



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 915 001 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(51) Int. Cl.⁶: **B61D 17/20**, B61D 15/06

(21) Anmeldenummer: **98120736.8**

(22) Anmeldetag: **02.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**Deutsche Bahn Aktiengesellschaft
10365 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wolter, Wilfried, Dr.**
12557 Berlin (DE)
• **Schenk, Herwig, Dr.**
32423 Minden (DE)

(30) Priorität: **08.11.1997 DE 19749507**

(54) **Wagenkastenverbindung**

(57) Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 3 werden Fahrzeugwagenkästen I, II von geschlossenen Schienenfahrzeugeinheiten untereinander verbunden. Die Enden 1, 2 der Wagenkästen I, II sind ringspantähnlich ausgeführt. Die dem Prinzip eines Gummibalges ähnliche Vorrichtung 3 ist dem Wagenkasten-Strukturquerschnitt angepaßt.

Die Kraftübertragung ist so abgestimmt, daß nach Überschreitung definierter Belastungsgrenzen je eines reversibel und eines irreversibel verformbaren Bereiches der Vorrichtung die als zusätzliche Energieabsorptionszonen ausgebildeten Wagenkastenenden 1, 2 zu einer kontrollierten Verformung herangezogen werden.

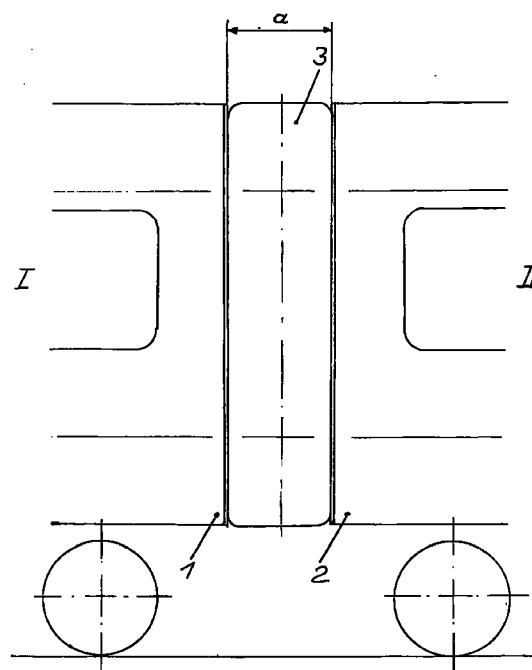


Fig. 1

EP 0 915 001 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verbinden von Wagenkästen oder ähnlichen Bestandteilen einer Zuggarnitur, vorzugsweise von Fahrzeugen des Schienen-Personenverkehrs.

[0002] Wagenkastenverbindungen nach dem bekannten Stand der Technik bestehen im allgemeinen aus den dem jeweiligen Verwendungszweck zugeordneten Baugruppen. Dies sind Zug- und Stoßeinrichtungen zur Zug- und Druckkraftübertragung bzw. Stoßenergieaufnahme, elektrische, pneumatische und hydraulische Verbindungen, Übergangseinrichtungen für Personen sowie Sondereinrichtungen, z. B. zur Gewährleistung bestimmter Anforderungen an den Fahrkomfort. Mit der Zuordnung bestimmter zweckentsprechender Funktionen auf die einzelnen Baugruppen sind diesen in der technischen Weiterentwicklung Grenzen gesetzt. Vorrangig betrifft dies die Beseitigung des Nachteils der punktuellen Zug- und Druckkraftübertragung zwischen den Wagenkästen, die in bezug auf deren Strukturquerschnitt zudem noch exentrisch erfolgt. Die Wagenkastenverbindungen von freizügig einstellbaren Schienenfahrzeugen müssen technisch und betrieblich kompatibel sein und den internationalen Vereinbarungen entsprechen, die abweichende technische Lösungen ausschließen. Wagenkastenverbindungen geschlossener Schienenfahrzeugeinheiten, z. B. Triebzüge, weisen dagegen trotz notwendiger technischer und betrieblicher Kompatibilität einen erheblichen Gestaltungsspielraum auf. Dieser wurde bisher nur partiell genutzt und in der Regel auf die Ausschöpfung des Vorteils beschränkt, daß die Schienenfahrzeuge allenfalls in einer Werkstatt getrennt werden müssen.

Mögliche Funktionskoppelungen werden nur partiell angewendet, z. B. bei Wagenkastenaufhängungen, Gelenkkupplungen sowie Neigeeinrichtungen von Triebzügen und anderen Schienenfahrzeugeinheiten. In der EP 0 343 483 wird ein Kupplungsgelenk zwischen zwei Eisenbahnwagen beschrieben. Es verbindet, getragen von einem Drehgestell, zwei Wagenkästen derart miteinander, daß über eine zylindrische Achse und eine kegelstumpfförmige Platte Zug-, Druck- und Neigungskräfte aufgenommen werden. Das hat den Nachteil, daß die Kräfte hierbei punktuell auftreten und sich so nicht auf die gesamte Stirnfläche des Wagenkastens verteilen können. Ähnliche Verhältnisse sind in der DE OS 44 22 109 und DE OS 44 22 581 dargestellt. Bei der kuppelbaren Fahrwerksanordnung und der Verbindungseinrichtung benachbarter Wagenkästen treten die Kräfte an bestimmten Punkten auf und lassen sich nicht auf weitere Flächen verteilen. Auch bei Übergangseinrichtungen, wie in der OS 31 24 779 und der PS 34 01 555 beschrieben, kann infolge der funktionellen Anordnung keine Weiterverteilung der Kräfte erfolgen. In der PS-US 3,678,863 ist ein Gelenkeisenbahnwagen beschrieben, bei dem die Wagenkästen durch eine in einer vertikalen Ebene

angeordneten Gelenkkonstruktion verbunden sind. Diese bewirkt zwar in Bezug auf die fachwerkförmigen Fahrzeuggerippe eine Zwei-Punkt-Krafteinleitung, ist jedoch für Wagenkästen von Fahrzeugen des Schienenpersonenverkehrs funktionell nicht anwendbar.

[0003] Das Ziel der Erfindung besteht darin, insbesondere für geschlossene Schienenfahrzeugeinheiten die Möglichkeiten einer auf den Wagenkastenquerschnitt abgestimmten Zug- und Druckkraftübertragung zu nutzen und damit eine Voraussetzung für wirtschaftliche Schienenfahrzeugkonfigurationen zu schaffen, die eine weitere Entwicklung des technischen und Sicherheitsstandards gestatten.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wagenkastenverbindung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei Vermeidung der Mängel des Standes der Technik im Regel-Lastbereich die betrieblich auftretenden Zug-, Druck- bzw. Stoßbelastungen einschließlich der Stoßenergie zwischen den Wagenkästen aufnimmt und die Reaktionskräfte weitgehend gleichmäßig auf deren Struktur überträgt, die im Überlastbereich, z. B. infolge Kollision, eine stufenweise Energieabsorptions- sowie Crashfähigkeit aufweist und dabei das Aufklettern bzw. Ausbrechen einzelner Schienenfahrzeuge verhindert und im Sinne einer Funktionsintegration weitere an eine Wagenkastenverbindung zu stellende Anforderungen, wie Druckertüchtigung, Schall- und Wärmedämmung sowie den ungehinderten Übergang von Personen erfüllt.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen den ringspantähnlichen Enden der Wagenkästen, bei einem gemeinsamen Fahrwerk oberhalb dessen, eine dem Profil des Wagenkasten-Strukturquerschnitts angepaßte ringförmige, dem Prinzip des Gummibalges einer Luftfeder ähnliche Vorrichtung eingesetzt wird, welche in Wirkverbindung mit den in einem definierten Abstand gehaltenen Enden der Wagenkästen steht und deren belastungs- und fahrwegsbedingte Relativbewegungen ermöglicht. Die mechanische, pneumatische und / oder hydraulische Druckkraftübertragung ist passiv oder aktiv wirkend in Bezug auf die zu übertragenden Drucklasten so abgestimmt, daß nach Überschreitung definierter Belastungsgrenzen je eines reversibel und eines irreversibel verformbaren Bereiches die als zusätzliche Energieabsorptionszonen ausgebildeten Wagenkastenenden zu einer kontrollierten Verformung herangezogen werden. Die Zugkraftübertragung wird entweder durch eine gummibalgähnliche Vorrichtung in Verbindung mit in deren Wandung integrierten Übertragungselementen selbst oder von zusätzlichen, an sich bekannten und den geometrischen Verhältnissen der Vorrichtung angepaßten mechanischen Zuggliedern unter Gewährleistung der belastungs- und fahrwegsbedingten Relativbewegungen der Wagenkastenenden übernommen. Die Wirkverbindung zwischen der Vorrichtung und den ringspantähnlichen Enden der Wagenkästen ist druckdicht und ferner so auszuführen, daß mittels inte-

grierter Schnittstellen die gewünschten elektrischen, pneumatischen und / oder hydraulische Leitungen gekuppelt werden.

[0006] Die Erfindung ist nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die zeichnerischen Darstellungen zeigen in

Fig. 1 -eine Ansicht der Vorrichtung in der Seitenansicht der Enden der Wagenkästen,

Fig. 2 -eine Ansicht der Vorrichtung als Schnittdarstellung der Seitenansicht der Wagenkastenverbindung und

Fig. 3 -eine Ansicht der Vorrichtung als Darstellung der Draufsicht der Wagenkastenverbindung.

[0007] Zwischen den ringspantähnlichen Enden 1 und 2 der Wagenkästen I und II wird die Wagenkastenverbindung durch eine gummibalgähnliche Vorrichtung 3 hergestellt, die mit über den gesamten Wagenkastenquerschnitt verteilten, nicht näher dargestellten Verbindungselementen 4 an den Enden 1 und 2 befestigt ist. Bei dem im Ausführungsbeispiel verwendeten elastisch verformbaren Werkstoff 5, z. B. ein Verbundwerkstoff, der Vorrichtung 3 sind ebenfalls ringförmig über den gesamten Wagenkastenquerschnitt verteilte, mit Federungseigenschaften ausgestattete Übertragungselemente 6 integriert, die zur Verteilung der Zug- und Druckkräfte auf den Wagenkastenquerschnitt der Enden 1 und 2 geeignet sind. Die durch die Vorrichtung 3 im definierten Abstand a gehaltenen Enden 1 und 2 der Wagenkästen I und II sind infolge der elastischen Eigenschaften des Werkstoffs 5 und der Übertragungselemente 6 der Vorrichtung 3 in der Lage, belastungs- und fahrwegbedingte Relativbewegungen zueinander auszuführen. Die Energieaufnahme infolge Zug- und Druckkraftbelastungen bzw. Schwingungen erfolgt durch Verformung der als Formfeder ausgeführten Bereiche 7 der Übertragungselemente 6 unter Ausnutzung der inneren Reibung des mit in die Verformung einbezogenen Werkstoffs 5 innerhalb vorgegebener Belastungsgrenzen reversibel und nach deren Überschreitung irreversibel. Die Verbindungselemente 4 gestatten den Austausch der nach irreversibler Verformung unbrauchbar gewordenen Vorrichtung 3. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 3 gestattet es ferner, durch die gleichmäßige Stoßenergieeinleitung in die Wagenkästen I und II den ringspantähnlichen Enden 1 und 2 zusätzliche Verformungsbereiche 8 und 9 zuzuordnen, die auf eine verhältnismäßig geringe Verformungslänge L zur Aufnahme weiterer Stoßenergie, z. B. im Kollisionsfall, in der Lage sind. Zur Integration der für den Zugbetrieb erforderlichen elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Übertragungsleitungen in die Wagenkastenverbindung weist die Vorrichtung 3 eine oder mehrere den Erfordernissen angemessene Durchörterungen 10 auf, die mit nicht näher dargestellten Kuppelrichtungen als Schnittstellen für eine einfache Montage kombiniert werden können.

Liste der Bezugszeichen

[0008]

I	Wagenkasten
II	Wagenkasten
1	Enden
2	Enden
3	Vorrichtung
4	Verbindungselement
5	Werkstoff
6	Übertragungselement
7	Formfeder
8	Verformungsbereiche
9	Verformungsbereiche
10	Durchörterung
a	Abstand
L	Verformungslänge

20 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verbinden von Wagenkästen, vorzugsweise von Fahrzeugen des Schienen-Personenverkehrs, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen ringspantähnlichen Enden (1) und (2) von Wagenkästen (I) und (II) eine gummibalgähnliche Vorrichtung (3) angeordnet ist, die aus einem elastisch verformbaren, mit Energieabsorptionseigenschaften ausgestatteten und nach Überschreitung vorgegebener Belastungsgrenzen unter weiterer Energieabsorption irreversibel plastisch verformbaren Werkstoff (5) besteht, in den ringförmig über den gesamten Wagenkastenquerschnitt verteilte, mit Formfederbereichen (7) ausgestattete Übertragungselemente (6) integriert sind, die mittels Verbindungselementen (4) die auftretenden Zugkräfte auf die Enden (1) und (2) übertragen und in Verbindung mit dem Werkstoff (5) der Vorrichtung (3) die gleichmäßige Verteilung der Druckkräfte auf die Enden (1) und (2) bewirken, sowie die belastungs- und fahrwegbedingten Relativbewegungen der Wagenkästen nicht behindert werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckkraftübertragung zwischen den Enden (1) und (2) der Wagenkästen (I) und (II) unter Verwendung an sich bekannter und nicht näher dargestellter hydraulischer und / oder pneumatischer und / oder mechanischer Bauelemente erfolgt, die in die Vorrichtung (3) integriert sind und eine Zugkraftübertragung durch ebenfalls bekannte, in die Vorrichtung (3) integrierte mechanische und / oder pneumatische und / oder hydraulische Zugglieder erfolgt.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3) mittels Verbindungselementen (4) an den Enden (1) und

(2) der Wagenkästen (I) und (II) druckdicht befestigt und nach irreversibler Verformung austauschbar ist.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß nach Überschreitung von Belastungsgrenzen des irreversiblen Verformungsbereiches des Werkstoffes (5) in Verbindung mit den Übertragungselementen (6) die Druckkrafteinleitung gleichmäßig verteilt in als zusätzliche Energieabsorptionszonen ausgebildete Verformungsbereiche (8) und (9) erfolgt. 5 10
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (3) mindestens eine Durchörterung (10) aufweist. 15
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff (5) ein Verbundwerkstoff ist. 20

20

25

30

35

40

45

50

55

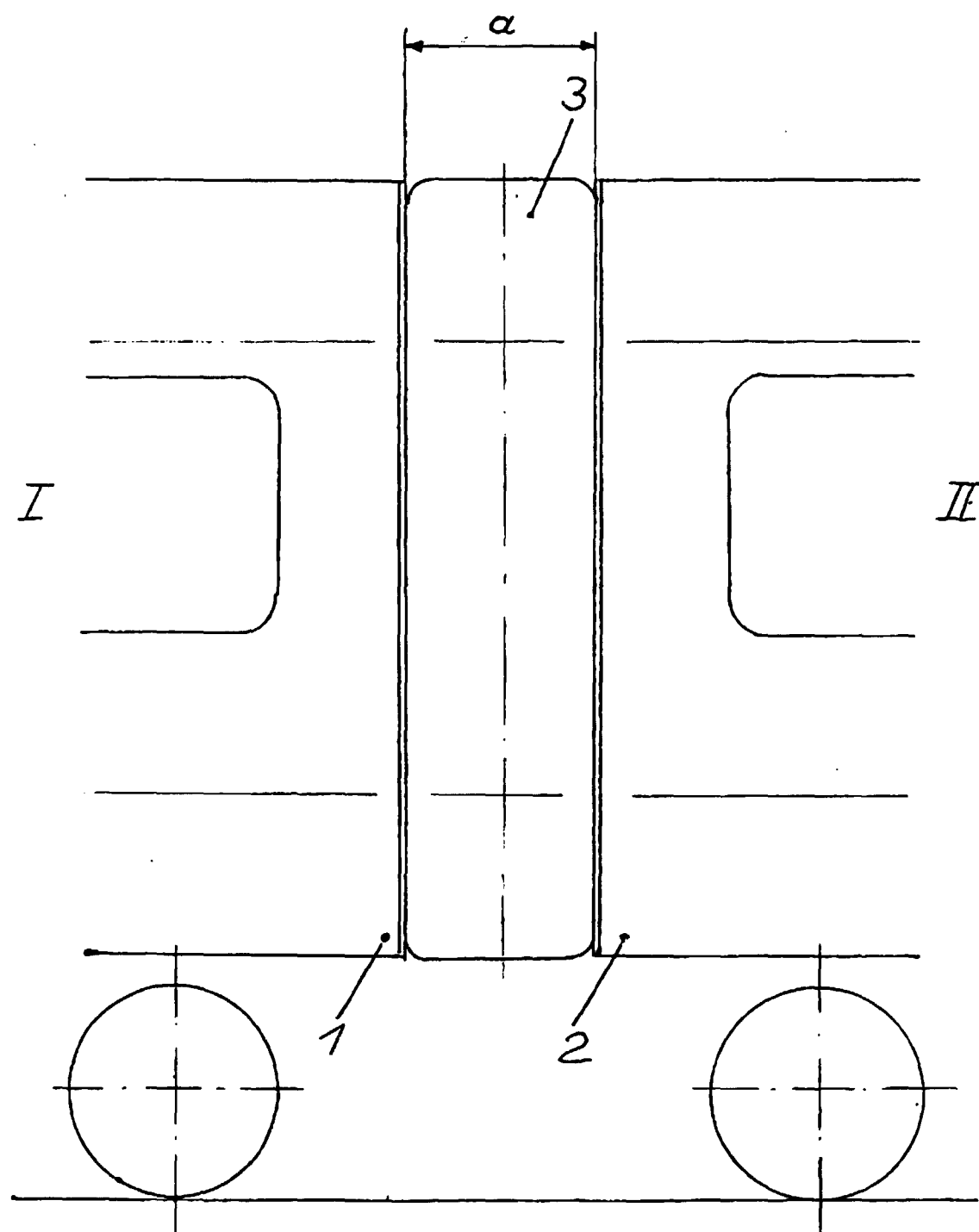


Fig. 1

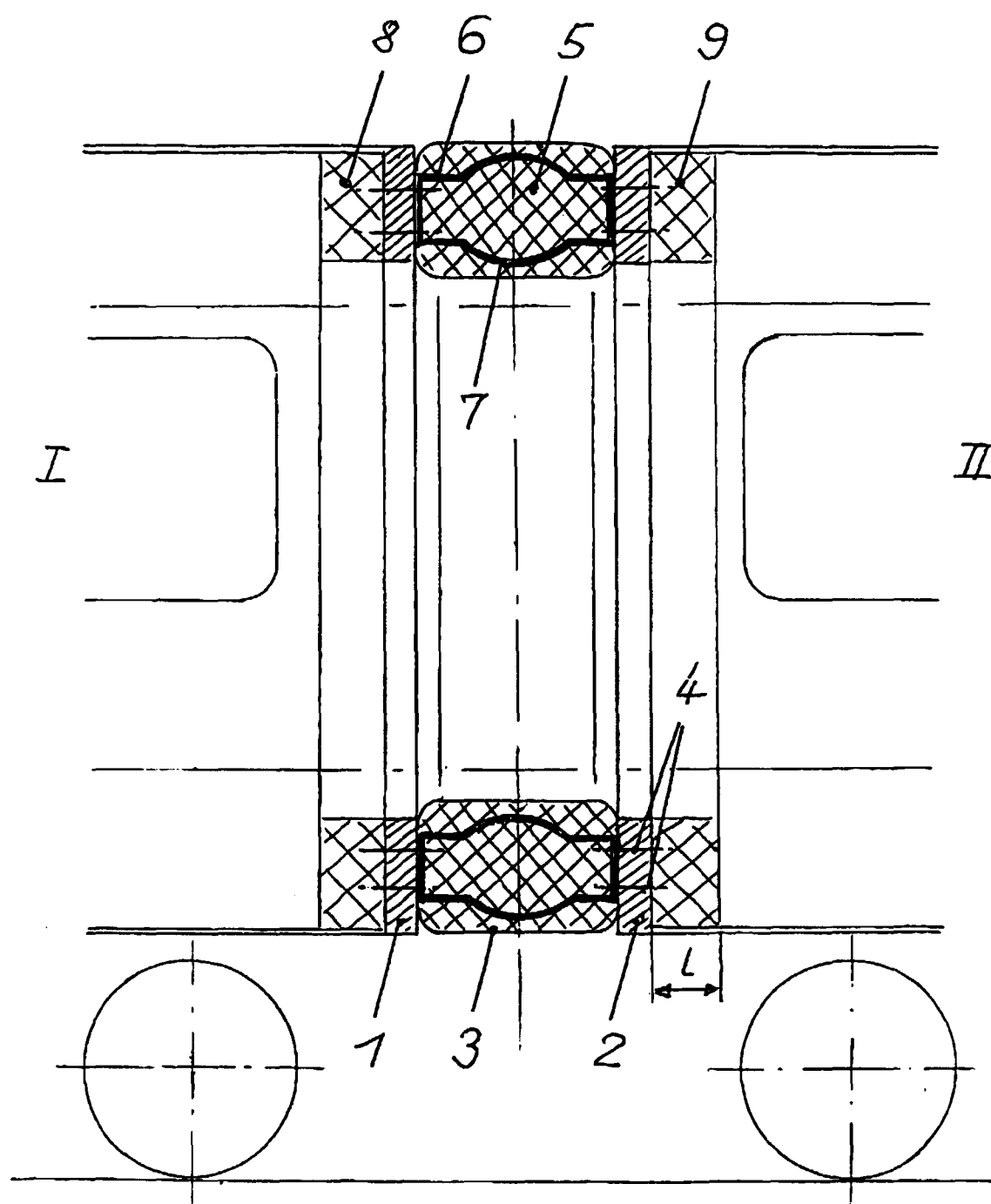


Fig. 2

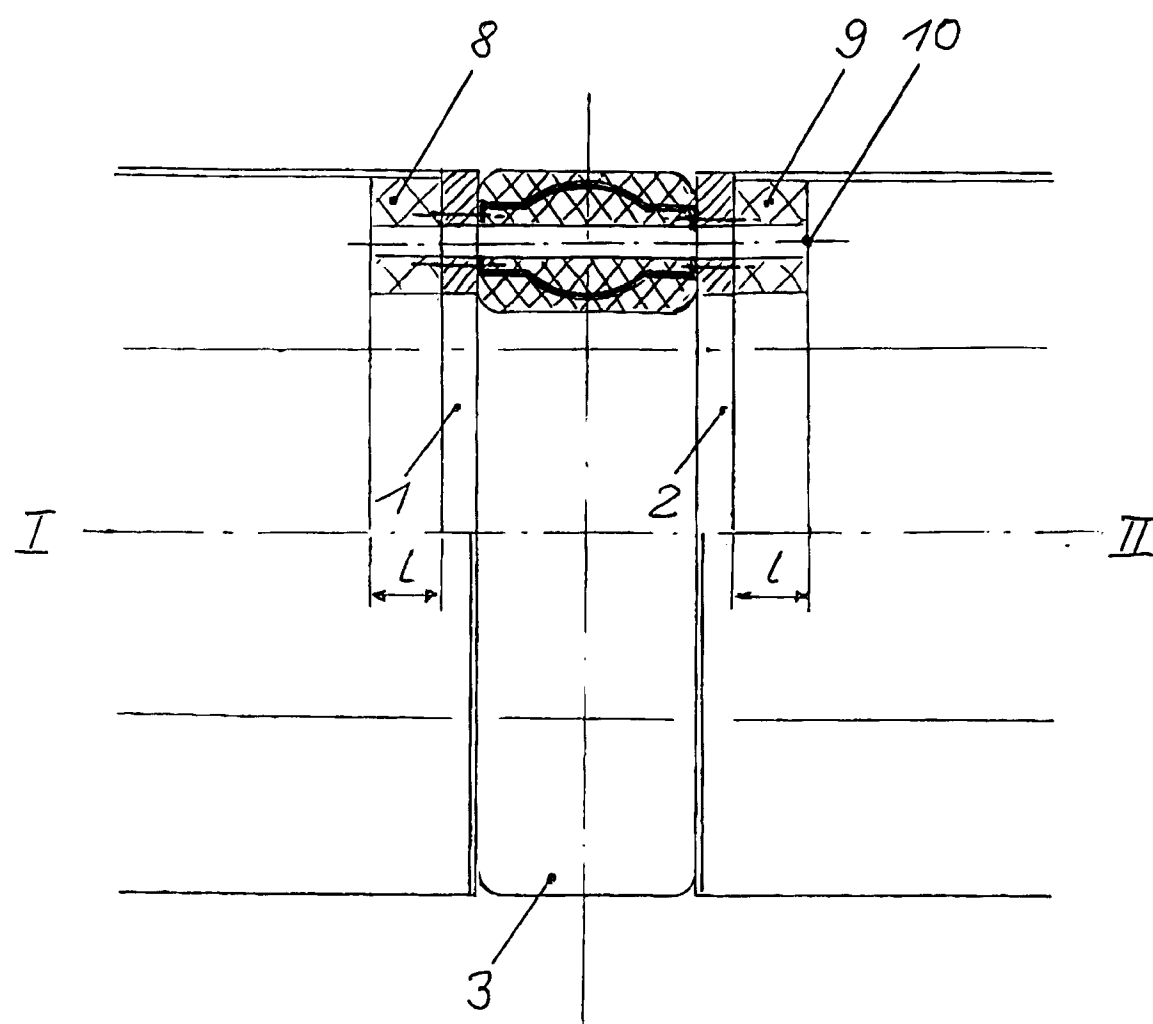


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 12 0736

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 640 970 C (DEUTSCHE REICHSBAHN) 16. Januar 1937 * das ganze Dokument *	1	B61D17/20 B61D15/06
A	EP 0 187 413 A (DANSKE STATSBAKER) 16. Juli 1986 * Seite 5, Zeile 5 - Seite 8, Zeile 36; Abbildungen 1-5 *	1	
A	US 5 060 577 A (STEINMETZ FLOYD) 29. Oktober 1991 * Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 63; Abbildungen 1-6 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61D B60D B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		8. Februar 1999	
		Prüfer	
		Chlosta, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 98 12 0736

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.

08-02-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 640970	C		DE 702253 C	
EP 0187413	A	16-07-1986	DK 572884 A	04-06-1986
			DK 8405728 A	04-06-1986
			US 4727814 A	01-03-1988
US 5060577	A	29-10-1991	KEINE	

EPO FORM P0461

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