

(19)



(11)

EP 3 656 629 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2020 Patentblatt 2020/22

(51) Int Cl.:
B61D 17/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19210432.1**

(22) Anmeldetag: **20.11.2019**

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

(72) Erfinder:
• **Uschmann, Sven**
 39104 Magdeburg (DE)
• **Seidler, Hendrick**
 16562 Hohen Neuendorf (DE)
• **Prockat, Jan**
 12559 Berlin (DE)

(30) Priorität: **22.11.2018 DE 102018129468**

(74) Vertreter: **Zimmermann & Partner**
 Patentanwälte mbB
 Postfach 330 920
 80069 München (DE)

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**
 10785 Berlin (DE)

(54) HÜLLSTRUKTUR FÜR EINEN WAGENKASTEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Hüllstruktur (1) für einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs, mit einem Hüllelement (2) und mit einem das Hüllelement (2) verstärkenden Tragelement (3, 4), wobei ein das Tragele-

ment (3, 4) versteifendes Versteifungselement (7, 10) vorgesehen ist, das sich wenigstens abschnittsweise formschlüssig mit dem Tragelement (3, 4) im Eingriff befindet.

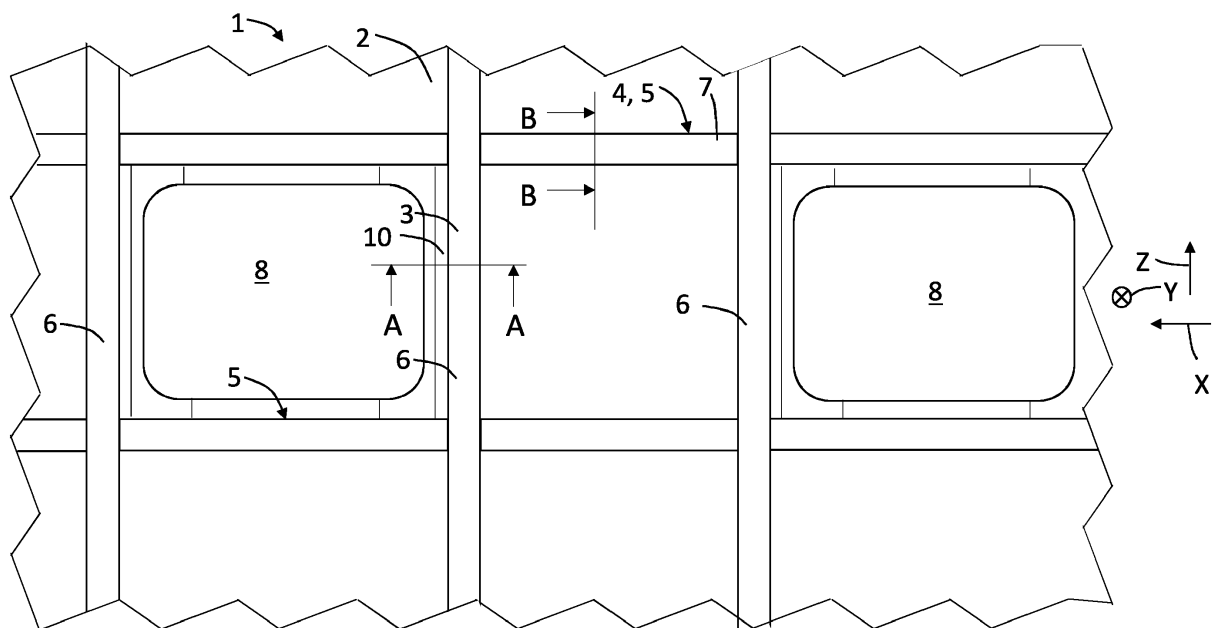


Fig. 1

EP 3 656 629 A1

Beschreibung*Technisches Gebiet*

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hüllstruktur für einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs.

Stand der Technik

[0002] Wagenkästen für Schienenfahrzeuge können aus Stahl oder Aluminium hergestellt werden. Bei der Herstellung von Wagenkästen aus Stahl werden oft Tragelemente zu einer Tragstruktur verbunden. Tragelemente können längs- oder quergerichtet sein und eine Fachwerkstruktur bilden. Die Tragstruktur kann Hüllelemente bilden und/oder mit plattenförmigen Hüllelementen beplankt werden, um eine Hüllstruktur zu formen. Die Hüllelemente bestehen meist aus Blechen, die meist eine die Tragstruktur aussteifende Funktion haben. Derartige Hüllstrukturen sind in der EP 2 555 957 A1 und in der DE 10 2008 048 083 A1 beschrieben.

[0003] In die Hüllelemente können Ausschnitte eingebracht werden, die z.B. der Montage von Fenstern oder Türen dienen. Im Bereich dieser Ausschnitte können im Betrieb des Schienenfahrzeuges erhöhte Kräfte bzw. Spannungen auftreten. So werden in den Wagenkasten über die Kupplung sowie über die Drehgestelle Biege- und Torsionsmomente eingeleitet, z.B. wenn der Wagen beschleunigt oder abgebremst wird oder in eine Kurve hinein oder aus dieser herausfährt, die sich über die Hüllstruktur bis zu den Ausschnitten fortsetzen. Diese Belastungen führen in der Hüllstruktur zu Zug- oder Druckspannungen, die sich bei rechteckigen Ausschnitten vor allem an Ecken der Ausschnitte konzentrieren und diese stauchen oder dehnen können. Um den Belastungen in der Hüllstruktur zu begegnen, werden Tragelemente oder tragende Hüllelemente verstärkt, insbesondere durch Vergrößerung der Blechdicke, durch zusätzliche Träger oder Rippen.

[0004] Um die Festigkeit und Verformungen der Hüllstruktur in tolerierbaren Grenzen zu halten, wird in der DE 10 2008 048 083 A1 vorgeschlagen, Blechelemente aus Blechteilen mit unterschiedlicher Dicke zu fertigen. Dadurch können in Bereichen, die einer geringeren Belastung ausgesetzt sind, die Blechstärken reduziert werden, um Gewicht und Material einzusparen.

[0005] Die EP 2 555 957 A1 offenbart eine Hüllstruktur mit einer Außenbeblechung aus flächig ausgebildeten Blechen unterschiedlicher Eigenschaften, die stumpfstoßend aneinander angrenzen und zur Bildung einer versatzfreien Außenseite über durchgehende Laserscheißnähte miteinander verbunden sind. An Bereichen der Außenbeblechung, an denen erhöhte Spannungen auftreten, werden z.B. Bleche mit einer größeren Wandstärke verwendet.

[0006] Nachteile der bekannten Hüllstrukturen sind ihr großes Gewicht und der verhältnismäßig große Fertigungsaufwand, den die Verwendung unterschiedlicher

Blechstärken fordert.

Aufgabe

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine einfach zu fertigende Hüllstruktur mit verringertem Gewicht zu schaffen.

Lösung

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Weiterhin wird die Aufgabe mit einem Schienenfahrzeug nach Anspruch 12 und einem Verfahren nach Anspruch 13 gelöst. Vorteilhaftige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung

[0009] Erfindungsgemäß besteht die Lösung der Aufgabe darin, dass die Hüllstruktur neben einem Hüllelement ein das Hüllelement verstärkendes Tragelement und ein das Tragelement versteifendes Versteifungselement aufweist, das sich wenigstens abschnittsweise formschlüssig mit dem Tragelement im Eingriff befindet. Indem das Versteifungselement formschlüssig mit dem Tragelement verbunden wird, sind keine oder weniger Befestigungsmittel für die Befestigung des Versteifungselementes erforderlich.

[0010] Um die Position des Versteifungselementes zu sichern, kann eine Positionssicherung vorgesehen werden. Die Positionssicherung kann keine kraftübertragende Funktion haben und somit entsprechend sehr einfach gestaltet werden. Beispielsweise kann ein Klebstoff zur Positionssicherung verwendet werden.

[0011] Hüllelement und Tragelement sind bevorzugt von einem metallischen Werkstoff gebildet, insbesondere Stahl und/oder Aluminium. Hüllelement und Tragelement sind vorzugsweise miteinander verschweißt. Das Versteifungselement kann demgegenüber mit dem Hüllelement und/oder Tragelement verklebt sein bzw. adhäsiv verbunden sein. Auf diese Weise findet bei der Verbindung des Versteifungselementes mit der Hüllstruktur kein Hitzeeintrag statt, der zu einer Verschlechterung der Materialeigenschaften führen könnte. Aufgrund des formschlüssigen Eingriffs des Versteifungselementes ist, obwohl nur eine adhäsive Verbindung vorliegt, eine ausreichende Kraftübertragung möglich.

[0012] Die in der Hüllstruktur auftretenden Kräfte verlaufen insbesondere parallel oder tangential zur Außenfläche der Hüllstruktur. Auch die vom Versteifungselement zu übertragenden Kräfte können entsprechend parallel oder tangential zur Außenfläche der Hüllstruktur verlaufen. Die in der Hüllstruktur auftretenden Kräfte können parallel zu einer gemeinsamen Kraftwirkungsebene verlaufen oder auf dieser liegen. Um eine bestmögliche formschlüssige Kraftübertragung von dem Versteifungselement auf das Tragelement zu ermöglichen, kann das

Versteifungselement im Wesentlichen in einer Montage-
richtung in die Hüllstruktur einsetzbar sein, die senkrecht
zur Kraftwirkungsebene verläuft.

[0013] Im Betrieb können zwischen dem Tragelement
und dem Versteifungselement wirkende Kräfte, insbe-
sondere das Tragelement versteifende Stützkkräfte, im
Wesentlichen formschlüssig übertragbar sein. Die Kraft-
übertragung kann teilweise oder vollständig über den
Formschluss erfolgen. Bereits durch die Positionierung
des Versteifungselementes an dem Tragelement in der
Position, in der ein Formschluss hergestellt ist, ist damit
eine das Tragelement versteifende Kraftübertragung
möglich, ohne dass zusätzliche Befestigungsmittel be-
nötigt werden.

[0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Hüll-
struktur können das Tragelement und das Versteifungs-
element wenigstens abschnittsweise komplementär zu-
einander ausgestaltet sein, wobei die zueinander kom-
plementären Abschnitte ineinander liegen.

[0015] Das Tragelement und das Versteifungselement
können jeweils von einem Profil gebildet sein, wobei die
Profile komplementär zueinander ausgestaltete Auflage-
flächen aufweisen können. Die das Tragelement und das
Versteifungselement bildenden Profile können ineinan-
der einsetzbar ausgestaltet sein bzw. in montiertem Zu-
stand ineinander liegen. Profile sind kostengünstig mit
etablierten Verfahren herzustellen, z.B. können Stahl-
profile gewalzt, gezogen oder gepresst sein, Aluminium-
profile können kostengünstig im Strangpressverfahren
hergestellt werden, Kunststoffe im Extrusionsverfahren.
Tragelement und Versteifungselement können bevor-
zugt flächig aufeinander aufliegen. Dazu können im mon-
tierten Zustand aufeinander liegende Flächen von Trag-
element und Versteifungselement spiegelbildlich gestal-
tet sein.

[0016] Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung einer
erfindungsgemäßen Hüllstruktur kann das Verstei-
fungselement sowohl an dem Hüllelement als auch an
dem Tragelement anliegen. Das Hüllelement kann Teil
der tragenden Struktur der Hüllstruktur sein. Damit kön-
nen auch Flächen des Hüllelementes, insbesondere in
das Innere der Hüllstruktur weisende Flächen des Hüll-
elementes, in die Kraftleitung eingebunden werden. Des
Weiteren stehen mit dieser Ausführungsform mehr Flä-
chen zur Verfügung, um einen Formschluss mit dem Ver-
steifungselement herzustellen.

[0017] Das Versteifungselement und das Hüllelement
können jeweils eine Auflagefläche aufweisen, wobei die
Auflageflächen von Versteifungselement und Hüllele-
ment aufeinander aufliegen und gemeinsam eine Klebe-
fuge bilden. Das Versteifungselement kann entspre-
chend mit dem Hüllelement verklebt sein.

[0018] Für einen möglichst vollständigen Formschluss
kann das Versteifungselement an wenigstens zwei, vor-
zugsweise drei, vier oder fünf Seiten an Tragelementen
und/oder der Hüllstruktur anliegen. Die Tragelemente
können ein Fachwerk bilden, wobei das Versteifungse-
lement zwischen zwei Knoten des Fachwerks form-

schlüssig anliegt.

[0019] Das Tragelement kann einen Hohlkörper bil-
den, in den das Versteifungselement einfügbar ist. Das
Tragelement kann insbesondere von einem Hohlprofil
gebildet sein. Um ein Anliegen des Versteifungselemen-
tes an sechs Seiten des Tragelementes zu ermöglichen,
kann ein als Hohlkörper gestaltetes Tragelement ver-
schließbar ausgestaltet sein.

[0020] Das Versteifungselement kann in einer weite-
ren Variante der Erfindung an weiteren Tragelementen
anliegen. Das Versteifungselement kann in einer Quer-
richtung an einem ersten Tragelement anliegen und in
und/oder entgegen einer Längsrichtung an einem zwei-
ten und/oder dritten Tragelement. Des Weiteren kann
das Versteifungselement auch in einer zweiten und/oder
dritten Querrichtung an einem Tragelement anliegen.

[0021] In einer weiteren Variante der Erfindung kann
die Hüllstruktur ein Gerippe aus Tragelementen aufwei-
sen, mit in einer Längsrichtung verlaufenden Längspro-
filen und in einer Querrichtung verlaufenden Querprofi-
len, wobei die Längsprofile und die Querprofile jeweils
mit unterschiedlichen Versteifungselementen versehen
sind. Die Versteifungselemente können an die unter-
schiedlichen im Betrieb auftretenden Belastungen der
Längs- und Querprofile und/oder an unterschiedliche
Geometrien der Längs- und Querprofile angepasst sein,
um eine bestmögliche Stützfunktion zu erreichen bzw.
einen optimalen Formschluss zu gewährleisten.

[0022] Die Hüllstruktur kann einen Ausschnitt aufwei-
sen, insbesondere einen Fenster- und/oder einen Tür-
ausschnitt. Der Ausschnitt kann in einem Seitenwand-
bereich, einem Endwandbereich, einem Dachbereich
und/oder einem Bodenbereich vorgesehen sein. Der
Ausschnitt kann insbesondere ein Türausschnitt
und/oder ein Fensterausschnitt und/oder ein Ausschnitt
für eine Klimaanlage sein. Weil der Kraftfluss an Fenster-
und Türausschnitten gestört ist, können an diesen Span-
nungsspitzen auftreten. Aus diesem Grund ist eine Ver-
steifung des Wagenkastens an Ausschnitte von beson-
derer Bedeutung. Das Versteifungselement kann ent-
sprechend bevorzugt an den Ausschnitt angrenzen
und/oder diesen umgeben. Das Versteifungselement
kann zudem einen Rand des Ausschnitts formen, we-
nigstens abschnittsweise einen Fenster- oder Türrah-
men bilden oder eine Türschwelle formen.

[0023] Um das Gewicht der Hüllstruktur bei gleichzeitig
hoher Steifigkeit zu verringern, kann das Versteifungse-
lement von einem Verbundwerkstoff, insbesondere ein-
nem Faserverbundwerkstoff gebildet sein. Um eine hohe
Biege- und Zugfestigkeit zu erreichen, kann das Verstei-
fungselement einen Kohlefaserverbundwerkstoff umfas-
sen. Wird das Versteifungselement vorwiegend auf
Druck beansprucht, können alternativ druckfeste Werk-
stoffe verwendet werden, insbesondere Keramik, Kera-
mik-Metall-Verbundwerkstoffe und/oder keramische Fa-
serverbundwerkstoffe.

[0024] Das Tragelement und/oder das Hüllelement
sind bevorzugt aus Stahl gefertigt, um mit einem eifa-

chen Aufbau der Hüllstruktur eine ausreichende Festigkeit zu erreichen. Alternativ können das Tragelement und/oder das Hüllelement aus Aluminium gefertigt sein.

[0025] Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung kann zwischen dem Versteifungselement und dem Tragelement ein Füllmaterial vorgesehen sein, das den Formschluss bildet. Das Füllmaterial kann den Formschluss bevorzugt gemeinsam mit dem Versteifungselement bilden. Das Füllmaterial kann dazu in Hohlräume und/oder Spalten zwischen dem Versteifungselement und dem Tragelement eingebracht sein. Um das Füllmaterial auf einfache Weise einbringen zu können, kann dieses in einem Montagezustand bei Raumtemperatur formbar, insbesondere flüssig oder knetbar ausgestaltet sein.

[0026] Für die Herstellung einer hinreichenden Druckfestigkeit kann das Füllmaterial aushärtend, insbesondere kalt oder bei Raumtemperatur aushärtend ausgestaltet sein. Auf diese Weise können Beeinträchtigungen der Hüllstruktur durch einen Wärmeeintrag vermieden werden. Im ausgehärtetem Zustand bildet das Füllmaterial einen Füllkörper. Zur Erhöhung der Druckfestigkeit kann das Füllmaterial bzw. der Füllkörper druckfeste Bestandteile enthalten, wie Quarzsand oder Keramik.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform einer Hüllstruktur kann das Versteifungselement durch das Füllmaterial adhäsiv mit dem Tragelement verbunden sein. Das Füllmaterial kann als Klebstoff ausgestaltet sein. Das Füllmaterial kann ein Duroplast umfassen, beispielsweise Epoxidharz. Das Duroplast kann die Matrix eines Verbundwerkstoffes bilden, von dem der Füllkörper gebildet ist. Um eine möglichst druckfeste Stützung des Versteifungselementes zu erreichen, kann das Füllmaterial Quarzsand umfassen.

[0028] Um die Montage des Versteifungselementes und die Herstellung eines Formschlusses zu vereinfachen, kann das Tragelement einen Hohlraum oder eine Vertiefung aufweisen, in die das Versteifungselement einsetzbar ist. Das Tragelement kann von einem Profilkörper, z.B. einem Stahlprofilkörper gebildet sein, der eine Mulde oder einen Hohlraum aufweist. Das Versteifungselement kann in diese Mulde oder den Hohlraum einsetzbar sein, um den Profilkörper zu versteifen. Alternativ oder zusätzlich kann das Tragelement gemeinsam mit einem Hüllelement eine Aufnahme bilden, in die das Versteifungselement formschlüssig aufnehmbar ist.

[0029] Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung kann das Versteifungselement eine Vertiefung, wie eine Mulde oder eine Einbuchtung aufweisen, in die das Tragelement einsetzbar ist. Das Versteifungselement kann dazu wie das Tragelement als Profilkörper ausgestaltet sein.

[0030] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung kann das Versteifungselement das Tragelement überlappen oder umgreifen. Somit kann die formschlüssige Kraftübertragung weiter verbessert werden. Das Versteifungselement kann zudem zwei Tragelemente oder ein Tragelement und ein Hüllelement über-

spannen, um zwischen diesen Elementen eine versteifende Verbindung herzustellen. Zur Herstellung einer Kraftübertragung kann das Versteifungselement mit dem Hüllelement adhäsiv verbunden sein. Das Versteifungselement kann gemeinsam mit dem Hüllelement eine Aufnahme bilden, in die das Tragelement formschlüssig aufnehmbar ist.

[0031] In einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Hüllstruktur für einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs sind die folgenden Schritte vorgesehen: Zunächst wird ein Hüllelement bereitgestellt. Das Hüllelement wird mit dem Tragelement verbunden. Das Tragelement kann gemäß einer Variante des Verfahrens zuvor mit anderen Tragelementen zu einer Tragstruktur verbunden werden.

[0032] Nach der Verbindung des Tragelements mit dem Hüllelement erfolgt ein formschlüssiges Verbinden eines Versteifungselementes. Dies erfolgt durch ein formschlüssiges Aufsetzen oder Einsetzen eines Versteifungselementes. Das Versteifungselement kann dazu in eine von dem Tragelement gebildete Aufnahme eingefügt oder auf das Tragelement aufgesetzt werden.

Figurenbeschreibung

[0033] Die beiliegenden Zeichnungen veranschaulichen erfindungsgemäße Ausführungsformen und dienen zusammen mit der Beschreibung der Erläuterung der Prinzipien der Erfindung. Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 4 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hüllstruktur beschrieben.

[0034] Es zeigen:

- Fig. 1 einen Abschnitt einer Hüllstruktur eines Schienenfahrzeugs;
- Fig. 2 eine Schnittansicht der Hüllstruktur der Fig. 1 an der Stelle A-A;
- Fig. 3 eine Schnittansicht der Hüllstruktur der Fig. 1 an der Stelle B-B.

[0035] In Fig. 1 ist ein Abschnitt einer Hüllstruktur 1 eines Schienenfahrzeugs gezeigt, der eine Seitenwand eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs bildet. Die Hüllstruktur 1 bildet eine Umhüllung eines Passagierraumes, wobei der Großteil der Hülle von einem Hüllelement 2 gebildet ist. Das Hüllelement 2 kann insbesondere ein metallisches Blech umfassen, wie Stahlblech oder Aluminiumblech. Alternativ kann das Hüllelement 2 aus einem Verbundwerkstoff hergestellt sein.

[0036] Auf das Hüllelement 2 sind Tragelemente 3, 4 aufgebracht, die wenigstens teilweise auf die Hüllstruktur 1 einwirkende Kräfte aufnehmen und die Festigkeit der Hüllstruktur 1 insgesamt erhöhen. Die Tragelemente 3, 4 umfassen in Längsrichtung X des Schienenfahrzeugs verlaufende Längsprofile 5 und in Querrichtung Z bzw.

Höhenrichtung verlaufende Querprofile 6. Die Tragelemente 3, 4 bilden eine tragende Fachwerkstruktur, die mit dem Hüllelement 2 zusammenwirkt.

[0037] Die eine Seitenwand bildende Hüllstruktur 1 weist Ausschnitte 8 auf, die zur Bildung von Fenstern vorgesehen sind. Weil die Hüllstruktur 1 durch die Ausschnitte 8 unterbrochen wird, ist der Kraftfluss im Bereich der Ausschnitte 8 unterbrochen bzw. die strukturelle Festigkeit in diesen Bereichen geschwächt. Insbesondere in den Eckbereichen der Ausschnitte 8 können erhöhte Kräfte auftreten, die besondere Anforderungen an die Festigkeit der Hüllstruktur 1 zur Folge haben.

[0038] Um den erhöhten Festigkeitsanforderungen zu genügen sind Versteifungselemente 7, 10 vorgesehen. Während auf den in Längsrichtung verlaufenden Tragelementen 4 bzw. Längsprofilen 5 Versteifungselemente 7 aufgebracht sind, sind die in Querrichtung verlaufenden Tragelemente 3 bzw. Querprofile 6 mit Versteifungselementen 10 versehen. Die Versteifungselemente 7 grenzen in und entgegen der X-Richtung an ihren Enden jeweils an Querprofile 6 an, wodurch ein Formschluss entsteht. Die Versteifungselemente 10 grenzen hingegen in und entgegen der Z-Richtung an ihren Enden jeweils an Längsprofile 5 an, wodurch ein Formschluss entsteht.

[0039] Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie A-A in Fig. 1 mit einem in Querrichtung Z verlaufenden Tragelement 3. Das Tragelement 3 ist von einem im Wesentlichen Z-förmigen Profil gebildet, das auf das Hüllelement 2 aufgebracht ist, bevorzugt durch eine Schweißnaht. Das Tragelement 3 weist einen ersten Schenkel 11, einen zweiten Schenkel 12 und einen Körper 13 auf. Der erste Schenkel 11 liegt auf dem Hüllelement 2 auf und bildet mit dem Körper 13 einen Winkel 14, der eine Aufnahme bildet, in die das Versteifungselement 10 eingesetzt ist. Dabei bildet in Y-Richtung der Schenkel 11 eine Auflagefläche, entgegen der X-Richtung der Körper 13. Entsprechend ist eine Bewegung des Versteifungselementes 10 in diesen beiden Richtungen formschlüssig blockiert. Mit dem Formschluss, der durch die angrenzenden Längsprofile 5 entsteht, ist eine Bewegung auch in und entgegen der Z-Richtung blockiert.

[0040] Um die Auflagefläche und damit den Formschluss zwischen dem Tragelement 3 und dem Versteifungselement 10 zu verbessern, ist ein Füllmaterial 9 vorgesehen. Das Füllmaterial 9 wird in einem Bearbeitungszustand auf das Versteifungselement 10 und/oder das Tragelement 3 aufgetragen. In dem Bearbeitungszustand ist das Füllmaterial 9 bei Raumtemperatur formbar. Anschließend wird das Versteifungselement 10 auf das Tragelement 3 in die in Fig. 2 gezeigte Position bewegt. Das Füllmaterial 9 füllt nun Hohlräume zwischen Tragelement 3 und Versteifungselement 10 aus und bildet somit eine nahtlose Auflagefläche. Zusätzlich kann das Füllmaterial 9 als Klebstoff, d.h. adhäsiv wirken, um neben dem Formschluss eine adhäsive Fixierung des Versteifungselementes 10 zu erreichen. Das Füllmaterial 9 kann beispielsweise von einem Duroplast und Quarz-

sand gebildet sein.

[0041] Fig. 3 ist eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie B-B in Fig. 1. An dem Hüllelement 2 ist ein Tragelement 4 befestigt, vorzugsweise angeschweißt, das gemeinsam mit dem Hüllelement 2 die tragende Struktur des Wagenkastens bildet. Das Versteifungselement 7 umgibt das Tragelement 4 bzw. das Tragelement 4 ist in das Versteifungselement 7 eingesetzt. Zusätzlich liegt das Versteifungselement 7 mit einer Auflagefläche 18 unmittelbar an einer angrenzenden Auflagefläche 19 des Hüllelementes 2 an. Somit besteht ein Formschluss zwischen dem Hüllelement 2 mit Tragelement 4 und dem Versteifungselement 7.

[0042] Das Versteifungselement 7 kann mit dem Hüllelement 2 verklebt sein. Die Fuge zwischen der Auflagefläche 18 des Versteifungselementes 7 und der Auflagefläche 19 des Hüllelementes 2 kann dazu als Klebefuge dienen.

[0043] Das Versteifungselement 7 weist einen Aufnahmeraum 15 auf, in den das Tragelement formschlüssig aufgenommen ist. Das Versteifungselement 7 ist an die Kontur von Tragelement 4 und Hüllelement 2 angeformt. Somit ist zwischen Versteifungselement 7 und Hüllelement 2 ein Hohlraum 16 vorgesehen, welcher der formschlüssigen Aufnahme des Tragelementes 3 dient. Der Hohlraum 16 ist dazu nur unwesentlich breiter als das Tragelement 4.

[0044] Um zwischen dem Tragelement 4 und dem Versteifungselement 7 verbliebene Hohlräume wie z.B. Spalten auszufüllen, ist in den Hohlraum 16, insbesondere zwischen dem Versteifungselement 7 und dem Tragelement 4 ein im ausgehärteten Zustand druckbeständiges Füllmaterial 17 eingebracht. Dieses kann zudem einen Klebstoff bilden.

[0045] Das Versteifungselement 7 kann mit dem Hüllelement 2 kraftübertragend verbunden sein. Dazu kann das Versteifungselement 7 insbesondere mit dem Hüllelement 2 verklebt werden. Der Bereich, in dem das Versteifungselement 7 auf dem Hüllelement 2 aufliegt, kann als Klebefuge dienen. Alternativ kann das Versteifungselement mit dem Hüllelement verschraubt oder vernietet werden.

[0046] Zwischen Versteifungselement 7 und Tragelement 4 ist ein Füllmaterial 17 vorgesehen. Das Füllmaterial 17 gleicht Spalten und Unebenheiten zwischen Tragelement 4 und Versteifungselement 7 aus. Im ausgehärteten Zustand bildet das Füllmaterial 17 einen Stützkörper zur formschlüssigen Kraftübertragung zwischen Tragelement 4 und Versteifungselement 7.

[0047] Die beschriebenen und dargestellten spezifischen Ausführungsformen sind für die Ausführung der Erfindung nicht bindend, sondern können im Rahmen der vorliegenden Erfindung geeignet modifiziert werden, ohne vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Bezugszeichenliste

[0048]

X	Längsrichtung	5
Z	Querrichtung	
1	Hüllstruktur	
2	Hüllelement	
3	Tragelement	
4	Tragelement	10
5	Längsprofil	
6	Querprofil	
7	Versteifungselement	
8	Ausschnitt	
9	Füllmaterial	15
10	Versteifungselement	
11	Erster Schenkel	
12	Zweiter Schenkel	
13	Körper	
14	Winkel	20
15	Aufnahmeraum	
16	Hohlraum	
17	Füllmaterial	
18	Auflagefläche (Versteifungselement)	
19	Auflagefläche (Hüllelement)	25

richtung (Z) verlaufenden Querprofilen (6), wobei die Längsprofile (5) und die Querprofile (6) jeweils mit unterschiedlichen Versteifungselementen (7, 10) versehen sind.

6. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei die Hüllstruktur (1) einen Ausschnitt (8) aufweist, insbesondere einen Fenster- und/oder einen Türausschnitt, wobei das Versteifungselement (7, 10) an den Ausschnitt (8) angrenzt und/oder diesen umgibt.
7. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das Versteifungselement (7, 10) von einem Verbundwerkstoff, insbesondere einem Faserverbundwerkstoff gebildet ist.
8. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei zwischen dem Versteifungselement (7, 10) und dem Tragelement (3) ein in einem Montagezustand formbares, aushärtendes Füllmaterial (9), vorgesehen ist, das den Formschluss bildet.
9. Hüllstruktur (1) nach Anspruch 8, wobei das Versteifungselement (7, 10) durch das Füllmaterial (9) adhäsiv mit dem Tragelement (3) verbunden ist.

Patentansprüche

1. Hüllstruktur (1) für einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs, mit einem Hüllelement (2) und mit einem das Hüllelement (2) verstärkenden Tragelement (3, 4), wobei ein das Tragelement (3, 4) versteifendes Versteifungselement (7, 10) vorgesehen ist, das sich wenigstens abschnittsweise formschlüssig mit dem Tragelement (3, 4) im Eingriff befindet.
2. Hüllstruktur (1) nach Anspruch 1, wobei im Betrieb zwischen dem Tragelement (3, 4) und dem Versteifungselement (7, 10) wirkende Kräfte im Wesentlichen formschlüssig übertragbar sind.
3. Hüllstruktur (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Tragelement (3, 4) und das Versteifungselement (7, 10) wenigstens abschnittsweise komplementär zueinander ausgestaltet sind, wobei die zueinander komplementären Abschnitte ineinander liegen.
4. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das Versteifungselement (7, 10) sowohl an dem Hüllelement (2) als auch an dem Tragelement (3, 4) anliegt.
5. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei die Hüllstruktur (1) ein Gerippe aus Tragelementen (3, 4) aufweist, mit in einer Längsrichtung (X) verlaufenden Längsprofilen (5) und in einer Quer-
10. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das Tragelement (3, 4) einen Hohlraum (16) oder eine Vertiefung aufweist, in die das Versteifungselement (7, 10) einsetzbar ist oder das Versteifungselement (7, 10) eine Vertiefung aufweist, in die das Tragelement (3, 4) einsetzbar ist.
11. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das Versteifungselement (7, 10) das Tragelement (3, 4) überlappt.
12. Schienenfahrzeug mit einer Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das Schienenfahrzeug wenigstens einen Fenster- und/oder Türausschnitt aufweist, dessen Steifigkeit durch ein Versteifungselement (7, 10) erhöht ist.
13. Verfahren zum Herstellen einer Hüllstruktur (1) für einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs, umfassend die Schritte:
- Bereitstellen eines Hüllelementes (2) und eines Tragelementes (3, 4);
 - Verbinden des Hüllelementes (2) mit dem Tragelement (3, 4);
 - Anschließend formschlüssiges Aufsetzen oder Einsetzen eines Versteifungselementes (7, 10) auf oder in das Tragelement (3, 4).
14. Verfahren nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** das Einbringen eines Füllmaterials (9) in ei-

nen Zwischenraum zwischen Tragelement (3, 4) und Hüllelement (2).

5

10

15

20

25

30

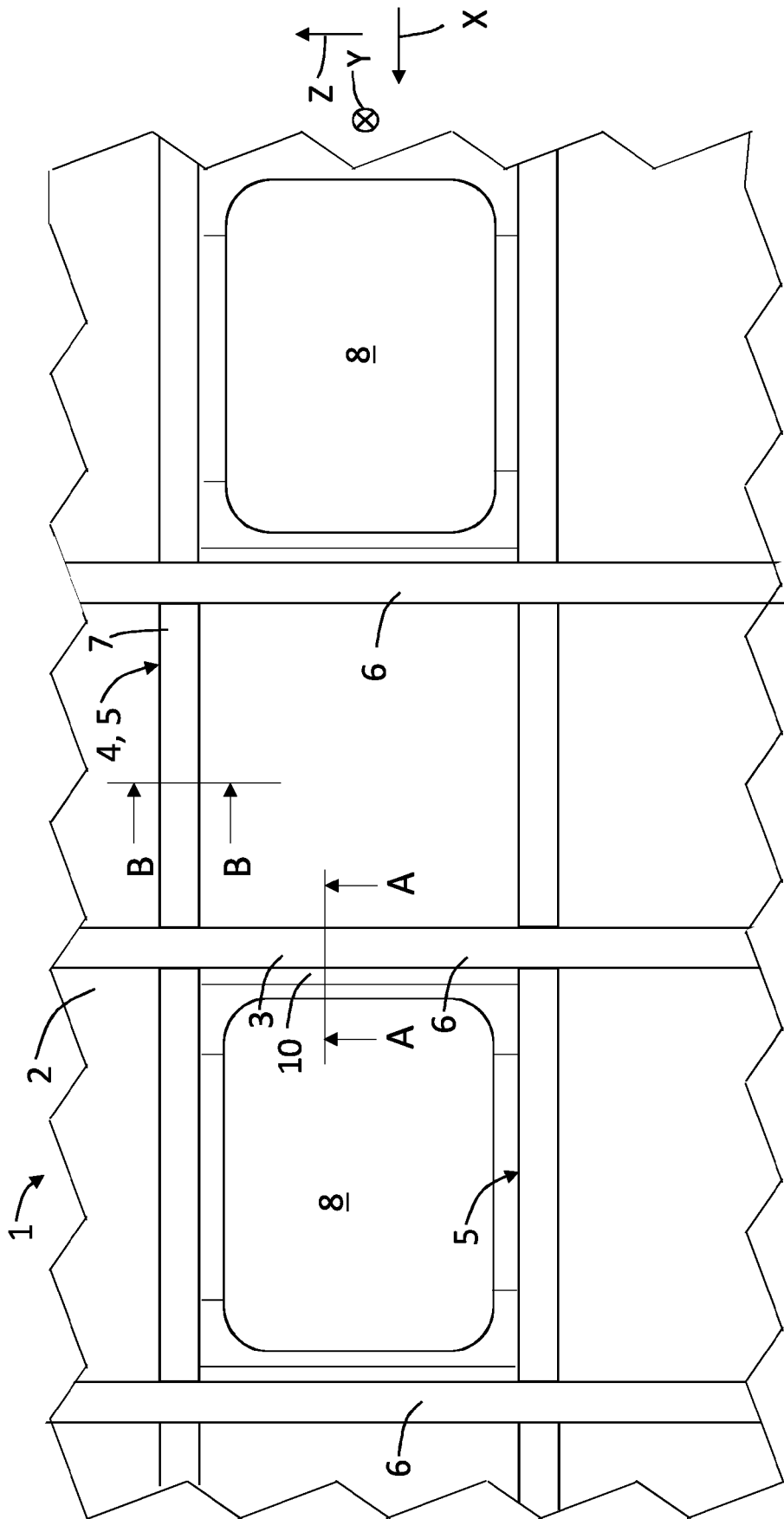
35

40

45

50

55



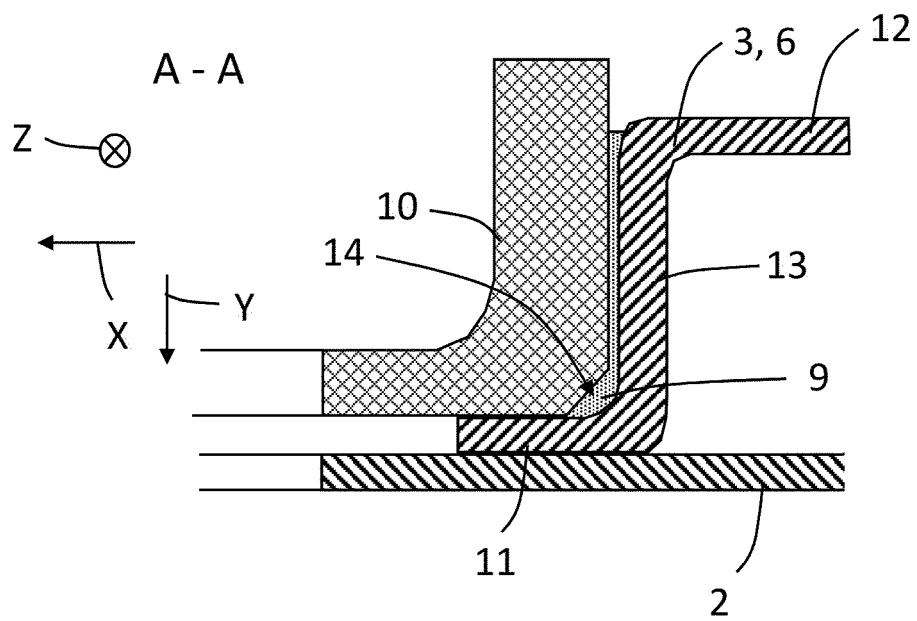


Fig. 2

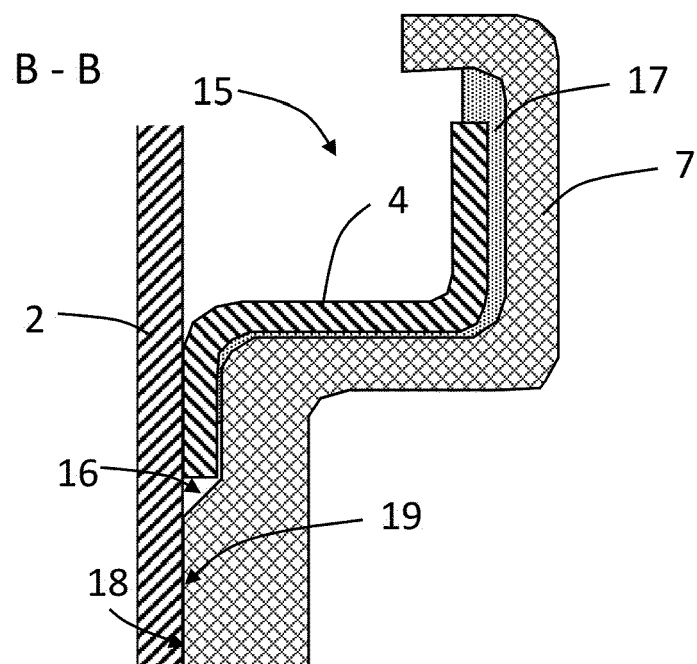


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 21 0432

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S59 186762 A (HITACHI LTD) 23. Oktober 1984 (1984-10-23) * Abbildungen 1-3 *	1-14	INV. B61D17/08
X	DE 196 39 339 A1 (DEUTSCHE WAGGONBAU AG [DE]) 26. März 1998 (1998-03-26) * Abbildungen *	1-4,6-12	
X	EP 2 415 649 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 8. Februar 2012 (2012-02-08) * Absatz [0020]; Abbildungen 1,3,4 *	1-14	
X	JP 4 280261 B2 (NIPPON SHARYO SEIZO KK) 17. Juni 2009 (2009-06-17) * Zusammenfassung; Abbildung 16 *	1-14	
X	JP 2011 201454 A (NIPPON SHARYO SEIZO KK) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 12,13 *	1-4,6-14	
X	EP 0 136 264 A2 (ALUSUISSE [CH]) 3. April 1985 (1985-04-03) * Abbildungen 1-3 *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61D
X	CH 687 719 A5 (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG [CH]) 31. Januar 1997 (1997-01-31) * Abbildungen 1,2 *	1-3,5-14	
X	US 2009/108633 A1 (OHI YOSHIKI [JP] ET AL) 30. April 2009 (2009-04-30) * das ganze Dokument *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. April 2020	Prüfer Schultze, Yves
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 21 0432

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

14-04-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S59186762 A	23-10-1984	KEINE	
DE 19639339 A1	26-03-1998	CH 692734 A5 DE 19639339 A1 FR 2753673 A1	15-10-2002 26-03-1998 27-03-1998
EP 2415649 A1	08-02-2012	CN 102099236 A CN 103465919 A EP 2415649 A1 HK 1154369 A1 HK 1190370 A1 JP 5302973 B2 JP WO2010116677 A1 TW 201040055 A US 2012042805 A1 WO 2010116677 A1	15-06-2011 25-12-2013 08-02-2012 04-07-2014 30-09-2016 02-10-2013 18-10-2012 16-11-2010 23-02-2012 14-10-2010
JP 4280261 B2	17-06-2009	JP 4280261 B2 JP 2007145256 A	17-06-2009 14-06-2007
JP 2011201454 A	13-10-2011	JP 5571423 B2 JP 2011201454 A	13-08-2014 13-10-2011
EP 0136264 A2	03-04-1985	AU 583252 B2 DE 8326978 U1 DK 436884 A EP 0136264 A2 ES 8505598 A1 GR 80279 B NO 159582 B PT 79216 A TR 22536 A	27-04-1989 12-01-1984 16-03-1985 03-04-1985 16-06-1985 29-11-1984 10-10-1988 01-10-1984 12-10-1987
CH 687719 A5	31-01-1997	AT 170959 T CH 687719 A5 CN 1111729 A DE 59503478 D1 EP 0671566 A1 ES 2122495 T3 JP H07269531 A	15-09-1998 31-01-1997 15-11-1995 15-10-1998 13-09-1995 16-12-1998 17-10-1995
US 2009108633 A1	30-04-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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 2555957 A1 [0002] [0005]
- DE 102008048083 A1 [0002] [0004]