



(10) **DE 10 2015 225 760 A1** 2017.06.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 225 760.6**

(22) Anmeldetag: **17.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.06.2017**

(51) Int Cl.: **B62D 25/00** (2006.01)

B62D 25/06 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Burja, Andreas, 85716 Unterschleißheim, DE;
Gamboni, Martin, 81373 München, DE; Lehner,
Frank, 85416 Langenbach, DE; Schneidewind,
Thomas, 81543 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

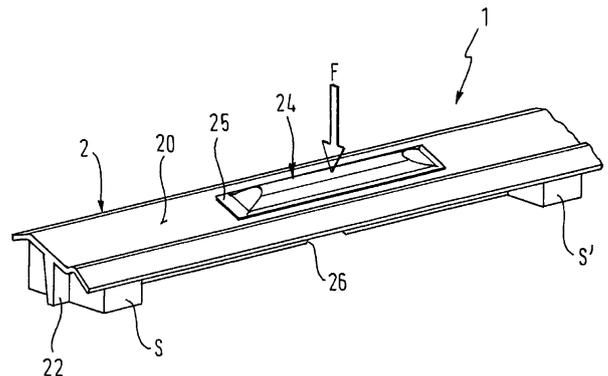
DE	10 2011 115 855	A1
DE	10 2013 214 691	A1
DE	10 2013 214 717	A1
DE	10 2014 004 359	A1
DE	10 2014 203 140	A1
US	6 550 847	B2
WO	2014/ 040 832	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Trägerelement, Kraftfahrzeug mit einem Trägerelement und Verfahren zur Herstellung eines Trägerelements**

(57) Zusammenfassung: Ein Trägerelement aus einem Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102), der zumindest abschnittsweise verstärkt ist, wobei zur Verstärkung zumindest ein Verstärkungselement (3; 103; 103') mit dem Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102) verbunden ist, zeichnet sich dadurch aus, dass das zumindest eine Verstärkungselement aus einem duktil verformbaren Werkstoff, insbesondere aus Metall, gebildet ist und dass der Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102) im Bereich der Enden des zumindest einen Verstärkungselements (3; 103; 103') und/oder in einem Bereich (104) zwischen zwei benachbarten Verstärkungselementen (103') mit einer höheren Bruchfestigkeit versehen ist als in jenem Bereich, in dem der Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102) mit dem Verstärkungselement (3; 103; 103') verbunden ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft ein Trägerelement aus einem Faserverbundwerkstoffkörper gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Sie betrifft weiterhin ein Kraftfahrzeug mit einem derartigen Trägerelement sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Trägerelements.

[0002] Die Verwendung von Faserverbundwerkstoffen für tragende Elemente von Kraftfahrzeugen ist unter dem Aspekt des Leichtbaus sehr vorteilhaft. Faserverbundwerkstoffe, insbesondere Kohlefaser-Verbundwerkstoffe (CFK), besitzen die Eigenschaft einer hohen Festigkeit bezogen auf die Masse des Faserverbundwerkstoffs, weisen jedoch ein sprödes Bruchverhalten auf. Insbesondere dann, wenn es erforderlich ist, von extern einwirkende mechanische Energie durch plastische Deformation eines Trägerelements abzubauen, sind Trägerelemente aus Faserverbundwerkstoff nicht einsetzbar. Bei derartigen Trägerelementen aus Faserverbundwerkstoff kommt es aufgrund des spröden Bruchverhaltens schnell zu einem Versagensbruch, wobei die extern einwirkende Energie nur geringfügig abgebaut wird.

[0003] Insbesondere im Bereich des Dachrahmens eines Kraftfahrzeugs ist es jedoch erforderlich, beispielsweise aufgrund der IIHS-Prüfvorschriften für den Dachdrucktest, bei auf den Dachrahmen einwirkenden hohen Kräften (beispielsweise des Vierfachen des Fahrzeuggewichts) eine Verformung des Dachrahmens um eine vorgegebene Strecke (zum Beispiel 127 mm) zu erzielen.

STAND DER TECHNIK

[0004] Aus der WO 2014/040832 A1 ist ein Fahrzeugseitenteil mit integriertem Dachrahmen bekannt, welches aus einer Außenschale und einer Innenschale besteht, die über zwei Flansche miteinander verbunden sind. Im Inneren des dabei ausgebildeten hohlen Dachrahmens ist als Verstärkung des Dachrahmens ein Rohr angeordnet, das ebenfalls aus einem Faserverbundwerkstoff besteht. Dabei wird die Biegesteifigkeit des eingelegten Rohres zur Verstärkung des Dachrahmens ausgenutzt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Trägerelement aus einem Faserverbundwerkstoffkörper, insbesondere aus Kohlefaser-Verbundwerkstoff (CFK), anzugeben, das in der Lage ist, auf den Träger einwirkende mechanische Energie durch Deformation abzubauen. Des Weiteren ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren

zur Herstellung eines derartigen Trägerelements anzugeben.

[0006] Der auf das Trägerelement gerichtete Teil der Aufgabe wird gelöst durch ein Trägerelement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0007] Ein Trägerelement aus einem Faserverbundwerkstoffkörper, der zumindest abschnittsweise verstärkt ist, wobei zur Verstärkung zumindest ein Verstärkungselement mit dem Faserverbundwerkstoffkörper verbunden ist, zeichnet sich dadurch aus, dass das zumindest eine Verstärkungselement aus einem duktil verformbaren Werkstoff, insbesondere aus Metall, gebildet ist und dass der Faserverbundwerkstoffkörper im Bereich der Enden des zumindest einen Verstärkungselements und/oder in einem Bereich zwischen zwei benachbarten Verstärkungselementen mit einer höheren Bruchfestigkeit versehen ist als in jenem Bereich, in dem der Faserverbundwerkstoffkörper mit dem Verstärkungselement verbunden ist.

VORTEILE

[0008] Durch die Ausbildung des zumindest einen Verstärkungselements aus einem duktil verformbaren Werkstoff und die Ausbildung des Faserverbundwerkstoffkörpers mit einer höheren Bruchfestigkeit zwischen zwei benachbarten Verstärkungselementen und/oder im Bereich der Enden des zumindest einen Verstärkungselements wird erreicht, dass beim Aufbringen einer großen Kraft auf das Trägerelement Versagensbrüche des gegenüber dem Verstärkungselement spröderen Faserverbundwerkstoffs stets zunächst im Bereich eines Verstärkungselements auftreten, woraufhin sich das Verstärkungselement zur weiteren Energieaufnahme duktil verformen kann. Im Bereich der Verformung des Verstärkungselements wird bei einem Bruch des Faserverbundwerkstoffkörpers somit eine Art Gelenk ausgebildet, in dem die von außen einwirkende Energie in eine plastische Verformung des Verstärkungselements umgewandelt wird.

[0009] Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale des erfindungsgemäßen Trägerelements sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 10.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Faserverbundwerkstoffkörper im Bereich des zumindest einen Verstärkungselements mit zumindest einer Sollbruchstelle versehen ist. Hierdurch kann gezielt der Ort des Bruchversagens des Faserverbundwerkstoffkörpers vorgegeben werden, so dass gewährleistet ist, dass der Versagensbruch an einer definierten Stelle im Bereich des Verstärkungselements auftritt und dass sich das Verstärkungselement genau an dieser Stelle verbiegen kann.

[0011] Vorzugsweise ist der Faserverbundwerkstoffkörper als Hohlkörper ausgebildet, der im Bereich des zumindest einen Verstärkungselements mit inneren Rippen versehen ist, die das zumindest eine Verstärkungselement haltern.

[0012] Vorzugsweise ist das zumindest eine Verstärkungselement von einem Metallprofilteil gebildet, wodurch die besonders gute Duktilität von Metallen für einen Energieabbau durch plastische Verformung des Metallprofilteils ausgenutzt werden kann.

[0013] Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn das zumindest eine Verstärkungselement aus einem Stahlwerkstoff besteht, was es ermöglicht, die besonders gute Duktilität von Stahl zu nutzen.

[0014] Besonders von Vorteil ist es, wenn das zumindest eine Verstärkungselement in den Faserverbundwerkstoffkörper eingeschlossen, insbesondere einlaminiert, ist.

[0015] Dabei wird es bevorzugt, wenn das Metallprofilteil ein Metallrohr ist. Dadurch wird zusätzlich die besonders gute Biegesteifigkeit der Rohrform ausgenutzt.

[0016] Vorzugsweise erstreckt sich das Verstärkungselement durch das gesamte Trägerelement, beispielsweise als durchgehendes Metallrohr.

[0017] Alternativ kann es von Vorteil sein, wenn das Trägerelement eine Mehrzahl von Verstärkungselementen aufweist, die voneinander beabstandet sind. Die Verstärkungselemente, die in Längsrichtung des Trägerelements mit Abstand zueinander hintereinander angeordnet sind, bilden dann eine Kette von potentiellen Gelenken, die beim Auftreten von Versagensbrüchen des Faserverbundwerkstoffkörpers entstehen.

[0018] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trägerelements ist der Faserverbundwerkstoffkörper aus Kohlefaser-verbundwerkstoff gebildet oder weist diesen auf.

[0019] Die Erfindung ist auch gerichtet auf ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem Trägerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche. Insbesondere bei Kraftfahrzeugen bestehen Anforderungen an eine plastische, also duktile, Verformung von Trägerelementen, die gezielt zum Abbau von kinetischer Energie vorgesehen sind. Diese Anforderungen werden durch das erfindungsgemäße Trägerelement erfüllt.

[0020] Ein besonders vorteilhafter Einsatz des erfindungsgemäßen Trägerelements liegt dann vor, wenn das zumindest eine Trägerelement zumindest einen Teil eines Dachrahmens des Kraftfahrzeugs bildet. Insbesondere der vorgeschriebene Dachdrück-

test kann durch einen solchen Einsatz des Trägerelements auch bei Faserverbundwerkstoffkonstruktionen, insbesondere aus CFK, erfüllt werden.

[0021] Ein weiterer bevorzugter Einsatz besteht darin, dass das zumindest eine Trägerelement zumindest einen Teil einer Dachsäule des Kraftfahrzeugs, zum Beispiel der A-Säule oder der C-Säule, bildet.

[0022] Schließlich ist die Erfindung auch gerichtet auf ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Trägerelements bei welchem der Faserverbundwerkstoffkörper in einem Presswerkzeug durch Fließpressen eines Faserverbund-Halbzeugs gebildet wird, wobei das zumindest eine Verstärkungselement vor dem Pressvorgang zusammen mit dem Faserverbund-Halbzeug in das Presswerkzeug eingelegt und beim Pressvorgang mit diesem verbunden wird. Dieses Fertigungsverfahren ermöglicht eine kostengünstige Herstellung von erfindungsgemäß ausgestalteten Trägerelementen und von mit solchen Trägerelementen ausgestatteten Kraftfahrzeugen.

[0023] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsdetails und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher beschrieben und erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] Es zeigt:

[0025] Fig. 1A ein vereinfachtes Beispiel eines erfindungsgemäßen Trägerelements;

[0026] Fig. 1B das Trägerelement aus Fig. 1A, in Längsrichtung geschnitten;

[0027] Fig. 1C Das Trägerelement aus Fig. 1A und Fig. 1B nach einem Belastungstest;

[0028] Fig. 2 einen als erfindungsgemäßes Trägerelement ausgebildeten Dachrahmen eines Kraftfahrzeugs in einer ersten Ausführungsform und

[0029] Fig. 3 einen als erfindungsgemäßes Trägerelement ausgebildeten Dachrahmen eines Kraftfahrzeugs in einer zweiten Ausführungsform.

DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0030] Fig. 1A zeigt ein erfindungsgemäßes Trägerelement **1**, das im gezeigten Beispiel als T-Träger ausgebildet ist. Dieses Trägerelement **1** ist im Bereich seiner längsseitigen Enden in jeweils einem Stützkörper S, S' zur Durchführung eines Belastungstests gelagert.

[0031] Das Trägerelement **1** weist einen Faserverbundwerkstoffkörper **2** auf, der den Strukturkörper des gezeigten T-Trägers bildet. Dieser Faserverbundwerkstoffkörper **2** weist ein oberes, im Wesentlichen horizontal verlaufendes erstes Trägerteil **20** und ein im Wesentlichen vertikal verlaufendes zweites Trägerteil **22** auf, das sich vom ersten Trägerteil **20** nach unten erstreckt.

[0032] Auf dem oberen horizontalen ersten Trägerteil **20** des T-förmigen Faserverbundwerkstoffkörpers **2** ist in **Fig. 1** eine in Längsrichtung ausgedehnte längliche Wölbung **24** zu erkennen. Im Längsschnitt der **Fig. 1B** ist zu sehen, dass die Wölbung **24** durch ein in den T-förmigen Faserverbundwerkstoffkörper **2** mittig eingelassenes hohles, rohrförmiges Verstärkungselement **3** aus einem duktil verformbaren Werkstoff hervorgerufen wird. Dieses rohrförmige Verstärkungselement **3** ist an seinen Längsenden abgeplattet. Eine obere Lage **25** aus Faserverbundwerkstoff fixiert das rohrförmige Verstärkungselement **3** gegenüber der oberen horizontalen Fläche **20** des Faserverbundwerkstoffkörpers **2**, so dass das rohrförmige Verstärkungselement **3** in den Faserverbundwerkstoffkörper **2** des Trägerelements **1** integriert ist. Das Verstärkungselement **3** ist vorzugsweise aus einem Metall, beispielsweise aus Stahl, gebildet.

[0033] Unterhalb des rohrförmigen Verstärkungselements **3** ist das vertikale Trägerteil **22** des T-förmigen Faserverbundwerkstoffkörpers **2** an seiner unteren, freien Kante mit einer Ausnehmung **26** versehen, die den Faserverbundwerkstoffkörper **2** an dieser Stelle schwächt und eine Sollbruchstelle bildet.

[0034] Wird auf das in den **Fig. 1A** und **Fig. 1B** gezeigte Trägerelement **1** eine nach unten gerichtete Druckkraft **F** ausgeübt, die zu einem Biegemoment in dem an seinen Enden auf den Stützkörpern **S**, **S'** gelagerten Trägerelement **1** führt, so ist das Trägerelement **1** bestrebt, sich nach unten durchzubiegen. Aufgrund der nahezu nicht vorhandenen Duktilität und des spröden Bruchverhaltens des Faserverbundwerkstoffkörpers **2** wird dieser an seiner schwächsten Stelle, also im Bereich der von der Ausnehmung **26** gebildeten Sollbruchstelle, brechen, wie in **Fig. 1C** dargestellt ist. Genau an dieser Stelle ist jedoch das rohrförmige Verstärkungselement **3** in den Faserverbundwerkstoffkörper **2** einlaminiert. Da dieses rohrförmige Verstärkungselement **3** duktil verformbar ist, wird das Verstärkungselement **3** nicht reißen, sondern sich verbiegen oder knicken, wobei es den gerissenen Faserverbundwerkstoffkörper **2** zusammenhält.

[0035] Eine bevorzugte Anwendung dieses in den **Fig. 1A** bis **Fig. 1C** prinzipiell gezeigten Trägerelements **1** ist die Ausgestaltung eines das Trägerelement bildenden Dachrahmens **101** eines Kraftfahr-

zeugs **100**, wie er in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt ist.

[0036] Der Dachrahmen **101** ist als Hohlkörper **102** aus einem Faserverbundwerkstoff ausgebildet, wobei im Inneren des Hohlkörpers **102** voneinander beabstandete Versteifungsrippen **110** zur Aussteifung des hohlen Dachrahmens **101** vorgesehen sind. In dem Abschnitt des Dachrahmens **101**, der in die A-Säule **101'** des in **Fig. 2** gezeigten Fahrzeugs **100** übergeht, ist der Dachrahmen **101** als erfindungsgemäßes Trägerelement ausgebildet. Dazu ist im Inneren des Hohlkörpers **102** des Dachrahmens **101** ein durchgehendes rohrförmiges Verstärkungselement **103** vorgesehen, welches in entsprechende Öffnungen der dortigen Versteifungsrippen **110'** eingeführt ist und so durch die Versteifungsrippen **110'** im Inneren des Hohlkörpers **102** des Dachrahmens **101** und der A-Säule **101'** fixiert ist. Das rohrförmige Verstärkungselement **103**, das beispielsweise ein Metallrohr ist, kann an seinem unteren Ende mit metallischen Komponenten der A-Säule oder anderen Teilen der Karosserie fest verbunden sein und erstreckt sich durch die A-Säule hinauf in den Dachbereich und innerhalb des Dachrahmens **101** bis in den Bereich der B-Säule **101''**. Das rohrförmige Verstärkungselement **103** kann sich auch darüber hinaus bis in den hinteren Bereich des Daches erstrecken und beispielsweise durch die (in den **Fig.** nicht gezeigte) C-Säule beziehungsweise bei Kombifahrzeugen die D-Säule wieder in den unteren Bereich der Karosserie hinunter erstrecken.

[0037] Eine alternative Ausführungsform des in **Fig. 2** dargestellten Dachrahmens **101** ist in **Fig. 3** gezeigt. Der dortige Dachrahmen **101** ist in derselben Weise aufgebaut wie der Dachrahmen **101** der **Fig. 2**, wobei jedoch im Beispiel der **Fig. 3** kein durchgehendes Rohr als Verstärkungselement vorgesehen ist, sondern eine Mehrzahl in Längserstreckungsrichtung der A-Säule **101'** und des Dachrahmens **101** voneinander beabstandet angeordneten rohrförmigen Verstärkungselementen **103'**. Auch diese rohrförmigen Verstärkungselemente **103'** sind aus einem duktil verformbaren Material, beispielsweise aus Metall, gebildet.

[0038] Zwischen zwei in Längsrichtung des Dachrahmens **101** voneinander beabstandeten Verstärkungselementen **103'** ist jeweils zumindest ein nicht mit einem Verstärkungselement versehener Abschnitt **104** des Dachrahmens **101** beziehungsweise der A-Säule **101'** vorgesehen, der sich zwischen zwei benachbarten, nicht mit dem Verstärkungselement **103'** verbundenen Verstärkungsrippen **110''** erstreckt. In diesem Bereich kann der den Dachrahmen bildende Faserverbundwerkstoffkörper durch zusätzliche Materiallagen des Faserverbundwerkstoffs verstärkt sein und so mit einer höheren Bruchfestigkeit versehen sein als der Bereich des Faserverbund-

werkstoffkörpers (Hohlkörper **102**), in dem die Verstärkungselemente **103'** vorgesehen sind.

[0039] Alternativ oder zusätzlich kann der Hohlkörper **102** im Bereich der Verstärkungselemente **103'** (beziehungsweise in **Fig. 2** im Bereich des Verstärkungselements **103**) mit Sollbruchstellen versehen sein, die dem Hohlkörper **102** in diesem Bereich eine geringere Bruchfestigkeit verleihen als in dem Abschnitt **104**, in dem kein Verstärkungselement **103** beziehungsweise **103'** vorgesehen ist.

[0040] Wird nun auf dem Dachrahmen **102** eine ausreichend große äußere Druckkraft F ausgeübt, wie das beispielsweise bei einem Dachdrücktest erfolgt, so wird der Faserverbundwerkstoffkörper des Dachrahmens im Bereich der geringeren Bruchfestigkeit, also dort, wo die Verstärkungselemente **103** beziehungsweise **103'** vorgesehen sind, aufgrund seines spröden Bruchverhaltens brechen und das Verstärkungselement **103** beziehungsweise **103'** wird sich in diesem Bereich duktil verformen, wobei die von außen zugeführte mechanische Energie in die bleibende Verformung des Verstärkungselements **103** beziehungsweise **103'** umgewandelt wird.

[0041] Zur Bildung des in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigten Dachrahmens und des in den **Fig. 1A** bis **Fig. 1C** gezeigten Trägerelements wird das Verstärkungsteil **3**, **103**, **103'**, zusammen mit dem Faserverbund-Halbzeug in ein Presswerkzeug eingelegt und vorzugsweise von dem Faserverbund-Halbzeug umschlossen. Im anschließenden Pressvorgang wird dann unter Wärmeeinwirkung durch Fließpressen des Faserverbund-Halbzeugs der Faserverbundwerkstoffkörper mit dem integrierten Verstärkungsteil geschaffen.

[0042] Die Erfindung ist nicht auf das obige Ausführungsbeispiel beschränkt, das lediglich der allgemeinen Erläuterung des Kerngedankens der Erfindung dient. Im Rahmen des Schutzzumfangs kann die erfindungsgemäße Vorrichtung vielmehr auch andere als die oben beschriebenen Ausgestaltungsformen annehmen. Die Vorrichtung kann hierbei insbesondere Merkmale aufweisen, die eine Kombination aus den jeweiligen Einzelmerkmalen der Ansprüche darstellen.

[0043] Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2014/040832 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Trägerelement aus einem Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102), der zumindest abschnittsweise verstärkt ist, wobei zur Verstärkung zumindest ein Verstärkungselement (3; 103; 103') mit dem Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Verstärkungselement (3; 103; 103') aus einem duktil verformbaren Werkstoff, insbesondere aus Metall, gebildet ist und dass der Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102) im Bereich der Enden des zumindest einen Verstärkungselements (3; 103; 103') und/oder in einem Bereich (104) zwischen zwei benachbarten Verstärkungselementen (103') mit einer höheren Bruchfestigkeit versehen ist als in jenem Bereich, in dem der Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102) mit dem Verstärkungselement (3; 103; 103') verbunden ist.

2. Trägerelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbundwerkstoffkörper (2) im Bereich des zumindest einen Verstärkungselements (3) mit zumindest einer Sollbruchstelle (26) versehen ist.

3. Trägerelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbundwerkstoffkörper (102) als Hohlkörper ausgebildet ist, der im Bereich des zumindest einen Verstärkungselements (103; 103') mit inneren Rippen (110') versehen ist, die das zumindest eine Verstärkungselement (103; 103') haltern.

4. Trägerelement nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Verstärkungselement (3) in den Faserverbundwerkstoffkörper (2) eingeschlossen, insbesondere einlaminiert, ist.

5. Trägerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Verstärkungselement (3; 103; 103') von einem Metallprofilteil gebildet ist.

6. Trägerelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallprofilteil ein Metallrohr ist.

7. Trägerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Verstärkungselement (3; 103; 103') aus einem Stahlwerkstoff besteht.

8. Trägerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Verstärkungselement (3; 103) durch das gesamte Trägerelement (1; 101') erstreckt.

9. Trägerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (101; 101') eine Mehrzahl von Verstärkungselementen (103') aufweist, die voneinander beabstandet sind.

10. Trägerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbundwerkstoffkörper (2; 102) aus Kohlefaserverbundwerkstoff gebildet ist oder diesen aufweist.

11. Kraftfahrzeug mit zumindest einem Trägerelement (101, 101') nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Kraftfahrzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Trägerelement (101) zumindest einen Teil eines Dachrahmens des Kraftfahrzeugs bildet.

13. Kraftfahrzeug nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Trägerelement (101') zumindest einen Teil einer Dachsäule des Kraftfahrzeugs bildet.

14. Verfahren zur Herstellung eines Trägerelements nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbundwerkstoffkörper (2) in einem Presswerkzeug durch Fließpressen eines Faserverbund-Halbzeugs gebildet wird, wobei das zumindest eine Verstärkungselement (3) vor dem Pressvorgang zusammen mit dem Faserverbund-Halbzeug in das Presswerkzeug eingelegt und beim Pressvorgang mit diesem verbunden wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1A

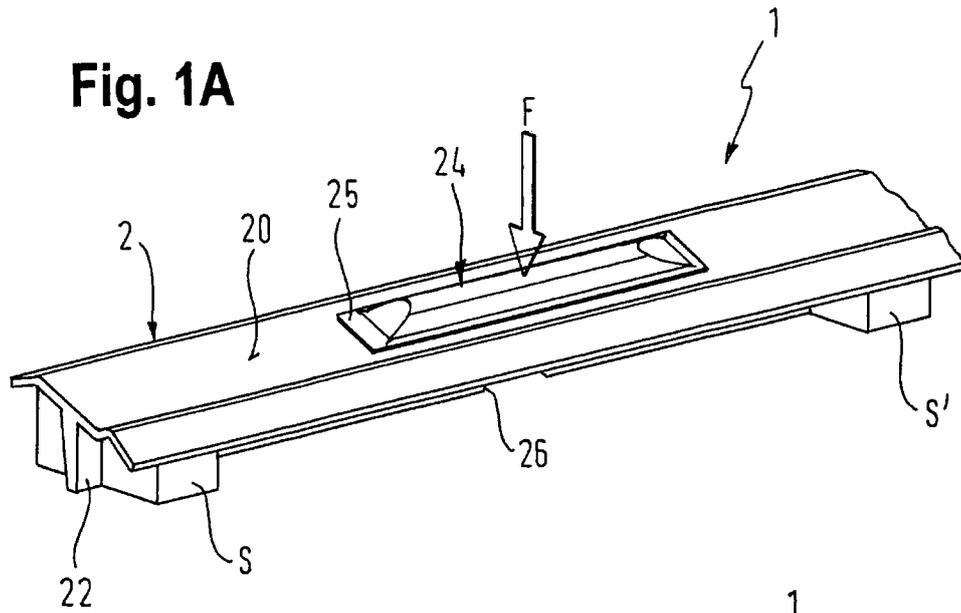


Fig. 1B

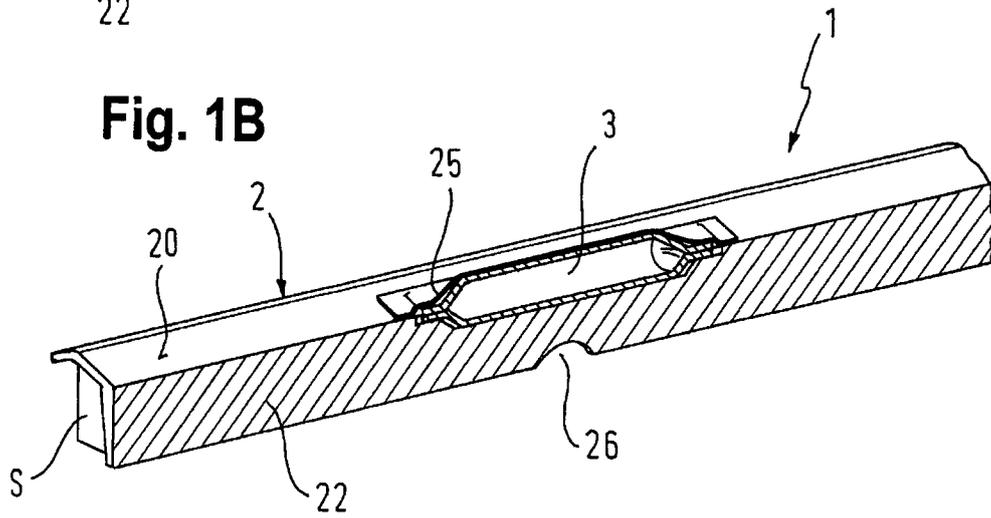


Fig. 1C

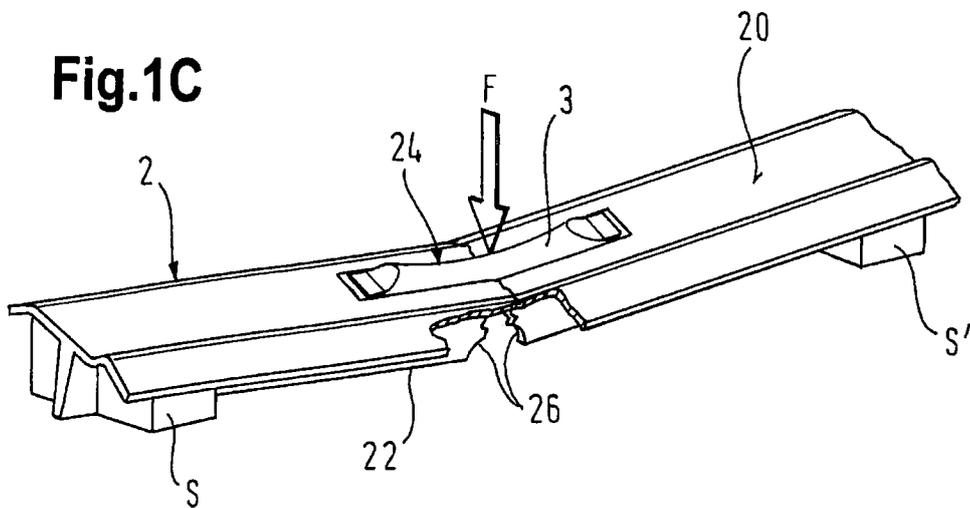


Fig. 2

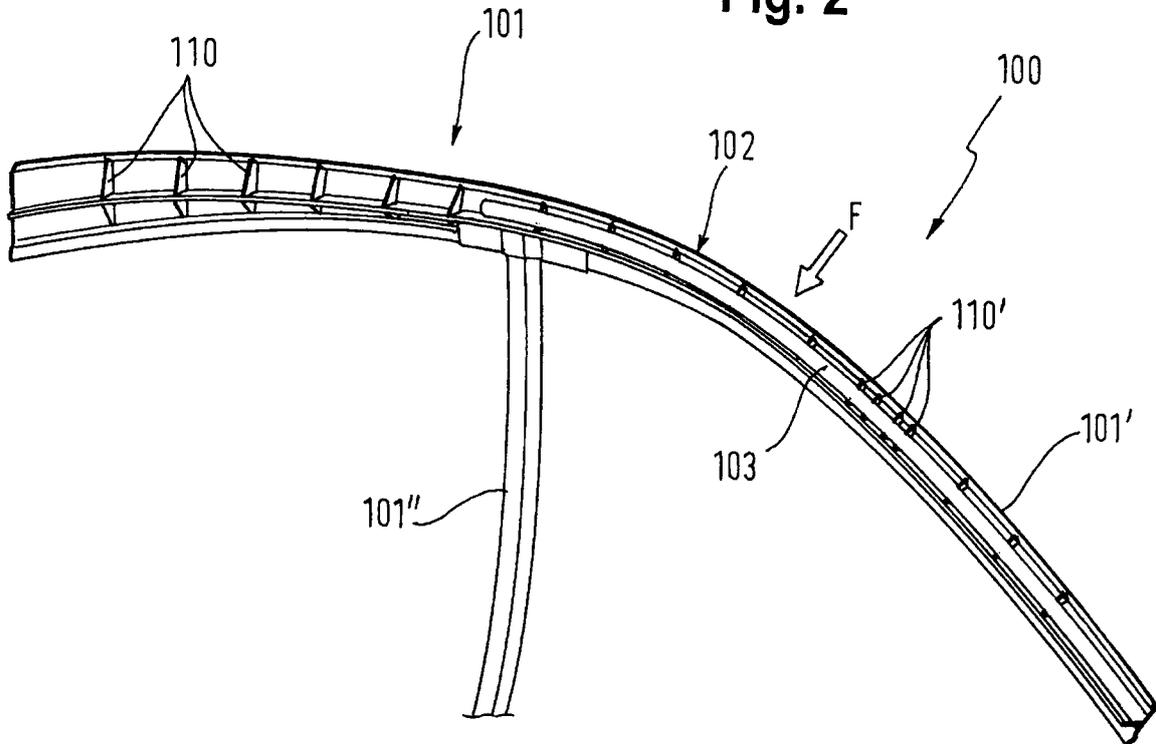


Fig. 3

