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

(11) **EP 3 016 829 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.03.2020 Patentblatt 2020/11

(21) Anmeldenummer: **14752599.2**

(22) Anmeldetag: **12.08.2014**

(51) Int Cl.:
B61D 17/10 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/067204

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/032593 (12.03.2015 Gazette 2015/10)

(54) **FAHRZEUG, INSBESONDERE SCHIENENFAHRZEUG, MIT EINEM HOCHFLUR- UND EINEM NIEDERFLURBEREICH**

VEHICLE, IN PARTICULAR A RAIL VEHICLE, COMPRISING A HIGHER FLOOR REGION AND A LOWER FLOOR REGION

VÉHICULE, EN PARTICULIER VÉHICULE FERROVIAIRE, COMPORTANT UN ESPACE À PLANCHER HAUT ET UN ESPACE À PLANCHER BAS

(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: **09.09.2013 DE 102013217949**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.2016 Patentblatt 2016/19

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
- **SCHMIDT, Gerhard**
  45127 Essen (DE)
- **BRAUERS, Stefan**
  47623 Kevelaer (DE)
- **CLAASSEN, Christian**
  47829 Krefeld (DE)
- **WEIDNER, Thomas**
  47447 Moers - Schwafheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 329 551
EP-A1- 1 125 816
EP-A2- 1 464 558
WO-A1-2011/074054
AT-A- A 822 002
CN-Y- 201 338 655
DE-C- 759 475
JP-A- 2001 122 153
JP-A- 2007 062 568
US-A- 2 794 650

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 3 016 829 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Schienenfahrzeug mit einem Hochflurbereich und einem gegenüber dem Hochflurbereich niedriger angeordneten Niederflurbereich.

[0002] Ein solches Schienenfahrzeug ist beispielsweise aus der EP 1 464 558 A2 bekannt, die sich mit einem Einbau eines niederflurigen Mittelteils in den Wagenkasten eines hochflurigen Schienenfahrzeugs beschäftigt. Bei der vorgeschlagenen Umrüstung eines Wagenkastens werden zusätzliche, niederflurige Mittellangträgerabschnitte in die Wagenkastenrohbaustruktur eingefügt.

[0003] Bei Schienenfahrzeugen mit unterschiedlichen Fußbodenhöhen sind Hochflurbereiche und Niederflurbereiche miteinander zu verbinden. An die Verbindungen sind relativ hohe Anforderungen zu stellen, da die resultierende Fahrzeugstruktur hinreichend fest und steif sein muss, um die während des Fahrzeugsbetriebs auftretenden Lasten tragen zu können.

[0004] Insbesondere bei Schienenfahrzeugen, deren Wagenkästen mit Aluminium-Strangpressprofilen hergestellt werden, besteht das Problem, dass Aluminium im Bereich der Fügestellen bzw. im Bereich von Schweißnähten nur stark abgeminderte Festigkeitswerte aufweist.

[0005] Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, ein Schienenfahrzeug anzugeben, bei dem eine Verbindung von Hochflurbereich und Niederflurbereich mit ausreichender Festigkeit besonders einfach und gleichzeitig mit geringem Materialeinsatz erreicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Schienenfahrzeug mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs sind in Unteransprüchen angegeben.

[0007] Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein im Hochflurbereich angeordneter Mittellangträger und ein im Niederflurbereich angeordnetes Bodenelement mittels mindestens einer Schweißnaht, die sich entlang oder zumindest auch entlang der Fahrzeuglängsrichtung erstreckt, mittelbar verschweißt sind,

- zwischen dem Mittellangträger und dem Bodenelement ein den Höhenunterschied zwischen dem Niederflurbereich und dem Hochflurbereich ganz oder zumindest zum Teil überbrückendes Zwischenelement angeordnet ist und
- der Mittellangträger und das Bodenelement mittels des Zwischenelements miteinander verbunden sind, wobei
- sich mindestens eine Schweißnaht entlang oder zumindest auch entlang der Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und zwischen dem Mittellangträger und dem Zwischenelement angeordnet ist und

sich mindestens eine Schweißnaht entlang oder zumindest auch entlang der Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und zwischen dem Zwischenelement und dem Bodenelement angeordnet ist.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs ist darin zu sehen, dass die Verbindung zwischen Mittellangträger und Bodenelement eine überraschend große Festigkeit aufweist. Die hohe Festigkeit beruht darauf, dass die Schweißnähte erfindungsgemäß entlang der Fahrzeuglängsrichtung und damit entlang der Längsrichtung des Mittellangträgers verlaufen und somit während des Fahrzeugbetriebs deutlich weniger belastet werden als bei anderer Anordnung der Schweißnähte.

[0008] Es ist vorgesehen, dass zwischen dem Mittellangträger und dem Bodenelement ein den Höhenunterschied zwischen dem Niederflurbereich und dem Hochflurbereich ganz oder zumindest zum Teil überbrückendes Zwischenelement angeordnet ist und der Mittellangträger und das Bodenelement mittels des Zwischenelements miteinander verbunden sind.

[0009] Ist zwischen Mittellangträger und Bodenelement ein Zwischenelement angeordnet, so können sich der Mittellangträger und das Bodenelement in Fahrzeuglängsrichtung überlappen. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Mittellangträger und das Bodenelement in Fahrzeuglängsrichtung überlappungsfrei sind.

[0010] Bei einer anderen besonders bevorzugten Ausgestaltung des Schienenfahrzeugs ist vorgesehen, dass sich der Mittellangträger und das Bodenelement in Fahrzeuglängsrichtung überlappen und mittels der mindestens einen Schweißnaht, die sich entlang oder zumindest auch entlang der Fahrzeuglängsrichtung erstreckt, unmittelbar miteinander verschweißt sind.

[0011] Mit Blick auf einen einfachen Toleranzausgleich während der Fertigung des Schienenfahrzeugs wird es als vorteilhaft angesehen, wenn der Mittellangträger schmaler als der Abstand zwischen den Seitenwänden des Schienenfahrzeugs ist und zwischen dem Mittellangträger und zumindest einer der Seitenwände des Schienenfahrzeugs ein oder mehrere Zwischenbleche angeordnet sind, die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung erstrecken und den Bereich zwischen dem Mittellangträger und der Seitenwand überbrücken.

[0012] Bezüglich der Anbindung des oder der Zwischenbleche wird es als vorteilhaft angesehen, wenn dieses bzw. diese jeweils mit einer oder mehreren der folgenden Schweißnähte im Schienenfahrzeug befestigt sind:

- mit einer Schweißnaht, die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und das Zwischenblech mit der Seitenwand des Schienenfahrzeugs verbindet,
- mit einer Schweißnaht, die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und das Zwischenblech mit dem Bodenelement verbindet,

- mit einer Schweißnaht, die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und das Zwischenblech mit dem Zwischenelement verbindet, und/oder
- mit einer Schweißnaht, die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und das Zwischenblech mit dem Mittellangträger verbindet.

[0013] Bezüglich des Bodenelements wird es als vorteilhaft angesehen, wenn im Bereich der Schweißnaht oder Schweißnähte, die sich entlang oder zumindest auch entlang der Fahrzeuglängsrichtung erstrecken und mittelbar oder unmittelbar den Mittellangträger und das Bodenelement verbinden, das Bodenelement jeweils einen Verstärkungsbereich aufweist, der sich längs der Fahrzeuglängsrichtung erstreckt.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Bodenelement durch ein Hohlkammerprofil gebildet ist und der oder die Verstärkungsbereiche im Inneren des Hohlkammerprofils angeordnet sind und von einer oberen Bodenplatte des Hohlkammerprofils verdeckt sind. Das Hohlkammerprofil ist vorzugsweise ein Strangpressprofilteil und der oder die Verstärkungsbereiche sind bevorzugt durch Strangpressprofilabschnitte gebildet.

[0015] Das Hohlkammerprofil und der Mittellangträger bestehen vorzugsweise aus Aluminium.

[0016] Mit Blick auf einen minimalen Materialaufwand wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Breite des Zwischenelements in der horizontalen Fahrzeugebene quer zur Fahrzeuglängsrichtung gesehen kleiner als die Breite des Mittellangträgers ist.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert; dabei zeigen beispielhaft

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug, bei dem sich ein im Hochflurbereich des Schienenfahrzeugs angeordneter Mittellangträger und ein im Niederflurbereich angeordnetes Bodenelement abschnittsweise überlappen und mittels eines Zwischenelements miteinander verbunden sind, das sowohl mit dem Mittellangträger als auch mit dem Bodenelement verschweißt ist,

Figur 2 die Anordnung des Zwischenelements zwischen dem Mittellangträger und dem Bodenelement bei dem Schienenfahrzeug gemäß Figur 1 näher im Detail in einer dreidimensionalen Schnittdarstellung schräg von der Seite,

Figur 3 die Anordnung des Zwischenelements bei dem Schienenfahrzeug gemäß Figur 1 in einer seitlichen Sicht,

Figur 4 ein Ausführungsbeispiel für ein Zwischenelement, das durch ein Strangpressprofilteil gebildet ist,

Figur 5 ein Ausführungsbeispiel für ein Zwischenelement, das durch ein Blech gebildet ist,

Figur 6 ein Ausführungsbeispiel für ein Zwischenelement, das durch ein Gussteil oder ein Frästeil gebildet ist,

Figur 7 ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug, bei dem sich ein im Hochflurbereich angeordneter Mittellangträger und ein im Niederflurbereich angeordnetes Bodenelement nicht überschneiden und mittels eines Zwischenelements miteinander verbunden sind, und

Figur 8 ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug, bei dem sich ein im Hochflurbereich angeordneter Mittellangträger und ein im Niederflurbereich angeordnetes Bodenelement abschnittsweise überlappen und unmittelbar miteinander mittels in Längsrichtung des Schienenfahrzeugs bzw. in Längsrichtung des Mittellangträgers angeordneter Schweißnähte miteinander verschweißt sind.

[0018] In den Figuren werden der Übersicht halber für identische oder vergleichbare Komponenten stets dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0019] Die Figur 1 zeigt ein Schienenfahrzeug 10, das einen Hochflurbereich 11 und einen Niederflurbereich 12 aufweist. Im Hochflurbereich 11 befindet sich ein Mittellangträger 20, der sich abschnittsweise mit einem im Niederflurbereich 12 angeordneten Bodenelement 30 überlappt. Im Bereich des Überlappungsbereichs ist ein Zwischenelement 40 angeordnet, das sowohl mit dem Mittellangträger 20 als auch mit dem Bodenelement 30 verschweißt ist. Die Schweißnähte zum Verbinden des Mittellangträgers 20 mit dem Zwischenelement 40 erstrecken sich entlang der Längsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10 und sind in der Figur 1 mit dem Bezugszeichen 100 gekennzeichnet.

[0020] Die Verbindung zwischen dem Zwischenelement 40 und dem Bodenelement 30 basiert ebenfalls auf Schweißnähten, die sich entlang der Längsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10 und damit entlang der Längsrichtung des Mittellangträgers 20 erstrecken; auch diese Schweißnähte sind in der Figur 1 mit dem Bezugszeichen 100 gekennzeichnet.

[0021] Das Schienenfahrzeug 10 kann neben dem Hochflurbereich 11 einen weiteren Hochflurbereich 13 aufweisen, der mit einem Mittellangträger 21 ausgestattet ist und über ein Zwischenelement 41 mit dem Bodenelement 30 im Niederflurbereich 12 verbunden ist. Die Verbindung des Zwischenelements 41 mit dem Bodenelement 30 sowie mit dem Mittellangträger 21 erfolgt

ebenfalls über Schweißnähte 100, die sich entlang der Längsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10 erstrecken.

[0022] Die Figur 2 zeigt einen Abschnitt des Schienenfahrzeugs 10 gemäß Figur 1 in einer dreidimensionalen Sicht schräg von der Seite in einem aufgeschnittenen Zustand. Man erkennt den Mittellangträger 20, der über das Zwischenelement 40 mit dem Bodenelement 30 verbunden ist. Außerdem sind die Schweißnähte 100 ersichtlich, die sich entlang der Längsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10 erstrecken und jeweils eine Schweißverbindung zwischen dem Zwischenelement 40 und dem Mittellangträger 20 bzw. zwischen dem Bodenelement 30 und dem Zwischenelement 40 herstellen.

[0023] Die Figur 2 zeigt darüber hinaus, dass der Mittellangträger 20 schmaler als der Abstand zwischen einer in der Figur 2 mit dem Bezugszeichen 15 gekennzeichneten Seitenwand des Schienenfahrzeugs 10 und einer gegenüberliegenden, in der Figur 2 nicht dargestellten Seitenwand des Schienenfahrzeugs ist. Der Abstand zwischen dem Mittellangträger 20 und der Seitenwand 15 wird bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 unter anderem mittels eines Zwischenblechs 200 überbrückt. Das Zwischenblech 200 erstreckt sich senkrecht zur Fahrzeuglängsrichtung des Schienenfahrzeugs 10 sowie senkrecht zum Bodenelement 30.

[0024] Zur Anbindung des Zwischenblechs 200 sind bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 vier Schweißnähte vorgesehen, die mit den Bezugszeichen 201, 202, 203 und 204 gekennzeichnet sind. Die Schweißnaht 201 dient zum Verbinden des Zwischenblechs 200 mit der Seitenwand 15. Die Schweißnaht 202 verbindet das Zwischenblech 200 mit dem Bodenelement 30. Zur Verbindung des Zwischenblechs 200 mit dem Zwischenelement 40 dient die Schweißnaht 203. Die Schweißnaht 204 verbindet das Zwischenblech 200 mit dem Mittellangträger 20. Anstatt der gezeigten vier Schweißnähte 201, 202, 203 und 204 können zum Anbinden des Zwischenblechs 200 auch weniger Schweißnähte, also beispielsweise nur eine, zwei oder drei der Schweißnähte 201, 202, 203 bzw. 204 vorgesehen werden.

[0025] Aufgrund der beschriebenen Anordnung des Zwischenblechs 200 im Schienenfahrzeug 10 erstrecken sich die vier Schweißnähte 201, 202, 203 und 204 jeweils senkrecht zur Fahrzeuglängsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10.

[0026] In der Figur 2 ist darüber hinaus ein weiteres Zwischenblech 300 erkennbar, das sich ebenfalls senkrecht zur Fahrzeuglängsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10 erstreckt, jedoch nicht senkrecht auf dem Bodenelement 30 angeordnet ist, sondern quer dazu. Das Zwischenblech 300 ist vorzugsweise ebenfalls an der Seitenwand 15, an dem Bodenelement 30, an dem Zwischenelement 40 und/oder an dem Mittellangträger 20 angeschweißt.

[0027] Die Figur 3 zeigt die Anordnung des Zwischenelements 40 im Überlappungsbereich zwischen dem Mittellangträger 20 und dem Bodenelement 30 nochmals in einer Sicht von der Seite. Man erkennt die Schweißnähte 100, mit denen das Zwischenelement 40 mit dem Mittellangträger 20 bzw. mit dem Bodenelement 30 verschweißt ist. Die Schweißnähte 100 erstrecken sich entlang der Längsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10. Im Übrigen sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit der Figur 2 verwiesen.

[0028] Bezüglich des Bodenelements 30 wird es als vorteilhaft angesehen, wenn dieses im Bereich des oder der Schweißnähte 100 jeweils einen Verstärkungsbereich 31 aufweist, der sich längs der Fahrzeuglängsrichtung L erstreckt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Bodenelement 30 durch ein Hohlkammerprofil gebildet ist und der oder die Verstärkungsbereiche 31 im Inneren des Hohlkammerprofils angeordnet sind und von einer oberen Bodenplatte 32 des Hohlkammerprofils verdeckt sind.

[0029] Die Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein Zwischenelement 40, das zum Verbinden des Mittellangträgers 20 mit dem Bodenelement 30 bei dem Schienenfahrzeug 10 gemäß Figur 1 geeignet ist. Das Zwischenelement 40 wird durch ein Strangpressprofilteil 401 gebildet, das Seitenwände 402 sowie Querstreben bzw. Querplatten 403 aufweist. Die Montage des Zwischenelements 40 im Schienenfahrzeug 10 gemäß Figur 1 erfolgt vorzugsweise derart, dass die Strangpressrichtung S des Strangpressprofilteils 401 parallel zur Fahrzeuglängsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10 liegt.

[0030] Die Figur 5 zeigt zwei Zwischenelemente 40 in Form von Blechplatten 410, die zum Verbinden des Mittellangträgers 20 und des Bodenelements 30 beim Schienenfahrzeug 10 gemäß Figur 1 eingesetzt werden können. Aus Stabilitätsgründen wird zum Verbinden des Mittellangträgers 20 mit dem Bodenelement 30 vorzugsweise nicht nur eine einzige Blechplatte 410 bzw. nur ein einziges Zwischenelement 40 eingesetzt, sondern mehrere Blechplatten 410 bzw. mehrere Zwischenelemente 40, die beispielsweise parallel zueinander angeordnet werden können.

[0031] In der Figur 5 ist darüber hinaus mit Bezugszeichen 100 angedeutet, wo Schweißnähte zum Verschweißen der Blechplatten 410 mit dem Mittellangträger 20 und dem Bodenelement 30 angeordnet werden können.

[0032] Die Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein Zwischenelement 40, das durch ein Frästeil oder Gussteil 420 gebildet ist.

[0033] Die Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug 10, bei dem sich die Mittellangträger 20 und 21, die im Hochflurbereich 11 bzw. im Hochflurbereich 13 angeordnet sind, mit dem Bodenelement 30 nicht überlappen. Die Verbindung der überlappungsfrei angeordneten Mittellangträger 20 bzw. 21 mit dem Bodenelement 30 erfolgt über Zwischenelemente 40 und 41, die mit dem Mittellangträger 20 bzw. 21 und dem Bodenelement 30 verschweißt sind. Die Schweißnähte 100 erstrecken sich entlang der Längsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10. Im Übrigen sei auf die obigen Erläuterungen im Zusammenhang mit der Figur 1 ver-

wiesen.

[0034] Die Figur 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug 10, bei dem zwei Mittellangträger 20 und 21 unmittelbar mit dem Bodenelement 30 verschweißt sind. Ein entsprechendes unmittelbares Verschweißen wird durch eine entsprechende Formgebung des Bodenelements 30 und/oder der Mittellangträger 20 bzw. 21 ermöglicht. Die Schweißnähte zum Verschweißen der Mittellangträger 20 bzw. 21 mit dem Bodenelement 30 sind in der Figur 8 mit dem Bezugszeichen 100 gekennzeichnet. Man erkennt, dass die Schweißnähte 100 sich entlang der Längsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10 erstrecken.

[0035] Durch den oben im Detail beschriebenen Einsatz von Schweißnähten 100, die sich entlang der Längsrichtung L des Schienenfahrzeugs 10 erstrecken, können sich für das Schienenfahrzeug u. a. ein oder mehrere der folgenden Vorteile ergeben:

- vereinfachter Toleranzausgleich in Längsrichtung, da der Anschluss über Längsnähte erfolgt,
- vereinfachter Toleranzausgleich in Querrichtung, da hier statt Profilen lediglich Bleche angepasst werden können,
- geringere Fertigungskosten durch den beschriebenen vereinfachten Toleranzausgleich,
- geringere Materialkosten, da weniger Hohlprofile notwendig sind,
- Schaffung von zusätzlichem Bauraum für andere Komponenten, da die Bereiche zwischen Mittellangträger und Seitenwand aufgrund des geringeren Kraftflusses mit Zwischenblechen geschlossen werden können.

[0036] Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele 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 durch die beiliegenden Ansprüche definierten Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug (10), mit einem Hochflurbereich (11, 13) und einem gegenüber dem Hochflurbereich (11, 13) niedriger angeordneten Niederflurbereich (12),
   wobei ein im Hochflurbereich (11, 13) angeordneter Mittellangträger (20, 21) und ein im Niederflurbereich (12) angeordnetes Bodenelement (30) mittelbar verschweißt sind, wobei

   - zwischen dem Mittellangträger (20, 21) und dem Bodenelement (30) ein den Höhenunterschied zwischen dem Niederflurbereich (12) und dem Hochflurbereich (11, 13) ganz oder zumindest zum Teil überbrückendes Zwischenelement (40, 41) angeordnet ist und
   - der Mittellangträger (20, 21) und das Bodenelement (30) mittels des Zwischenelements (40, 41) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**
   - sich mindestens eine Schweißnaht (100) entlang oder zumindest auch entlang der Fahrzeuglängsrichtung (L) erstreckt und zwischen dem Mittellangträger (20, 21) und dem Zwischenelement (40, 41) angeordnet ist und
   sich mindestens eine Schweißnaht (100) entlang oder zumindest auch entlang der Fahrzeuglängsrichtung (L) erstreckt und zwischen dem Zwischenelement (40, 41) und dem Bodenelement (30) angeordnet ist.

2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   sich der Mittellangträger (20, 21) und das Bodenelement (30) in Fahrzeuglängsrichtung (L) überlappen.

3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   der Mittellangträger (20, 21) und das Bodenelement (30) in Fahrzeuglängsrichtung (L) überlappungsfrei sind.

4. Schienenfahrzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche 1-3,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   die Breite des Zwischenelements (40, 41) in der horizontalen Fahrzeugebene quer zur Fahrzeuglängsrichtung (L) gesehen kleiner als die Breite des Mittellangträgers (20, 21) ist.

5. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1-4,
   dadurch gekennzeichnet, dass

   - der Mittellangträger (20, 21) schmaler als der Abstand zwischen den Seitenwänden (15) des Schienenfahrzeugs ist und
   - zwischen dem Mittellangträger (20, 21) und zumindest einer der Seitenwände (15) des Schienenfahrzeugs ein oder mehrere Zwischenbleche (200, 300) angeordnet sind, die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung (L) erstrecken und den Bereich zwischen dem Mittellangträger (20, 21) und der Seitenwand überbrücken.

6. Schienenfahrzeug nach Anspruch 5,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   das oder die Zwischenbleche (200, 300) jeweils

   - mit einer Schweißnaht (201), die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrich-

tung (L) erstreckt, mit der Seitenwand (15) des Schienenfahrzeugs,
- mit einer Schweißnaht (202), die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung (L) erstreckt, mit dem Bodenelement (30),
- mit einer Schweißnaht (203), die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung (L) erstreckt mit dem Zwischenelement (40, 41) und/oder
- mit einer Schweißnaht (204), die sich quer, insbesondere senkrecht, zur Fahrzeuglängsrichtung (L) erstreckt, mit dem Mittellangträger (20, 21)
verschweißt sind.

7. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
im Bereich der Schweißnaht (100) oder Schweißnähte, die sich entlang, zumindest auch entlang der Fahrzeuglängsrichtung (L) erstrecken und mittelbar oder unmittelbar den Mittellangträger (20, 21) und das Bodenelement (30) verbinden, das Bodenelement (30) jeweils einen Verstärkungsbereich (31) aufweist, der sich längs der Fahrzeuglängsrichtung (L) erstreckt.

8. Schienenfahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Bodenelement (30) durch ein Hohlkammerprofil gebildet ist und
- der oder die Verstärkungsbereiche (31) im Inneren des Hohlkammerprofils angeordnet sind und von einer oberen Bodenplatte (32) des Hohlkammerprofils verdeckt sind.

9. Schienenfahrzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Hohlkammerprofil ein Strangpressprofilteil (401) ist und
- sich der oder die Verstärkungsbereiche (31) entlang der Strangpressrichtung des Strangpressprofilteils (401) und unterhalb und entlang der Schweißnaht (100) erstrecken, die das Hohlkammerprofil mit dem Zwischenelement (40, 41) oder dem Mittellangträger (20, 21) verschweißt.

Claims

1. Rail vehicle (10) having a higher floor region (11, 13) and a lower floor region (12) arranged at a lower level than the higher floor region (11, 13), wherein a central longitudinal member (20, 21) arranged in the higher floor region (11, 13) and a floor element (30) arranged in the lower floor region (12) are indirectly welded, wherein

- an intermediate element (40, 41) which completely or at least partially bridges the height difference between the lower floor region (12) and the higher floor region (11, 13) is arranged between the central longitudinal member (20, 21) and the floor element (30), and
- the central longitudinal member (20, 21) and the floor element (30) are connected to one another by means of the intermediate element (40, 41), **characterized in that**
- at least one weld seam (100) extends along or at least also along the vehicle longitudinal direction (L) and is arranged between the central longitudinal member (20, 21) and the intermediate element (40, 41), and
at least one weld seam (100) extends along or at least also along the vehicle longitudinal direction (L) and is arranged between the intermediate element (40, 41) and the floor element (30).

2. Rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that**
the central longitudinal member (20, 21) and the floor element (30) overlap one another in the vehicle longitudinal direction (L) .

3. Rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that**
the central longitudinal member (20, 21) and the floor element (30) are overlap-free in the vehicle longitudinal direction (L) .

4. Rail vehicle according to one of the preceding Claims 1-3, **characterized in that**
the width of the intermediate element (40, 41), as viewed in the horizontal vehicle plane transversely to the vehicle longitudinal direction (L), is less than the width of the central longitudinal member (20, 21).

5. Rail vehicle according to one of Claims 1-4, **characterized in that**

- the central longitudinal member (20, 21) is narrower than the distance between the side walls (15) of the rail vehicle, and
- one or more intermediate metal sheets (200, 300) are arranged between the central longitudinal member (20, 21) and at least one of the side walls (15) of the rail vehicle, extend transversely, in particular perpendicularly, to the vehicle longitudinal direction (L) and bridge the region between the central longitudinal member (20, 21) and the side wall.

6. Rail vehicle according to Claim 5,

characterized in that
the intermediate metal sheet(s) (200, 300) is/are in each case welded

- to the side wall (15) of the rail vehicle by a weld seam (201) which extends transversely, in particular perpendicularly, to the vehicle longitudinal direction (L),
- to the floor element (30) by a weld seam (202) which extends transversely, in particular perpendicularly, to the vehicle longitudinal direction (L),
- to the intermediate element (40, 41) by a weld seam (203) which extends transversely, in particular perpendicularly, to the vehicle longitudinal direction (L), and/or
- to the central longitudinal member (20, 21) by a weld seam (204) which extends transversely, in particular perpendicularly, to the vehicle longitudinal direction (L).

7. Rail vehicle according to one of Claims 1-6,
characterized in that
the floor element (30) in each case has a reinforcing region (31), which extends along the vehicle longitudinal direction (L), in the region of the weld seam (100) or weld seams which extend along or at least also along the vehicle longitudinal direction (L) and directly or indirectly connect the central longitudinal member (20, 21) and the floor element (30).

8. Rail vehicle according to Claim 7,
characterized in that

- the floor element (30) is formed by a hollow-chamber profile, and
- the reinforcing region(s) (31) is/are arranged within the hollow-chamber profile and is/are concealed by an upper base plate (32) of the hollow-chamber profile.

9. Rail vehicle according to Claim 8,
characterized in that

- the hollow-chamber profile is an extruded profile part (401), and
- the reinforcing region(s) (31) extends/extend along the extrusion direction of the extruded profile part (401) and below and along the weld seam (100) which welds the hollow-chamber profile to the intermediate element (40, 41) or to the central longitudinal member (20, 21).

Revendications

1. Véhicule (10) ferroviaire, comprenant une partie (11, 13) à plancher haut et une partie (12) à plancher bas disposée plus bas que la partie (11, 13) à plancher haut, dans lequel
un longeron (20, 21) médian, disposé dans la partie (11, 13) à plancher haut, et un élément (30) de sol, disposé dans la partie (12) à plancher bas, sont soudés indirectement,
dans lequel

- entre le longeron (20, 21) médian et l'élément (30) de sol est disposé un élément (40, 41) intermédiaire pontant, en tout ou au moins en partie, la différence de niveau entre la partie (12) à plancher bas et la partie (11, 13) à plancher haut et
- le longeron (20, 21) médian et l'élément (30) de sol sont reliés entre eux au moyen de l'élément (40, 41) intermédiaire,
caractérisé en ce que
- au moins un cordon (100) de soudure s'étend le long ou au moins aussi suivant la direction (L) longitudinale du véhicule et est disposé entre le longeron (20, 21) médian et l'élément (40, 41) intermédiaire et
au moins un cordon (100) de soudre s'étend le long ou au moins suivant aussi la direction (L) longitudinale du véhicule et est disposé entre l'élément (40, 41) intermédiaire et l'élément (30) de sol.

2. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que
le longeron (20, 21) médian et l'élément (30) de sol se chevauchent dans la direction (L) longitudinale du véhicule.

3. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que
le longeron (20, 21) et l'élément (30) de sol sont sans chevauchement dans la direction (L) longitudinale du véhicule.

4. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 3 précédentes,
caractérisé en ce que
la largeur de l'élément (40, 41) intermédiaire dans le plan horizontal du véhicule, considéré transversalement à la direction (L) longitudinale du véhicule, est plus petite que la largeur du longeron (20, 21) médian.

5. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que

- le longeron (20, 21) est plus étroit que la distance entre les parois (15) latérales du véhicule ferroviaire et
- entre le longeron (20, 21) médian et au moins

l'une des parois (15) latérales du véhicule ferroviaire sont disposées une ou plusieurs tôles (200, 300) intermédiaires, qui s'étendent transversalement, notamment perpendiculairement, à la direction (L) longitudinale du véhicule et qui pontent la partie entre le longeron (20, 21) médian et la paroi latérale.

6. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que**
la ou les tôles (200, 300) intermédiaires sont soudées chacune

- par un cordon (201) de soudure, qui s'étend transversalement, notamment perpendiculairement, à la direction (L) longitudinale du véhicule, à la paroi (15) latérale,
- par un cordon (202) de soudure, qui s'étend transversalement, notamment perpendiculairement, à la direction (L) longitudinale du véhicule, à l'élément (30) de sol,
- par un cordon (203) de soudure, qui s'étend transversalement, notamment perpendiculairement, à la direction (L) longitudinale du véhicule, à l'élément (40, 41) intermédiaire et/ou
- par un cordon (204) de soudure, qui s'étend transversalement, notamment perpendiculairement, à la direction (L) longitudinale du véhicule, au longeron (20, 21) médian.

7. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que,
dans la partie du cordon (100) de soudure ou de cordons de soudure, qui s'étendent le long, au moins aussi suivant la direction (L) longitudinale du véhicule, et qui relient directement ou indirectement le longeron (20, 21) médian et l'élément (30) de sol, l'élément (30) de sol a, respectivement, une partie (31) de renfort, qui s'étend suivant la direction (L) longitudinale du véhicule.

8. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que**

- l'élément (30) de sol est formé d'un profilé à cavité et
- la ou les parties (31) de renfort du cordon de soudure sont disposées à l'intérieur du profilé à cavité et sont recouvertes d'une plaque (32) de sol du profilé à cavité.

9. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que**

- le profilé à cavité est une pièce (401) profilée filée à la presse et
- la ou les parties (31) de renfort s'étendent dans la direction de filage à la presse de la partie (401) profilée filée à la presse et en dessous du cordon de soudure et suivant le cordon (100) de soudure, qui soude le profilé à cavité à l'élément (40, 41) intermédiaire ou au longeron (20, 21) médian.

FIG 1

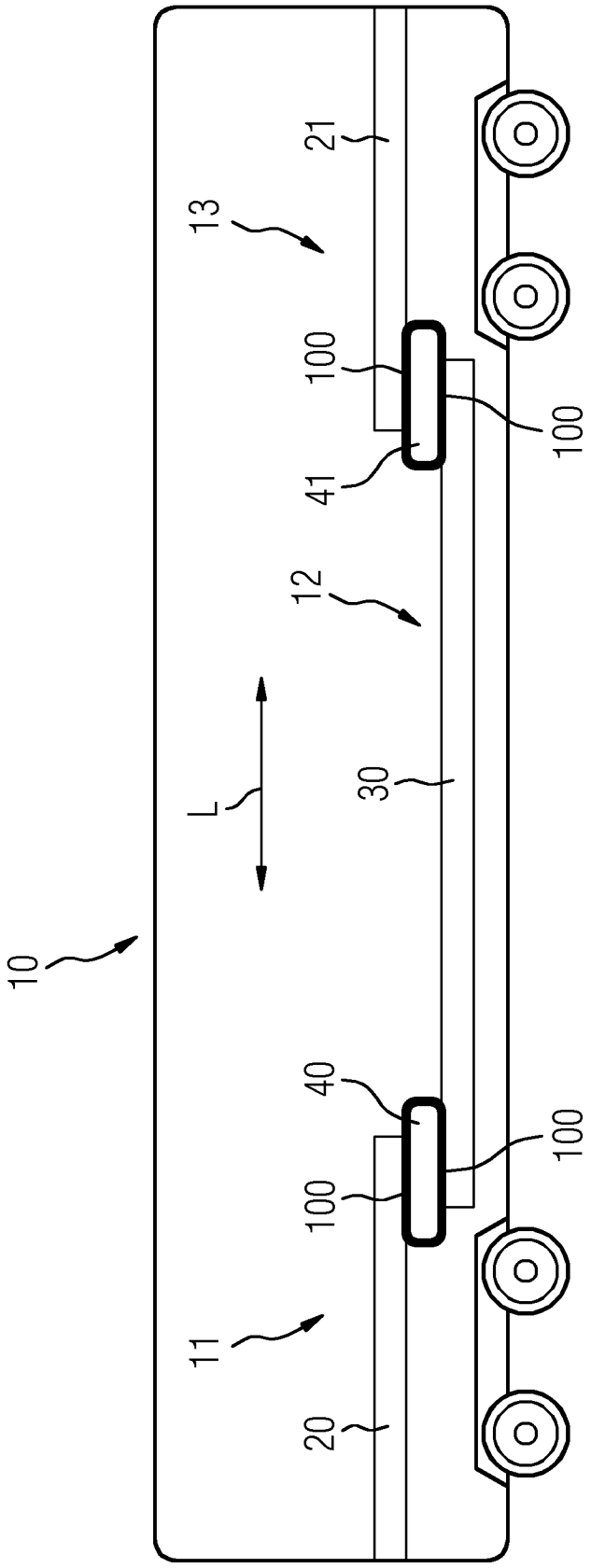


FIG 2

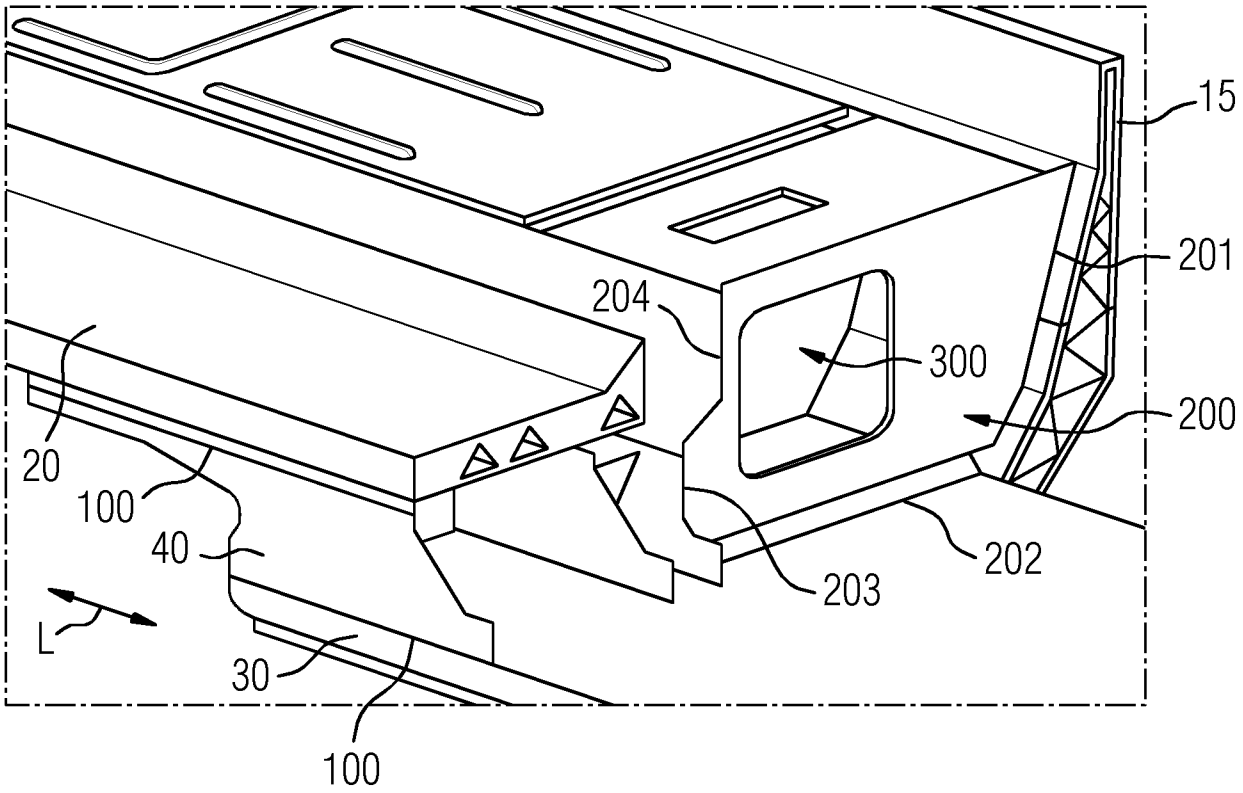


FIG 3

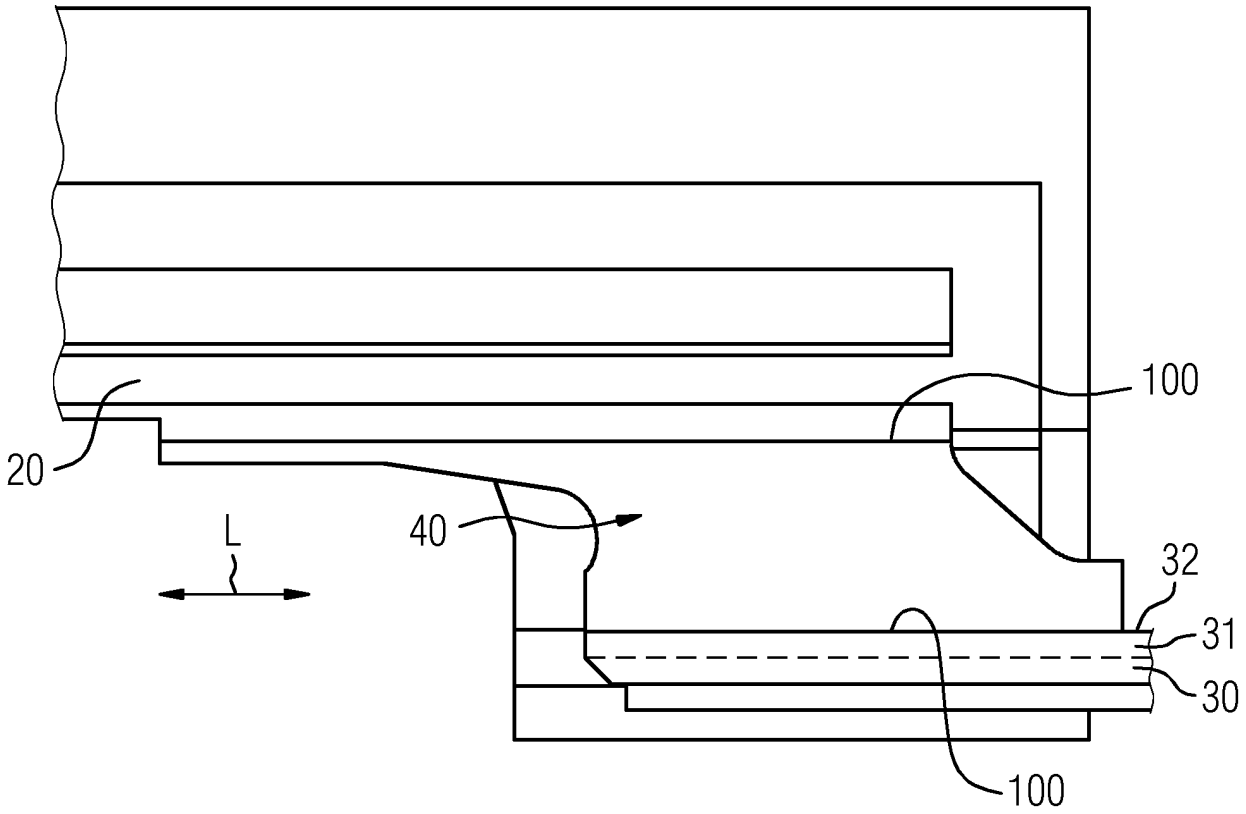


FIG 6

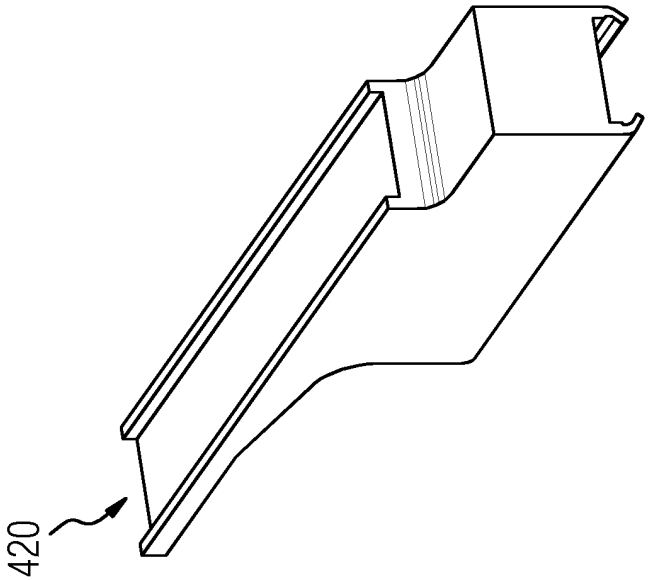


FIG 5

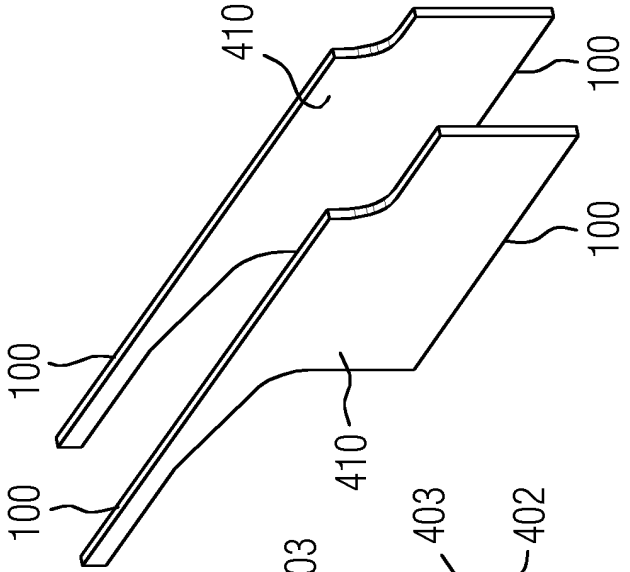


FIG 4

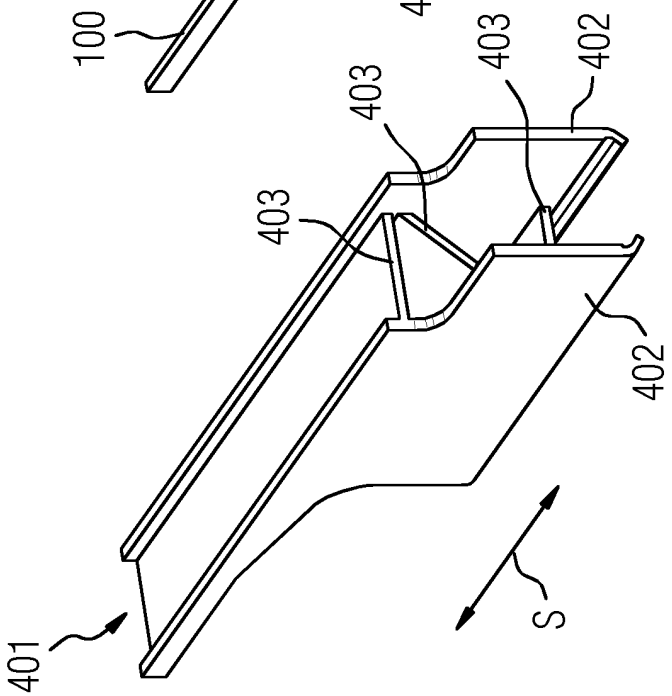


FIG 7

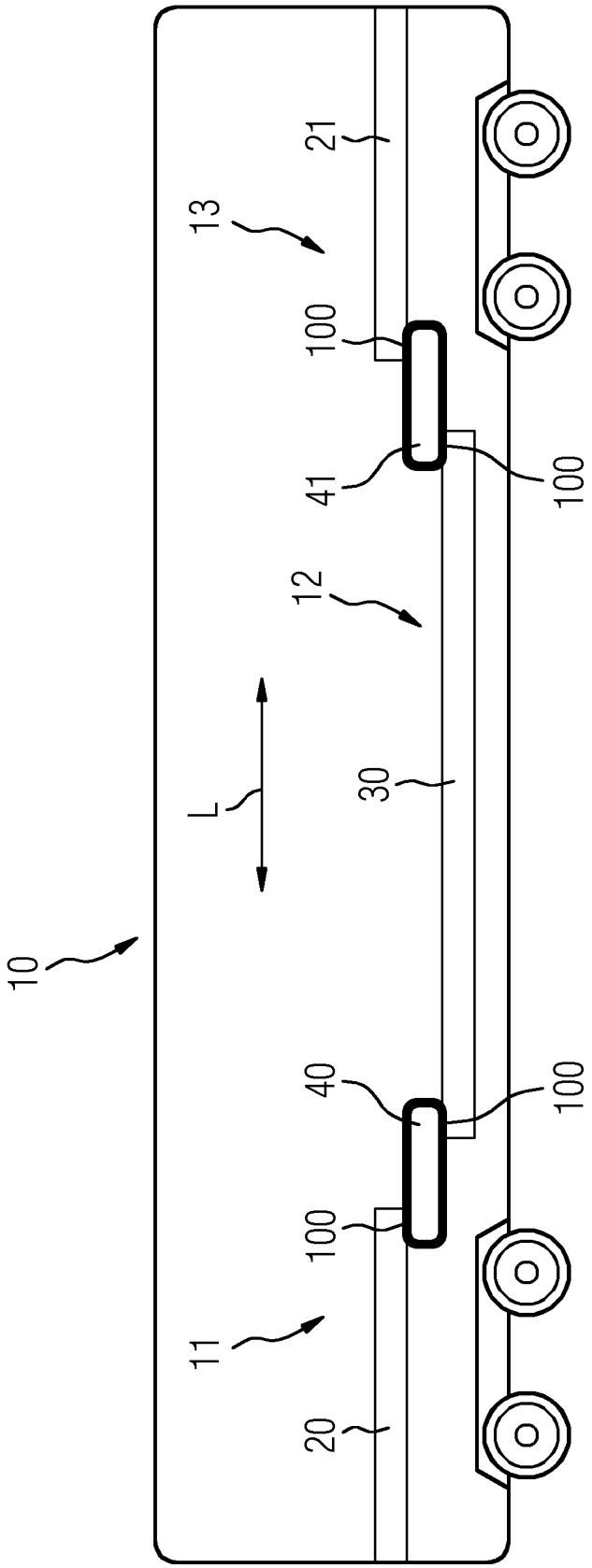
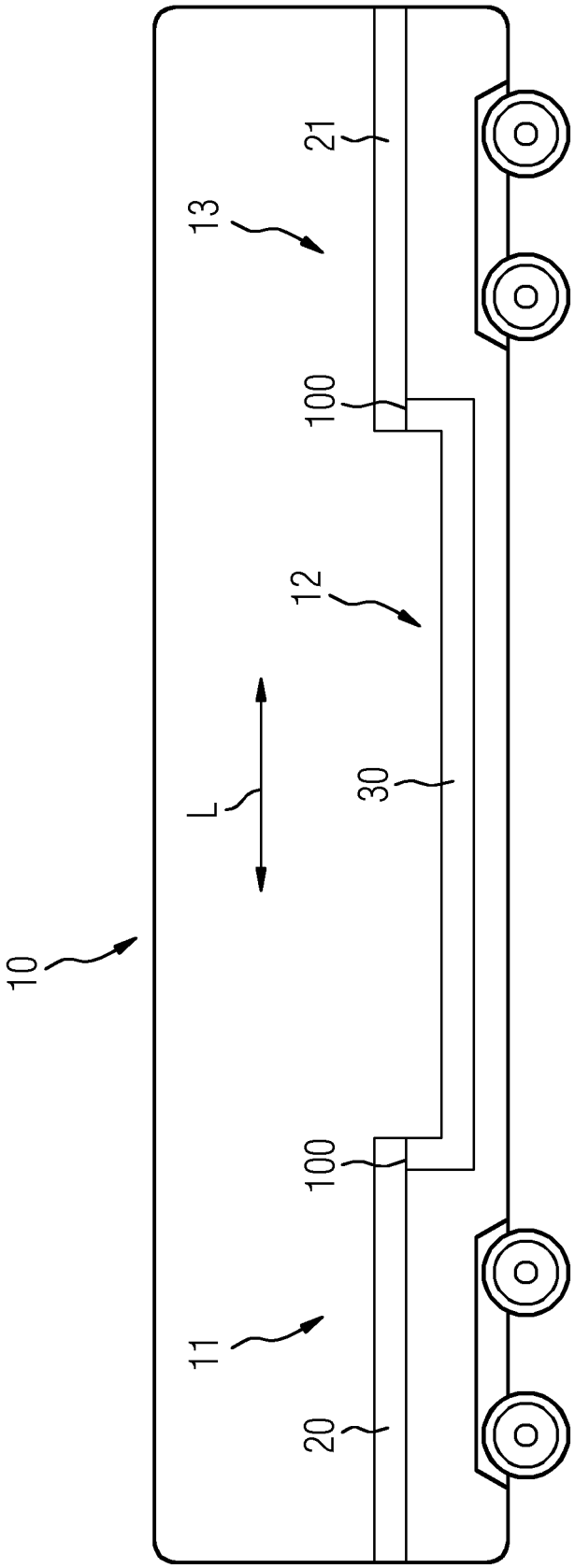


FIG 8



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

- EP 1464558 A2 **[0002]**