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

(11) **EP 1 992 540 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.01.2012 Patentblatt 2012/01

(51) Int Cl.:
B61D 1/06 *(2006.01)* ***B61F 3/10*** *(2006.01)*
B61F 5/50 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08103950.5**

(22) Anmeldetag: **14.05.2008**

(54) **Doppelstockeisenbahnfahrzeug**

Double-decker railway vehicle

Véhicule ferroviaire à deux étages

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **15.05.2007 DE 102007022713**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.2008 Patentblatt 2008/47

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

(72) Erfinder:
- **Karch, Stefan**
  4600 Olten (CH)
- **Teichmann, Martin**
  8045 Graz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 100 893
DE-U1- 9 421 209
DE-U1- 29 507 057
GB-A- 191 314 020
US-A- 2 946 295

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 1 992 540 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Doppelstockeisenbahnfahrzeug mit einem unteren und einem darüber angeordneten oberen Geschoss und mit eingeschossigen Bereichen, die sich oberhalb der Drehgestelle befinden und hinsichtlich des Niveaus tiefer als das obere Geschoss und höher als das untere Geschoss liegen, wobei in mindestens einem der eingeschossigen Bereiche eine Fahrzeugtür angeordnet ist, wobei die Drehgestelle dreiachsig ausgeführt sind.

[0002] Ein solches Doppelstockeisenbahnfahrzeug ist beispielsweise aus der US-A-2,946,295 bekannt.

[0003] Außerdem ist auf die EP 0 100 893 A2 hinzuweisen, die zum technischen Hintergrund der Erfindung gehört und ein dreiachsiges Drehgestell für Schienenfahrzeuge offenbart.

[0004] Die eingeschossigen Bereiche befinden sich oberhalb der Drehgestelle, da dort im Wagenkasten nicht genügend Platz für zwei Geschosse ist. Von einem eingeschossigen Bereich führen dann Treppen sowohl in das untere als auch in das obere Geschoss. Die Fahrzeugtüren eines solchen Doppelstockeisenbahnfahrzeuges, die zum Ein- und Aussteigen dienen, sind üblicherweise entweder im unteren Geschoss oder in den eingeschossigen Bereichen oberhalb der Drehgestelle in der Wand des Wagenkastens angeordnet.

[0005] Der so genannte europäische Standardbahnsteig befindet sich 550 mm oberhalb der Schienenoberkante. Wenn ausschließlich solche Bahnsteige angefahren werden sollen, gewährleisten Fahrzeugtüren, die im unteren Geschoss des Doppelstockeisenbahnfahrzeuges angeordnet sind, ein vorteilhaftes niveaugleiches Ein- und Aussteigen.

[0006] Es gibt aber auch höher angelegte Bahnsteige. Beispielsweise sind in Deutschland und in den Niederlanden Bahnhöfe mit Bahnsteigen ausgestattet, die sich ca. 800 mm oberhalb der Schienenoberkante befinden. Für solche Bahnsteige liegen die Fahrzeugtüren, die sich im unteren Geschoss des Doppelstockeisenbahnfahrzeuges befinden, zu tief. Damit ein Zug auch solche Bahnsteige anfahren kann, sind zusätzliche höher angeordnete Fahrzeugtüren notwendig. Falls ausschließlich nur Bahnsteige mit einer Höhe von 800 mm über der Schienenoberkante angefahren werden sollen, können auch ausschließlich höher angeordnete Fahrzeugtüren vorgesehen sein.

[0007] Es ist schon vorgeschlagen worden, diese höher angeordneten Fahrzeugtüren im eingeschossigen Bereich oberhalb der Drehgestelle vorzusehen. Damit ist jedoch der Nachteil verbunden, dass wegen der Höhe der Drehgestelle Stufen vorhanden sein müssen, damit Fahrgäste selbst von einem Bahnsteig aus, der sich 800 mm oberhalb der Schienenoberkante befindet, zu diesen Fahrzeugtüren gelangen können.

[0008] Es gab also bisher von einem Bahnsteig aus, der 800 mm über der Schienenoberkante angeordnet ist, keinen barrierefreien Zugang in ein Doppelstockeisenbahnfahrzeug.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Doppelstockeisenbahnfahrzeug anzugeben, das auch an einem höher angelegten Bahnsteig, der sich höher als der europäische Standardbahnsteig, nämlich ca. 800 mm oberhalb der Schienenoberkante befindet, einen stufenlosen, barrierefreien Zugang für die Fahrgäste zum Fahrzeug ermöglicht.

[0010] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass sich das Niveau des eingeschossigen Bereiches zwischen 750 mm und 850 mm oberhalb der Schienenoberkante befindet und bei jedem Drehgestell Federn der beiden äußeren Achsen eine niedrigere Steifigkeit und eine höhere Vorspannung haben als Federn der mittleren Achse des Drehgestells.

[0011] Dadurch, dass dreiachsige Drehgestelle mit sechs Rädern eingesetzt werden, reichen kleinere Räder aus, um das Gewicht des Doppelstockeisenbahnfahrzeuges zu tragen. Die Räder können dann vorteilhaft einen so kleinen Durchmesser haben, dass das Niveau der eingeschossigen Bereiche, die sich oberhalb der Drehgestelle befinden, ungefähr mit dem Niveau eines höher als üblich angelegten Bahnsteiges übereinstimmt, der sich zwischen 750 mm und 850 mm oberhalb der Schienenoberkante befindet.

[0012] Es ergibt sich daraus vorteilhaft die Möglichkeit an einem Doppelstockeisenbahnfahrzeug eine Fahrzeugtür anzuordnen, die zum barrierefreien Ein- und Aussteigen an einem höher angelegten Bahnsteig geeignet ist.

[0013] Das Niveau des mindestens einen eingeschossigen Bereiches befindet sich beispielsweise 800 mm oberhalb der Schienenoberkante. Das entspricht dem Niveau der üblichen höher angelegten Bahnsteige.

[0014] Beispielsweise haben die Drehgestelle innen gelagerte Räder. Nach einem anderen Beispiel haben die Drehgestelle zentrisch angeordnete Luftfedern. Beispielsweise haben die Drehgestelle Doppelwankstabilisatoren. Nach einem anderen Beispiel haben die Drehgestelle Magnetschienenbremsen.

[0015] Diese Beispiele erzielen einzeln oder in jeder möglichen Kombination miteinander den Vorteil, dass die Tragfähigkeit und damit die Zuverlässigkeit der dreiachsigen Drehgestelle, deren Räder einen kleineren Durchmesser haben als die Räder eines bekannten zweiachsigen Drehgestells, noch weiter erhöht werden.

[0016] Insbesondere durch die beispielsweise vorgesehene unterschiedliche Steifigkeit und unterschiedliche Vorspannung der Federn ergeben sich bessere Kräfteverhältnisse an den Drehgestellen, so dass die Gefahr einer Entgleisung reduziert wird. Während sonst die Gewichtskräfte des Doppelstockeisenbahnfahrzeuges von allen drei Achsen gleichmäßig aufgenommen werden und die Führungskräfte, die bei einer Kurvenfahrt auftreten, vorwiegend von der in Fahrtrichtung dritten Achse aufgenommen werden, werden jetzt die Gewichtskräfte in einem größeren Anteil von Achsen aufgenommen, die auch die Führungskräfte aufnehmen. Selbst ein leeres

Doppelstockeisenbahnfahrzeug, dessen Gewichtskräfte im Vergleich zu den Führungskräften relativ gering sind, wird mit einem derartigen dreiachsigen Drehgestell sicher auf der Schiene gehalten.

[0017] Mit dem Doppelstockeisenbahnfahrzeug nach der Erfindung wird insbesondere der Vorteil erzielt, dass erstmals auch von einem Bahnsteig aus, dessen Niveau 800 mm oberhalb der Schienenoberkante liegt, ein barrierefreier Zugang zum Fahrzeug möglich ist. Die dazu notwendigen Räder, die deutlich kleiner sind als bisher übliche Räder, können verwendet werden, da das Drehgestell vorteilhaft dreiachsig ausgeführt ist.

[0018] In der Fachwelt bekannte Nachteile eines dreiachsigen Drehgestells gegenüber einem zweiachsigen Drehgestell sind insbesondere durch die Merkmale der einzelnen Unteransprüche, auch in Kombination miteinander, behoben. Es ist somit erst durch den Einsatz dreiachsiger Drehgestellte möglich geworden, ein Niveau für einen Bodenbereich und damit für eine Fahrzeugtür in einem Doppelstockeisenbahnfahrzeug zu finden, das sich wie die in Deutschland und den Niederlanden vorhandenen Bahnsteige genau oder zumindest ungefähr 800 mm oberhalb der Schienenoberkante befindet. Es ist also auch für solche Bahnsteige erstmals ein barrierefreies Ein- und Aussteigen in ein Doppelstockeisenbahnfahrzeug vorteilhaft möglich.

Patentansprüche

1. Doppelstockeisenbahnfahrzeug mit einem unteren und einem darüber angeordneten oberen Geschoss und mit eingeschossigen Bereichen, die sich oberhalb der Drehgestelle befinden und hinsichtlich des Niveaus tiefer als das obere Geschoss und höher als das untere Geschoss liegen, wobei in mindestens einem der eingeschossigen Bereiche eine Fahrzeugtür angeordnet ist, wobei die Drehgestelle dreiachsig ausgeführt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**
   sich das Niveau des eingeschossigen Bereiches zwischen 750 mm und 850 mm oberhalb der Schienenoberkante befindet und
   bei jedem Drehgestell Federn der beiden äußeren Achsen eine niedrigere Steifigkeit und eine höhere Vorspannung haben als Federn der mittleren Achse des Drehgestells.

2. Doppelstockeisenbahnfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Niveau des eingeschossigen Bereiches 800 mm oberhalb der Schienenoberkante befindet.

3. Doppelstockeisenbahnfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehgestelle innen gelagerte Räder haben.

4. Doppelstockeisenbahnfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehgestelle zentrisch angeordnete Luftfedern haben.

5. Doppelstockeisenbahnfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehgestelle Doppelwankstabilisatoren haben.

6. Doppelstockeisenbahnfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehgestelle Magnetschienenbremsen haben.

Claims

1. Double-decker railway vehicle having a lower deck and an upper deck arranged thereon and having single-deck areas which are located above the bogies and are lower with respect to the level than the upper deck and higher than the lower deck, wherein a vehicle door is arranged in at least one of the single-deck areas, wherein the bogies are of three-axle design, **characterized in that**
   the level of the single-deck area is between 750 mm and 850 mm above the upper edge of the rail and in every bogie springs of the two outer axles have a lower degree of stiffness and greater prestress than springs of the central axle of the bogie.

2. Double-decker railway vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the level of the single-deck area is located 800 mm above the upper edge of the rail.

3. Double-decker railway vehicle according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the bogies have internally mounted wheels.

4. Double-decker railway vehicle according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the bogies have centrally arranged air springs.

5. Double-decker railway vehicle according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the bogies have double rolling stabilizers.

6. Double-decker railway vehicle according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the bogies have magnetic rail brakes.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire à deux étages, comprenant un étage inférieur et un étage supérieur disposé au-dessus et comprenant des zones intercalées qui se trouvent au-dessus du bogie et qui, en ce que qui concerne le niveau, sont plus basses que l'étage supé-

rieur et plus haute que l'étage inférieur, dans lequel une porte du véhicule est disposée dans au moins l'une des zones intercalées, le bogie étant réalisé à trois essieux,
caractérisé en ce que
le niveau de la zone intercalée se trouve entre 750 mm et 850 mm au-dessus de la face supérieure du rail et, pour chaque bogie, des ressorts des deux essieux extérieurs ont une rigidité plus petite et une précontrainte plus grande que des ressorts de l'essieu médian du bogie.

2. Véhicule ferroviaire à deux étages suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le niveau des zones intercalées se trouvent à 800 mm au-dessus de la face supérieure du rail.

3. Véhicule ferroviaire à deux étages suivant l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le bogie a des roues montées à l'intérieur.

4. Véhicule ferroviaire à deux étages suivant l'une des revendications 1 ou 3, **caractérisé en ce que** le bogie a des ressorts à air disposés de manière centrée.

5. Véhicule ferroviaire à deux étages suivant l'une des revendications 1 ou 4, **caractérisé en ce que** les bogies ont des stabilisateurs de roulis doubles.

6. Véhicule ferroviaire à deux étages suivant l'une des revendications 1 ou 5, **caractérisé en ce que** les bogies ont des freins électromagnétiques à patin sur rail.

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

- US 2946295 A **[0002]**
- EP 0100893 A2 **[0003]**