

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
03. September 2020 (03.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/173690 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 21/02 (2006.01) *B62D 29/00* (2006.01)
B62D 21/03 (2006.01) *F17C 1/06* (2006.01)
B62D 21/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/053233

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Februar 2020 (10.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 202 745.8
28. Februar 2019 (28.02.2019) DE

(71) Anmelder: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: OSTERWALD, Evelyn; Gartenstraße 11, 38173 Veltheim (DE). OSTERWALD, Christoph; Gartenstraße 11, 38173 Veltheim (Ohe) (DE). ROSENMEYER, Vicky; Greifswaldstraße 77, 38124 Braunschweig (DE). WALCZAK, Christopher; Am Fuhsegraben 31, 31275 Lehrte (Sievershausen) (DE). WOLF, Stefan; Friedrich-Wilhelm-Straße 39, 38100 Braunschweig (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) Title: STRUCTURE COMPONENT FOR A CHASSIS FRAME AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: STRUKTURBAUTEIL FÜR EINEN FAHRGESTELLRAHMEN UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

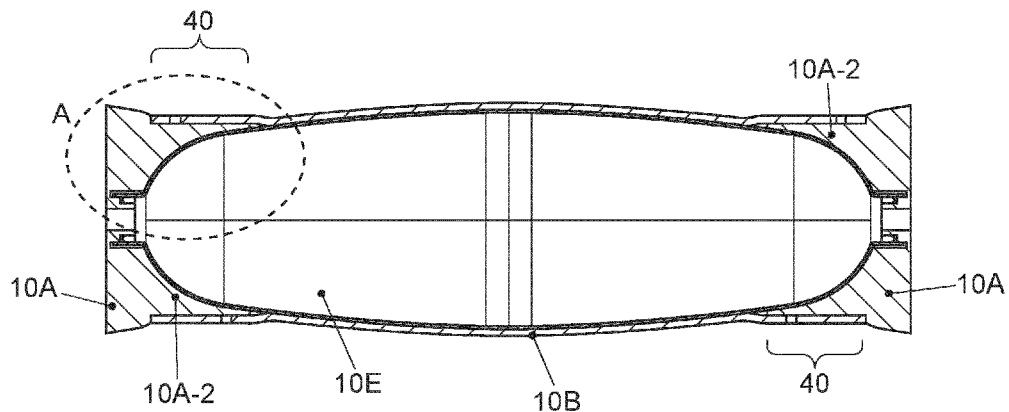


FIG. 6

(57) Abstract: The invention relates to a structure component for a chassis frame of a vehicle, in particular in the form of a cross-support, in which a storage container is integrated, and a method for the production thereof. It is provided that the casing surface of the storage container is encased at least partially with a connection element, configured as a fibre composite laminate, and the structure component is also adhered at least in areas. For the production of the structure component, at least one flange end with a flange adapter and a storage container are prefabricated. The storage container is loosely accommodated at the end by the at least one flange adapter and adhered to same. It is also essential that, in the connection region, in which the adhesive connection is to be formed, at least one groove is provided/introduced in the flange adapter for receiving an adhesive, and at least one injection opening is provided/introduced in the connection element, which corresponds with the groove. After all the components have been joined together, the adhesive can be introduced into the at least one groove through the at least one injection opening and cured. In this way, a direct fixed connection is produced between the flange end and connection element, and consequently an indirect fixed connection is produced between the flange adapter and the storage container.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Strukturbauteil für einen Fahrgestellrahmen eines Fahrzeuges, insbesondere in Form eines Querträgers, in das ein Speicherbehälter integriert ist und ein Verfahren zu seiner Herstellung. Es ist vorgesehen, dass die Mantelfläche des Speicherbehälters zumindest teilweise mit einem Verbindungselement, das als Faserverbundlaminate ausgeführt ist,

MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

umhüllt wird und das Strukturbauteil zusätzlich zumindest bereichsweise verklebt wird. Zur Herstellung des Strukturbauteils werden mindestens ein Flanschende mit einer Flanschaufnahme und ein Speicherbehälter vorgefertigt. Der Speicherbehälter wird endseitig lose von der mindestens einen Flanschaufnahme aufgenommen und mit dieser verklebt. Dazu ist es erforderlich, dass in dem Verbindungsbereich, in dem die Klebeverbindung ausgebildet werden soll, auf Seiten der Flanschaufnahme mindestens eine Nut zur Aufnahme eines Klebstoffes, und auf Seiten des Verbindungselements mindestens eine Injektionsöffnung, die mit der Nut korrespondiert, vorgesehen sind beziehungsweise eingebracht werden. Nach dem Zusammenfügen aller Bauteile kann der Klebstoff durch die mindestens eine Injektionsöffnung in die mindestens eine Nut eingebracht und ausgehärtet werden. Dabei entsteht eine direkte feste Verbindung zwischen Flanschende und Verbindungselement und daraus resultierend eine indirekte feste Verbindung zwischen Flanschaufnahme und Speicherbehälter.

Beschreibung

Strukturbauteil für einen Fahrgestellrahmen und Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Strukturbauteil für einen Fahrgestellrahmen eines Fahrzeuges mit mindestens einem Flanschende zur Befestigung des Strukturbauteils am Fahrgestellrahmen, und einem Speicherbehälter. Der Speicherbehälter ist über ein Verbindungselement mit dem mindestens einen Flanschende verbunden, wobei ein Verbindungsbereich zwischen diesen Elementen ausgebildet wird. In diesem Verbindungselement ist mindestens eine Injektionsöffnung und an dem Flanschende mindestens eine Nut zur Ausbildung einer Klebverbindung vorgesehen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Strukturbauteils.

Fahrgestellrahmen für Fahrzeuge, insbesondere Lastfahrzeuge, weisen üblicherweise zwei Längsträger und mehrere Querträger auf. Typischerweise sind diese aus Stahlbauteilen gefertigt. Im Zuge der zunehmenden Entwicklung hin zu Fahrzeugen mit einem geringeren Treibstoffverbrauch und einem geringeren CO₂-Ausstoß wurden Querträger bekannt, die aus Materialkombinationen, beispielsweise aus Stahlbauteilen und Faserverbundlaminaten, hergestellt werden.

Auch wurde eine Funktionsintegration angestrebt. Zu diesem Zweck wurden unter anderem Hochdrucktanks in die Querträger von Fahrgestellrahmen integriert. Dazu sei auf die Druckschrift DE 10 2017 106 024 A1 verwiesen. In dieser Schrift wurde ein Strukturbauteil mit einem integrierten Querträger offenbart, bei dem ein Speicherbehälter von mindestens einem Flanschende aufgenommen und mit diesem mittels eines Faserverbundlaminats verbunden wird. Nach dem Laminieren des Strukturbauteils muss dieses in seiner Gesamtheit bei hohen Temperaturen aushärten. Dabei wird in diesem Verfahrensschritt ein spannungsfreier Zustand erreicht. Durch die verschiedenen eingesetzten Materialien in solchen Strukturbauteilen kommt es beim Abkühlen auf Raumtemperatur oder darunter in den Grenzschichten der Fügepartner aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten zu Spannungen, so dass Schädigungen auftreten können. In der Folge können keine Lasten mehr übertragen werden

und bei ungünstiger Auslegung des Bauteils können diese Schädigungen zu einem Versagen der Bauteile führen.

Die aus den unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten resultierenden Spannungen sind insbesondere dann vorhanden, wenn die Fügepartner zusätzlich zu der Verbindung mittels Faserverbundlaminat ganz oder teilweise mit einer Klebeverbindung gefügt sind. Nach dem Fügen der einzelnen Bauteile zu einem Strukturbauteil mittels eines Faserverbundlaminats in Kombination mit einer Klebeverbindung erfährt der Verbund zum Aushärten über eine gewisse Zeit hohe Temperaturen. Dabei härtet das Laminat aus und der Klebstoff vernetzt sich vollständig. Bei dieser hohen Temperatur herrscht Spannungsfreiheit in dem so gebildeten Strukturbauteil. Bei der Abkühlung des Strukturbauteils auf Raumtemperatur oder darunter bilden sich in den Grenzschichten und in der Klebeschicht der Fügepartner Spannungen aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Wie schon beschrieben, kann dies zu Störungen bei der Übertragung von Lasten bis hin zum Versagen des gesamten Strukturbauteils führen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Strukturbauteil und ein Verfahren zu seiner Herstellung vorzuschlagen, das eine Funktionsintegration sowie die Verwendung verschiedener Werkstoffe und Fügetechniken erlaubt und dabei die Schädigungen durch die genannten Spannungen vermeidet.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit dem in Anspruch 1 offenbarten Strukturbauteil und dem in Anspruch 7 offenbarten Verfahren gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß weist ein Strukturbauteil für einen Fahrgestellrahmen eines Fahrzeuges mindestens ein Flanschende und einen Speicherbehälter auf. Dabei ist das Flanschende zur Befestigung des Strukturbauteils an dem Fahrgestellrahmen ausgebildet.

Der Speicherbehälter ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ein Liner, also ein Hohlkörper, der ein Medium aufnehmen, beinhalten und abgeben kann. Ein Speicherbehälter weist üblicherweise mindestens ein Ende auf, an dem oder durch welches er in eine dafür vorgesehene Aufnahme platziert werden kann. Beispielsweise weist ein solcher Speicherbehälter eine konvexe Innenform und eine insgesamt lang gezogene Außenkontur auf, so dass die beiden Stirnseiten der so gebildeten Form des Speicherbehälters die jeweiligen Enden bilden.

Das mindestens eine Flanschende weist eine Flanschaufnahme auf, die den Speicherbehälter endseitig lose aufnimmt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist also folglich mindestens eine Flanschaufnahme auf, weswegen diese Formulierung im folgenden Text auch gleichbedeutend verwendet wird. Demnach wird der Speicherbehälter endseitig in die mindestens eine Flanschaufnahme eingesetzt, eingesteckt oder anderweitig darin platziert. Dabei wird lediglich ein Formschluss, jedoch keine kraft- oder stoffschlüssige Verbindung erreicht.

Der Speicherbehälter ist entlang seiner Mantelfläche zumindest teilweise mit einem als Faserverbundlaminat ausgeführten Verbindungselement umhüllt, welches die Flanschaufnahme des mindestens einen Flanschendes in einem Verbindungsbereich zumindest teilweise umgreift. Unter Faserverbundlaminat soll dabei ein Faserkunststoffverbund aus einer Kunststoffmatrix als Bettungsmasse und in der Bettungsmasse einliegende Verstärkungsfasern, insbesondere Kohlenstofffasern, verstanden werden. Das dazu verwendete Verfahren wird üblicherweise auch als Nasswickelverfahren bezeichnet.

Durch das zumindest teilweise Umhüllen, also das Umwickeln zumindest eines Teilbereiches der Mantelfläche des Speicherbehälters mit den Verstärkungsfasern, wird das Verbindungselement ausgebildet. Es wird dabei so ausgebildet oder ausgestaltet, dass es beim Einsetzen des Speicherbehälters in die mindestens eine Flanschaufnahme diese zumindest teilweise umgreift, in anderen Worten überlappt. Dieser Bereich, in dem die Überlappung beziehungsweise das Umgreifen erreicht ist, wird nachfolgend als Verbindungsbereich bezeichnet. Durch die Ausbildung des Verbindungselements als Faserverbundlaminat ist die Ausgestaltung der Form des Speicherbehälters nicht auf kreiszylindrische Geometrien beschränkt, sondern kann frei gewählt werden.

Alternativ zur Ausbildung des Faserverbundlaminats mit einer Kunststoffmatrix als Bettungsmasse und in der Bettungsmasse einliegende Verstärkungsfasern, kann die Mantelfläche des Speicherbehälters auch mittels RTM-Verfahren (Abkürzung englisch: Resin Transfer Molding) ganz oder teilweise umhüllt werden. Dies ist ein Harzinjektionsverfahren, bei dem Verstärkungsfasern, insbesondere Kohlenstofffasern, aufgebracht und erst im Nachhinein imprägniert werden. Dabei wird für die Bildung des Faserkunststoffverbunds mit einer Kunststoffmatrix aus einem duroplastischen Kunststoff als Bettungsmasse, wie beispielsweise Polyester, Epoxid- oder Phenolharz, verwendet, in der wiederum Verstärkungsfasern einliegen. Eine weitere Alternative zur Ausbildung des Faserverbundlaminats ist das sogenannte Flechten, bei dem eine nahezu vollständige Ausnutzung der verwendeten Fasern erfolgen

kann. Dazu erfolgt die Faserablage um einen formgebenden Kern, der dem Wickelkern des Nasswickelverfahrens entspricht und die Form des herzustellenden Bauteils vorgibt. Die Fasern werden dabei so um den formgebenden Kern gelegt beziehungsweise geflochten, dass sie die Kontur des herzustellenden Bauteils bilden, wobei weder Falten noch Löcher in dem zu fertigenden Geflecht entstehen. Anschließend erfolgt die Injektion der Fasern, beispielsweise mit einem Epoxydharz.

Noch eine weitere Alternative zur Fertigung des Verbindungselementes, insbesondere wenn kein Speicherbehälter benötigt wird, oder aber wenn das Faserverbundlaminat mit einem gleichbleibenden Querschnitt gefertigt werden soll, ist das Pultrusionsverfahren, also ein Strangziehverfahren zur Herstellung des Faserverbundlaminats.

In dem Verbindungsbereich ist an der dem Verbindungselement zugewandten Oberfläche der mindestens einen Flansch Aufnahme mindestens eine Nut zur Aufnahme eines Klebstoffes vorgesehen. Im Verbindungsbereich ist in das Verbindungselement korrespondierend zu der mindestens einen Nut mindestens eine Injektionsöffnung eingebracht. Es ist also vorgesehen, dass in dem Verbindungsbereich in das Verbindungselement mindestens eine Injektionsöffnung eingebracht ist, und ebenfalls im Verbindungsbereich an der dem Verbindungselement zugewandten Oberfläche der mindestens einen Flansch Aufnahme mindestens eine Nut vorgesehen ist. Dabei sollen die mindestens eine Injektionsöffnung und die mindestens eine Nut zueinander korrespondieren, also so angeordnet sein, dass durch die mindestens eine Injektionsöffnung ein Klebstoff in die mindestens eine Nut eingebracht werden kann. Es können auch mehrere Injektionsöffnungen in das Verbindungselement eingebracht sein, die alle mit ein und derselben Nut korrespondieren. Es können auch mehrere Nuten in einem Verbindungsbereich vorgesehen werden, die jeweils mit einer oder mehreren Injektionsöffnungen korrespondieren.

Durch die mindestens eine Injektionsöffnung ist der Klebstoff in die mindestens eine Nut eingebracht und ausgehärtet, so dass das Verbindungselement fest mit dem mindestens einen Flansch und somit der Speicherbehälter indirekt fest mit der mindestens einen Flansch Aufnahme verbunden ist. In einem erfindungsgemäßen Querträger ist also mittels eines Klebstoffes, der durch mindestens eine Injektionsöffnung in mindestens eine Nut injiziert und dort ausgehärtet wurde, das Verbindungselement fest mit dem mindestens einen Flansch verbunden, also verklebt. Infolge dieser festen Verbindung ist gleichzeitig der Speicherbehälter indirekt fest mit der Flansch Aufnahme verbunden. Der Speicherbehälter ist also lagefest in dem Strukturbauteil angeordnet, aber nicht direkt fest mit der Flansch Aufnahme verbunden, sie sind

indirekt über das Verbindungselement und die Klebeverbindung verbunden. Dadurch kann sich der Speicherbehälter im Rahmen des zur Verfügung stehenden Zwischenraumes zwischen der Innenfläche des Faserverbundlaminates und seiner Außenfläche bei Temperaturverringerung zusammenziehen und bei einer Temperaturerhöhung ausdehnen.

Das erfindungsgemäße Strukturbauteil und der darin angeordneten Speicherbehälter bilden in ihrer Gesamtheit einen Drucktank. Der Speicherbehälter sollte dabei so ausgewählt sein, dass der ein Medium aufnehmen kann, und bevorzugt an mindestens einem seiner Enden mindestens eine Öffnung zum Einbringen und/oder Entnehmen eines Mediums aufweisen, die mit einer entsprechenden Öffnung in dem zugehörigen Flanschende korrespondiert. Bei dem Medium kann es sich um unter Druck stehende Luft, aber auch andere gasförmige oder flüssige Medien handeln.

In dem erfindungsgemäßen Strukturbauteil stellt der Speicherbehälter eine Dichtschicht dar, während das den Speicherbehälter umhüllende Verbindungselement bei einer Befüllung des Speicherelements mit einem Medium die Drucklasten beziehungsweise die Masselasten aufnimmt. Gleichzeitig kann der Speicherbehälter während der Herstellung des Strukturbauteils als Hüllkern beim Aufbringen des Faserverbundlaminats dienen, wie im Folgenden noch ausgeführt wird.

Der Speicherbehälter kann beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere einem thermoplastischen Kunststoff, besonders bevorzugt aus Polyethylen, Polyamid oder Polyoxymethylen gefertigt sein. Das Flanschende des Strukturbauteiles kann aus einem oder mehreren Leichtbaumaterial/ien, wie beispielweise aus Aluminium, gefertigt sein. In Kombination mit dem als Faserverbundlaminat ausgebildeten Verbindungselement wird ein sehr geringes Gewicht erreicht, so dass ein erfindungsgemäßes Strukturbauteil auch in seiner Gesamtheit nur ein geringes Gewicht aufweist.

Durch die Funktionsintegration des Speicherbehälters in einem Strukturbauteil kann vorteilhafterweise Bauraum geschaffen werden, der zuvor außerhalb des Strukturbauteils gefunden werden musste. Gleichzeitig weist das Strukturbauteil die notwendige Stabilität und Festigkeit auf, während sie gleichzeitig ein geringes Gewicht aufweist.

In einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Innenkontur der Flanschaufnahme des mindestens einen Flanschendes eine der Außenkontur des Speicherbehälters korrespondierende Form aufweist. Die Innenkontur der Flanschaufnahme

sollte also so geformt sein, dass sie der Außenkontur des aufzunehmenden Speicherbehälters entspricht und beim Positionieren, also Einsetzen oder Einstecken des Speicherbehälters in die Flanschaufnahme ein Formschluss bewirkt wird. Beispielsweise kann die Flanschaufnahme schalenartig ausgebildet sein, und die Außenkontur eines Endes des Speicherbehälters dazu korrespondierend, also zum Beispiel kappenartig, ausgebildet sein.

In einer nächsten bevorzugten Ausführungsform ist der Klebstoff, der durch die mindestens eine Injektionsöffnung in die mindestens eine Nut injiziert wird, auf Acrylatbasis, Epoxydharzbasis und/oder Polyurethanbasis gebildet. Der Klebstoff soll also im Wesentlichen mit Acrylaten, Epoxidharzen und/oder Polyurethan gebildet sein. So bieten sich für das Kleben von Metallen mit beschichteten Oberflächen und Kunststoffen beispielsweise reaktive, zweikomponentige Klebstoffe aus Acrylatbasis an. Epoxydharzklebstoffe weisen höchste Festigkeiten auf. Polyurethanklebstoffe sind geeignet, um größere Flächen unterschiedlichster Materialien zu verkleben, vor allem auch bei Bauteilen, die dauerhaft oder temporär Vibrationen ausgesetzt sind.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die mindestens eine Nut um die Flanschaufnahme umlaufend ausgebildet ist. Darunter soll verstanden werden, dass die Nut im Verbindungsbereich vorzugsweise durchgehend entlang der gesamten, dem Verbindungselement zugewandten Oberfläche der Flanschaufnahme ausgebildet ist. Ist zum Beispiel die Flanschaufnahme rotationssymmetrisch ausgebildet, wird die Nut in dieser bevorzugten Ausgestaltung entlang des gesamten Umfangs auf der der Verbindungselement zugewandten Oberfläche der Flanschaufnahme herumgeführt und bildet damit einen umlaufenden Ring um die Flanschaufnahme.

In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beträgt die Breite der mindestens einen Nut etwa 60 % bis 95 % der Breite des Verbindungsbereiches. Der Überlappungsbereich zwischen der mindestens einen Flanschaufnahme und dem Verbindungselement bildet den Verbindungsbereich. Das Maß, um welches das Verbindungselement die Flanschaufnahme überlappt, soll als Breite des Verbindungsbereiches bezeichnet werden. Daraus folgend soll die Breite der Nut dieselbe Orientierung aufweisen, und den Bereich bezeichnen, der innerhalb dieses Verbindungsbereiches und in der gleichen Richtung wie die Breite des Verbindungsbereiches das Maß der Nut angibt.

Um eine möglichst haltbare und langlebige Klebeverbindung herzustellen und zu gewährleisten, ist die Breite der Nut an die geometrischen Gegebenheiten und die auftretenden Belastungen

angepasst. So muss die Breite der Nut, aber auch deren Länge und Tiefe an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden. Um die gewünschte Stabilität und Gebrauchstauglichkeit zu erreichen, sollte die Breite der Nut im Bereich von etwa 60 % bis 95 % der Breite des Verbindungsbereiches liegen. Die geometrischen Maße der Nut können gegebenenfalls reduziert beziehungsweise angepasst werden, wenn mehr als eine Nut in/an einer Flanschaufnahme vorgesehen ist.

Um die mindestens eine Nut zu befüllen, muss mindestens eine Injektionsöffnung in dem Verbindungsbereich des Verbindungselements vorgesehen sein, die mit der mindestens einen Nut korrespondiert. In Abhängigkeit vom geometrischen Verlauf der Nut auf oder entlang der mindestens einen Flanschaufnahme sowie ihrer geometrischen Maße kann auch die Anzahl der Injektionsöffnungen variieren und situationsadäquat angepasst werden.

In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform wird das Strukturbauteil als Querträger in einem Fahrgestellrahmen ausgebildet, der zwei Flanschenden mit jeweils einer Flanschaufnahme aufweist, die den Speicherbehälter endseitig lose aufnehmen. In anderen Worten, das Strukturbauteil in seiner Gesamtheit soll als Querträger in einem Fahrgestellrahmen in einem Fahrzeug angeordnet werden und wird zu diesem Zweck ausgebildet. Dabei weist es zwei Flanschenden auf, die jeweils wiederum eine Flanschaufnahme aufweisen. Der Speicherbehälter wird zwischen den beiden Flanschaufnahmen angeordnet, wobei diese den Speicherbehälter an seinen jeweiligen Enden lose, also nur mittels Formschluss aufnehmen. Dazu wird der Speicherbehälter, dessen Ende in seiner Außenkontur den Innenkonturen der Flanschaufnahmen entsprechen, in diese eingesetzt. An jedem der beiden Flanschenden ist damit ein Verbindungsbereich zwischen der jeweiligen Flanschaufnahme und dem Verbindungselement ausgebildet, in dem je eine Flanschaufnahme zumindest teilweise von dem Verbindungselement umgriffen beziehungsweise überlappt wird.

In jedem der beiden Verbindungsbereiche weist in die jeweilige Flanschaufnahme mindestens eine Nut an der dem Verbindungselement zugewandten Oberfläche auf, und in dem Verbindungselement ist jeweils im Verbindungsbereich korrespondierend zu der jeweils mindestens einen Nut mindestens eine Injektionsöffnung eingebracht. In jedem Ende des Speicherbehälters ist damit ein Flanschende mit einer Flanschaufnahme angeordnet, und in jeder der beiden Flanschaufnahmen ist mindestens eine Nut vorgesehen und jeweils passend dazu ist in den Verbindungsbereichen jeweils mindestens eine Injektionsöffnung in das Verbindungselement eingebracht. Damit wird erreicht, dass das Verbindungselement nach dem

Injizieren und Aushärten des Klebstoffes fest mit beiden Flanschenden verbunden ist und damit der Speicherbehälter indirekt fest mit den beiden Flanschaufnahmen verbunden ist. Das so gebildete Strukturbauteil kann nun als Querträger zwischen den Längsträgern eines Fahrgestellrahmens eines Fahrzeuges eingebaut werden, wobei die auf die Flanschenden einwirkenden Kräfte vorteilhafterweise über das Verbindungselement übertragen werden, während der Speicherbehälter das aufzunehmende Medium speichert und dabei dichtende Funktion übernimmt.

Das erfindungsgemäße Strukturbauteil wird mit einem Verfahren mit mindestens den folgenden Schritten ausgeführt:

- a) Fertigen mindestens einen Flanschendes mit einer Flanschaufnahme, wobei die Flanschaufnahme mindestens eine Nut aufweist,
- b) Fertigen eines Speicherbehälters und
- c) Umhüllen der Mantelfläche des Speicherbehälters zumindest teilweise mit dem einen Verbindungselement aus einem Faserverbundlaminat und Aushärten des Faserverbundlaminats, und
- d) Einbringen mindestens einer Injektionsöffnung in einen Verbindungsbereich des Verbindungselements mit der Flanschaufnahme, und
- e) Einstecken des Speicherbehälters in die mindestens eine Flanschaufnahme, so dass die Flanschaufnahme den Speicherbehälter endseitig lose aufnimmt und die mindestens eine Injektionsöffnung mit der mindestens einen Nut korrespondiert, und
- f) Injizieren eines Klebstoffes durch die mindestens eine Injektionsöffnung in die mindestens eine Nut und Aushärten des Klebstoffes, wodurch das Verbindungselement fest mit dem mindestens einen Flanschende und somit der Speicherbehälter indirekt fest mit der mindestens einen Flanschaufnahme verbunden wird.

Demnach werden als zunächst mindestens ein Flanschende mit einer Flanschaufnahme und der Speicherbehälter gefertigt. Ist der Speicherbehälter fertiggestellt, wird dieser, beziehungsweise seine Mantelfläche, zumindest teilweise mit einem Verbindungselement aus einem Faserverbundlaminat umhüllt, welches ausgehärtet wird. Nach dem Aushärten kann die mindestens eine Injektionsöffnung in den Bereich des Verbindungselements eingebracht werden, der bei dem Zusammenfügen aller Elemente den Verbindungsbereich mit der Flanschaufnahme bilden wird. Dabei sollte die mindestens eine Injektionsöffnung so in das Verbindungselement eingebracht werden, dass sie nach dem Einfügen in die Flanschaufnahme mit der mindestens einen Nut der Flanschaufnahme korrespondiert. Im Anschluss wird der Speicherbehälter in die mindestens eine Flanschaufnahme eingesteckt oder eingesetzt, die den

Speicherbehälter endseitig lose aufnimmt. Dabei wird das Flanschende und der mit dem Verbindungselement zumindest teilweise umhüllte Speicherbehälter so zueinander, also relativ zueinander, ausgerichtet, dass die mindestens eine Nut der mindestens einen Flanschaufnahme mit der mindestens einen Injektionsöffnung des Verbindungselements korrespondieren. Nun wird ein Klebstoff durch die mindestens eine Injektionsöffnung in die mindestens eine Nut injiziert und ausgehärtet, wodurch das Verbindungselement fest mit dem mindestens einen Flanschende und somit der Speicherbehälter indirekt fest mit der Flanschaufnahme verbunden wird.

Bei der Herstellung eines Strukturbauteils als Querträger, der in einen Fahrgestellrahmen eines Fahrzeuges eingebaut werden soll, werden daher zwei Flanschenden mit jeweils einer Flanschaufnahme gefertigt, wobei jede dieser Flanschnahmen mindestens eine Nut aufweist. In das Verbindungselement werden nach dem Fertigen und Aushärten des Faserverbundlaminats in den beiden sich ergebenden Verbindungsbereichen jeweils mindestens eine Injektionsöffnung eingebracht. Der Speicherbehälter wird nun endseitig in die beiden Flanschnahmen eingesteckt und lose von ihnen aufgenommen. Dabei müssen die Flanschenden und der Speicherbehälter so zueinander ausgerichtet werden, dass die mindestens eine Injektionsöffnung je Verbindungsbereich im Verbindungselement zu der jeweils mindestens einen Nut der jeweiligen Flanschaufnahme korrespondiert. Dann kann der Klebstoff in die jeweiligen Injektionsöffnungen eingebracht und ausgehärtet werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Umhüllen des Speicherbehälters in einer Wickelvorrichtung, wobei der Speicherbehälter in, auf und/oder zwischen zwei Wickelkernen angeordnet ist. Der Speicherbehälter wird also beispielsweise zwischen zwei Wickelkernen eingesetzt und anschließend im Nasswickelverfahren, wie es weiter oben schon beschrieben ist, zumindest teilweise mit einem Faserverbundlaminat umhüllt und dieses ausgehärtet. Sofern kein Speicherbehälter erforderlich wäre oder der Speicherbehälter keine konvexe Innenform aufweisen muss, kann das Umhüllen alternativ auch auf einem durchgehenden Wickelkern verwirklicht werden. Nach dem Aushärten des Faserverbundlaminats werden die Wickelkerne oder der Wickelkern entfernt.

In einer weiteren bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das den Speicherbehälter umhüllende Verbindungselement nach dem Aushärten zugeschnitten, also für das Zusammenfügen mit der mindestens einen Flanschaufnahme nicht erforderliche oder zu groß gefertigte Bereiche abgetrennt. Auch Anpassungen an besondere geometrische

Anforderungen können durch das Zuschneiden realisiert werden, wie beispielsweise Aussparungen.

In noch einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Injizieren und Aushärten des Klebstoffes bei einer Temperatur von gleich oder unterhalb von 40 Grad Celsius, ganz besonders bevorzugt unterhalb von 25 Grad Celsius, durchgeführt. Damit kann das Zusammenfügen des mindestens einen Flanschendes mit dem Speicherbehälter und das Verkleben bei einer Temperatur erfolgen, die annähernd den Temperaturen im späteren Gebrauchszustand entspricht. Dies hat den Vorteil, dass das gefügte und verklebte Strukturbauteil beim Aushärten des Klebstoffes oder danach keine großen Temperaturunterschiede erfährt, die zu Spannungen in den Grenzschichten und/oder der Klebeschicht aufgrund von unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten führen, in deren Folge Schädigungen bis hin zum Versagen des Bauteils entstehen könnten. Das sogenannte Spannungsnull beziehungsweise der spannungsarme Zustand des Strukturbauteils kann also auf ein günstigeres Temperaturniveau, insbesondere annähernd auf Raumtemperatur gesenkt werden.

Ein erfindungsgemäßes Strukturbauteil und das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung dieses Strukturbauteils erlauben eine Funktionsintegration in Form eines Speicherbehälters, der innerhalb eines Strukturbauteils, wie beispielsweise in einem Querträger für einen Fahrgestellrahmen eines Fahrzeuges angeordnet ist, und so Bauraum und gleichzeitig Gewicht zu sparen, und dennoch die Anforderungen an ein solches Strukturbauteil hinsichtlich Stabilität und Festigkeit zu erfüllen.

Durch das zumindest teilweise Umhüllen des Speicherbehälters mit einem Faserverbundlaminat ist eine flexible Gestaltung der Form und Größe des Speicherbehälters möglich. Von besonderem Vorteil ist die Klebeverbindung zwischen dem Verbindungselement und der mindestens einen Flanschenaufnahme: zum einen entsteht so eine feste Verbindung zwischen Verbindungselement und Flanschende und gleichzeitig eine indirekte feste Verbindung zwischen Speicherbehälter und Flanschenaufnahme, so dass der Speicherbehälter im Rahmen des zur Verfügung stehenden Bauraums sich bei Temperaturerhöhungen ausdehnen und bei Temperaturverringerung zusammenziehen kann. Andererseits kann durch die Ausbildung der Klebeverbindung unabhängig vom Laminieren und Aushärten des Faserverbundlaminats ein Temperaturbereich gewählt werden, bei dem die Gefahr von Schädigungen infolge von Spannungen aus unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten, beispielsweise beim Abkühlen des gefügten Strukturbauteils, minimiert oder sogar vermieden werden können.

Die verschiedenen in dieser Anmeldung genannten Ausführungsformen der Erfindung sind, sofern im Einzelfall nicht anders ausgeführt, mit Vorteil miteinander kombinierbar.

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen Fahrgestellrahmen 100 eines Nutzfahrzeugs N in einer perspektivischen Darstellung mit einem als Einzelheit I herausgezogenen Querträger 1, 1' als Strukturbauteil 10 als Stand der Technik,
- Figur 2 eine Schnittdarstellung eines Querträgers 1, 1' als Strukturbauteil 10 nach dem Stand der Technik,
- Figur 3 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Strukturbauteils 10 in einem Fertigungsschritt,
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Strukturbauteils 10 in einem nächsten Fertigungsschritt,
- Figur 5 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Strukturbauteils 10 in einem übernächsten Fertigungsschritt,
- Figur 6 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Strukturbauteils 10 in einem weiteren Fertigungsschritt und
- Figur 7 eine Schnittdarstellung eines Details A aus Figur 6.

Für die folgende Beschreibung der Figuren soll das in der Kraftfahrzeugindustrie allgemein verwendete Koordinatensystem Anwendung finden, wonach die in Längsrichtung eines Fahrzeuges liegende Richtung mit „x“, die in der Horizontalen quer zur x-Richtung liegende Richtung mit „y“ und die in der Vertikalen quer zur x-Richtung liegende Richtung mit „z“ bezeichnet wird.

Figur 1 zeigt einen Fahrgestellrahmen 100 eines Fahrzeuges, insbesondere eines Nutzfahrzeuges N, in einer perspektivischen Ansicht. Außerdem ist eine Einzelheit mit I gekennzeichnet und herausgezogen.

Das Nutzfahrzeug N umfasst mehrere Radachsen Y1, Y2 und Y3, die quer zu den Längsträgern 2 des Fahrgestellrahmens 100 angeordnet sind. Zudem weist der Fahrgestellrahmen 100 mehrere Querträger 1, 1' auf, wobei mindestens ein Querträger 1, 1' parallel zu einer Radachse Y2, Y3 zumindest nahe einer Achsaufhängung angeordnet ist.

Die herausgezogene Einzelheit I zeigt einen Querträger 1, 1', in dessen achsialer Verlängerung in y-Richtung die Achsaufhängung 3 ausgebildet ist. Der mit 1' bezeichnete Querträger ist ohne Achsaufhängung 3 ausgebildet. Ein erfindungsgemäßes Strukturbauteil 10 kann als Querträger 1, 1' für einen solchen Fahrgestellrahmen 100 ausgebildet und mit oder ohne Achsaufhängung 3 ausgebildet sein.

Der in Figur 1 dargestellte Querträger 1, 1' kann einteilig aus Gusseisen oder als Stahlkonstruktion ausgebildet sein.

Um die Fahrzeuge leichter zu gestalten, Bauraum zu schaffen und gleichzeitig CO₂-Emissionen einzusparen, wurden im Stand der Technik Querträger 1, 1' als Strukturbauteile 10 mit integriertem Speicherbehälter 10E bekannt, wie ein solcher in Figur 2 beispielhaft dargestellt ist. Das in einem Schnitt gezeigte Strukturbauteil 10 weist einen Speicherbehälter 10E und zwei Flanschenden 10A mit jeweils einer Flanschaufnahme 10A-2 auf. Der Speicherbehälter 10E und die Flanschenden 10A sind über ein Verbindungselement 10B, das als Faserverbundlaminat ausgebildet ist, zumindest teilweise umhüllt. Die Ausbildung des Faserverbundlaminats erfolgt dabei in Nasswickelverfahren, wobei der Speicherbehälter 10E zwischen den Flanschenden 10A angeordnet wird und dann die Flanschenden 10A und der Speicherbehälter 10E in ihrer Gesamtheit dem Nasswickelverfahren zugeführt werden. Das so gebildete Strukturbauteil 10 erfährt dann als Ganzes einen Aushärtprozess bei erhöhten Temperaturen.

Zusätzlich zu der Umhüllung mit einem Faserverbundlaminat können die Flanschenden 10A mit dem Speicherbehälter 10E verklebt sein. Dazu muss jedoch ein Klebstoff 60 vor dem Zusammensetzen der Flanschenden 10A mit dem Speicherbehälter 10E auf die Kontaktflächen aufgebracht werden.

Bei einem auf diese Weise gefertigten Strukturbauteil 10 nach dem Stand der Technik werden das Faserverbundlaminat und der Klebstoff 60 bei hohen Temperaturen ausgehärtet und vernetzt. Dabei entsteht in diesem hohen Temperaturbereich ein spannungsfreier beziehungsweise spannungsarmer Zustand. Wenn nun das Strukturbauteil 10 abgekühlt wird, können infolge der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der verschiedenen eingesetzten Werkstoffe Spannungen in den Grenzflächen der einzelnen Bauteile und in den Klebeschichten entstehen, so dass spannungsbedingte Schädigungen bis hin zum Versagen des Strukturbauteils 10 unter Belastung führen können.

In den folgenden Figuren 3 bis 6 wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Strukturbauteils 10 in einer bevorzugten Ausführungsform als Querträger für einen Fahrgestellrahmen 100 eines Nutzfahrzeuges N in einzelnen, ausgewählten Verfahrensschritten veranschaulicht.

Dazu werden in dieser beispielhaften Ausführungsform zwei Flanschenden 10A, die später zur Befestigung des Strukturbauteils 10 an den Längsträgern 2 des Fahrgestellrahmens 100 verwendet werden, gefertigt. Die beiden Flanschenden 10A weisen jeweils eine Flanschaufnahme 10A-2 auf. In diesen Flanschaufnahmen 10A-2 wiederum ist auf der Oberfläche, die im zusammengefügt erfindungsgemäßen Strukturbauteil 10 dem Verbindungselement 10B in dem dann gebildeten Verbindungsbereich 40 zugewandt ist, jeweils eine Nut 50 ausgebildet.

Außerdem wird ein Speicherbehälter 10E gefertigt, der mindestens eine Öffnung zum Befüllen und/oder Entnehmen eines Mediums aufweist. Die Außenkontur der beiden Enden des Speicherbehälters 10E korrespondiert dabei mit der Innenkontur der Flanschaufnahmen 10A-2.

Figur 3 zeigt eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Strukturbauteils in einem Fertigungsschritt. Der zuvor gefertigte Speicherbehälter 10E wird endseitig zwischen zwei Wickelkernen 80, die jeweils einen Wickelkamm 20 aufweisen, angeordnet. Diese Anordnung aus Speicherbehälter 10E und Wickelkernen 80 wird in eine Wickelvorrichtung 70 (nicht gezeigt) eingesetzt und dort beispielsweise unter Verwendung der Wickelkämme 20 mit einem Nasswickelverfahren zumindest teilweise mit einem Faserverbundlaminat umhüllt und ausgehärtet. Alternativ kann das Umhüllen auch mittels RTM-Verfahren (Abkürzung englisch: Resin Transfer Molding) erfolgen.

In Figur 4 ist der mit dem Verbindungselement 10B umhüllte Speicherbehälter 10E mit den Wickelkernen 80 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt, wie sie nach dem Aushärten und Abkühlen des Faserverbundlaminats aus der Wickelvorrichtung 80 entnommen werden. Nun werden überstehende Bereiche des das Verbindungselement 10B bildenden Faserverbundlaminats getrennt beziehungsweise beschnitten. Dieser so genannte Verschnitt wird nun abgenommen und die Wickelkerne 80 entfernt. Es können aber auch in Abhängigkeit von der Geometrie des Faserverbundlaminats und der zuvor gebildeten Anordnung erst die Wickelkerne 80 entfernt und danach das Faserverbundlaminat zugeschnitten werden. Durch

diesen Zuschnitt können auch spezifische Anforderungen an die Geometrie des Verbindungselements 10B erfüllt werden, beispielsweise in Form von Aussparungen.

Figur 5 zeigt das beschnittene Verbindungselement 10B, das den Speicherbehälter 10E umhüllt, in einer perspektivischen Ansicht. Dabei sind zwei zumindest teilweise überstehende Bereiche erkennbar, die nach dem Einstecken des Speicherbehälters 10E in die Flanschsaufnahmen 10A-2 zur Ausbildung eines Querträgers für einen Fahrgestellrahmen 100 eines Nutzfahrzeugs N die Verbindungsbereiche 40 ausbilden. In diese Verbindungsbereiche werden jeweils mindestens eine Injektionsöffnung 30 eingebracht, beispielsweise durch Bohren. Diese Injektionsöffnungen 30 werden so eingebracht, dass sie nach dem Fügen des Speicherbehälters 10E mit den Flanschenden 10A mit den an den Flanschsaufnahmen 10A-2 vorgesehenen Nuten 50 korrespondieren.

In Figur 6 ist eine Schnittdarstellung eines als Querträger für einen Fahrgestellrahmen 100 eines Nutzfahrzeugs N ausgebildeten erfindungsgemäßen Strukturbauteils 10 dargestellt. Der darin mit „A“ gekennzeichnete Teilbereich wird in Figur 7 detaillierter gezeigt.

Der mit dem Verbindungselement 10B umhüllte Speicherbehälter 10E ist dabei endseitig in die Flanschsaufnahmen 10A-2 zweier Flanschenden 10A eingesteckt, wo er lose aufgenommen ist. Dabei wird der Speicherbehälter 10E mit dem ihn umhüllenden Verbindungselement 10B so ausgerichtet, dass die Injektionsöffnungen 30 in den Verbindungsbereichen 40 mit den Nuten 50 der Flanschsaufnahmen 10A-2 korrespondieren. Dazu sei auch auf Figur 7 verwiesen. In dieser Figur 7 ist der in Figur 6 mit „A“ gekennzeichnete Detailbereich vergrößert dargestellt. Dabei ist die korrespondierende Anordnung von Injektionsöffnung 30 und Nut 50 erkennbar.

Zudem kann der Figur 7 entnommen werden, dass die Breite b der Nut 50 etwa 60 % bis 95 % der Breite b_v des Verbindungsbereiches entspricht. Gemäß der zuvor erfolgten Definition des Koordinatensystems sind die Breite b und die Breite b_v entlang der y -Richtung ausgerichtet. Um einen sicheren und dauerhaften Verbund zwischen dem Verbindungselement 10B und den Flanschsaufnahmen 10A-2 sicherzustellen, ist die Nut 50 an jedem der beiden Flanschsaufnahmen 10A-2 jeweils umlaufend um die gesamte dem Verbindungselement 10B zugewandte Fläche ausgebildet. Durch die Injektionsöffnungen 30 ist ein Klebstoff 60, der auf Polyurethanbasis gebildet ist, eingebracht und füllt die Nute 50 weitgehend vollständig aus. Das Einbringen des Klebstoffes 60 kann vorteilhafterweise bei Raumtemperatur, also unterhalb von 25 Grad Celsius erfolgen. Alternativ können auch Klebstoffe 60 auf Acrylatbasis oder Epoxydharzbasis verwendet werden.

Nach dem Aushärten des Klebstoffes 60 ist das Verbindungselement 10B fest mit den Flanschenden 10A und somit der Speicherbehälter 10E indirekt fest mit den Flanschaufnahmen 10A-2 verbunden. Vorbehaltlich einer Ausbildung eines erfindungsgemäßen Strukturbauteils 10 mit weiteren Bauteilen ist dieses nun fertiggestellt und zum Einbau in einen Fahrgestellrahmen 100 eines Nutzfahrzeuges N bereit.

Bezugszeichenliste

1	Querträger
1'	Querträger
2	Längsträger
3	Achsaufhängung
10	Strukturbauteil
100	Fahrgestellrahmen
10A	Flanschende
10A-2	Flanschaufnahme
10B	Verbindungselement
10E	Speicherbehälter (Liner)
20	Wickelkamm
30	Injektionsöffnung
40	Verbindungsbereich
50	Nut
60	Klebstoff
70	Wickelvorrichtung
80	Wickelkern
N	Fahrzeug
b	Breite der Nut (50)
b _v	Breite des Verbindungsbereiches (40)
x	Längsrichtung eines Fahrzeugs
y	Richtung in der Horizontalen quer zur Längsrichtung x
z	Richtung in der Vertikalen quer zur Längsrichtung x

Patentansprüche

1. Strukturbauteil (10) für einen Fahrgestellrahmen (100) eines Fahrzeuges (N) mit mindestens einem Flanschende (10A), das zur Befestigung des Strukturbauteils (10) an dem Fahrgestellrahmen (100) ausgebildet ist, und einem Speicherbehälter (10E),
wobei das mindestens eine Flanschende (10A) eine Flanschaufnahme (10A-2) aufweist, die den Speicherbehälter (10E) endseitig lose aufnimmt,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Speicherbehälter (10E) zumindest teilweise mit einem als Faserverbundlaminat ausgebildeten Verbindungselement (10B) umhüllt ist, das die Flanschaufnahme (10A-2) des mindestens einen Flanschendes (10A) in einem Verbindungsbereich (40) zumindest teilweise umgreift, und
in dem Verbindungsbereich (40) an der dem Verbindungselement (10B) zugewandten Oberfläche der Flanschaufnahme (10A-2) mindestens eine Nut (50) zur Aufnahme eines Klebstoffes (60) vorgesehen ist, und
in dem Verbindungsbereich (40) in das Verbindungselement (10B) korrespondierend zu der mindestens einen Nut (50) mindestens eine Injektionsöffnung (30) zum Einbringen des Klebstoffes (60) eingebracht ist, und
durch die mindestens eine Injektionsöffnung (30) in die mindestens eine Nut (50) der Klebstoff (60) injiziert und ausgehärtet ist, so dass das Verbindungselement (10B) fest mit dem mindestens einen Flanschende (10A) und somit der Speicherbehälter (10E) indirekt fest mit der mindestens einen Flanschaufnahme (10A-2) verbunden ist.
2. Strukturbauteil (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkontur der Flanschaufnahme (10A-2) des mindestens einen Flanschendes (10A) eine mit der Außenkontur des Speicherbehälters (10E) korrespondierende Form aufweist.
3. Strukturbauteil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (60) gebildet ist auf Acrylatbasis, Epoxydharzbasis und/oder Polyurethanbasis.

4. Strukturbauteil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Nut (50) um die Flanschaufnahme (10A-2) umlaufend ausgebildet ist.
5. Strukturbauteil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (b) der Nut (50) etwa 60 % bis 95 % der Breite (b_v) des Verbindungsbereiches (40) beträgt.
6. Strukturbauteil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Strukturbauteil (10) ein in einem Fahrgestellrahmen (100) anordbarer Querträger 1, 1' ist, der zwei Flanschenden (10A) mit jeweils einer Flanschaufnahme (10A-2) aufweist, die den Speicherbehälter (10E) endseitig lose aufnehmen, wobei
 - an jedem der beiden Flanschenden (10A) ein Verbindungsbereich (40) zwischen jeweils einer Flanschaufnahme (10A-2) und dem Verbindungselement (10B) gebildet ist, und
 - in jedem der beiden Verbindungsbereiche (40) jeweils an der dem Verbindungselement (10B) zugewandten Oberfläche der jeweiligen Flanschaufnahme (10A-2) mindestens eine Nut (50) vorgesehen ist, und
 - in jedem der beiden Verbindungsbereiche (40) jeweils korrespondierend zu der mindestens einen Nut (50) mindestens eine Injektionsöffnung (30) in dem Verbindungselement (10B) eingebracht ist.
7. Verfahren zur Herstellung eines Strukturbauteiles (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit mindestens folgenden Schritten:
 - a) Fertigen mindestens eines Flanschendes (10A) mit einer Flanschaufnahme (10A-2), wobei die Flanschaufnahme (10A-2) mindestens eine Nut (50) aufweist, und
 - b) Fertigen eines Speicherbehälters (10E) und
 - c) Umhüllen der Mantelfläche des Speicherbehälters (10E) zumindest teilweise mit einem Verbindungselement (10B) aus einem Faserverbundlaminat und Aushärten des Faserverbundlaminats, dadurch gekennzeichnet, dass
 - d) mindestens eine mit der mindestens einen Nut (50) korrespondierende Injektionsöffnung (30) in mindestens einen Verbindungsbereich (40) des Verbindungselements (10B) mit der mindestens einen Flanschaufnahme (10A-2) eingebracht wird und
 - e) der mit dem Verbindungselement (10B) umhüllte Speicherbehälter (10E) in die

mindestens eine Flanschaufnahme (10A-2) eingesteckt wird, so dass die mindestens eine Flanschaufnahme (10A-2) den Speicherbehälter (10E) lose aufnimmt und die mindestens eine Injektionsöffnung (30) mit der mindestens einen Nut (50) korrespondiert, und

f) ein Klebstoff (60) durch die mindestens eine Injektionsöffnung (30) injiziert und ausgehärtet wird, wodurch das Verbindungselement (10B) fest mit der mindestens einen Flanschaufnahme (10A) und somit der Speicherbehälter (10E) indirekt fest mit der mindestens einen Flanschaufnahme (10A-2) verbunden wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Umhüllen der Mantelfläche des Speicherbehälters (10E) in einer Wickelvorrichtung (70) erfolgt, wobei der Speicherbehälter (10E) während des Umhüllens in, auf und/oder zwischen zwei Wickelkernen (80) angeordnet ist.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das den Speicherbehälter (10E) umhüllende Verbindungselement (10B) nach dem Aushärten zugeschnitten wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Injizieren und Aushärten des Klebstoffes (60) bei einer Temperatur von gleich oder unterhalb von 40 Grad Celsius durchgeführt wird.

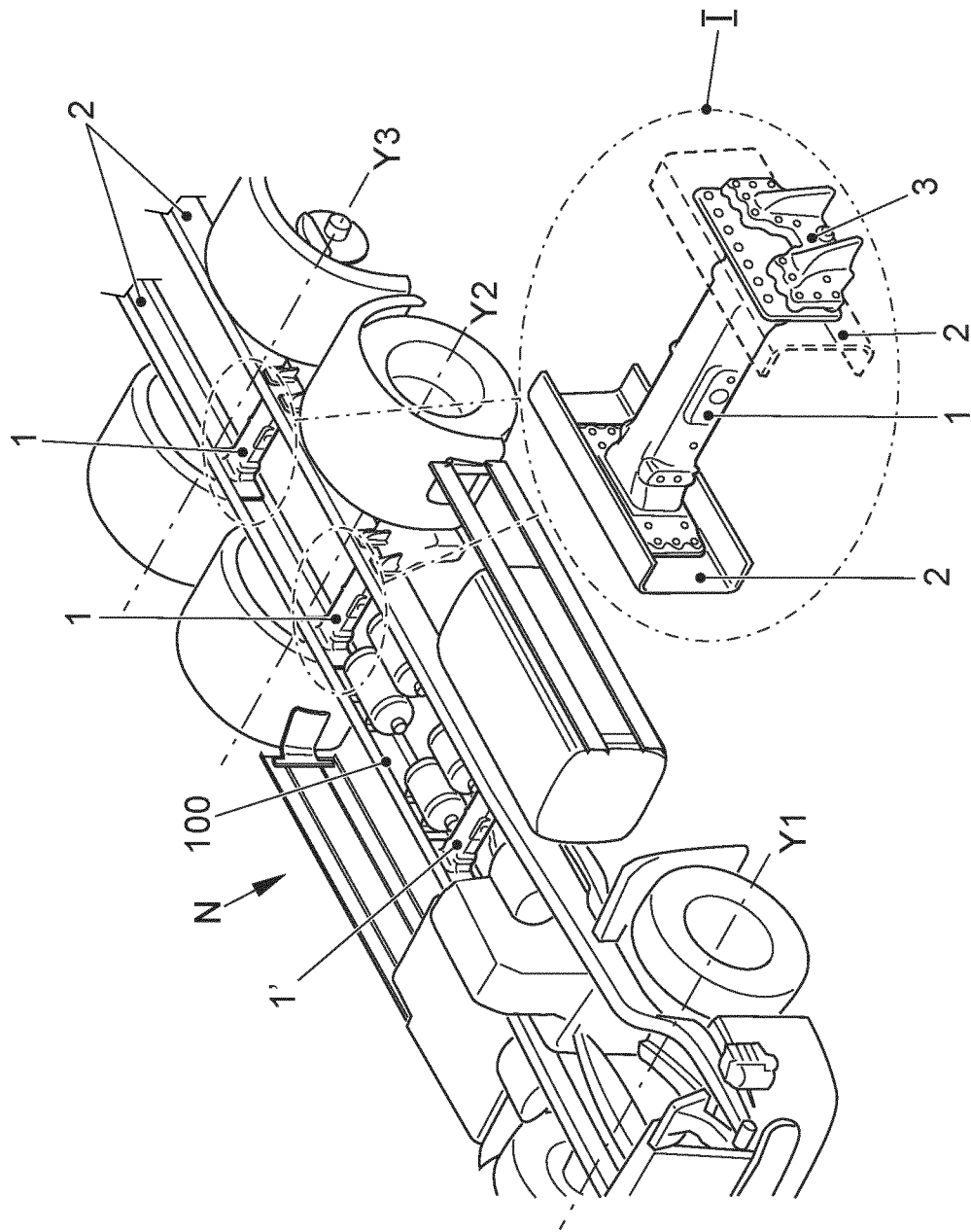


FIG. 1
Stand der Technik

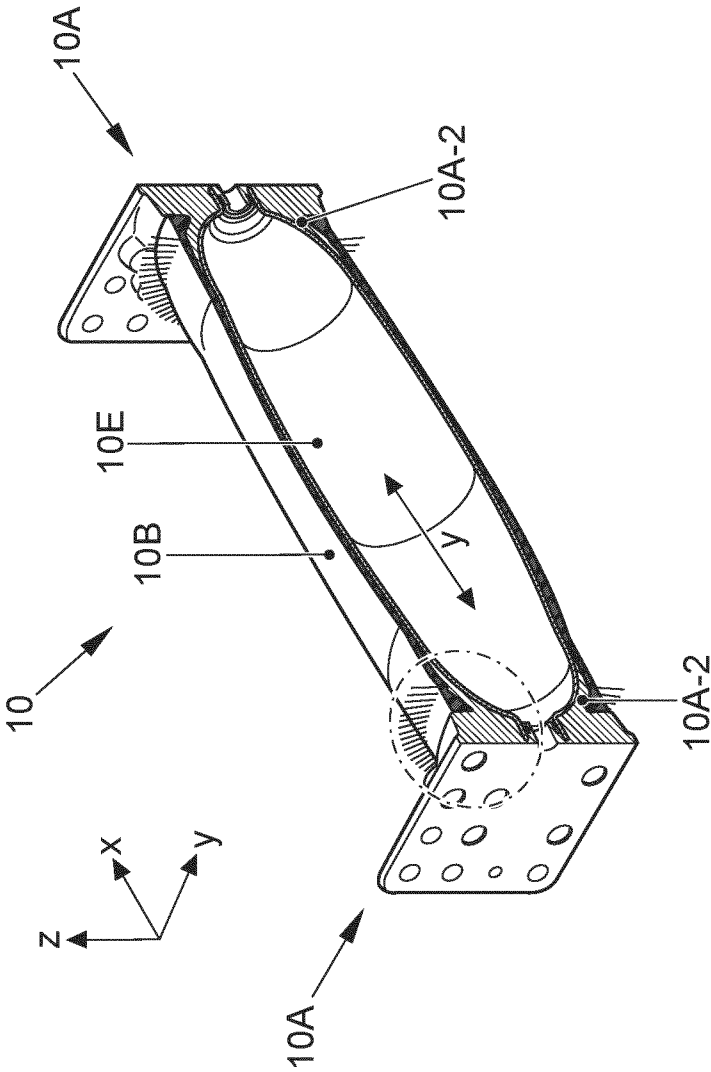


FIG. 2
Stand der Technik

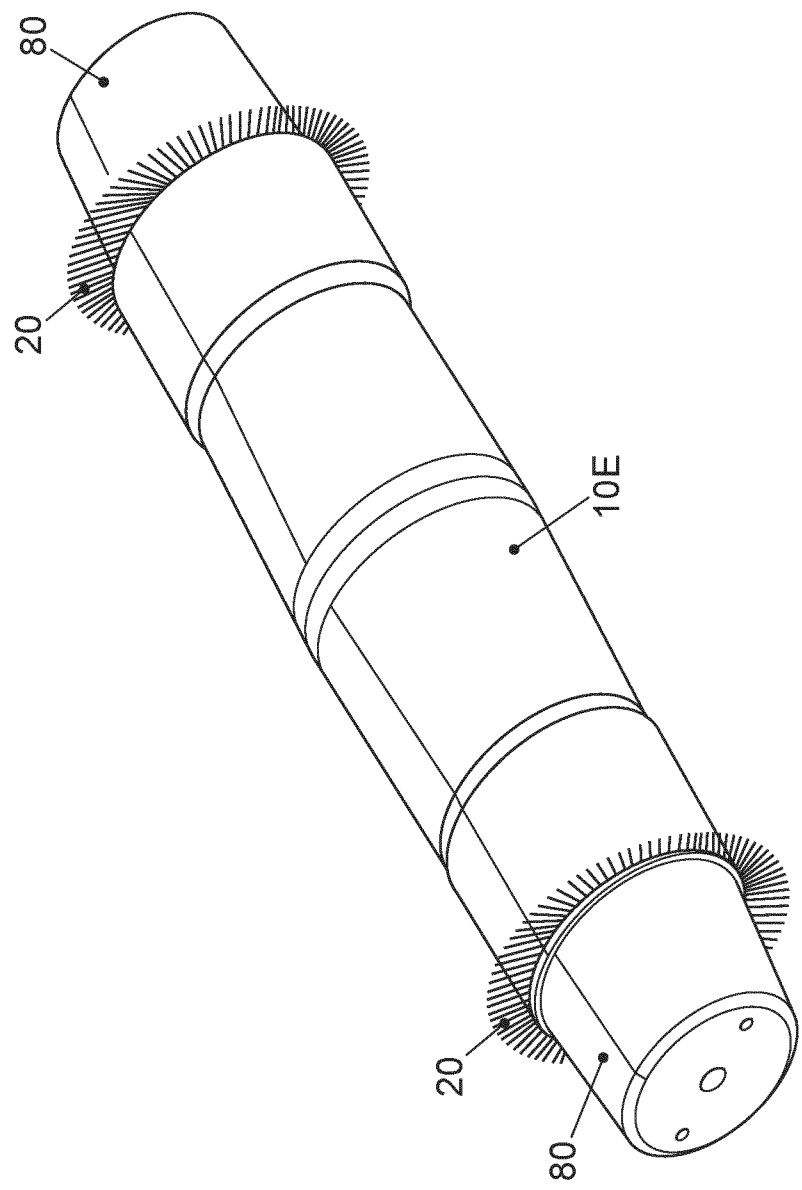


FIG. 3

4/7

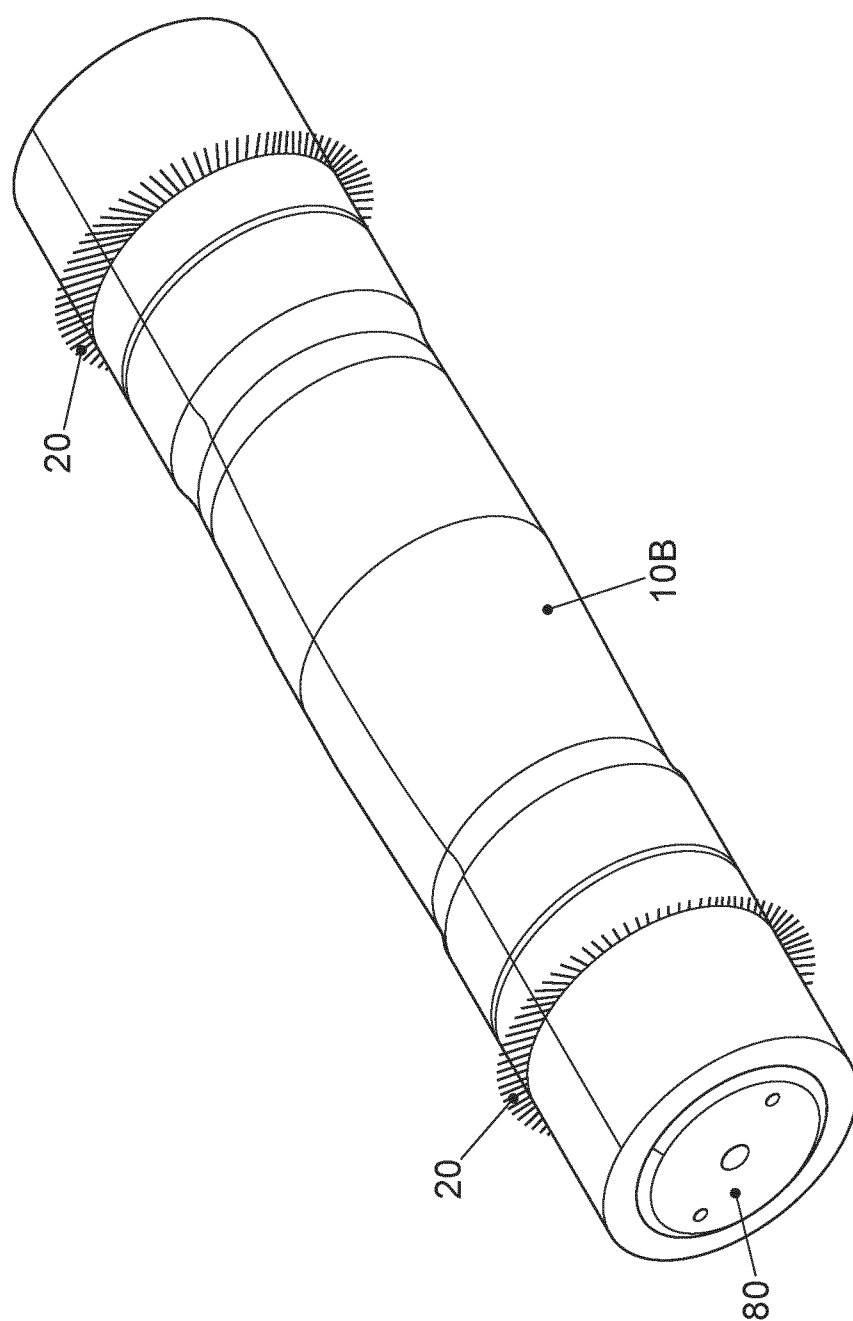


FIG. 4

5/7

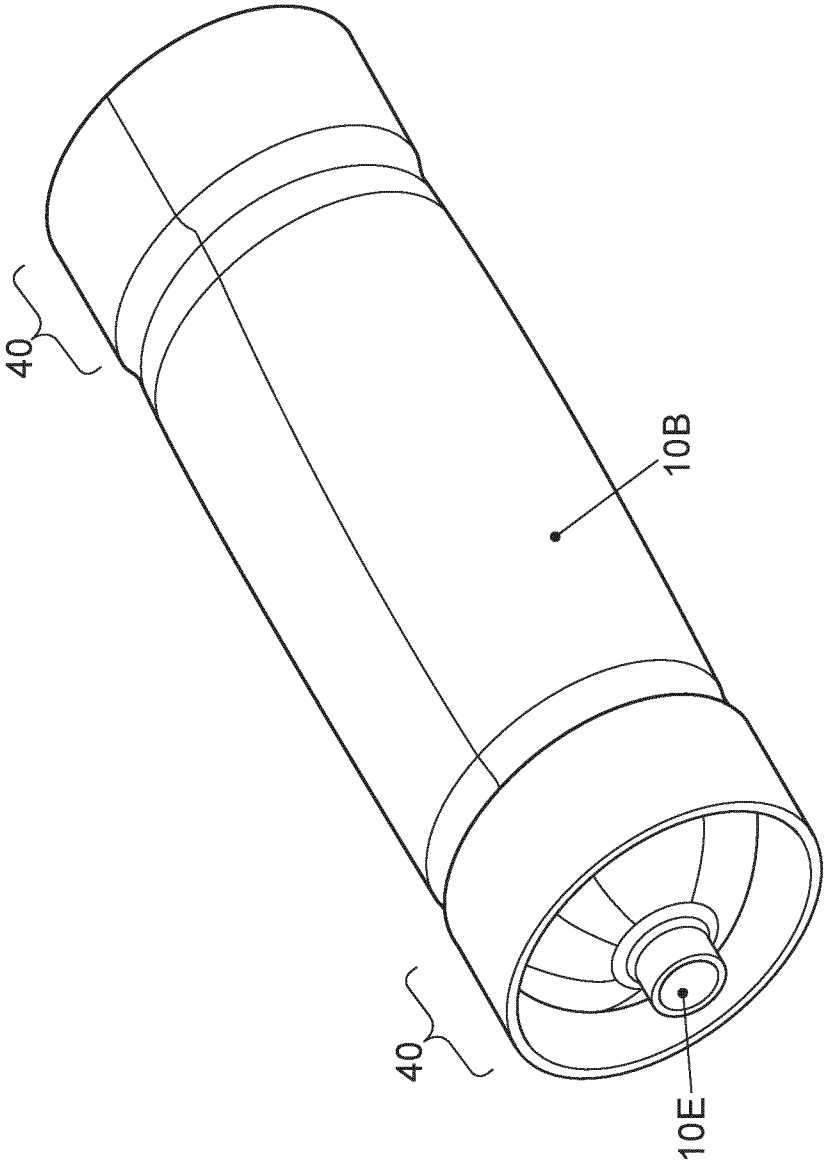


FIG. 5

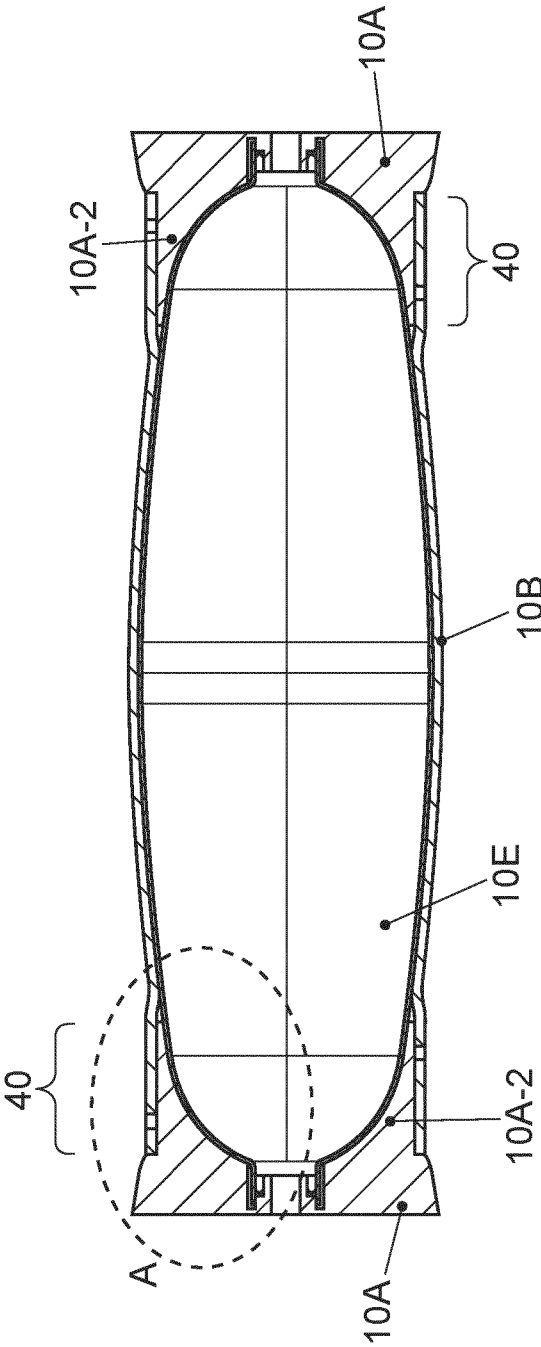


FIG. 6

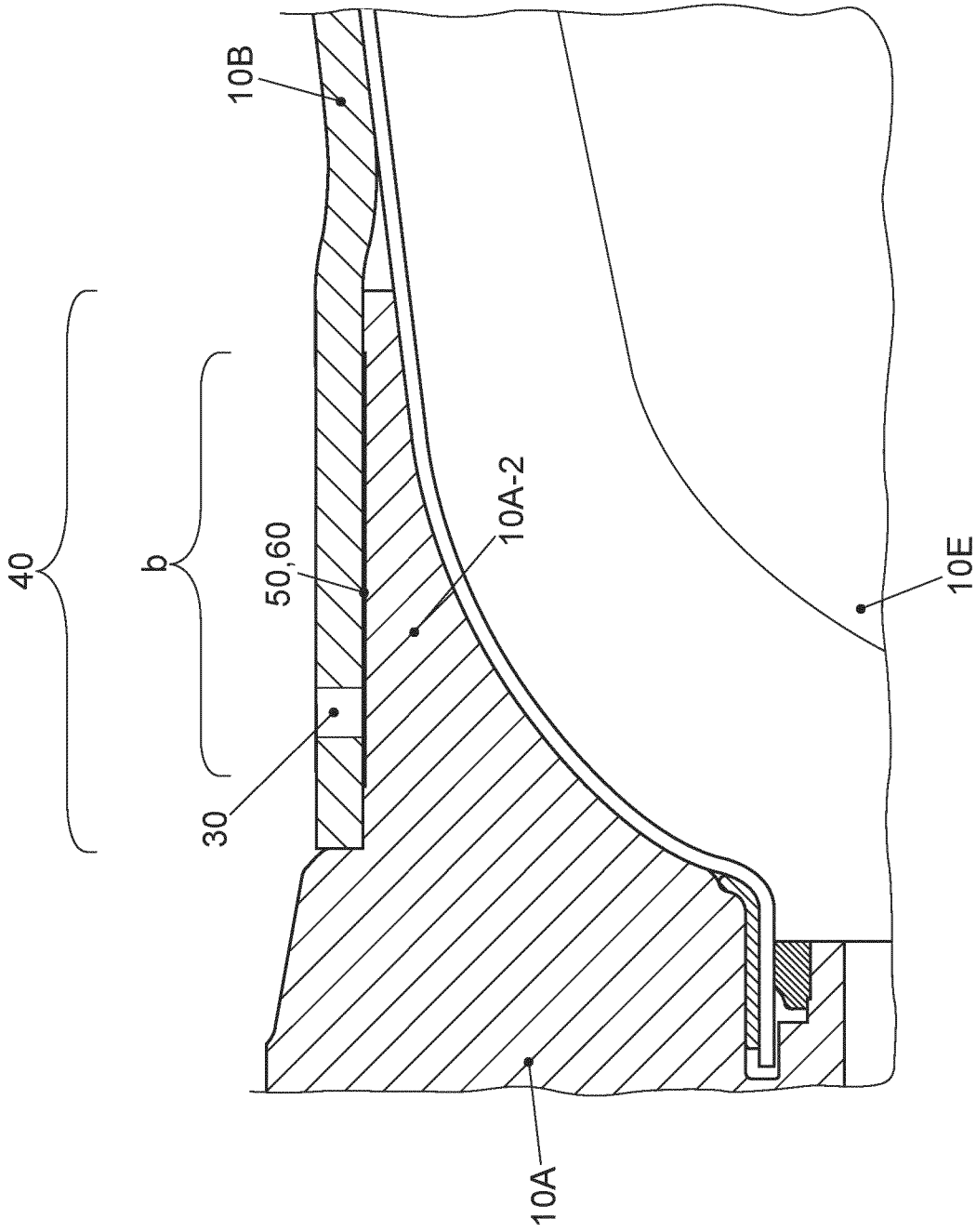


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/053233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B62D 21/02</i> (2006.01)i; <i>B62D 21/03</i> (2006.01)i; <i>B62D 21/16</i> (2006.01)i; <i>B62D 29/00</i> (2006.01)i; <i>F17C 1/06</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B62D; F17C; B60K Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>DE 102017204658 B3 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 16 August 2018 (2018-08-16) paragraphs [0001], [0007] paragraphs [0010] - [0026] paragraphs [0060] - [0133] figures 1A,2-7</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2000193194 A (MITSUBISHI CHEM CORP) 14 July 2000 (2000-07-14) figures 1-9</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 102017106024 A1 (SCANIA CV AB [SE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 27 September 2018 (2018-09-27) cited in the application paragraphs [0001], [0006] paragraphs [0043] - [0083] figures 2-4</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	DE 102017204658 B3 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 16 August 2018 (2018-08-16) paragraphs [0001], [0007] paragraphs [0010] - [0026] paragraphs [0060] - [0133] figures 1A,2-7	1-10	A	JP 2000193194 A (MITSUBISHI CHEM CORP) 14 July 2000 (2000-07-14) figures 1-9	1,7	A	DE 102017106024 A1 (SCANIA CV AB [SE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 27 September 2018 (2018-09-27) cited in the application paragraphs [0001], [0006] paragraphs [0043] - [0083] figures 2-4	1-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	DE 102017204658 B3 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 16 August 2018 (2018-08-16) paragraphs [0001], [0007] paragraphs [0010] - [0026] paragraphs [0060] - [0133] figures 1A,2-7	1-10												
A	JP 2000193194 A (MITSUBISHI CHEM CORP) 14 July 2000 (2000-07-14) figures 1-9	1,7												
A	DE 102017106024 A1 (SCANIA CV AB [SE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 27 September 2018 (2018-09-27) cited in the application paragraphs [0001], [0006] paragraphs [0043] - [0083] figures 2-4	1-6												
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 09 April 2020		Date of mailing of the international search report 23 April 2020												
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Ionescu, Bogdan Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/053233

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102017204658	B3	16 August 2018	NONE	
JP	2000193194	A	14 July 2000	NONE	
DE	102017106024	A1	27 September 2018	DE 102017106024 A1	27 September 2018
				EP 3378739 A1	26 September 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B62D21/02 B62D21/03 B62D21/16 B62D29/00 F17C1/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B62D F17C B60K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2017 204658 B3 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 16. August 2018 (2018-08-16) Absätze [0001], [0007] Absätze [0010] - [0026] Absätze [0060] - [0133] Abbildungen 1A, 2-7	1-10
A	JP 2000 193194 A (MITSUBISHI CHEM CORP) 14. Juli 2000 (2000-07-14) Abbildungen 1-9	1,7
A	DE 10 2017 106024 A1 (SCANIA CV AB [SE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 27. September 2018 (2018-09-27) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001], [0006] Absätze [0043] - [0083] Abbildungen 2-4	1-6
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. April 2020		23/04/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ionescu, Bogdan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/053233

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017204658 B3	16-08-2018	KEINE	
JP 2000193194 A	14-07-2000	KEINE	
DE 102017106024 A1	27-09-2018	DE 102017106024 A1	27-09-2018
		EP 3378739 A1	26-09-2018