



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 915 001 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2003 Patentblatt 2003/33

(51) Int Cl.7: **B61D 17/20, B61D 15/06**

(21) Anmeldenummer: **98120736.8**

(22) Anmeldetag: **02.11.1998**

(54) **Wagenkastenverbindung**

Connection between vehicle bodies

Connexion entre caisses des wagons

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(73) Patentinhaber: **DB Reise & Touristik AG
60326 Frankfurt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wolter, Wilfried, Dr.
12557 Berlin (DE)**

• **Schenk, Herwig, Dr.
32423 Minden (DE)**

(74) Vertreter: **Zinken-Sommer, Rainer
Deutsche Bahn AG
Patentabteilung
Völckerstrasse 5
80393 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 187 413 DE-C- 640 970
US-A- 5 060 577**

EP 0 915 001 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 exzentrisch 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.

[0003] Mögliche Funktionskoppelungen werden nur partiell angewendet, z.B. bei Wagenkastenaufhängungen, Gelenkkupplungen sowie Neigeeinrichtungen von Triebzügen und anderen Schienenfahrzeugeinheiten. In der EP 0 343 482 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.

[0004] In der Reichs-Patentschrift DE 640 970 wird, im Zusammenhang mit einer windschnittigen Ausbildung der Stirnflächen kuppelfähiger Eisenbahnfahrzeuge, eine den heute gebräuchlichen Gummiwulstabdichtungen ähnliche Windverkleidung beschrieben, die außerdem dem Wagenkastenquerschnitt angepasst ist. Durch zusätzliche innere Druckfedern soll diese Windverkleidung Druckkräfte aufnehmen und damit auch als Rammkonstruktion wirken können. Die vorgesehene Druckkraftübertragung ist in Folge der für die konventionelle Zug- und Stoßeinrichtung notwendigen Aussparung der Windverkleidung im unteren Bereich jedoch in dem am stärksten belastbaren Kopfstückbereich unwirksam und damit ausschließlich auf den weitaus weniger widerstandsfähigen Wagenkastenaufbau begrenzt. Eine definierte Druckkraftübertragungsmöglichkeit schließt das Lösungsprinzip dieser Windverkleidung ebenso aus, wie eine Zugkraftübertragungsmöglichkeit.

[0005] 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.

[0006] 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. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die Enden der zu verbindenden Wagenkästen sind ringspantähnlich ausgeführt und ausgerüstet. Zwischen den Stirnflächen ist eine dem Profil des Wagenkastenquerschnitts angepasste ringförmige, dem Prinzip des Gummibalgs einer Luftfeder ähnliche Vorrichtung eingesetzt, welche in Wirkverbindung mit den in einem definierten Abstand gehaltenen Enden der Wagenkästen steht und deren belastungs- und fahrwegsbe-

dingte 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 erfolgt ebenfalls durch die dem Gummibalg einer Luftfeder ähnliche Vorrichtung in Verbindung mit integrierten Übertragungselementen, die in einen die Vorrichtung ausfüllenden, verformbaren Werkstoff eingelassen, in horizontaler Richtung als Formfeder und an den Stirnseiten zur Befestigung an den Stirnflächen der Wagenkästen ausgebildet sind. Bei Bedarf können zur Zugkraftübertragung zusätzliche, an sich bekannte und den geometrischen Verhältnissen der Vorrichtung angepasste mechanische Zugglieder unter Gewährleistung der belastungs- und fahrwegsbedingten Relativbewegungen der Wagenkästen eingesetzt werden. Die Wirkverbindung zwischen der Vorrichtung und den ringspantähnlichen Enden der Wagenkästen ist druckdicht und ferner so auszuführen, daß mittels integrierter Schnittstellen die gewünschten elektrischen, pneumatischen und / oder hydraulische Leitungen gekuppelt werden.

[0008] 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.

[0009] Zwischen den ringspantähnlichen Enden 1 und 2 der Wagenkästen I und II wird die Wagenkastenverbindung durch eine dem Gummibalg einer Luftfeder ähnlich 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 fahrwegsbedingte 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 Kuppelvorrichtungen als Schnittstellen für eine einfache Montage kombiniert werden können.

Liste der Bezugszeichen

[0010]

- | | | |
|----|----|---------------------|
| 30 | I | Wagenkasten |
| | II | Wagenkasten |
| | 1 | Enden |
| | 2 | Enden |
| 35 | 3 | Vorrichtung |
| | 4 | Verbindungselement |
| | 5 | Werkstoff |
| | 6 | Übertragungselement |
| | 7 | Formfeder |
| 40 | 8 | Verformungsbereiche |
| | 9 | Verformungsbereiche |
| | 10 | Durchörterung |
| | a | Abstand |
| | L | Verformungslänge |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verbinden von Wagenkästen, (I,II) mit ringspantähnlichen Enden (1, 2) vorzugsweise von Fahrzeugen des Schienen - Personenverkehrs mittels elastischer Formteile, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ringförmige, dem Gummibalg einer Luftfeder ähnliche Vorrichtung (3) eine an sich bekannte elastische Hülle aufweist, wobei diese mit elastisch verformbaren, mit Energieabsorptionseigenschaften ausgestatteten und nach Überschreitung vorgegebener Belastungsgrenzen unter wei-

terer Energieabsorption irreversibel plastisch verformbaren Werkstoff (5) ausgefüllt ist, 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, 2) übertragen und in Verbindung mit dem Werkstoff (5) der Vorrichtung (3) die gleichmäßige Verteilung der Druckkräfte auf die Enden (1, 2) bewirken, sowie die belastungs- und fahwegbedingten Relativbewegungen der Wagenkästen nicht behindert werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** diese bei Bedarf eine zusätzliche Druckkraftübertragung zwischen den Enden (1, 2) der Wagenkästen (I, II) unter Verwendung an sich bekannter hydraulischer und / oder pneumatischer und / oder mechanischer Bauelemente erfolgt, die in die Vorrichtung (3) integriert sind und daß bedarfsweise eine zusätzliche Zugkraftübertragung durch ebenfalls an sich 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, 2) der Wagenkästen (I, II) druckdicht befestigbar und nach irreversibler Verformung austauschbar ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung (3) mindestens eine Durchörterung (10) aufweist.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, daß** der Werkstoff (5) ein Verbundwerkstoff ist.
6. wagenkasten mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Überschreitung von Belastungsgrenzen des irreversiblen Verformungsbereiches des Werkstoffes (5) in Verbindung mit den Übertragungselementen (6) die Druckkräfteinleitung gleichmäßig verteilt in als zusätzliche Energieabsorptionszonen in den Enden (1, 2) des Wagenkastens (I, II) ausgebildete Verformungsbereiche (8, 9) erfolgt.

Claims

1. A device for interconnecting vehicle box bodies (I, II) with ends (1, 2) that are realized similar to strengthening rings, preferably rail vehicles used for transporting passengers, with the aid of elastic moulded parts, **characterized by** the fact that the annular device (3) that this realized similar to the

rubber bellows of a pneumatic spring contains a conventional elastic covering, wherein this elastic covering is filled with an elastically deformable material (5) that has energy absorption properties and is irreversibly deformed in a plastic fashion after predetermined load limits are exceeded and additional energy is absorbed, wherein transmission elements (6) equipped with springable regions (7) are integrated into said material and annularly distributed over the entire vehicle box body cross section, wherein said transmission elements transmit the occurring tensile forces onto the ends (1, 2) by means of connecting elements (4) and cause a uniform distribution of the compressive forces onto the ends (1, 2) in connection with the material (5), and wherein relative movements between the vehicle box bodies caused by load changes and track conditions are not impaired.

2. The device according to Claim 1, **characterized by** the fact that, if so required, an additional transmission of compressive forces between the ends (1, 2) of the vehicle box bodies (I, II) is realized by utilizing conventional hydraulic and/or pneumatic and/or mechanical components that are integrated into the device (3), and by the fact that, if so required, an additional transmission of tensile forces is realized with the aid of conventional mechanical and/or pneumatic and/or hydraulic traction elements that are integrated into the device (3).
3. The device according to Claims 1 and 2, **characterized by** the fact that the device (3) is mounted in a pressure-tight fashion on the ends (1, 2) of the vehicle box bodies (I, II) by means of connecting elements (4) and exchangeable after having been irreversibly deformed.
4. The device according to Claims 1-3, **characterized by** the fact the device (3) contains at least one through-hole (10).
5. The device according to Claims 1-4, **characterized by** the fact that the material (5) consists of a composite material.
6. A vehicle box body with a device according to one of Claims 1-5, **characterized by** the fact that, after the load limits of the irreversible deformation region of the material (5) are exceeded, the compressive forces are introduced in a uniformly distributed fashion into deformation regions (8, 9) that are realized in the form of additional energy absorption zones in the ends (1, 2) of the vehicle box bodies (I, II), namely in connection with the transmission elements (6).

Revendications

1. Dispositif de liaison de caissons de wagons (I, II) à extrémités similaires à des anneaux de raidissement (1, 2), de préférence de véhicules de transport ferroviaire de voyageurs, au moyen de pièces moulées élastiques, **caractérisé en ce que** le dispositif de forme annulaire similaire au soufflet en caoutchouc d'un ressort pneumatique (3) présente une enveloppe élastique connue en soi, celle-ci étant remplie d'une matière élastiquement déformable (5) dotée de propriétés d'absorption d'énergie et déformable plastiquement de manière irréversible après dépassement de limites de sollicitations prédéfinies tout en continuant à absorber de l'énergie, dans laquelle sont intégrés des éléments de transmission (6) répartis en forme d'anneau sur toute la section transversale du caisson de wagon et équipés de zones à ressorts de fromage (7), qui transmettent les forces de traction apparaissant aux extrémités (1, 2) au moyen d'éléments de liaison (4) et entraînent en liaison avec la matière première (5) du dispositif (3) la répartition homogène des forces de pression aux deux extrémités (1, 2), et que les mouvements relatifs liés à la sollicitation et à la trajectoire des caissons de wagons ne sont pas gênés. 5
10
15
20
25
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** celui-ci réalise en cas de besoin une transmission supplémentaire de forces de pression entre les extrémités (1, 2) des caissons de wagons (I, II) en utilisant des éléments de construction hydrauliques et/ou pneumatiques et/ou mécaniques connus en soi qui sont intégrés dans le dispositif (3) et qu'en cas de besoin une transmission supplémentaire de forces de traction a lieu grâce à des éléments de traction mécaniques et/ou pneumatiques et/ou hydrauliques également connus en soi intégrés dans le dispositif (3). 30
35
40
3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le dispositif (3) est fixé de manière étanche à la pression au moyen d'éléments de liaison (4) aux extrémités (1, 2) des caissons de wagons (I, II) et est échangeable après déformation irréversible. 45
4. Dispositif selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif (3) présente au moins un passage (10). 50
5. Dispositif selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la matière première (5) est un matériau composite. 55
6. Caisson de wagon comportant un dispositif selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**après dépassement de limites de sollicitations

de la zone de déformation irréversible de la matière première (5), en liaison avec les éléments de transmission (6), l'introduction de forces de pression a lieu avec une répartition homogène dans les zones de déformation (8, 9) conçues comme des zones supplémentaires d'absorption d'énergie aux extrémités (1, 2) du caisson de wagon (I, II).

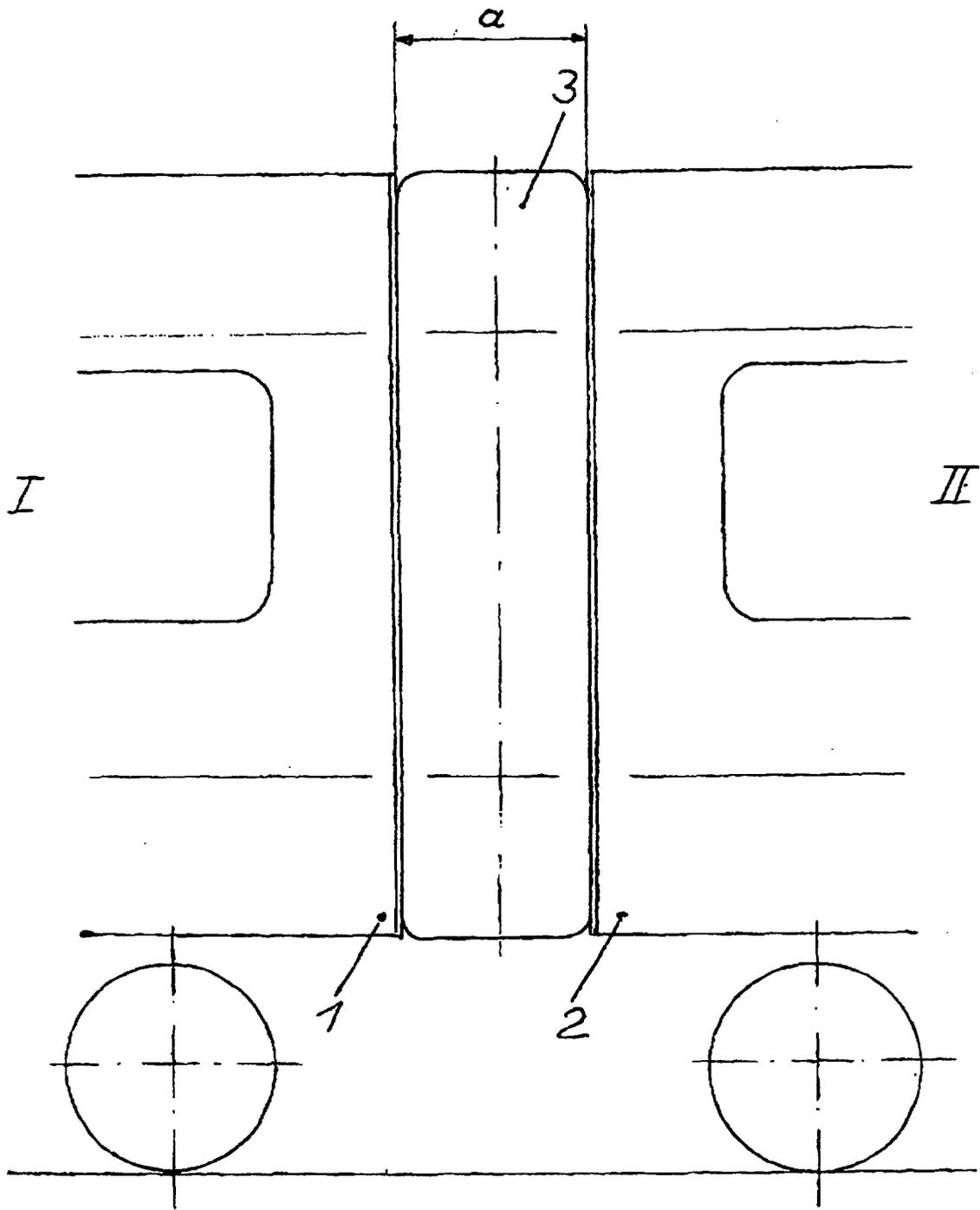


Fig. 1

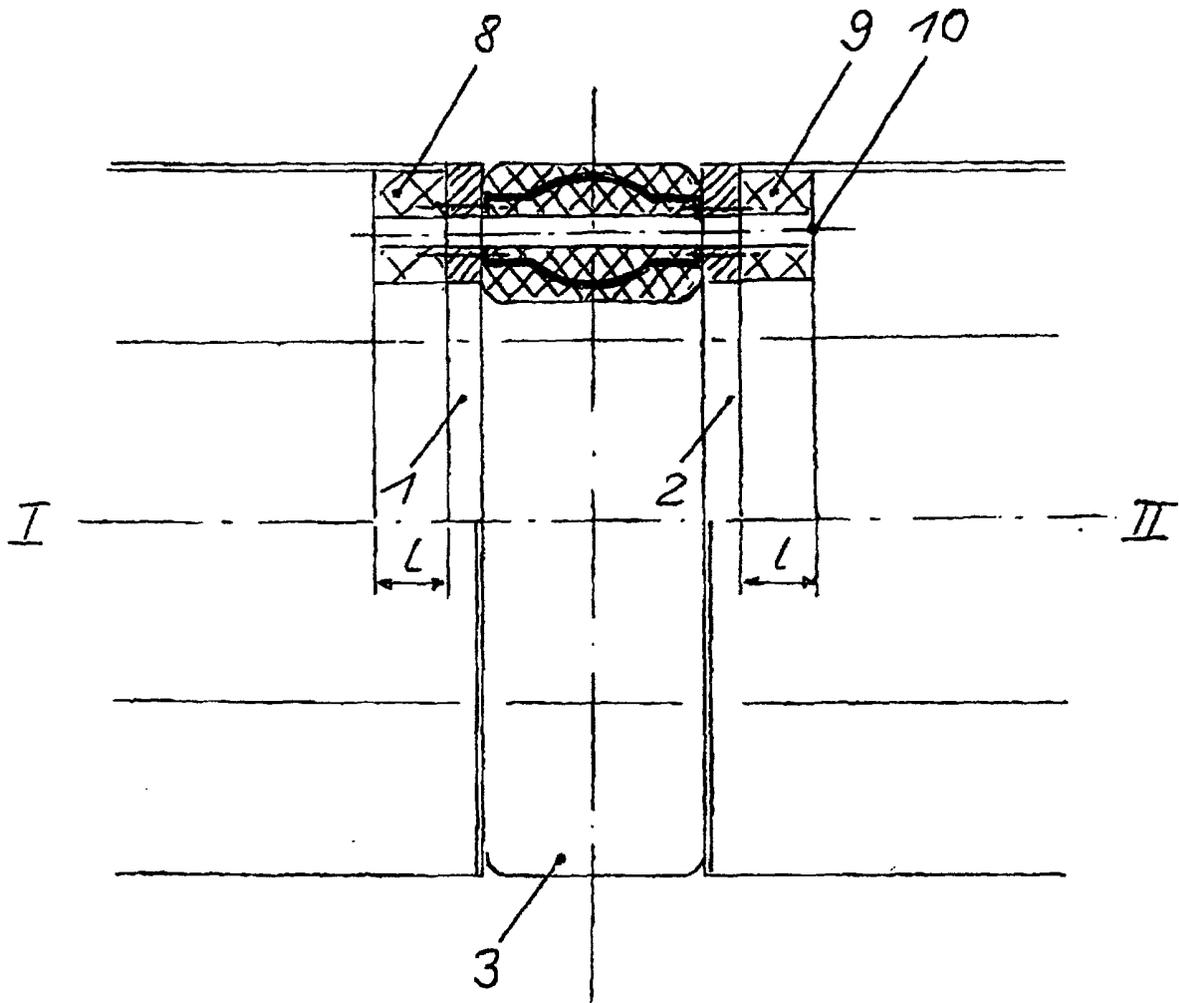


Fig. 3