



(11) **EP 1 647 462 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.02.2008 Patentblatt 2008/09**

(51) Int Cl.:  
**B61D 3/10<sup>(2006.01)</sup> B61G 5/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **05108112.3**

(22) Anmeldetag: **05.09.2005**

(54) **Großräumiges Fahrzeug zur Personenbeförderung, insbesondere Schienenfahrzeug, mit gelenkig verbundenen Wagenkästen**

Vehicle for carrying large number of passengers, in particular rail vehicle, with articulated bodies

Véhicule pour transports en commun, en particulier véhicule ferroviaire, comportant des caisses articulées

(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: **15.10.2004 DE 102004050369**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.04.2006 Patentblatt 2006/16**

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

(72) Erfinder:  
• **Albert, Volker**  
**47803, Krefeld (DE)**  
• **Teuber, Frank**  
**51399, Burscheid (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 728 648 WO-A-20/05037621**  
**DE-B- 1 142 894 DE-B- 1 164 246**  
**DE-C- 837 393 FR-A- 1 543 308**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 06, 3. Juni 2003 (2003-06-03) & JP 2003 048539 A (ALNA SHARYO KK), 18. Februar 2003 (2003-02-18)**

**EP 1 647 462 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 ein großräumiges Fahrzeug zur Personenbeförderung, insbesondere Schienenfahrzeug, das durch Gelenkverbindungen gekoppelte Wagenkästen aufweist, von denen wenigstens zwei Wagenkästen jeweils auf einem Drehgestell oder Fahrwerk abgestützt sind, wobei als Schwenklagerungen ausgebildete Gelenkverbindungen bei Kurvenfahrt Drehbewegungen der Wagenkästen um die Hochachse zulassen, wobei zumindest eine der Schwenklagerungen im oberen Fahrzeugbereich in Fahrzeugquerrichtung verschiebbar an einen der wagenkästen angeschlossen ist und dadurch neben den Drehbewegungen um die Hochachse auch Wankbewegungen der Wagenkästen um die Fahrzeuglängsachse ermöglicht.

**[0002]** Ein solches Schienenfahrzeug ist aus der DE-B-1 164 246 bekannt, wobei insbesondere ein Teleskoprohr offenbart wird, das von einem Wagenkastenende aus in einem Abstand dazu festgehalten ist, so dass ein Zwischenabschnitt des Teleskoprohrs in Querrichtung des Schienenfahrzeugs "verschiebbar" ist.

**[0003]** Zum Stand der Technik im Sinne von Artikel 54 (3) EPÜ für die Erfindung zählt außerdem die WO 2005/037621 A1.

**[0004]** In der Zeitschrift Der Nahverkehr, Nr. 6/1996, Seiten 48 bis 53, ist ein innovatives Rohbaukonzept für ein modulares Straßenbahnfahrzeug beschrieben. Bei dem in Abb. 2 dieser Literaturstelle gezeigten vierteiligen Prototyp-Fahrzeug ist ein brückenartig gestalteter Wagenkasten (Mittelmodul) gelenkig mit zwei Wagenkästen verbunden, die jeweils auf einem zweiachsigen Fahrwerk abgestützt sind (zweiachsige Fahrwerkmodule). Das Prototyp-Fahrzeug hat weiter einen Wagenkasten, der auf einem einachsigen Fahrwerk ruht (einachsige Fahrwerkmodule). Die unteren Gelenkverbindungen umfassen sphärisch bewegliche Fahrzeuggelenke, die über Konsolen mit den Wagenkästen starr verbunden sind. Diese unteren Gelenke, die als Baugruppe beispielsweise durch die DE 101 39 970 A1 bekannt sind, lassen Schwenkbewegungen und prinzipiell auch Nicksowie Wankbewegungen zu. Die beim Prototyp-Fahrzeug zwischen dem Mittelmodul und den beiden zweiachsigen Fahrwerkmodulen angeordnete erste Ausführung der oberen Gelenke lässt lediglich eine Schwenkbewegung um die Hochachse (z-Achse) zu. Eine beim Prototypen zwischen dem Wagenkasten mit dem einachsigen Fahrwerkmodul und dem Mittelmodul angeordnete zweite Ausführung des oberen Gelenks erlaubt dem Fahrzeug beim Durchfahren einer Mulde bzw. Kuppe auch eine Nickbewegung um die Querachse. Bei dieser zweiten Gelenkausführung sind die Wagenkästen über einen Querlenker verbunden, der an einer jeweiligen Konsole beider Wagenkästen angreift.

**[0005]** Bei dem zuvor erläuterten modularen Fahrzeug und auch bei anderen so genannten Multigelenkfahrzeugen - siehe dazu in der Zeitschrift Railway Gazette 2003,

Seiten 57 bis 64, beispielsweise Fig. 4 "Dresden NGTD 6", Fig. 6 "Citadis" und Fig. 7 "Cityrunner" - werden also Gelenke eingesetzt, die entweder nur ein Schwenken der Wagenkästen um die Hochachse oder ein Schwenken und Nicken der Wagenkästen um die Hochachse bzw. um die Querachse zulassen. Bei bestimmten Gleissituationen (wie insbesondere Gleisüberhöhungen in Kurven oder Gleisverwindungen) kommt es zu einer Torsion der Wagenkästen mit der Folge hoher Beanspruchungen der Struktur der Wagenkästen. Wenngleich die Wagenkästen im Hinblick auf diese hohen Beanspruchungen dimensioniert sind, sind Überlastungen und Beschädigungen der Wagenkastenstrukturen im Fahrbetrieb nicht auszuschließen.

**[0006]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem großräumigen Fahrzeug mit den gattungsgemäßen Merkmalen eine als Schwenklagerung ausgebildete Gelenkverbindung oder mehrere solcher Gelenkverbindungen auf möglichst einfache Weise so auszugestalten, dass bei allen Gleissituationen Überlastungen und Beschädigungen der Wagenkastenstrukturen sicher vermieden sind.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Schwenklagerung eine Konsole aufweist, die am Wagenkasten in Fahrzeugquerrichtung verschiebbar gehalten ist.

**[0008]** Da nach der Erfindung zumindest eine der Schwenklagerungen des Fahrzeuges Schwenkbewegungen und auch Wankbewegungen der Wagenkästen zulässt, tritt Idealerweise keine torsionale Beanspruchung der Wagenkästen auf, die Beschädigungen hervorrufen könnte.

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

**[0010]** Im Weiteren wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher beschrieben, die in der Zeichnung prinzipiell dargestellt sind. Die Fig. 1 und 2 zeigen jeweils Gelenkverbindungen zwischen zwei Wagenkästen eines Schienenfahrzeuges in perspektivischer Darstellung.

**[0011]** Die Wagenkästen 1 und 2 sind vorzugsweise Bestandteile eines modular gestalteten Schienenfahrzeuges, welches mehr als drei Wagenkästen aufweist. Der Wagenkasten 1 kann auf einem Drehgestell oder Fahrwerk abgestützt sein, während der Wagenkasten 2 brückenartig ausgebildet ist und durch den abgestützten Wagenkasten 1 und einen weiteren abgestützten Wagenkasten (1) getragen wird, welcher in der Zeichnungsebene rechts neben dem brückenartigen Wagenkasten 2 angeordnet ist. Es ist jedoch auch denkbar, alle Wagenkästen auf Drehgestellen oder Fahrwerken abzustützen.

**[0012]** Alle Wagenkästen des mehrteiligen Schienenfahrzeuges sind durch Gelenkverbindungen gekoppelt, die bei Kurvenfahrt Drehbewegungen D der Wagenkästen um die Hochachse 5 zulassen. Bei einem mehr als dreiteiligen Schienenfahrzeug ist zumindest eine Gelenkverbindung derart ausgebildet, dass das Fahrzeug

bei Mulden- oder Kuppenfahrt auch Nickbewegungen um die Querachse ausführen kann.

**[0013]** Die Wagenkästen 1 und 2 sind im oberen Bereich über wagenseitig montierte Konsolen 3 bzw. 4 und ein sphärischen Gelenk 6 miteinander verbunden. Um zusätzliche Wankbewegungen der Wagenkästen 1 und 2 um die Fahrzeuglängsachse zu ermöglichen, ist gemäß Fig. 1 die Konsole 3 an dem Wagenkasten 1 derart montiert (z. B. durch eine Linearführung), dass an der Verbindungsstelle eine Verschiebung Q der Konsole 3 in Fahrzeugquerrichtung erfolgen kann. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 werden die zusätzlichen Wankbewegungen zwischen den Wagenkästen 1 und 2 dadurch erreicht, dass die Konsole 3 über eine Achse 8 mit dem Wagenkasten 1 verbunden ist und sich auf dieser Achse 8 gegenüber dem Wagenkasten 1 in Fahrzeugquerrichtung verschieben kann (siehe Q). Die Achse 8 ist auch in mehrteiliger Ausführung denkbar.

**[0014]** Bei den anhand der Fig. 1 und 2 erläuterten Funktionsprinzipien empfiehlt es sich, die Querverschiebbarkeit Q der Konsole 3 gegenüber dem Wagenkasten 1 durch Bauteile zu begrenzen, die insbesondere als Queranschlag 9 ausgebildet sein können. Zusätzlich können Elemente 10 mit federnder Wirkung und/oder Elemente 11 mit dämpfender Wirkung eingesetzt werden, die das Verhalten der Querverschiebung Q entsprechend beeinflussen.

**[0015]** Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, befinden sich der Drehpunkt des oberen sphärischen Gelenks 6 und der Drehpunkt eines unteren sphärischen Gelenks 7 zwischen den beiden Wagenkästen 1 und 2 im Sinne einwandfreier Schwenkbewegungen i Idealerweise in derselben Hochachse 5.

**[0016]** Die hier beschriebenen Funktionsprinzipien sind grundsätzlich auch auf die Verbindungsstelle zwischen dem Wagenkasten 2 und der Konsole 4 übertragbar.

## Patentansprüche

1. Großräumiges Fahrzeug zur Personenbeförderung, insbesondere Schienenfahrzeug, das durch Gelenkverbindungen gekoppelte Wagenkästen (1, 2) aufweist, von denen wenigstens zwei Wagenkästen jeweils auf einem Drehgestell oder Fahrwerk abgestützt sind, wobei als Schwenklagerungen ausgebildete Gelenkverbindungen bei Kurvenfahrt Drehbewegungen (D) der Wagenkästen (1, 2) um die Hochachse (5) zulassen, wobei zumindest eine der Schwenklagerungen im oberen Fahrzeugbereich in Fahrzeugquerrichtung verschiebbar (Q) an einen der Wagenkästen (1) angeschlossen ist und dadurch neben den Drehbewegungen (D) um die Hochachse (5) auch Wankbewegungen der Wagenkästen (1, 2) um die Fahrzeuglängsachse ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Schwenklagerung eine Konsole (3) aufweist, die am Wagenkasten (1) in Fahrzeugquerrichtung verschiebbar (Q) gehalten ist.

2. Großräumiges Fahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konsole (3) mit einer am Wagenkasten (1) angebrachten Achse (8) verbunden und auf dieser Achse (8) querverschiebbar (Q) ist.
3. Großräumiges Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebbarkeit (Q) der Schwenklagerung bzw. ihrer Konsole (3) in Fahrzeugquerrichtung durch Queranschläge (9) begrenzt ist.
4. Großräumiges Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebbarkeit (Q) der Schwenklagerung bzw. ihrer Konsole (3) in Fahrzeugquerrichtung durch wenigstens ein Element (10) mit federnder Wirkung beeinflusst ist.
5. Großräumiges Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebbarkeit (Q) der Schwenklagerung bzw. ihrer Konsole (3) in Fahrzeugquerrichtung durch wenigstens ein Element (11) mit dämpfender Wirkung beeinflusst ist.
6. Großräumiges Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gelenkverbindung der Wagenkästen (1, 2) ein oberes sphärisches Gelenk (6) und ein unteres sphärisches Gelenk (7) aufweist, wobei die Drehachsen dieser beiden Gelenke (6, 7) in derselben Hochachse (5) liegen.

## Claims

1. Large-capacity vehicle for passenger transport, in particular a rail vehicle, which has coach bodies (1, 2) coupled by articulated joints, of which at least two coach bodies are respectively supported on a bogie or undercarriage, wherein articulated joints configured as pivot bearings permit rotary motions (D) of the coach bodies (1, 2) about the vertical axis (5) during cornering, at least one of the pivot bearings in the upper vehicle region being connected to one of the coach bodies (1) displaceably (Q) in the transverse direction of the vehicle and thereby allowing, in addition to the rotary motions (D) about the vertical axis (5), also rolling motions of the coach bodies (1, 2) about the vehicle longitudinal axis, **characterized in that** the pivot bearing has a bracket (3), which is held on the coach body (1) displaceably (Q) in the transverse direction of the vehicle.

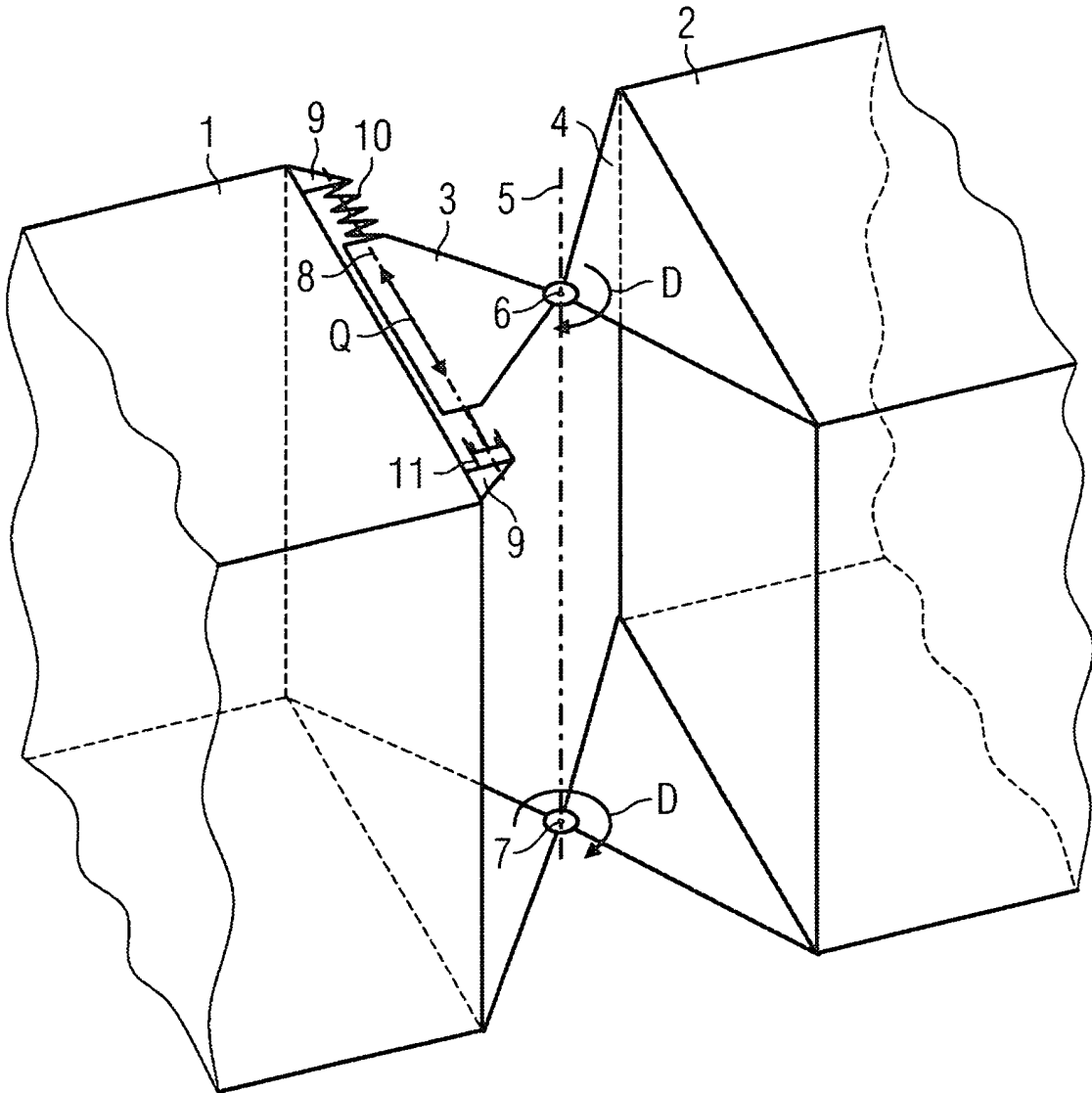
2. Large-capacity vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the bracket (3) is connected to an axle (8) attached to the coach body (1) and is transversely displaceable (Q) on this axle (8).
3. Large-capacity vehicle according to either one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the displaceability (Q) of the pivot bearing or its bracket (3) is limited in the transverse direction of the vehicle by transverse stops (9).
4. Large-capacity vehicle according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the displaceability (Q) of the pivot bearing or its bracket (3) is influenced in the transverse direction of the vehicle by at least one element (10) with spring action.
5. Large-capacity vehicle according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the displaceability (Q) of the pivot bearing or its bracket (3) is influenced in the transverse direction of the vehicle by at least one element (11) with damping action.
6. Large-capacity vehicle according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the articulated joint of the coach bodies (1, 2) has an upper spherical joint (6) and a lower spherical joint (7), the pivot axes of these two joints (6, 7) lying in the same vertical axis (5).
3. Véhicule de grande capacité suivant l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'aptitude (Q) à coulisser de la liaison articulée ou de sa console (3) est limitée dans la direction transversale du véhicule par des butées (9) transversales.
4. Véhicule de grande capacité suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'aptitude (Q) à coulisser de la liaison articulée ou de sa console (3) dans la direction transversale du véhicule est influencée par au moins un élément (10) à effet élastique.
5. Véhicule de grande capacité suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'aptitude (Q) à coulisser de la liaison articulée ou de sa console (3) dans la direction transversale du véhicule est influencée par au moins un élément (11) à effet d'amortissement.
6. Véhicule de grande capacité suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la liaison articulée des caisses (1, 2) a une articulation (6) sphérique supérieure et une articulation (7) sphérique inférieure, les axes de rotation de ces deux articulations (6, 7) se trouvant dans le même axe (5) vertical.

## Revendications

1. Véhicule de grande capacité pour le transport des personnes, notamment véhicule ferroviaire qui a des caisses (1, 2) qui sont couplées par des liaisons articulées et dont au moins deux sont appuyées respectivement sur un bogie ou un châssis, les liaisons articulées sous forme de palier pivotant autorisant, en trajet en courbe, des mouvements (D) de rotation des caisses (1, 2) autour de l'axe (5) vertical, au moins l'une des liaisons articulées pouvant coulisser (Q) dans la partie supérieure du véhicule dans la direction transversale du véhicule sur l'une des caisses et permettre ainsi, outre les mouvements (D) de rotation autour de l'axe (5) vertical, également des mouvements de roulis des caisses (1, 2) autour de l'axe longitudinal du véhicule, **caractérisé en ce que** la liaison articulée a une console (3) qui est maintenue coulissante (Q) dans la direction transversale du véhicule sur la caisse (1).
2. Véhicule de grande capacité suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la console (3) est assemblée à un axe (8) mis sur la caisse (1) et peut coulisser (Q) transversalement sur cet axe (8).



FIG 2



**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 1164246 B [0002]
- WO 2005037621 A1 [0003]
- DE 10139970 A1 [0004]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- *Zeitschrift Der Nahverkehr*, 1996, vol. 6, 48-53 [0004]
- *Zeitschrift Railway Gazette*, 2003, 57-64 [0005]