



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.12.2022 Patentblatt 2022/52**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B61D 19/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **22175436.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B61D 19/02**

(22) Anmeldetag: **25.05.2022**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**  
**81739 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Einwich, Jochen**  
**96117 Memmelsdorf (DE)**  
• **Kehl, Tobias**  
**90596 Schwanstetten (DE)**

(30) Priorität: **24.06.2021 DE 102021206561**

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SCHIENENFAHRZEUGS**

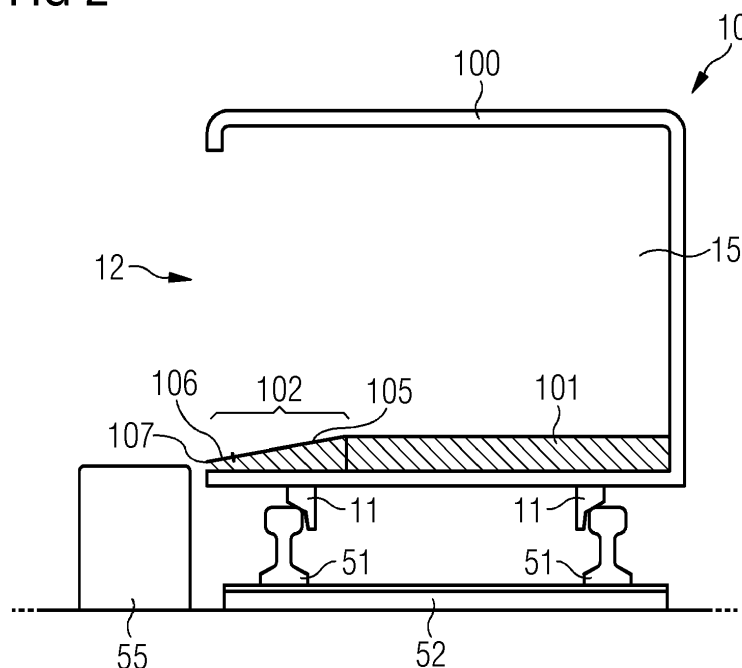
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Schienenfahrzeugs 10 mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen des Schienenfahrzeugs 10 bestehend aus mindestens einem Wagenkasten 100 sowie Rädern 11, wobei der Wagenkasten 100 mindestens eine Tür 12 aufweist, auf einem nivellierten Gleis 52;
- Höheneinstellung einer beweglichen Einstiegs- kante 107 der Tür 12 anhand einer vorgegebenen Höhe bezo-

gen auf das nivellierte Gleis 52;  
- Fixierung der Einstiegs- kante 107.

Die Erfindung betrifft ferner ein Schienenfahrzeug 10 mit mindestens einem Wagenkasten 100 sowie Rädern 11, wobei der Wagenkasten 100 mindestens eine Tür 12 ausweist, ferner aufweisend eine höhenverstell- bare, auf einer vorgegebenen Höhe fixierte Einstiegs- kante 107 der Tür 12.

**FIG 2**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Schienenfahrzeugs sowie ein Schienenfahrzeug.

**[0002]** Schienenfahrzeuge, insbesondere Schienenfahrzeuge zum Personentransport und bevorzugt Schienenfahrzeuge für den öffentlichen Personennahverkehr wie Straßenbahnen, Stadtbahnen, U-Bahnen oder S-Bahnen sowie Triebwagen für regionalen Zugverkehr sollen einen maximalen Höhenunterschied der Einstiegskante zu einem Bahnsteig aufweisen, damit sie als barrierefrei gelten. Rohbauverwindungen, Bauteil- und Montagetoleranzen führen jedoch zu unterschiedlichen Einstiegshöhen je Tür in einem Wagenkasten. Im gekuppelten und auf Drehgestelle aufgesetzten Schienenfahrzeug verschärft sich das Problem zusätzlich, wenn alle Türen eines Schienenfahrzeugs miteinander verglichen werden. Einen Ausgleich dieser Toleranzen während des Einbaus von Fußboden und Einstiegsleiste ist nicht möglich, da diese im Montageprozess ganz am Anfang liegen und Gesamt toleranzen des Schienenfahrzeugs noch nicht bekannt sind. Bei einem fertig ausgebauten Schienenfahrzeug lassen sich die Unterschiede durch Beilagen an Drehgestellen oder Gelenken zwischen Wagenkästen ausgleichen. Durch die Kupplung der Wagenkästen zueinander lässt sich aber vor allem beim Gelenktriebwagen das Niveau der Einstiegskante nur mit großen verbleibenden Abweichungen zueinander ausrichten.

**[0003]** Stand der Technik ist es, größere Unterschiede der Einstiegshöhen der Türen durch Beilagen an Drehgestellen und Gelenken zwischen Wagenkästen zu reduzieren. Dies ist jedoch sehr aufwendig. Ferner können Unterschiede der Einstiegshöhen gegebenenfalls trotzdem nicht im erforderlichen Maße reduziert werden. Die Wagenkästen werden dabei fertig produziert und erst anschließend die Beilagen eingebaut, um die Höhenunterschiede zu reduzieren.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine alternative Möglichkeit anzugeben, Unterschiede der Einstiegshöhen der Türen zu reduzieren. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Schienenfahrzeug mit derart reduzierten Unterschieden der Einstiegshöhen anzugeben.

**[0005]** Diese Aufgaben werden mit den Gegenständen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0006]** Um ein Schienenfahrzeug herzustellen, werden die folgenden Schritte ausgeführt. Zunächst wird das Schienenfahrzeug bestehend aus mindestens einem Wagenkasten sowie Rädern auf einem nivellierten Gleis bereitgestellt. Der Wagenkasten weist mindestens eine Tür auf. Anschließend wird eine Höheneinstellung einer beweglichen Einstiegskante der Tür anhand einer vorgegebenen Höhe bezogen auf das nivellierte Gleis vorgenommen. Daran anschließend erfolgt eine Fixierung

der Einstiegskante.

**[0007]** Durch die Höheneinstellung der Einstiegskante am fertigen Schienenfahrzeug auf dem nivellierten Gleis können Höhentoleranzen der Türeinstiege zueinander ausgeglichen werden ohne auf die aufwendigen Methoden durch Beilagen an Drehgestellen und Gelenken zurückgreifen zu müssen. Die gestiegenen Anforderungen an barrierefreie Zugänge zum Schienenfahrzeug können so einfacher eingehalten werden.

**[0008]** In einer Ausführungsform des Verfahrens besteht das Schienenfahrzeug aus mehreren gekuppelten Wagenkästen. Die Höheneinstellung und die Fixierung der Einstiegskante erfolgen für alle Türen individuell. Dies ermöglicht ein einfaches Herstellungsverfahren, bei dem auf Beilagen an Drehgestellen und Gelenken im Wesentlichen verzichtet werden kann.

**[0009]** In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst der Wagenkasten eine höhenvariable Trittleiste. Die Höheneinstellung einer Einstiegskante erfolgt mittels einer Einstellung der höhenvariablen Trittleiste. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass alle Türbereiche des Wagenkastens oder der Wagenkästen eine solche höhenvariable Trittleiste aufweisen und die Höheneinstellung für alle höhenvariablen Trittleisten erfolgt.

**[0010]** In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die höhenvariable Trittleiste ein Lager und eine Trittleistenfläche. Mittels des Lagers ist die Trittleistenfläche um eine Achse drehbar. Mittels einer Drehung um die Achse wird die Höhe der Trittleiste angepasst. Dies ermöglicht eine einfache Höheneinstellung der Einstiegskante.

**[0011]** In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt die Fixierung der Einstiegskante dadurch, dass die höhenvariable Trittleiste fixiert wird.

**[0012]** In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt die Fixierung der höhenvariablen Trittleiste mittels mindestens eines Unterleglements zwischen einem fest mit dem Wagenkasten verbundenen Auflageelement und der höhenvariablen Trittleiste. Dies ermöglicht eine einfache Höheneinstellung und Fixierung.

**[0013]** In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt die Fixierung der höhenvariablen Trittleiste mittels einer Schraubverbindung. Dies ermöglicht ebenfalls eine einfache Höheneinstellung und Fixierung.

**[0014]** In einer Ausführungsform des Verfahrens werden ein erstes Fixierelement und ein zweites Fixierelement miteinander verschraubt. Das erste Fixierelement weist ein rundes Durchgangsloch auf. Das zweite Fixierelement weist ein Langloch auf. Dabei kann entweder das zweite Fixierelement an der höhenvariablen Trittleiste angebracht und das erste Fixierelement mit dem Wagenkasten verbunden oder das erste Fixierelement an der höhenvariablen Trittleiste angebracht und das zweite Fixierelement mit dem Wagenkasten verbunden sein. Ferner kann das erste Fixierelement ein Langloch und das zweite Fixierelement ein rundes Durchgangsloch aufweisen.

**[0015]** In einer Ausführungsform des Verfahrens er-

folgt die Fixierung der höhenvariablen Trittleiste mittels vernieten oder verkleben oder verschweißen.

**[0016]** In einer Ausführungsform des Verfahrens kann mittels der Höheneinstellung der Einstiegskante eine Höhe der Einstiegskante um bis zu einhundert Millimeter, bevorzugt bis zu sechzig Millimeter angepasst werden. Dies ermöglicht einen Ausgleich von Fertigungstoleranzen des Wagenkastens.

**[0017]** Die Erfindung umfasst ferner ein Schienenfahrzeug mit mindestens einem Wagenkasten sowie Rädern, wobei der Wagenkasten mindestens eine Tür ausweist. Das Schienenfahrzeug weist ferner eine höhenverstellbare, auf einer vorgegebenen Höhe fixierte Einstiegskante der Tür auf. Eine Höheneinstellung und Fixierung der Einstiegskante kann dabei mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgen.

**[0018]** In einer Ausführungsform des Schienenfahrzeugs ist die Einstiegskante als höhenvariable Trittleiste ausgestaltet.

**[0019]** In einer Ausführungsform des Schienenfahrzeugs umfasst die höhenvariable Trittleiste ein Lager und eine Trittleistenfläche. Mittels des Lagers ist die Trittleistenfläche um eine Achse drehbar und mittels einer Drehung um die Achse kann die Höhe der Trittleiste angepasst werden.

**[0020]** Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich durch die Erläuterungen der folgenden, stark vereinfachten, schematischen Darstellungen bevorzugter Ausführungsbeispiele. Hierbei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

FIG 1 ein Schienenfahrzeug;

FIG 2 einen Querschnitt durch ein Schienenfahrzeug während der Herstellung;

FIG 3 einen Querschnitt durch eine höhenvariable Trittleiste;

FIG 4 eine Frontansicht der höhenvariablen Trittleiste;

FIG 5 eine Frontansicht eines Auflageelements zur Fixierung der höhenvariablen Trittleiste;

FIG 6 einen Querschnitt durch eine weitere höhenvariable Trittleiste;

FIG 7 einen Querschnitt durch ein weiteres Schienenfahrzeug während der Herstellung; und

FIG 8 eine Seitenansicht einer weiteren höhenvariablen Trittleiste.

**[0021]** In den Darstellungen werden gleiche oder gleichartige Elemente, also Elemente, die dieselbe tech-

nische Wirkung haben, mit identischen Bezugszeichen bezeichnet.

**[0022]** FIG 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Schienenfahrzeugs 10, das als Straßenbahnfahrzeug ausgestaltet ist. Das Schienenfahrzeug 10 weist Räder 11 sowie insgesamt fünf Wagenkästen 100 auf. Selbstverständlich kann allgemein auch eine andere Anzahl von Wagenkästen 100 vorgesehen sein, insbesondere auch nur ein Wagenkasten 100. Das Schienenfahrzeug 10 weist einen optionalen Stromabnehmer 20 und einen optionalen Zugzielanzeiger 21, der an einer Front 30 des Schienenfahrzeugs angeordnet ist, auf. Ferner ist an der Front 30 eine optionale Windschutzscheibe 31 und ein Fahrstand 32 angeordnet.

**[0023]** Das Schienenfahrzeug 10 ist als Straßenbahnfahrzeug in diesem Ausführungsbeispiel ein Einrichtungsfahrzeug. Das bedeutet, dass Türen 12 nur auf einer Seite des Schienenfahrzeugs 10 angeordnet sind. Ferner weist das Schienenfahrzeug 10 optionale Fenster 13 auf.

**[0024]** Ist das Schienenfahrzeug 10 in einem alternativen, hier nicht dargestellten Ausführungsbeispiel als Zweirichtungsfahrzeug ausgestaltet, so können Türen 12 auch auf der in FIG 1 nicht sichtbaren Seite des Schienenfahrzeugs angeordnet sein. In diesem Fall kann das Schienenfahrzeug 10 insbesondere ebenfalls ein Straßenbahnfahrzeug, aber auch ein Stadtbahnfahrzeug, ein U-Bahn-Fahrzeug, ein S-Bahn-Fahrzeug oder ein Triebwagen für regionalen Zugverkehr sein.

**[0025]** FIG 2 zeigt einen Querschnitt durch ein Schienenfahrzeug 10 während der Herstellung. Insbesondere ist ein Querschnitt durch einen Wagenkasten 100 gezeigt, der wie in FIG 1 dargestellt ausgestaltet sein kann. Das Schienenfahrzeug 10 ist dabei auf einem nivellierten Gleis 52 mit zwei Schienen 51 angeordnet. In einem Innenraum 15 des Schienenfahrzeugs 10 ist ein Fußboden 101 angeordnet. Von einer Tür 12 aus kann das Schienenfahrzeug 10 betreten werden. Eine Höhenschablone 55 gibt eine vorgegebene Einstiegshöhe vor, an die ein Einstiegsbereich 102 des Schienenfahrzeugs 10 angepasst werden soll. Die Höhenschablone 55 kann dabei in ihrer Höhe an Gegebenheiten eines Schienennetzes, beispielsweise eines Straßenbahnnetzes, ausgerichtet sein. Um das Schienenfahrzeug 10 herzustellen, können folgende Verfahrensschritte durchgeführt werden:

- Bereitstellen des Schienenfahrzeugs 10 bestehend aus mindestens einem Wagenkasten 100 sowie Rädern 11, wobei der Wagenkasten 100 mindestens eine Tür 12 aufweist, auf einem nivellierten Gleis 52;
- Höheneinstellung einer beweglichen Einstiegskante 107 der Tür 12 anhand einer vorgegebenen Höhe bezogen auf das nivellierte Gleis 52, wobei dies mittels der Höhenschablone 55 erfolgen kann;
- Fixierung der Einstiegskante 107.

**[0026]** Durch die Höheneinstellung der Einstiegskante 107 am fertigen Schienenfahrzeug 10 auf dem nivellier-

ten Gleis 52 können Höhentoleranzen der Türeinstiege beziehungsweise der Einstiegsbereiche 102 zueinander ausgeglichen werden ohne auf die aufwendigen Methoden durch Beilagen an Drehgestellen und Gelenken zurückgreifen zu müssen. Die gestiegenen Anforderungen an barrierefreie Zugänge zum Schienenfahrzeug 10 können so einfacher eingehalten werden.

**[0027]** In FIG 2 ist ferner eine optionale Einstiegsrampe 105 im Einstiegsbereich 102 angeordnet, wobei mittels der Einstiegsrampe 105 ein Höhenunterschied zwischen der Einstiegsrampe 105 und dem Fußboden 101 überwunden werden kann. Dies kann insbesondere bei Straßenbahnen zum Einsatz kommen, während bei S-Bahnen oder U-Bahnen der Einstiegsbereich 102 im Regelfall waagrecht ist und die Einstiegsrampe 105 weggelassen werden kann. Unabhängig davon können auch bei S-Bahnen oder U-Bahnen höhenvariable Trittleisten 106 vorgesehen sein, mit denen eine Einstiegsrampe 107 angepasst werden kann.

**[0028]** Besteht das Schienenfahrzeug 10 aus mehreren gekuppelten Wagenkästen 100, wie exemplarisch in FIG 1 gezeigt, kann die Höheneinstellung und die Fixierung der Einstiegsrampe 107 für alle Türen 12 individuell erfolgen. Dies ermöglicht ein deutlich einfacheres Verfahren der Herstellung des Schienenfahrzeugs 10 verglichen mit den aufwendigen Methoden durch Beilagen an Drehgestellen und Gelenken des Stands der Technik.

**[0029]** Ebenfalls in FIG 2 gezeigt ist, dass der Wagenkasten 100 eine höhenvariable Trittleiste 106 umfasst. Die Höheneinstellung der Einstiegsrampe 107 kann dann mittels einer Einstellung der höhenvariablen Trittleiste 106 erfolgen.

**[0030]** FIG 3 zeigt einen Querschnitt durch eine höhenvariable Trittleiste 106, wie sie beispielsweise in FIG 2 zum Einsatz kommen kann. Die höhenvariable Trittleiste 106 umfasst ein Lager 112 und eine Trittleistenfläche 111. Mittels des Lagers 112 ist die Trittleistenfläche 111 um eine Achse drehbar. Mittels einer Drehung um die Achse wird die Höhe der Trittleiste 106 angepasst. Die höhenvariable Trittleiste 106 weist ferner ein Auflageelement 113 auf, das mit dem Fußboden 101 verbunden ist. Das Auflageelement 113 kann fest mit dem Wagenkasten 100 verbunden sein. Mittels des Lagers 112 kann eine Höhe der Trittleistenfläche 111 eingestellt werden, wobei die Trittleistenfläche 111 in einer untersten Position auf dem Auflageelement 113 aufliegen kann.

**[0031]** Ebenfalls in FIG 3 dargestellt ist, dass die Trittleiste 111 an einer der Tür 12 zugewandten Seite eine erste Frontblende 115 aufweist und das Auflageelement 113 an einer der Tür 12 zugewandten Seite eine zweite Frontblende 116 aufweist. Eine Schraubverbindung 117, in FIG 3 durch eine gestrichelte Linie angedeutet, kann dazu genutzt werden, die höhenvariable Trittleiste 106 zu fixieren. Ebenfalls in FIG 3 dargestellt ist eine Türdichtung 17 am unteren Ende der Tür 12, die bis zur ersten Frontblende 115 reicht. Die Türdichtung 17 kann insbesondere derart ausgestaltet sein, dass in allen möglichen Positionen der Trittleistenfläche 111 ein dichter Ab-

schluss der Tür 12 an der ersten Frontblende 115 mittels der Türdichtung 17 hergestellt wird.

**[0032]** In einem Ausführungsbeispiel erfolgt die Fixierung der Einstiegsrampe 107 dadurch, dass die höhenvariable Trittleiste 106 fixiert wird.

**[0033]** FIG 4 zeigt eine Frontansicht der höhenvariablen Trittleiste 111 und dabei insbesondere der ersten Frontblende 115. Die erste Frontblende 115 weist zwei runde Durchgangslöcher 118 auf. Die erste Frontblende 115 kann dabei als erstes Fixierelement 131 wirken.

**[0034]** FIG 5 zeigt eine Frontansicht des Auflageelements 113 und dabei insbesondere der zweiten Frontblende 116. Die zweite Frontblende 116 weist zwei Langlöcher 119 auf. Die zweite Frontblende 116 kann dabei als zweites Fixierelement 132 wirken.

**[0035]** Mittels der Durchgangslöcher 118 der ersten Frontblende 115 und der Langlöcher 119 der zweiten Frontblende 116 kann nach dem Einstellen der Höhe der höhenvariablen Trittleiste 106 die Schraubverbindung 117 hergestellt werden. Ferner ist auch eine Ausgestaltung möglich, bei der die Durchgangslöcher 118 in der zweiten Frontblende 116 und die Langlöcher 119 der ersten Frontblende 115 angeordnet sind. Zusätzlich können auch jeweils mehr als zwei Durchgangslöcher 118 und mehr als zwei Langlöcher 119 vorgesehen sein, wobei die Anzahl der Durchgangslöcher 118 und der Langlöcher 119 identisch sein kann.

**[0036]** FIG 6 zeigt eine weitere höhenvariable Trittleiste 106, die ebenfalls zur Höheneinstellung der Einstiegsrampe 107 verwendet werden kann. Die Einstellung und/oder Fixierung der höhenvariablen Trittleiste 106 erfolgt in diesem Fall mittels mindestens eines Unterleglements 121 zwischen dem fest mit dem Wagenkasten 100 verbundenen Auflageelement 113 und der Trittleistenfläche 111 der höhenvariablen Trittleiste 106. In einer untersten Position kann auch auf die Unterleglemente verzichtet werden. In FIG 6 sind dabei vier Unterleglemente 121 zwischen dem Auflageelement 113 und der Trittleistenfläche 111 angeordnet, wobei die genaue Anzahl der Unterleglemente 121 anhand der Höhenschablone 55 ausgewählt und eingesetzt werden kann. Im untersten Anwendungsfall kann auf Unterleglemente je nach Ausführung auch verzichtet werden.

**[0037]** Ebenfalls in FIG 6 dargestellt ist die erste Frontblende 115 der Trittleistenfläche 111. Da die Fixierung mittels der Unterleglemente 121 erfolgt, ist die zweite Frontblende 116 des Auflageelements 113 nicht notwendig. Ferner ist in FIG 6 dargestellt, dass die Trittleistenfläche 111 optional mittels einer durch die Unterleglemente 121 geführten Schraubverbindung 117 mit dem Auflageelement 113 verschraubt ist.

**[0038]** Die Trittleiste 111 der FIG 3 kann man auch mit den Unterleglementen 121 der FIG. 6 kombinieren. Damit lässt sich eine einfachere Verschraubung mit reduzierten Schubkräften realisieren.

**[0039]** FIG 7 zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres Schienenfahrzeug 10 während der Herstellung, das dem Schienenfahrzeug 10 der FIG 2 entspricht, sofern im Fol-

genden keine Unterschiede beschrieben sind. In diesem Ausführungsbeispiel ist die gesamte Einstiegsrampe 105 als höhenvariable Trittleiste 106, mit der eine Höhe der Einstiegskante 107 angepasst werden kann, ausgestaltet. Das bedeutet insbesondere, dass die höhenvariable Trittleiste 106 von der Tür 12 aus gesehen eine größere Abmessung in den Fahrgastraum 15 hinein aufweist. Insbesondere kann mit der höhenvariable Trittleiste 106 eine Steigung der Einstiegsrampe 105 angepasst werden. Dies ermöglicht ein noch flexibleres Herstellungsverfahren, da hier deutlich größere Höhenunterschiede der Einstiegskante 107 einstellbar sind. Somit können beispielsweise Schienenfahrzeuge 10 für unterschiedliche Netze mit unterschiedlichen Einstiegshöhen hergestellt werden, die sich nur in der Steigung der Einstiegsrampe 105 unterscheiden und die an die vorgegebenen Einstiegshöhen angepasst sind. Somit können die Schienenfahrzeuge 10 kostengünstiger produziert werden.

**[0040]** Die Fixierung der höhenvariablen Trittleiste 106 und damit der Einstiegsrampe 105 kann dabei wie im Zusammenhang mit den FIG 3 bis 6 erläutert erfolgen.

**[0041]** FIG 8 zeigt eine Seitenansicht der höhenvariablen Trittleiste 106 der FIG 7 mit einer weiteren Möglichkeit zur Fixierung der Trittleistenfläche 111. Das Auflageelement 113 weist erste Fixierelemente 131 mit runden Durchgangslöchern 118 auf. Die Trittleistenfläche 111 weist zweite Fixierelemente 132 mit Langlöchern 119 auf. Auch hier kann wieder eine Schraubverbindung 117 nach einem Einstellen der Höhe der Einstiegskante 107 durch die Durchgangslöcher 118 und die Langlöcher 119 ausgebildet werden.

**[0042]** Alternativ oder zusätzlich kann die Fixierung der höhenvariablen Trittleiste 106 mittels vernieten oder verkleben oder verschweißen erfolgen. Ferner kann mittels der Höheneinstellung der Einstiegskante 107 eine Höhe der Einstiegskante 107 um bis zu hundert Millimeter, bevorzugt bis zu sechzig Millimeter angepasst werden kann.

**[0043]** Wie im Zusammenhang mit den FIG 2 bis 8 erläutert, weist das Schienenfahrzeug 10 der FIG 1 also eine höhenverstellbare, auf einer vorgegebenen Höhe fixierte Einstiegskante 107 der Tür 12 auf. Die Einstiegskante 107 kann dabei als höhenvariable Trittleiste 106 ausgestaltet sein. Die höhenvariable Trittleiste 106 kann ein Lager 112 und eine Trittleistenfläche 111 umfassen, wobei mittels des Lagers 112 die Trittleistenfläche 111 um eine Achse drehbar ist und mittels einer Drehung um die Achse die Höhe der Trittleiste 106 angepasst werden kann. Insbesondere kann jeder der Türen 12 des Schienenfahrzeugs 10 eine auf einer vorgegebenen Höhe fixierte Einstiegskante 107 aufweisen.

**[0044]** Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Schienenfahrzeugs (10) mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen des Schienenfahrzeugs (10) bestehend aus mindestens einem Wagenkasten (100) sowie Rädern (11), wobei der Wagenkasten (100) mindestens eine Tür (12) aufweist, auf einem nivellierten Gleis (52);
- Höheneinstellung einer beweglichen Einstiegskante (107) der Tür (12) anhand einer vorgegebenen Höhe bezogen auf das nivellierte Gleis (52);
- Fixierung der Einstiegskante (107).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Schienenfahrzeug aus mehreren gekuppelten Wagenkästen (100) besteht und die Höheneinstellung und die Fixierung der Einstiegskante (107) für alle Türen (12) individuell erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Wagenkasten (100) eine höhenvariable Trittleiste (106) umfasst, wobei die Höheneinstellung der Einstiegskante (107) mittels einer Einstellung der höhenvariablen Trittleiste (106) erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die höhenvariable Trittleiste (106) ein Lager (112) und eine Trittleistenfläche (111) umfasst, wobei mittels des Lagers (112) die Trittleistenfläche (111) um eine Achse drehbar ist und mittels einer Drehung um die Achse die Höhe der Trittleiste (106) angepasst wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Fixierung der Einstiegskante (107) dadurch erfolgt, dass die höhenvariable Trittleiste (106) fixiert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Fixierung der höhenvariablen Trittleiste (106) mittels mindestens eines Unterleglements (121) zwischen einem fest mit dem Wagenkasten (100) verbundenen Auflageelement (113) und der höhenvariablen Trittleiste (106) erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Fixierung der höhenvariablen Trittleiste (106) mittels einer Schraubverbindung (117) erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei ein erstes Fixierelement (131) und ein zweites Fixierelement (132) miteinander verschraubt werden, wobei

das erste Fixierelement (131) ein rundes Durchgangslöcher (118) aufweist und das zweite Fixierelement (132) ein Langloch (119) aufweist oder

das erste Fixierelement (131) ein Langloch (119) aufweist und das zweite Fixierelement (132) ein rundes Durchgangsloch (118) aufweist.

5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die Fixierung der höhenvariablen Trittleiste (106) mittels vernieten oder verkleben oder verschweißen erfolgt.

10

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei mittels der Höheneinstellung der Einstiegskante (107) eine Höhe der Einstiegskante (107) um bis zu einhundert Millimeter, bevorzugt bis zu sechzig Millimeter angepasst werden kann.

15

11. Schienenfahrzeug mit mindestens einem Wagenkasten (100) sowie Rädern (11), wobei der Wagenkasten (100) mindestens eine Tür (12) ausweist, ferner aufweisend eine höhenverstellbare, auf einer vorgegebenen Höhe fixierte Einstiegskante (107) der Tür (12).

20

12. Schienenfahrzeug nach Anspruch 11, wobei die Einstiegskante (107) als höhenvariable Trittleiste (106) ausgestaltet ist.

25

13. Schienenfahrzeug nach Anspruch 12, wobei die höhenvariable Trittleiste (106) ein Lager (112) und eine Trittleistenfläche (111) umfasst, wobei mittels des Lagers (112) die Trittleistenfläche (111) um eine Achse drehbar ist und mittels einer Drehung um die Achse die Höhe der Trittleiste (106) angepasst werden kann.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

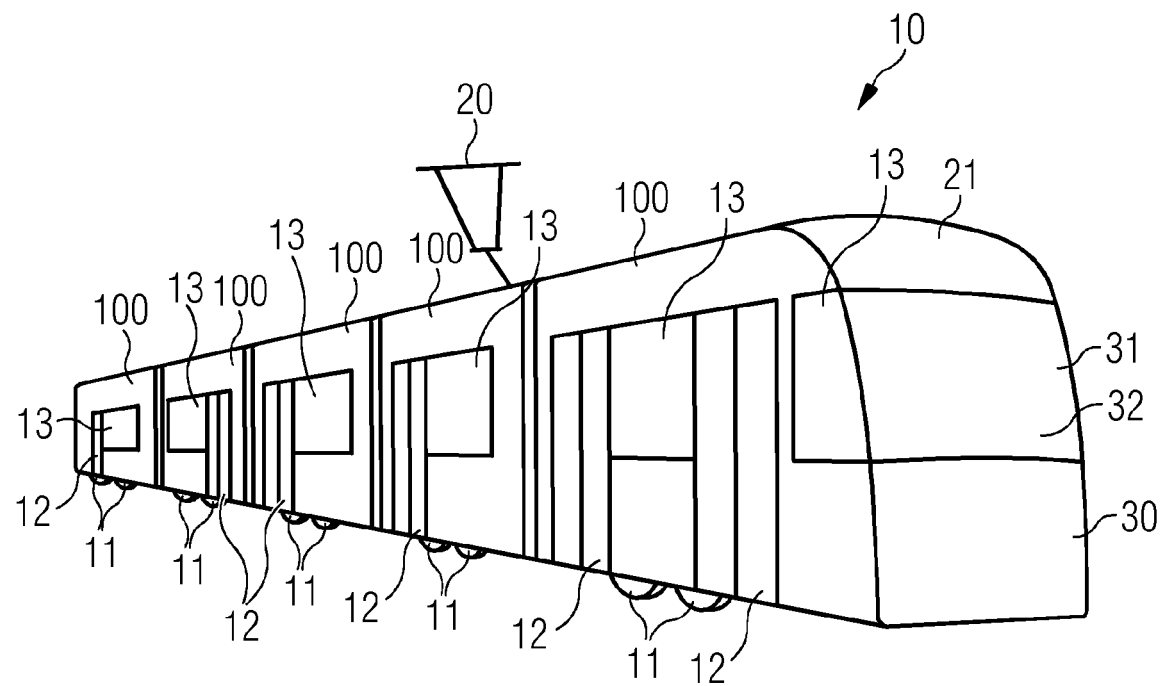


FIG 2

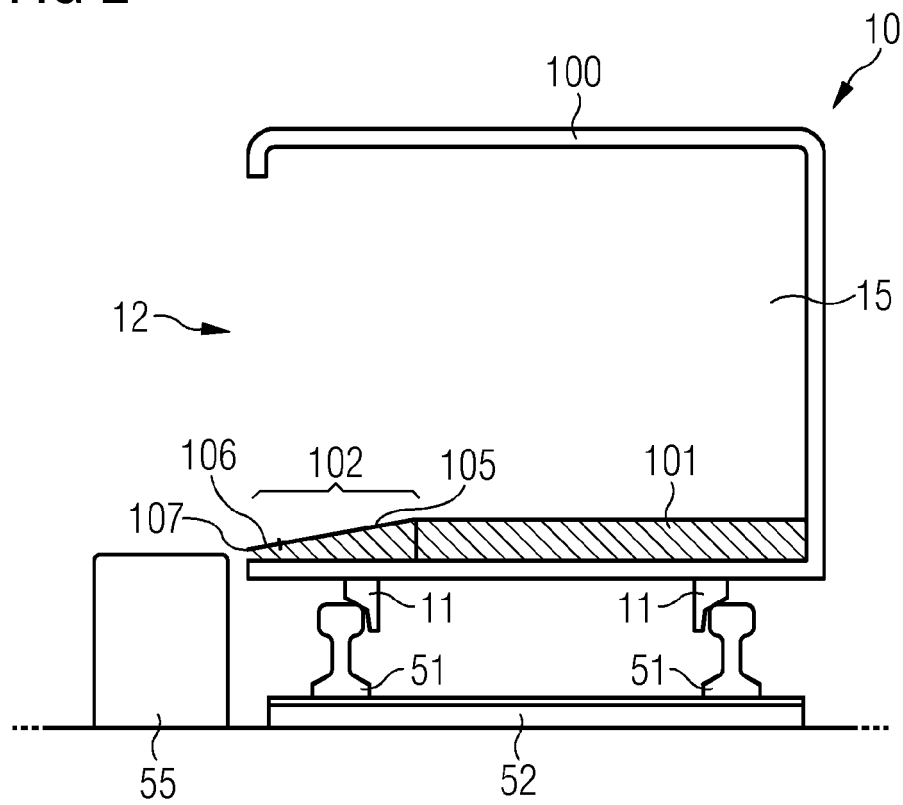


FIG 3

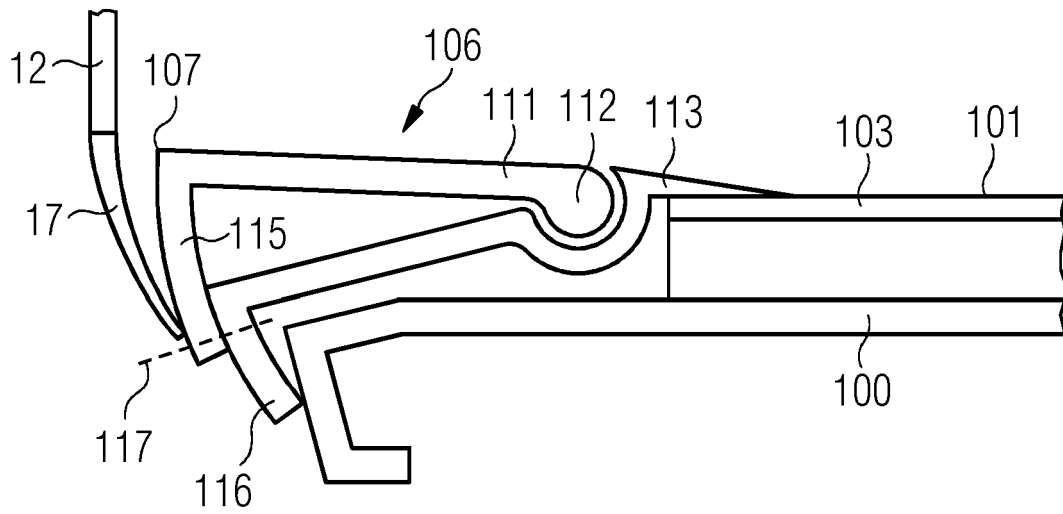


FIG 4

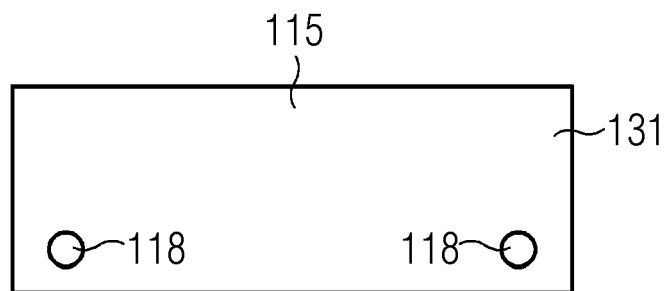


FIG 5

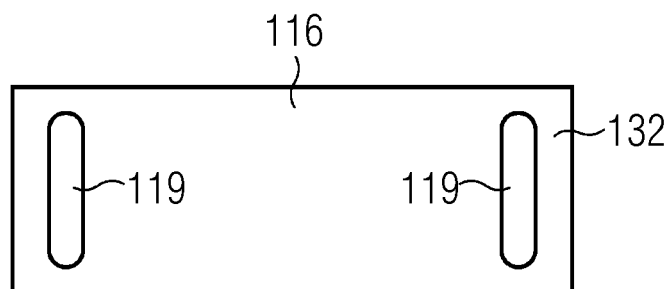


FIG 6

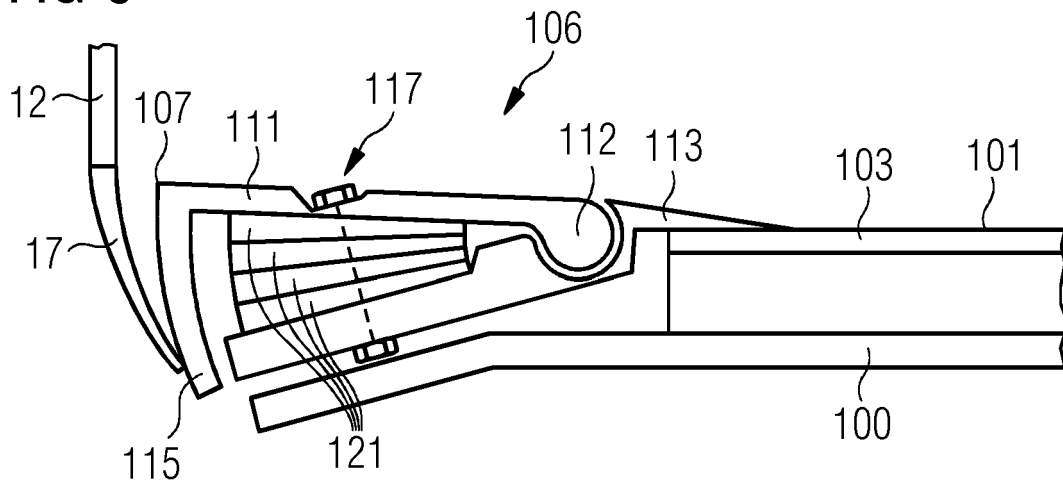


FIG 7

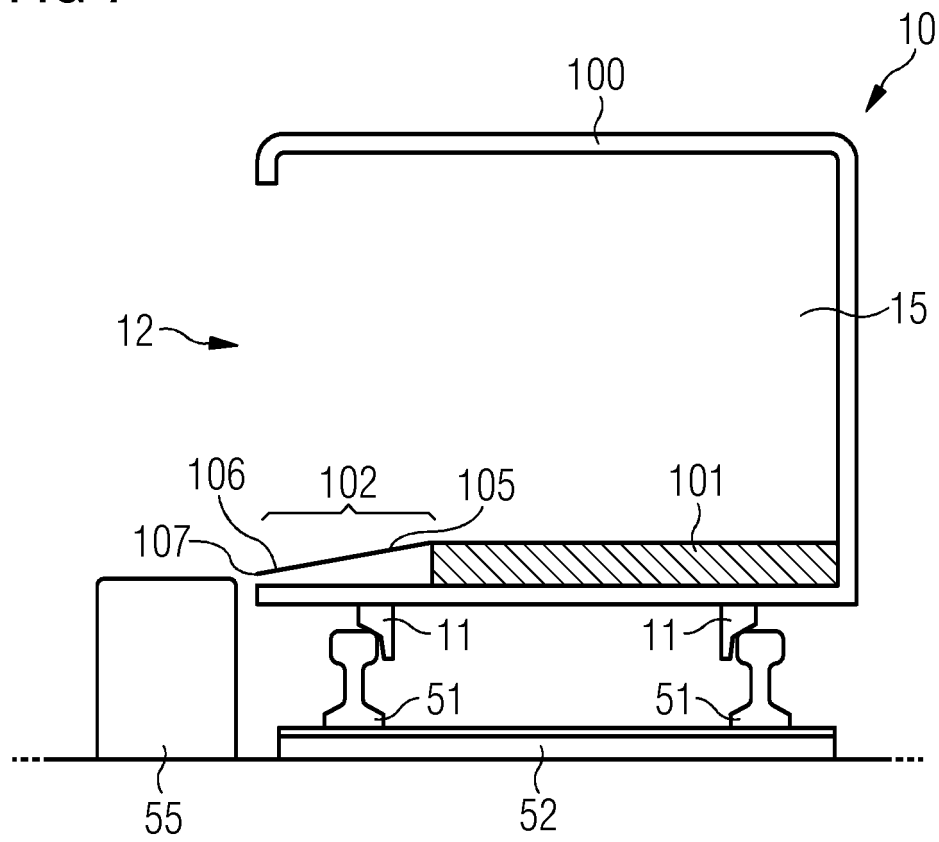
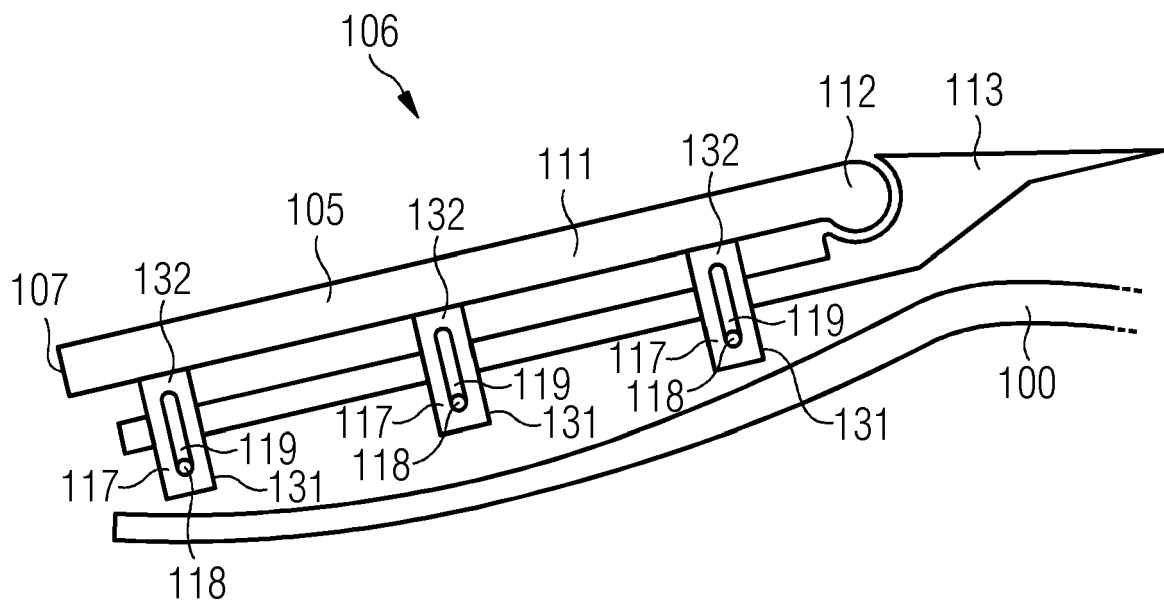


FIG 8





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 5436

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                  | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 10 2013 200704 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 24. Juli 2014 (2014-07-24)<br>* Abbildungen 1-6 *<br>* Seite 2, Absatz 0023 - Absatz 0026 *<br>-----                              | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | INV.<br>B61D19/02                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 3 712 030 A1 (ALSTOM TRANSP TECH [FR]) 23. September 2020 (2020-09-23)<br>* Abbildungen 2, 4, 6 *<br>* Seite 4, Spalte 6, Absatz 0056 - Seite 7, Spalte 7, Absatz 0064 *<br>----- | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2016/079559 A1 (ALSTOM TRANSP TECH [FR]) 26. Mai 2016 (2016-05-26)<br>* Abbildung 6 *<br>-----                                                                                    | 11-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B61D                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      | Abschlußdatum der Recherche<br><b>8. November 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prüfer<br><b>Crama, Yves</b>       |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                      | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 17 5436

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-2022

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>DE 102013200704 A1</b>                           | <b>24-07-2014</b>             | <b>CA 2896912 A1</b>              | <b>24-07-2014</b>             |
|                                                     |                               | <b>DE 102013200704 A1</b>         | <b>24-07-2014</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 2945830 A1</b>              | <b>25-11-2015</b>             |
|                                                     |                               | <b>ES 2705040 T3</b>              | <b>21-03-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>PL 2945830 T3</b>              | <b>30-04-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>WO 2014111450 A1</b>           | <b>24-07-2014</b>             |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| <b>EP 3712030 A1</b>                                | <b>23-09-2020</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| <b>WO 2016079559 A1</b>                             | <b>26-05-2016</b>             | <b>CA 2967549 A1</b>              | <b>26-05-2016</b>             |
|                                                     |                               | <b>US 2017334464 A1</b>           | <b>23-11-2017</b>             |
|                                                     |                               | <b>WO 2016079559 A1</b>           | <b>26-05-2016</b>             |
| -----                                               |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82