



(11)

EP 2 602 167 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.09.2016 Patentblatt 2016/37

(51) Int Cl.:
B61D 23/02 ^(2006.01) **B60R 3/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12192945.9**

(22) Anmeldetag: **16.11.2012**

(54) **Schiebetrittanordnung für ein Schienenfahrzeug**

Sliding step assembly for a rail vehicle

Agencement de marche coulissante pour un véhicule ferroviaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **08.12.2011 DE 102011120481**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.06.2013 Patentblatt 2013/24

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

(72) Erfinder:
• **Klamka, Heinz, Dr.
16761 Hennigsdorf (DE)**

- **Müller, Oliver
13156 Berlin (DE)**
- **Kelbel, Andreas
14109 Berlin (DE)**
- **Neumann, Marcel
12459 Berlin (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 386 818 EP-A2- 0 118 923
DE-A1-102008 061 852**

EP 2 602 167 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schiebetrittanordnung für ein Schienenfahrzeug mit einem an einem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs befestigbaren ersten Gehäuse mit einer ersten Gehäuseöffnung, mit einer Trittstufe, die in einer Ausgangslage im ersten Gehäuse beweglich gelagert und durch die erste Gehäuseöffnung zwischen der Ausgangslage und einer Endlage, in der die Trittstufe zumindest abschnittsweise aus dem ersten Gehäuse herausragt, verfahrbar ist, und mit einer Antriebseinrichtung für die Trittstufe mit einem Motor und mindestens einem beweglichen Verbindungsmittel, das eine vom Motor erzeugte Bewegung auf die Trittstufe überträgt. Ferner betrifft die Erfindung ein Schienenfahrzeug mit einer solchen Schiebetrittanordnung. Eine entsprechende Schiebetrittanordnung und ein entsprechendes Schienenfahrzeug sind der DE 10 2008 061 852 A1 zu entnehmen.

[0002] Schiebetrittanordnungen, bei denen eine Trittstufe aus einer Kassette, im Folgenden als Gehäuse bezeichnet, ausgefahren werden kann, werden bei Schienenfahrzeugen eingesetzt, um einerseits die Bedienung niedriger Bahnsteighöhen zu gewährleisten und andererseits den Spalt zwischen dem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs und dem Bahnsteig zu minimieren. Häufig steht innerhalb des Wagenkastens für die konstruktive Integration der Schiebetrittanordnung kein ausreichender Bauraum zur Verfügung, weshalb das kassettenartige Gehäuse mit der beweglichen Trittstufe und allen ihren Führungs- und Antriebselementen in diesem Fall unter dem Wagenkasten montiert wird. Darüber hinaus ist es auch bekannt, die Trittstufe in einer Aufnahme in der Rohbaukonstruktion des Wagenkastens zu montieren.

[0003] Es sind aber auch Fälle denkbar, bei denen aus konstruktionstechnischen Gründen jede der beiden Montagealternativen, das heißt sowohl die Montage der Schiebetrittkassette unter dem Wagenkasten als auch die Montage in einer Aufnahme in der Rohbaukonstruktion, zu unerwünschten Nachteilen führen würde. So ist beispielsweise eine Anbringung unterhalb des Wagenkastens und damit zwangsläufig im Außenbereich insbesondere beim Betrieb eines Schienenfahrzeugs in Regionen nachteilhaft, in denen Temperaturen von -40°C oder weniger vorkommen, beispielsweise in Skandinavien im Winter. Bei solchen Temperaturen können die Antriebselemente der Schiebetrittanordnung schwergängig werden und häufig sogar festfrieren. In das den Schiebetritt und seine Antriebs- und Steuerelemente umschließende Gehäuse kann trotz aller Abdichtungen Flugschnee eindringen, oder der vom Bahnsteig einfahrende Schiebetritt transportiert anhaftenden Schnee und Tauwasser in das Gehäuse, so dass Antriebs- und Steuerelemente blockiert oder geschädigt werden. Um eine verbesserte Wintertauglichkeit zu gewährleisten, ist es beispielsweise aus der EP 1 386 818 A1 bekannt, bei einer Schiebetrittanordnung für ein Schienenfahrzeug in-

nerhalb der Kassette einen separaten Trockenraum für die Aufnahme von Motor und Steuerung vorzusehen. Die DE 10 2008 061 852 A1 beschreibt ebenfalls Maßnahmen zur Erhöhung der Winterfestigkeit einer Schiebetrittanordnung, bei der Schiebetritt und Antriebs- und Steuerungselemente in einem kassettenartigen Gehäuse aufgenommen sind.

[0004] Andererseits kann das Anordnen der Schiebetrittanordnung in einer Aufnahme in der Rohbaukonstruktion zu einer unerwünschten Schwächung der Rohbaukonstruktion führen, indem im Türbereich der an sich durchgehende Längsträger des Wagenkastens unterbrochen und umgelenkt werden muss. Die EP 1 792 801 A2 hat eine Schiebetrittanordnung zum Gegenstand, bei der die Trittstufe eine parabelförmige Bewegung aus der Ausgangslage in die Endlage durchführt, wodurch das Gehäuse für die Trittstufe zur Vermeidung einer unerwünschten Schwächung der Rohbaukonstruktion nicht zwangsläufig in derselben Ebene angeordnet sein muss, in der sich die Trittstufe in ihrer Ausgangslage zur Überbrückung des Spaltes zwischen Wagenkasten und Bahnsteig befindet.

[0005] Aus der EP 0 118 923 A2 ist eine ausfahrbare Trittstufe für Kraftfahrzeuge bekannt, bei der die Trittstufe ohne eigenes Gehäuse unterseitig an einem Rahmen aus zwei Längsholmen und zwei Querholmen aufgehängt ist.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schiebetrittanordnung für ein Schienenfahrzeug anzugeben, die möglichst wenig Bauraum einnimmt und gleichzeitig eine verbesserte Wintertauglichkeit hat.

[0007] Die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe wird gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung bei einer Schiebetrittanordnung für ein Schienenfahrzeug mit einem an einem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs befestigbaren ersten Gehäuse mit einer ersten Gehäuseöffnung, mit einer Trittstufe, die in einer Ausgangslage im ersten Gehäuse beweglich gelagert und durch die erste Gehäuseöffnung zwischen der Ausgangslage und einer Endlage, in der die Trittstufe zumindest abschnittsweise aus dem ersten Gehäuse herausragt, verfahrbar ist, und mit einer Antriebseinrichtung für die Trittstufe mit einem Motor und mindestens einem beweglichen Verbindungsmittel, das eine vom Motor erzeugte Bewegung auf die Trittstufe überträgt, wodurch die Trittstufe entweder in Richtung der Ausgangslage oder in Richtung der Endlage bewegt werden kann, dadurch gelöst, dass die Antriebseinrichtung zumindest den Motor mit Getriebekomponenten umfasst und dass ein separates zweites Gehäuse vorgesehen ist, in dem die Antriebseinrichtung angeordnet und insbesondere befestigt ist, wobei das Innere des ersten Gehäuses - gemeint ist der vom ersten Gehäuse umschlossene Raum, im Folgenden auch erste Gehäuseatmosphäre genannt - von dem Inneren des zweiten Gehäuses - gemeint ist der vom zweiten Gehäuse umschlossene Raum, im Folgenden auch zweite Gehäuseatmosphäre

genannt - räumlich und gegebenenfalls hermetisch getrennt ist. Hermetisch meint im Sinne der vorliegenden Erfindung im Wesentlichen luftdicht, so dass kein oder nur ein erschwerter Luftaustausch oder Druckausgleich zwischen erstem Gehäuse und zweitem Gehäuse stattfindet.

[0008] Indem erfindungsgemäß ein separates zweites Gehäuse vorgesehen ist, welches zur Aufnahme der Antriebseinrichtung dient, und eine räumliche Trennung zwischen erstem und zweitem Gehäuse vorgesehen ist, wird ermöglicht, die Antriebseinrichtung, die zumindest den Motor mit Getriebekomponenten, gegebenenfalls auch eine Motorsteuerung, umfasst, räumlich von der Trittstufe und dem Ausschub, das heißt der Führung, zu trennen. Auf diese Weise kann die Antriebseinrichtung unabhängig von der Trittstufe platziert werden. Der Raum zwischen Antriebseinrichtung und Trittstufe wird durch die Verbindungsmittel, beispielsweise Antriebsstangen, überbrückt.

[0009] Auf diese Weise kann die gesamte Schiebetrittanordnung sehr flach ausgeführt und in einem relativ flachen Bereich zwischen Rohbaukonstruktion und Fußboden des Wagenkastens platziert werden und nimmt entsprechend wenig Bauraum ein. Der begrenzte Bauraum im Bodenbereich der Außentüren wird dadurch optimal genutzt, und in den Verlauf und die Stabilität der Längsträger des Wagenkastens muss somit nicht eingegriffen werden.

[0010] Eine hermetische Trennung, das heißt eine atmosphärische Trennung, hat den Vorteil, dass durch den zwangsläufig vorhandenen Spalt, das heißt besagte erste Gehäuseöffnung zum Ausfahren der Trittstufe im ersten Gehäuse, keine Außenluft von außerhalb des Schienenfahrzeugs ins Innere des Wagenkastens und insbesondere an die temperaturempfindlichen Bauteile der Antriebs- und Steuereinrichtung des Schiebetritts gelangen kann. Dadurch wird auch die Druckdichtigkeit des Passagierinnenraums gewährleistet, was insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen bedeutend ist. Auch werden die Bauteile der Antriebseinrichtung vor äußeren Einflüssen wie Regenwasser, Schnee und Eis, Verschmutzungen, starken Temperaturschwankungen oder aerodynamischen Belastungen während des Betriebs geschützt. Mit anderen Worten ist eine optimale Winterfestigkeit gewährleistet. Bei Vorsehen geeigneter Revisionsöffnungen im Fußboden des Wagenkastens kann außerdem sowohl die Trittstufe als auch die Antriebseinrichtung auf besonders einfache Weise gewartet und montiert werden, da sich sowohl Trittstufe als auch Antriebseinrichtung durch den erfindungsgemäß vorgesehenen Aufbau ohne weiteres unmittelbar vertikal unterhalb des Fußbodens des Wagenkastens anordnen lassen.

[0011] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schiebetrittanordnung steht das Innere des ersten Gehäuses nur mit der Außenatmosphäre außerhalb des Schienenfahrzeugs in Verbindung. Dadurch herrscht im ersten Gehäuse der gleiche Druck und gegebenen-

falls die gleiche Temperatur wie außerhalb des Schienenfahrzeugs. Wie gesagt ist aber die Atmosphäre im zweiten Gehäuse und insbesondere auch die Atmosphäre im Innern des gesamten Wagenkastens gegenüber der ersten Gehäuseatmosphäre und damit der Außenatmosphäre außerhalb des Schienenfahrzeugs abgedichtet. Das erste Gehäuse ist also bis auf die schlitzförmige erste Gehäuseöffnung, durch die die Trittstufe ein- und ausfahrbar ist, hermetisch dicht.

[0012] Entsprechend kann das Innere des zweiten Gehäuses nur mit der Innenatmosphäre innerhalb des Wagenkastens in Verbindung stehen, wodurch also im zweiten Gehäuse der gleiche Druck und gegebenenfalls die gleiche Temperatur wie im Wagenkasten herrscht. Alternativ ist es aber auch denkbar, dass im zweiten Gehäuse eine eigene Atmosphäre herrscht, die auch gegenüber der Innenatmosphäre innerhalb des Wagenkastens hermetisch abgedichtet ist. Mit anderen Worten ist das zweite Gehäuse zwar nicht zwangsläufig hermetisch, aber zwingend hermetisch vom Inneren des ersten Gehäuses getrennt.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schiebetrittanordnung weist das erste Gehäuse und/oder das zweite Gehäuse mindestens eine Revisionsöffnung auf. Durch eine solche Revisionsöffnung lassen sich die darüber zugänglichen Bauteile der Schiebetrittanordnung auf einfache Weise warten und gegebenenfalls montieren und/oder austauschen.

[0014] Um die Wartung und Montage zu erleichtern, kann die jeweilige Revisionsöffnung und können insbesondere alle Revisionsöffnungen ins Innere des Wagenkastens münden. In diesem Fall ist zumindest die Revisionsöffnung des ersten Gehäuses mit einem Revisionsdeckel hermetisch verschließbar. Weist auch das zweite Gehäuse eine ins Innere des Wagenkastens mündende Revisionsöffnung auf, so kann auch diese, was aber nicht zwingend ist, hermetisch verschließbar sein.

[0015] Gemäß wiederum einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schiebetrittanordnung ist die Antriebseinrichtung eine vormontierte bauliche Einheit, das heißt eine sogenannte Montageeinheit, was die Endmontage erheblich vereinfacht. So kann die Antriebseinrichtung in einem auf den Zusammenbau von Antriebseinrichtungen spezialisierten Betrieb vormontiert und dann zum Ort der Endmontage transportiert werden, wo die Antriebseinrichtung dann als Ganzes, das heißt als ein einzelnes Teil, an der dafür vorgesehenen Stelle eingebaut werden kann. Dabei wird die bauliche Einheit insbesondere als Ganzes lösbar im zweiten Gehäuse befestigt. Lösbar bedeutet, dass die bauliche Einheit dem Gehäuse ohne weiteres entnehmbar ist. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, dass auch die Antriebseinrichtung zusammen mit dem zweiten Gehäuse eine vormontierte bauliche Einheit bildet. Dann kann das zweite Gehäuse mit den eingebauten Bauteilen der Antriebseinrichtung auf besonders einfache Weise in einem Arbeitsgang am Wagenkasten befestigt werden. Indem alle Bauteile, die die Antriebseinrichtung bilden, bereits

im zweiten Gehäuse vormontiert sind, sind diese auch bei Wartungs- und Montagearbeiten, wenn also die Antriebseinrichtung beim Ein- bzw. Ausbauen bewegt wird, besonders gut geschützt.

[0016] Die die Antriebseinrichtung bildenden Bauteile können aber auch über eine gemeinsame Trägerplatte miteinander verbunden sein, so dass also Trägerplatte und die Bauteile der Antriebseinrichtung die bauliche Einheit bilden. Die Trägerplatte dient dabei vorzugsweise zur Befestigung der baulichen Einheit im zweiten Gehäuse. Wie bereits zuvor erwähnt, umfasst die Antriebseinrichtung und damit die gegebenenfalls vormontierte bauliche Einheit zumindest den Motor und die Getriebekomponenten sowie gegebenenfalls eine Motorsteuerung. Auch das bzw. die Verbindungsmittel zum Übertragen der vom Motor erzeugten Bewegung auf die Trittstufe kann bzw. können Teil der baulichen Einheit sein.

[0017] Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die Trittstufe Teil einer baulichen Einheit ist, beispielsweise zusammen mit dem Ausschub. Auch eine solche bauliche Einheit kann als Ganzes lösbar im ersten Gehäuse befestigt werden.

[0018] Gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schiebetrittanordnung ist das mindestens eine Verbindungsmittel eine Antriebsstange, die die Antriebseinrichtung, insbesondere den Motor, mit der Trittstufe verbindet. Grundsätzlich können aber auch zwei, insbesondere parallel verlaufende, Antriebsstangen zur Verbindung von Antriebseinrichtung und Trittstufe verwendet werden. Solche Antriebsstangen sind besonders gut dazu geeignet, den Abstand zwischen Antriebseinrichtung, insbesondere Motor mit Getriebekomponenten, und der Trittstufe auf stabile Weise zu überbrücken. Antriebsstangen lassen sich auch auf besonders einfache Weise durch entsprechend abgedichtete Durchführungen, im Weiteren als sogenannten Verbindungsöffnungen bezeichnet, führen. Dabei ist es denkbar, dass das mindestens eine Verbindungsmittel, insbesondere wenn es sich dabei um eine Antriebsstange handelt, durch eine Verbindungsöffnung hindurchgeführt ist, die im ersten Gehäuse und im zweiten Gehäuse vorgesehen ist. Die als Durchführung des Verbindungsmittels, insbesondere der Antriebsstange, dienende Verbindungsöffnung im ersten Gehäuse und/oder im zweiten Gehäuse ist vorzugsweise abgedichtet, um die hermetische Trennung zwischen dem Innern des ersten Gehäuses und dem Innern des zweiten Gehäuses zu gewährleisten. Sind zwei Verbindungsmittel bzw. zwei Antriebsstangen vorgesehen, so kann jedes dieser Verbindungsmittel durch eine eigene Verbindungsöffnung im ersten Gehäuse und im zweiten Gehäuse geführt sein, wobei auch in diesem Fall eine entsprechende Abdichtung für jedes Verbindungsmittel bzw. jede Antriebsstange vorgesehen sein muss.

[0019] Die Aufgabe wird ferner gemäß einer zweiten Lehre gelöst durch ein Schienenfahrzeug mit einer Schiebetrittanordnung, wie sie zuvor beschrieben wurde.

[0020] Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsge-

mäßen Schienenfahrzeugs ist das erste Gehäuse und/oder das zweite Gehäuse fest mit dem Wagenkasten verbunden, insbesondere verschweißt oder verschraubt. Bevorzugt wird zumindest das erste Gehäuse mit dem Wagenkasten unlösbar verbunden, insbesondere verschweißt. Das zweite Gehäuse kann, wie bereits zuvor beschrieben wurde, gemäß einer Ausgestaltung als Ganzes vom Wagenkasten lösbar sein, wobei dieses in diesem Fall dann mit dem Wagenkasten bevorzugt durch Verschrauben verbunden ist. Grundsätzlich kann aber auch das zweite Gehäuse am Wagenkasten angeschweißt sein.

[0021] Gemäß noch einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs mündet die Revisionsöffnung des ersten Gehäuses in das Innere des Wagenkastens und ist mit einem Revisionsdeckel hermetisch verschlossen. Alternativ oder zusätzlich kann die Revisionsöffnung des zweiten Gehäuses ebenfalls in das Innere des Wagenkastens münden und mit einem Revisionsdeckel verschlossen sein. Wie beschrieben muss das zweite Gehäuse aber nicht zwingend hermetisch dicht sein.

[0022] Bei dem erfindungsgemäßen Schienenfahrzeug ist ferner gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass das erste Gehäuse unter dem Fußboden - gemeint ist vertikal unterhalb des Fußbodens - des Wagenkastens angeordnet ist, wobei vorzugsweise mindestens eine Revisionsöffnung im Fußboden vertikal oberhalb des ersten Gehäuses, insbesondere vertikal oberhalb der mindestens einen Revisionsöffnung des ersten Gehäuses, angeordnet ist. Auf diese Weise lassen sich Wartungs- und Montagearbeiten an der Trittstufe auf besonders einfache Weise durchführen.

[0023] Gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs ist das zweite Gehäuse unter dem Fußboden - gemeint ist vertikal unterhalb des Fußbodens - des Wagenkastens angeordnet. Auch in diesem Fall kann mindestens eine Revisionsöffnung im Fußboden vertikal oberhalb des zweiten Gehäuses vorgesehen sein. Diese Revisionsöffnung ist insbesondere so konfiguriert, hat also insbesondere solche Abmessungen und/oder eine solche Form, dass das zweite Gehäuse oder die die Antriebseinrichtung bildende bauliche Einheit durch die Revisionsöffnung geführt werden kann.

[0024] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Schiebetrittanordnung und das erfindungsgemäße Schienenfahrzeug auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu 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 eine perspektivische Ansicht einer auf der Wagenkastenrohbaustuktur montierten Schiebetrittanordnung,

- Fig. 2a) eine schematische Ansicht eines Schienenfahrzeugs,
- Fig. 2b) eine perspektivische Ansicht eines Wagenkastens mit eingebauter Schiebetrittanordnung,
- Fig. 3a) und b) eine schematische Darstellung eines Wartungsvorgangs der Antriebseinrichtung der Schiebetrittanordnung von Fig. 1,
- Fig. 4a) und b) eine schematische Darstellung eines Wartungsvorgangs der Trittstufe der Schiebetrittanordnung von Fig. 1 und
- Fig. 5 eine Schnittansicht eines Teils der Schiebetrittanordnung von Fig. 1.

[0025] In Fig. 1 ist eine Schiebetrittanordnung 1 für ein Schienenfahrzeug, von dem aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nur ein Teil der Rohbaustuktur 2.2 des Wagenkastens 2 dargestellt ist, gezeigt. Die Schiebetrittanordnung 1 weist ein an dem Wagenkasten 2 des Schienenfahrzeugs befestigtes erstes Gehäuse 3 auf, das eine erste Gehäuseöffnung 3.1 in Form eines Spaltes zur Durchführung einer Trittstufe 4 aufweist. Die Trittstufe 4 ist in einer Ausgangslage im ersten Gehäuse 3 beweglich gelagert und durch die erste Gehäuseöffnung 3.1 zwischen der Ausgangslage und einer Endlage, in der die Trittstufe zumindest abschnittsweise aus dem ersten Gehäuse herausragt, verfahrbar. In Fig. 1 befindet sich die Trittstufe 4 in ihrer Ausgangslage. Ferner weist die Schiebetrittanordnung 1 eine Antriebseinrichtung 5 für die Trittstufe 4 mit einem Motor 5.1, mit Verbindungsmitteln 5.2 und mit weiteren Bauteilen 5.3 wie einer Motorsteuerung und Getriebekomponenten auf. Die Antriebseinrichtung 5 ist in Fig. 1 in einem separaten zweiten Gehäuse 6 angeordnet, wobei nur die Verbindungsmittel 5.2 durch durchsichtige Revisionsdeckel 3.3 sichtbar sind. Bei den Verbindungsmitteln 5.2 handelt es sich hier um zwei parallele Antriebsstangen, die eine vom Motor 5.1 der Antriebseinrichtung 5 erzeugte Bewegung auf die Trittstufe 4 übertragen, um diese zwischen der Ausgangslage und der Endlage zu bewegen.

[0026] Ein wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung ist, dass das Innere des ersten Gehäuses 3 von dem Inneren des zweiten Gehäuses 6, in dem die Antriebseinrichtung 5 befestigt ist, hermetisch, das heißt luftdicht, und räumlich getrennt ist. Das Innere des ersten Gehäuses 3 steht dabei über die schlitzförmige erste Gehäuseöffnung 3.1 nur mit der Außenatmosphäre A außerhalb des Schienenfahrzeugs in Verbindung, so dass im ersten Gehäuse 3 der gleiche Druck und im Wesentlichen auch die gleiche Temperatur wie außerhalb des Schienenfahrzeugs herrscht. Das Innere des zweiten Gehäuses 6 steht nicht mit der Atmosphäre A im ersten Gehäuse 3, sondern nur mit der Innenatmosphäre B in-

nerhalb des Wagenkastens 2 in Verbindung. Im Innern des zweiten Gehäuses 6 herrscht also der gleiche Druck und im Wesentlichen die gleiche Temperatur wie im Innern des Wagenkastens 2, insbesondere im Innern des Passagierinnenraums 2.1.

[0027] Die atmosphärischen Verhältnisse sind schematisch in Fig. 2a) dargestellt. Fig. 2a) zeigt schematisch für den in Fig. 2b) gezeigten Aufbau bei geschlossener Außentür die Bereiche, in denen die Außenatmosphäre A herrscht, und die davon hermetisch getrennten Bereiche, in denen die Innenatmosphäre B herrscht.

[0028] In Fig. 2b) ist dieselbe Schiebetrittanordnung 1 wie in Fig. 1 gezeigt, wobei hier jedoch auch der Fußboden 8 des Wagenkastens 2 dargestellt ist. Bei zusammenschau der Figuren 1 und 2b) wird deutlich, dass die beiden Gehäuse 3 und 6 einen Bauraum mit nur einer sehr geringen Höhe zur Verfügung haben, der nach unten von der Rohbaustuktur 2.2 und nach oben von dem Fußboden 8 des Wagenkastens 2 begrenzt wird. Entsprechend hat sowohl das erste Gehäuse 3 als auch das zweite Gehäuse 6 eine plattenförmige Form, hat also eine um ein Vielfaches kleinere Dicke (Höhe) im Vergleich zu seiner Länge und Breite. Beispielsweise liegt bei der erfindungsgemäßen Schiebetrittanordnung 1 beim ersten Gehäuse 3 das Verhältnis der Gehäusebreite, die im Wesentlichen der Breite des Türdurchgangs entspricht, zur Gehäusedicke (Gehäusehöhe) bei mindestens 5:1, bevorzugt bei mindestens 7:1, besonders bevorzugt bei mindestens 8:1. Im in Fig. 1 dargestellten Fall liegt das Verhältnis bei 10:1, das heißt die Breite des Gehäuses 3, welche im Wesentlichen der Breite der darüber befindlichen Türöffnung entspricht, ist 10-fach größer als die Gehäusedicke. Dasselbe Verhältnis kann auch bei dem zweiten Gehäuse 6 vorliegen. Dies zeigt, dass die Gehäuse 3 und 6 extrem flach gebaut sind und dadurch ohne weiteres in den ohnehin vorhandenen und ansonsten ungenutzten Raum zwischen Fußboden 8 und darunter befindlicher Wagenkastenstruktur 2.2 eingesetzt werden können.

[0029] Wie Fig. 2b) ferner zeigt, sind im Fußboden 8 zwei hier verschlossene Revisionsöffnungen 8.1 vorgesehen, die oberhalb des ersten Gehäuses 3 und insbesondere oberhalb der Revisionsöffnungen 3.2 bzw. der durchsichtigen Revisionsdeckel 3.3 angeordnet sind. Weiter zur Fahrzeugmitte hin ist eine hier verschlossene Revisionsöffnung 3.2 oberhalb des zweiten Gehäuses 6 angeordnet, wobei auch die Revisionsöffnung 6.2 bzw. der Revisionsdeckel 6.3 des zweiten Gehäuses 6 durch die Revisionsöffnung 8.2 zugänglich ist.

[0030] Wie eine Wartung über die Revisionsöffnungen 8.1 und 8.2 durchgeführt werden kann, wird im Folgenden anhand der Figuren 3a), 3b), 4a) und 4b) beschrieben.

[0031] In den Figuren 3a) und b) ist zunächst die Wartung der Antriebseinrichtung 5 dargestellt. Dazu wird zunächst die Revisionsöffnung 8.2 im Fußboden 8 geöffnet, was durch einen vertikal nach oben weisenden Pfeil in Fig. 3a) symbolisch dargestellt ist. Anschließend kann,

wie in Fig. 3b) symbolisch dargestellt ist, das gesamte zweite Gehäuse 6 als Ganzes, nachdem die Steckverbindung 6.1 zum Anschluss an die Bordelektrik getrennt wurde, durch die Revisionsöffnung 8.2 herausgehoben werden. Die die Antriebseinrichtung 5 mit der Trittstufe 4 verbindenden Verbindungsmittel bzw.

[0032] Antriebsstangen 5.2 können dabei unterhalb des Fußbodens 8 verbleiben oder alternativ gleichzeitig mit dem Gehäuse 6 durch die Revisionsöffnung 8.2 herausgehoben werden. Alternativ kann, nachdem die Revisionsöffnung 8.2 geöffnet wurde, das Gehäuse 6 auch unterhalb des Fußbodens 8 verbleiben und lediglich die Revisionsöffnung 6.2 des Gehäuses 6 geöffnet werden.

[0033] Die Fig. 4a) und b) zeigen eine Möglichkeit der Wartung der Trittstufe 4. Zunächst wird auch hier die Revisionsöffnung 8.1 im Fußboden 8, wie durch den vertikal nach oben weisenden Pfeil in Fig. 4a) symbolisch dargestellt ist, geöffnet. Die Revisionsöffnung 8.1 kann, was aber nicht zwingend ist, hermetisch verschließbar sein. Darunter befindet sich der Revisionsdeckel 3.3 der Revisionsöffnung 3.2 des Gehäuses 3. Diese Revisionsöffnung 3.2 ist hermetisch verschlossen. Durch Entfernen des Revisionsdeckels 3.3, was in Fig. 4b) ebenfalls durch einen vertikal nach oben weisenden Pfeil symbolisch dargestellt ist, wird das Gehäuseinnere und die Trittstufe 4 zugänglich.

[0034] In den Figuren 4a) und b) ist ferner eine Verbindungsöffnung 3.4 dargestellt, durch die eines der stangenförmigen Verbindungsmittel 5.2 zur Verbindung der Antriebseinrichtung 5 mit der Trittstufe 4 geführt werden kann. Die Verbindungsöffnung 3.4 kann durch eine umlaufende Dichtung, die auf der einen Seite mit dem Rand der Öffnung und auf der anderen Seite mit der Antriebsstange 5.2 in dichtendem Kontakt ist, abgedichtet werden.

[0035] Alternativ oder zusätzlich können noch weitere Dichtungen 7 und 9 vorgesehen werden, um die Außenatmosphäre A von der Innenatmosphäre B zu trennen und insbesondere das Innere des ersten Gehäuses 3 vom Inneren des zweiten Gehäuses 6 hermetisch zu trennen. Dazu kann beispielsweise eine Dichtung 7 zwischen dem Gehäuse 3 und dem Gehäuse 6 angeordnet sein, so dass keine Luft aus dem Gehäuse 3 über den Zwischenraum zwischen dem Gehäuse 3 und dem Gehäuse 6 in den Wagenkasten 2 gelangen kann. Eine weitere Dichtung 9 dient als Abdichtung zwischen dem ersten Gehäuse 3 und dem darüber verlaufenden Fußboden 8 des Wagenkastens 2 und verhindert, dass Außenluft in den Wagenkasten 2 gelangt.

[0036] Fig. 5 zeigt schließlich schematisch die Bauteile, die im in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel die Antriebseinrichtung 5 bilden, darunter einen Motor 5.1 mit Getriebekomponenten, die die Verbindungsmittel 5.2 bildenden Antriebsstangen sowie weitere Bauteile 5.3 wie z.B. eine Motorsteuerung, Befestigungsmittel, Lagermittel etc. Alle Bauteile sind auf einer Trägerplatte 5.4, die hier den Boden des Gehäuses 6 bildet, grundsätzlich aber auch ein separates mit dem Gehäuse

6 verbundenes Bauteil sein kann, befestigt und zu einer vormontierten baulichen Einheit, einer sogenannten Montageeinheit, zusammengefasst.

Patentansprüche

1. Schiebetrittanordnung (1) für ein Schienenfahrzeug

- mit einem an einem Wagenkasten (2) des Schienenfahrzeugs befestigbaren ersten Gehäuse (3) mit einer ersten Gehäuseöffnung (3.1),
- mit einer Trittstufe (4), die in einer Ausgangslage im ersten Gehäuse (3) beweglich gelagert und durch die erste Gehäuseöffnung (3.1) zwischen der Ausgangslage und einer Endlage, in der die Trittstufe (4) zumindest abschnittsweise aus dem ersten Gehäuse (3) herausragt, verfahrbar ist, und
- mit einer Antriebseinrichtung (5) für die Trittstufe (4) mit einem Motor (5.1) und mindestens einem beweglichen Verbindungsmittel (5.2), das eine vom Motor (5.1) erzeugte Bewegung auf die Trittstufe (4) überträgt,

dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (5) zumindest den Motor (5.1) mit Getriebekomponenten umfasst und dass ein separates zweites Gehäuse (6) vorgesehen ist, in dem die Antriebseinrichtung (5) angeordnet ist, wobei das Innere des ersten Gehäuses (3) von dem Inneren des zweiten Gehäuses (6) räumlich getrennt ist.

2. Schiebetrittanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innere des ersten Gehäuses (3) von dem Inneren des zweiten Gehäuses (6) luftdicht getrennt ist.

3. Schiebetrittanordnung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innere des ersten Gehäuses (3) nur mit der Außenatmosphäre (A) außerhalb des Schienenfahrzeugs in Verbindung steht und/oder das Innere des zweiten Gehäuses (6) nur mit der Innenatmosphäre (B) innerhalb des Wagenkastens (2) in Verbindung steht.

4. Schiebetrittanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gehäuse (3) und/oder das zweite Gehäuse (6) mindestens eine Revisionsöffnung (3.2, 6.2) aufweist, die insbesondere ins Innere des Wagenkastens (2) mündet, wobei die jeweilige Revisionsöffnung (3.2, 6.2) mit einem Revisionsdeckel (3.3, 6.3) luftdicht verschließbar ist.

5. Schiebetrittanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Antriebseinrichtung (5) eine vormontierte bauliche Einheit ist, die insbesondere als Ganzes lösbar im zweiten Gehäuse (6) befestigt ist.

6. Schiebetrittanordnung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Antriebseinrichtung (5) bildenden Bauteile (5.1, 5.2, 5.3) über eine gemeinsame Trägerplatte (5.4) miteinander verbunden sind. 5
7. Schiebetrittanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verbindungsmittel (5.2) eine Antriebsstange (5.2) ist, die die Antriebseinrichtung (5) mit der Trittstufe (4) verbindet. 10
8. Schiebetrittanordnung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verbindungsmittel (5.2) durch eine Verbindungsöffnung (3.4, 6.4), die jeweils im ersten Gehäuse (3) und zweiten Gehäuse (6) vorgesehen ist, luftdicht abgedichtet hindurchgeführt ist. 15
9. Schienenfahrzeug mit einer Schiebetrittanordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 20
10. Schienenfahrzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gehäuse (3) und/oder das zweite Gehäuse (6) fest mit dem Wagenkasten (2) verbunden, insbesondere verschweißt oder verschraubt, ist. 25
11. Schienenfahrzeug nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Revisionsöffnung (3.2) des ersten Gehäuses (3) in das Innere des Wagenkastens (2) mündet und mit dem Revisionsdeckel (3.3) luftdicht verschließbar ist und/oder die Revisionsöffnung (6.2) des zweiten Gehäuses (6) in das Innere des Wagenkastens (2) mündet und mit dem Revisionsdeckel (6.3) verschließbar ist. 30
12. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gehäuse (3) unter dem Fußboden (8) des Wagenkastens (2) angeordnet ist, wobei vorzugsweise mindestens eine Revisionsöffnung (8.1) im Fußboden (8) vertikal oberhalb des ersten Gehäuses (3), insbesondere vertikal oberhalb der mindestens einen Revisionsöffnung (3.2) des ersten Gehäuses (3), angeordnet ist. 35
13. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Gehäuse (6) unter dem Fußboden (8) des Wagenkastens (2) angeordnet ist, wobei vorzugsweise mindestens eine Revisionsöffnung (8.2) im Fußboden (8) vertikal oberhalb des zweiten Gehäuses (6) vorgesehen ist, die insbesondere so konfiguriert ist, dass 40

das zweite Gehäuse (6) oder die die Antriebseinrichtung (5) bildende bauliche Einheit (5) durch die Revisionsöffnung (8.2) geführt werden kann.

Claims

1. A sliding step arrangement (1) for a rail vehicle

- with a first housing (3) that can be secured to a coach body (2) of the rail vehicle and has a first housing opening (3.1),
 - with a step (4) that is movably supported in the first housing (3) in an initial position and can be displaced through the first housing opening (3.1) between the initial position and a final position, in which the step (4) protrudes from the first housing (3) at least in one or more portions, and
 - with a drive arrangement (5) for the step (4) having a motor (5.1) and at least one movable connecting means (5.2) that transmits a motion generated by the motor (5.1) to the step (4),

characterised in that the drive arrangement (5) comprises at least the motor (5.1) with transmission components, and **in that** a separate second housing (6) is provided, in which the drive arrangement (5) is arranged, the interior of the first housing (3) being spatially separated from the interior of the second housing (6).

2. The sliding step arrangement (1) according to claim 1, **characterised in that** the interior of the first housing (3) is hermetically separated from the interior of the second housing (6) in an airtight manner. 35
3. The sliding step arrangement (1) according to claim 2, **characterised in that** the interior of the first housing (3) is only connected to the external atmosphere (A) outside the rail vehicle and/or the interior of the second housing (6) is only connected to the internal atmosphere (B) within the coach body (2) . 40
4. The sliding step arrangement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first housing (3) and/or the second housing (6) has at least one inspection opening (3.2, 6.2), which in particular opens out into the interior of the coach body (2), the respective inspection opening (3.2, 6.2) being hermetically closable by means of an inspection cover (3.3, 6.3). 45
5. The sliding step arrangement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the drive arrangement (5) is a preassembled structural unit that is in particular separably secured in the second housing (6) as a whole. 50

6. The sliding step arrangement (1) according to claim 5, **characterised in that** the components (5.1, 5.2, 5.3) forming the drive arrangement (5) are connected to one another by means of a common carrier plate (5.4) . 5
7. The sliding step arrangement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one connecting means (5.2) is a driving rod (5.2) that connects the drive arrangement (5) to the step (4). 10
8. The sliding step arrangement (1) according to claim 7, **characterised in that** the at least one connecting means (5.2) extends, in a hermetically sealed manner, through a connection opening (3.4, 6.4) provided respectively in the first housing (3) and the second housing (6). 15
9. A rail vehicle having a sliding step arrangement (1) according to any one of the preceding claims. 20
10. The rail vehicle according to claim 9, **characterised in that** the first housing (3) and/or the second housing (6) is rigidly connected, in particular welded or screwed, to the coach body (2). 25
11. The rail vehicle according to claim 9 or 10, **characterised in that** the inspection opening (3.2) of the first housing (3) leads out into the interior of the coach body (2) and can be hermetically sealed by means of the inspection cover (3.3) and/or the inspection opening (6.2) of the second housing (6) leads out into the interior of the coach body (2) and can be sealed by means of the inspection cover (6.3). 30 35
12. The rail vehicle according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** the first housing (3) is arranged underneath the floor (8) of the coach body (2), at least one inspection opening (8.1) preferably being arranged in the floor (8) vertically above the first housing (3), in particular vertically above the at least one inspection opening (3.2) of the first housing (3). 40
13. The rail vehicle according to any one of claims 9 to 12, **characterised in that** the second housing (6) is arranged underneath the floor (8) of the coach body (2), at least one inspection opening (8.2) preferably being provided in the floor (8) vertically above the second housing (6), said inspection opening being configured in particular such that the second housing (6) or the structural unit (5) forming the drive arrangement (5) can be guided through the inspection opening (8.2). 45 50

Revendications

1. Agencement de marche escamotable (1) pour un véhicule ferroviaire 5
- avec un premier boîtier (3) susceptible d'être fixé sur un caisson de wagon (2) du véhicule ferroviaire avec une première ouverture de boîtier (3.1),
 - avec une marche (4) qui dans une position de départ est logée en étant mobile dans le premier boîtier (3) et qui est déplaçable hors de la première ouverture (3.1) de boîtier entre la position de départ et une position finale, dans laquelle la marche (4) saillit au moins en partie hors du premier boîtier (3), et
 - avec un système d'entraînement (5) pour la marche (4), avec un moteur (5.1) et au moins un moyen de liaison (5.2) mobile qui transmet sur la marche (4) un déplacement généré par le moteur (5.1),
- caractérisé en ce que** le système d'entraînement (5) comprend au moins le moteur (5.1) avec des composants de transmission et **en ce qu'il** est prévu un deuxième boîtier (6) séparé dans lequel est placé le système d'entraînement (5), l'intérieur du premier boîtier (3) étant physiquement séparé de l'intérieur du deuxième boîtier (6).
2. Agencement de marche escamotable (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'intérieur du premier boîtier (3) est séparé de manière étanche à l'air de l'intérieur du deuxième boîtier (6).
3. Agencement de marche escamotable (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'intérieur du premier boîtier (3) n'est en liaison qu'avec l'atmosphère extérieure (A) à l'extérieur du véhicule ferroviaire et/ou **en ce que** l'intérieur du deuxième boîtier (6) n'est en liaison qu'avec l'atmosphère intérieure (B) à l'intérieur du caisson de wagon (2).
4. Agencement de marche escamotable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier boîtier (3) et/ou le deuxième boîtier (6) comporte au moins une ouverture de visite (3.2, 6.2) qui débouche notamment à l'intérieur du caisson de wagon (2), l'ouverture de visite (3.2, 6.2) respective pouvant se fermer de manière étanche à l'air avec un couvercle de visite (3.3, 6.3). 45 50
5. Agencement de marche escamotable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement (5) est une unité constructive préfabriquée qui est notamment fixée de manière amovible en tant qu'ensemble 55

dans le deuxième boîtier (6).

6. Agencement de marche escamotable (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les éléments (5.1, 5.2, 5.3) formant le système d'entraînement (5) sont reliés ensemble par l'intermédiaire d'une plaque support (5.4). 5

7. Agencement de marche escamotable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un moyen de liaison (5.2) est une tringle d'entraînement (5.2) qui relie le système d'entraînement (5) avec la marche (4). 10

8. Agencement de marche escamotable (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'au moins un moyen de liaison (5.2) est enfilé en étant rendu étanche à l'air à travers un orifice de liaison (3.4, 6.4) qui est prévu respectivement dans le premier boîtier (3) et dans le deuxième boîtier (6). 15
20

9. Véhicule ferroviaire avec un agencement de marche coulissante (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 25

10. Véhicule ferroviaire selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le premier boîtier (3) et/ou le deuxième boîtier (6) est fixement relié, notamment soudé ou vissé, avec le caisson de wagon (2). 30

11. Véhicule ferroviaire selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'ouverture de visite (3.2) du premier boîtier (3) débouche à l'intérieur du caisson de wagon (2) et peut se fermer de manière étanche à l'air avec le couvercle de visite (3.3) et/ou **en ce que** l'ouverture de visite (6.2) du deuxième boîtier (6) débouche à l'intérieur du caisson de wagon (2) et peut se fermer avec le couvercle de visite (6.3). 35

12. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le premier boîtier (3) est placé sous le sol (8) du caisson de véhicule (2), de préférence au moins une ouverture de visite (8.1) étant placée dans le sol (8), à la verticale au-dessus du premier boîtier (3), notamment à la verticale au-dessus de l'au moins une ouverture de visite (3.2) du premier boîtier (3). 40
45

13. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** le deuxième boîtier (6) est placé sous le sol (8) du caisson de wagon (2), de préférence au moins une ouverture de visite (8.2) qui est configurée notamment de sorte que le deuxième boîtier (6) ou l'unité constructive (5) formant le système d'entraînement (5) puisse être passé(e) à travers l'ouverture de visite (8.2) étant prévue dans le sol (8), à la verticale au-dessus du deuxième boîtier (6). 50
55

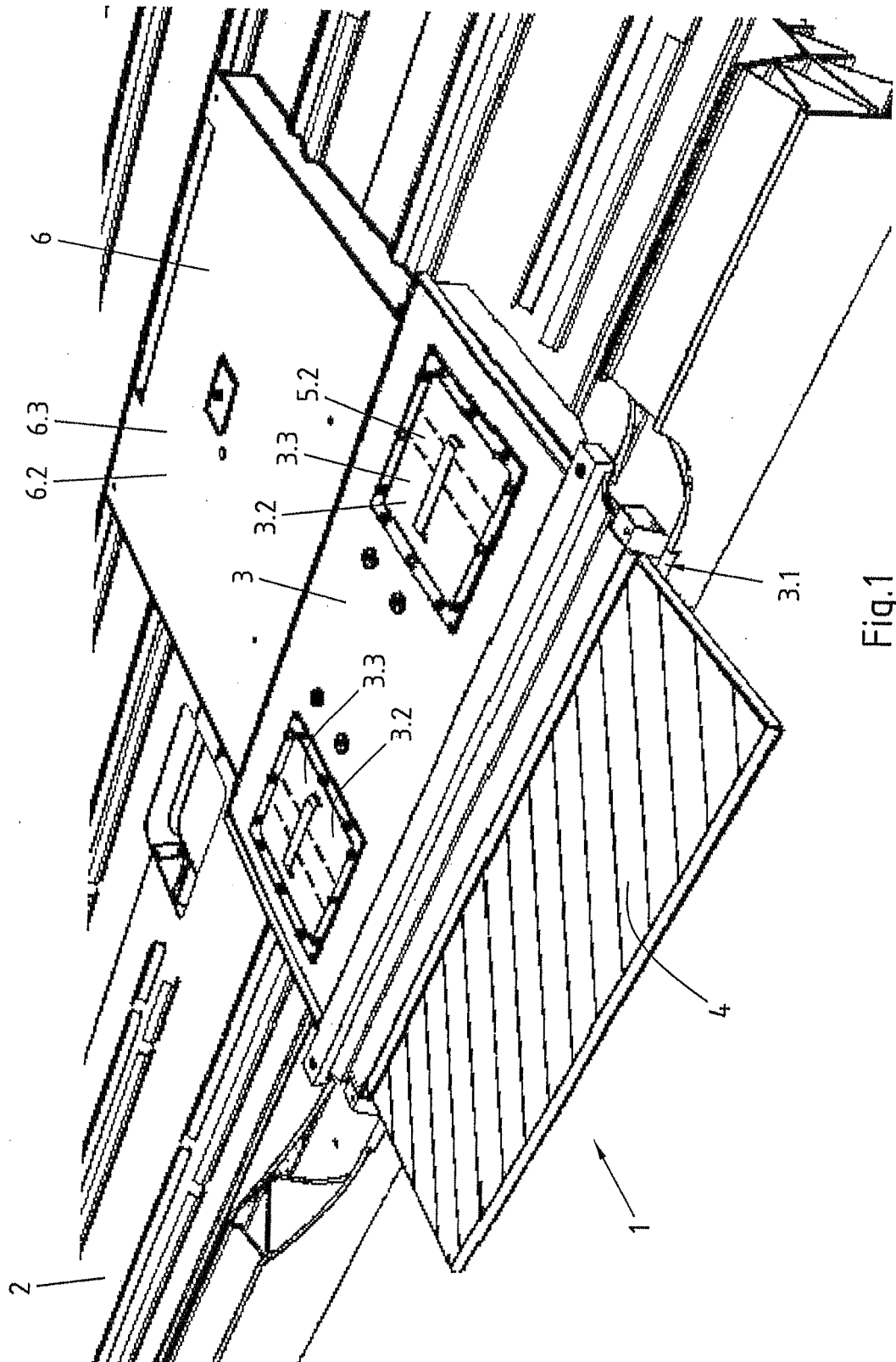


Fig.1

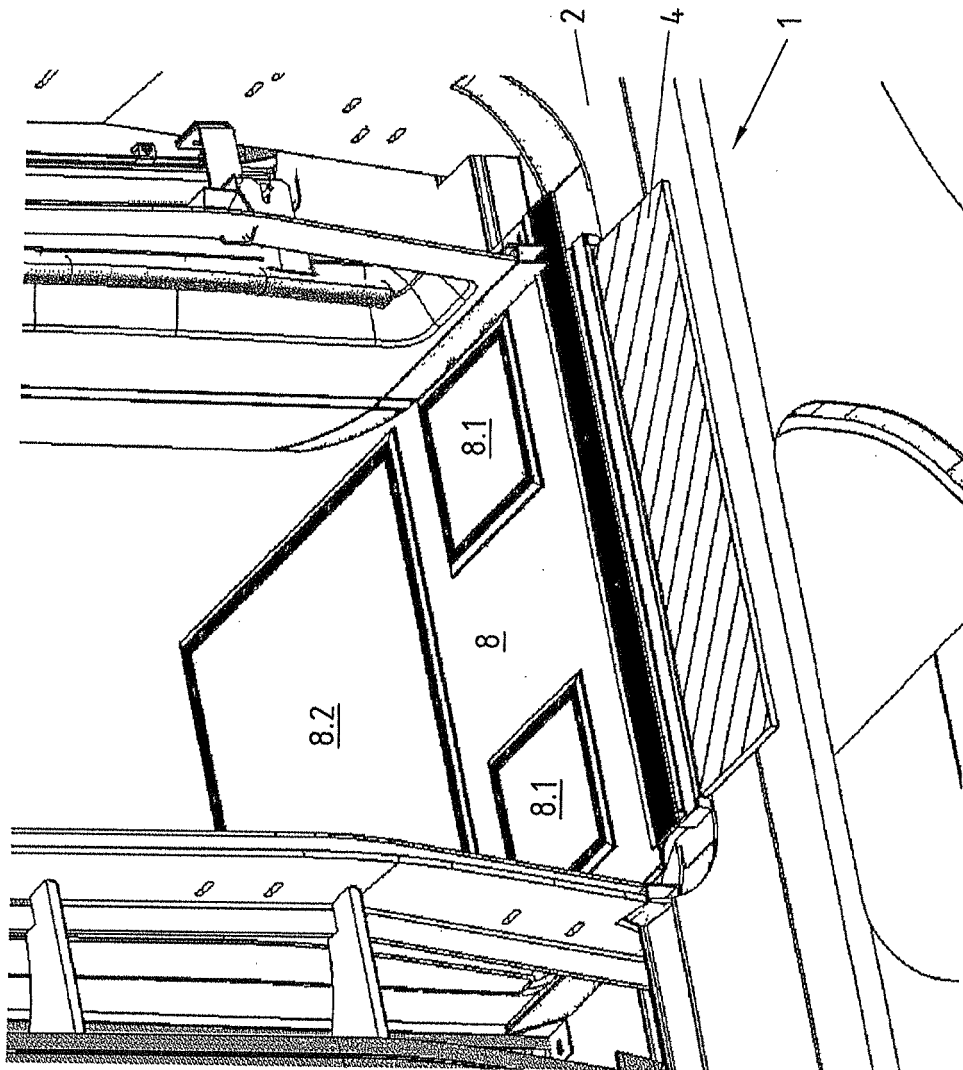


Fig. 2b

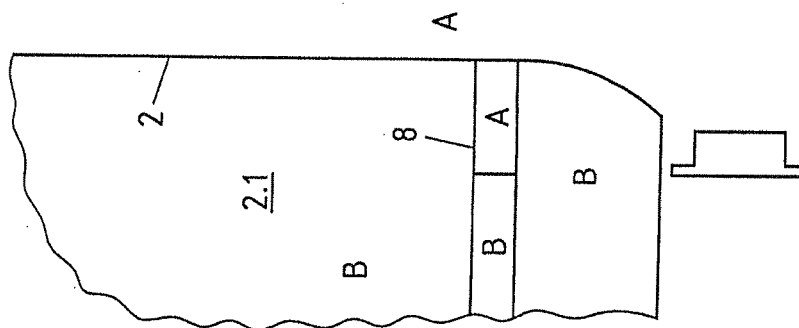


Fig. 2a

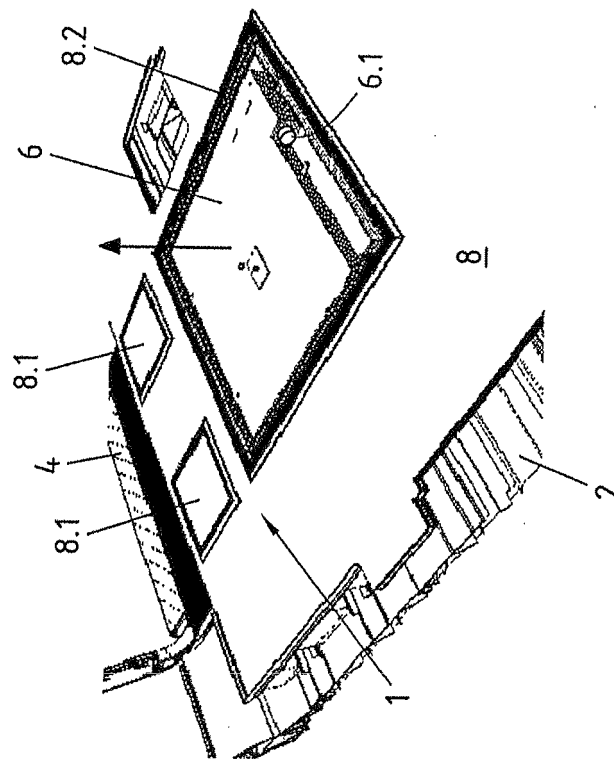


Fig. 3a

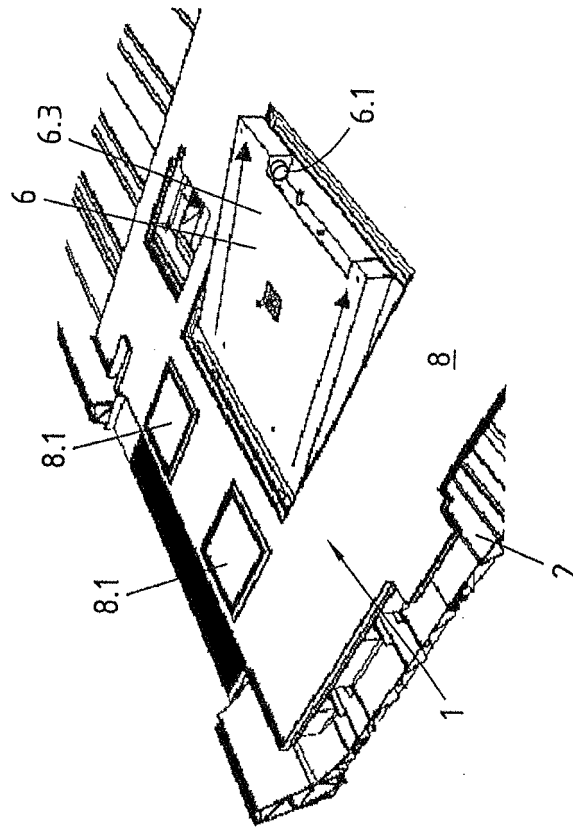


Fig. 3b

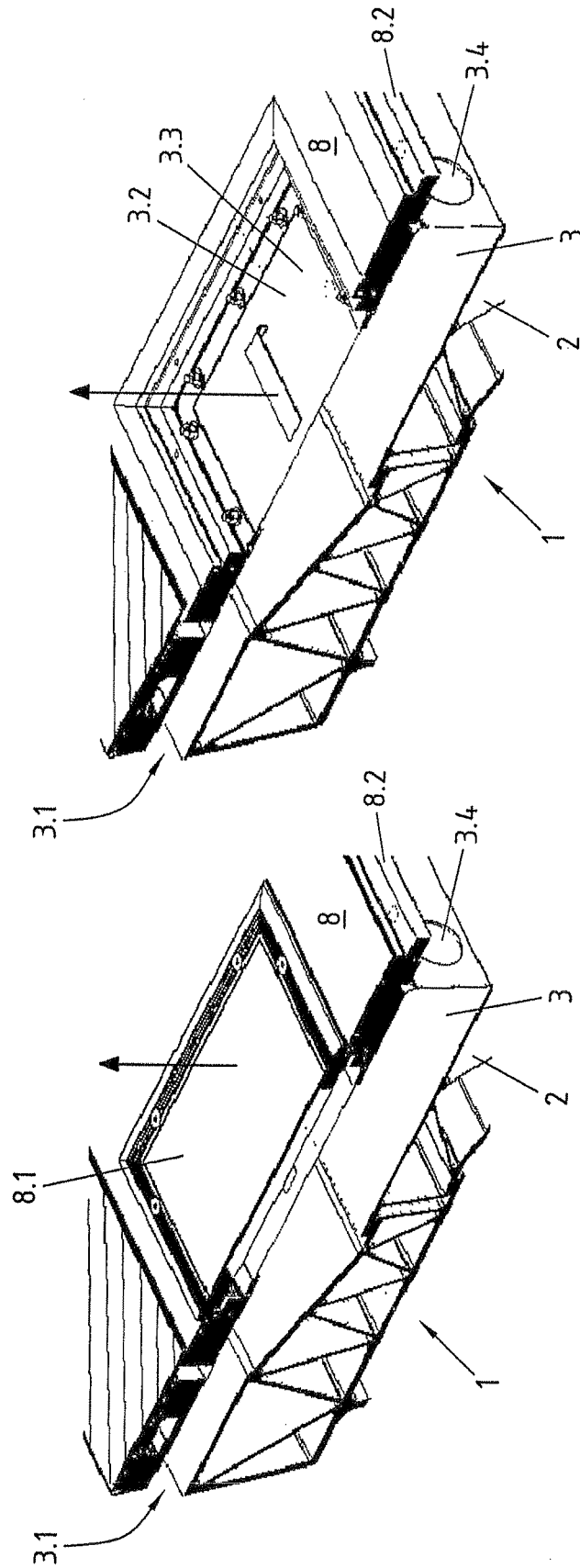


Fig.4b

Fig.4a

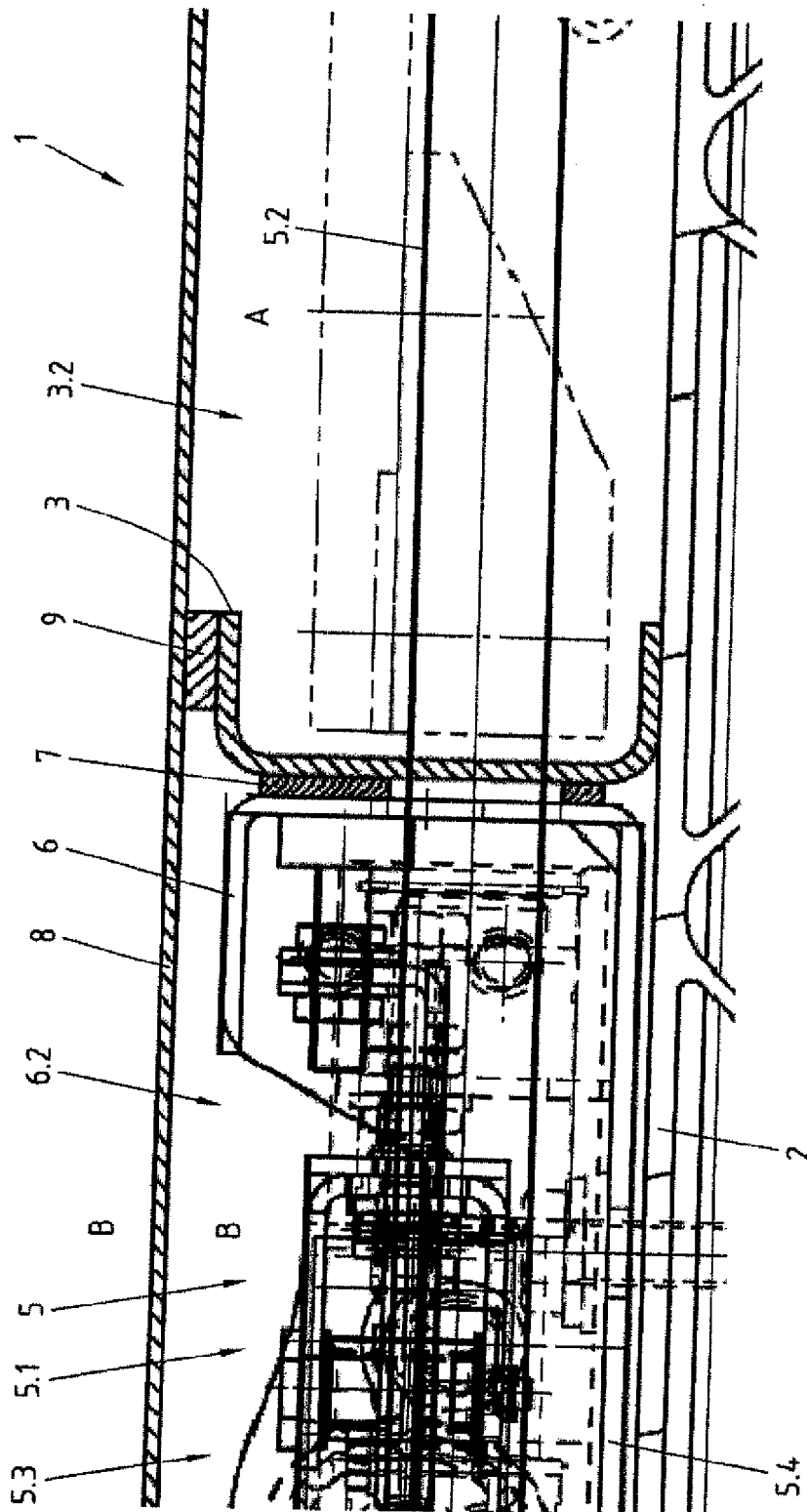


Fig.5

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 102008061852 A1 **[0001]** **[0003]**
- EP 1386818 A1 **[0003]**
- EP 1792801 A2 **[0004]**
- EP 0118923 A2 **[0005]**