

(19)



(11)

**EP 3 643 577 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**15.06.2022 Patentblatt 2022/24**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**B61D 17/04<sup>(2006.01)</sup>**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**B61D 17/041**

(21) Anmeldenummer: **19204383.4**

(22) Anmeldetag: **21.10.2019**

**(54) HÜLLSTRUKTUR FÜR EINEN WAGENKASTEN UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER HÜLLSTRUKTUR**

CASING STRUCTURE FOR A VEHICLE BOX AND METHOD FOR THE PREPARATION OF SAME  
STRUCTURE D'ENVELOPPE POUR UNE CAISSE DE VÉHICULE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE STRUCTURE D'ENVELOPPE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **26.10.2018 DE 102018126814**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**29.04.2020 Patentblatt 2020/18**

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

(72) Erfinder:

- **Seidler, Hendrik 16562 Hohen Neuendorf (DE)**

- **Uschmann, Sven 39104 Magdeburg (DE)**

(74) Vertreter: **Zimmermann & Partner**

**Patentanwälte mbB Postfach 330 920 80069 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

<b>EP-A1- 1 931 494</b>	<b>DE-A1- 10 101 362</b>
<b>DE-A1-102007 035 772</b>	<b>DE-A1-102011 088 509</b>
<b>JP-A- H11 311 218</b>	<b>JP-A- 2000 233 285</b>
<b>JP-A- 2001 038 478</b>	<b>JP-A- 2002 178 169</b>
<b>JP-A- 2012 149 427</b>	<b>US-A1- 2018 022 365</b>

**EP 3 643 577 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Hüllstruktur für einen Wagenkasten für ein Fahrzeug, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Hüllstruktur.

**[0002]** Hüllstrukturen von Wagenkästen werden häufig aus doppelagigen Strukturen wie doppelwandigen Aluminiumstrangpressprofilen gebildet. Der doppelwandige Aufbau dient bei Wagenkästen aus Aluminium der Herstellung einer ausreichenden Festigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht. Außen- und Innenwände der Aluminiumstrangpressprofile sind dazu üblicherweise über Streben miteinander verbunden, die in die Hüllstruktur eingeleitete Kräfte weiterleiten bzw. auf die Außen- und Innenwände verteilen.

**[0003]** Die Strangpressprofile werden in der erforderlichen Länge im Strangpressverfahren hergestellt und anschließend zur Herstellung der Hüllstruktur, also von Wagenkastenböden, -wänden und -decken, aufeinander gesetzt und miteinander verschweißt. Aufgrund der doppelwandigen Ausführung der Aluminiumstrangpressprofile ist es erforderlich, dass sowohl die Außen- als auch die Innenwände der aufeinander gesetzten Strangpressprofile kraftleitend miteinander verbunden werden. Dies geschieht üblicherweise über Schweißnähte, die bei der Herstellung des Wagenkastens sowohl von der Außenseite als auch von der Innenseite des Wagenkastens aufgebracht werden müssen.

**[0004]** Ein Problem bei der Herstellung von Wagenkästen über beidseitige Schweißnähte ist das geringe Raumangebot im Innenraum des Wagenkastens, das die automatisierte Herstellung der Schweißnähte durch Schweißroboter erschwert. Außerdem erschwert oder verhindert der von Innen erfolgende Schweißvorgang eine mögliche Vormontage von Bauteilen an den Hüllstrukturelementen, zum einen wegen des beim Schweißen erforderlichen Raumbedarfs, zum anderen wegen des durch das Schweißen erfolgenden Wärmeeintrags, der diese Bauteile beschädigen kann.

**[0005]** Im Stand der Technik werden Lösungen vorgeschlagen, die ein Verschweißen von Hüllstrukturelementen ausschließlich von der Außenseite ermöglichen.

**[0006]** Die DE 10 2007 048 759 A1 und die US 2003/0042293 A1 offenbaren ein Verfahren zur Herstellung eines Wagenkastens, bei dem zwei in einer Montageposition zueinander positionierte Hüllstrukturelemente gemeinsam eine Zugangsöffnung bilden, durch die die Innenwände der Hüllstrukturelemente von außerhalb des Wagenkastens miteinander verschweißt werden können. Nach dem Verschweißen der Innenwände wird diese Zugangsöffnung mit einer metallischen Abdeckung verschlossen. Die Abdeckung wird anschließend mit den beiden Hüllstrukturelementen verschweißt bildet und einen Teil der Struktur der Hülle des Wagenkastens.

**[0007]** Ein ähnliches Verfahren zeigt die EP 3 272 616 A1. In die Zugangsöffnung wird zunächst ein metallisches Strukturelement eingesetzt, das mit den angrenzenden Hüllstrukturelementen verschweißt wird und die

strukturelle Festigkeit herstellt. Die Schweißnähte sind dabei von dem eigentlichen Rand der Zugangsöffnung beabstandet, so dass der Wärmeeintrag am Rand der Zugangsöffnung gering bleibt. Die Hüllstrukturelemente können folglich vor dem Schweißvorgang lackiert werden, ohne dass die Lackschicht während des anschließenden Schweißvorgangs beschädigt wird. Anschließend wird die Zugangsöffnung durch eine Abdeckung verschlossen, die mit den Hüllstrukturelementen adhäsiv verbunden wird. Zum technischen Umfeld wird weiterhin auf die JP 2001 038478 A verwiesen.

**[0008]** Nachteilig an den bekannten Lösungen zur Herstellung einer Hüllstruktur ist der erforderliche Aufwand. Es müssen zusätzliche Bauteile bereitgestellt und mit der Hüllstruktur verschweißt werden, um den für die Verschweißung der Innenwand erforderlichen Raum zu schaffen.

**[0009]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine einfach und kostengünstig herzustellende Hüllstruktur für einen Wagenkasten bereitzustellen.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Hüllstruktur nach Anspruch 1 gelöst. Weiterhin wird die Aufgabe mit einem Verfahren zur Herstellung einer Hüllstruktur nach Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

**[0011]** Erfindungsgemäß besteht die Lösung der Aufgabe für eine Hüllstruktur darin, dass das erste Hüllstrukturelement mit einem sich zwischen der Außenwand und der Innenwand in eine Einführrichtung erstreckenden Fortsatz versehen ist und das zweite Hüllstrukturelement mit einer sich zwischen der Außenwand und der Innenwand entgegen der Einführrichtung öffnenden Aufnahme zum Einführen des Fortsatzes. Der Fortsatz umfasst ein Formschlussmittel und die Aufnahme ist mit einem Füllmaterial befüllt. Der in die Aufnahme aufgenommene Fortsatz und das das Formschlussmittel wenigstens abschnittsweise umgebende Füllmaterial stellen somit einen Formschluss her. Zusätzlich sind das erste Hüllstrukturelement und das zweite Hüllstrukturelement durch eine Schweißnaht miteinander verbunden.

**[0012]** Indem über das Formschlussmittel neben der Schweißnaht eine zweite, parallel zur Schweißnaht wirkende formschlüssige Verbindung zwischen erstem und zweitem Hüllstrukturelement hergestellt wird, ist nur eine Schweißnaht und nur ein Schweißvorgang erforderlich. Auf eine zweite Schweißnaht kann verzichtet werden. Der Schweißvorgang kann von nur einer Seite der Hüllstruktur, insbesondere von außen erfolgen.

**[0013]** Für eine gute Kraftübertragung zwischen den Hüllstrukturelementen bzw. zur bestmöglichen Übertragung auftretender Biegemomente sind die Schweißnaht und die formschlüssige Verbindung bevorzugt weit voneinander entfernt angeordnet und/oder auf gegenüberliegenden Seiten einer Mittelebene der Hüllstruktur. Vorzugsweise ist die formschlüssige Verbindung nahe an einem Randbereich der Hüllstruktur angeordnet, insbesondere an einer Außenseite der Hüllstruktur, die bei

montiertem Wagenkasten nach außenweist.

**[0014]** In dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Hüllstruktur für einen Wagenkasten wird nach dem Bereitstellen eines ersten und eines zweiten Hüllstrukturelements zunächst der Fortsatz des ersten Hüllstrukturelements in die Aufnahme des zweiten Hüllstrukturelements eingeführt. Anschließend erfolgt eine Befüllung der Aufnahme des zweiten Hüllstrukturelements mit einem insbesondere bei geringen Temperaturen oder kalt aushärtenden Füllmaterial. Es wird zudem das erste Hüllstrukturelement mit dem zweiten Hüllstrukturelement einseitig, d.h. von einer Seite verschweißt. Bevorzugt wird nur eine Schweißnaht erzeugt.

**[0015]** Das Verschweißen der Hüllstrukturelemente kann vor oder nach der Befüllung der Aufnahme erfolgen, wobei ein Verschweißen der Hüllstrukturelemente nach der Befüllung der Aufnahme und dem Aushärten des Füllmaterials bevorzugt wird, weil die Hüllstrukturelemente somit bereits während des Schweißvorgangs in ihrer endgültigen Position fixiert sind. Das ausgehärtete Füllmaterial bildet schließlich einen Formschluss mit dem an dem Fortsatz befindlichen Formschlussmittel.

**[0016]** Die erfindungsgemäße Hüllstruktur kann für einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs geeignet sein, oder für andere Fahrzeuge wie z.B. Busse.

**[0017]** Der Fortsatz kann eine sich im Wesentlichen senkrecht zur Einführrichtung erstreckende Einbuchtung aufweisen, die das Formschlussmittel bildet. Alternativ oder zusätzlich kann das Formschlussmittel von einer Erhöhung oder einer Durchgangsöffnung gebildet sein.

**[0018]** Der Fortsatz kann eine Hinterschneidung aufweisen, in die das Füllmaterial hineinfließen kann. Nach dem Einführen des Fortsatzes in die Aufnahme kann das Füllmaterial unter Druck in die Aufnahme befördert werden, um sicherzustellen, dass das Füllmaterial das Formschlussmittel vollständig umgibt bzw. an dieses angrenzt.

**[0019]** Des Weiteren kann das Füllmaterial auch mit der Aufnahme einen Formschluss bilden. Die Aufnahme kann eine Aufnahmeöffnung zum Einführen des Fortsatzes aufweisen. Bevorzugt erweitert sich die Aufnahme ausgehend von der Aufnahmeöffnung in Einführrichtung oder die Aufnahme verjüngt sich entgegen der Einführrichtung. Ein in die Aufnahme eingefülltes und ausgehärtetes Füllmaterial kann somit nicht durch die Aufnahmeöffnung herausgedrückt werden und bildet mit der Aufnahme einen Formschluss.

**[0020]** Gemäß einer zweckmäßigen Variante der Erfindung kann wenigstens eine Innenwand der Aufnahme von dem Fortsatz oder dem Formschlussmittel beabstandet sein. Durch den Abstand ist gewährleistet, dass das Füllmaterial das Formschlussmittel vollständig umgibt und mit diesem einen wirksamen Formschluss bildet. Idealerweise ist das Formschlussmittel an seinem gesamten Umfang von der Innenwand bzw. den Innenwänden der Aufnahme beabstandet.

**[0021]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der Hüllstruktur ist die Aufnahme derart gestaltet, dass das Füll-

material unter Druck in die Aufnahme gefördert werden kann. Das zweite Hüllstrukturelement kann mit einer die Außenwand oder Innenwand des zweiten Hüllstrukturelements durchdringenden, in die Aufnahme führenden Einfüllöffnung versehen sein. Um bei längeren Hüllstrukturelementen die Aufnahme gleichmäßig und vollständig befüllen zu können, können mehrere Einfüllöffnungen vorgesehen sein. Die Einfüllöffnungen können vorzugsweise in einer Querrichtung des Hüllstrukturelementes auf gleicher Höhe wie das Formschlussmittel angeordnet sein.

**[0022]** Für eine einfache Montierbarkeit der Hüllstruktur verläuft die Einführrichtung, in der der Fortsatz in die Aufnahme eingeführt wird, im Wesentlichen parallel zur Außenwand und/oder zur Innenwand des ersten Hüllstrukturelements.

**[0023]** Idealerweise ist der Fortsatz bei fluchtend zueinander ausgerichteten Außenwänden und/oder Innenwänden der Hüllstrukturelemente in die Aufnahme aufgenommen. Somit kann über die Ausrichtung der Außen- und/oder Innenwände der Fortsatz in die Aufnahme eingeführt bzw. in der Aufnahme positioniert werden.

**[0024]** Um das Füllmaterial in ausgehärtetem Zustand vorwiegend auf Druck zu belasten und Zug- und Scherkräfte zu verringern, kann die Aufnahme sich ausgehend von der Aufnahmeöffnung konisch oder trichterförmig erweitern. Die Aufnahme wirkt als Gussform für das Füllmaterial. Damit kann das Füllmaterial in ausgehärtetem Zustand einen zumindest abschnittsweise kegelförmigen Füllkörper bilden. Eine auf den Fortsatz bzw. das Formschlussmittel wirkende Zugkraft kann sich somit über die konische Fläche des Füllkörpers als Druckkraft auf die ebenso konische Innenfläche der Aufnahme fortsetzen.

**[0025]** Alternativ oder zusätzlich kann das Füllmaterial adhäsiv mit dem Fortsatz und/oder der Aufnahme verbunden sein. Die adhäsive Verbindung kann unmittelbar über das Füllmaterial hergestellt sein, z.B. indem ein aushärtender Klebstoff als Füllmaterial verwendet wird.

**[0026]** Mit der Erfindung ist nur eine Schweißnaht erforderlich, um die Hüllstruktur einseitig zu verschweißen. Bevorzugt ist die Hüllstruktur auf der Außenseite verschweißt. Die jeweils andere Seite, vorzugsweise die Innenseite der Hüllstruktur, ist über den Fortsatz in dem ersten Hüllstrukturelement, die Aufnahme in dem zweiten Hüllstrukturelement und das Füllmaterial in der Aufnahme formschlüssig verbunden. In einer quer zur Einführrichtung verlaufenden Querrichtung kann der Formschluss zumindest teilweise über den Fortsatz und eine Aufnahmeöffnung der Aufnahme hergestellt sein. Die Aufnahmeöffnung, in die der Fortsatz eingesetzt sein kann, kann eine möglichst nur geringfügig größere Breite als der Fortsatz aufweisen, um eine möglichst spielfreie Kraftübertragung zu ermöglichen.

**[0027]** In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung kann die Schweißnaht an einander gegenüberliegenden Flächen der Innenwand oder der Außenwand des ersten Hüllstrukturelements und des zweiten Hüllstrukturele-

ments angeordnet sein. Bevorzugt sind gegenüberliegende Flächen der Außenwände von erstem und zweitem Hüllstrukturelement miteinander verschweißt, während gegenüberliegende Flächen der Innenwände keine Schweißnähte aufweisen. Damit kann die stoffschlüssige Verbindung der beiden Hüllstrukturelemente allein von außen angefertigt werden. Die Schweißnaht kann von außen auf die Hüllstruktur aufgebracht sein, um ausreichend Raum für Schweißvorrichtungen oder Schweißroboter zur Verfügung stellen zu können.

**[0028]** Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung sind erstes und/oder zweites Hüllstrukturelement von Strangpressprofilen, insbesondere Aluminiumstrangpressprofilen gebildet. Diese lassen sich effizient herstellen, wobei bei geringem Gewicht eine hohe Festigkeit erreicht werden kann.

**[0029]** In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist das erste Hüllstrukturelement einschließlich dem Fortsatz und/oder das zweite Hüllstrukturelement einschließlich der Aufnahme von einem Strangpressprofil gebildet. Fortsatz und/oder Aufnahme können sich entsprechend über die gesamte Länge des jeweiligen Strangpressprofils erstrecken. Um auch das Formschlussmittel gemeinsam mit dem Hüllstrukturelement im Strangpressverfahren herstellen zu können, ist dieses bevorzugt als Vollkörperprofil ausgestaltet.

**[0030]** Um während des Schweißens eine unkontrollierte Ausbreitung des Schweißmediums zu verhindern, kann eine Schweißbadsicherung vorgesehen sein. Die Schweißbadsicherung kann vorzugsweise von erstem oder zweitem Hüllstrukturelement gebildet und insbesondere Teil eines Aluminiumstrangpressprofils sein. So kann das erste oder das zweite Hüllstrukturelement einen die Schweißnaht von innen hintergreifenden Fortsatz aufweisen, der geeignet ist, eine Schweißbadsicherung zu bilden. Der Fortsatz kann bevorzugt die Trennfuge zwischen zwei zu verschweißenden Wänden von erstem und zweitem Hüllstrukturelement überlappen.

**[0031]** Als Füllmaterial ist bevorzugt ein bei geringen Temperaturen, z.B. bei Raumtemperatur oder kalt aushärtendes Material vorgesehen. Das Füllmaterial ist in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung in einem Verarbeitungszustand bei verhältnismäßig geringen Temperaturen flüssig, insbesondere bei Temperaturen unter 300°C, vorzugsweise bei Temperaturen unter 200°C, äußerst vorzugsweise bei Temperaturen unter 100°C. Alternativ kann das Füllmaterial in einem Verarbeitungszustand bei Temperaturen unter 40°C flüssig sein.

**[0032]** Das Füllmaterial kann adhäsiv wirkend gestaltet sein, um den Fortsatz in der Aufnahme adhäsiv zu befestigen. Der Fortsatz bzw. das Formschlussmittel können formschlüssig und adhäsiv in der Aufnahme gehalten sein. Das Füllmaterial kann einen kalt aushärtenden Kunststoff wie ein Duroplast umfassen. Zusätzlich können in dem Füllmaterial Fasern vorgesehen sein, um einen zugfesten Faserverbundstoff zu bilden. Alternativ oder zusätzlich kann ein druckfester Bestandteil hinzu-

gefügt werden, wie Sand, insbesondere Quarzsand, Keramik oder Metall um die Druckfestigkeit des Füllmaterials zu erhöhen. Um einen nahtlosen Formschluss zu gewährleisten, kann das Füllmaterial einen sich während des Aushärtens ausdehnenden Bestandteil aufweisen.

**[0033]** Ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug weist eine der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Ausführungsformen einer Hüllstruktur auf.

**[0034]** 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 und 2 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hüllstruktur beschrieben.

**[0035]** Es zeigen:

Fig. 1 Eine geschnittene Darstellung eines Ausschnitts eines ersten Hüllstrukturelementes und eines zweiten Hüllstrukturelementes für eine Hüllstruktur;

Fig. 2 Eine geschnittene Darstellung eines Ausschnitts einer Hüllstruktur eines Schienenfahrzeuges aus einem ersten und einem zweiten Hüllstrukturelement.

**[0036]** Fig. 1 zeigt die wesentlichen Bauteile für eine erfindungsgemäße Hüllstruktur, und zwar ein erstes Hüllstrukturelement 2 und ein zweites Hüllstrukturelement 3. Sowohl das erste Hüllstrukturelement 2 als auch das zweite Hüllstrukturelement 3 sind doppelwandig ausgestaltet. Das erste Hüllstrukturelement 2 weist eine Außenwand 4 und eine Innenwand 5 auf, das zweite Hüllstrukturelement 3 eine Außenwand 6 und eine Innenwand 7. Außenwände 4, 6 und Innenwände 5, 7 sind über Streben 22, 23 miteinander verbunden, welche zwischen Außenwänden 4, 6 und Innenwänden 5, 7 auftretende Kräfte übertragen. Die Streben 22, 23 können zwischen Außen- und Innenwänden eine Fachwerkstruktur bilden. Sie können im weiteren Verlauf der Hüllstrukturelemente 2, 3 waagrecht oder schräg verlaufen.

**[0037]** Das erste Hüllstrukturelement 2 und das zweite Hüllstrukturelement 3 sind derart ausgestaltet, dass sie in einer Montageposition aufeinandergesetzt bzw. ineinandergesteckt und durch Führungsflächen ausgerichtet sind.

**[0038]** An dem ersten Hüllstrukturelement 2 ist dazu ein Fortsatz 8 vorgesehen, an dem zweiten Hüllstrukturelement 3 eine Aufnahme 9. Die Aufnahme 9 weist eine Aufnahmeöffnung 16 auf, durch die der Fortsatz 8 in die Aufnahme 9 eingeführt werden kann. Der Fortsatz 8 ist Teil des Strangpressprofils, aus dem das erste Hüllstrukturelement 2 gebildet ist und erstreckt sich über die gesamte Länge des Hüllstrukturelements 2. Entsprechend ist die Aufnahmeöffnung 16 Teil des Aluminiumstrangpressprofils, von dem das zweite Hüllstrukturelement 3 gebildet ist, und erstreckt sich über die gesamte Länge

des zweite Hüllstrukturelements 3.

**[0039]** Um eine Führung des ersten Hüllstrukturelementes 2 in dem zweiten Hüllstrukturelement 3 zu ermöglichen, ist die Breite B der Aufnahmeöffnung 16 nur geringfügig breiter als die Breite b des Fortsatzes 8. Der Fortsatz 8 wirkt also mit der Aufnahmeöffnung 16 gemeinsam als Führung für das erste Hüllstrukturelement 2 in dem zweiten Hüllstrukturelement 3, wobei die Führung die Bewegung des ersten Hüllstrukturelements 2 gegenüber dem zweiten Hüllstrukturelement 3 in einer Querrichtung Q beschränkt. In einer bevorzugten Ausführung kann dazu zwischen dem Fortsatz 8 und der Aufnahmeöffnung 16 eine Spielpassung vorgesehen sein.

**[0040]** Auch in Einführrichtung E ist die Bewegung der Hüllstrukturelemente 2, 3 zueinander begrenzt. An dem ersten Hüllstrukturelement 2 sind beidseits des Fortsatzes 8 Auflageflächen 17 vorgesehen, an dem zweiten Hüllstrukturelement 3 beidseits der Aufnahmeöffnung 16 Auflageflächen 18.

**[0041]** In der in Fig. 1 gezeigten Montageposition der Hüllstrukturelemente 2, 3 sind die Außenwände 4, 6 sowie die Innenwände 5, 7 jeweils fluchtend zueinander ausgerichtet. Das erste Hüllstrukturelement 2 kann nun auf das zweite Hüllstrukturelement 3 bewegt werden, bis der Fortsatz 8 in die Aufnahme 9 gelangt und die Auflageflächen 17 auf den Auflageflächen 18 zu liegen kommen.

**[0042]** Erstes und zweites Hüllstrukturelement 2, 3 sind dafür ausgestaltet, miteinander verschweißt zu werden. Dazu ist an der Außenwand 4 des ersten Hüllstrukturelementes 2 eine Schweißfläche 19 zur Aufnahme einer Schweißnaht angeordnet, an dem zweiten Hüllstrukturelement 3 eine Schweißfläche 20. Die Schweißflächen 19 und 20 verlaufen schräg zu den Außenwänden 4, 6, so dass bei zusammengefügt Hüllstrukturelementen 2, 3 eine von außen zugängliche Vertiefung zur Aufnahme des Schweißmaterials entsteht.

**[0043]** Das erste Hüllstrukturelement 2 weist außerdem eine Schweißbadsicherung 21 auf, die dazu dient, während des Schweißvorgangs austretendes Schweißmaterial aufzufangen. Die Schweißbadsicherung 21 ist Teil des ersten Hüllstrukturelementes 2 und wird mit diesem in einem Arbeitsgang im Strangpressverfahren hergestellt. Die Schweißbadsicherung 21 erstreckt sich in Einführrichtung E und überlappt bei zusammengefügt Hüllstruktur die Schweißfuge zwischen den Hüllstrukturelementen 2, 3. Eine an der Schweißbadsicherung 21 an dem ersten Hüllstrukturelement 2 vorgesehene Stützfläche 12 ist bei zusammengefügt Hüllstruktur gegenüber einer Stützfläche 13 an dem zweiten Hüllstrukturelement 3 angeordnet. Die Stützflächen 12, 13 funktionieren wie der Fortsatz 8 und die Aufnahme 9 als Führung und stellen bei zusammengesetzter Hüllstruktur einen teilweisen Formschluss her, der die Lage der Hüllstrukturelemente 2, 3 vor Herstellung einer auch in Einführrichtung formschlüssigen bzw. einer stoffschlüssigen zueinander festlegt.

**[0044]** In der Innenwand 7 des zweiten Hüllstrukture-

lementes 3 ist eine Einfüllöffnung 14 vorgesehen. Die Einfüllöffnung 14 dient dazu, Füllmaterial in die Aufnahme 9 einzubringen, um über das Formschlussmittel 10 an dem Fortsatz 8 einen Formschluss mit dem ersten Hüllstrukturelement 2 herzustellen. Das Füllmaterial kann unter Druck durch die Öffnung 14 zugeführt werden, um eine vollständige Füllung der Aufnahme 9 und im ausgehärteten Zustand des Füllmaterials einen vollständigen Formschluss mit dem Formschlussmittel 10 zu gewährleisten. Das Füllmaterial ist bevorzugt kalt oder bei niedrigen Temperaturen aushärtbar gestaltet, um eine zusätzliche thermische Beanspruchung des zweiten Hüllstrukturelementes 3 zu vermeiden.

**[0045]** Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt einer montierten Hüllstruktur, deren Hüllstrukturelemente 2, 3 erfindungsgemäß form- und stoffschlüssig miteinander verbunden sind, um eine Hüllstruktur 1 zu bilden. Der Formschluss zwischen dem ersten Hüllstrukturelement 2 und dem zweiten Hüllstrukturelement 3 wird dabei über den Fortsatz 8 mit dem Formschlussmittel 10 und dem in die Aufnahme 9 aufgenommenen Füllmaterial 24 erreicht. Das Füllmaterial 24 kann dazu über die Einfüllöffnung 14 in die Aufnahme 9 hineingefördert werden. Indem das Füllmaterial 24 unter Druck hineingefördert wird, ist sichergestellt, dass das Formschlussmittel 10 schließlich vollständig durch das Füllmaterial 24 umgeben ist.

**[0046]** Das Füllmaterial 24 kann insbesondere in die Einbuchtung 15 des Formschlussmittels 10 eindringen. Härtet das Füllmaterial 24 anschließend aus, ist dieses formschlüssig mit dem Formschlussmittel 10 verbunden. Zugleich ist das Füllmaterial 24 in ausgehärtetem Zustand über die Aufnahme 9 formschlüssig mit dem zweiten Hüllstrukturelement 3 verbunden.

**[0047]** Die Aufnahme 9 verjüngt sich nach oben hin, also entgegen der Einführrichtung E. In der Aufnahme befindliches, ausgehärtetes Füllmaterial 24 bildet folglich auch mit der Aufnahme 9 einen Formschluss und kann nicht entgegen der Einführrichtung verschoben werden. Des Weiteren kann ein Teil des Füllmaterials 24 nach dem Befüllvorgang in der Einfüllöffnung verbleiben. Über das Füllmaterial 24 in der Einfüllöffnung 14 entsteht beim Aushärten des Füllmaterials 24 ein weiterer Formschluss.

**[0048]** Die Formschlüsse zwischen erstem Hüllstrukturelement 2 und dem Füllmaterial 24 sowie dem zweiten Hüllstrukturelement 3 und dem Füllmaterial 24 bilden somit eine formschlüssige Verbindung 25 zwischen erstem Hüllstrukturelement 2 und zweitem Hüllstrukturelement 3. Zusätzlich kann das Füllmaterial 24 adhäsiv wirken und das erste Hüllstrukturelement 2 über den Fortsatz 8 adhäsiv mit dem zweiten Hüllstrukturelement 3 verbinden.

**[0049]** Die beiden Außenwände 4, 6 der Hüllstrukturelemente 2, 3 sind durch eine Schweißnaht 11 miteinander verbunden. Die Schweißnaht 11 bildet eine stoffschlüssige Verbindung, die parallel zur oben beschriebenen formschlüssigen Verbindung 25 wirkt. Die Schweißnaht 11 und die formschlüssige Verbindung 25

bilden zusammen eine ausreichend steife Verbindung, die einen Aufbau einer Hüllstruktur 1 mit hoher Steifigkeit ermöglicht.

**[0050]** Die beschriebenen und dargestellten spezifischen Ausführungsformen sind für die Ausführung der Erfindung nicht bindend, sondern können im Rahmen der Ansprüche geeignet modifiziert werden, ohne vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Bezugszeichenliste

**[0051]**

E	Einführrichtung
Q	Querrichtung
B	Breite (Aufnahmeöffnung)
b	Breite (Fortsatz)
1	Hüllstruktur
2	Erstes Hüllstrukturelement
3	Zweites Hüllstrukturelement
4	Außenwand (erstes Hüllstrukturelement)
5	Innenwand (erstes Hüllstrukturelement)
6	Außenwand (zweites Hüllstrukturelement)
7	Innenwand (zweites Hüllstrukturelement)
8	Fortsatz
9	Aufnahme
10	Formschlussmittel
11	Schweißnaht
12	Stützfläche (erstes Hüllstrukturelement)
13	Stützfläche (zweites Hüllstrukturelement)
14	Einfüllöffnung
15	Einbuchtung
16	Aufnahmeöffnung
17	Auflagefläche (erstes Hüllstrukturelement)
18	Auflagefläche (zweites Hüllstrukturelement)
19	Schweißfläche (erstes Hüllstrukturelement)
20	Schweißfläche (erstes Hüllstrukturelement)
21	Schweißbadsicherung
22	Strebe
23	Strebe
24	Füllmaterial
25	Formschlüssige Verbindung

**Patentansprüche**

1. Hüllstruktur (1) für einen Wagenkasten für ein Fahrzeug, mit einem ersten Hüllstrukturelement (2) und einem zweiten Hüllstrukturelement (3), wobei
- das erste Hüllstrukturelement (2) und das zweite Hüllstrukturelement (3) jeweils eine Außenwand (4, 6) und eine Innenwand (5,7) aufweisen,
  - das erste Hüllstrukturelement (2) mit einem sich zwischen der Außenwand (4) und der In-

nenwand (5) in eine Einführrichtung (E) erstreckenden Fortsatz (8) versehen ist,

- das zweite Hüllstrukturelement (3) mit einer sich zwischen der Außenwand (6) und der Innenwand (7) entgegen der Einführrichtung (E) öffnenden Aufnahme (9) zum Einführen des Fortsatzes (8) aufweist,

- der Fortsatz (8) ein Formschlussmittel (10) umfasst,

- die Aufnahme (9) mit einem Füllmaterial (24) befüllt ist,

- durch den in die Aufnahme (9) aufgenommenen Fortsatz (8) und das das Formschlussmittel (10) wenigstens abschnittsweise umgebende Füllmaterial (24) ein Formschluss hergestellt ist, - das erste Hüllstrukturelement (2) und das zweite Hüllstrukturelement (3) durch eine Schweißnaht (11) miteinander verbunden sind.

2. Hüllstruktur (1) nach Anspruch 1, wobei die Schweißnaht (11) an einander gegenüberliegenden Flächen der Innenwand (5, 7) oder der Außenwand (4, 6) des ersten Hüllstrukturelements (2) und des zweiten Hüllstrukturelements (3) angeordnet ist.

3. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei die Schweißnaht (11) von außen auf die Hüllstruktur (1) aufgebracht ist.

4. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das erste oder das zweite Hüllstrukturelement (2, 3) einen die Schweißnaht (11) von innen hintergreifenden Fortsatz aufweist, der geeignet ist, eine Schweißbadsicherung zu bilden.

5. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei erstes und/oder zweites Hüllstrukturelement (2, 3) von Strangpressprofilen gebildet sind.

6. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das erste Hüllstrukturelement (2) einschließlich dem Fortsatz (8) und/oder das zweite Hüllstrukturelement (3) einschließlich der Aufnahme von einem Strangpressprofil gebildet sind.

7. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei sich die Aufnahme (9) entgegen der Einführrichtung (E) verjüngt.

8. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei wenigstens eine Innenwand (5) der Aufnahme von dem Formschlussmittel (10) beabstandet ist.

9. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das zweite Hüllstrukturelement (3) mit einer die Außenwand (6) oder Innenwand (7) des zweiten Hüllstrukturelements (3) durchdringenden, in die Aufnahme (9) führenden Einfüllöffnung (14) verse-

hen ist.

10. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei die Einführrichtung (E) im Wesentlichen parallel zur Außenwand (4) und/oder zur Innenwand (5) des ersten Hüllstrukturelements (2) verläuft. 5
11. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei der Fortsatz (8) bei fluchtend zueinander ausgerichteten Außenwänden (4, 6) und/oder Innenwänden (5, 7) der Hüllstrukturelemente (2, 3) in die Aufnahme (9) aufgenommen ist. 10
12. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei der Fortsatz (8) eine sich im Wesentlichen senkrecht zur Einführrichtung (E) erstreckende Einbuchtung (15) aufweist. 15
13. Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, wobei das Füllmaterial (24) ein Duroplast umfasst. 20
14. Hüllstruktur (1) nach Anspruch 13, wobei über das Füllmaterial (24) in einem ausgehärteten Zustand ein Formschluss zwischen dem ersten Hüllstrukturelement (2) und dem zweiten Hüllstrukturelement (3) hergestellt ist. 25
15. Verfahren zur Herstellung einer Hüllstruktur (1) nach einem der obigen Ansprüche, umfassend die Schritte: 30
- a) Bereitstellen eines ersten und eines zweiten Hüllstrukturelements (2, 3);
  - b) Anschließend Einfügen des Fortsatzes (8) des ersten Hüllstrukturelements (2) in die Aufnahme (9) des zweiten Hüllstrukturelements (3); 35
  - c) Anschließend Befüllen der Aufnahme des zweiten Hüllstrukturelements (3) mit einem insbesondere kalt aushärtenden Füllmaterial (24);
  - d) Anschließend Aushärten des Füllmaterials (24); 40
  - e) Einseitiges Verschweißen des ersten Hüllstrukturelements (2) mit dem zweiten Hüllstrukturelement (3). 45

## Claims

1. An envelope structure (1) for a car body for a vehicle, comprising a first envelope structure element (2) and a second envelope structure element (3), wherein 50
- the first envelope structure element (2) and the second envelope structure element (3) each comprise an outer wall (4, 6) and an inner wall (5, 7), 55
  - the first envelope structure element (2) is provided with an extension (8) extending between
- the outer wall (4) and the inner wall (5) in an insertion direction (E),
- the second envelope structure element (3) is provided with a receptacle (9) opening between the outer wall (6) and the inner wall (7) in a direction opposite to the insertion direction (E) for inserting the extension (8),
  - the extension (8) comprises a positive locking means (10),
  - the receptacle (9) is filled with a filling material (24),
  - a positive locking is established by the extension (8) accommodated in the receptacle (9) and the filling material (24) surrounding the positive locking means (10) at least in sections,
  - the first envelope structure element (2) and the second envelope structure element (3) are connected to each other by a weld seam (11).
2. The envelope structure (1) according to claim 1, wherein the weld seam (11) is arranged at opposite surfaces of the inner wall (5, 7) or the outer wall (4, 6) of the first envelope structure element (2) and the second envelope structure element (3).
3. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the weld seam (11) is applied to the envelope structure (1) from the outside.
4. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the first or the second envelope structure element (2, 3) comprises an extension engaging behind the weld seam (11) from the inside, which extension is suitable for forming a weld pool backing.
5. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the first and/or second envelope structure elements (2, 3) are formed by extruded profiles.
6. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the first envelope structure element (2) including the extension (8) and/or the second envelope structure element (3) including the receptacle are formed by an extruded profile.
7. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the receptacle (9) tapers in a direction opposite to the insertion direction (E).
8. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein at least one inner wall (5) of the receptacle is at a distance from the positive locking means (10).
9. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the second envelope struc-

ture element (3) is provided with a filling opening (14) penetrating the outer wall (6) or inner wall (7) of the second envelope structure element (3) and leading into the receptacle (9).

10. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the insertion direction (E) is substantially parallel to the outer wall (4) and/or the inner wall (5) of the first envelope structure element (2).

11. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the extension (8) is received in the receptacle (9) while the outer walls (4, 6) and/or inner walls (5, 7) of the envelope structure elements (2, 3) are aligned with each other.

12. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the extension (8) comprises an indentation (15) extending substantially perpendicular to the insertion direction (E).

13. The envelope structure (1) according to any of the above claims, wherein the filling material (24) comprises a thermoset.

14. The envelope structure (1) according to claim 13, wherein a positive locking between the first envelope structure element (2) and the second envelope structure element (3) is established via the filling material (24) in a cured state.

15. A method of manufacturing an envelope structure (1) according to any of the above claims, comprising the steps of:

- a) Providing a first and a second envelope structure element (2, 3);
- b) Subsequently, inserting the extension (8) of the first envelope structure element (2) into the receptacle (9) of the second envelope structure element (3);
- c) Subsequently, filling the receptacle of the second envelope structure element (3) with a filling material (24), in particular a cold-curing filling material;
- d) Subsequently, curing the filling material (24);
- e) One-sided welding of the first envelope structure element (2) to the second envelope structure element (3).

## Revendications

1. Structure d'enveloppe (1) pour une carrosserie pour un véhicule automobile, comportant un premier élément de structure d'enveloppe (2) et un deuxième élément de structure d'enveloppe (3), dans laquelle

- le premier élément de structure d'enveloppe (2) et le deuxième élément de structure d'enveloppe (3) comportent respectivement une paroi externe (4, 6) et une paroi interne (5, 7),

- le premier élément de structure d'enveloppe (2) est pourvu d'un prolongement (8) s'étendant entre la paroi externe (4) et la paroi interne (5) dans un sens d'insertion (E),

- le deuxième élément de structure d'enveloppe (3) comporte un logement (9) débouchant entre la paroi externe (6) et la paroi interne (7) à l'opposé du sens d'insertion (E) et permettant d'insérer le prolongement (8),

- le prolongement (8) comprend un moyen de liaison par complémentarité de forme (10),

- le logement (9) est rempli d'un matériau de remplissage (24),

- une liaison par complémentarité de forme est produite par le prolongement (8) reçu dans le logement (9) et le matériau de remplissage (24) entourant au moins par zones le moyen de liaison par complémentarité de forme (10),

- le premier élément de structure d'enveloppe (2) et le deuxième élément de structure d'enveloppe (3) sont reliés l'un à l'autre par un cordon de soudure (11).

2. Structure d'enveloppe (1) selon la revendication 1, dans laquelle le cordon de soudure (11) est disposé sur des surfaces opposées de la paroi interne (5, 7) ou de la paroi externe (4, 6) du premier élément de structure d'enveloppe (2) et du deuxième élément de structure d'enveloppe (3).

3. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le cordon de soudure (11) est appliqué sur la structure d'enveloppe (1) depuis l'extérieur.

4. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le premier ou le deuxième élément de structure d'enveloppe (2, 3) comporte un prolongement, lequel vient en prise par l'arrière avec le cordon de soudure (11) depuis l'intérieur et lequel est conçu pour former un dispositif de sécurité pour bain de soudure.

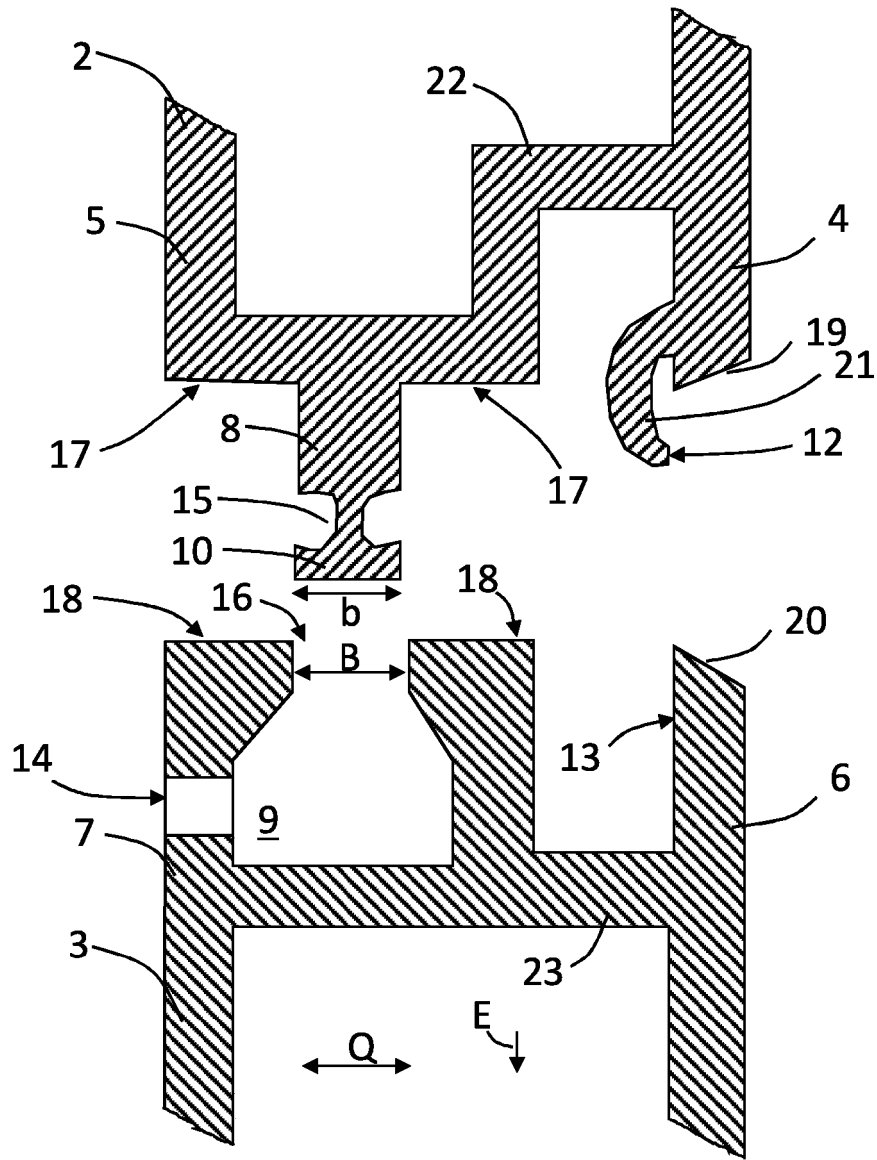
5. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le premier et/ou le deuxième éléments de structure d'enveloppe (2, 3) sont formés à partir de profilés extrudés.

6. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le premier élément de structure d'enveloppe (2) y compris le prolongement (8) et/ou le deuxième élément de structure d'enveloppe (3) y compris le logement

sont formés à partir d'un profilé extrudé.

7. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le logement (9) s'effile dans le sens opposé au sens d'insertion (E). 5
8. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle au moins une paroi interne (5) du logement est espacée du moyen de liaison par complémentarité de forme (10). 10
9. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le deuxième élément de structure d'enveloppe (3) est pourvu d'une ouverture de remplissage (14), laquelle traverse la paroi externe (6) ou la paroi interne (7) du deuxième élément de structure d'enveloppe (3) et débouche dans le logement (9). 20
10. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le sens d'insertion (E) s'étend sensiblement parallèlement à la paroi externe (4) et/ou à la paroi interne (5) du premier élément de structure d'enveloppe (2). 25
11. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le prolongement (8) est reçu dans le logement (9) lorsque les parois externes (4, 6) et/ou les parois internes (5, 7) des éléments de structure d'enveloppe (2, 3) sont alignées les unes avec les autres. 30
12. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le prolongement (8) comporte une rainure (15), laquelle s'étend sensiblement perpendiculairement au sens d'insertion (E). 40
13. Structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le matériau de remplissage (24) comprend une matière therm durcissable. 45
14. Structure d'enveloppe (1) selon la revendication 13, dans laquelle une liaison par complémentarité de forme entre le premier élément de structure d'enveloppe (2) et le deuxième élément de structure d'enveloppe (3) est réalisée par l'intermédiaire du matériau de remplissage (24) à l'état durci. 50
15. Procédé de réalisation d'une structure d'enveloppe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes : 55
  - a) la fourniture d'un premier et d'un deuxième éléments de structure d'enveloppe (2, 3) ;

- b) puis l'insertion du prolongement (8) du premier élément de structure d'enveloppe (2) dans le logement (9) du deuxième élément de structure d'enveloppe (3) ;
- c) puis le remplissage du logement du deuxième élément de structure d'enveloppe (3) avec un matériau de remplissage (24), en particulier durcissant à froid ;
- d) puis le durcissement du matériau de remplissage (24) ;
- e) le soudage unilatéral du premier élément de structure d'enveloppe (2) au deuxième élément de structure d'enveloppe (3).



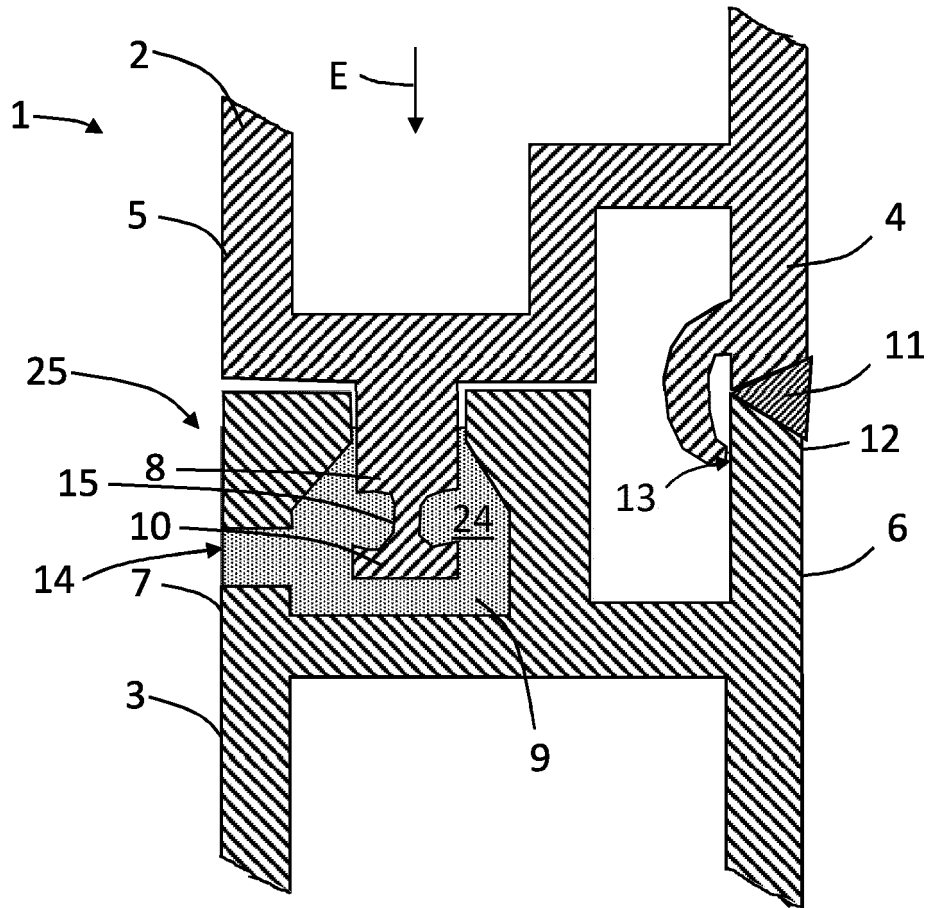


Fig. 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102007048759 A1 [0006]
- US 20030042293 A1 [0006]
- EP 3272616 A1 [0007]
- JP 2001038478 A [0007]