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

(11) **EP 2 165 907 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

(51) Int Cl.:
B61D 17/08 *(2006.01)* ***B61D 17/04*** *(2006.01)*
B62D 31/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09170945.1**

(22) Anmeldetag: **22.09.2009**

(54) Wagenkastenrohbau sowie Verfahren zum Umrüsten eines Wagenkastens

Car body shell and method for retrofitting a car body

Carrosserie de caisse de voiture et procédé de rééquipement d'une caisse de voiture

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **22.09.2008 DE 102008048390**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.2010 Patentblatt 2010/12

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

(72) Erfinder: **Liesenberg, Burkhart**
16548 Glienicke (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 103 440
WO-A-02/058981
DE-U- 1 900 649

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 2 165 907 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wagenkastenrohbau, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, mit einem Dachbereich, einem Bodenbereich, und einem zwischen dem Dachbereich und dem Bodenbereich angeordneten Seitenbereich, wobei der Seitenbereich eine Mehrzahl von Stabilisierungselementen mit dazwischen liegenden funktionellen Abschnitten zur Aufnahme funktioneller Elemente unterschiedlicher Funktion aufweist und jeweils zwei benachbarte Stabilisierungselemente an die Funktion des dazwischen liegenden funktionellen Abschnitts angepasst sind. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Umrüsten eines Wagenkastenrohbaus. Ferner betrifft die Erfindung ein Schienenfahrzeug, das einen solchen Wagenkastenrohbau aufweist. Wagenkastenrohbauten, insbesondere für Schienenfahrzeuge, wie sie beispielsweise aus der CH 285 666 A, der DE 19 00 649 U, der WO 02/058981 A und der EP 1 103 440 A1 bekannt sind, werden bislang üblicherweise nur an während der Konstruktionsphase fest definierten Abschnitten mit Türen oder Fenstern als funktionellen Elementen versehen.

[0002] Diese definierten Abschnitte sind strukturell mit fixen Verstärkungen, beispielsweise Säulen oder Ringspanten, umgeben, sodass diese stabilisierenden Elemente funktionsgerecht an die Tür oder das Fenster angepasst sind. Eine Tür erfordert beispielsweise deutlich steifere Stabilisierungselemente als Fenster. Jedoch greifen stärkere Stabilisierungselemente wie beispielsweise Türsäulen weit ins Innere des Wagenkastenrohbaus aus, sodass die Ausgestaltung des Inneren des Wagenkastens, insbesondere die Anordnung von Bauelementen, beispielsweise Sitzreihen, im Inneren, aber auch sonstige Installationen wie die Klimatisierung und die Verkabelung unter Berücksichtigung dieser räumlichen Einschränkung vorgenommen werden müssen. Die Freiheit der Aufteilung des Innenraums wird damit beeinträchtigt.

[0003] Im modernen Verkehrswesen ist es mittlerweile üblich, Fahrzeuge, beispielsweise Schienenfahrzeuge, auf Zeit zu mieten und lediglich für einen bestimmten Zeitraum - beispielsweise für die Verkehrsvertragsdauer - auf einer bestimmten Strecke einzusetzen. Endet dieser Zeitraum, bevor die Lebensdauer des Fahrzeugs verstrichen ist, ist es ökonomisch geboten, das entsprechende Fahrzeug auf einer anderen Strecke einzusetzen. Für diesen neuen Einsatz können jedoch andere Nutzungsanforderungen bestehen. Schwierigkeiten können dann auftreten, wenn die geänderten Nutzungsanforderungen beispielsweise eine Änderung der Anordnung der Türen und Fenster des Fahrzeugs notwendig machen. Ein Schienenfahrzeug, welches beispielsweise im Fernverkehr eingesetzt wurde, hat einen im Vergleich zum Nahverkehr geringeren zu erwartenden Fahrgastfluss, weshalb im Fernverkehr weniger Türen am Wagenkasten erforderlich sind als beispielsweise in einer S-Bahn, welche im Nahverkehr eingesetzt wird. Die Möglichkeit der Anpassung der Schienenfahrzeuge ist aber mit einem hohen Aufwand verbunden und reduziert damit die Einsatzflexibilität der bekannten Schienenfahrzeuge.

[0004] Eine Möglichkeit, die Zahl der Türen an einem Wagenkasten nachträglich zu erhöhen, beispielsweise um einen besseren Fahrgastfluss während der Einstiegs- und Ausstiegsphasen gewährleisten zu können, besteht darin, an dem Wagenkastenrohbau Blindtürabschnitte vorzusehen, das heißt, funktionelle Abschnitte, welche von Türsäulen umgeben sind, obwohl noch kein Türmodul eingefügt ist. Allerdings schränken derartige Blindtürabschnitte durch die raumgreifende Ausgestaltung der vorgehaltenen Türsäulen den Innenraumbereich des Wagenkastens weiter ein, und können überdies einen visuell nachteiligen Eindruck hervorrufen.

[0005] In der Patentanmeldung WO 2007/074145 A1 wird ein Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten offenbart, welcher in einem Reisebereich einen Umrüstbereich aufweist, wobei der Umrüstbereich zur Umrüstung zu einem Einstiegsbereich vorbereitet ist. Die Umrüstung wird durch den Austausch eines im Umrüstbereich angeordneten Seitenwandmoduls gegen ein Einstiegstürmodul vorgenommen. Diese Umrüstung kann jedoch nur durch die vollständige Entfernung der in dem entsprechenden Bereich angeordneten Stabilisierungselemente und dem Einsetzen der entsprechend angepassten Stabilisierungselemente erreicht werden.

[0006] Der im Journal Stadtverkehr, Ausgabe 5/08 (53. Jahrgang), Seiten 6 bis 12, erschienene Artikel "Die ersten Alstom Coradia Lirex Continental fahren" offenbart einen dem Oberbegriff des Vorrichtungsanspruchs 1 entsprechenden Wagenkastenrohbau, welcher funktionelle Abschnitte für Türen und für Fenster aufweist. Zusätzliche Türen können gemäß dem Artikel in die Wagenkastenrohbaustruktur eingebracht werden, indem das bestehende Seitenpaneel des funktionellen Abschnitts, beispielweise ein Fensterpaneel, herausgeschnitten und ein entsprechend angepasstes Türmodul eingesetzt wird. Die hierfür notwendigen Türsäulen sind bereits im Wagenkastenrohbau in dem dafür vorgesehenen Seitenpaneel eingeschweißt und verbleiben offenkundig auch dort, wenn die nachgerüstete Tür wieder entfernt und wieder auf einen anderen funktionellen Abschnitt, beispielsweise wieder ein Fensterpaneel, rückgerüstet wird. An dieser Vorgehensweise ist jedoch nachteilig, dass die permanent vorhandenen Türsäulen aufgrund ihrer festigkeits- und funktionsbedingten Quererstreckung in den Wagenkasten hinein visuell störend wirken und einen freizügigen Innenausbau behindern, solange sie nicht für den Anbau eines Türmoduls benötigt werden. Insbesondere behindern sie eine freizügige Änderung des Sitzteilers (also des Abstands benachbarter Sitzreihen im Innenausbau). Wegen der visuellen Störung und funktionellen Behinderung des Innenausbaus ist zu erwarten, dass je Wagenkastenseite höchstens ein funktioneller Abschnitt für eine solche Umrüstung ausgebildet ist, wodurch die Möglichkeit entfällt, mehrere solcher funktionellen Abschnitte pro Wagenkasten-

seitenwand vorzusehen und damit eine größere Freizügigkeit zu erreichen, in welchem der funktionellen Abschnitte eine solche Umrüstung erfolgen kann.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Wagenkastenrohbau sowie ein Schienenfahrzeug anzugeben, welche eine erhöhte Flexibilität hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten aufweisen. Weiterhin liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zum Umrüsten eines Wagenkastens anzugeben, mit weichem ein Wagenkasten auf einfache Weise an geänderte Nutzungsanforderungen angepasst werden kann.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch einen Wagenkastenrohbau gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Es hat sich herausgestellt, dass sich die Flexibilität eines Wagenkastenrohbaus hinsichtlich seiner Einsatzmöglichkeiten erweitern lässt, indem im Seitenbereich des Wagenkastenrohbaus durch Stabilisierungselemente funktionelle Abschnitte definiert werden, welche in jeweils einer von mehreren Funktionen ausgebildet werden können (beispielsweise durch Vorsehen eines Türmoduls mit einer Türfunktion oder eines Fenstermoduls mit einer Fensterfunktion) und welche umrüstbar sind, sodass ihre Funktion geändert werden kann. Dabei ist es aber nicht erforderlich, die gesamte Struktur der im funktionellen Abschnitt angeordneten und an den funktionellen Abschnitt angrenzenden Stabilisierungselemente auszutauschen. Vielmehr ist es möglich, bei einer Umrüstung des funktionellen Abschnitts, und damit auch des Wagenkastenrohbaus, die an den funktionellen Abschnitt angrenzenden Stabilisierungselemente im Wesentlichen beizubehalten und lediglich an die geänderte Funktion des funktionellen Abschnitts funktionsgerecht anzupassen. Auf diese Weise kann der Aufwand für die Umrüstung eines entsprechend ausgestatteten Wagenkastenrohbaus reduziert werden, indem das Maß des Eingriffs in den Wagenkasterohbau verringert wird. Durch die Anpassmöglichkeit zumindest eines Teils der an die funktionellen Abschnitte angrenzenden Stabilisierungselemente kann die Umrüstung auch auf recht einfache Weise wieder zurückgenommen werden, wenn der Wagenkastenrohbau beispielsweise wieder an das vor der Umrüstung bestehende Anforderungsprofil angepasst werden soll.

[0009] Mit dem erfindungsgemäßen Wagenkastenrohbau ist es beispielsweise nicht mehr erforderlich, Blindtürabschnitte mit entsprechend angepassten Türsäulen an funktionellen Abschnitten vorzusehen, welche keine Türmodule aufweisen. Stattdessen können Fenstersäulen als Stabilisierungselemente, welche neben entsprechenden Fenstermodulen angeordnet sind, zu Türsäulen erweitert werden, wenn das Fenstermodul zu einem Türmodul umgerüstet werden soll. Durch die platzsparende Ausgestaltung der Fenstersäulen vor der Umrüstung verbleibt im Innenraum des Wagenkastenrohbaus mehr Platz zur Aufteilung der Innenraumeinrichtungen, beispielsweise Sitzreihen, wodurch eine freiere Innenraumgestaltung möglich wird.

[0010] Vorzugsweise sind die Stabilisierungselemente als Längsprofile und/oder Quersäulen ausgebildet. Auf diese Weise kann eine hohe Steifigkeit des Wagenkastenrohbaus sichergestellt werden.

[0011] Wenigstens ein funktioneller Abschnitt ist bevorzugter Weise zur Aufnahme eines Türmoduls oder eines Fenstermoduls als funktionelles Element ausgebildet. Insbesondere definieren die funktionellen Elemente die Funktionen der funktionellen Abschnitte, an denen sie vorgesehen sind. Die Funktionen der funktionellen Abschnitte sind vorzugsweise umrüstbar, indem ein funktionelles Element eines funktionellen Abschnitts, beispielsweise ein Fenstermodul, gegen ein anderes funktionelles Element, beispielsweise ein Türmodul, ausgetauscht wird. Auf diese Weise wird eine hohe Umrüstflexibilität des Wagenkastenrohbaus gewährleistet, sodass ein Schienenfahrzeug, welches den erfindungsgemäßen Wagenkastenrohbau aufweist, mit verringertem Aufwand an unterschiedliche Nutzungsanforderungen angepasst werden kann.

[0012] Zwei an ein Fenstermodul angrenzende Stabilisierungselemente sind vorzugsweise als Fenstersäulen ausgebildet. Darüber hinaus kann wenigstens eine der beiden Fenstersäulen zu einer Türsäule umrüstbar sein. Auf Grund der unterschiedlichen Belastungen ist eine Türsäule deutlich stabiler auszubilden als eine Fenstersäule. Dadurch, dass die Fenstersäule zu einer Türsäule umrüstbar ist, kann eine vollständige Entfernung der Fenstersäulen, bei einer Umrüstung eines funktionellen Abschnitts von einem Fenstermodul zu einem Türmodul, jedoch vermieden werden, was den Umrüstaufwand verringert. Stattdessen kann die Fenstersäule in die für die Türsäule hinzuzufügenden Komponenten integriert werden und verbleibt im Wesentlichen an ihrem Ort, was zur Festigkeit des Wagenkastenrohbaus beiträgt. Daraus resultiert insbesondere der Vorteil, dass es nicht notwendig ist, Türsäulen dauerhaft an Blindtürabschnitten vorzusehen, welche die freie Innenraumgestaltung beeinträchtigen, obwohl noch kein Türmodul an dem entsprechenden funktionellen Abschnitt eingefügt ist. Erfindungsgemäss sind zwei an ein Türmodul angrenzende Quersäulen als Türsäulen ausgebildet. Darüber hinaus ist wenigstens eine der beiden Türsäulen zu einer Fenstersäule umrüstbar. Insbesondere kann dadurch die Umkehrbarkeit der Umrüstung von einer Fenstersäule zu einer Türsäule gewährleistet werden, sodass die Umrüstung des Wagenkastenrohbaus auch bei mehrmaligen Einsatzwechseln mit gegebenenfalls mehrfach veränderten Nutzungsanforderungen möglich ist. Erfindungsgemäss ist die wenigstens eine Türsäule mehrteilig, insbesondere zweiteilig oder dreiteilig, ausgebildet, wobei wenigstens ein Teil der Türsäule als Fenstersäule ausgebildet ist. Auf diese Weise wird eine hohe Flexibilität während des Umrüstprozesses erreicht. Wird beispielsweise die Türsäule mit der Außenhaut des Seitenbereichs des Wagenkastenrohbaus mittels Schweißen gefügt, kann die Verschweißung für jedes Teil der Türsäule separat vor-

genommen werden. Ferner kann eine bereits bestehende Fenstersäule in die Türsäulenstruktur inkorporiert werden. Zusätzlich oder alternativ ist erfindungsgemäss die wenigstens eine Türsäule zur verschachtelten Aufnahme der Fenstersäule ausgebildet. Dadurch wird eine besonders einfache Art des Umrüstens ermöglicht. Denn während des Umrüstprozesses kann die Türsäule um die vorhandene Fenstersäule herum eingefügt, und gegebenenfalls mit der Fenstersäule selbst gefügt, werden. Damit ist es möglich, die Umrüstung von einem Fenstermodul zu einem Türmodul vorzunehmen, ohne die das Fenstermodul umgebenden Fenstersäulen aus der Wagenkastenrohbaustruktur entfernen zu müssen.

[0013] Es ist möglich, dass die eine Fenstersäule verschachtelt aufnehmende Türsäule mit der Fenstersäule zumindest abschnittsweise über eine Verstärkungslasche gefügt ist. Auf diese Weise wird eine stabilere Versteifung der aus Türsäule und Fenstersäule bestehenden Quersäule erreicht, welche der Stabilität des Wagenkastenrohbaus zu Gute kommt. Die Verstärkungslasche trägt insbesondere dazu bei, die auf den Wagenkasten während des Betriebs wirkenden Beanspruchungen sicher um das Türmodul herumzuleiten.

[0014] Die Stabilisierungselemente können Längsprofile umfassen, und wenigstens ein Längsprofil kann einen Abschnitt mit verjüngtem Querschnitt aufweisen. Vorzugsweise sind verjüngte Querschnitte in den Abschnitten von Längsprofilen, welche zwischen zwei funktionellen Abschnitten verlaufen, vorgesehen. Damit kann Platz beispielsweise für Installationen wie Kabelführungen, Druckluftführungen und/oder Klimakanäle geschaffen werden, sodass die Innenverkleidung des Wagenkastenrohbaus, welche die Außenhaut und die Stabilisierungselemente innenseitig abdeckt, möglichst raumsparend ausgebildet werden kann.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Wagenkastenrohbaus kann wenigstens abschnittsweise die Breite der funktionellen Abschnitte in Längsrichtung des Wagenkastenrohbaus jeweils gleich sein. Auf diese Weise wird eine hohe Umrüstflexibilität erzielt, indem funktionelle Elemente an grundsätzlich beliebigen, entsprechend homogen dimensionierten funktionellen Abschnitten an verschiedenen Orten des Wagenkastenrohbaus vorgesehen werden können.

[0016] Vorzugsweise weist der Bodenbereich ein Untergestell und ein definiertes Bodenniveau auf, wobei in dem Bereich zwischen dem Untergestell und dem definierten Bodenniveau wenigstens ein Teil der Stabilisierungselemente, insbesondere alle Stabilisierungselemente, als Türsäulenfüße ausgebildet sein können. Auf diese Weise können wenigstens Abschnitte von raumgreifenden Stabilisierungselementen bereits an Stellen vorgesehen werden, welche keinen Einfluss auf die freie Innenraumgestaltung ausüben. Wird eine Umrüstung des entsprechend angrenzenden funktionellen Abschnitts zu einer Tür vorgenommen, müssen lediglich die über das Bodenniveau sich erstreckenden Säulenabschnitte zu einer Türsäule umgerüstet werden. Die hinzuzufügenden Säulenabschnitte können dann mit dem bereits unter dem Bodenniveau vorhandenen Türsäulenfuß verbunden werden.

[0017] Der Wagenkastenrohbau kann weiterhin als Endwagenkastenrohbau oder als Mittelwagenkastenrohbau ausgebildet sein.

[0018] Ferner kann eine Außenhaut vorgesehen sein, welche insbesondere aus mehreren gefügten, beispielsweise geschweißten, Blechzuschnitten gebildet ist. Die Außenhaut kann abschnittsweise ferner stabilitätsfördernde Konstruktionsmerkmale, beispielsweise gewellte Abschnitte, aufweisen.

[0019] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die zuvor aufgezeigte Aufgabe auch durch ein Verfahren gemäss Anspruch 9 zum Umrüsten eines Wagenkastens mit einem wie zuvor beschriebenen Wagenkastenrohbau gelöst, bei welchem ein innerhalb eines funktionellen Abschnitts angeordnetes funktionelles Element, insbesondere ein Türmodul und/oder Fenstermodul, eine innerhalb des funktionellen Abschnitts gegebenenfalls angeordnete Außenhaut und innerhalb des funktionellen Abschnitts gegebenenfalls angeordnete Stabilisierungselemente zu einem Austauschmodul zusammengefasst werden. Weiterhin werden ein funktionelles Element, insbesondere ein Fenstermodul und/oder Türmodul, gegebenenfalls eine Außenhaut und gegebenenfalls weitere Stabilisierungselemente zu einem Umrüstmodul zusammengefasst und bereitgestellt. Das Austauschmodul wird aus dem Wagenkastenrohbau entfernt. Das Umrüstmodul wird in den Wagenkastenrohbau eingefügt. Die an den zu ändernden funktionellen Abschnitt angrenzenden Stabilisierungselemente werden, insbesondere vor dem Einfügen des Umrüstmoduls, an die geänderte Funktion funktionsgerecht angepasst.

[0020] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ein Wagenkasten an geänderte Nutzungsanforderungen mit reduziertem Aufwand angepasst werden. Es sei hierbei darauf verwiesen, dass mit Austauschmodul und Umrüstmodul lediglich eine begriffliche Zusammenfassung der enthaltenen Komponenten, beispielsweise funktionelles Element, Außenhaut und/oder Stabilisierungselemente, gemeint ist. Diese Komponenten können jedoch einzeln bzw. individuell entfernt bzw. eingefügt werden. So ist es zweckmäßig, die in dem umzurüstenden funktionellen Abschnitt vorhandene und damit zu dem Austauschmodul gehörige Außenhaut mit den damit verbundenen Stabilisierungselementen von den umgebenden Abschnitten abzutrennen und zusammen zu entfernen, wohingegen ein zu dem Umrüstmodul gehöriger Außenhautabschnitt und die Stabilisierungselemente, welche mit dem Außenhautabschnitt zu verbinden sind, separat eingefügt werden können.

[0021] In Varianten des Verfahrens kann zunächst das Austauschmodul entfernt, dann das Umrüstmodul eingefügt und schließlich die Anpassung der Stabilisierungselemente vorgenommen werden. In einer bevorzugten Variante wird zunächst das Austauschmodul ent-

fernt, dann die Anpassung der Stabilisierungselemente vorgenommen und schließlich das Umrüstmodul eingefügt. In einer weiteren bevorzugten Alternative des Verfahrens kann zunächst die Anpassung der Stabilisierungselemente vorgenommen, dann das Austauschmodul entfernt und schließlich das Umrüstmodul eingefügt werden. Mit diesen Varianten wird eine hohe Prozessflexibilität erreicht. Insbesondere bevorzugt ist es, die Anpassung der Stabilisierungselemente vor dem Einfügen des Umrüstmoduls vorzunehmen. Auf diese Weise kann eine Beanspruchung der Wagenkastenrohbaustruktur durch ein bereits eingefügtes, erhöhte Trägereigenschaften erforderndes, aber noch nicht durch Türsäulen gestütztes Türmodul weitgehend vermieden werden.

[0022] Vorzugsweise werden zunächst die im Austauschmodul zusammengefassten Längsprofile von den an den zu ändernden funktionellen Abschnitt angrenzenden Stabilisierungselementen abgetrennt. Dann werden insbesondere die an den zu ändernden funktionellen Abschnitt angrenzenden Stabilisierungselemente an die geänderte Funktion funktionsgerecht angepasst. Ferner wird vorteilhafter Weise dann das Austauschmodul aus dem Wagenkastenrohbau entfernt, und letztlich wird das Umrüstmodul in den Wagenkastenrohbau eingefügt.

[0023] Die Türsäulen können in einer die Fenstersäulen verschachtelt aufnehmenden Weise mit der Außenhaut gefügt werden. Dadurch lässt sich auf einfache Weise erreichen, die an die Fenstermodule angrenzenden Fenstersäulen beim Umrüsten zu einem Türmodul zu erhalten, wodurch die Prozessschritte des Abtrennens und Entfernens der Fenstersäulen vermieden werden.

[0024] Ferner kann ein Türsäulenabschnitt mit einem Türsäulenfuß, welcher insbesondere unterhalb des Bodenniveaus des Bodenbereichs angeordnet ist, zu einer Türsäule gefügt werden. Auf diese Weise kann eine Umrüstung vorbereitet, und diese Vorbereitung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren vorteilhaft genutzt werden.

[0025] Bevorzugter Weise wird die Formtreue der Außenhaut des Umrüstmoduls während des Einfügens, insbesondere durch thermische Einwirkung, gefördert, insbesondere gewährleistet. Dadurch kann die Formhaltigkeit des Wagenkastenrohbaus auch während des Einfügeprozesses des Umrüstmoduls sichergestellt und aufwändiges Nacharbeiten vermieden, zumindest aber verringert, werden. Die Außenhaut des Umrüstmoduls kann beispielsweise mittels eines Gasbrenners gezielt hitzebeaufschlagt werden, um Verformungen, welche während der Durchführung von Fügeprozessen wie Schweißen entstehen können, auszugleichen. Verfahren zur Bewahrung der Formhaltigkeit sowie Vorrichtungen, mit welchen diese Verfahren ausführbar sind, werden beispielsweise in der Offenlegungsschrift DE 10 2004 010 964 A1 offenbart.

[0026] Hinsichtlich weiterer Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die Ausführungen zu dem erfindungsgemäßen Wagenkastenrohbau verwiesen.

[0027] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen bzw. der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welche auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Es zeigt:

Figur 1	in einer schematischen Seitenansicht einen Endwagenkasten und einen Mittelwagenkasten eines Schienenfahrzeugs mit mehreren Türmodulen und Fenstermodulen,
Figur 2	in einer schematischen Seitenansicht einen Seitenbereich eines Wagenkastens mit verschiedener Aufteilung von funktionellen Elementen,
Figur 3	in einer schematischen isometrischen Ansicht die Innenseite eines Seitenbereichs eines Wagenkastenrohbaus mit mehreren Türmodulen und Fenstermodulen,
Figur 4a, 4b	in einer schematischen Ansicht einen Abschnitt des Seitenbereichs eines Wagenkastenrohbaus zwischen zwei verschiedenen funktionellen Abschnitten, und
Figur 5	in einer schematischen isometrischen Ansicht einen Seitenbereich und einen Bodenbereich eines Wagenkastenrohbaus.

[0028] Figur 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht ein Schienenfahrzeug 2 mit einem Mittelwagenkasten 2.1 und einen Endwagenkasten 2.2 mit mehreren Türmodulen 4 und Fenstermodulen 6. Beide Wagenkästen 2.1 und 2.2 sind über Drehgestelle 8 auf Schienen 10 gelagert. Ein Stromabnehmer 12 im Dachbereich 14 des Wagenkastens 2.1 sorgt für die Anbindung an ein elektrisches Leitungsnetz (nicht gezeigt). Im Seitenbereich 16 der Wagenkästen 2.1 und 2.2 sind mehrere Türmodule 4 und Fenstermodule 6 angeordnet. Die Türen sind in diesem Beispiel zweiflügelig ausgebildet und weisen selbst transparente Fenster auf. Manche der Fenstermodule 6 sind vollflächig ausgebildet, wohingegen andere unterteilt sind, wobei ein Teil zum Zwecke der Belüftung des Innenraums geöffnet werden kann. Ein Bodenniveau 18 (gestrichelte Linie) verläuft auf unterschiedlichen Höhen entlang der Längsrichtung des Schienenfahrzeugs 2.

[0029] In Figur 2 sind in schematischen Seitenansichten Seitenbereiche 16 dreier Wagenkästen 2.1 zu sehen, welche zwischen zwei Drehgestellen 8 (nicht gezeigt) eine jeweils unterschiedliche Anordnung von Fenstermodulen 6 und Türmodulen 4 aufweisen. Im oberen Abschnitt der Figur 2 sind zwei Türmodule 4 im Bereich der Drehgestelle 8 angeordnet. Zwischen den Türmodulen 4 befinden sich drei Fenstermodule 6. Eine solche An-

ordnung ist beispielsweise für den Nahverkehr geeignet, bei welchem mit einem hohen Fahrgastfluss zu rechnen ist. Im mittleren Abschnitt der Figur 2 ist lediglich ein Türmodul 4 zu sehen, wohingegen alle anderen funktionellen Abschnitte als Fenstermodule 6 ausgebildet sind. Eine ähnliche Anordnung ist aus dem unteren Abschnitt der Figur 2 ersichtlich, wobei das einzelne Türmodul 4 jedoch an einer anderen Stelle des Seitenbereichs 16 des Wagenkastens 2.1 angeordnet ist. Die Beispiele des mittleren und des unteren Abschnitts der Figur 2 sind beispielsweise für den Fernverkehr geeignet, bei welchem mit einem im Vergleich zum Nahverkehr grundsätzlich niedrigen Fahrgastfluss und mit einer niedrigeren Frequenz von Einstiegs- und Ausstiegsphasen zu rechnen ist.

[0030] Figur 3 zeigt in einer schematischen isometrischen Ansicht einen zwischen einem Dachbereich 14 (nicht dargestellt) und einem Bodenbereich (nicht dargestellt) angeordneten Seitenbereich 16 eines Wagenkastenrohbaus von innen. Der Seitenbereich 16 weist eine Außenhaut 20 auf, welche innenseitig mit Stabilisierungselementen versehen ist. Die Stabilisierungselemente sind in diesem Beispiel als Längsprofile 22 und Quersäulen 24 ausgebildet. Durch die Anordnung der Quersäulen 24 werden mehrere funktionelle Abschnitte definiert, welche in Längsrichtung des Wagenkastenrohbaus jeweils die gleiche Breite aufweisen. In Figur 2 sind fünf der funktionellen Abschnitte mit Fenstermodulen 6 versehen, wohingegen ein funktioneller Abschnitt mit einem Türmodul 4 versehen ist. Dementsprechend sind die an ein Fenstermodul 6 angrenzenden Quersäulen 24 als Fenstersäulen 26 und die an das Türmodul 4 angrenzenden Quersäulen 24 als Türsäulen 28 ausgebildet. Die Türsäulen 28 ragen dabei in das Innere des Wagenkastenrohbaus hinein und müssen bei der Aufteilung des Wagenkasteninneren, beispielsweise bei der Anordnung von Sitzreihen (nicht dargestellt), berücksichtigt werden, wohingegen die Fenstersäulen 26 auf Grund ihrer geringen Dimensionen hinter einer Wagenkasten-Innenverkleidung (nicht dargestellt) grundsätzlich versteckt werden können.

[0031] Figur 4a zeigt einen Abschnitt des Seitenbereichs 16 eines Wagenkastenrohbaus zwischen zwei funktionellen Abschnitten 30a, 30b, wobei der funktionelle Abschnitt 30b auf der rechten Seite ein Fenstermodul 6 (nicht gezeigt) und der funktionelle Abschnitt 30a auf der linken Seite ein Türmodul 4 (nicht gezeigt) aufweist. An einer Außenhaut 20 ist ein Längsprofil 22 montiert, beispielsweise mittels Schweißen gefügt, welches sich zwischen zwei Quersäulen 24 erstreckt. Die beiden Quersäulen 24 sind funktionsgerecht an die angrenzenden funktionellen Abschnitte 30a, 30b angepasst und bestehen demnach aus einer Fenstersäule 26 auf der rechten Seite der Figur 4a und einer Türsäule 28 auf der linken Seite der Figur 4a. Die Fenstersäule 26 ist in diesem Beispiel als gewinkeltes Profil ausgebildet, wobei ein Schenkel des Profils stumpf an der Außenhaut 20 anliegt und mit dieser gefügt, beispielsweise geschweißt, ist. Der andere Schenkel des gewinkelten Profils der Fenstersäule 26 steht von dem ersten Schenkel etwa rechtwinklig ab und erstreckt sich in Längsrichtung des Wagenkastenrohbaus. Die offene Flanke des gewinkelten Profils der Fenstersäule 26 ist dem beabstandeten funktionellen Abschnitt 30a auf der linken Seite der Figur 4a zugewandt.

[0032] Das Längsprofil 22 weist zwischen den beiden funktionellen Abschnitten 30a, 30b einen Abschnitt 32 mit einem verjüngten Querschnitt auf, um Raum für Installationen zur Verfügung zu stellen. Das Längsprofil 22 ist in der Art eines C-Profils ausgebildet, dessen parallele Schenkel stumpf an der Außenhaut 20 anliegen und mit dieser gefügt, beispielsweise geschweißt, sind. Das Längsprofil 22 erstreckt sich bis in die offene Flanke der Fenstersäule 26 auf der rechten Seite der Figur 4a, liegt stumpf an der Innenseite des sich quer zur Längsrichtung des Wagenkastenrohbaus erstreckenden Schenkels der Fenstersäule 26 an und ist mit der Fenstersäule 26 dort gefügt, beispielsweise geschweißt.

[0033] Die Türsäule 28 auf der linken Seite der Figur 4a ist in diesem Beispiel dreiteilig ausgebildet, wobei der erste Teil 28a in L-Form mit einem langen Schenkel und einem kurzen Schenkel ausgebildet ist. Der lange Schenkel liegt stumpf an der Außenhaut 20 an und ist mit dieser gefügt, beispielsweise geschweißt. Die offene Flanke des ersten Teils 28a der Türsäule 28 ist in diesem Beispiel dem beabstandeten funktionellen Abschnitt 30b auf der rechten Seite der Figur 4a zugewandt. Die offene Flanke des Teils 28a in L-Form wird durch ein planes Teil 28b geschlossen, welches mit der einen Seite bündig an dem kurzen Schenkel des Teils 28a in L-Form anliegt und mit diesem gefügt, insbesondere geschweißt, ist und mit der anderen Seite stumpf an der Außenhaut 20 anliegt und mit dieser gefügt, insbesondere geschweißt, ist. Das plane Teil 28b der Türsäule 28 weist eine Ausnehmung 34 auf, sodass sich das Längsprofil 22 bis ins Innere der Türsäule 28 erstrecken kann. Darüber hinaus ist die Türsäule 28 zu verschachtelten Aufnahme einer Fenstersäule 26' ausgebildet. Die Fenstersäule 26' auf der linken Seite der Figur 4a ist demnach in dem von der Türsäule 28 und der Außenhaut 20 gebildeten Hohlraum und in diesem Beispiel spiegelsymmetrisch zu der am beabstandeten funktionellen Abschnitt 30b angeordneten Fenstersäule 26 angeordnet. Die Fenstersäule 26' und die Türsäule 28 sind in diesem Beispiel über einen bestimmten Abschnitt hinweg mittels einer Verstärkungslasche 36, welche insbesondere sowohl mit der Fenstersäule 26' als auch mit der Türsäule 28 geschweißt ist, miteinander gefügt, um eine höhere Steifigkeit der aus der Fenstersäule 26' und Türsäule 28 gebildeten Quersäule 24 zu erzielen. Die Fenstersäule 26' repräsentiert in diesem Beispiel das dritte Teil der Türsäule 28. Es ist auch möglich, die Quersäule 24 lediglich aus den Teilen 28a, 28b, 26' ohne Verstärkungslasche 36 und damit ohne direkte Anbindung an die Fenstersäule 26' zu bilden.

[0034] Figur 4a veranschaulicht die hohe Flexibilität ei-

nes mit den dargestellten Fenstersäulen 26, 26' und Türsäulen 28 versehenen Wagenkastenrohbaus. Denn wenn ein funktionelles Element eines funktionellen Abschnitts 30a, 30b durch ein anderes funktionelles Element ersetzt werden soll, beispielsweise ein Fenstermodul 6 durch ein Türmodul 4, kann eine an das Fenstermodul 6 angrenzende Fenstersäule 26, 26' an der Außenhaut 20 verbleiben und wird gegebenenfalls mit den hinzuzufügenden Teilen 28a, 28b einer Türsäule 28, und gegebenenfalls Verstärkungslaschen 36, zu einer neuen Quersäule 24, welche auf das neu eingefügte funktionelle Element, in diesem Beispiel das Türmodul 4, funktionsgerecht angepasst ist, zusammengefügt. In umgekehrter Weise kann eine Quersäule 24, welche für ein Türmodul 4 geeignet und entsprechend groß dimensioniert ist, durch einfaches Entfernen der Türsäulenteile 28a, 28b, gegebenenfalls auch der Verstärkungslasche 36, zu einer einfachen Fenstersäule 26, 26' umgerüstet werden. Auf diese Weise kann der Aufwand beim Umrüsten eines Wagenkastenrohbaus reduziert werden.

[0035] Eine Variante der dreiteiligen Türsäule 28, 28a, 28b, 26' ist in Figur 4b gezeigt. In dieser Variante ist ein planes Teil 28b auf der dem linken funktionellen Abschnitt 30a zugewandten Seite der Türsäule 28 angeordnet, wohingegen ein Teil 28a in L-Form auf der dem beabstandeten funktionellen Abschnitt 30b zugewandten Seite der Türsäule 28 angeordnet ist. Eine Ausnehmung 34 ist dementsprechend in dem L-förmigen Teil 28a vorgesehen. Hierdurch wird die Flexibilität der Ausgestaltung der Türsäule 28 deutlich.

[0036] Es versteht sich, dass die in den Figuren 4a, 4b gezeigten dreiteiligen Ausgestaltungen der Türsäule 28 lediglich beispielhaft sind. Ebenso ist es möglich, eine zweiteilige Türsäule 28 zu verwenden. Diese würde dann vorzugsweise ein Teil in C-Form und die Fenstersäule 26' aufweisen. Auch ist es möglich, die beiden Teile 28a, 28b einer Türsäule 28 vor der Anbindung an die Außenhaut 20 miteinander zu verbinden. Ein Vorteil der Mehrteiligkeit einer Türsäule 28 ist, dass der Einfügevorgang sehr flexibel ausgestaltet werden kann. Weiterhin können - abweichend zu den in den Figuren 4a, 4b gezeigten Ausgestaltungen - die Teile 28a, 28b der Türsäule 28 in L-Form ausgebildet sein, wobei die kurzen Schenkel der Teile 28a, 28b vorzugsweise im Stumpfstoß gefügt werden.

[0037] Um einen funktionellen Abschnitt 30a, 30b mit einem Fenstermodul 6 zu einem funktionellen Abschnitt 30a, 30b mit einem Türmodul 4 umzurüsten, können die zwischen Fenstersäulen 26, 26' unterhalb und oberhalb des Fenstermoduls 6 über den funktionellen Abschnitt 30a, 30b verlaufenden Längsprofile 22 von den Fenstersäulen 26, 26', beispielsweise mittels Abschweißen, getrennt werden. Dann können zwecks Umrüstung der Quersäulen 24 die beiden Teile 28a, 28b der Türsäule 28 angesetzt und eingefügt werden.

[0038] Die Mehrteiligkeit einer Türsäule 28 ist insbesondere für das Anbringen einer Verstärkungslasche 36 an die Fenstersäule 26' und die Türsäulenteile 28a, 28b vorteilhaft. Danach wird dann vorzugsweise die in dem funktionellen Abschnitt 30a, 30b angeordnete Außenhaut 20 mit dem Fenstermodul 6 von der umgebenden Außenhaut 20 abgetrennt und entfernt. Um das Türmodul 4 einzufügen, kann die Außenhaut 20 des Umrüstmoduls an den funktionellen Abschnitt 30a, 30b angesetzt und eingepasst werden. Es ist grundsätzlich möglich, gegebenenfalls vorgesehene Stabilisierungselemente zuerst mit dem einzufügenden Außenhautabschnitt zu fügen und dann zusammen mit diesem in den funktionellen Abschnitt 30a, 30b einzufügen. Alternativ ist es möglich, die Stabilisierungselemente nach dem Einfügen der Außenhaut 20 an der Innenseite der Außenhaut 20 anzubringen und mit den bereits zu Türsäulen 28 umgerüsteten Quersäulen 24 zu fügen.

[0039] In einer weiteren Variante ist es möglich, die Außenhaut 20 des Austauschmoduls komplett abzutrennen und zu entfernen und dann die Türsäule 28 anzusetzen und zu fügen, insbesondere anzuschweißen, bevor das Umrüstmodul eingefügt wird.

[0040] Durch das Umrüsten der Fenstersäule 26' zur Türsäule 28 vor dem Einfügen der Außenhaut 20 des Umrüstmoduls wird insbesondere gewährleistet, dass die Türsäule 28 keine Verformungen während des Umrüstprozesses erfährt, welche die Abdichtung des Türmoduls 4 beeinträchtigen können.

[0041] Figur 5 zeigt in einer schematischen isometrischen Ansicht einen Seitenbereich 16 und einen Bodenbereich 38 eines Wagenkastenrohbaus. Der Seitenbereich 16 weist eine Außenhaut 20 sowie an der Außenhaut 20 angeordnete Längsprofile 22 und Quersäulen 24 auf. Ebenfalls sind zwei funktionelle Abschnitte mit je einem Fenstermodul 6 ersichtlich. Eine an einen funktionellen Abschnitt angrenzende Quersäule 24 ist lediglich in einem Säulenabschnitt, welcher über dem Bodenniveau 18 (gestrichelte Linie) des Bodenbereichs 38 liegt, als Fenstersäule 26 ausgebildet. In dem Bereich unterhalb des Bodenniveaus 18 ist die Quersäule 24 in dieser Variante als Türsäulenfuß 42 ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die Umrüstung des Fenstermoduls 6 zu einem Türmodul 4 bereits vorbereitet ist, und lediglich die Säulenabschnitte der Fenstersäule 26 oberhalb des Bodenniveaus 18 an das neue funktionelle Element funktionsgerecht angepasst werden müssen, wenn an dieser Stelle ein Fenstermodul 6 gegen ein Türmodul 4 ausgetauscht wird. Der größere Raumbedarf des Türsäulenfußes 42 ist in diesem Fall nicht hinderlich, weil unterhalb des Bodenniveaus 18 ausreichend Raum zur Verfügung steht. Ferner ist von Vorteil, dass bei einer Umrüstung von einem Fenstermodul 6 zu einem Türmodul 4 nur wenige Bodenabschnitte des Wagenkastens für Umbauzwecke geöffnet werden müssen. Ein weiter gehender Eingriff in den Bodenbereich 38 des Wagenkastenrohbaus kann damit vermieden werden.

[0042] Vorzugsweise ist das in der Figur 5 im Bodenbereich 38 dargestellte Untergestell 44 in den Bereichen, welche für eine Umrüstung von Fenstermodul 6 zu Türmodul 4 vorgesehen sind, an die mit dem Betrieb einer

Tür verbundenen Beanspruchungen zwecks Ein- und Umleitung von Kräften in die Untergestellstruktur, und letztlich die gesamte Wagenkastenrohbaustruktur, angepasst.

Patentansprüche

1. Wagenkastenrohbau, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, mit

- einem Dachbereich (14),
- einem Bodenbereich (38), und
- einem zwischen dem Dachbereich (14) und dem Bodenbereich (38) angeordneten Seitenbereich (16), wobei
- der Seitenbereich (16) eine Mehrzahl von Stabilisierungselementen (22, 24, 26, 28) mit dazwischen liegenden funktionellen Abschnitten (30a, 30b) zur Aufnahme funktioneller Elemente (4, 6) unterschiedlicher Funktion, insbesondere eines Türmoduls (4) und/oder eines Fenstermoduls (6), aufweist und
- jeweils zwei benachbarte Stabilisierungselemente (26, 28) an die Funktion eines dazwischen liegenden funktionellen Abschnitts (30a, 30b) angepasst sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

- zumindest ein Teil der Stabilisierungselemente (22, 24, 26, 28) zur Anpassung an eine Veränderung der Funktion wenigstens eines der funktionellen Abschnitte (30a, 30b) umrüstbar ausgebildet ist, indem zwei an ein Türmodul (4) angrenzende Stabilisierungselemente in Form von Quersäulen (24) als Türsäulen (28) ausgebildet sind, und wenigstens eine der beiden Türsäulen (28) zu einer Fenstersäule (26, 26') umrüstbar ist,
wobei
- die wenigstens eine Türsäule (28, 28a, 28b) mehrteilig ausgebildet ist und wenigstens ein Teil der Türsäule als Fenstersäule (26, 26') ausgebildet ist
und/oder
- die wenigstens eine Türsäule (28) zur verschachtelten Aufnahme der Fenstersäule (26, 26') ausgebildet ist.

2. Wagenkastenrohbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stabilisierungselemente als Längsprofile (22) und/oder Quersäulen (24) ausgebildet sind, wobei die Stabilisierungselemente insbesondere Längsprofile (22) umfassen und insbesondere wenigstens ein Längsprofil (22) einen Abschnitt (32) mit verjüngtem Querschnitt aufweist.

3. Wagenkastenrohbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein funktioneller Abschnitt (30a, 30b) zur Aufnahme eines Türmoduls (4) oder eines Fenstermoduls (6) als funktionelles Element ausgebildet ist.

4. Wagenkastenrohbau nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zwei an ein Fenstermodul (6) angrenzende Stabilisierungselemente (24) als Fenstersäulen (26, 26') ausgebildet sind, und wenigstens eine der beiden Fenstersäulen (26, 26') zu einer Türsäule (28) umrüstbar ist.

5. Wagenkastenrohbau nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die wenigstens eine Türsäule (28, 28a, 28b) zweiteilig oder dreiteilig ausgebildet ist
und/oder
- die eine Fenstersäule (26, 26') verschachtelt aufnehmende Türsäule (28) mit der Fenstersäule (26, 26') zumindest abschnittsweise über eine Verstärkungslasche (36) gefügt ist.

6. Wagenkastenrohbau nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens abschnittsweise die Breite der funktionellen Abschnitte (30a, 30b) in Längsrichtung des Wagenkastenrohbaus jeweils gleich ist.

7. Wagenkastenrohbau nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Bodenbereich (38) ein Untergestell (44) und ein definiertes Bodenniveau (18) aufweist,
- wobei in dem Bereich zwischen dem Untergestell (44) und dem definierten Bodenniveau (18) wenigstens ein Teil der Stabilisierungselemente (24), insbesondere alle Stabilisierungselemente (24), als Türsäulenfüße (42) ausgebildet sind.

8. Wagenkastenrohbau nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Wagenkastenrohbau als Endwagenkastenrohbau oder als Mittelwagenkastenrohbau ausgebildet ist
und/oder
- eine Außenhaut (20) vorgesehen ist, die insbesondere aus mehreren gefügten Blechzuschnitten gebildet ist.

9. Verfahren zum Umrüsten eines Wagenkastens mit einem Wagenkastenrohbau nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- ein innerhalb eines funktionellen Abschnitts (30a, 30b) angeordnetes funktionelles Element, insbesondere ein Türmodul (4) und/oder ein Fenstermodul (6), eine innerhalb des funktionellen Abschnitts (30a, 30b) gegebenenfalls angeordnete Außenhaut (20) und innerhalb des funktionellen Abschnitts (30a, 30b) gegebenenfalls angeordnete Stabilisierungselemente (22, 24) zu einem Austauschmodul zusammengefasst werden,
- ein funktionelles Element, insbesondere ein Fenstermodul (6) und/oder Türmodul (4), gegebenenfalls eine Außenhaut (20) und gegebenenfalls weitere Stabilisierungselemente (22, 24) zu einem Umrüstmodul zusammengefasst und bereitgestellt werden,
- das Austauschmodul aus dem Wagenkastenrohbau entfernt wird,
- das Umrüstmodul in den Wagenkastenrohbau eingefügt wird, und
- die an den zu ändernden funktionellen Abschnitt (30a, 30b) angrenzenden Stabilisierungselemente (26, 28), insbesondere vor dem Einfügen des Umrüstmoduls, an die geänderte Funktion funktionsgerecht angepasst werden, wobei die wenigstens eine mehrteilige Türsäule (28, 28a, 28b) und/oder die wenigstens eine Türsäule (28) zur verschachtelten Aufnahme der Fenstersäule (26, 26') zu einer Fenstersäule (26, 26') umgerüstet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zunächst das Austauschmodul entfernt, dann das Umrüstmodul eingefügt und schließlich die Anpassung der Stabilisierungselemente (26, 28) vorgenommen wird,
oder
- das Austauschmodul entfernt, dann die Anpassung der Stabilisierungselemente (26, 28) vorgenommen und schließlich das Umrüstmodul eingefügt wird,
oder
- zunächst die Anpassung der Stabilisierungselemente (26, 28) vorgenommen, dann das Austauschmodul entfernt und schließlich das Umrüstmodul eingefügt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zunächst die im Austauschmodul zusammengefassten Längsprofile (22) von den an den zu ändernden funktionellen Abschnitt (30a, 30b) angrenzenden Stabilisierungselementen (26, 28) abgetrennt werden,
- die an den zu ändernden funktionellen Abschnitt (30a, 30b) angrenzenden Stabilisierungselemente (26, 28) an die geänderte Funktion funktionsgerecht angepasst werden, dann
- das Austauschmodul aus dem Wagenkastenrohbau entfernt wird, und
- das Umrüstmodul in den Wagenkastenrohbau eingefügt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türsäulen (28) in einer die Fenstersäulen (26, 26') verschachtelt aufnehmenden Weise mit der Außenhaut (20) gefügt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Türsäulenabschnitt mit einem Türsäulenfuß (42) zu einer Türsäule (28) gefügt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formtreue der Außenhaut (20) des Umrüstmoduls während des Einfügens, insbesondere durch thermische Einwirkung, gefördert, insbesondere gewährleistet, wird.

15. Schienenfahrzeug, insbesondere für den S-Bahn- und/oder Regionalverkehr, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Wagenkastenrohbau nach einem der Ansprüche 1 bis 8 aufweist.

Claims

1. Wagon body carcass, in particular for a rail vehicle, with

- a roof region (14),
- a bottom region (38), and
- a lateral region (16) which is arranged between the roof region (14) and the bottom region (38), wherein
- the lateral region (16) comprises a plurality of stabilizing elements (22, 24, 26, 28) with functional sections(30a, 30b) located therebetween for accommodating functional elements (4, 6) of different functionality, in particular a door module (4) and/or a window module (6), and,
- in each case, two adjacent stabilizing elements (26, 28) are adapted to the functionality of functional section (30a, 30b) located between them,

characterized in that

- at least a part of the stabilizing elements (22, 24, 26, 28) is designed retrofitable to be adapted to a change of the functionality of at least one of the functional sections (30a, 30b), by providing two stabilizing elements in the form of trans-

verse columns (24) adjacent to a door module (4) are configured as door columns (28), and at least one of the two door columns (28) is retrofitable to a window column (26, 26'),
wherein
- the at least one door column (28, 28a, 28b) has a multi-part configuration and at least one part of the door column is designed as window column (26, 26'),
and/ or
- the at least one door column (28) is configured to receive the window column (26, 26') in a nested manner.

2. Wagon body carcass according to claim 1, **characterized in that** the stabilizing elements are formed as longitudinal profiles (22) and/or transverse columns (24), wherein the stabilizing elements, in particular, comprise longitudinal profiles (22), and in particular at least one longitudinal profile (22) has a section (32) with a tapered cross-section.

3. Wagon body carcass according to claim 1 or 2, **characterized in that** at least one functional section (30a, 30b) is configured for receiving a door module (4) or a window module (6) as a functional element.

4. Wagon body carcass according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that**

- two stabilizing elements (24) adjoining a window module (6) are configured as window columns (26, 26 '), and at least one of the two window columns (26, 26') is retrofitable to a door column (28).

5. Wagon body carcass according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that**

- the at least one door column (28, 28a, 28b) is formed in two parts or three parts, and/ or
- the door column (28) receiving the window column (26, 26') in a nested manner is at least section-wise joined to the window column (26, 26') by way of a reinforcing tab (36).

6. Wagon body carcass according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that**, at least section-wise, the width of the functional sections (30a, 30b) in the longitudinal direction of the wagon body carcass is equal.

7. Wagon body carcass according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that**

- the bottom region (38) comprises a bottom structure (44) and a defined floor level (18),
- wherein, in the region between the bottom structure (44) and the defined floor level (18), at least a part of the stabilizing elements (24), in particular all stabilizing elements (24), are designed as door column feet (42).

8. Wagon body carcass according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that**

- the wagon body carcass is designed as an end wagon body carcass or as a middle wagon body carcass
and/or
- an outer skin (20) is provided which is formed, in particular, from a plurality of joined sheet metal blanks.

9. A method for retrofitting a wagon body with a wagon body carcass according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that**

- a functional element, in particular a door module (4) and/or a window module (6), located within a functional section (30a, 30b), an outer skin (20) eventually arranged within the functional section (30a, 30b), and stabilizing elements (22, 24) eventually arranged within the functional section (30a, 30b) are combined into a replacement module,
- a functional element, in particular a window module (6) and/or a door module (4), optionally an outer skin (20) and optionally stabilizing elements (22, 24), are combined to a conversion module and provided,
- the replacement module is removed from the wagon body shell,
- the conversion module is inserted into the wagon body carcass, and
- the stabilizing elements (26, 28) adjoining the functional section (30a, 30b), in particular before the insertion of the conversion module, are adapted to the modified function in a functionally correct manner, wherein the at least one multi-part door column (28, 28a, 28b) and/or the at least one door column (28) receiving the window column (26, 26') in a nested manner is retrofitted to a window column (26, 26').

10. Method according to claim 9, **characterized in that**

- first the replacement module is removed, then the conversion module is inserted, and finally the adaption of the stabilizing elements (26, 28) is carried out,
or
- the replacement module is removed, then the adaptation of the stabilizing elements (26, 28) is carried out ,and finally the conversion module is inserted,

or
- first the adaptation of the stabilizing elements (26, 28) is carried out, then the replacement module is removed, and finally the conversion module is inserted.

11. Method according to claim 9 or 10, **characterized in that**

- first the longitudinal profiles (22) combined in the replacement module are separated from the stabilizing elements (26, 28) adjoining the functional section (30a, 30b) to be modified,
- the stabilizing elements (26, 28) adjoining the functional section (30a, 30b) to be modified are adapted to the modified function in a functionally correct manner,
- the replacement module is removed from the wagon body carcass, and
- the conversion module is inserted into the wagon body carcass.

12. Method according to any one of claims 9 to 11, **characterized in that** the door columns (28) are joined with the outer skin (20) in a manner which accommodates the window columns (26, 26') in a nested manner.

13. Method according to any one of claims 9 to 12, **characterized in that** a door column section is joined with a door column foot (42) to form a door column (28).

14. Method according to any one of claims 9 to 13, **characterized in that** the accuracy in shape of the outer skin (20) of the conversion module is supported, in particular ensured, during the insertion, in particular by thermal action.

15. Rail vehicle, in particular for suburban and/or regional transport, **characterized in that** it comprises a wagon body carcass according to any one of claims 1 to 8.

Revendications

1. Carcasse de caisse de wagon, en particulier pour un véhicule ferroviaire, comprenant

- une zone de toit (14),
- une zone de fond (38), et
- une zone latérale (16) disposée entre la zone de toit (14) et la zone de fond (38), dans laquelle
- la zone latérale (16) comprend une pluralité d'éléments de stabilisation (22, 24, 26, 28) avec des parties fonctionnelles (30a, 30b) entreposées pour recevoir des éléments fonctionnels (4, 6) de fonction différente, en particulier un module de porte et/ou un module de fenêtre, et,
- dans chaque cas, deux éléments de stabilisation (26, 28) adjacents sont adaptés à la fonction de la partie fonctionnelle (30a, 30b) entreposée entre eux,

caractérisée en ce que

- au moins une partie des éléments de stabilisation (22, 24, 26, 28), pour l'adapter à la modification de la fonction d'au moins l'une des parties fonctionnelles (30a, 30b), est réalisée de manière convertible **en ce que** deux éléments de stabilisation en forme de colonnes transversales (24) adjacentes à un module de porte (4) sont configurées en forme de colonnes de porte (28), et au moins l'une des deux colonnes de porte (28) est convertible en colonne de fenêtre (26, 26'),
dans laquelle
- l'au moins une colonne de porte (28, 28a, 28b) est configurée en plusieurs parties, et au moins une partie de la colonne de porte est configurée comme colonne de fenêtre (26, 26');
et/ou
- l'au moins une colonne de porte (28) est configurée pour recevoir la colonne de fenêtre (26, 26') de manière imbriquée.

2. Carcasse de caisse de wagon selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les éléments de stabilisation sont réalisés en forme de profilés longitudinaux (22) et/ou de colonnes transversales (24), dans lequel lesdits éléments de stabilisation, en particulier, comprennent des profils longitudinaux (22) et, en particulier, au moins un profilé longitudinal (22) comprend une partie (32) avec une section transversale diminuée.

3. Carcasse de caisse de wagon selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**au moins une section fonctionnelle (30a, 30b) est configurée pour recevoir un module de porte (4) ou un module de fenêtre (6) en tant qu'élément fonctionnel.

4. Carcasse de caisse de wagon selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que**

- deux éléments de stabilisation (24) adjacents à un module de fenêtre (6) sot configurés comme des colonnes de fenêtre (26, 26'), et au moins l'une des colonnes de fenêtre (26, 26') est convertible en une colonne de porte (28).

5. Carcasse de caisse de wagon selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce**

que

- l'au moins une colonne de porte (28, 28a, 28b) est formée en deux parties ou en trois parties, et/ou
- la colonne de porte (28) recevant la colonne de fenêtre (26, 26') de manière imbriquée est reliée, au moins en sections, à la colonne de fenêtre (26, 26') par l'intermédiaire d'une patte de renforcement (36).

6. Carcasse de caisse de wagon selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la largeur des parties fonctionnelles (30a, 30b) dans la direction longitudinale de la carcasse de caisse de wagon, au moins en sections, est égale.

7. Carcasse de caisse de wagon selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que**

- la zone de fond (38) comprend une structure de base (44) et un niveau de plancher défini (18),
- dans lequel, dans la zone située entre la structure de base (44) et le niveau du plancher défini (18), au moins une partie des éléments de stabilisation (24), en particulier tous les éléments de stabilisation (24), sont formées en tant que pattes de colonne de porte (42).

8. Carcasse de caisse de wagon selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que**

- la carcasse de caisse de wagon est formé en tant que carcasse de caisse de wagon final ou en tant que carcasse de caisse de wagon intermédiaire,
et/ou
- une peau externe (20) est prévue, laquelle est formée, en particulier, d'une pluralité de coupes de tôle jointes.

9. Procédé de conversion d'une caisse de wagon ayant une carcasse de caisse de wagon selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**

- un élément fonctionnel, en particulier un module de porte (4) et/ou un module de fenêtre (6), disposé à l'intérieur d'une partie fonctionnelle (30a, 30b), une peau extérieure (20) disposée, éventuellement, à l'intérieur de la partie fonctionnelle (30a, 30b), et des éléments de stabilisation (22, 24) disposés, éventuellement, à l'intérieur de la partie fonctionnelle (30a, 30b), sont combinés en un module de remplacement,
- un élément fonctionnel, en particulier un module de fenêtre (6) et/ou un module de porte (4), éventuellement une peau extérieure (20), et éventuellement des éléments de stabilisation (22, 24) sont combinés en un module de conversion et sont mises à disposition,
- le module de remplacement est retiré de la carcasse de caisse de wagon,
- le module de conversion est inséré dans la carcasse de caisse de wagon, et
- les éléments de stabilisation (22, 24, 26, 28) adjacents à la partie fonctionnelle à modifier (30a, 30b), en particulier avant d'insérer le module de remplacement, sont adaptés fonctionnellement à la fonction modifiée, dans lequel l'au moins une colonne de porte (28, 28a, 28b) configurée en plusieurs parties et/ou l'au moins une colonne de porte (28) configurée pour recevoir la colonne de fenêtre (26, 26') de manière imbriquée est convertie en colonne de fenêtre (26, 26').

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que**

- d'abord le module d'échange est retiré, puis le module de conversion est inséré et enfin la conversion des éléments de stabilisation (26, 28) est effectuée,
ou
- le module de remplacement est retiré, puis la conversion des éléments de stabilisation (26, 28) est effectuée, et enfin le module de conversion est inséré,
ou
- d'abord la conversion des éléments de stabilisation (26, 28) est effectuée, puis le module d'échange est retiré, et enfin le module de conversion est inséré.

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que**

- d'abord les profils longitudinaux (22) combinés dans le module de remplacement sont séparées des éléments de stabilisation (26, 28) adjacents à la partie fonctionnelle (30a, 30b) à modifier,
- les éléments de stabilisation (26, 28) adjacents à la partie fonctionnelle (30a, 30b) à modifier sont adaptés fonctionnellement à la fonction modifiée,
- ensuite le module de remplacement est retiré de la carcasse de caisse de wagon, et
- le module de conversion est inséré dans la carcasse de caisse de wagon.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les colonnes de porte (28) sont reliés avec la peau extérieure (20) dans

une manière recevant les colonnes de fenêtre (26, 26') de manière imbriquée.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'**une partie de la colonne de porte est reliée avec un pied de colonne de porte (42) pour former une colonne de porte (28).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** la précision en forme de l'enveloppe extérieure (20) du module de remplacement pendant l'insertion est secondée, en particulier par une action thermique, en particulier, est assurée.

15. Véhicule ferroviaire, notamment pour le trafic de banlieue et/ou régionale, **caractérisé en ce qu'**il comprend une carcasse de caisse de wagon selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

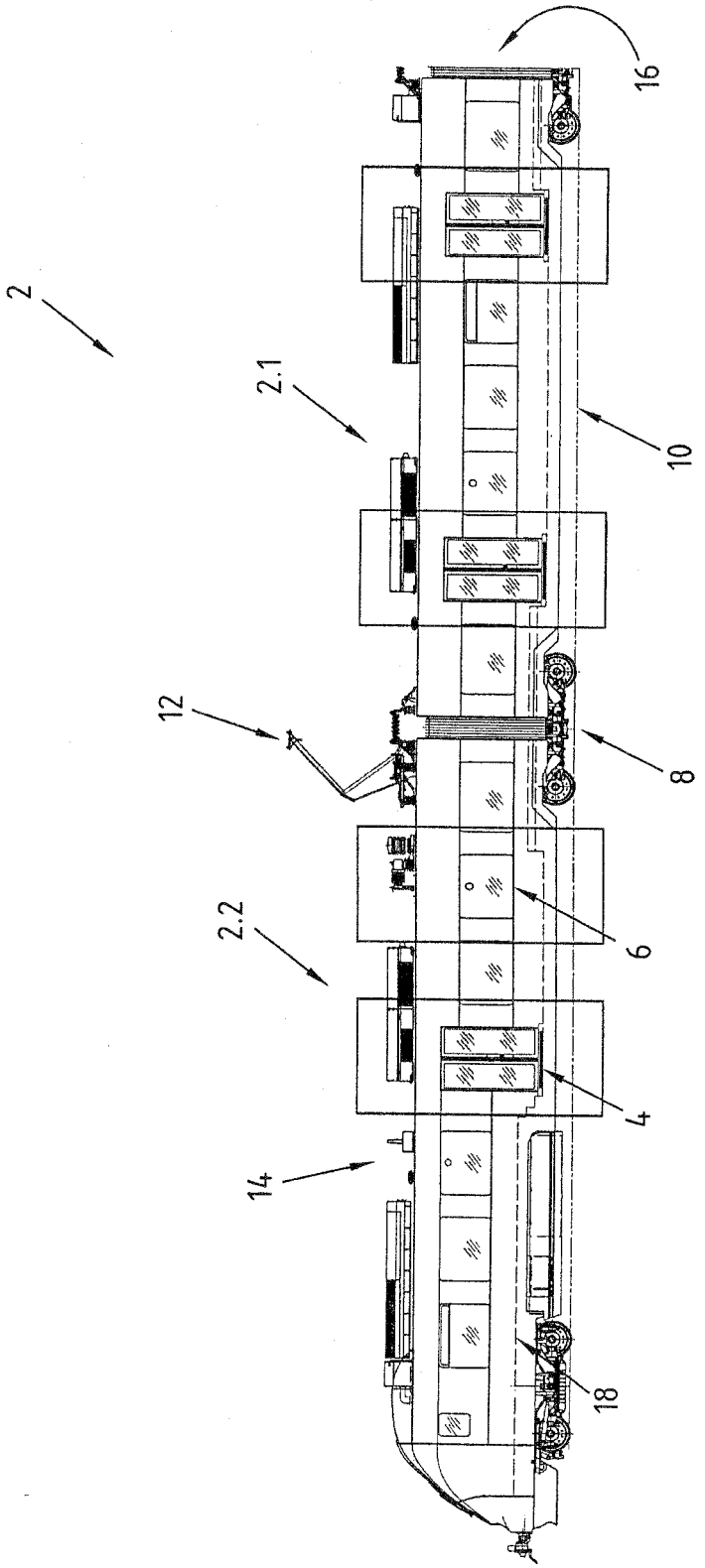


Fig. 1

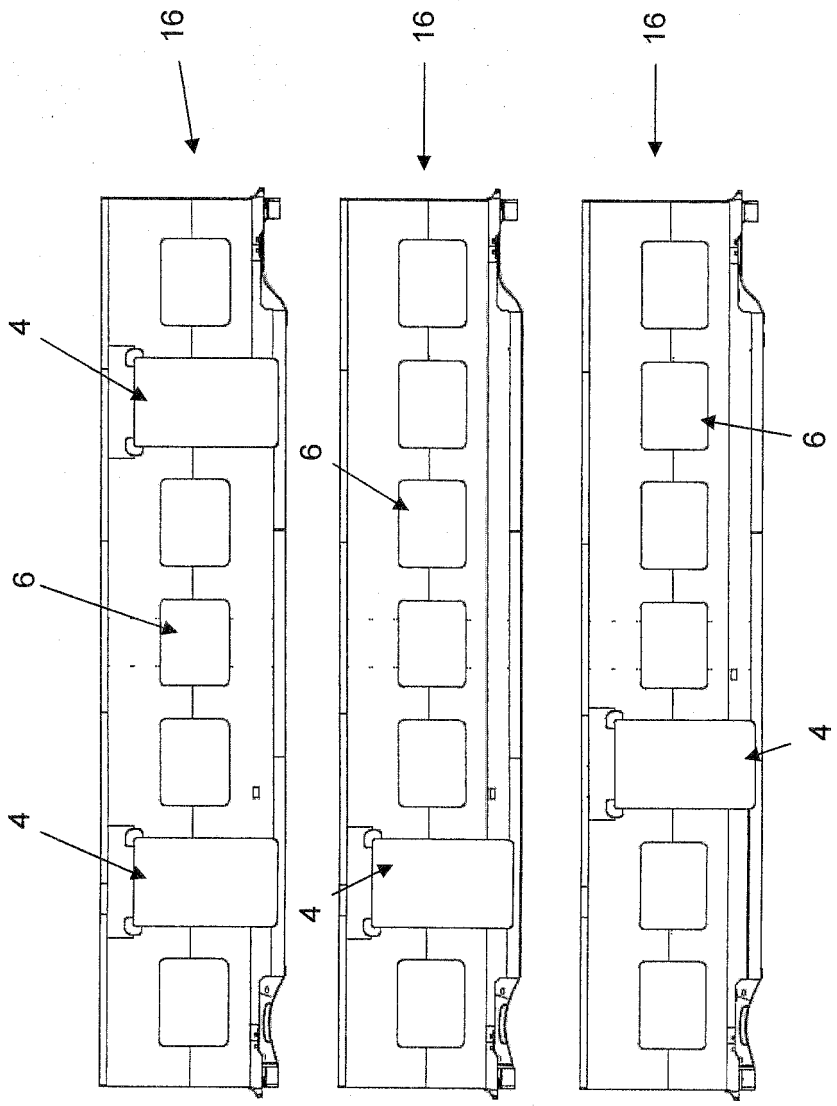


Fig. 2

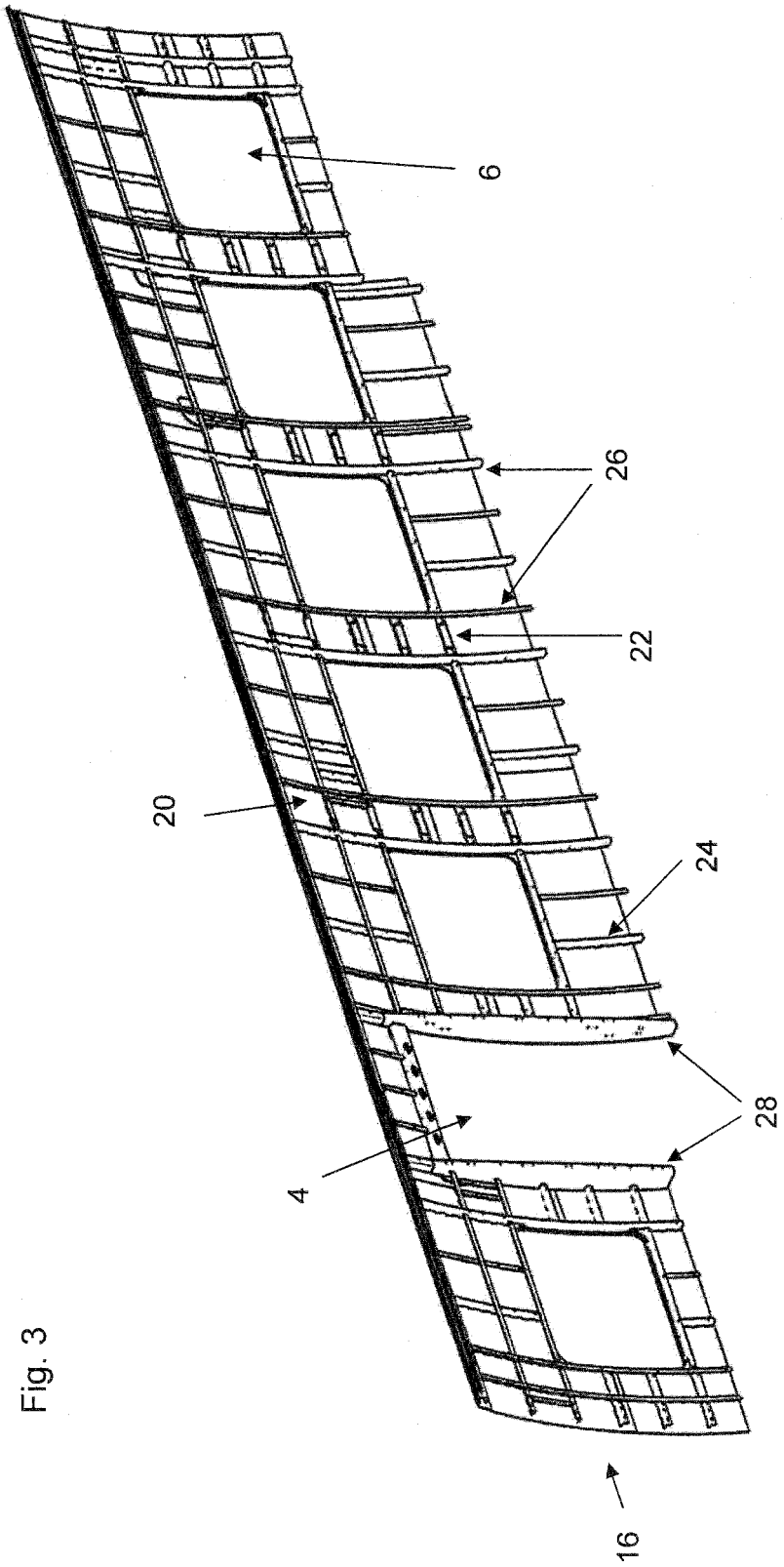


Fig. 3

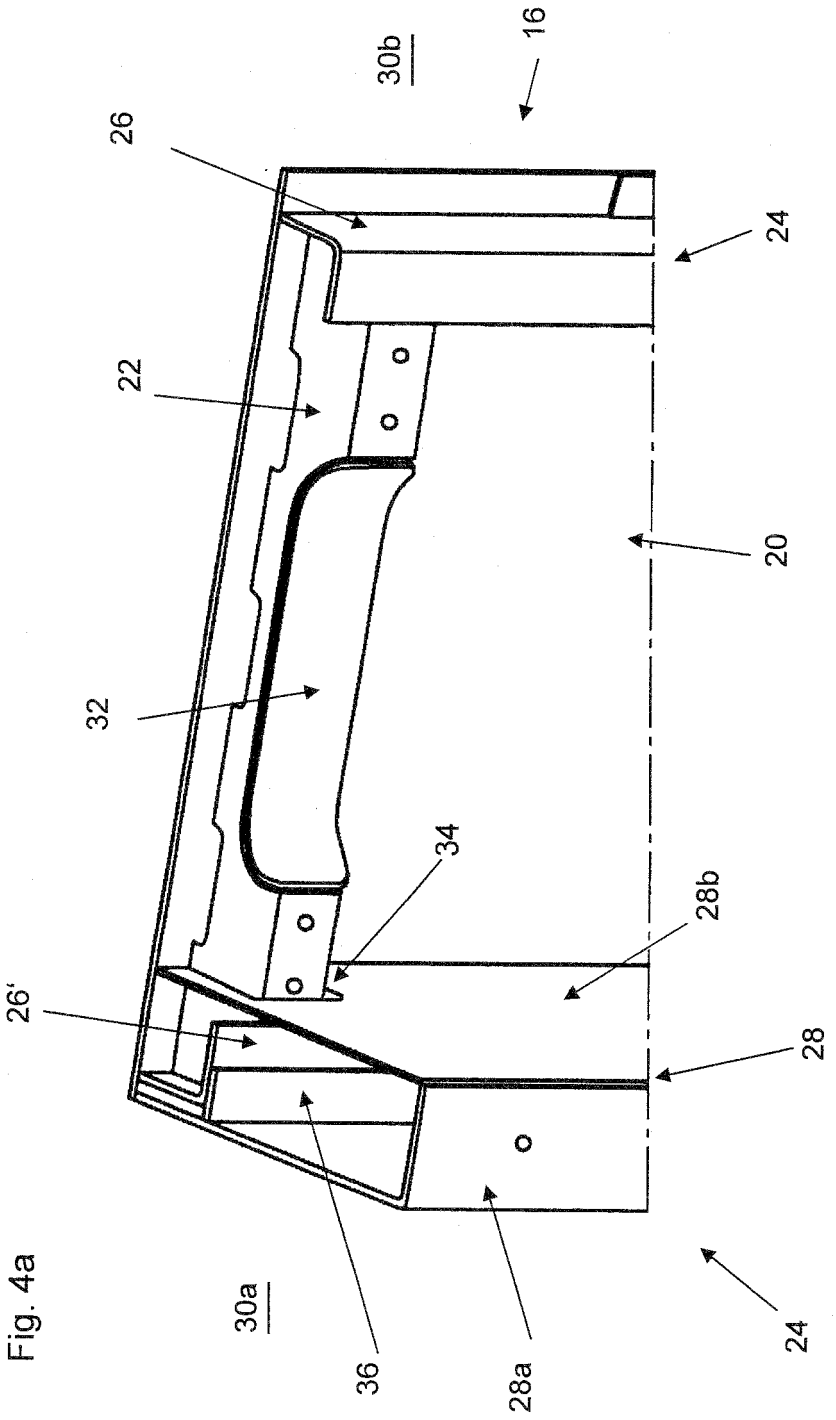


Fig. 4a

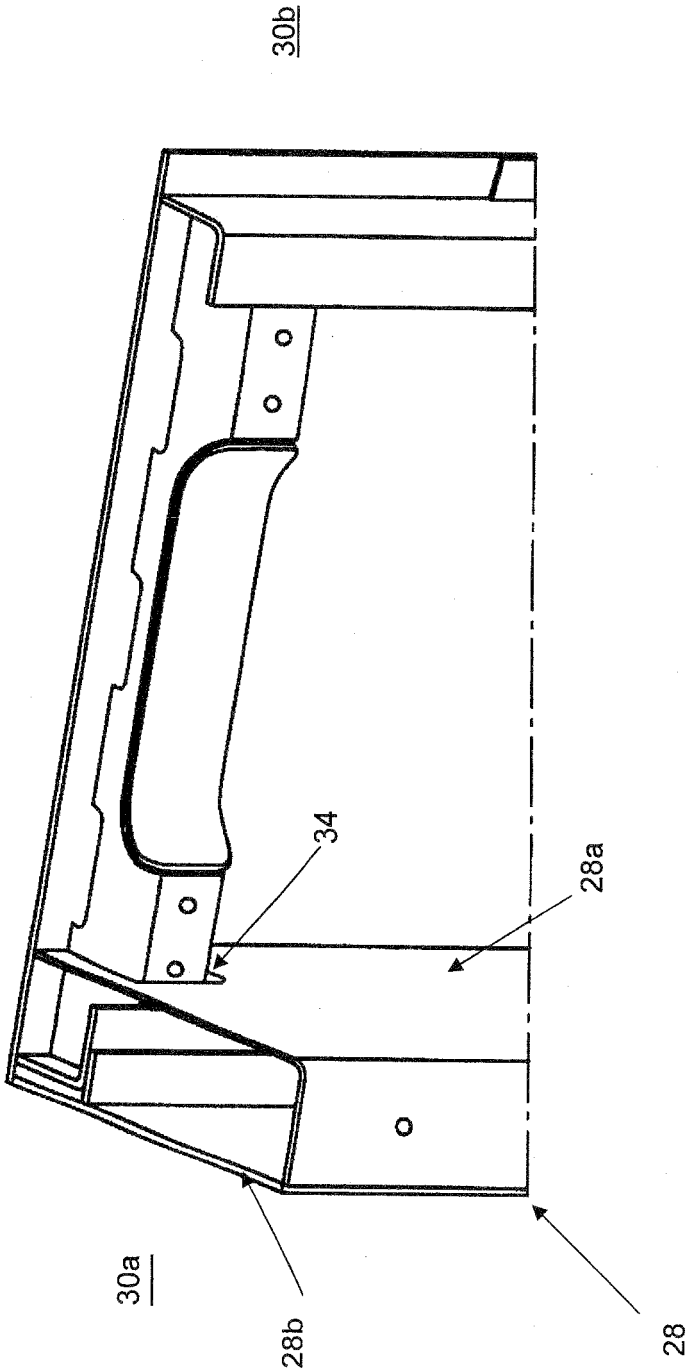


Fig. 4b

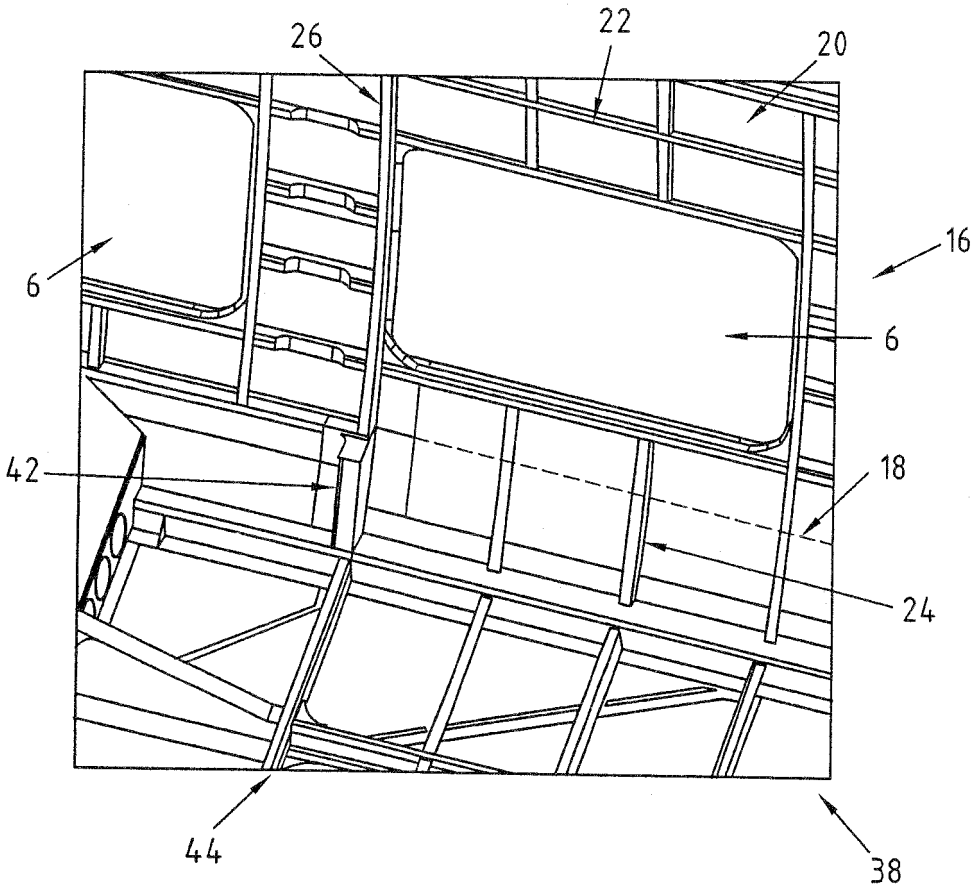


Fig. 5

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

- CH 285666 A **[0001]**
- DE 1900649 U **[0001]**
- WO 02058981 A **[0001]**
- EP 1103440 A1 **[0001]**
- WO 2007074145 A1 **[0005]**
- DE 102004010964 A1 **[0025]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Journal Stadtverkehr. 6-12 **[0006]**