(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 2 154 046 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.12.2010 Patentblatt 2010/52

(51) Int Cl.:
B61F 5/24 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09163060.8**

(22) Anmeldetag: **18.06.2009**

(54) **Schienenfahrzeug**

Rail vehicle

Véhicule sur rail

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **15.08.2008 DE 102008037889**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.02.2010 Patentblatt 2010/07

(73) Patentinhaber: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **Brundisch, Volker**
57250, Netphen-Salchendorf (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-92/20557
WO-A-94/07728
WO-A-2005/032904
DE-A1- 2 315 427
DE-A1- 3 324 574
DE-A1- 4 329 299
US-A- 3 690 271

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).

EP 2 154 046 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Neigetechnikfahrzeug, mit mindestens einem einen Drehgestellrahmen aufweisenden Drehgestell, mit einem in vertikaler Richtung über dem Drehgestellrahmen angeordneten und relativ dazu beweglich gelagerten Wagenkasten, der sich in Fahrzeuglängsrichtung erstreckt, und mit einer Dämpfungseinrichtung zur Dämpfung von Schwingungen des Wagenkastens während des Betriebs des Schienenfahrzeugs, die den Drehgestellrahmen und den Wagenkasten miteinander verbindet.

[0002] Schienenfahrzeuge im Sinne der Erfindung weisen einen Wagenkasten auf, der sich in Längsrichtung von einem ersten Ende über die Fahrzeugmitte hinaus zu einem zweiten Ende erstreckt. In vertikaler Richtung unterhalb des Wagenkastens ist jeweils am ersten Ende bzw. der ersten Hälfte und am gegenüberliegenden Ende bzw. der gegenüberliegenden Hälfte des Wagenkastens ein Drehgestell mit einem Drehgestellrahmen und darin gelagerten Radsätzen angeordnet. An die bewegliche Lagerung des Wagenkastens auf den Drehgestellen wird die Forderung nach einem hohen Fahrkomfort gestellt. Der Wagenkasten soll möglichst erschütterungsfrei bleiben und einen hohen Federungskomfort aufweisen. Zusätzlich soll insbesondere bei hohen Fahrzeuggeschwindigkeiten ein stabiles Laufverhalten der Drehgestelle unter Vermeidung von Schlingerbewegungen erzielt werden, auch bei Kurvenfahrt. Herkömmlicherweise wird je Drehgestell eine zugeordnete Dämpfungseinrichtung mit sogenannten Schlingerdämpfern eingesetzt, die einerseits am Wagenkasten und andererseits am Drehgestellrahmen angreifen. Diese Schlingerdämpfer werden üblicherweise von hydraulischen Schwingungsdämpfern gebildet, die über ihre beiden Befestigungspunkte am Wagenkasten bzw. Drehgestellrahmen in der Regel gelenkig befestigt werden.

[0003] Die genannten Schlingerdämpfer werden üblicherweise bei Schienenfahrzeugen von einem Befestigungspunkt am Drehgestellrahmen schräg aufsteigend in Richtung zur Wagenkastenmitte, bezogen auf die Längsrichtung, an den Wagenkasten angekoppelt. Der Begriff "schräg aufsteigend" bedeutet, dass der Befestigungspunkt des Schlingerdämpfers am Fahrwerk bezogen auf die vertikale Richtung unterhalb des Befestigungspunkts am Wagenkasten und bezogen auf die Längsrichtung hinter dem Befestigungspunkt am Wagenkasten liegt. Der Dämpfer steigt also vom hinteren Wagenkastenende zur Wagenkastenmitte hin an. Dadurch wird insbesondere bei Neigetechnikfahrzeugen die Tendenz zur Anregung unerwünschter Eigenschwingungen des Wagenkastens gegenüber einer entgegengesetzt verlaufenden Anordnung, bei der also die Dämpfer von der Wagenkastenmitte zum Wagenkastenende hin ansteigen, deutlich vermindert.

[0004] Bei Schienenfahrzeugen ohne Neigetechnik neigt sich der Wagenkasten bei der Fahrt durch einen Gleisbogen nach bogenaußen, was zu einer Längung bzw. Stauchung des jeweiligen, an den Seiten des Wagenkastens angebrachten Schlingerdämpfers führt. Gleichzeitig erfolgt infolge der Kurvenfahrt ein Ausdrehen des Drehgestells gegenüber dem Wagenkasten, was eine der neigungsbedingten Längung entgegenwirkende Stauchung bzw. eine der neigungsbedingten Stauchung entgegenwirkende Längung zur Folge hat. Da die neigungsbedingte Auslenkung durch die vom ausdrehenden Drehgestell bedingte entgegenwirkende Auslenkung zumindest teilweise ausgeglichen wird, verbleiben die Schlingerdämpfer somit näher an ihrem idealen Arbeitspunkt.

[0005] Bei Neigetechnikfahrzeugen erfolgt die Neigung des Wagenkastens relativ zum Drehgestell in entgegengesetzter Richtung als bei Schienenfahrzeugen ohne Neigetechnik, also nicht nach bogenaußen, sondern nach bogeninnen. Dadurch kommt es anstelle der zuvor beschriebenen zumindest teilweisen Kompensation der Dämpferwege zu einer gleichsinnigen Überlagerung, was bei Kurvenfahrt zu einer verstärkten Längung bzw. Stauchung der Schlingerdämpfer führt. In der DE 103 42 078 B4 wird daher eine gegen die Wagenenden gerichtete Anordnung der Schlingerdämpfer vorgeschlagen, bei denen also ein Dämpfer pro Drehgestellrahmen angeordnet wird, wobei der jeweilige Dämpfer an dem Teil des Drehgestellrahmens befestigt ist, der zur Wagenkastenmitte hin weist, und von dort zum Wagenkastenende hin, wo er am Wagenkasten fixiert ist, in vertikaler Richtung ansteigt. Diese Anordnung hat aber den Nachteil, dass sich unerwünschte Eigenschwingungen des Wagenkastens leichter aufbauen.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schienenfahrzeug zu schaffen, mit dem die Dämpfungseigenschaften verbessert werden.

[0007] Die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe wird bei einem Neigetechnikfahrzeug der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Dämpfungseinrichtung weist zumindest zwei Dämpfer auf, die so angeordnet sind, dass Relativbewegungen zwischen Drehgestellrahmen und Wagenkasten in Längsrichtung gedämpft werden. Dabei sind zudem die Dämpfer in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet, wobei insbesondere der eine Dämpfer links und der andere Dämpfer rechts der Mitte des Drehgestellrahmens bzw. Wagenkastens, bezogen auf die Querrichtung, angeordnet ist. Dabei können die beiden Dämpfer symmetrisch zur Mitte des Drehgestellrahmens bzw. Wagenkastens, bezogen auf die Querrichtung, angeordnet sein. Besonders bevorzugt sind die beiden Dämpfer parallel zueinander angeordnet. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs sind ferner die Dämpfer der Dämpfungseinrichtung mit ihrem vorderen Befestigungspunkt am vorderen, bezogen auf die Längsrichtung zur Mitte des Wagenkasten hin weisenden Teil des Drehgestellrahmens und mit ihrem hinteren Befestigungspunkt am hinteren, bezogen auf die Längsrichtung zum nächstgele-

genen Ende des Wangenkastens hin weisenden Teil des Wagenkastens befestigt.

[0009] Ferner ist es denkbar, dass die beiden Dämpfer über eine Torsionsstange und/oder mindestens eine hydraulische Leitung miteinander verbunden sind. Auf diese Weise können auf den einen Dämpfer des Dämpferpaars wirkende Bewegungen, insbesondere Schwenkbewegungen, über die Torsionsstange oder die hydraulische Leitung von dem anderen Dämpfer zumindest teilweise ausgeglichen werden. Solcherart bewirkt die spezielle Anordnung und Ausbildung der Dämpfungseinrichtung eine Längsentkopplung, also eine Entkopplung der Längsbewegungen bzw. Kippbewegungen zwischen Drehgestell und Wagenkasten von den Drehbewegungen des Drehgestells.

[0010] Durch die besagte Längsentkopplung ist es erstmalig möglich, eine gegen die Wagenkastenenden gerichtete Anordnung der Schlingerdämpfer, also der Dämpfer der Dämpfungseinrichtung, vorzusehen.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der mindestens eine Dämpfer ein hydraulischer Dämpfer ist. Es ist auch denkbar, dass einer der Dämpfer ein Torsionsdämpfer ist. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs ist vorstellbar, dass an der Stelle eines der Dämpfer eine Stange vorgesehen wird.

[0012] Insbesondere bei Verwendung eines hydraulischen Dämpfers ist dabei der mindestens eine Dämpfer in Längsrichtung angeordnet. Diese Anordnung ermöglicht, dass die Dämpfungseinrichtung in horizontaler Richtung wirkende Schwingungsbewegungen dämpft, insbesondere ohne dass Drehbewegungen des Drehgestellrahmens bei Kurvenfahrt und entsprechende Neigebewegungen nach bogeninnen bzw. bogenaußen die jeweiligen Dämpfer so weit stauchen oder längen, dass sie nicht mehr in ihrem idealen Arbeitspunkt arbeiten.

[0013] Schließlich ist gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass zwei Drehgestelle an bezogen auf die Längsrichtung einander gegenüberliegenden Enden des Wagenkastens angeordnet sind und zwei zugehörige Dämpfungseinrichtungen vorgesehen sind, die spiegelsymmetrisch zur Mitte des Wagenkasten, bezogen auf die Längsrichtung, angeordnet sind, wobei die Dämpfungseinrichtungen insbesondere wie zuvor beschrieben ausgebildet und angeordnet sind.

[0014] Die erfindungsgemäße Längsentkopplung gewährleistet, dass sich bei Kurvenfahrt die Dämpferwege eines Dämpfers nicht gleichsinnig überlagern können, und zwar sowohl bei einem Neigetechnikfahrzeug als auch bei einem diese Technik nicht nutzenden Schienenfahrzeug. Vielmehr ist gewährleistet, dass die Dämpfer überwiegend im optimalen Arbeitspunkt arbeiten. Außerdem wird das Risiko von Eigenschwingungen des Wagenkastens erheblich reduziert. Dies gilt gleichermaßen bei einer gegen die Wagenkastenenden hin gerichteten Anordnung der Dämpfer als auch bei einer zur Wagenkastenmitte hin gerichteten Anordnung der Dämpfer.

[0015] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Schienenfahrzeug auszugestalten und weiterzubilden. Hiezu wird einerseits verwiesen auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs in einer schematischen Draufsicht,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs in einer schematischen Draufsicht, und

Fig. 3 eine Dämpfungseinrichtung für ein solches Schienenfahrzeug.

[0016] In Fig. 1 ist ein Wagenkasten 3 eines in einer Linkskurve fahrenden Schienenfahrzeugs (durch einen nach links gebogenen Pfeil dargestellt) mit zwei entsprechend der Kurve ausgedrehten Drehgestellrahmen 1 und 1' eines zugeordneten Drehgestells 2 und 2' dargestellt, wobei die Drehgestellrahmen 1 und 1' relativ zum Wagenkasten 3 beweglich, nämlich schwenkbar, gelagert sind. Die gestrichelte Linie zeigt die Drehgestellrahmen 1 und 1' im Normalzustand, das heißt auf gerader Strekke, und die durchgezogene Linie zeigt die Drehgestellrahmen 1 und 1' im ausgedrehten Zustand. Die beiden Drehgestelle 2 und 2' sind an bezogen auf die Längsrichtung H einander gegenüberliegenden Enden 9 bzw. 9' des Wagenkastens 3 angeordnet und weisen zwei zugehörige Dämpfungseinrichtungen 4 bzw. 4' auf, die spiegelsymmetrisch zur Mitte des Wagenkastens 3, bezogen auf die Längsrichtung H, angeordnet sind.

[0017] Die Funktionsweise der beiden Dämpfungseinrichtungen 4 und 4' ist identisch, weshalb im folgenden nur auf die Dämpfungseinrichtung 4 Bezug genommen wird.

[0018] Die Dämpfungseinrichtung 4 dient zur Dämpfung von Schwingungen des Wagenkastens 3 während des Betriebs des Schienenfahrzeugs und ist wie folgt aufgebaut.

[0019] Die Dämpfungseinrichtung 4 weist zwei Dämpfer 7 und 8 auf, die so angeordnet sind, dass Relativbewegungen zwischen dem Drehgestellrahmen 1 und dem Wagenkasten 3 in Längsrichtung H gedämpft werden.

[0020] Dabei sind die Dämpfer 7 und 8 mit ihrem vorderen Befestigungspunkt 7a bzw. 8a am vorderen, das heißt bezogen auf die Längsrichtung H zur Mitte des Wagenkastens 3 hin weisenden Teil des Drehgestellrahmens 1 befestigt. Mit ihrem jeweils hinteren Befestigungspunkt 7b bzw. 8b sind die Dämpfer 7 und 8 am hinteren, das heißt bezogen auf die Längsrichtung H zum nächstgelegenen Ende 9 des Wagenkastens 3 hin weisenden Teil des Wagenkastens 3 befestigt.

[0021] Der vordere Befestigungspunkt 7a bzw. 8a der Dämpfer 7 und 8 ist bezogen auf die Längsrichtung H

weiter zur Mitte des Wagenkastens 3 hin angeordnet als der hintere Befestigungspunkt 7b bzw. 8b.

[0022] Die beiden Dämpfer 7 und 8 eines jeweiligen Dämpferpaares sind in Fahrzeugquerrichtung Q voneinander beabstandet, wobei der eine Dämpfer 7 links und der andere Dämpfer 8 rechts der Mitte des Wagenkastens 3, bezogen auf die Querrichtung Q, angeordnet ist. Dies gilt für den nicht-ausgedrehten Zustand des Drehgestellrahmens 1, also bei Fahrt auf gerader Strecke. In diesem Fall sind auch die jeweils beiden Dämpfer 7 und 8 eines Dämpferpaares symmetrisch zur Mitte des Wagenkastens 3, bezogen auf die Querrichtung Q, angeordnet.

[0023] Das Ausführungsbeispiel in Fig. 2 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dadurch, dass gemäß Fig. 2 eine zur Wagenkastenmitte hin gerichtete Anordnung der Dämpfer vorgesehen ist, wohingegen gemäß Fig. 1 eine gegen die Wagenkastenenden 9 bzw. 9' gerichtete Anordnung der Dämpfer vorgesehen ist.

[0024] Fig. 3 zeigt schließlich eine schematische Perspektivansicht der anhand von Fig. 1 beschriebenen Dämpfungseinrichtung 4.

[0025] Die Dämpfungseinrichtung 4 weist zwei Dämpfer 7 und 8 auf, die Relativbewegungen zwischen Drehgestellrahmen 1 (aus Gründen der Übersichtlichkeit sind hier seine beiden Koppelstellen für die Dämpfer dargestellt) und Wagenkasten 3 (gestrichelt, die Anstriche verweisen auf seine beiden Ankoppelstellen für die Torsionswelle 12) in Längsrichtung H dämpfen. Dabei ist mit einer Dämpfung in Längsrichtung eine Dämpfung sowohl im positiven als auch im entgegengesetzten, also negativen Richtungssinn gemeint, wie bei der Schwingungsdämpfung üblich.

[0026] Auch die beiden Dämpfer 7 und 8 sind über eine Torsionsstange 12 miteinander verbunden, die Schwenkbewegungen des einen Dämpfers ausgleichen kann.

[0027] Die Dämpfer 7 und 8 sind um eine vertikale Achse v_1 und/oder eine dazu senkrechte horizontale Achse h_1 schwenkbar. Auf diese Weise sind Längs- bzw. Neigebewegungen im einen Falle und Drehbewegungen des Drehgestells im anderen Falle ohne negativen Einfluss auf die Dämpfungseinrichtung 4.

[0028] Durch die erfindungsgemäße Längsentkopplung ist einerseits gewährleistet, dass sich bei Kurvenfahrt die Dämpferwege eines Dämpfers nicht gleichsinnig überlagern, sondern die Dämpfer immer im optimalen Arbeitspunkt arbeiten. Außerdem wird die Anregung von Eigenschwingungen des Wagenkastens vermieden, und zwar sowohl bei einer gegen die Wagenkastenenden hin gerichteten Anordnung der Dämpfer (Fig. 1) als auch bei einer zur Wagenkastenmitte hin gerichteten Anordnung der Dämpfer (Fig. 2).

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug, welches ein Neigetechnikfahrzeug darstellt,

- mit mindestens einem einen Drehgestellrahmen (1) aufweisenden Drehgestell (2),
- mit einem in vertikaler Richtung (V) über dem Drehgestellrahmen (1) angeordneten und relativ dazu beweglich gelagerten Wagenkasten (3), der sich in Fahrzeuglängsrichtung (H) erstreckt, und
- mit einer Dämpfungseinrichtung (4) zur Dämpfung von Schwingungen des Wagenkastens (3) während des Betriebs des Schienenfahrzeugs, die den Drehgestellrahmen (1) und den Wagenkasten (3) miteinander verbindet,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Dämpfungseinrichtung (4) mindestens zwei Dämpfer (7,8) aufweist, die in Fahrzeugquerrichtung (Q) voneinander beabstandet sind und die so angeordnet sind, dass Relativbewegungen zwischen Drehgestellrahmen (1) und Wagenkasten (3) in Längsrichtung (H) gedämpft werden, wobei jeder der mindestens zwei Dämpfer (7,8) mit seinem vorderen Befestigungspunkt (7a,8a) am vorderen, bezogen auf die Längsrichtung (H) zur Mitte des Wagenkastens (3) hin weisenden Teil des Drehgestellrahmens (1) und mit seinem hinteren Befestigungspunkt (7b,8b) am hinteren, bezogen auf die Längsrichtung (H) zum nächstgelegenen Ende (9) des Wagenkastens (3) hin weisenden Teil des Wagenkastens (3) befestigt ist, und
- **dass** die beiden Dämpfer (7,8) über eine Torsionsstange (12) und/oder mindestens eine hydraulische Leitung miteinander verbunden sind.

2. Schienenfahrzeug, welches ein Neigetechnikfahrzeug darstellt,

- mit mindestens einem einen Drehgestellrahmen (1) aufweisenden Drehgestell (2),
- mit einem in vertikaler Richtung (V) über dem Drehgestellrahmen (1) angeordneten und relativ dazu beweglich gelagerten Wagenkasten (3), der sich in Fahrzeuglängsrichtung (H) erstreckt, und
- mit einer Dämpfungseinrichtung (4) zur Dämpfung von Schwingungen des Wagenkastens (3) während des Betriebs des Schienenfahrzeugs, die den Drehgestellrahmen (1) und den Wagenkasten (3) miteinander verbindet,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Dämpfungseinrichtung (4) mindestens zwei Dämpfer (7,8) aufweist, die in Fahrzeugquerrichtung (Q) voneinander beabstandet sind und die so angeordnet sind, dass Relativbewegungen zwischen Drehgestellrahmen (1) und Wagenkasten (3) in Längsrichtung (H) gedämpft werden, wobei jeder der mindestens

zwei Dämpfer (7,8) mit seinem vorderen Befestigungspunkt (7a,8a) am hinteren, bezogen auf die Längsrichtung (H) zum nächstgelegenen Ende des Wagenkastens (3) hin weisenden Teil des Drehgestellrahmens (1) und mit seinem hinteren Befestigungspunkt (7b,8b) am vorderen, bezogen auf die Längsrichtung (H) zur Mitte des Wagenkastens (3) hin weisenden Teil des Wagenkastens (3) befestigt ist, und
- **dass** die beiden Dämpfer (7,8) über eine Torsionsstange (12) und/oder mindestens eine hydraulische Leitung miteinander verbunden sind.

3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Befestigungspunkt (7a,8a) des jeweiligen der mindestens zwei Dämpfer (7,8) bezogen auf die Längsrichtung (H) weiter zur Mitte des Wagenkastens (3) hin angeordnet ist als der hintere Befestigungspunkt (7b,8b).

4. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, wobei der eine Dämpfer (7) links und der andere Dämpfer (8) rechts der Mitte des Drehgestellrahmens (1) bzw. Wagenkastens (3), bezogen auf die Querrichtung (Q), angeordnet ist.

5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Dämpfer (7,8) symmetrisch zur Mitte des Drehgestellrahmens (1) bzw. Wagenkastens (3), bezogen auf die Querrichtung (Q), angeordnet sind.

6. Schienenfahrzeug nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Dämpfer (7,8) parallel zueinander angeordnet sind.

7. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Dämpfer (7,8) jeweils um eine vertikale Achse (v_1) und/oder eine dazu senkrechte horizontale Achse (h_1) schwenkbar sind.

8. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Dämpfer (7,8) hydraulische Dämpfer sind.

9. Schienenfahrzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Dämpfer (7,8) in Längsrichtung (H) angeordnet ist.

10. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Dämpfer (7,8) Torsionsdämpfer sind.

11. Schienenfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Drehgestelle (2,2') an bezogen auf die Längsrichtung (H) einander gegenüberliegenden Enden (9,9') des Wagenkastens (3) angeordnet sind und zwei zugehörige Dämpfungseinrichtungen (4,4') vorgesehen sind, die spiegelsymmetrisch zur Mitte des Wagenkastens (3), bezogen auf die Längsrichtung (H), angeordnet sind.

Claims

1. A rail vehicle, said vehicle representing a tilting vehicle,

- with at least one bogie (2) comprising a bogie frame (1),
- with a car body (3) extending in a longitudinal direction (H) of the vehicle and being arranged on top of the bogie frame (1) in a vertical direction (V) and supported movably in relation thereto, and
- with a damping device (4) for damping oscillations of the car body (3) during operation of the rail vehicle, which damping device connects the bogie frame (1) and the car body (3),
characterized in that
- the damping device (4) comprises at least two dampers (7, 8) arranged at a distance from each other in the transverse direction (Q) of the vehicle and arranged in such a way that relative motions between the bogie frame (1) and the car body (3) in the longitudinal directional (H) are damped, each of said at least two dampers (7, 8) being attached with its front attachment point (7a, 8a) to the front part of the bogie frame (1), said front part facing towards the center of the car body (3) with respect to the longitudinal direction (H), and with its rear attachment point (7b, 8b) to the rear part of the car body (3), said rear part facing towards the nearest end (9) of the car body (3) with respect to the longitudinal direction (H), and
- the two dampers (7, 8) are interconnected by means of a torsion bar (12) and/or at least a hydraulic line.

2. A rail vehicle, said vehicle representing a tilting vehicle,

- with at least one bogie (2) comprising a bogie frame (1),
- with a car body (3) extending in a longitudinal direction (H) of the vehicle and being arranged on top of the bogie frame (1) in a vertical direction (V) and supported movably in relation thereto, and
- with a damping device (4) for damping oscilla-

tions of the car body (3) during operation of the rail vehicle, which damping device connects the bogie frame (1) and the car body (3),
characterized in that
- the damping device (4) comprises at least two dampers (7, 8) arranged at a distance from each other in the transverse direction (Q) of the vehicle and arranged in such a way that relative motions between the bogie frame (1) and the car body (3) in the longitudinal directional (H) are damped, each of said at least two dampers (7, 8) being attached with its front attachment point (7a, 8a) to the rear part of the bogie frame (1), said rear part facing towards the nearest end of the car body (3) with respect to the longitudinal direction (H), and with its rear attachment point (7b, 8b) to the front part of the car body (3), said front part facing towards the center of the car body (3) with respect to the longitudinal direction (H), and
- the two dampers (7, 8) are interconnected by means of a torsion bar (12) and/or at least a hydraulic line.

3. The rail vehicle according to claim 1, **characterized in that** the front attachment point (7a, 8a) of each of said at least two dampers (7, 8) is arranged closer to the center of the car body (3) than the rear attachment point (7b, 8b) with respect to the longitudinal direction (H).

4. The rail vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** one damper (7) is arranged on the left and the other damper (8) is arranged on the right of the center of the bogie frame (1) or car body (3), respectively, with respect to the transverse direction (Q).

5. The rail vehicle according to claim 4, **characterized in that** the two dampers (7, 8) are arranged symmetrically with respect to the center of the bogie frame (1) or car body (3), respectively, with respect to the transverse direction (Q).

6. The rail vehicle according to claim 4 or 5, **characterized in that** the two dampers (7, 8) are arranged parallel to one another.

7. The rail vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** said at least two dampers (7, 8) each are pivotable around a vertical axis (v_1) and/or a horizontal axis (h_1) perpendicular thereto.

8. The rail vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** said at least two dampers (7, 8) are hydraulic dampers.

9. The rail vehicle according to claim 8, **characterized in that** said at least two dampers (7, 8) are arranged in the longitudinal direction (H).

10. The rail vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** said at least two dampers (7, 8) are torsion dampers.

11. The rail vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** two bogies (2, 2') are arranged at opposite ends (9, 9') of the car body (3) with respect to its longitudinal direction (H), and two associated damping devices (4, 4') are provided in a mirror-symmetrical arrangement to the center of the car body (3) with respect to the longitudinal direction (H).

Revendications

1. Véhicule sur rail qui représente un véhicule à technique d'inclinaison,

- avec au moins un bogie (2) présentant un châssis de bogie (1),
- avec une caisse de voiture (3) disposée dans la direction vertical (V) au-dessus du châssis de bogie (1) et logée mobile de manière relative à ce dernier, châssis qui s'étend dans la direction longitudinale de véhicule (H), et
- avec un dispositif d'amortissement (4) pour l'amortissement de vibrations de la caisse de voiture (3) pendant le fonctionnement du véhicule sur rail et reliant le châssis de bogie (1) et la caisse de voiture (3) entre eux,

caractérisé en ce que
- le dispositif d'amortissement (4) présente au moins deux amortisseurs (7, 8) qui sont à distance l'un de l'autre dans la direction transversale de véhicule (Q) et qui sont disposés de sorte que des mouvements relatifs entre le châssis de bogie (1) et la caisse de voiture (3) sont amortis dans la direction longitudinale (H), chacun des au moins deux amortisseurs (7, 8) étant fixé avec son point avant de fixation (7a, 8a) sur la partie avant du châssis de bogie (1), dirigée vers le milieu de la caisse de voiture (3) par rapport à la direction longitudinale (H), et avec son point arrière de fixation (7b, 8b) sur la partie arrière de la caisse de voiture (3), dirigée vers l'extrémité la plus proche (9) de la caisse de voiture (3) par rapport à la direction longitudinale (H), et
- les deux amortisseurs (7, 8) sont reliés par une tige de torsion (12) et/ou au moins une conduite hydraulique entre eux.

2. Véhicule sur rail qui représente un véhicule à technique d'inclinaison,

- avec au moins un bogie (2) présentant un châssis de bogie (1),
- avec une caisse de voiture (3) disposée dans la direction vertical (V) au-dessus du châssis de bogie (1) et logée mobile de manière relative à ce dernier, châssis qui s'étend dans la direction longitudinale de véhicule (H), et
- avec un dispositif d'amortissement (4) pour l'amortissement de vibrations de la caisse de voiture (3) pendant le fonctionnement du véhicule sur rail et reliant le châssis de bogie (1) et la caisse de voiture (3) entre eux,

caractérisé en ce que

- le dispositif d'amortissement (4) présente au moins deux amortisseurs (7, 8) qui sont à distance l'un de l'autre dans la direction transversale de véhicule (Q) et qui sont disposés de sorte que des mouvements relatifs entre le châssis de bogie (1) et la caisse de voiture (3) sont amortis dans la direction longitudinale (H), chacun au moins des deux amortisseurs (7, 8) étant fixé avec son point avant de fixation (7a, 8a) sur la partie arrière du châssis de bogie (1), dirigée vers l'extrémité la plus proche de la caisse de voiture (3) par rapport à la direction longitudinale (H), et avec son point arrière de fixation (7b, 8b) sur la partie avant de la caisse de voiture (3), dirigée vers le milieu de la caisse de voiture (3) par rapport à la direction longitudinale (H), et
- les deux amortisseurs (7, 8) sont reliés par une tige de torsion (12) et/ou au moins une conduite hydraulique entre eux.

3. Véhicule sur rail selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le point de fixation avant (7a, 8a) de l'un des au moins deux amortisseurs respectifs (7, 8) est disposé par rapport à la direction longitudinale (H) plus vers le milieu de la caisse de voiture (3) que le point de fixation arrière (7b, 8b).

4. Véhicule sur rail selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'un amortisseur (7) est disposé à gauche et l'autre amortisseur (8) à droite du milieu du châssis de bogie (1) respectivement de la caisse de voiture (3) par rapport à la direction transversale (Q).

5. Véhicule sur rail selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les deux amortisseurs (7, 8) sont disposés symétriquement par rapport au milieu du châssis de bogie (1) respectivement de la caisse de voiture (3) par rapport à la direction transversale (Q).

6. Véhicule sur rail selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les deux amortisseurs (7, 8) sont disposés parallèlement entre eux.

7. Véhicule sur rail selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les au moins deux amortisseurs (7, 8) sont pivotants respectivement autour d'un axe vertical (v_1) et/ou un axe horizontal (h_1) perpendiculaire au premier.

8. Véhicule sur rail selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les au moins deux amortisseurs (7, 8) sont des amortisseurs hydrauliques.

9. Véhicule sur rail selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les au moins deux amortisseurs (7, 8) sont disposés dans la direction longitudinale (H).

10. Véhicule sur rail selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les au moins deux amortisseurs (7, 8) sont des amortisseurs à torsion.

11. Véhicule sur rail selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux bogies (2, 2') sont disposés sur des extrémités (9, 9') de la caisse de voiture (3), opposées entre elles par rapport à la direction longitudinale (H), et il sont prévus deux dispositifs d'amortissement respectifs (4, 4') qui sont disposés en symétrie miroir au milieu de la caisse de voiture (3) par rapport à la direction longitudinale (H).

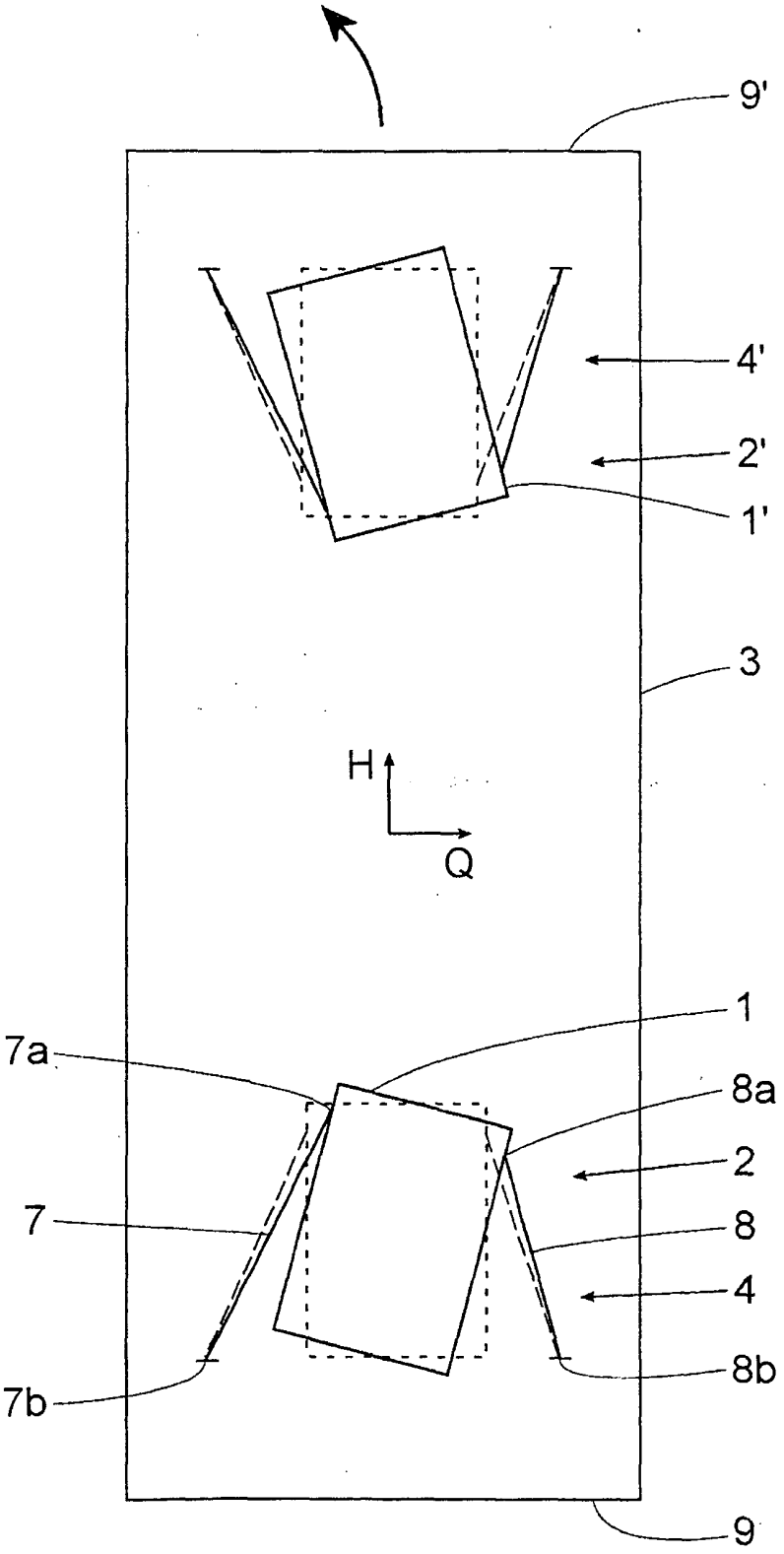


Fig. 1

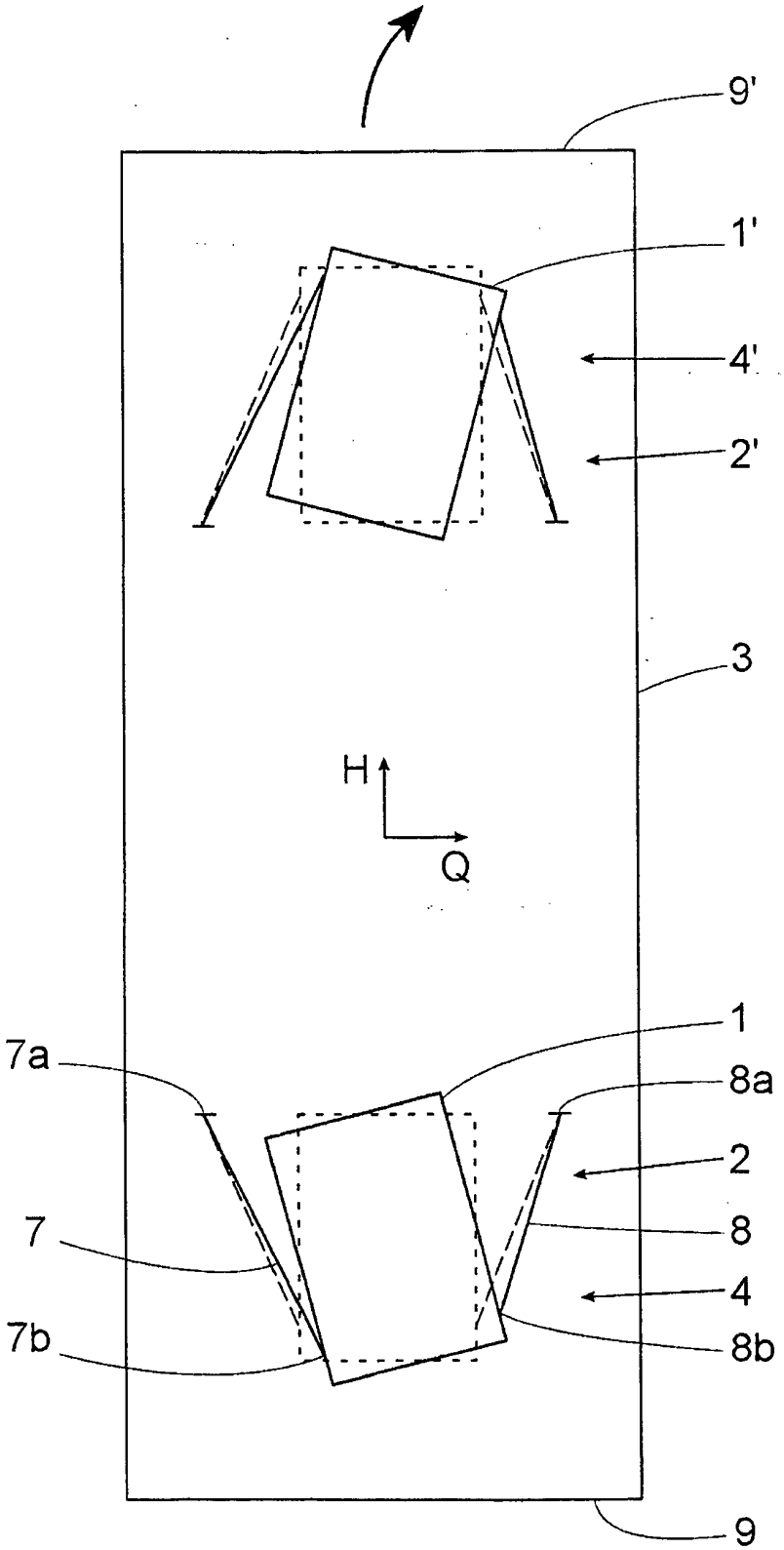


Fig. 2

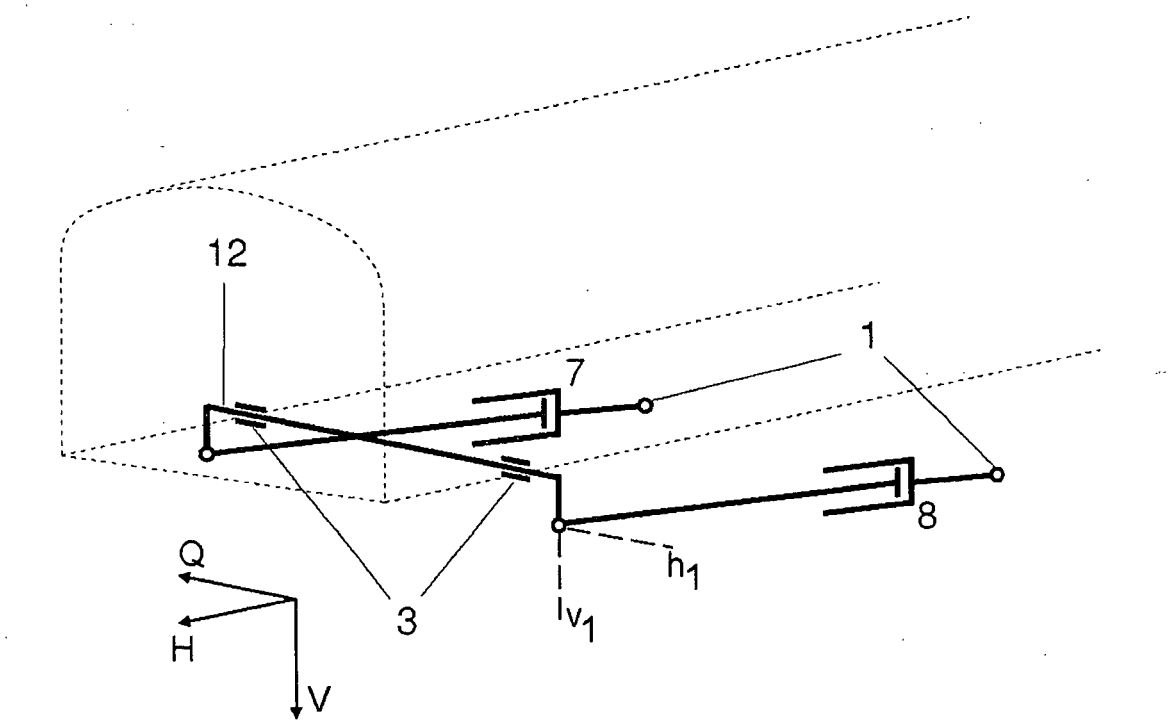


Fig. 3

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 10342078 B4 **[0005]**