(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
09. Januar 2020 (09.01.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/007963 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60J 5/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/067950

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Juli 2019 (04.07.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 211 060.3
04. Juli 2018 (04.07.2018) DE
10 2018 218 242.6
24. Oktober 2018 (24.10.2018) DE

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

(72) Erfinder: **HERTEN, Helge**; Adolfstr. 47, 38102 Braunschweig (DE). **HOHM, Volker**; Am Teiche 7, 38112 Braunschweig (DE). **STRÖHLEIN, Tobias**; Am Oberstiege 49, 38110 Braunschweig (DE). **BORNEMANN, Kirno**; Gersdorfer Weg 2, 39326 Klein Ammensleben (DE). **HÖRMANN, Philipp**; Wachtelweg 8, 40883 Ratingen (DE). **FLÜGGEN, Frederic**; Eickweg 2, 38120 Braunschweig (DE). **SCHÜTZ, Joachim**; Poststr. 14, 38543 Hillerse (DE). **ELLINGHAUS, Thomas**; Grüner Ringer 92, 38108 Braunschweig (DE).

(74) Anwalt: **CLARENBACH, Carl-Philipp** et al.; Gleiss Große Schrell und Partner mbB, Leitzstr. 45, 70469 Stuttgart (DE).

(54) **Title:** DOOR ARMREST TUBE FOR A MOTOR VEHICLE, VEHICLE DOOR, AND MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** TÜRBRÜSTUNGSROHR FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, FAHRZEUGTÜR UND KRAFTFAHRZEUG

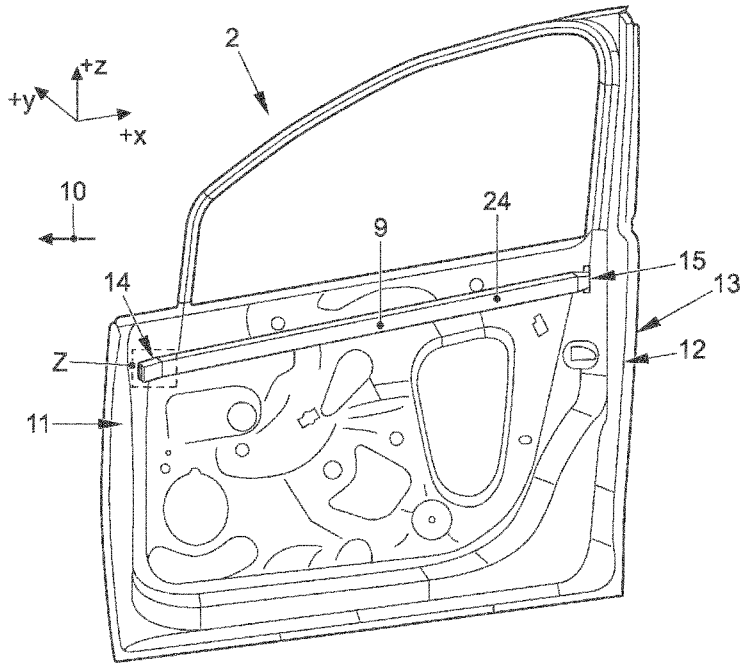


FIG. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a door armrest tube (9) for a motor vehicle (1), in particular for at least substantially horizontal installation in a vehicle door (2) of the motor vehicle (1), having a fibre-reinforced plastic tube (24), in each end of which a force-introducing element (14, 15) is inserted in some regions, the force-introducing elements (14, 15) being designed to be supported in body elements, in particular on an A, B or C pillar of the motor vehicle (1). The plastic tube (24) comprises a polyurethane-vinyl ester hybrid plastic, an epoxy resin plastic, a vinyl ester resin plastic and/or a phenolic resin plastic.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Türbrüstungsrohr (9) für ein Kraftfahrzeug (1), insbesondere zum zumindest im Wesentlichen horizontalen Einbau in einer Fahrzeugtür (2) des Kraftfahrzeugs (1), mit einem faserverstärkten Kunststoffrohr (24), in

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2020/007963 A1

(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

welches an jedem Ende jeweils ein Krafteinleitungselement (14, 15) bereichsweise eingesteckt ist, wobei die Krafteinleitungselemente (14, 15) dazu ausgebildet sind, sich in Karosserieelementen, insbesondere an einer A-, B- oder C-Säule des Kraftfahrzeugs (1) abzustützen. Es ist vorgesehen, dass das Kunststoffrohr (24) einen Polyurethan-Vinylester-Hybridkunststoff, einen Epoxidharz-Kunststoff, einen Vinylesterharz-Kunststoff und/oder einen Phenolharz-Kunststoff aufweist.

Beschreibung

Türbrüstungsrohr für ein Kraftfahrzeug, Fahrzeugtür und Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Türbrüstungsrohr für ein Kraftfahrzeug, insbesondere zum zumindest im Wesentlichen horizontalen Einbau in einer Fahrzeugtür des Kraftfahrzeugs, mit einem faserverstärkten Kunststoffrohr, in welches an jedem seiner Enden jeweils ein Krafteinleitungselement bereichsweise eingesteckt ist, wobei die Krafteinleitungselemente dazu ausgebildet sind, sich an Karosserieelementen, insbesondere an einer A-, B- oder C-Säule des Kraftfahrzeugs, abzustützen.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Fahrzeugtür für ein Kraftfahrzeug, die an einer Karosserie des Kraftfahrzeugs verschwenkbar gelagert/lagerbar ist und wenigstens ein Türbrüstungsrohr aufweist, das sich zumindest im Wesentlichen horizontal in der Fahrzeugtür erstreckt.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen Fahrzeugtür.

Aus dem Stand der Technik sind Türbrüstungsrohre der eingangs genannten Art bereits bekannt. Türbrüstungsrohre dienen dazu, bei einem Unfall in Fahrtrichtung, insbesondere bei einem Unfall mit geringer seitlicher Überdeckung, die Fahrgastzelle zu schützen. Die stark erhöhte Krafteinleitung beim Unfall auf die Fahrzeugtüren, insbesondere die Vordertüren, kann zu einer Verformung des Innenraums führen, welche die Insassen gefährden kann. Die A-Säule des Kraftfahrzeugs muss daher die Kraft über eine hochsteife Geometrie auf die B-Säule übertragen können, ohne dass die Fahrzeugtür selbst in Mitleidenschaft gezogen wird. Hierzu ist es bekannt, Kollisionskräfte von der A-Säule des Kraftfahrzeugs durch ein in der Seitentür zwischen A- und B-Säule liegendes faserverstärktes Kunststoffrohr in die B-Säule einzuleiten beziehungsweise zu übertragen. Während früher derartige Stützrohre aus hoch oder höchstfesten Stählen gefertigt wurden, ist es mittlerweile bekannt, Türbrüstungsrohre aus einem faserverstärkten Kunststoff zu fertigen.

So offenbart beispielsweise die Offenlegungsschrift WO 2017/148634 A1 ein derartiges Türbrüstungsrohr aus einem faserverstärkten Kunststoff. Um bei derartigen Türbrüstungsrohren eine vorteilhafte Krafteinleitung in das faserverstärkter Kunststoffrohr sowie in die Karosserie des Kraftfahrzeugs, insbesondere A-Säule oder B-Säule, zu gewährleisten, wird in der genannten Offenlegungsschrift vorgeschlagen, in die offenen Enden des Kunststoffrohrs jeweils ein Krafteinleitungselement einzusetzen, welches die sichere Abstützung des Kunststoffrohrs

an der Karosserie des Kraftfahrzeugs im Crash-Fall gewährleistet und außerdem eine einfache und kostengünstige Herstellung des Türbrüstungsrohrs insgesamt ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Türbrüstungsrohr zu schaffen, das einerseits den Anforderungen während der Nutzungsphase des Kraftfahrzeugs gerecht wird und andererseits auch in den Rohbau des Kraftfahrzeugs bei der Herstellung des Kraftfahrzeugs vorteilhaft eingliederbar ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch ein Türbrüstungsrohr mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dieses hat den Vorteil, dass das verwendete faserverstärkte Kunststoffrohr derart temperaturbeständig ist, dass es konstante Materialkennwerte, insbesondere in einem Temperaturbereich von -40°C bis 80°C aufweist, sodass die geometrische Integrität des Türbrüstungsrohrs auch bei hohen Temperaturen von bis zu 200°C über eine Mindestzeitdauer von insbesondere 30 Minuten hinweg gewährleistet ist. Dadurch ist es möglich, die Rohkarosse des Kraftfahrzeugs zusammen mit dem bereits darin angeordneten Türbrüstungsrohr durch eine Kathodische-Tauchbad-Lackierung und anschließend durch einen Ofen-Trocknungsprozess zu führen, ohne dass sich die geometrischen oder materialtechnischen Eigenschaften des Türbrüstungsrohrs über einen kritischen Wert hinaus verändern. Dadurch ist es möglich, das Türbrüstungsrohr bereits in die Rohkarosse des Kraftfahrzeugs integrieren, wodurch eine vorteilhafte Integration des Türbrüstungsrohrs in die Montagelinie ermöglicht ist. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Kunststoffrohr einen Polyurethan-Vinylester-Hybridkunststoff, einen Epoxidharz-Kunststoff, einen Vinylesterharz-Kunststoff und/oder einen Phenolharz-Kunststoff aufweist. Derartige Kunststoffe weisen eine hohe Temperaturbeständigkeit auf und erfüllen zusammen mit den integrierten Fasern sämtliche zuvor genannte Anforderungen an das Türbrüstungsrohr. Bevorzugt wird das Türbrüstungsrohr neben der standardmäßigen Auslegung für Raumtemperatur auch für eine Temperatur von 80°C ausgelegt, um mögliche, geringe Einbußen mechanischer Eigenschaften zu kompensieren und die Funktion des Bauteils in allen Einsatzstationen zu gewährleisten. So ist das Türbrüstungsrohr insbesondere derart ausgelegt, dass es auch bei Temperaturen von 80°C eine Mindestaxialkraft sicher übertragen kann, wodurch bei Raumtemperatur das Kunststoffrohr dazu geeignet ist, noch höhere Axialkräfte zu übertragen. Dadurch wird die Betriebssicherheit des Türbrüstungsrohrs optimiert.

Insbesondere ist das faserverstärkte Kunststoffrohr durch duroplastische Pultrusion hergestellt. Dies ist insbesondere dadurch ermöglicht, dass der Polyurethan-Vinylester-Hybridkunststoff, der Epoxidharz-Kunststoff, der Vinylesterharz-Kunststoff und/oder der Phenolharz-Kunststoff Additive aufweist, welche die duroplastische Pultrusion ermöglichen. Durch das

Pultrusionsverfahren ist eine zeitnahe und kostengünstige Fertigung des Kunststoffrohrs mit den gewünschten Eigenschaften gewährleistet.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Krafteinleitungselemente als kunststoffumspritzte Aluminiumteile ausgebildet sind. Dadurch bieten die Krafteinleitungselemente einerseits eine hohe Steifigkeit und Sicherheit, und andererseits erlaubt die Kunststoffumspritzung eine vorteilhafte Anpassung insbesondere an das Kunststoffrohr, die einen sicheren Sitz des jeweiligen Krafteinleitungselements an dem Kunststoffrohr gewährleistet.

Bevorzugt ist der Kunststoff der Kunststoffumspritzung ein PA66/GF30-Kunststoff. Dieser bietet den Vorteil einer guten Wärmebeständigkeit und Verarbeitbarkeit.

Insbesondere sind die Krafteinleitungselemente derart ausgebildet, dass sie eine irreversible Verformung bei einem Unfall erlauben, ohne ihre Funktionsfähigkeit zu verlieren. Insbesondere sind sie dazu ausgebildet, bei einem Crash-Fall die Türverkleidung zu durchstoßen, sodass sie sich direkt an der jeweiligen Verstärkungsstruktur der Karosserie im Bereich der A-Säule und/oder der B-Säule abstützen können.

Bevorzugt ist zwischen den Krafteinleitungselementen und dem Kunststoffrohr eine Presspassung ausgebildet. Dadurch ist ein sicherer Halt der Krafteinleitungselemente an den Kunststoff gewährleistet. Besonders bevorzugt erfolgt die Presspassung zwischen der Kunststoffumspritzung der Krafteinleitungselemente und dem Kunststoffrohr. Dadurch kann insbesondere das Aluminiumteil mit größeren Toleranzen versehen sein, während enge Toleranzen durch die Kunststoffverspritzung präzise darstellbar sind.

Vorzugsweise weist das jeweilige Krafteinleitungselement einen konusförmigen Einsteckabschnitt auf, der an das Kunststoffrohr eingesteckt ist und die Presspassung bildet. Durch den Konus wird zum einen die Montage erleichtert und zum anderen ein sicherer Sitz des Krafteinleitungselements in dem Kunststoffrohr dauerhaft gewährleistet.

Die erfindungsgemäße Fahrzeugtür mit den Merkmalen des Anspruchs 7 zeichnet sich durch das erfindungsgemäße Türbrüstungsrohr aus. Es ergeben sich dadurch die bereits genannten Vorteile.

Vorzugsweise ist das faserverstärkte Kunststoffrohr an einer Tragstruktur der Seitentür gehalten. Dadurch ist das Kunststoffrohr sicher in der Tür befestigt, insbesondere in einer horizontalen Ausrichtung, die zur Aufnahme horizontal wirkender Kräfte geeignet ist.

Vorzugsweise ist das Kunststoffrohr an der Tragstruktur verschraubt. Dadurch ist eine einfache und sichere Montage des Kunststoffrohrs an der Tragstruktur gewährleistet.

Besonders bevorzugt weist dazu das Kunststoffrohr an seiner Mantelwand zumindest eine, insbesondere mehrere Schraubenöffnungen auf, welche zum Verschrauben des Kunststoffrohrs an der Tragstruktur genutzt werden können. Die Montage des Kunststoffrohrs ist dadurch einfach und kostengünstig durchführbar.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Krafteinleitungselemente nur an dem faserverstärkten Kunststoff vorbefestigt und insbesondere beabstandet zu einem Verkleidungselement der Seitentür angeordnet sind. Dadurch ist sichergestellt, dass die Funktion der Krafteinleitungselemente erst dann zum Tragen kommt, wenn die Karosserie des Kraftfahrzeugs verformt wird. Bis dahin liegen die Krafteinleitungselemente insbesondere versteckt innerhalb der Verkleidung der Seitentür und durchstoßen diese erst bei einem Unfall, wenn die Kräfte horizontal durch das Kunststoffrohr übertragen werden.

Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Anspruchs 12 zeichnet sich durch die erfindungsgemäße Fahrzeugtür aus. Insbesondere weist das Kraftfahrzeug mehrere derartiger Fahrzeugtüren auf. Es ergeben sich die bereits genannten Vorteile.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass das Kraftfahrzeug mehrere Karosseriesäulen aufweist, wobei die Krafteinleitungselemente dazu ausgebildet sind, sich bei einem Unfall an die Karosseriesäulen, insbesondere A-Säule, B-Säule oder C-Säule in horizontaler Richtung abzustützen. Es ergeben sich auch dadurch die bereits zuvor genannten Vorteile.

Weitere Vorteile und bevorzugte Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich insbesondere aus dem zuvor Beschriebenen sowie aus den Ansprüchen. Im Folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Dazu zeigen

Figur 1 ein Kraftfahrzeug in einer vereinfachten Seitenansicht,

Figur 2 eine Fahrzeugtür des Kraftfahrzeugs in einer vereinfachten Darstellung,

Figur 3 eine Querschnittsdarstellung des Kraftfahrzeugs im Bereich der Fahrzeugtür,

Figur 4 eine perspektivische Schnittdarstellung eines Türbrüstungsrohrs der Fahrzeugtür,

Figur 5 eine Querschnittsdarstellung der Fahrzeugtür und

Figur 6 ein Krafteinleitungselement des Türbrüstungsrohrs in einer perspektivischen Darstellung.

Figur 1 zeigt zunächst ein Kraftfahrzeug 1 in einer Seitenansicht, vorliegend lediglich beispielgebend einen Personenkraftwagen, mit beidseitig je einer vorderen und einer hinteren Fahrzeugtür 2, 3. Die Erfindung wird nachfolgend weiter anhand einer vorderen Fahrzeugtür 2 beschrieben. Die besagte vordere Fahrzeugtür 2 ist in einer Karosserie-Seitenstruktur einer Fahrzeugkarosserie 4 angeordnet und nach Fahrzeug-vorn von einer A-Säule 5, und nach Fahrzeug-hinten von einer B-Säule 6 begrenzt. Die Fahrzeugtür 2 ist mittels nicht zeichnerisch dargestellter Scharniere um eine Hochachse (Z-Achse) schwenkbar an der B-Säule 5 angelenkt. Die Dachlängsträger 7 und Schweller 8 des Kraftfahrzeugs 1 bilden beidseitig desselben einen ersten und einen zweiten Lastpfad aus, um im Falle eines Frontal-Crashereignisses die Kollisionskräfte nach Fahrzeug-hinten zu leiten. Eine hintere Fahrzeugtür 3 ist entsprechend durch die Fahrzeugsäulen B und C begrenzt. Die B-Säule 6 ersetzt somit die A-Säule 5. Entsprechendes gilt für die C-Säule.

Im Hinblick auf Figur 2 ist darüber hinaus beidseitig des Kraftfahrzeugs 1 mittels eines als Crashprofil fungierenden langgestreckten Türbrüstungsrohrs 9 je ein dritter Lastpfad geschaffen.

Wie aus Figur 2 und Figur 3 weiter hervorgeht, ist im Türinnenraum 30 der Fahrzeugtür 2 ein Türbrüstungsrohr 9 als ein Tür-Längsträger angeordnet. Mit anderen Worten erstreckt sich das Türbrüstungsrohr 9 im Türinnenraum 30 im geschlossenen Zustand der Fahrzeugtür 2 im Wesentlichen in Hauptfahrrichtung 10 des Kraftfahrzeugs 1 respektive in Fahrzeuglängsrichtung (X-Richtung) zwischen den Tür-Stirnseiten 32 der Tragstruktur 13 der Fahrzeugtür 2. Der Türinnenraum 30 ist in der Figur 3 durch ein schalenförmiges Türinnen-Blechteil 31 begrenzt der zusammen mit einer hinteren Tür-Stirnseite 32 eine Tür-Innenseite 33 definiert. Das Türinnen-Blechteil 31 ist durch ein fahrzeugäußeres Türaußen-Blechteil 34 überdeckt. Das Türbrüstungsrohr 9 erstreckt sich in etwa in horizontaler Ausrichtung und ist an nicht gezeigten Anbindungsstellen innerhalb der Fahrzeugtür 2 befestigt. Im weiteren Verlauf entlang der Fahrzeuglängsrichtung x nach hinten schließt sich an die Fahrzeugtür 2 mit einem Spaltabstand die B-Säule 6 mit einem darin (nur grob angedeuteten) positionierten Säulen-Verstärkungselement 35 an, das von einem Blechprofil 36 umschlossen ist. Im Falle des besagten Frontal-Crashereignisses stützt sich das Türbrüstungsrohr 9 axial einenends über die Tür-Stirnseite 32 und das Blechprofil 36 an der B-Säule 6 und anderenends an der A-Säule 5 ab und erlaubt so die Übertragung von Kollisionskräften von Fahrzeug-vorn nach Fahrzeug-hinten über diesen gebildeten dritten Lastpfad.

Das Türbrüstungsrohr 9 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel durch ein faserverstärktes Kunststoffrohr 24 mit polygonalem respektive rechteckigem Rohrquerschnitt gebildet, wie beispielsweise in Figur 4 gezeigt und besteht gemäß einer praxisnahen Ausführungsform aus einem faserverstärkten, beispielsweise glas- oder kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff, bei dem die Fasern bzw. ein Faserhalbzeug in einer Kunststoffmatrix eingebettet ist. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf den vorliegend gezeigten Rohrquerschnitt, sondern erfasst auch einen anderen polygonalen oder einen Rund- oder gerundeten Querschnitt. Darüber hinaus auch ein Türbrüstungsrohr 9 mit einem offenen Profilquerschnitt, beispielsweise einem U-Profilquerschnitt, durch die Erfindung mit erfasst (nicht zeichnerisch dargestellt). Wie der Figur 2 weiter zu entnehmen ist, weist das Türbrüstungsrohr 9 stirnseitig je ein Krafteinleitungselement 14, 15 auf und ist demgemäß während des besagten Frontal-Crashereignisses unter Vermittlung dieser Krafteinleitungselemente 14, 15 an der betreffenden Fahrzeugsäule 5, 6 abgestützt.

Das faserverstärkte Kunststoffrohr 24 weist als Kunststoff einen Polyurethan-Vinylester-Hybridkunststoff auf, der durch Additive eine Verarbeitung in einer duroplastischen Pultrusion ermöglicht Alternativ oder zusätzlich weist das faserverstärkte Kunststoffrohr 24 als Kunststoff einen Epoxidharz-Kunststoff, einen Vinylesterharz-Kunststoff und/oder einen Phenolharz-Kunststoff auf. Dieser gewährleistet die geometrische Integrität des Türbrüstungsrohrs 9 bei Temperaturen bis 200°C für bis zu 30 min. Dies ermöglicht die Durchfahrt der Rohkarosse des Kraftfahrzeugs durch eine Kathodische-Tauchbart-Lackierung (KTL) und eine anschließende Durchfahrt durch einen Ofen zur Trocknung. Bei anschließender Kühlung unter 80°C erfolgen keine Schädigungen des Matrixwerkstoffs oder geometrische Abweichungen des Türbrüstungsrohrs 9 und die mechanischen Kennwerte sind vor und nach der 30 minütigen Temperaturbelastung während der Trocknung nahezu unverändert. Dadurch ist die Montage des Türbrüstungsrohrs 9 noch vor dem Durchlauf der Kathodischen-Tauchbart-Lackierung in die Karosserie integrierbar, was den Fertigungsprozess insgesamt erleichtert. Gleichzeitig erfüllt das Kunststoffrohr 24 die Bedingungen an die mechanische Stabilität und Steifigkeit, die es für den Crashfall benötigt.

Ähnlich verhält es sich bevorzugt auch mit der Auswahl des Kunststoffs für die kunststoffumspritzten Aluminiumendstücke beziehungsweise Grundkörper 16 der Krafteinleitungselemente 14, 15, die untenstehend näher erörtert werden. Diese ermöglicht im Zusammenbau des Türbrüstungsrohrs 9 aus faserverstärktem Kunststoff inklusive kunststoffumspritzter Aluminiumendstücke eine Übermaßpassung beziehungsweise Presspassung zwischen den Krafteinleitungselementen 14, 15 und dem Kunststoffrohr 24 aus faserverstärktem Kunststoff. Die Übermaßpassung bleibt über das Bauteil temperaturstabil,

zumindest zwischen -40°C und 80°C und auch für mindestens 30 min bei 200°C. Der Festsitz der kunststoffumspritzten Krafteinleitungselemente 14, 15 ist damit dauerhaft gewährleistet.

Diese Anforderungen an den Kunststoff für die Kunststoffumspritzung der Aluminiumendstücke erfüllt beispielsweise ein PA66/GF30-Kunststoff, der vorliegend bevorzugt verwendet ist.

Bei der Montage werden die Krafteinleitungselemente 14, 15 in das Kunststoffrohr 24 unter Herstellung der Übermaßpassung eingepresst. Vorher oder anschließend wird das Kunststoffrohr 24 an der Tragstruktur 13 verschraubt, wie beispielsweise in Figur 5 in einer Querschnittsdarstellung gezeigt. Dazu weist das Kunststoffrohr 24 entlang seiner Längserstreckung mehrere Schraubenöffnungen 25 auf, die entweder mit einem Innengewinde 29 versehen sind, oder welchen jeweils eine Schraubenmutter auf der Rückseite oder Innenseite des Kunststoffrohrs 24 zugeordnet ist, sodass das Kunststoffrohr 24 einfach von außen durch die Tragstruktur 13 hindurch mittels Schrauben 26 festschraubbar ist. Zweckmäßigerweise ist das Kunststoffrohr 24 an mehreren Stellen entlang seiner Längserstreckung an der Tragstruktur 13 verschraubt. Insbesondere werden vier Schraubenstellen vorgesehen. Mit zwei weiteren Bohrschrauben werden die Krafteinleitungselemente 14, 15 optional an dem faserverstärkten Kunststoffrohr 24 dauerhaft befestigt.

Zur gleichförmigen Lasteinleitung sind irreversible Verformungen der Krafteinleitungselemente 14, 15 zugelassen. Eine globale Verformung des Türbrüstungsrohrs 9 jedoch nicht.

Figur 3 und 6 zeigen eine erste Ausgestaltungsvariante der Krafteinleitungselemente 14, 15. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich in Fahrzeuglängsrichtung (X-Richtung) gesehen bei dem Krafteinleitungselement 14 um ein Krafteinleitungselement 14 das für vorne und hinten verwendet werden kann und bei dem Krafteinleitungselement 15 um ein speziell für die B-Säule konzipiertes Krafteinleitungselement 15.

Das jeweilige Krafteinleitungselement 14, 15 weist einstückig einen Grundkörper 16 sowie einen sich an denselben Türbrüstungsrohrseitig anschließenden zapfenartigen, insbesondere zumindest abschnittsweise konusförmigen Einsteckabschnitt 17 auf. Der Einsteckabschnitt 17 ist im Hinblick auf Figur 3 im Zusammenbau mit dem Türbrüstungsrohr 9 von diesem aufgenommen, indem während der Montage des Krafteinleitungselements 14, 15 zur Aufnahme des Einsteckabschnitt 17 das Krafteinleitungselement 14. 15 mit seinem Einsteckabschnitt 17 voran stirnseitig des Türbrüstungsrohrs 9 in dessen axiale Öffnung 18 mit bevorzugt Presspassung gefügt respektive gesteckt wird. Ist demgegenüber ein offenes Profil (Türbrüstungsrohr 9) vorgesehen, kann das Krafteinleitungselement 14, 15 mit seinem

Einsteckabschnitt 17 auch von der Seite in dasselbe bevorzugt mit Presspassung eingelegt sein (nicht zeichnerisch dargestellt). Weiter bevorzugt weist der Einsteckabschnitt 17 einen zum Querschnitt der besagten Öffnung 18 formkomplementären Querschnitt, gemäß diesem Ausführungsbeispiel einen Rechteckquerschnitt auf.

Der Grundkörper 16 eines jeden Krafteinleitungselements 14. 15 weist karosserieteilseitig eine freie Stirnseite 19 auf, vermittels derer im Falle des besagten Crashereignisses sich der Grundkörper 16 am dem jeweiligen Krafteinleitungselement 14, 15 zugeordneten Karosseriesäule 5, 6 mittelbar über einen zugeordneten Seitenabschnitt 11 , 12 der Tragstruktur 13 der Fahrzeugtür 2 oder unmittelbar abstützt. Türbrüstungsrohrseitig bildet der Grundkörper 16 eine den Einsteckabschnitt 17 umgebende Prallfläche 20 aus, vermittels derer der Grundkörper 16 an einer Stirnfläche 21 des Türbrüstungsrohrs 9 anliegt und sich im Falle des besagten Crashereignisses an derselben abstützt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel erstrecken sich sowohl die Stirnflächen 21 des Türbrüstungsrohrs 9 als auch die freie Stirnseite 19 und die Prallfläche 20 des Grundkörpers 16 orthogonal zur Krafteinleitungsrichtung, welche idealisiert dem Verlauf des Türbrüstungsrohrs 9, vorliegend in Fahrzeuglängsrichtung (X-Richtung) entspricht.

Gemäß dieser ersten Ausführungsvariante der Krafteinleitungselemente 14, 15 sind dieselben bevorzugt jeweils durch ein Metall-Einsteckprofil gebildet, welches weiter bevorzugt aus einem Leichtmetall, insbesondere aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht, woraus insbesondere Gewichtseinsparungen kombiniert mit einer hohen Verformungsfestigkeit resultieren. Das Krafteinleitungselement 14, 15 kann durch ein im Querschnitt geschlossenes Türbrüstungsrohr 9 mit zumindest einer Lochung, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel, ein Vollprofil gebildet sein. Die erstgenannte Alternative geht mit weiter erhöhter Gewichtseinsparung einher. Vorteilhaft ist ein derartiges Krafteinleitungselement 14, 15 nach einem an sich bekannten und kostengünstigen Strangpressverfahren hergestellt bzw. herstellbar.

Um im Hinblick auf eine variable Materialwahl für das Türbrüstungsrohr 9 unterschiedlichen materialabhängigen, thermische Längen- und/oder Volumenänderungen gerecht werden zu können, ist bevorzugt vorgesehen, dass das Krafteinleitungselement 14, 15 zumindest im Bereich des zapfenartigen Einsteckabschnitts 17, vorliegend im Bereich des gesamten Krafteinleitungselements 14, 15 eine Umspritzung 22 aus einem Kunststoff, bevorzugt einem thermoplastischen Kunststoff, aufweist. Über die Wahl der Materialdicke der Kunststoff-Umspritzung 22 ist besagte Presspassung bewirkt. Des Weiteren übernimmt die Kunststoff-Umspritzung 22 auch den Ausgleich etwaiger herstellungsbedingter Toleranzen im Krafteinleitungselement 14, 15 und Türbrüstungsrohr 9 und schont das Türbrüstungsrohr 9 vor

Beschädigung beim Einbringen des zapfenartigen Einsteckabschnitts 17 des Krafteinleitungselements 14, 15 in das Türbrüstungsrohr 9. Insbesondere bildet die Kunststoffumspritzung 22 die Übermaßpassung zu dem Kunststoffrohr mit. Dadurch können die Fertigungstoleranzen für den Grundkörper 16 großzügiger ausfallen und die Fertigung vereinfacht werden.

Wie den Figuren 3 und 6 weiter zu entnehmen ist, ist an bzw. im Bereich der freien Stirnseite 19 des jeweiligen Grundkörpers 16 ein stegartiges Fixier- und/oder Zentrierelement 23 ausgebildet, um im Crashfall eine sichere Fixierung und/oder Zentrierung des betreffenden Krafteinleitungselements 14 an der zugeordneten Karosseriesäule 5 zu bewirken. Dieses Fixier- und/oder Zentrierelement 23 korrespondiert zumindest im Crashfall mit einer in Fig. 3 dargestellten Aufnahme 28 als Bolzenöffnung an der betreffenden Karosseriesäule 5 und ist von demselben formschlüssig aufgenommen. Die Aufnahme 28 kann beispielsweise durch eine zum Fixier- und/oder Zentrierelement 23 formkomplementäre Eindellung bzw. Ausnehmung in dem Säulenverstärkungselement 35 der Karosseriesäule 5, 6 gebildet sein. Weiterhin kann auch vorgesehen sein und ist demgemäß durch die Erfindung ebenfalls mit erfasst, dass infolge der wirkende Kräfte in die Tür-Stirnseite 32 und das Blechprofil 36 erst eine derartige Bolzenöffnung durch beispielsweise Austanzen einer Kontaktfläche der betreffenden Karosseriesäule 5, 6 bzw. Fahrzeugtür 2, 3 ausgebildet wird, welche beispielsweise durch eine Materialschwächung im relevanten Bereich der Tür-Stirnseite 32 und des Blechprofil 36 bewirkt werden kann. Die Bolzenöffnung in der Tür-Stirnseite 32 und dem Blechprofil 36 stellt aber keine Aufnahme 28 im eigentlichen Sinne dar, da die Blechstärke und die Blechfestigkeit der Tür-Stirnseite 32 und des Blechprofils 36 zu gering sind.

Das Fixierelement 23 ist dabei, wie aus Figur 3 erkennbar, außermittig zur Längsachse des Grundkörpers 16 und des Türbrüstungsrohrs 9 angeordnet. Dabei ist das Fixierelement 23 bezogen auf die Längsachse zur Fahrzeugmitte verschoben. Weiterhin ist aus Figur 3 erkennbar, dass das Hohlfprofil 9 in einem Türinnenraum 30 angeordnet ist. Die Umspritzung 22 des Krafteinleitungselementes 15 ist in der Figur 3 der Einfachheit halber weggelassen worden.

Wie aus der Figur 3 weiter hervorgeht, weist die säulenseitige Prallkontur 27 eine Aufnahme 28 auf, in die das Fixierelement 23 des Krafteinleitungselementes 14, 15 im Frontalcrashfall einfahrbar ist, um ein seitliches Abgleiten der Fahrzeugtür 2 nach fahrzeugaußen zu verhindern. Konkret ist die Aufnahme 28 als Bolzenöffnung im Säulenverstärkungselement 35 ausgebildet in die das Fixierelement 23 in der Art eines Bolzens im Crash eingreift. Gemäß der Fig. 3 ist die säulenseitige Prallkontur 27 eine im Querschnittsprofil schräg gestellte Seitenflanke des U-profilförmigen Säulen-Verstärkungselementes 35.

Nachfolgend wird anhand der Figur 3 die Funktionsweise des Krafteinleitungselementes 14, 15 im Zusammenspiel mit der Aufnahme (Bolzenöffnung) 28 im Säulen-Verstärkungselement 35 beschrieben, und zwar bei einem Frontalcrash mit geringer seitlicher Überlappung. In diesem Fall erfolgt die Fahrzeugkollision mit geringer Überlappung in der Fahrzeugquerrichtung y seitlich außerhalb des entsprechenden Karosserie- Längsträgers, wodurch die Felge des Fahrzeug-Vorderrads, wie in Figur 1 gezeigt, gegen die A-Säule 5 gedrückt wird, im weiteren Crashverlauf kommen das Krafteinleitungselement 14, 15 der Fahrzeugtür 2 und die im zugewandte Prallkontur 27 der B-Säule 6 in eine kraftübertragende Verbindung, wodurch sich ein seitlicher Lastpfad ergibt, entlang dem die Kollisionskräfte über das Türbrüstungsrohr 9 zur B-Säule 6 übertragen werden.

Wie aus der Figur 3 hervorgeht, durchbricht das Fixierelement 23 im Crashverlauf sowohl die hintere Tür-Stirnseite 32 als auch das äußere Blechprofil 36 der B-Säule 6 und fährt das Fixierelement 23 in die Aufnahme 28 im Säulen-Verstärkungselement 35 ein. Das Krafteinleitungselement 14, 15 sowie das Säulen-Verstärkungselementes 35 werden dabei unter Zwischenlage des Türinnen-Blechteils 31 und des äußeren Blechprofils 36 in die oben erwähnte kraftübertragende Verbindung gebracht, über die die Kollisionskräfte in die B-Säule 6 einleitbar sind.

Diese kann unmittelbar durch Bearbeitung bzw. Ausbildung des Einsteckabschnitts 17 oder ebenfalls durch eine Kunststoff-Umspritzung 22 (nicht zeichnerisch dargestellt) bewirkt sein. Was ein gemäß der ersten Ausgestaltungsvariante favorisierte Fixier- und/oder Zentrierelement 23 anbelangt, scheint dieses hier entbehrlich, kann jedoch dennoch aufgrund bestimmter Umstände vorgesehen sein/werden und ist demgemäß auch in diesem Fall durch die Erfindung mit erfasst (nicht zeichnerisch dargestellt).

Die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen auf ein mit Krafteinleitungselementen 14, 15 ausgestattetes Türbrüstungsrohr 9 als Crashprofil ab, welches besagten dritten Lastpfad ausbildend sich in Fahrzeuglängsrichtung (X-Richtung) erstreckt und innerhalb des Rohbaus einer vorderen Fahrzeugtür 2 angeordnet ist/wird. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf dieses konkret beschriebene Ausführungsbeispiel, sondern erfasst auch ein entsprechendes Türbrüstungsrohr 9, welches innerhalb einer hinteren Fahrzeugtür 3 angeordnet ist (nicht zeichnerisch dargestellt). Darüber hinaus erfasst die Erfindung entsprechend ausgebildete Türbrüstungsrohre 9, welche als Crashprofile nicht in Fahrzeuglängsrichtung (X-Richtung), sondern in jeglicher anderen Richtung, insbesondere im Hinblick auf ein Seitencrashereignis auch in Fahrzeugquerrichtung (Y-Richtung) orientiert sind

und bevorzugt außerhalb einer Fahrzeugtür 2, 3 an geeigneter Stelle in der Fahrzeugkarosserie 4 angebracht sind (nicht zeichnerisch dargestellt).

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeug
2	Fahrzeugtür
3	Fahrzeugtür
4	Fahrzeugkarosserie
5	A-Säule
6	B-Säule
7	Dachlängsträger
8	Schweller
9	Türbrüstungsrohr
10	Hauptfahrrichtung
11	Seitenabschnitt
12	Seitenabschnitt
13	Tragstruktur
14	Krafteinleitungselement
15	Krafteinleitungselement
16	Grundkörper
17	Einsteckabschnitt
18	Öffnung
19	Stirnseite
20	Prallfläche
21	Stirnfläche
22	Umspritzung
23	Zentrierelement
24	Kunststoffrohr
25	Schraubenöffnung
26	Schraube
27	Prallkontur
28	Aufnahme
29	Innengewinde
30	Türinnenraum
31	Blechteil
32	Tür-Stirnseite
33	Tür-Innenseite
34	Türaußen-Blechteil

35 Verstärkungselement
36 Blechprofil

Patentansprüche

1. Türbrüstungsrohr (9) für ein Kraftfahrzeug (1), insbesondere zum zumindest im Wesentlichen horizontalen Einbau in einer Fahrzeugtür (2) des Kraftfahrzeugs (1), mit einem faserverstärkten Kunststoffrohr (24), in welches an jedem Ende jeweils ein Krafteinleitungselement (14,15) bereichsweise eingesteckt ist, wobei die Krafteinleitungselemente (14,15) dazu ausgebildet sind, sich an Karosserieelementen, insbesondere an einer A-, B- oder C-Säule des Kraftfahrzeugs (1), abzustützen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kunststoffrohr (24) einen Polyurethan-Vinylester-Hybridkunststoff, einen Epoxidharz-Kunststoff, einen Vinylesterharz-Kunststoff und/oder einen Phenolharz-Kunststoff aufweist.

2. Türbrüstungsrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das faserverstärkte Kunststoffrohr (24) durch duroplastische Pultrusion hergestellt ist.

3. Türbrüstungsrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Krafteinleitungselemente (14,15) als kunststoffumspritzte Aluminiumteile ausgebildet sind.

4. Türbrüstungsrohr nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kunststoff der Kunststoffumspritzung ein PA66/GF30-Kunststoff ist.

5. Türbrüstungsrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Krafteinleitungselementen (14,15) und dem Kunststoffrohr (24) eine Presspassung ausgebildet ist.

6. Türbrüstungsrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Krafteinleitungselemente (14,15) einen zumindest abschnittsweise konusförmigen Einsteckabschnitt (17) aufweist, der in das Kunststoffrohr (24) eingesteckt ist und die Presspassung bildet.

7. Fahrzeugtür (2) für ein Kraftfahrzeug (1), die an einer Karosserie des Kraftfahrzeugs (1) verschwenkbar gelagert oder lagerbar ist und wenigstens ein Türbrüstungsrohr (9) aufweist, das sich zumindest im Wesentlichen horizontal in der Fahrzeugtür (2) erstreckt, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung des Türbrüstungsrohrs (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

8. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das faserverstärkte Kunststoffrohr (24) an einer Tragstruktur (13) der Seitentür (2) gehalten ist.

9. Fahrzeugtür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kunststoffrohr (24) an der Tragstruktur (13) verschraubt ist.

10. Fahrzeugtür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kunststoffrohr (24) in seiner Mantelwand zumindest eine, insbesondere mehrere Schraubenöffnungen (25) aufweist.

11. Fahrzeugtür (2, 3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Krafteinleitungselemente (14,15) nur an dem faserverstärkten Kunststoffrohr (24) befestigt und insbesondere beabstandet zu Verkleidungselementen der Fahrzeugtür (2) angeordnet sind.

12. Kraftfahrzeug (1) mit zumindest einer Fahrzeugtür (2), die gemäß einem der Ansprüche 7 bis 11 ausgebildet ist.

13. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch mehrere Karosseriesäulen (5,6), insbesondere A-Säule, B-Säule und/oder C-Säule, wobei die Krafteinleitungselemente (14,15) dazu ausgebildet sind, sich bei einem Unfall an den Karosseriesäulen (5,6) in horizontaler Richtung abzustützen.

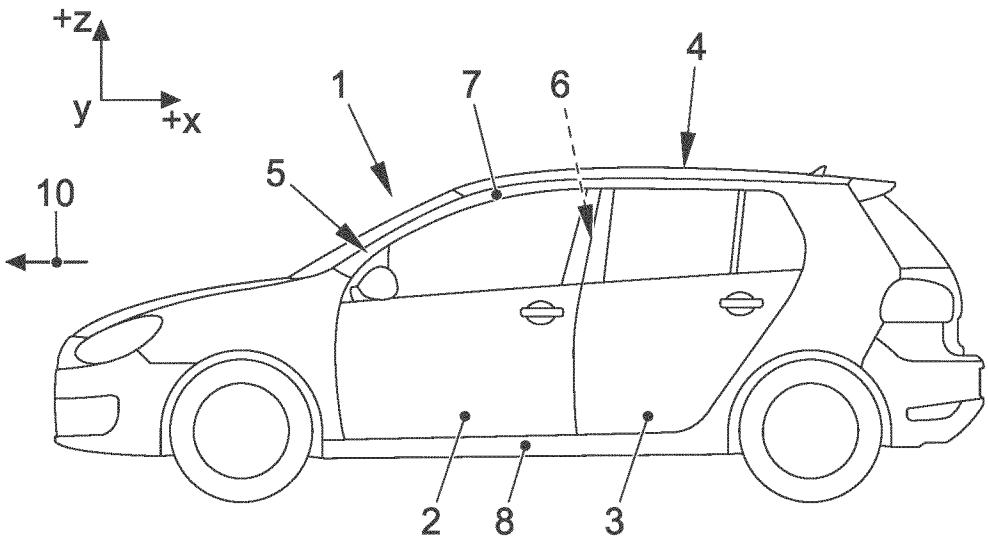


FIG. 1

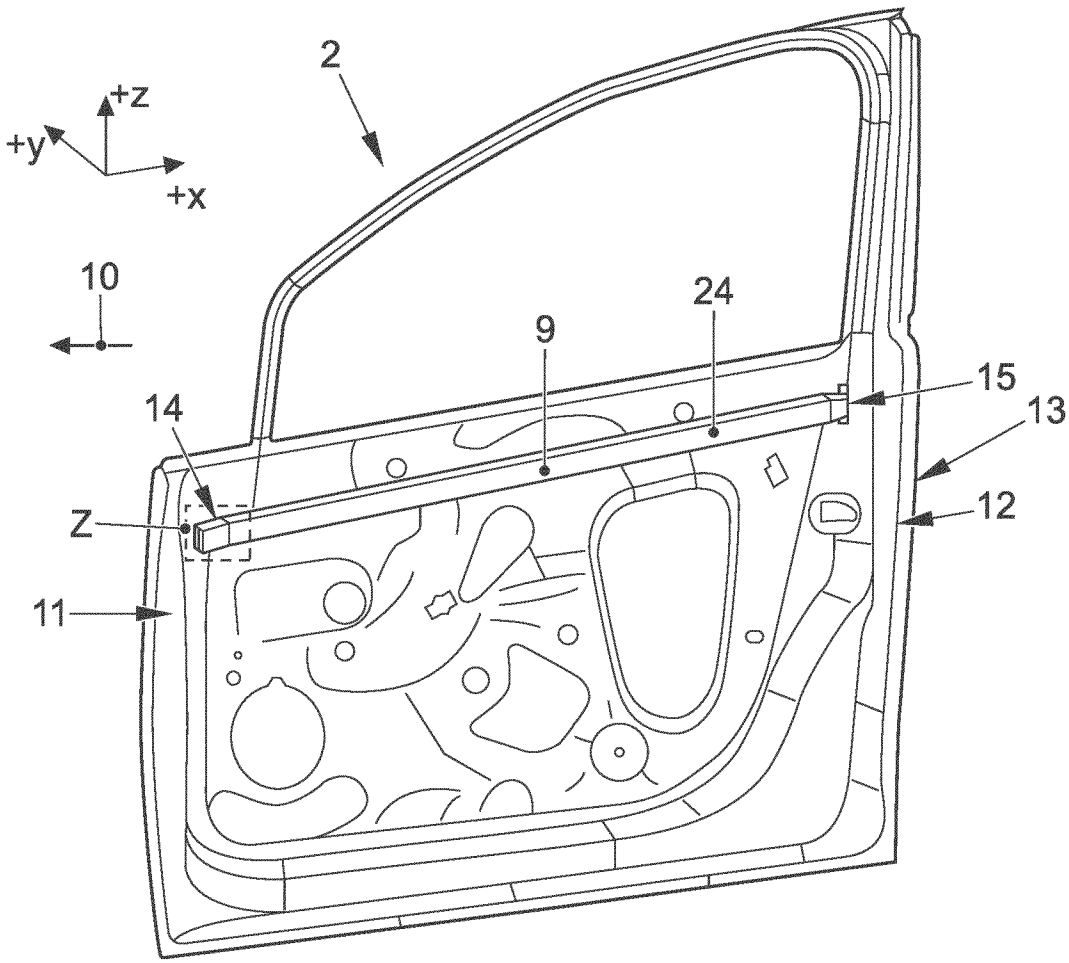


FIG. 2

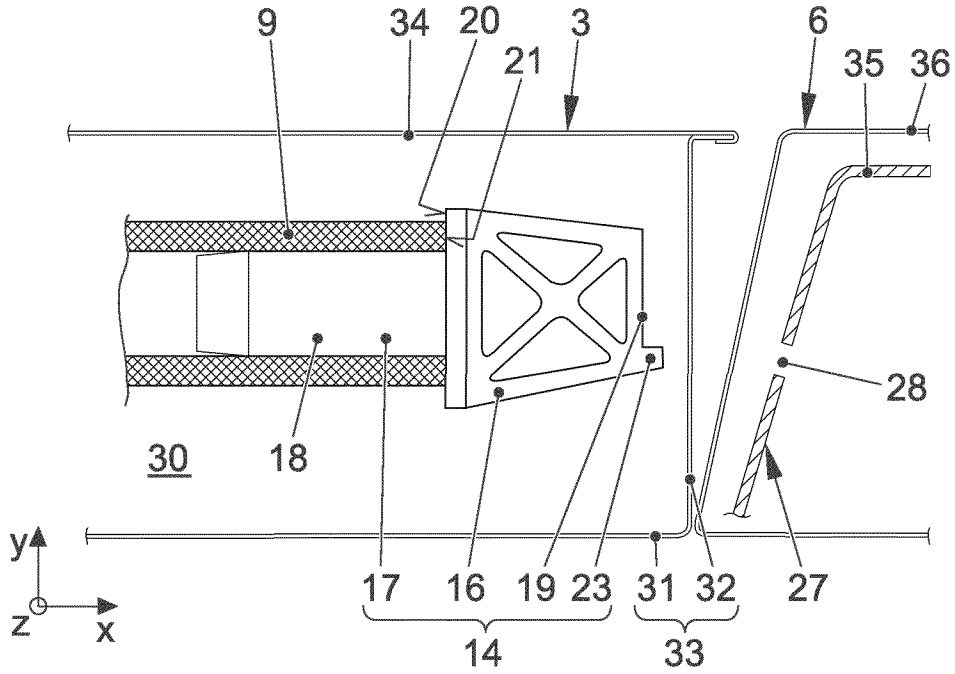


FIG. 3

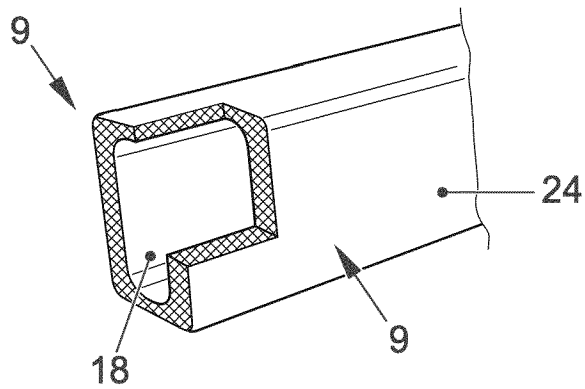


FIG. 4

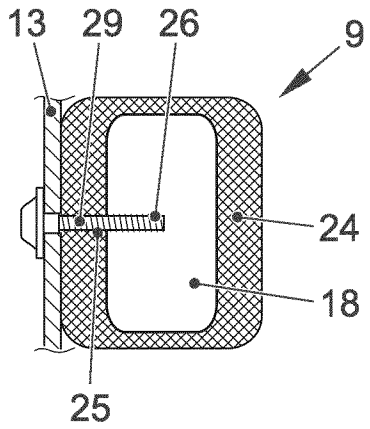


FIG. 5

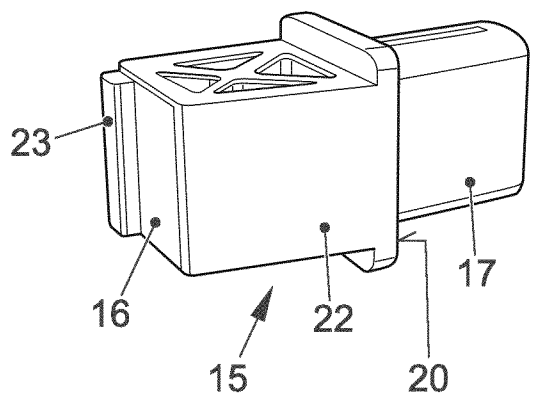


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/067950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60J 5/04(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)

B62B; B62D; B60J; B32B; F16C

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

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1048502 A2 (HEXCEL COMPOSITES GMBH [AT]) 02 November 2000 (2000-11-02) paragraphs [0003], [0007], [0009]; figure 1	1-13
X	GB 2368822 A (KOREA ADVANCED INST SCI & TECH [KR]) 15 May 2002 (2002-05-15) page 1, line 6 - line 24 page 4, line 23 - page 6, line 3; figures 1-7	1-13
A	WO 2017148634 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 08 September 2017 (2017-09-08) cited in the application page 4, paragraph 3 - page 6, paragraph 2; figures 1,2,4	1-13
A	DE 29812843 U1 (HENKEL CORP [US]) 29 October 1998 (1998-10-29) paragraphs [0009], [0031], [0032], [0045], [0051]; figures 9-11	1
A	JP 2015016738 A (TOYOTA MOTOR CORP) 29 January 2015 (2015-01-29) paragraphs [0026], [0040]; figures 1-3	1

☐ 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	Date of mailing of the international search report
03 October 2019	**22 October 2019**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Kaysan, Rainer** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/067950

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP 1048502 A2	02 November 2000	AT 407238 B	25 January 2001
		EP 1048502 A2	02 November 2000
		US 6482499 B1	19 November 2002
GB 2368822 A	15 May 2002	DE 10127188 A1	23 May 2002
		GB 2368822 A	15 May 2002
		IT RM20010247 A1	11 November 2002
		JP 2002154327 A	28 May 2002
		KR 20020036199 A	16 May 2002
		US 2002053812 A1	09 May 2002
WO 2017148634 A1	08 September 2017	CN 108602417 A	28 September 2018
		EP 3423299 A1	09 January 2019
		US 2018370342 A1	27 December 2018
		WO 2017148634 A1	08 September 2017
DE 29812843 U1	29 October 1998	AR 013238 A1	13 December 2000
		AT 3115 U1	25 October 1999
		AT 199863 T	15 April 2001
		AU 7398298 A	28 January 1999
		BR 9802476 A	15 June 1999
		CA 2242317 A1	21 January 1999
		DE 29812843 U1	29 October 1998
		DE 69800612 T2	18 October 2001
		EP 0893331 A1	27 January 1999
		ES 2157114 T3	01 August 2001
		FR 2763113 A1	13 November 1998
		GB 2327387 A	27 January 1999
		IT TO980632 A1	20 January 2000
		JP H11156977 A	15 June 1999
		KR 19990013558 A	25 February 1999
		NL 1009641 C2	05 March 1999
		PL 327392 A1	01 February 1999
		TR 199801352 A2	21 October 1999
		US 6096403 A	01 August 2000
		US 6287666 B1	11 September 2001
JP 2015016738 A	29 January 2015	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/067950

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60J5/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B62B B62D B60J B32B F16C

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.
X	EP 1 048 502 A2 (HEXCEL COMPOSITES GMBH [AT]) 2. November 2000 (2000-11-02) Absätze [0003], [0007], [0009]; Abbildung 1	1-13
X	GB 2 368 822 A (KOREA ADVANCED INST SCI & TECH [KR]) 15. Mai 2002 (2002-05-15) Seite 1, Zeile 6 - Zeile 24 Seite 4, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 3; Abbildungen 1-7	1-13
A	WO 2017/148634 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 8. September 2017 (2017-09-08) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 2; Abbildungen 1,2,4	1-13

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
3. Oktober 2019	22/10/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kaysan, Rainer

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/067950

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 298 12 843 U1 (HENKEL CORP [US]) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) Absätze [0009], [0031], [0032], [0045], [0051]; Abbildungen 9-11 -----	1
A	JP 2015 016738 A (TOYOTA MOTOR CORP) 29. Januar 2015 (2015-01-29) Absätze [0026], [0040]; Abbildungen 1-3 -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/067950

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1048502 A2	02-11-2000	AT 407238 B	25-01-2001
		EP 1048502 A2	02-11-2000
		US 6482499 B1	19-11-2002
GB 2368822 A	15-05-2002	DE 10127188 A1	23-05-2002
		GB 2368822 A	15-05-2002
		IT RM20010247 A1	11-11-2002
		JP 2002154327 A	28-05-2002
		KR 20020036199 A	16-05-2002
		US 2002053812 A1	09-05-2002
WO 2017148634 A1	08-09-2017	CN 108602417 A	28-09-2018
		EP 3423299 A1	09-01-2019
		US 2018370342 A1	27-12-2018
		WO 2017148634 A1	08-09-2017
DE 29812843 U1	29-10-1998	AR 013238 A1	13-12-2000
		AT 3115 U1	25-10-1999
		AT 199863 T	15-04-2001
		AU 7398298 A	28-01-1999
		BR 9802476 A	15-06-1999
		CA 2242317 A1	21-01-1999
		DE 29812843 U1	29-10-1998
		DE 69800612 T2	18-10-2001
		EP 0893331 A1	27-01-1999
		ES 2157114 T3	01-08-2001
		FR 2763113 A1	13-11-1998
		GB 2327387 A	27-01-1999
		IT TO980632 A1	20-01-2000
		JP H11156977 A	15-06-1999
		KR 19990013558 A	25-02-1999
		NL 1009641 C2	05-03-1999
		PL 327392 A1	01-02-1999
		TR 199801352 A2	21-10-1999
		US 6096403 A	01-08-2000
		US 6287666 B1	11-09-2001
JP 2015016738 A	29-01-2015	KEINE	