines mehrgliedrigen Schienenfahrzeuges, bei dem einer der Wagenkästen bei allen Beladungszuständen mit einem wesentlichen Anteil seines Gewichts über die Vorrichtung auf dem anderen Wagenkasten abstützt ist, der mit zumindest einem Fahrwerk verbunden ist.

[0002] 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.

[0003] Ein Problem ergibt sich bei vielen realisierten Gliederzügen durch eine um die Fahrzeuginnenachse 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 Montage-toleranzen 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.

[0004] 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 Ge-

lenke liegt, was in der Regel der Fall ist, erzeugen Querkkräfte 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.

[0005] 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.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Verdrehsteifigkeit zwischen den Wagenkästen um die Fahrzeuginnenachse im Vergleich zu der Anbindesteifigkeit des Wagenkastens zu seinem Fahrwerk gering ist, wobei in Fahrzeugquerrichtung auftretende Kräfte annähernd auf Höhe des Schwerpunkts des mit dem Fahrwerk verbundenen Wagenkastens übertragen werden.

[0007] 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 Querkkräfte 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.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] 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 Verbindungsvorrichtung.

[0010] 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.

[0011] 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).

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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) abstützt ist, der mit zumindest einem Fahrwerk (3) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
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.
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. 5
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 10
eigene Elemente (Zugstange 10 bzw. Puffer 9) über-
tragen werden, wobei die den Druck übertragenden
Elemente (Puffer 9) in den Anlageflächen gegenein-
ander gleiten können. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die die Längskräfte übertragenden Elemente (Zug-
stange 8 bzw. Puffer 9) reversible oder irreversible 20
Vorrichtungen zur gezielten Aufnahme der Energie
von Längsstößen enthalten. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

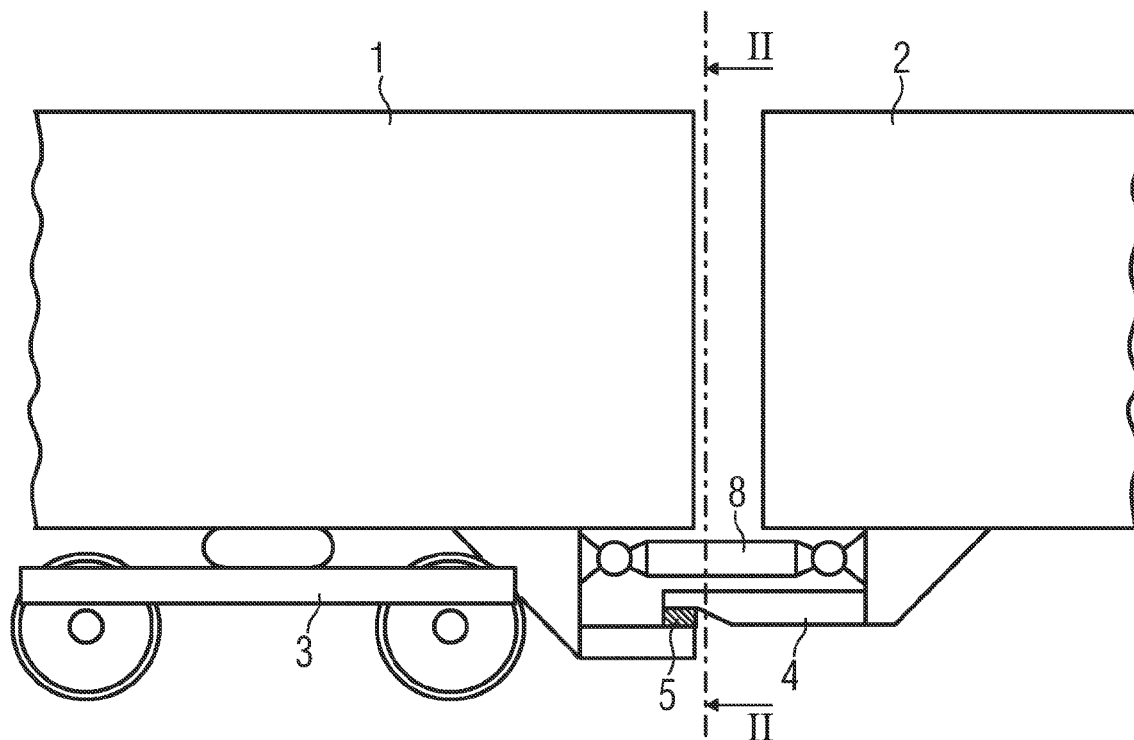


FIG 2

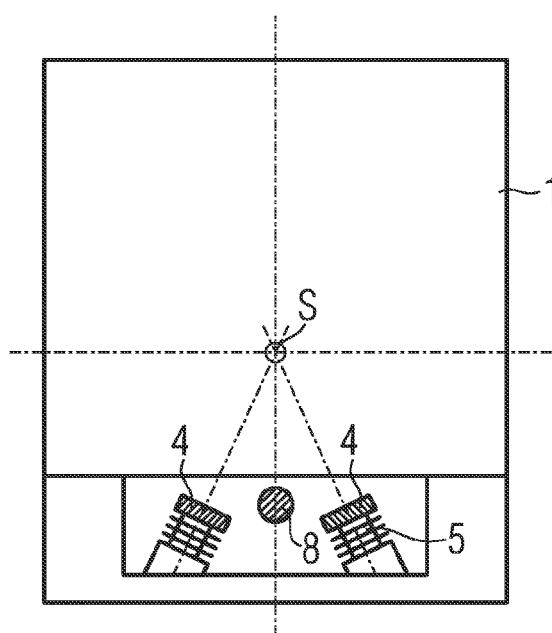


FIG 3

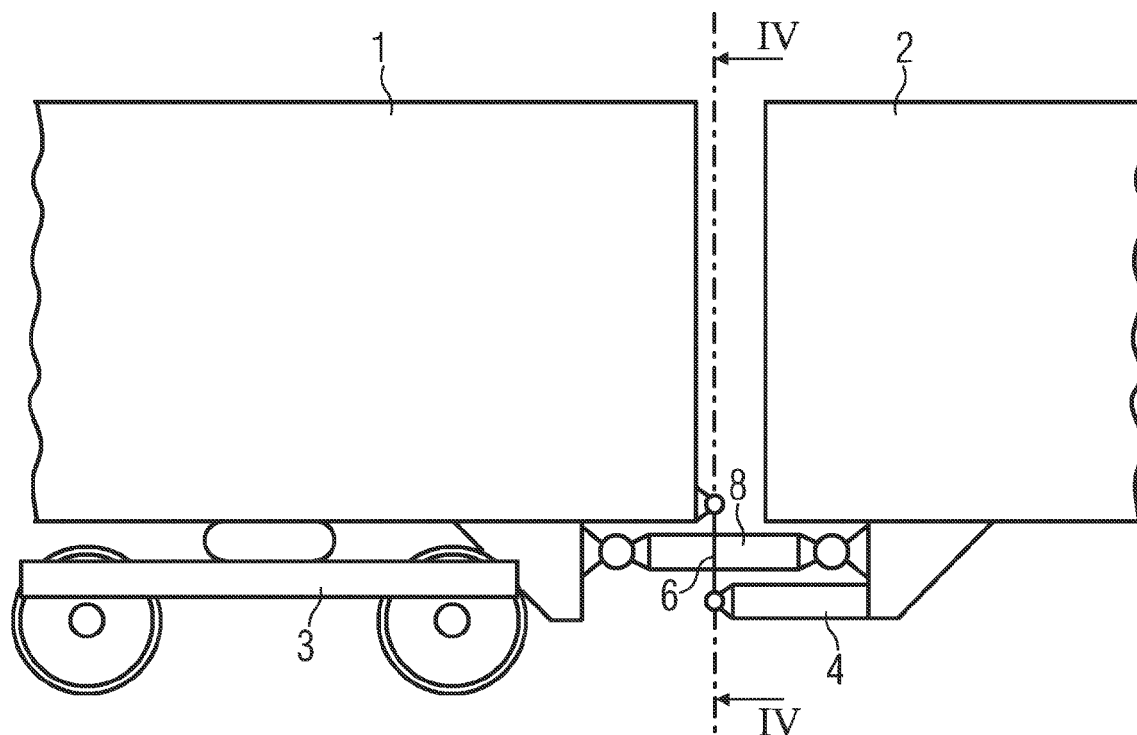


FIG 4

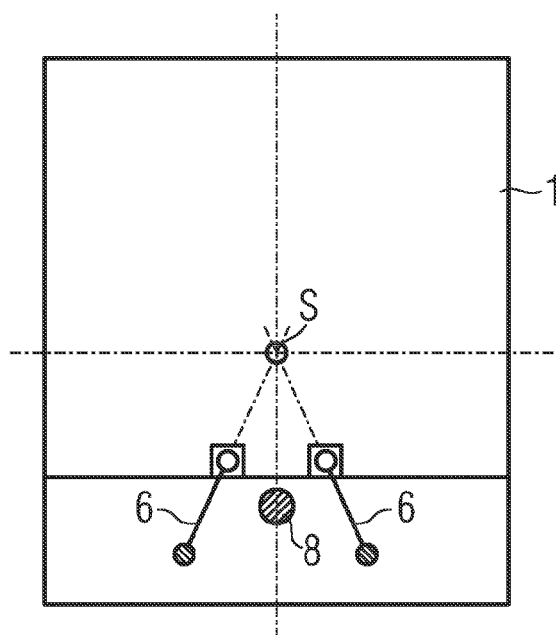


FIG 5

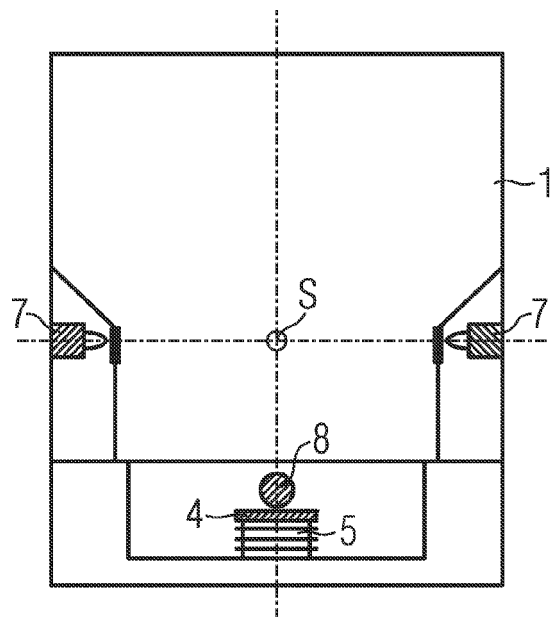
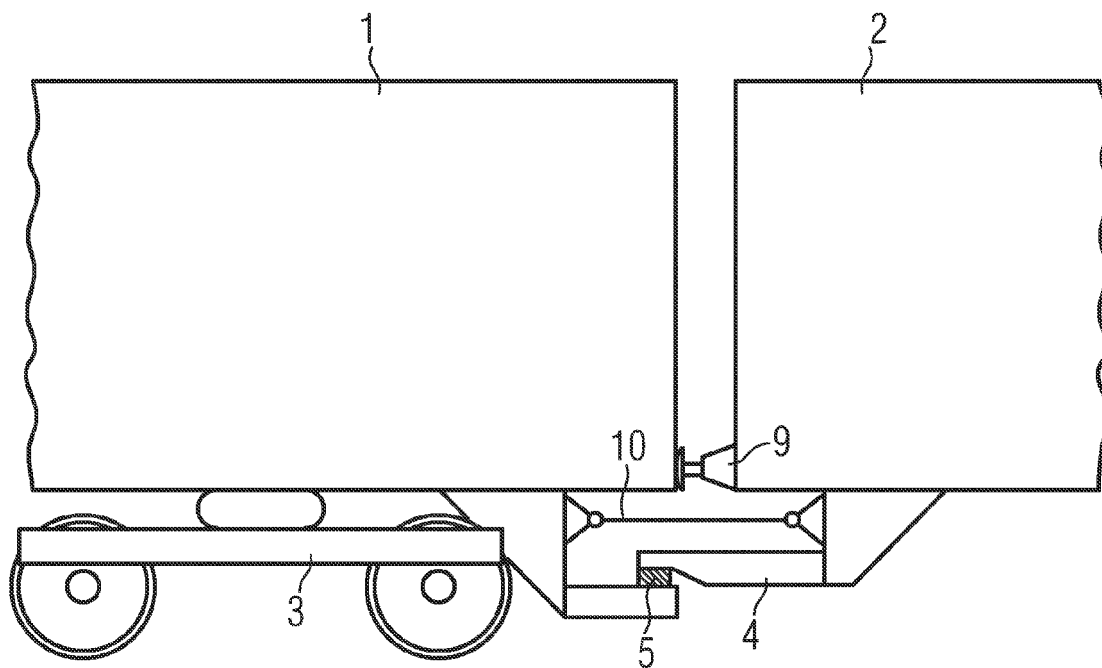


FIG 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 9565

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 1 539 860 A (LES ATELIERS DE CONSTRUCTION DU NORD DE LA FRANCE) 20. September 1968 (1968-09-20) * Seite 2, linke Spalte, Absatz 3 - rechte Spalte, Absatz 3 * * Seite 2, rechte Spalte, Absatz 7 - Seite 3, linke Spalte, Absatz 3; Abbildungen 1,2 *	1-5	INV. B61D3/10
X	DE 11 42 894 B (VEB WAGGONBAU GOERLITZ) 31. Januar 1963 (1963-01-31) * Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 34; Abbildungen 1-8 *	1	
A	GB 793 436 A (ACF INDUSTRIES, INCORPORATED) 16. April 1958 (1958-04-16) * Seite 3, Zeile 61 - Zeile 91; Abbildungen 6-8 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61D B61F B61G B60D B62D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. April 2006	
		Prüfer Chlosta, P	
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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 05 10 9565

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

05-04-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1539860	A	20-09-1968	KEINE	
DE 1142894	B	31-01-1963	KEINE	
GB 793436	A	16-04-1958	GB 793437 A	16-04-1958

EPO FORM P0461

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