

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/105083 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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2021/105083 A1

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)

zeugtür (2) befestigbar ist. Die Tragstruktur (10) ist stoffschlüssig mit einer flexiblen, reißfesten Splitterschutzlage zum Verhindern einer Splitterbildung am Türmodulträgererelement (1) in einem Crashfall verbunden. Auf diese Weise wird ein Türmodulträgererelement geschaffen, das in einfacher, kostengünstiger Weise bei der Möglichkeit für einen Leichtbau eine Gefährdung aufgrund eines Bruchs an einer Tragstruktur in einem Crashfall reduzieren kann.

5

10

15

Türmodulträgererelement für eine Fahrzeugtür

20

Beschreibung

25

Die Erfindung betrifft ein Türmodulträgererelement für eine Fahrzeugtür.

30

Ein solches Türmodulträgererelement ist Bestandteil eines Türmoduls einer Fahrzeugtür und dient zum Tragen von Funktionskomponenten, zum Beispiel eines Lautsprechers, eines Türschlosses, von Komponenten eines Fensterhebers und anderen Funktionskomponenten, die üblicherweise in oder an einer Fahrzeugtür zu montieren sind, um vorbestimmte Funktionen an der Fahrzeugtür auszuüben. Ein solches Türmodulträgererelement weist eine Tragstruktur auf, die flächig erstreckt ist und an einem Türrahmen der Fahrzeugtür, insbesondere einem Türinnenblech, befestigt werden kann, um ein Türmodul mit an dem Türmodulträgererelement angeordneten Funktionskomponenten an der Fahrzeugtür zu montieren.

35

40

Zur Ausbildung eines modular zu handhabenden Türmoduls können an einem Türmodulträgererelement beispielsweise Komponenten eines Fensterhebers, zum Beispiel Führungsschienen eines Fensterhebers sowie eine Antriebseinheit, derart montiert sein, dass das Türmodul in modularer Weise gehandhabt und als Einheit an der Fahrzeugtür montiert werden kann.

Die Tragstruktur des Türmodulträgerelements ist heutzutage, aus Gründen einer Gewichtsersparnis, aus Kunststoff, insbesondere einem (lang-)faserverstärkten Kunststoff gefertigt.

- 5 Ein aus der DE 10 2013 213 711 A1 bekanntes Türmodulträgerelement ist beispielsweise aus einem sogenannten Organoblech gefertigt, bei dem in eine thermoplastische Kunststoffmatrix Endlosfasern eingelagert sind und das Türmodulträgerelement aus einem so bereitgestellten Halbzeug gefertigt ist. Ein solches Organoblech kann einen mehrlagigen Aufbau aufweisen, bei dem zwischen zwei Lagen eine Dichtungsschicht in
10 Form einer Folie angeordnet ist.

- Die DE 10 2007 013 549 A1 beschreibt ein Türmodul, das einen Nassraum von einem Trockenraum trennt und dazu in einem bestimmungsgemäß eingebauten Zustand eine Montageöffnung in einem Türinnenraum einer Fahrzeugtür überdeckt. Das Türmodul
15 weist einen Träger auf, der durch eine flexible Folie und eine zusammenhängende Tragstruktur zum Tragen von Funktionskomponenten besteht.

- Ein Türmodulträgerelement an einer Fahrzeugtür muss hinreichend crashstabil sein, damit in einem Crash wirkende Kräfte, insbesondere auch bei einem Seitenaufprall, nicht
20 zu einem unkontrollierten Bruch und dadurch zu einer Gefährdung für einen Fahrzeuginsassen führen. Kommt es in einem Crashfall zu einem Bruch am Türmodulträgerelement, muss verhindert werden, dass Bruchteile des Türmodulträgerelements eine Verletzungsgefahr für einen Fahrzeuginsassen bedingen.

- 25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Türmodulträgerelement und ein Verfahren zum Herstellen eines Türmodulträgerelements zur Verfügung zu stellen, die in einfacher, kostengünstiger Weise bei der Möglichkeit für einen Leichtbau eine Gefährdung aufgrund eines Bruchs an einer Tragstruktur in einem Crashfall reduzieren können.

- 30 Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Demnach ist die Tragstruktur stoffschlüssig mit einer flexiblen, reißfesten Splitterschutzlage zum Verhindern einer Splitterbildung am Türmodulträgerelement in einem Crashfall verbunden.

- 35 Beispielsweise kann die Splitterschutzlage durch eine flexible, reißfeste Folie gebildet sein.

Durch Verwendung einer solchen flexiblen, reißfesten Splitterschutzlage, beispielsweise in Form einer Folie, kann die Crashesicherheit an einem Türmodulträgerelement verbessert werden. Darunter, dass die Splitterschutzlage reißfest ausgebildet ist, soll
5 vorliegend verstanden werden, dass die Splitterschutzlage bei in einem Crashfall in einem Fahrzeug üblicherweise zu erwartenden, auf ein Türmodul in einer Fahrzeugsür wirkenden Kräften nicht reißt und somit Bruchstücke der Tragstruktur, sollte es zu einem Bruch an der Tragstruktur kommen, zusammenhält. Für eine solche Reißfestigkeit kann die Splitterschutzlage insbesondere eine große Zugfestigkeit und/oder große
10 Reißdehnung aufweisen, wodurch erreicht werden kann, dass auch bei einem Bruch an der Tragstruktur des Türmodulträgerelements in einem Crashfall sich gegebenenfalls entstehende Bruchteile der Tragstruktur nicht voneinander lösen können, sondern durch die Splitterschutzlage gegebenenfalls unter Dehnung der Splitterschutzlage, aber ohne Zerreißen der Splitterschutzlage zusammengehalten werden. Eine Splitterbildung am
15 Türmodulträgerelement kann auf diese Weise verhindert werden, wodurch vermieden werden kann, dass in einem Crashfall Splitter unkontrolliert in einen Fahrzeuginnenraum eindringen und zu Verletzungen bei Fahrzeuginsassen führen können.

Ein Türmodulträgerelement mit einer solchen reißfesten Splitterschutzlage, zum Beispiel
20 in Form einer Folie, kann zudem eine erhöhte Festigkeit und somit Crashesicherheit aufweisen, indem die Schlagzähigkeit an dem Türmodulträgerelement vergrößert ist und somit das Türmodulträgerelement eine größere Schlagenergie aufnehmen kann.

Zur reißfesten Ausbildung kann die Folie insbesondere eine Zugfestigkeit $\geq 10 \text{ N/mm}^2$,
25 vorzugsweise $\geq 20 \text{ N/mm}^2$, weiter vorzugsweise $\geq 50 \text{ N/mm}^2$, besonders vorzugsweise $\geq 100 \text{ N/mm}^2$ oder gar $\geq 200 \text{ N/mm}^2$, und eine Reißdehnung $\geq 5 \%$, vorzugsweise $\geq 10 \%$, weiter vorzugsweise $\geq 20 \%$, besonders vorzugsweise $\geq 50 \%$ aufweisen.

Die Folie kann in einer Ausgestaltung eine Shore-Härte $\geq 50 \text{ A}$ (Shore-Härte A) ,
30 vorzugsweise $\geq 60 \text{ A}$ aufweisen.

Die Zugfestigkeit gibt die Spannung an, die im Zugversuch aus der maximal erreichten Zugkraft bezogen auf den ursprünglichen Querschnitt der Probe errechnet wird und die in N/mm^2 oder MPa angegeben wird. Die Zugfestigkeit gibt die maximale mechanische
35 Zugspannung an, die die Folie aushält, bei Überschreiten derer die Folie also reißt.

Die Reißdehnung, auch bezeichnet als Bruchdehnung, stellt einen Kennwert für einen Werkstoff dar, der die bleibende Verlängerung einer Zugprobe nach ihrem Bruch, bezogen auf die Anfangsmesslänge, angibt. Sie charakterisiert die Verformungsfähigkeit (bzw. Duktilität) eines Werkstoffes. Bei polymeren Werkstoffen bezeichnet die

5 Reißdehnung (Bruchdehnung) nach EN ISO 527-1:2012 den zuletzt aufgezeichneten Dehnungswert, bevor ein Spannungsabfall auf weniger als oder gleich 10 % des Festigkeitswertes erfolgt. Die Reißdehnung wird in Prozent angegeben.

Festigkeitseigenschaften von Kunststoffmaterialien, insbesondere auch einer Folie der

10 hier in Rede stehenden Art, können generell im Zugversuch mit einer Zugprüfmaschine nach EN ISO 527-1:2012 ermittelt werden.

In einer Ausgestaltung ist die Folie aus einem Polymermaterial gefertigt, beispielsweise Polyurethan, Polyvinylbutyral oder Ethylenvinylacetat.

15

Die Folie kann beispielsweise eine Dicke in einem Bereich zwischen 0,05 mm und 0,5 mm aufweisen. Beispielsweise kann die Folie eine Dicke zwischen 0,1 Millimeter und 0,4 mm, beispielsweise 0,2 mm oder 0,3 mm aufweisen.

20 Die Folie kann hierbei dünner sein als die Tragstruktur des Türmodulträgerelements. Die Tragstruktur kann beispielsweise eine Dicke größer 1 mm aufweisen, wobei unterschiedliche Abschnitte der Tragstruktur auch unterschiedlich dick ausgebildet sein können und somit die Tragstruktur in ihrer Dicke, gemessen senkrecht zur flächigen Erstreckung des Türmodulträgerelements, variieren kann.

25 Die Folie kann beispielsweise eine Dichte in einem Bereich zwischen 0,5 g/cm³ und 2 g/cm³ aufweisen.

In einer Ausgestaltung ist die Folie zumindest abschnittsweise mit dem Material der

30 Tragstruktur hinterspritzt. Das Türmodulträgerelement wird somit unter Verwendung eines Kunststoffspritzgießverfahrens gefertigt, wobei die Folie zur Fertigung in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt und ganz oder teilweise mit dem Material der Tragstruktur hinterspritzt wird. Beim Spritzgießen wird das Material der Tragstruktur stoffschlüssig mit der Folie verbunden, sodass die Tragstruktur und die Folie einen festen Verbund

35 eingehen und dadurch das Türmodulträgerelement ausbilden.

In einer Ausgestaltung ist die Tragstruktur ausschließlich an einer ersten Seite der Folie gebildet. Insbesondere kann zumindest ein Abschnitt der Tragstruktur an der ersten Seite der Folie angeordnet sein und die Folie an der ersten Seite zumindest abschnittsweise überdecken. In einem dem zumindest einen Abschnitt der Tragstruktur abgewandten Bereich liegt die Folie dabei an einer der ersten Seite abgewandten, zweiten Seite frei, indem in diesem Bereich an der zweiten Seite keine Tragstruktur gebildet ist. Die Tragstruktur erstreckt sich somit an der ersten Seite der Folie, während die zweite Seite der Folie nicht bedeckt ist.

- 5
- 10 Die Tragstruktur kann beispielsweise eine thermoplastische Kunststoffmatrix und in die Kunststoffmatrix eingebettete Fasern, insbesondere ein Gelege oder Gewebe aus Langfasern oder Endlosfasern aus Glas, Aramid oder Kohlenstoff, aufweisen. Die Tragstruktur kann beispielsweise ganz oder teilweise aus einem Organoblech gefertigt sein, indem ein oder mehrere Organobleche an die Folie angesetzt und durch
- 15 Aufschmelzen oder Umspritzen mit der Folie stoffschlüssig verbunden werden.

Die Kunststoffmatrix kann beispielsweise aus einem Polypropylenmaterial bestehen, in das Verstärkungsfasern, insbesondere Langfasern oder Endlosfasern aus Glas, Aramid oder Kohlenstoff, eingelagert sind.

20

Bei dem Türmodulträgerelement kann es sich um ein komplett gespritztes Trägerelement mit partieller oder globaler Verstärkung zur Verhinderung von Splitterbildung im Versagensfall handeln.

- 25 Zusätzlich oder alternativ zu einer reißfesten Folie kann eine Splitterschutzlage des Türmodulträgerelements beispielsweise durch eine (durch Verringerung der Gewebedichte) offen gewebte oder gelegte Faserlage geschaffen werden, die aus Fasern besteht und gaze-artig (grobmaschig) gewebt oder gelegt ist, sodass sich Öffnungen zwischen den Fasern ergeben.

30

Die Gewebedichte definiert die Fadenzahl pro Zentimeter in Kett- und Schussrichtung, wie zum Beispiel beschrieben im Lehrbuch C. Cherif (Herausgeber), „Textile Werkstoffe im Leichtbau“, ISBN 978-3-642-17992-1.

- 35 Unter einem offenen Gewebe oder Gelege wird in diesem Zusammenhang ein Gebilde von Fasern verstanden, bei dem Fasern nicht dicht-an-dicht aneinander anliegen,

sondern Öffnungen zwischen den Fasern (zum Beispiel den Kettfäden und Schussfäden) bei einem Gewebe, bestehen.

5 Eine solche Faserlage ist vorzugsweise von dem Kunststoffmaterial des Trägerelements umspritzt und somit in das Kunststoffmaterial des Trägerelements eingebettet. Solche Fasern sind beispielsweise Glas-, Kohlenstoff-, Aramid-, Basalt-, Polypropylen-, Polyethylen- oder Polyamid-Fasern, die wahlweise bereits mit einer thermoplastischen Matrix imprägniert sind. Darüber hinaus sind auch Kombinationen der genannten Fasertypen denkbar. Denkbar ist auch eine Verwendung von metallischen Fasern wie
10 beispielsweise Stahlfasern. Eine solche Faserlage ist reißfest, um eine Splitterbildung im Schadensfall zu verhindern.

Ein typisches Flächengewicht eines offenen Gewebes liegt zwischen 10 und 2000 g/m² bei einer nominellen Dicke von 0,05 – 2 mm. Es können jeweils unterschiedliche
15 Garnfeinheiten von 10 bis 4800 tex für Kett- und Schussfaden und jegliche Kombination daraus zum Einsatz kommen.

In einer Ausgestaltung weist die Tragstruktur einen umlaufenden Rahmen und zumindest einen mit dem Rahmen verbundenen, innerhalb des Rahmens angeordneten
20 Binnenabschnitt auf. Die Tragstruktur kann auf diese Weise beispielsweise eine flächige Struktur ausbilden, bei der die flächige Erstreckung der Tragstruktur durch Öffnungen unterbrochen ist, die jedoch durch Folienabschnitte der Folie verschlossen sind. Die Tragstruktur kann hierbei eine solche Struktur aufweisen, das am Türmodulträgerelement wirkende Kräfte über das Türmodulträgerelement gezielt aufgenommen und abgeleitet
25 werden können. Über den Rahmen der Tragstruktur kann das Türmodulträgerelement insbesondere mit einem Türrahmen der Fahrzeugtür zu verbinden sein, wobei im Bereich des Rahmens beispielsweise eine Dichtung vorgesehen sein kann, um einen Übergang zwischen dem Türmodulträgerelement und dem Türrahmen feuchtigkeitsdicht abzudichten. An den Binnenabschnitten, die sich innerhalb des umlaufenden Rahmens
30 erstrecken, können demgegenüber Funktionskomponenten zu befestigen sein, beispielsweise Komponenten eines Fensterhebers, elektrische Antriebe oder Lautsprecher.

Durch eine solche Ausbildung der Tragstruktur wird die tragende Funktion des
35 Türmodulträgerelements separiert von der Funktion einer feuchtigkeitsdichten Nass-Trockenraum-Trennung. Während die Tragstruktur zur strukturellen Versteifung zur Verbindung mit der Fahrzeugtür und zum Tragen von Funktionskomponenten dient,

erstreckt sich die Folie über das Türmodulträgererelement und dichtet Öffnungen in der Tragstruktur feuchtigkeitsdicht für eine Nass-Trockenraum-Trennung ab und dient zudem zur Erhöhung der Crashesicherheit, indem auch bei Bruch in einem Crashfall Bruchteile der Tragstruktur über die Folie miteinander verbunden bleiben, sodass eine
5 Splitterbildung an dem Türmodulträgererelement vermieden wird.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung des Türmodulträgererelements zum Tragen zumindest einer Funktionskomponente der Fahrzeugtür, wobei das Türmodulträgererelement eine flächig erstreckte Tragstruktur
10 aufweist, die an einem Türrahmen der Fahrzeugtür befestigbar ist. Bei dem Verfahren wird die Tragstruktur hergestellt, indem eine flexible, reißfeste Splitterschutzlage, die beispielsweise durch eine Folie mit einer Zugfestigkeit $\geq 10 \text{ N/mm}^2$, vorzugsweise $\geq 20 \text{ N/mm}^2$, weiter vorzugsweise $\geq 50 \text{ N/mm}^2$, besonders vorzugsweise $\geq 100 \text{ N/mm}^2$ oder gar $\geq 200 \text{ N/mm}^2$, und einer Reißdehnung $\geq 5 \%$, vorzugsweise $\geq 10 \%$, weiter vorzugsweise
15 $\geq 20 \%$, besonders vorzugsweise $\geq 50 \%$ gebildet ist, zumindest abschnittsweise mit dem Material der Tragstruktur hinterspritzt wird.

Das Türmodulträgererelement wird demnach in einem Spritzgießprozess hergestellt, indem die Splitterschutzlage mit dem Material der Tragstruktur ganz oder teilweise hinterspritzt
20 und die Tragstruktur unter Bildung eines stoffschlüssigen Verbundes somit an der Splitterschutzlage geformt wird. Zur Herstellung kann die Splitterschutzlage beispielsweise in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt werden, sodass im Spritzgießwerkzeug das Material der Tragstruktur an die Splitterschutzlage angespritzt oder die Splitterschutzlage mit dem Material der Tragstruktur umspritzt wird und die
25 Tragstruktur somit an der Splitterschutzlage geformt wird.

Die Splitterschutzlage, beispielsweise in Form einer Folie, kann hierbei als vorgeformtes Einlegeteil, das bereits auf Maß geschnitten und in dreidimensionaler Weise vorgeformt ist, in eine Kavität des Spritzgießwerkzeugs eingelegt werden. Alternativ kann die
30 Splitterschutzlage als Rolle (sogenanntes Endlosband) vorliegen und dem Spritzgießwerkzeug von der Rolle zugeführt werden, sodass eine Formgebung an der Splitterschutzlage und ein Zuschneiden im Spritzgießwerkzeug oder nach dem Spritzgießen erfolgen kann.

35 Der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke soll nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Türmodulträgerelements mit einer Tragstruktur und einer mit der Tragstruktur verbundenen Splitterschutzlage in Form einer Folie;
- 5 Fig. 2 eine schematische Querschnittansicht des Türmodulträgerelements;
- Fig. 3 eine Querschnittansicht entlang der Linie I-I gemäß Fig. 1;
- 10 Fig. 4 eine schematische Ansicht einer Fahrzeugtür mit einem daran angeordneten Türmodulträgerelement;
- Fig. 5 eine schematische Ansicht des Herstellens des Türmodulträgerelements unter Verwendung eines Spritzgießwerkzeugs, bei Zuführen der Folie als vorgeformtes Einlegeteil;
- 15 Fig. 6 eine schematische Ansicht des Herstellens des Türmodulträgerelements unter Verwendung eines Spritzgießwerkzeugs, bei Zuführen der Folie als Endlosband; und
- 20 Fig. 7 eine Ansicht eines anderen Ausführungsbeispiels eines Türmodulträgerelements mit einer Splitterschutzlage in Form eines Fasergewebes.

Ein in Fig. 1 dargestelltes Ausführungsbeispiel eines Türmodulträgerelements 1 ist, wie dies schematisch in Fig. 4 dargestellt ist, zusammen mit an dem Türmodulträgerelement 1 angeordneten Funktionskomponenten, zum Beispiel Führungsschienen 12, 13 einer Fensterhebereinheit, einem Lautsprecher 14 und einem Türschloss 15 an einem Türrahmen 20 einer eine Fensteröffnung 22 aufweisenden Fahrzeugtür 2 zu befestigen, um auf diese Weise ein modular zu handhabendes Türmodul mit dem Türrahmen 20 zu verbinden und an dem Türmodulträgerelement 1 angeordnete Funktionskomponenten als modulare Baueinheit an dem Türrahmen 20 zu montieren.

In montierter Stellung ist das Türmodulträgerelement 1 beispielsweise mit einem Türinnenblech 21 der Fahrzeugtür 2 verbunden, unter feuchtigkeitsdichter Abdichtung einer in dem Türinnenblech 21 geformten Montageöffnung, sodass das Türmodulträgerelement 1 einen in der Fahrzeugtür 2 gebildeten Nassraum von einem fahrzeuginnenraumseitigen Trockenraum der Fahrzeugtür 2 trennt.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Türmodulträgerelement 1 durch eine Tragstruktur 10 gebildet, die an einer Splitterschuttlage in Form einer Folie 11 geformt ist. Die Tragstruktur 10 ist, wie dies schematisch in Fig. 2 dargestellt ist, zum Beispiel durch Hinterspritzen an die Folie 11 angeformt und somit stoffschlüssig mit der Folie 11 verbunden, wobei die Tragstruktur 10 beispielsweise aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial, beispielsweise einem langfaserverstärkten Polypropylen, gebildet ist.

Bei dem in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel weist die Tragstruktur 10 einen umlaufenden, umfänglich geschlossenen Rahmen 100 auf, an dem eine Dichtung 16 angeordnet ist, die dazu dient, einen Übergang zwischen dem Türmodulträgerelement 1 und einem Türinnenblech 21 bei Ansetzen des Türmodulträgerelements 1 an den Türrahmen 20 feuchtigkeitsdicht abzudichten, sodass das Türmodulträgerelement 1 eine Nass-Trockenraum-Trennung bereitstellen kann.

Innerhalb des umlaufenden Rahmens 100 sind Binnenabschnitte 101, 102, 103 geformt, die durch Öffnungen 104 in der Tragstruktur 10 von dem Rahmen 100 und voneinander getrennt sind. Die Binnenabschnitte 101, 102, 103 können so geformt sein, dass an dem Türmodulträgerelement 1 im Betrieb wirkende Kräfte in bestimmungsgemäßer Weise aufgenommen und abgeleitet werden können. Die Binnenabschnitte 101, 102, 103 können zudem derart geformt sein, dass Funktionskomponenten, beispielsweise Führungsschienen 12, 13 eines Fensterhebers, ein Lautsprecher 14 und ein Türschloss 15, an dem Türmodulträgerelement 1 aufgenommen und zur Montage an der Fahrzeugtür 2 gehalten werden können.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Öffnungen 104 in der Tragstruktur 10 durch Folienabschnitte 110a-110h überdeckt, sodass die Öffnungen 104 feuchtigkeitsdicht verschlossen sind.

Die Tragstruktur 10 kann hierbei mit einer durchgehenden, vollflächig an dem Türmodulträgerelement 1 erstreckten Folie 11 überdeckt sein, sodass die die Öffnungen 104 überdeckenden Folienabschnitte 110a-110h durch eine einzige, durchgehende Folie gebildet sind.

Denkbar ist jedoch auch, an dem Türmodulträgerelement 1 mehrere Folien 11 zu verwenden, sodass die Öffnungen 104 beispielsweise durch unterschiedliche, die Folienabschnitte 110a-110h ausbildende Folienstücke gebildet sind.

Wie aus der Schnittansicht gemäß Fig. 3 ersichtlich, ist die Tragstruktur 10 an einer Seite 111 der Folie 11 geformt, indem das Material der Tragstruktur 10 beispielsweise in einem Spritzgießprozess durch Hinterspritzen an die Folie 11 angespritzt ist. An einer der Seite 5 111 abgewandten Seite 112 liegt die Folie 11 demgegenüber frei, wobei die Folie 11 sich über Öffnungen 104, die in der Tragstruktur 10 gebildet sind, hinweg erstreckt und dadurch die Öffnungen 104 so verschließt, dass das Türmodulträgererelement 1 eine feuchtigkeitsdichte Trennung zwischen einem Nassraum N und beim Trockenraum T der Fahrzeugtür 2 bereitstellen kann.

10

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sind in der Tragstruktur 10 Öffnungen 104 vorgesehen. Dies kann insbesondere für eine Leichtbauweise des Türmodulträgererelements 1 vorteilhaft sein, indem die Tragstruktur 10 so angepasst ist, dass im Betrieb belastete Bereiche des Türmodulträgererelements 1 durch Abschnitte 101, 15 102, 103 der Tragstruktur 10 verstärkt sind, weniger belastete Bereiche aber freigelassen und lediglich durch die Folie 11 überdeckt sind, sodass Material und damit Gewicht an der Tragstruktur 10 eingespart wird.

20

Alternativ kann die Tragstruktur 10 sich vollflächig (ohne Öffnungen 104) über das Türmodulträgererelement 1 hinweg erstrecken, sodass die Folie 11 vollflächig über das ganze Türmodulträgererelement 1 hinweg hinterspritzt ist.

25

Die Folie 11 ist flexibel und reißfest. Beispielsweise kann die Folie aus einem Polyurethanmaterial, einem Polyvinylbutyralmaterial oder einem Ethylenvinylacetatmaterial gefertigt sein. Für eine reißfeste Ausgestaltung kann die Folie beispielsweise eine Zugfestigkeit $\geq 10 \text{ N/mm}^2$, vorzugsweise $\geq 20 \text{ N/mm}^2$, weiter vorzugsweise $\geq 50 \text{ N/mm}^2$, besonders vorzugsweise $\geq 100 \text{ N/mm}^2$ oder gar $\geq 200 \text{ N/mm}^2$, und eine Reißdehnung $\geq 5 \%$, vorzugsweise $\geq 10 \%$, weiter vorzugsweise $\geq 20 \%$, besonders vorzugsweise $\geq 50 \%$ aufweisen.

30

Die reißfeste Ausgestaltung der Folie 11 bewirkt, dass in einem Crashfall bei außergewöhnlicher Belastung an dem Türmodulträgererelement 1 und einem Bruch an der Tragstruktur 10 Bruchstücke der Tragstruktur 10 nicht voneinander gelöst werden, sondern über die Folie 11 zusammengehalten werden. Auf diese Weise wird bei einem 35 Bruch an dem Türmodulträgererelement 1 eine Splitterbildung und ein Eindringen von Splittern in einen Fahrzeuginnenraum vermieden, was die Crashesicherheit erhöhen kann.

Durch den Verbund der Tragstruktur 10 mit der Folie 11 kann zudem die Festigkeit insgesamt, insbesondere die Schlagzähigkeit und damit die Aufnahmefähigkeit für Schlagenergie vergrößert sein.

- 5 Die Folie 11 kann beispielsweise eine Dicke in einem Bereich zwischen 0,05 mm und 0,5 mm, beispielsweise zwischen 0,2 mm und 0,3 mm aufweisen. Die Dicke der Folie 11 kann beispielsweise zwischen 0,5 g/cm³ und 2 g/cm³ liegen.

- Die Tragstruktur 10 kann demgegenüber eine größere Dicke, zum Beispiel größer als 1 mm aufweisen, wobei die Dicke der Tragstruktur 10 entlang der Erstreckungsebene des Türmodulträgerelements 1 variieren kann.

- Das Türmodulträgerelement 1 kann in einem Spritzgießprozess gefertigt werden, wobei hierzu, wie in Fig. 5 dargestellt, die Folie 11 beispielsweise als vorgeformtes Einlegeteil in ein Spritzgießwerkzeug 3 eingelegt und dazu zum Beispiel entlang einer Zuführrichtung Z zwischen Werkzeughälften 30, 31 zugeführt werden kann, um im Spritzgießwerkzeug 3 unter Materialzuführung M die Tragstruktur 10 durch Hinterspritzen an der Folie 11 zu formen.

- 20 Statt als vorgeformtes Einlegeteil kann die Folie 11 auch als Endlosband von einer Rolle zugeführt werden, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist. Hierzu wird ein zusammenhängendes Folienband entlang einer Zuführrichtung Z zwischen Werkzeughälften 30, 31 eines Spritzgießwerkzeugs 3 geführt, um im Spritzgießwerkzeug 3 unter Materialzuführung M die Tragstruktur 10 an einem Abschnitt der Folie 11 zu formen und die Folie 11 unter Formgebung in dem Spritzgießwerkzeug 3 abzulängen.

- Bei einem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel weist ein Türmodulträgerelement 1 eine Tragstruktur 10 auf, die beispielsweise als vollständig und vollflächig gespritztes Kunststoffelement geformt sein kann. In die Tragstruktur 10 ist eine Splitterschutzlage in Form einer Faserlage 11' eines Fasergewebes eingebettet, das flexibel und reißfest ausgebildet ist und mit dem Material der Tragstruktur 10 umspritzt ist.

- Die Faserlage 11' ist grobmaschig geformt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Faserlage 11' als offenes Gewebe aus Kettfäden 113 und mit den Kettfäden 113 verwobenen Schussfäden 114 gefertigt. Das Gewebe ist dadurch offen, dass die Kettfäden 113 und Schussfäden 114 nicht dicht-an-dicht aneinander anliegen, sondern

Maschenöffnungen 115 zwischen den Kettfäden 113 und den Schussfäden 114 geformt sind, sodass sich ein grobmaschiges, gaze-artiges Gewebe ergibt.

5 Durch die aus der Faserlage 11' geformte Splitterschutzlage ist ein unkontrolliertes Splintern des Türmodulträgerelements 1 in einem Crashfall verhindert, sodass einer Splitterbildung in einem Crashfall entgegengewirkt wird und insbesondere ein unkontrolliertes Eindringen von Splintern in einen Fahrzeuginnenraum verhindert ist.

10 Der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke ist nicht auf die vorangehend geschilderten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern lässt sich auch in andersgearteter Weise verwirklichen.

15 Dadurch, dass eine Tragstruktur an einer flexiblen, reißfesten Folie geformt ist, kann die Crashesicherheit eines Türmodulträgerelements verbessert werden, indem insbesondere eine Splitterbildung bei Bruch an der Tragstruktur in einem Crashfall vermieden wird. Weil Bruchstücke über die Folie zusammengehalten werden, können Splitter nicht frei in einen Fahrzeuginnenraum eindringen, sodass eine Verletzungsgefahr für einen Fahrzeuginsassen in einem Crashfall reduziert ist.

Bezugszeichenliste

	1	Türmodulträgererelement
	10	Tragstruktur
5	100	Rahmen
	101-103	Binnenabschnitte
	104	Öffnung
	11	Folie
	11'	Faserlage
10	110a-h	Folienabschnitt
	111, 112	Seite
	113	Kettfäden
	114	Schussfäden
	115	Maschenöffnungen
15	12, 13	Führungsschiene
	14	Lautsprecher
	15	Türschloss
	16	Dichtung
	2	Fahrzeuggestür
20	20	Türrahmen
	21	Rahmenabschnitt (Türinnenblech)
	22	Fensteröffnung
	3	Spritzgießwerkzeug
	30, 31	Werkzeughälfte
25	M	Material
	N	Nassraum
	T	Trockenraum
	Z	Zuführriechtung

30

Patentansprüche

1. Türmodulträgerelement (1) für eine Fahrzeugtür (2), zum Tragen zumindest einer
5 Funktionskomponente (12-15) der Fahrzeugtür (2), mit einer flächig erstreckten
Tragstruktur (10), die an einem Türrahmen (20) der Fahrzeugtür (2) befestigbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

- 10 dass die Tragstruktur (10) stoffschlüssig mit einer flexiblen, reißfesten
Splitterschutzlage zum Verhindern einer Splitterbildung am Türmodulträgerelement
(1) in einem Crashfall verbunden ist.

- 15 2. Türmodulträgerelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Splitterschutzlage durch eine flexible, reißfeste Folie (11) gebildet ist.

- 20 3. Türmodulträgerelement (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
flexible, reißfeste Folie (11) eine Zugfestigkeit $\geq 10 \text{ N/mm}^2$, vorzugsweise ≥ 20
 N/mm^2 , weiter vorzugsweise $\geq 50 \text{ N/mm}^2$, besonders vorzugsweise $\geq 100 \text{ N/mm}^2$,
und eine Reißdehnung $\geq 5 \%$, vorzugsweise $\geq 10 \%$, weiter vorzugsweise $\geq 20 \%$,
besonders vorzugsweise $\geq 50 \%$ aufweist.

- 25 4. Türmodulträgerelement (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass
die Folie (11) eine Shore-Härte $\geq 50 \text{ A}$ aufweist.

- 30 5. Türmodulträgerelement (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Folie (11) aus einem Polymermaterial gefertigt ist.

- 35 6. Türmodulträgerelement (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Folie (11) aus einem Material aufweisend Polyurethan,
Polyvinylbutyral oder Ethylenvinylacetat gefertigt ist.

- 5 7. Türmodulträgererelement (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (11) eine Dicke in einem Bereich zwischen 0,05 mm bis 0,5 mm aufweist.
- 10 8. Türmodulträgererelement (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (11) eine Dichte in einem Bereich zwischen 0,5 g/cm³ und 2 g/cm³ aufweist.
- 15 9. Türmodulträgererelement (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (11) zumindest abschnittsweise mit dem Material (M) der Tragstruktur (10) hinterspritzt ist.
- 20 10. Türmodulträgererelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Abschnitt der Tragstruktur (10) an einer ersten Seite der Splitterschutzlage angeordnet ist und die Splitterschutzlage an der ersten Seite zumindest abschnittsweise überdeckt, die Splitterschutzlage in einem dem zumindest einen Abschnitt der Tragstruktur Splitterschutzlage abgewandten Bereich an einer der ersten Seite abgewandten, zweiten Seite aber freiliegt.
- 25 11. Türmodulträgererelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragstruktur (10) eine thermoplastische Kunststoffmatrix und in die Kunststoffmatrix eingebettete Fasern aufweist.
- 30 12. Türmodulträgererelement (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die thermoplastische Kunststoffmatrix Polypropylen aufweist.
- 35 13. Türmodulträgererelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Splitterschutzlage durch eine Faserlage (11') aus einem offenen Gewebe oder Gelege von Fasern besteht.

14. Türmodulträgerelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragstruktur (10) einen umlaufenden Rahmen (100) und zumindest einen mit dem Rahmen (100) verbundenen, innerhalb des Rahmens (100) angeordneten Binnenabschnitt (101-103) aufweist.

15. Türmodulträgerelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragstruktur (10) zumindest eine die flächige Erstreckung der Tragstruktur (10) unterbrechende Öffnung (104) aufweist, die durch einen Folienabschnitt (110a-110h) der Folie (11) verschlossen ist.

16. Verfahren zur Herstellung eines Türmodulträgerelements (1) zum Tragen zumindest einer Funktionskomponente (12-15) der Fahrzeughür (2), wobei das Türmodulträgerelement (1) eine flächig erstreckte Tragstruktur (10) aufweist, die an einem Türrahmen (20) der Fahrzeughür (2) befestigbar ist,

gekennzeichnet durch

Herstellen der Tragstruktur (10), indem eine flexible, reißfeste Splitterschutzlage zumindest abschnittsweise mit dem Material (M) der Tragstruktur (10) hinterspritzt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Splitterschutzlage zum Herstellen der Tragstruktur (10) in ein Spritzgießwerkzeug (3) eingelegt wird.

FIG 1

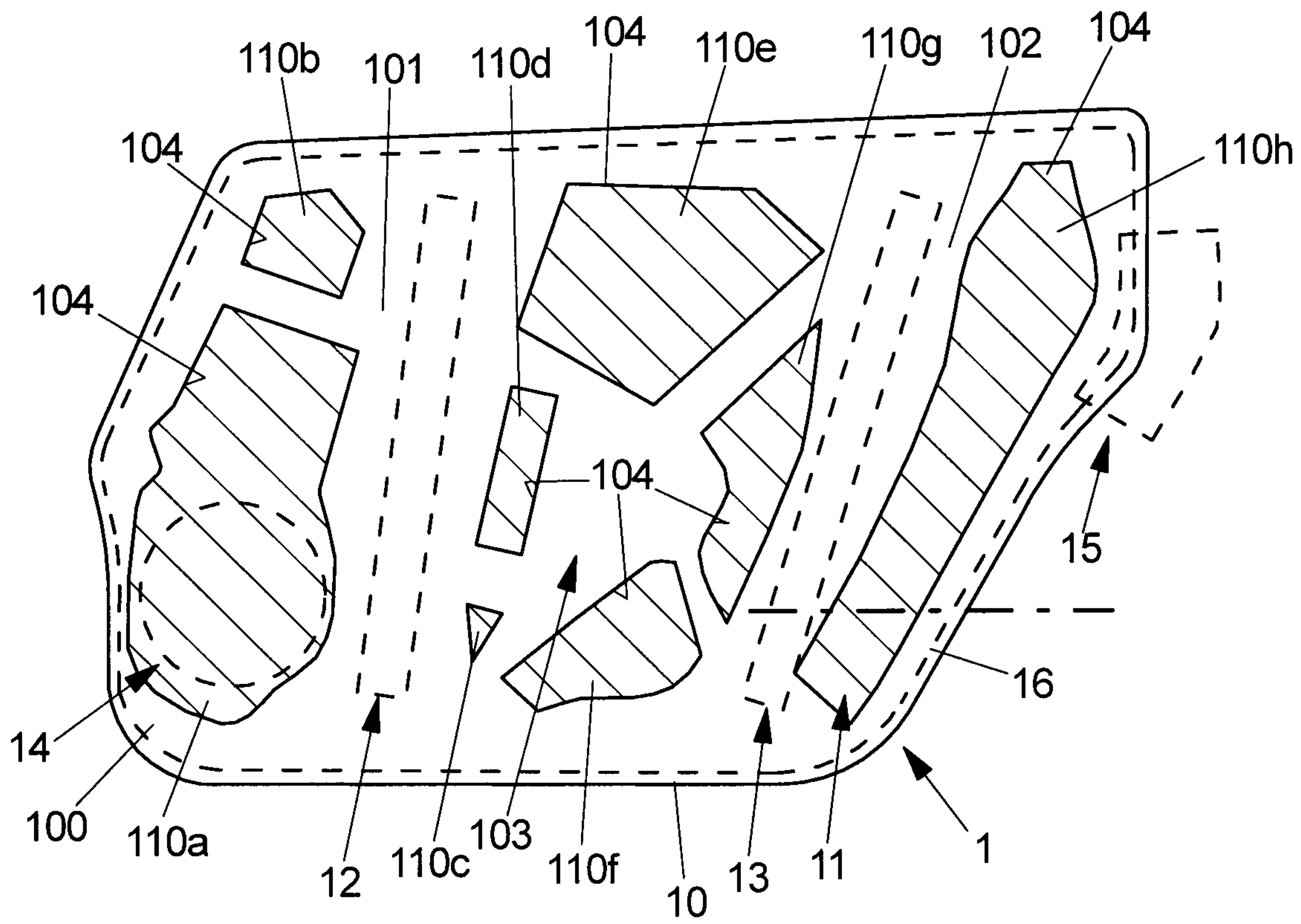


FIG 2

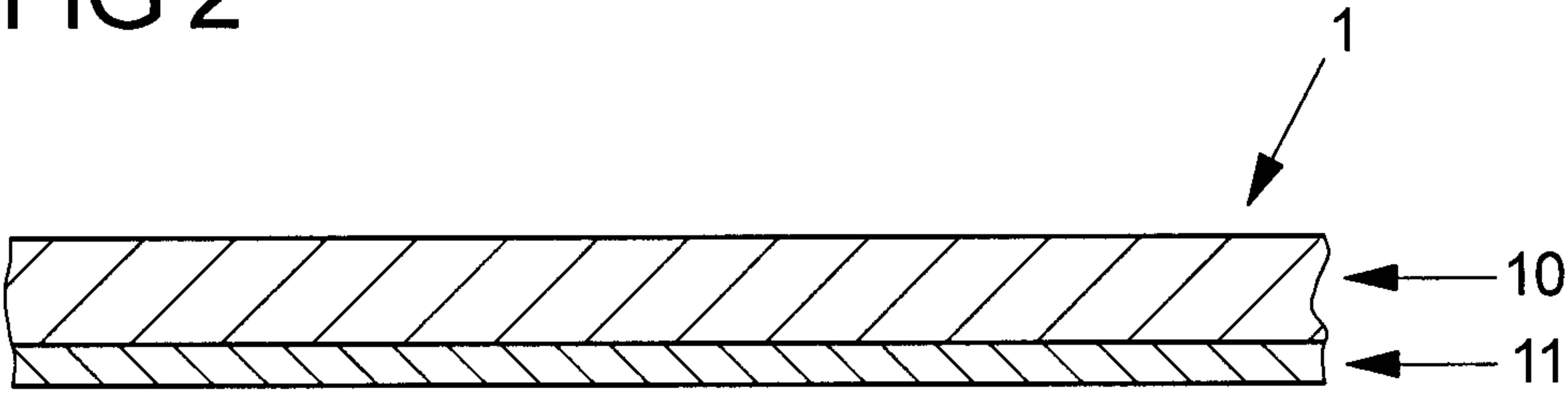


FIG 3

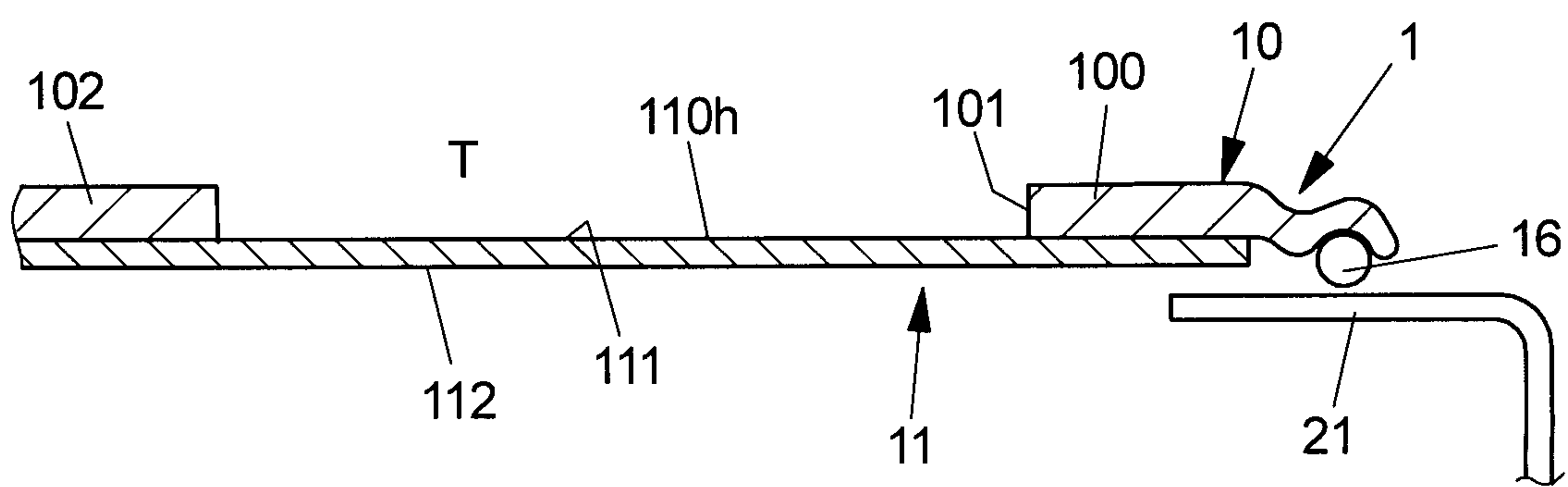


FIG 4

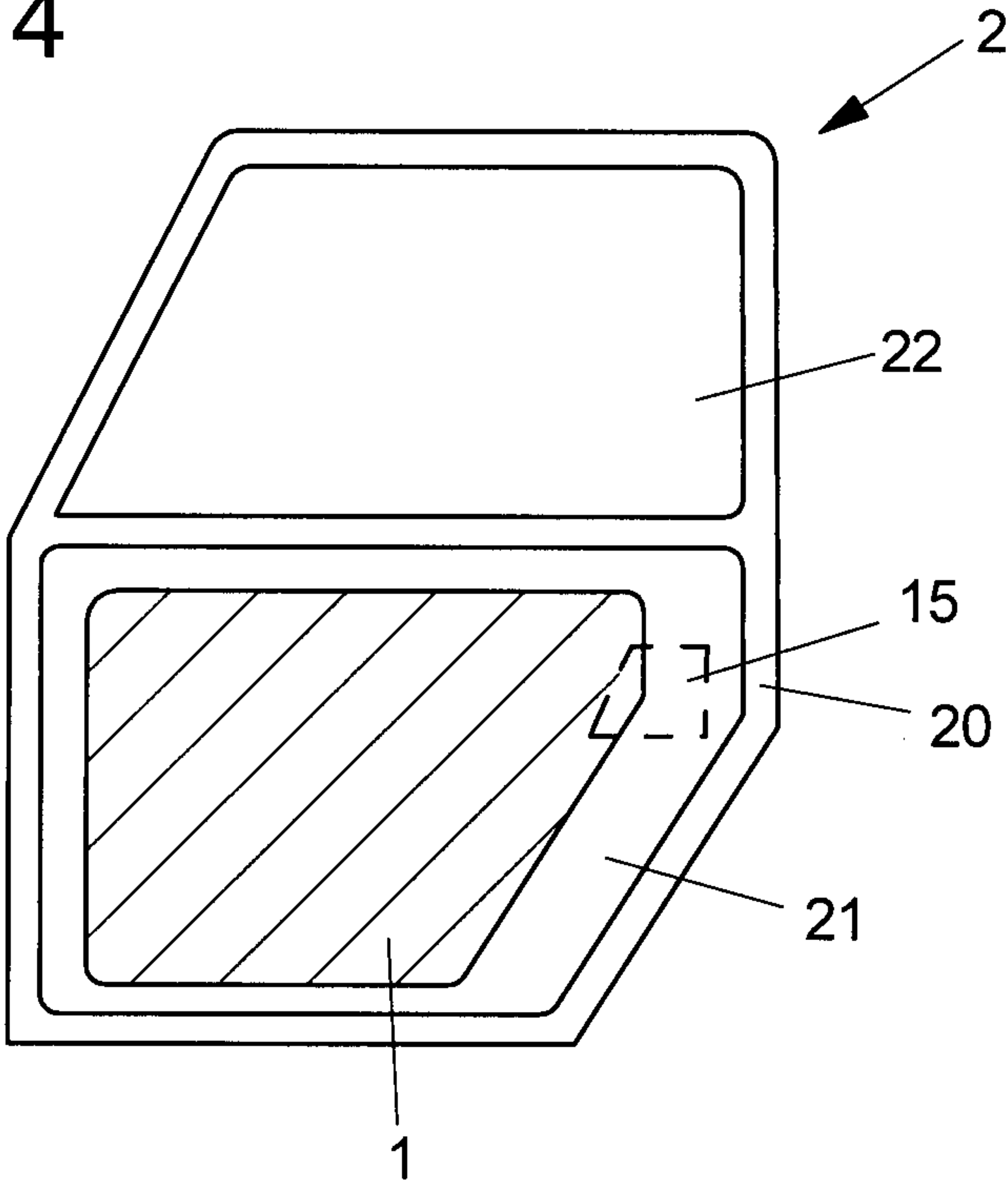


FIG 5

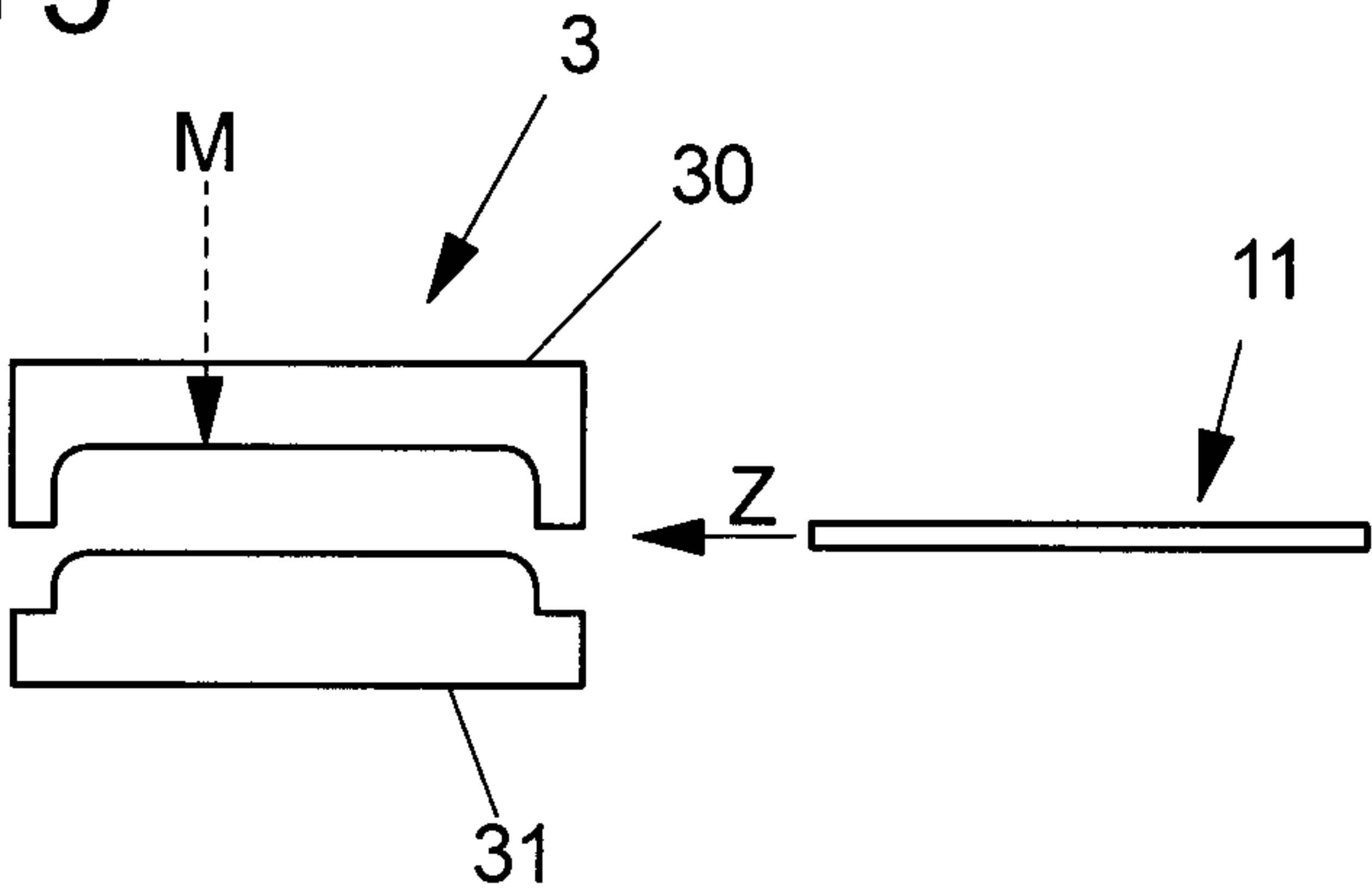


FIG 6

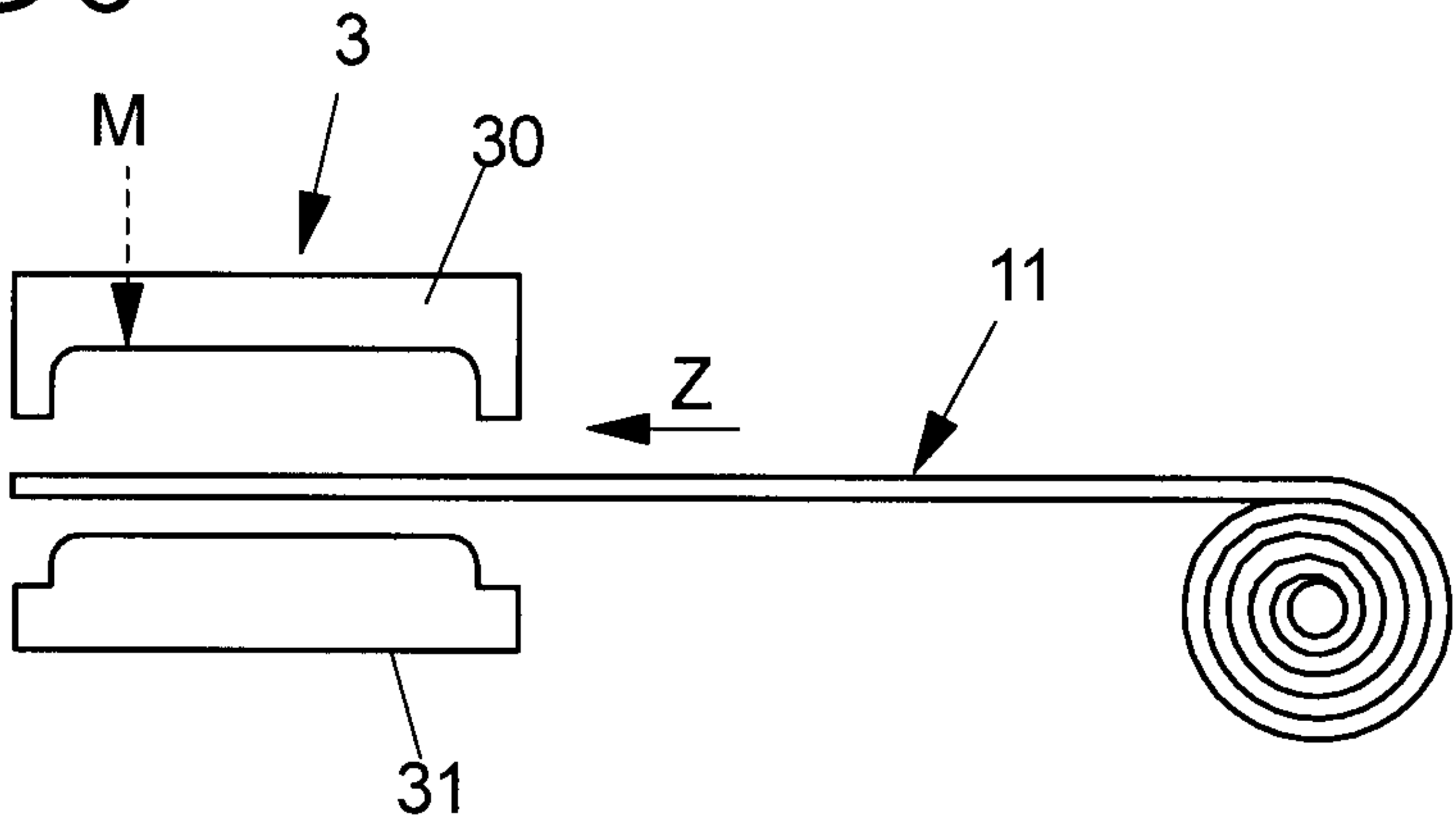
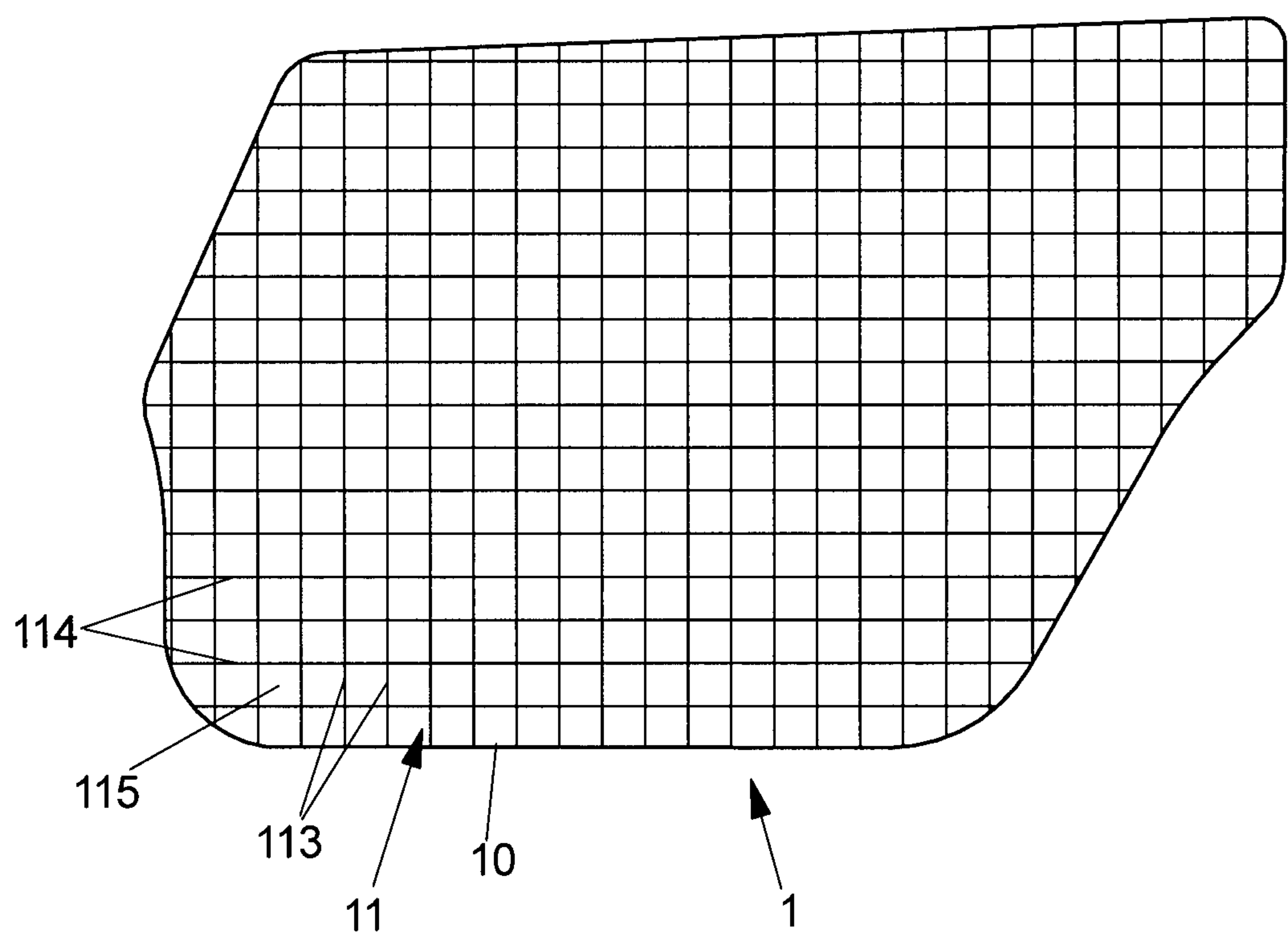


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/083127

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)

B60J; B60R

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	DE 102007013549 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 25 September 2008 (2008-09-25) cited in the application paragraphs [0005], [0009], [0012], [0016], [0017], [0029] - [0032] figures 1, 2	1-17
X	DE 102016100947 A1 (PÖPPELMANN HOLDING GMBH & CO KG [DE]) 20 July 2017 (2017-07-20) paragraphs [0007] - [0013], [0040] - [0043] figures 1, 2	1-5,9,13,14,16,17

☐ 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 29 January 2021	Date of mailing of the international search report 11 February 2021
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 Gatti, Davide Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/083127

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102007013549	A1	25 September 2008	NONE	
DE	102016100947	A1	20 July 2017	NONE	

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)
B60J B60R

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	DE 10 2007 013549 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 25. September 2008 (2008-09-25) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0005], [0009], [0012], [0016], [0017], [0029] - [0032] Abbildungen 1, 2 -----	1-17
X	DE 10 2016 100947 A1 (PÖPPELMANN HOLDING GMBH & CO KG [DE]) 20. Juli 2017 (2017-07-20) Absätze [0007] - [0013], [0040] - [0043] Abbildungen 1, 2 -----	1-5,9, 13,14, 16,17

☐ 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
29. Januar 2021	11/02/2021

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 Gatti, Davide
--	--

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2020/083127

DE 102016100947 A1	20-07-2017	KEINE
--------------------	------------	-------