



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 003 378.3**

(22) Anmeldetag: **05.03.2014**

(43) Offenlegungstag: **10.09.2015**

(51) Int Cl.: **B62D 25/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:

Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

**89231 Neu-Ulm, DE; Honsel, Alfons, Dipl.-Ing.,
71120 Grafenau, DE; Basaran, Merdan, Dr.-Ing.,
70197 Stuttgart, DE; Bertsch, Andreas, Dipl.-Ing.,
70599 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

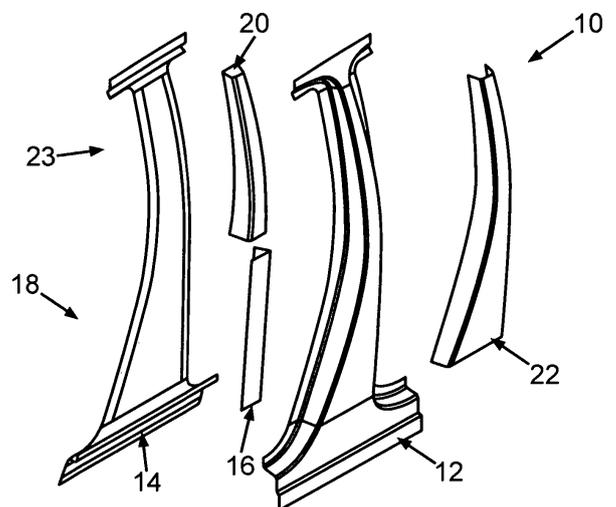
**Kleinekathöfer, Wolfgang, Dr.-Ing., 73550
Waldstetten, DE; Schadt, Torsten, Dipl.-Ing.,
71034 Böblingen, DE; Füller, Karl-Heinz, Dr.-Ing.,**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugsäule für eine Karosserie eines Personenkraftwagens**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugsäule (10) für eine Karosserie eines Personenkraftwagens, mit einer Außenschale (12) aus Aluminium, einer mit der Außenschale (12) verbundenen Innenschale (14) aus einem metallischen Werkstoff, und mit einem zwischen der Außenschale (12) und der Innenschale (14) angeordneten Verstärkungselement (16), wobei die Außenschale (12) und die Innenschale (14) als Blechbauteile ausgebildet sind, wobei der metallische Werkstoff der Innenschale (14) Aluminium ist, das Verstärkungselement (16) in einem unteren Bereich (18) der Fahrzeugsäule (10) angeordnet und als Blechbauteil ausgebildet ist und wenigstens ein zweites Verstärkungselement (20) vorgesehen ist, welches lokal in einem oberen Bereich (23) der Fahrzeugsäule (10) und zumindest teilweise oberhalb des ersten Verstärkungselements (16) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugsäule für eine Karosserie eines Personenkraftwagens gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus dem allgemeinen Stand der Technik ist der Einsatz von Aluminiumlegierungen bei der Herstellung von Karosseriebauteilen zur Gewichtsreduktion bekannt. Der Einsatz von Aluminiumlegierungen ist durch die im Vergleich zu Stahl geringere Dauerfestigkeit beziehungsweise Dauerschwingfestigkeit beschränkt.

[0003] Die Dauerfestigkeit bezeichnet die Belastungsgrenze, die ein dynamisch, beispielsweise schwingend, belasteter Werkstoff ohne nennenswerte Ermüdungserscheinungen ertragen kann. Ferner ist die Dauerfestigkeit abhängig von der Art der auftretenden Belastung. Materialermüdung bedeutet, dass auch eine statisch unkritische Belastung im elastischen Bereich zu einer Funktionsuntüchtigkeit oder auch zum Totalausfall, beispielsweise zum Ermüdungsbruch, eines Bauteils führen kann, wenn sie oft genug auf das Bauteil einwirkt.

[0004] Während Stahl einen Dauerfestigkeitswert zeigt, die dem Spannungsausschlag entspricht, unterhalb dessen kein Versagen auftritt, zeigt Aluminium beziehungsweise zeigen Aluminiumlegierungen diesen Grenzwert nicht, so dass hier auch bei geringen Belastungsamplituden „auf Dauer“ mit Ermüdungserscheinungen zu rechnen ist.

[0005] Der Einsatz von Aluminium beziehungsweise Aluminiumlegierungen bei der Herstellung von tragenden Karosseriebauteilen wie den Fahrzeugsäulen, die den Dachbereich mit dem Karosserieunterbau verbinden, erfordert daher Maßnahmen, die die Dauerfestigkeit des Bauteils verbessern, so dass zum einen beim Überschlagen des Fahrzeugs die Fahrgastzelle gegen vertikale Verformungen stabilisiert wird und zum anderen beim Seitenaufprall Kräfte aufgenommen werden, um die Fahrzeuginsassen zu schützen.

[0006] Aus diesem Grund werden Fahrzeugsäulen, insbesondere B-Säulen, an Limousinen-Rohbauten häufig noch auf Basis von Stahlbauteilen gefertigt, die allerdings den Einsatz aufwendiger (Hybrid-)Fügetechnik bei der Anbindung an Karosseriebauteile aus Aluminium beziehungsweise Aluminiumlegierungen bedingen und zudem ein hohes Gewicht aufweisen.

[0007] Bekannte B-Säulen aus Aluminiumguss oder aus Aluminiumblech der 6xxx-Serie zeigen keine ausreichende Crash-Performance. Daher wurde dazu übergegangen, tragende Karosseriebauteile wie Fahrzeugsäulen aus Materialverbänden herzustellen,

die unterschiedliche Aluminiumlegierungen verwenden.

[0008] So ist beispielsweise aus der DE 10 2011 101 586 A1 ein Verfahren zur Herstellung eines geformten Karosseriebauteils für eine Fahrzeugkarosserie aus einem Tailored Blank bekannt, das als Halbzeug aus zumindest zwei verschweißten Aluminium-Blechteilen in unterschiedlichen Dicken und/oder unterschiedlichen Legierungszusammensetzungen mittels eines Umformwerkzeugs geformt wird. Für die unterschiedlichen Blechteile können AA 6xxx- und höherfeste AA 7xxx-Legierungen verwendet werden.

[0009] Ferner ist aus der EP 1 852 251 ein Karosserieblech bekannt, bei dem ein Verkleidungsblech auf zumindest eine Seite eines Kernmaterials aufgebracht ist, das aus einer Aluminiumlegierung besteht. Die Aluminiumlegierung ist aus AA2xxx-, AA5xxx- und AA7xxx-Legierungen ausgewählt, während das Verkleidungsblech aus einer AA6xxx-Legierung mit weniger als 0,2 Gewichtsprozent Cu oder einer AA5xxx-Legierung mit weniger als 3,6 Gewichtsprozent Magnesium besteht. Alternativ kann das Kernmaterial aus einer AA6xxx-Legierung bestehen und das Verkleidungsblech aus einer AA5xxx-Legierung mit weniger als 3,6 Gewichtsprozent (Gew. %) Magnesium bestehen.

[0010] Die Knet-Legierungen der 7xxx-Serie sind mit Zink legiert und können mittels Ausscheidungshärtung die höchsten Festigkeiten unter den Aluminiumlegierungen erreichen. Die Legierungen der 6xxx-Serie sind mit Magnesium und Silizium legiert, können leicht verarbeitet und ausscheidungsgehärtet werden, aber nicht so hohe Festigkeiten wie die 2xxx- oder 7xxx-Legierungen aufweisen. Die mit Kupfer legierten 2xxx-Legierungen können Festigkeiten vergleichbar mit Stahl aufweisen, sind aber anfällig für Spannungsrisskorrosion. Die Legierungen der 5xxx-Serie weisen als Legierungsbestandteil Magnesium auf.

[0011] Die DE 10 2009 047 951 A1 beschreibt eine gewichtsreduzierte Säule für einen Kraftwagen, die eine erhöhte Duktilität aufweist. Dazu ist eine Innenschale aus Stahl mit einer Außenschale aus einer Aluminiumbasislegierung verbunden, wobei ein Verstärkungsteil aus einer höherfesten Aluminiumbasislegierung flächig mit einer Außenseite der Außenschale verbunden ist. Ferner kann dort ein Verstärkungselement aus Stahlblech zwischen der Innenschale und der Außenschale vorgesehen sein.

[0012] Darüber hinaus offenbart die EP 1 867 559 A2 ein Aufprallschutzverstärkungsteil, dessen zumindest eine Außenfläche an die Kontur der Fläche wenigstens eines Karosserieteils derart angepasst ist, dass sie im komplementär gestalteten Bereich an

das Karosserieteil dieses flächig berührend anlegbar und mit dem Karosserieteil fest verbindbar ist. Ferner ist es vorgesehen, dass das Aufprallschutzverstärkungsteil aus einem Faser-Kunststoff-Verbund besteht.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Fahrzeugsäule für eine Karosserie eines Personenkraftwagens zu schaffen, welche besonders vorteilhafte mechanische Eigenschaften, ein besonders geringes Gewicht sowie eine besonders einfache Fügbarkeit, insbesondere mit anderen Karosseriebauteilen, aufweist.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäße durch eine Fahrzeugsäule mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

[0015] Eine erfindungsgemäße Fahrzeugsäule für eine Karosserie eines Personenkraftwagens weist einen mehrschaligen Aufbau mit einer Außenschale und mit einer mit der Außenschale verbundenen Innenschale auf. Die Außenschale ist dabei aus Aluminium beziehungsweise einer Aluminiumlegierung gebildet. Im Rahmen der Erfindung sind unter der Werkstoffbezeichnung „Aluminium“ auch Aluminiumlegierungen beziehungsweise Aluminiumbasislegierungen zu verstehen.

[0016] Die Innenschale ist aus einem metallischen Werkstoff gebildet. Darüber hinaus weist die Fahrzeugsäule ein zwischen der Außenschale und der Innenschale angeordnetes Verstärkungselement auf, wobei die Außenschale und die Innenschale als Blechbauteile ausgebildet sind.

[0017] Um nun besonders vorteilhafte mechanische Eigenschaften, ein besonders geringes Gewicht und eine besonders einfache Fügbarkeit der Fahrzeugsäule realisieren zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass der metallische Werkstoff der Innenschale Aluminium ist. Mit anderen Worten ist die Innenschale aus Aluminium beziehungsweise einer Aluminiumlegierung gebildet. Das Verstärkungselement ist in einem unteren Bereich der Fahrzeugsäule angeordnet und als Blechbauteil ausgebildet. Vorzugsweise ist es dabei vorgesehen, dass das Verstärkungselement zumindest überwiegend in der unteren Hälfte der beispielsweise als B-Säule ausgebildeten Fahrzeugsäule angeordnet ist.

[0018] Des Weiteren ist erfindungsgemäß wenigstens ein zweites Verstärkungselement vorgesehen, welches lokal in einem oberen Bereich der Fahrzeugsäule und zumindest teilweise oberhalb des ersten Verstärkungselements angeordnet ist. Dabei kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass das zwei-

te Verstärkungselement zumindest überwiegend in der oberen Hälfte der Fahrzeugsäule angeordnet ist. Die Blechbauteile sind beispielsweise als geformte, insbesondere umgeformte, Blechbauteile ausgebildet. Durch den erfindungsgemäßen Aufbau der Fahrzeugsäule sind besonders vorteilhafte mechanische Eigenschaften dieser realisierbar. Insbesondere kann eine besonders hohe Stabilität beziehungsweise Steifigkeit der Fahrzeugsäule realisiert werden, so dass diese beispielsweise bei einem Seitenaufprall einen besonders hohen Schutz bietet.

[0019] Gleichzeitig kann ein besonders geringes Gewicht der Fahrzeugsäule und somit der Karosserie insgesamt realisiert werden. Durch den Aufbau können auch Wärmeausdehnungsunterschiede bei Aluminium-Rohbauten mit Aluminium-Fahrzeugsäulen vermieden werden. Ferner kann die erfindungsgemäße Fahrzeugsäule auch auf besonders einfache, zeit- und kostengünstige Weise mit anderen Karosserie- beziehungsweise Rohbauteilen verbunden werden, da sich mittels der erfindungsgemäßen Fahrzeugsäule beispielsweise Hybrid-Fügetechniken, mittels welchen Stahlbauteile mit Aluminiumbauteilen verbunden werden, vermeiden lassen.

[0020] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0021] Die Zeichnung zeigt in:

[0022] Fig. 1 eine schematische Explosionsansicht einer Fahrzeugsäule gemäß einer ersten Ausführungsform für eine Karosserie eines Personenkraftwagens, mit einer Außenschale, einer Innenschale, einem zwischen der Außenschale und der Innenschale angeordneten ersten Verstärkungselement und einem zweiten Verstärkungselement, welches lokal in dem oberen Bereich der Fahrzeugsäule und zumindest teilweise oberhalb des ersten Verstärkungselements angeordnet ist;

[0023] Fig. 2 eine schematische Explosionsansicht der Fahrzeugsäule gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0024] Fig. 3 eine schematische Explosionsansicht der Fahrzeugsäule gemäß einer dritten Ausführungsform;

[0025] Fig. 4 eine schematische und perspektivische Seitenansicht der Außenschale der B-Säule;

[0026] Fig. 5a eine schematische Querschnittsansicht eines Dachrahmens der Karosserie, an welchem die Fahrzeugsäule zweiseitig angebunden ist;

[0027] Fig. 5b ausschnittsweise eine schematische und geschnittene Perspektivansicht des Dachrahmens gemäß Fig. 5a;

[0028] Fig. 6a ausschnittsweise eine schematische Querschnittsansicht des Dachrahmens, an welchem die Fahrzeugsäule einseitig angebunden ist;

[0029] Fig. 6b ausschnittsweise eine schematische und geschnittene Perspektivansicht des Dachrahmens gemäß Fig. 6a;

[0030] Fig. 7a ausschnittsweise eine schematische Querschnittsansicht eines Seitenschwellers der Karosserie, an welchem die Fahrzeugsäule einseitig angebunden ist;

[0031] Fig. 7b ausschnittsweise eine schematische und geschnittene Perspektivansicht des Seitenschwellers gemäß Fig. 7a;

[0032] Fig. 8a ausschnittsweise eine schematische Schnittansicht des Seitenschwellers, an welchem die Fahrzeugsäule zweiseitig angebunden ist; und

[0033] Fig. 8b ausschnittsweise eine schematische und geschnittene Perspektivansicht des Seitenschwellers gemäß Fig. 8a.

[0034] In den Fig. sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0035] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Explosionsansicht eine Fahrzeugsäule in Form einer im Ganzen mit **10** bezeichneten B-Säule für eine Karosserie eines Personenkraftwagens. Die B-Säule **10** ist ein Leichtbau-Karosseriebauteil, das hauptsächlich auf Aluminium beziehungsweise Aluminiumlegierungen basiert und somit gegenüber herkömmlichen Stahlbasierten B-Säulen deutlich weniger Gewicht bei entsprechenden mechanischen Eigenschaften aufweist. Neben der Gewichtsreduktion wird auch die Füge-technik der B-Säule **10** an andere Karosseriebauteile auf Aluminiumbasis vereinfacht, da auf aufwendige (Hybrid-)Fügetechniken, die beim Verbinden von Karosseriebauteilen aus Aluminium mit Karosseriebauteilen aus Stahl zum Einsatz kommen müssten, verzichtet werden kann.

[0036] Im Folgenden sind unter der Werkstoffbezeichnung „Aluminium“ auch Aluminiumlegierungen zu verstehen. Die B-Säule **10** weist eine Außenschale **12** auf, welche aus Aluminium, das heißt einer Alu-

miniumlegierung, gebildet ist. Darüber hinaus weist die B-Säule **10** eine Innenschale **14** auf. Auch die Innenschale **14** ist aus Aluminium (Aluminiumlegierung) gebildet. Die Außenschale **12** und die Innenschale **14** sind als Blechbauteile, insbesondere als geformte Blechbauteile, ausgebildet.

[0037] Die B-Säule **10** weist darüber hinaus ein erstes Verstärkungselement **16** auf, welches zwischen der Außenschale **12** und der Innenschale **14** angeordnet ist. Das erste Verstärkungselement **16** ist in einem unteren Bereich **18** der B-Säule **10** angeordnet. Dies bedeutet beispielsweise, dass das erste Verstärkungselement **16** zum Aussteifen der B-Säule **10** zumindest überwiegend in der unteren Hälfte der B-Säule **10** angeordnet ist. Auch das erste Verstärkungselement **16** ist als Blechbauteil ausgebildet. Dabei ist es vorteilhafterweise vorgesehen, dass das erste Verstärkungselement **16** aus Aluminium gebildet ist.

[0038] Die B-Säule **10** umfasst darüber hinaus wenigstens ein zweites Verstärkungselement **20**. Das zweite Verstärkungselement **20** ist lokal in einem oberen Bereich **23** der B-Säule **10** angeordnet. Vorzugsweise ist es dabei vorgesehen, dass das zweite Verstärkungselement **20** zumindest überwiegend in der oberen Hälfte der B-Säule **10** angeordnet ist. Aus Fig. 1 ist erkennbar, dass das zweite Verstärkungselement **20** zumindest teilweise und vorzugsweise zumindest überwiegend oberhalb des ersten Verstärkungselements **16** angeordnet ist. Beispielsweise ist das zweite Verstärkungselement **20** vollständig oberhalb des ersten Verstärkungselements **16** angeordnet. Das zweite Verstärkungselement **20** kann aus einem metallischen Werkstoff gebildet sein. Insbesondere ist es möglich, dass das zweite Verstärkungselement **20** als Blechbauteil ausgebildet ist. Das zweite Verstärkungselement **20** kann insbesondere aus Aluminium oder einem Stahl gebildet sein. Ferner ist es möglich, dass das zweite Verstärkungselement **20** aus einem faserverstärkten Kunststoff oder einem Schaum gebildet ist. Darüber hinaus ist es möglich, dass das zweite Verstärkungselement **20** aus einer Kombination aus Aluminium, Stahl, faserverstärktem Kunststoff und/oder Schaum gebildet ist.

[0039] Aus Fig. 1 ist erkennbar, dass das zweite Verstärkungselement **20** lediglich lokal im oberen Bereich **23** angeordnet ist. Dies bedeutet, dass sich das zweite Verstärkungselement **20** nicht über die vollständige Höhe der B-Säule **10** und insbesondere nicht in den unteren Bereich **18** erstreckt, sondern lediglich einen oberen Teilbereich der B-Säule **10** überspannt.

[0040] Generell können die aus Aluminium gebildeten Blechbauteile, das heißt die Aluminiumbleche der B-Säule **10** einheitlich oder in Mischbauweise aus Aluminiumlegierungen beispielsweise der Seri-

en 5xxx, 6xxx und 7xxx bestehen. Geeignete Legierungen sind beispielsweise aus der 4xxx-Serie EN AW-4043 AlSi7.5, EN AW-4045 AlSi10.0, EN AW-4047 AlSi12; aus der 5xxx-Serie beispielsweise EN AW-5182 AlMg4.5Mn0.4; aus der 6xxx-Serie EN AW-6014-AlMg0.5Si0.6V und EN AW-6016-AlSi1.2Mg0.4; und aus der 7xxx-Serie EN AW-7021 AlZn5.5Mg1.5 und EN AW-7075 AlZn5.5MgCu.

[0041] Vorzugsweise unterscheiden sich die eingesetzten Legierungen der geformten Aluminiumbleche, die die Außenschale **12** und die Innenschale **14** der B-Säule bilden.

[0042] Während die Außenschale **12** vorzugsweise aus Aluminiumlegierungen der aushärtbaren und damit höherfesten 6xxx- und 7xxx-Serie gebildet ist, wird für die Innenschale **14** bevorzugt eine Aluminiumlegierung der naturharten und schweißbaren 5xxx-Serie eingesetzt.

[0043] Fig. 1 zeigt die B-Säule **10** gemäß einer ersten Ausführungsform. Bei der ersten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass das zweite Verstärkungselement **20** zumindest bereichsweise und vorzugsweise zumindest überwiegend zwischen der Außenschale **12** und der Innenschale **14** angeordnet ist.

[0044] Die B-Säule **10** umfasst darüber hinaus ein drittes Verstärkungselement **22**, welches als Scharnierversteifung ausgebildet ist. Das dritte Verstärkungselement **22** ist im unteren Bereich **18** der B-Säule **10** angeordnet. Dabei kann vorgesehen sein, dass das dritte Verstärkungselement **22** auf einer der Innenschale **14** abgewandten Außenseite der Außenschale **12** angeordnet ist. Mittels des Verstärkungselements **22** ist die B-Säule **10** in einem Bereich verstärkt beziehungsweise ausgesteift, in welchem wenigstens ein Scharnier für eine Seitentür des Personenkraftwagens an die B-Säule **10** angebunden ist beziehungsweise wird. Die Blechbauteile können zumindest zum Teil mit angepassten Eigenschaften insbesondere mittels Blechdickenänderung und/oder lokalen Wärmebehandlungen und/oder unterschiedlichen Blechqualitäten ausgeführt sein, um dadurch beispielsweise die Festigkeit und Duktilität an Funktionserfordernisse anzupassen.

[0045] Dadurch ist es beispielsweise möglich, dass die in Fig. 4 gezeigte Außenschale **12** im oberen Bereich **23** andere Materialkennwerte aufweist als im unteren Bereich **18**. Beispielsweise ist es möglich, dass die Außenschale **12** im oberen Bereich **23** aus einer 7xxx-Legierung und im unteren Bereich **18** aus einer 6xxx-Legierung gebildet ist, entsprechend den Anforderungen an erhöhte Festigkeit im oberen Bereich **23** (Stabilität bei Überschlag) und an erhöhte Duktilität im unteren Bereich **18** zur besseren Umformbarkeit im Crash-Fall.

[0046] Außer der Außenschale **12** können auch die anderen Blechbauteile, beispielsweise die Innenschale **14** und/oder die Verstärkungselemente **16** und/oder **20** und/oder **22** mit angepassten Eigenschaften mittels Blechdickenänderung und/oder lokalen Wärmebehandlungen und/oder unterschiedlichen Blechqualitäten gefertigt werden. Dies bedeutet, dass das dritte Verstärkungselement **22** aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere Aluminium, gebildet und/oder als Blechbauteil ausgebildet sein kann.

[0047] Die lokal unterschiedlichen Materialkennwerte der jeweiligen Blechbauteile lassen sich beispielsweise durch Tailored Tempering (lokale Wärmebehandlung) und/oder durch Tailored Welded Blanks (erzeugt durch thermisches Fügen wie zum Beispiel WIG- oder Laserschweißen oder Friction Stir Welding) und/oder durch Tailored Rolled Blanks und/oder durch eine Kombination aus den oben genannten Verfahren realisieren, wobei diese unterschiedlichen Blechbereiche mechanisch miteinander gefügt sein können.

[0048] Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der B-Säule **10**. Wie aus Fig. 2 erkennbar ist, unterscheidet sich die zweite Ausführungsform insbesondere dadurch von der ersten Ausführungsform, dass das dritte Verstärkungselement **22** auf der der Innenschale **14** abgewandten Außenseite der Außenschale **12** angeordnet ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass das zweite Verstärkungselement **20** zumindest bereichsweise zwischen der Außenschale **12** und dem dritten Verstärkungselement **22** angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass das zweite Verstärkungselement **20** zumindest teilweise oberhalb des dritten Verstärkungselements **22** angeordnet ist.

[0049] Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform der B-Säule **10**. Bei der dritten Ausführungsform ist es wie bei der zweiten Ausführungsform vorgesehen, dass das dritte Verstärkungselement **22** auf der der Innenschale **14** abgewandten Außenseite der Außenschale **12** angeordnet ist. Darüber hinaus ist das zweite Verstärkungselement **20** auf einer der Außenschale **12** abgewandten Außenseite des dritten Verstärkungselements **22** angeordnet.

[0050] Bei einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die erste Ausführungsform, die zweite Ausführungsform und die dritte Ausführungsform miteinander kombiniert sind. Bei einer solchen Kombination sind bei der B-Säule **10** die in Fig. 1 bis Fig. 3 mit **20** bezeichneten Verstärkungselemente in Kombination vorgesehen, wobei eines dieser drei Verstärkungselemente **20** zwischen der Innenschale **14** und der Außenschale **12**, ein zweites der drei Verstärkungselemente **20** auf der der Innenschale **14** abgewandten Außenseite der Außenschale

le **12** und auf einer der Außenschale **12** zugewandten Innenseite des dritten Verstärkungselements **22** und das dritte der drei Verstärkungselemente **20** auf einer der Außenschale **12** abgewandten Außenseite des dritten Verstärkungselements **22** angeordnet ist.

[0051] Bei weiteren Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass diese weiteren Ausführungsformen zwei der drei Verstärkungselemente **16**, **20**, **22** aufweisen. Hierbei ist also eines der Verstärkungselemente **16**, **20**, **22** zwischen der Innenschale **14** und der Außenschale **12** und ein weiteres der Verstärkungselemente **16**, **20**, **22** zwischen der Außenschale **12** und dem dritten Verstärkungselement **22** oder eines der Verstärkungselemente **16**, **20**, **22** zwischen der Außenschale **12** und dem dritten Verstärkungselement **22** und auf einer der Außenschale **12** abgewandten Außenseite des dritten Verstärkungselements **22** angeordnet.

[0052] Das jeweilige zweite Verstärkungselement **20** kann als hochfestes Aluminium-Blech, gegebenenfalls als Tailored Welded Blank und/oder Tailored Rolled Blank und/oder Tailored Tempered Blank ausgebildet und/oder eingeschweißt und/oder eingefügt sein. Zum Einfügen können mechanische und/oder thermische Fügeverfahren und/oder Kleben und/oder Fügen mit Hilfe eines Adapterblechs insbesondere aus 6xxx-Aluminium zum Einsatz kommen. Ferner ist es möglich, das zweite Verstärkungselement **20** durch Strangpressen oder als Gussbauteil oder als Schmiedebauteil auszubilden.

[0053] Ferner kann vorgesehen sein, dass das zweite Verstärkungselement **20** aus einem faserverstärkten Kunststoff zum Beispiel mit Karbon- und/oder Basalt- und/oder Glas- und/oder Aramidfasern gebildet ist. Hierbei kann das zweite Verstärkungselement **20** eingeklebt und/oder eingeschraubt und/oder eingefügt und/oder eingegossen sein. Ist das Verstärkungselement **20** eingegossen, so wird beim Gießen das Halbzeug aus faserverstärktem Kunststoff vorzugsweise durch organische und/oder anorganische Schutzschichten geschützt. Ferner kann auch in Stahl eingegossener faserverstärkter Kunststoff zum Einsatz kommen.

[0054] Darüber hinaus ist es möglich, dass das Verstärkungselement **20** als Stahl-Blech ausgebildet ist, wobei ein Einzelblech oder mehrere Bleche verschiedener Güten und/oder Festigkeiten in Kombination zum Einsatz kommen können. Auch ist es möglich, dass das Verstärkungselement **20** aus einem Metall- oder Polymer- oder Glas-Schaum gebildet ist.

[0055] Das Verstärkungselement **20** kann ferner eine konfigurierte Hohlkugelstruktur (Multi-Material wie zum Beispiel Metall, Glas, Keramik) aufweisen. Ferner ist eine Kombination aus dem oben Genannten möglich.

[0056] Ist das Verstärkungselement **20** beispielsweise auf der der Außenschale **12** abgewandten Außenseite des dritten Verstärkungselements **22** angeordnet, so kann dabei vorgesehen sein, dass das Verstärkungselement **20** von außen auf das dritte Verstärkungselement **22** aufgebracht ist, das heißt an der der Außenschale **12** abgewandten Außenseite des dritten Verstärkungselements **22** anliegt.

[0057] Anhand von **Fig. 5a** und **Fig. 5b** ist eine erste Möglichkeit veranschaulicht, die B-Säule **10** an einen in **Fig. 5a** und **Fig. 5b** ausschnittsweise dargestellten Dachrahmen **24** der Karosserie des Personenkraftwagens anzubinden. Gemäß **Fig. 5a** und **Fig. 5b** ist eine zweiseitige beziehungsweise beidseitige Anbindung der B-Säule **10** an den Dachrahmen **24** vorgesehen.

[0058] Aus **Fig. 4** ist erkennbar, dass die B-Säule **10** Verbindungselemente **26** und **28** aufweist. Die Verbindungselemente **26** und **28** sind beispielsweise aus einem metallischen Werkstoff gebildet. Die Verbindungselemente **26** und **28** können jeweils als Schmiedebauteil, Gussbauteil oder Blechbauteil ausgebildet sein. Insbesondere ist es möglich, dass die Verbindungselemente **26**, **28** als Verbindungsschuh oder Verbindungsknoten ausgebildet sind. Das Verbindungselement **26** dient als Anbindungspunkt beziehungsweise als Anbindungselement zum Anbinden der B-Säule **10** an den Dachrahmen **24**. Das Verbindungselement **28** hingegen dient als Anbindungspunkt beziehungsweise als Anbindungselement zum Anbinden der B-Säule **10** an einen beispielsweise aus **Fig. 7a** und **Fig. 7b** erkennbaren Schweller **30** der Karosserie. Hierdurch lässt sich ein belastungs- und fertigungsgerechtes Anbindungskonzept der B-Säule **10** an den Dachrahmen **24** und den Schweller **30** realisieren.

[0059] Aus **Fig. 5a** und **Fig. 5b** ist erkennbar, dass das Verbindungselement **26** der B-Säule **10** den Dachrahmen **24** beidseitig zumindest teilweise umgibt beziehungsweise umgreift. Mit anderen Worten liegt das Verbindungselement **26** sowohl an einer Innenseite als auch an einer Außenseite des Dachrahmens **24** an.

[0060] Anhand von **Fig. 6a** und **Fig. 6b** ist eine zweite Möglichkeit veranschaulicht, die B-Säule **10** über das Verbindungselement **26** an den Dachrahmen **24** anzubinden. Aus **Fig. 6a** und **Fig. 6b** ist erkennbar, dass das Verbindungselement **26** bei der zweiten Möglichkeit lediglich einseitig am Dachrahmen **24** angebunden ist. Mit anderen Worten ist es bei der ersten Möglichkeit vorgesehen, dass das Verbindungselement **26** innenseitig und außenseitig auf den Dachrahmen **24** aufgesetzt ist. Bei der zweiten Möglichkeit ist das Verbindungselement **26** einseitig, beispielsweise von außen, aufgesetzt.

[0061] Anhand von **Fig. 7a** und **Fig. 7b** ist eine erste Möglichkeit veranschaulicht, die B-Säule **10** über das Verbindungselement **28** an den Schweller **30** anzubinden. Bei der ersten Möglichkeit ist eine einseitige Anbindung vorgesehen. Hierbei ist das Verbindungselement **28** beispielsweise einseitig, insbesondere von außen, auf den Schweller **30** aufgesetzt. Anhand von **Fig. 8a** und **Fig. 8b** ist eine zweite Möglichkeit veranschaulicht, die B-Säule über das Verbindungselement **28** an den Schweller **30** anzubinden. Hierbei umgibt beziehungsweise umgreift das Verbindungselement **28** den Schweller **30** zweiseitig beziehungsweise beidseitig zumindest teilweise, wobei also das Verbindungselement **28** innenseitig und außenseitig auf den Schweller **30** aufgesetzt ist.

[0062] Alternativ ist es denkbar, das Verbindungselement **26** beziehungsweise **28** in den Dachrahmen **24** beziehungsweise den Schweller **30** einzusetzen und/oder einzustecken. Darüber hinaus kann eine entsprechende Anbindung über Formschluss-Nasen erfolgen, wobei das Verbindungselement **26** beziehungsweise **28** lokal in den Dachrahmen **24** beziehungsweise den Schweller **30** eingesteckt ist. Mit anderen Worten kann die Anbindung an den Schweller **30** beziehungsweise an den Dachrahmen **24** durch Formschluss-Nasen ergänzt werden.

[0063] Bei dem jeweiligen Werkstoff der Komponenten der B-Säule **10** kann ein einheitlicher oder hybrider Einsatz von Aluminiumlegierungen der Gruppen 5xxx, 6xxx und/oder 7xxx erfolgen. Vorzugsweise ist eine Mischbauweise vorgesehen. Dabei ist beispielsweise die Außenschale **12** aus 6xxx-Aluminium, die Innenschale **14** aus 5xxx-Aluminium und das Verstärkungselement **16** aus 6xxx-Aluminium gebildet. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Außenschale **12** aus 7xxx-Aluminium, die Innenschale **14** aus 5xxx-Aluminium und das Verstärkungselement **16** aus 6xxx-Aluminium gebildet sind. Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Außenschale **12** im oberen Bereich **23** aus 7xxx-Aluminium und im unteren Bereich **18** aus 6xxx-Aluminium, die Innenschale **14** aus 5xxx-Aluminium und das Verstärkungselement **16** aus 6xxx-Aluminium gebildet ist. Weitere und/oder anderweitige Werkstoffkombinationen können vorgesehen sein, wobei vorzugsweise Material mit hoher Festigkeit in Zonen mit hohem Festigkeitsanspruch und nieder-feste Materialien mit hoher Duktilität in Bereichen mit notwendiger Umformbarkeit für den Crashfall vorgesehen werden.

[0064] Gegebenenfalls kann eine Kombination beziehungsweise ein Einsatz von Blechteilen unterschiedlicher Materialgruppen wie beispielsweise Aluminium der 5xxx-Serie, der 6xxx-Serie und/oder der 7xxx-Serie oder Stahl-Werkstoffen und/oder lokal unterschiedliche Materialkennwerte und/oder unterschiedlicher Dicken zum Einsatz kommen. Bei Aluminium-Blechen können beispielsweise Mehrschicht-

Aluminium-Bleche zum Einsatz kommen. Ferner ist der Einsatz von durch Walzplattieren hergestellten Halbzeugen denkbar, bei dem ein Alu-Kernmaterial einseitig oder beidseitig mit – auf die Gesamtdicke bezogen – 1 bis 12 Prozent. dicker Außenschicht beziehungsweise Außenschichten, insbesondere aus einer 4000- oder einer 5000- oder einer 6000- oder 7000-Legierung, als Funktionsschicht zur Verbesserung zum Beispiel der Schmelzschweißbarkeit, der Korrosionsverträglichkeit, der Duktilität, des Biege-winkels oder Kombinationen davon zum Einsatz kommen.

[0065] Als Fügetechnik kann eine thermische und/oder mechanische Fügetechnik und/oder eine Klebetechnik insbesondere innerhalb des Zusammenbaus der B-Säule **10** sowie zum Verbinden der B-Säule **10** mit weiteren Karosseriebauteilen der Karosserie, beispielsweise mit dem Schweller **30** und dem Dachrahmen **24**, zum Einsatz kommen.

Bezugszeichenliste

10	B-Säule
12	Außenschale
14	Innenschale
16	erstes Verstärkungselement
18	unterer Bereich
20	zweites Verstärkungselement
22	drittes Verstärkungselement
23	oberer Bereich
24	Dachrahmen
26	Verbindungselement
28	Verbindungselement
30	Schweller

ZITATE ENHALTEN 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

- DE 102011101586 A1 [0008]
- EP 1852251 [0009]
- DE 102009047951 A1 [0011]
- EP 1867559 A2 [0012]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- EN AW-4043 [0040]
- EN AW-4045 [0040]
- EN AW-4047 [0040]
- EN AW-5182 [0040]
- EN AW-6014 [0040]
- EN AW-6016 [0040]
- EN AW-7021 [0040]
- EN AW-7075 [0040]

Patentansprüche

1. Fahrzeugsäule (10) für eine Karosserie eines Personenkraftwagens, mit einer Außenschale (12) aus Aluminiumlegierung, einer mit der Außenschale (12) verbundenen Innenschale (14) aus einem metallischen Werkstoff, und mit einem zwischen der Außenschale (12) und der Innenschale (14) angeordneten Verstärkungselement (16), wobei die Außenschale (12) und die Innenschale (14) als Blechbauteile ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der metallische Werkstoff der Innenschale (14) Aluminiumlegierung ist,
- das Verstärkungselement (16) in einem unteren Bereich (18) der Fahrzeugsäule (10) angeordnet und als Blechbauteil ausgebildet ist und
- wenigstens ein zweites Verstärkungselement (20) vorgesehen ist, welches lokal in einem oberen Bereich (23) der Fahrzeugsäule (10) und zumindest teilweise oberhalb des ersten Verstärkungselements (16) angeordnet ist.

2. Fahrzeugsäule (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Verstärkungselement (16) aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere Aluminiumlegierung, gebildet ist.

3. Fahrzeugsäule (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Verstärkungselement (20) aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere Aluminiumlegierung und/oder Stahl, und/oder einem faserverstärkten Kunststoff und/oder einem Schaum gebildet ist.

4. Fahrzeugsäule (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Verstärkungselement (20) zumindest bereichsweise zwischen der Innenschale (14) und der Außenschale (12) oder auf einer der Innenschale (14) abgewandten Außenseite der Außenschale (12) angeordnet ist.

5. Fahrzeugsäule (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein als Scharnierversteifung ausgebildetes, drittes Verstärkungselement (22) vorgesehen ist, welches lokal in einem unteren Bereich (18) der Fahrzeugsäule (10) angeordnet ist.

6. Fahrzeugsäule (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das dritte Verstärkungselement (22) aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere Aluminiumlegierung, gebildet und/oder als Blechbauteil ausgebildet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

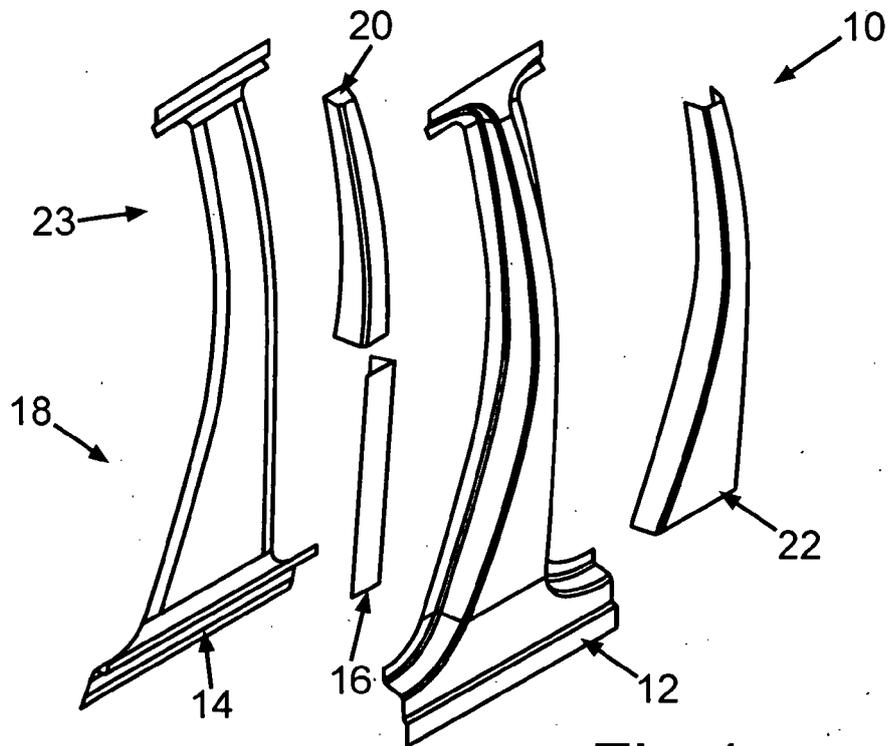


Fig. 1

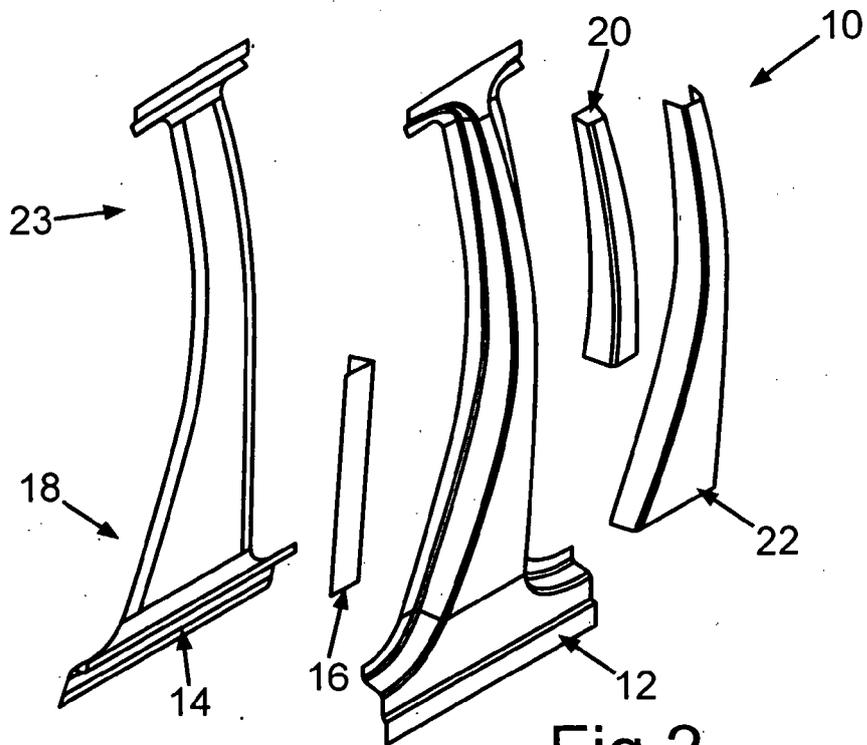


Fig. 2

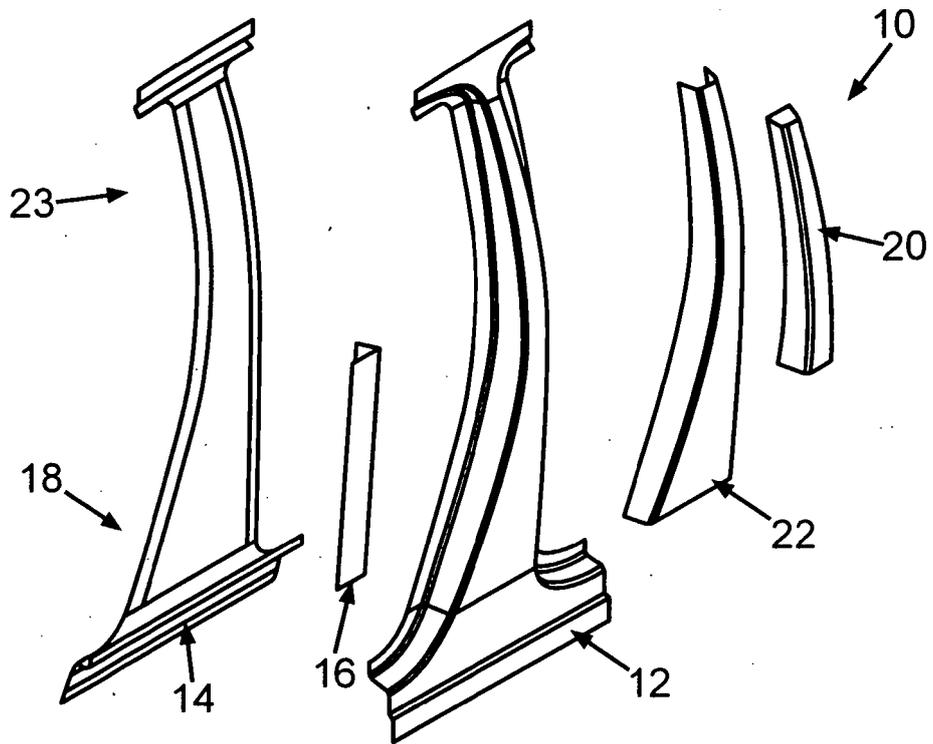


Fig.3

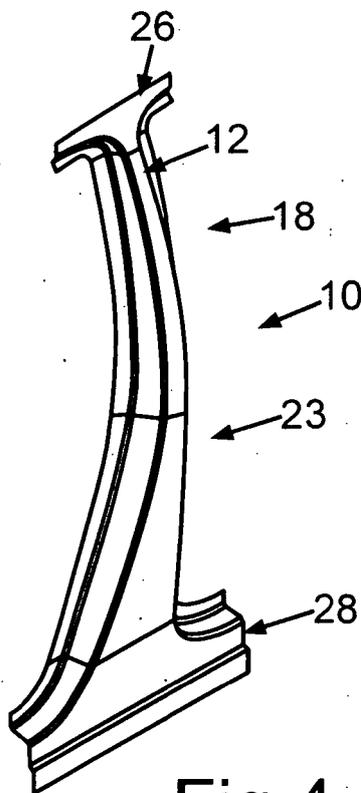


Fig.4

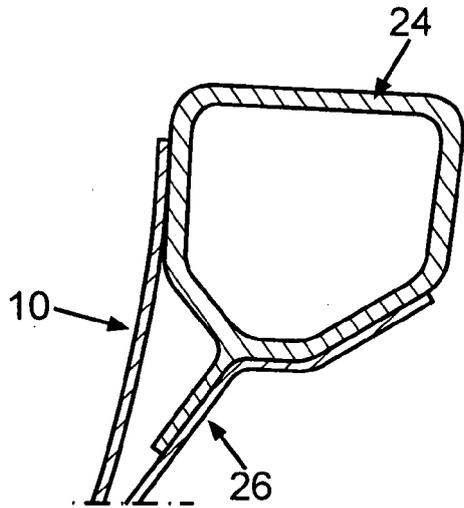


Fig. 5a

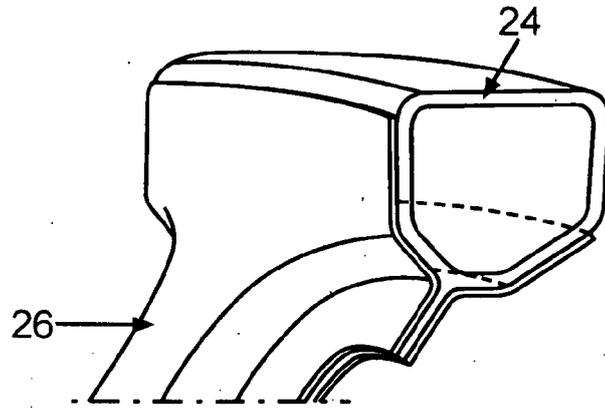


Fig. 5b

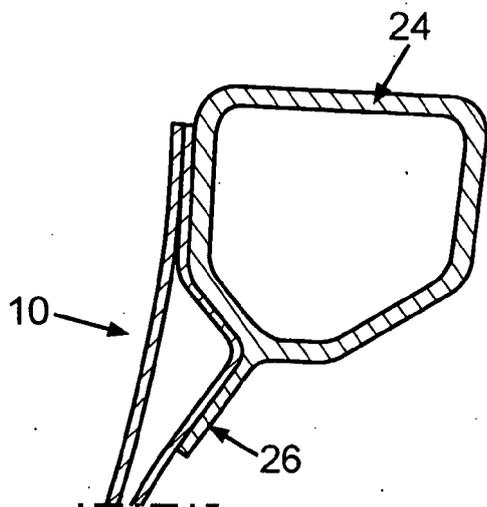


Fig. 6a

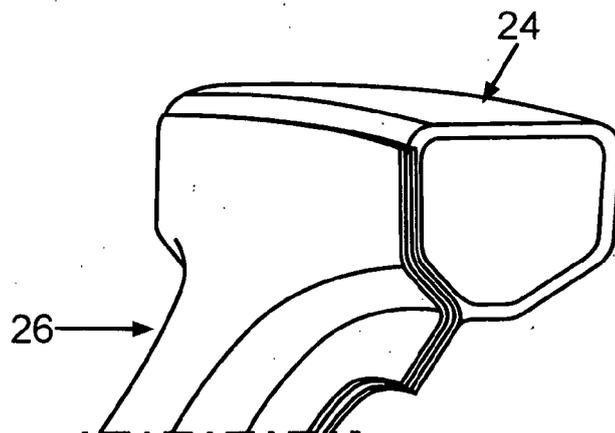


Fig. 6b

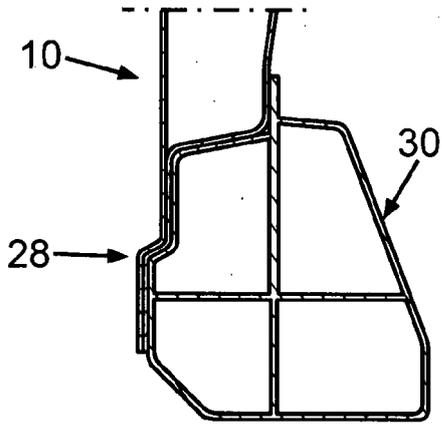


Fig. 7a

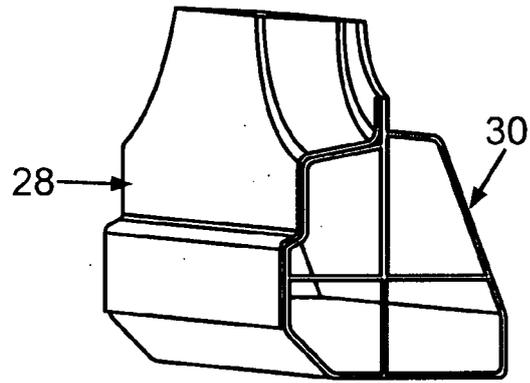


Fig. 7b

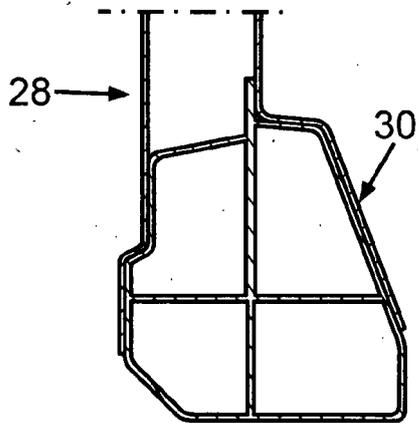


Fig. 8a

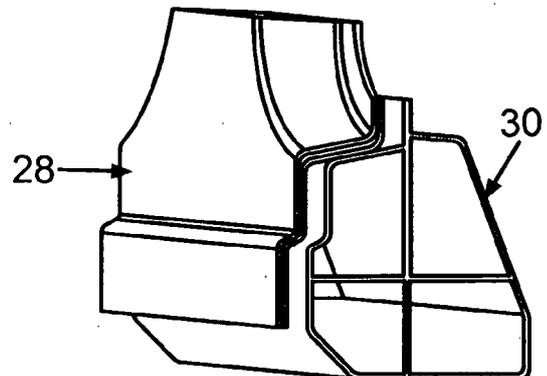


Fig. 8b