



(10) **DE 10 2015 118 099 A1** 2017.04.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 118 099.5**

(22) Anmeldetag: **23.10.2015**

(43) Offenlegungstag: **27.04.2017**

(51) Int Cl.: **B21D 53/88** (2006.01)

B21B 1/00 (2006.01)

B21C 23/01 (2006.01)

B62D 25/04 (2006.01)

B62D 25/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Benteler Automobiltechnik GmbH, 33102
Paderborn, DE**

(74) Vertreter:

**Bockermann Ksoll Griepenstroh Osterhoff, 44791
Bochum, DE**

(72) Erfinder:

**Frost, Georg, Dipl.-Ing. (FH), 32839 Steinheim, DE;
Grewe, Jochem, Dipl.-Ing., 33154 Salzkotten, DE**

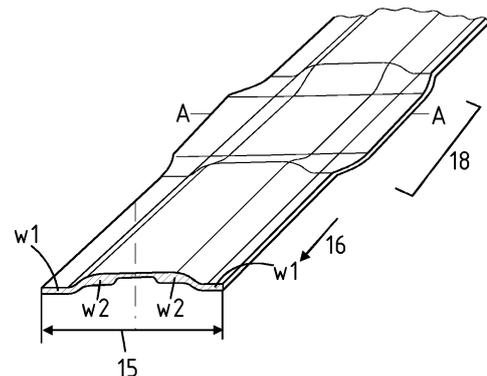
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	42 31 213	A1
DE	43 33 500	A1
DE	198 19 484	A1
DE	10 2010 035 136	A1
DE	10 2014 108 111	A1
DE	10 2014 110 320	A1
EP	1 621 453	A2
JP	2014- 159 038	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

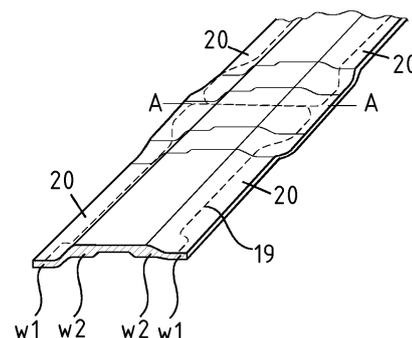
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils**



(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils 9 aus einer Leichtmetalllegierung, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- Extrudieren eines Profils 2 mit im Querschnitt mindestens zwei voneinander verschiedenen Wandstärken w_1 , w_2 ,
- Abschnittsweise Walzen des extrudierten Profils 2 in Extrusionsrichtung 17, wobei die Walzen in ihrem Walzabstand veränderbar sind,
- Ablängen des extrudierten und abschnittsweise gewalzten Profils 2 zu einem Halbzeug 7,
- Umformen, insbesondere Pressumformen des Halbzeuges 7 zu dem Kraftfahrzeugbauteil 9.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils aus einer Leichtmetalllegierung gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 1.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Kraftfahrzeugsäule gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 15.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen Querträger zur Anordnung an einem Kraftfahrzeug gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 31.

[0004] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen Schweller zur Anordnung an einer Kraftfahrzeugkarosserie gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 40.

[0005] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen Dachholm zur Anordnung an einer Kraftfahrzeugkarosserie gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 46.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Kraftfahrzeugbauteile als Pressumformbauteile herzustellen. Hierzu wird eine Platine bereitgestellt, in ein Pressumformwerkzeug eingelegt und einer dreidimensionalen Formgebung unterzogen, so dass nach Abschluss des Pressumformvorganges das Kraftfahrzeugbauteil konturgetreu hergestellt ist.

[0007] Der Forderung nach Leichtbau und der Verbesserung der Crasheigenschaften einer Kraftfahrzeugkarosserie folgend, hat es sich ferner im Stand der Technik etabliert, Kraftfahrzeugbauteile mit bereichsweise voneinander verschiedenen Wandstärken herzustellen.

[0008] Um im Querschnitt eine voneinander verschiedene Wandstärke zu erzeugen, ist es ferner aus dem Stand der Technik bekannt, ein Profil mittels Extrusion herzustellen, so dass durch Wahl des formgebenden Extrusionswerkzeuges voneinander verschiedene Wandstärken einstellbar sind. Dies bietet jedoch nur die Möglichkeit, Profile mit quer zur Extrusionsrichtung voneinander verschiedenen Wandstärken herzustellen.

[0009] Aufgabe ist es daher, ausgehend vom Stand der Technik, eine Möglichkeit aufzuzeigen, ein Kraftfahrzeugbauteil mit bereichsweise voneinander verschiedenen Wandstärken herzustellen, welches gewichtsoptimiert und gleichzeitig crashoptimiert ist sowie verfahrensökonomisch mit geringem Aufwand in einer Fertigungslinie herstellbar ist.

[0010] Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren mit den Merkmalen im Patentanspruch 1 gelöst.

[0011] Ein gegenständlicher Teil der Aufgabe wird weiterhin mit einer Kraftfahrzeugsäule gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 15 gelöst.

[0012] Eine weitere gegenständliche Lösung der zuvor genannten Aufgabe wird mit einem Querträger mit den Merkmalen im Patentanspruch 31 beschrieben.

[0013] Eine weitere gegenständliche Lösung der zuvor genannten Aufgabe wird mit einem Schweller gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 40 gelöst.

[0014] Eine weitere gegenständliche Lösung der zuvor genannten Aufgabe wird mit einem Dachholm gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 46 beschrieben.

[0015] Vorteilhafte Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0016] Das Verfahren zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils aus einer Leichtmetalllegierung zeichnet sich durch folgende Verfahrensschritte aus:

- Extrudieren eines Profils mit im Querschnitt mindestens zwei voneinander verschiedenen Wandstärken,
- Abschnittsweise Walzen des extrudierten Profils insbesondere in Extrusionsrichtung, wobei die Walzen in ihrem Walzabstand veränderbar sind,
- Ablängen des extrudierten und abschnittsweise gewalzten Profils zu einem Halbzeug,
- Umformen, insbesondere Pressumformen des Halbzeuges zu dem Kraftfahrzeugbauteil.

[0017] Demnach ist vorgesehen, dass zunächst ein Profil, insbesondere ein Endlosprofil, mit im Querschnitt mindestens zwei voneinander verschiedenen Wandstärken hergestellt wird.

[0018] Unmittelbar nach dem Extrudieren wird das extrudierte Profil in Extrusionsrichtung abschnittsweise gewalzt. Dies bedeutet, dass ein definierter Längenabschnitt des Extrusionsprofils gewalzt wird. Die dazu eingesetzten Walzen, welche wenigstens aus einem Walzenpaar bestehen, sind in ihrem Walzabstand veränderbar. Hierdurch ist es möglich, einen Längenabschnitt des extrudierten Profils mit einer durch das Walzen verringerten Wandstärke herzustellen. Insbesondere werden dabei die mindestens zwei voneinander verschiedenen Wandstärken des extrudierten Profils auf eine Wandstärke abgewalzt, die der kleineren Wandstärke entspricht, oder zu einer weiteren dritten Wandstärke abgewalzt, wobei die dritte Wandstärke kleiner ist gegenüber der kleineren Wandstärke des Extrusionsprofils. Der Längen-

abschnitt kann jedoch auch nur verbreitert und/oder abgeflacht werden, ohne Veränderung der Wandstärke.

[0019] Das so extrudierte und walztechnisch bearbeitete Profil wird zu Halbzeugen vereinzelt. Die Halbzeuge können dabei entweder eine Platinenform aufweisen oder aber bereits eine Vorform aufweisen. In den abgewalzten Längenabschnitten ist die Vorform dann abgeflacht bzw. abgewalzt. Das so gewonnene Halbzeug wird in einem anschließenden Pressumformschritt zu dem Krafffahrzeugbauteil pressumgeformt und insbesondere dabei endgeformt.

[0020] Das so hergestellte Krafffahrzeugbauteil zeichnet sich durch lokal gezielte Einstellungsmöglichkeiten der geforderten Wandstärke aus bei einfacher und kostengünstiger Fertigungsmöglichkeit. Das hergestellte Krafffahrzeugbauteil ist somit gewichtsoptimiert und crashoptimiert bei geringen Produktionskosten herstellbar. Im Folgenden werden die Begriffe Wanddicke und Wandstärke als Synonym verwendet.

[0021] Insbesondere werden Krafffahrzeugbauteile, ausgewählt aus der nachfolgenden Gruppe, mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt: Krafffahrzeugsäulen, Schweller, Dachholme, Strukturbauteile in der Karosserie, Längsträger, Querträger o.ä.

[0022] Es ist jedoch auch vorstellbar, Achsbauteile, beispielsweise Lenker, mit dem erfindungsgemäßen Verfahren herzustellen.

[0023] Weiterhin besonders bevorzugt wird das Halbzeug vor oder während des Pressumformens beschnitten und/oder gelocht. Insbesondere, wenn das Halbzeug bereits einer Vorform des herzustellenden Krafffahrzeugbauteils entspricht, ist der Materialeinsatz optimiert, so dass der Verschnitt gering ausfällt. Dies senkt gleichsam die Produktionskosten aufgrund geringeren Materialeinsatz sowie geringerer Verschnittmengen.

[0024] Die nach dem Extrudieren des Profils voneinander verschiedenen Wandstärken unterscheiden sich um mindestens 10 %. Bevorzugt weisen die Wandstärken einen Unterschied von mindestens 15 %, bevorzugt mindestens 20 % auf. Es ist vorstellbar, Wandstärkenunterschiede bis zu 300 % in einem Wandstärkesprung bzw. Wanddickensprung darzustellen. In der Regel sollen die Wandstärken Unterschiede zwischen 10 % und 100 % zueinander haben. Weist somit beispielsweise ein Wandstärkenbereich eine Dicke von 1 mm auf, kann die zweite Wandstärke zwischen 1,1 mm und 2 mm, bevorzugt zwischen 1,2 mm und 1,8 mm aufweisen.

[0025] Die im Querschnitt zwischen den Wandstärken sich ergebenden Übergangsbereiche können

fließend ausgebildet sein. Von der dünneren zu der dickeren Wandstärke kann der Übergangsbereich linear, progressiv oder degressiv verlaufend sein. Der Übergangsbereich kann auf beiden Seiten, mithin einer Oberseite und einer Unterseite, des extrudierten Profils ausgebildet sein. Er kann jedoch auch nur einseitig sein. Die gegenüberliegende Seite ist im Bereich der Übergangsbereiche eben bzw. flach.

[0026] Insbesondere ist es vorstellbar, mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bei der Verwendung von Leichtmetalllegierungen, insbesondere Aluminiumlegierungen, Blechstärken mit einer Wanddicke zwischen 1 und 4,5 mm, bevorzugt 1,5 bis 3 mm in den dünnwandigen Bereichen und 4 bis 6 mm in den relativ dazu dickwandigen Bereichen zu verarbeiten. Diese können dann als Flansch oder Bauteilränder mehrlagig weiterverarbeitet werden, wobei eine Gesamtdicke aller Fügelagen kleiner als 7 bis 8 mm erreicht werden muss. Die dicksten einlagigen Wandstärken, beispielsweise in einem Radienbereich, können durch das erfindungsgemäße Extrusionsverfahren demgegenüber mit einer Wandstärke von 4 bis 6 mm ausgebildet sein. Somit können insbesondere zumindest teilweise umlaufende Flanschbereiche als dünnwandige Bereiche erzeugt werden, die mit anderen Bauteilen gekoppelt werden können. Aufgrund der gleichen Wandstärke in den Flanschbereichen kann dann überall die gleiche Füge-technik und/oder ein gleiches Fügehilfsmittel, beispielsweise Nieten, Stanznieten, Punktschweißen, Laserschweißen o. ä., in der Weiterverarbeitung angewendet werden. Gleichzeitig kann jedoch in crashrelevanten Bereichen eine höhere Wanddicke bei effizientem Materialeinsatz aufgrund des Extrusionsverfahrens realisiert werden.

[0027] Durch das Extrusionsverfahren ist es auch möglich, einen Dickensprung ohne Übergangsbereich auszubilden. Mithin ist ein Dickensprung zu zeichnen. Bevorzugt wird dabei nur ein einseitiger Wanddickensprung ausgebildet. Dies bedeutet, eine Seite des Extrusionsprofils ist eben bzw. flach und auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich der stufenartige Dickensprung.

[0028] Insbesondere sollte ein Wanddickensprung im Bereich des Faktors 1 bis 5, bevorzugt 1,5 bis 3 ausgebildet werden. Dies bedeutet, dass die größere Wandstärke 1,5 bis 3 mal größer ist als die direkt benachbarte dünnere Wandstärke.

[0029] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass das Profil zunächst mit einem Querschnitt extrudiert wird, welcher von dem einer ebenen Platine abweicht. Bevorzugt wird ein wellenförmiger Querschnitt, insbesondere ein hutförmiger Querschnitt, gewählt. Der Querschnitt kann jedoch auch c-förmig oder Ω -förmig ausgebildet sein. Die geringere Extrusionsbreite ermöglicht es in Verbindung

mit dem nachfolgenden Walzen, dass die abgelängten Profilstücke bzw. hergestellten Halbzeuge einfacher transportiert und/oder gelagert werden können. Durch das dem Extrudieren nachgelagerte Walzen ist es nunmehr möglich, den Querschnitt zu verbreitern und/oder abzuflachen. Durch den Walzabstand des zumindest einen der Extrusionsvorrichtung nachgelagerten Walzenpaares ist es möglich, das extrudierte Profil derart abzuflachen und/oder zu verbreitern, dass durch den Walzvorgang die Wandstärke über einen Längenabschnitt in Extrusionsrichtung reduziert wird. Dieser Längenabschnitt wird dann zu einer Ebene bzw. Platine gewalzt. Das hergestellte Profil wird hinter den Walzen geführt abgezogen. Je nach herzustellendem Kraftfahrzeugbauteil wird das mit einem unebenen Querschnitt, mithin wellenförmigen Querschnitt bzw. hutförmigen Querschnitt, extrudierte Profil abschnittsweise in Längsrichtung des Profils durch Walzen verbreitert. Der Querschnitt kann auch durch das Walzen über die gesamte Länge des extrudierten Profils verbreitert werden. Dabei wird das Profil bis zu einer ebenen Platine verbreitert, jedoch wird zumindest für einen Längenabschnitt die voneinander verschiedene extrudierte Wandstärke beibehalten. Es ist jedoch auch möglich, dass die extrudierte Wandstärke zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, verringert wird. Dies bezieht sich insbesondere auf die größere extrudierte Wandstärke.

[0030] Soll beispielsweise eine Kraftfahrzeugsäule hergestellt werden, ist es von Vorteil, wenn ein oberer Dachanbindungsbereich und ein unterer Schwelleranbindungsbereich der herzustellenden Kraftfahrzeugsäule eben bzw. flach gewalzt werden und insbesondere eine homogene Wandstärke aufweisen. Ein dazwischen liegender Säulenbereich wird hingegen gar nicht und/oder nur minimal gewalzt, so dass dieser im Wesentlichen eine c-förmige oder hutförmige Querschnittskontur mit voneinander verschiedenen Wandstärken beibehält. Nach Ablängen des zunächst endlos stranggepressten Profils werden somit Halbzeuge erhalten, welche im vorbeschriebenen Fall bereits einer Vorform entsprechen. Endlos bedeutet dabei, dass es sich in Abhängigkeit des zum Extrudieren zur Verfügung gestellten Rohmaterials um ein Extrusionsprofil mit endlicher Länge handelt. Dies ist jedoch um ein Vielfaches länger als die zur Herstellung und Weiterverarbeitung abzulängenden Rohlinge.

[0031] Insbesondere wird jedoch durch das dem Walzen nachgelagerte Ablängen ein Halbzeug geschaffen, welches zumindest abschnittsweise eine Breite aufweist, wobei die Breite größer ist als ein Durchmesser eines Hüllkreises, welcher den Querschnitt des extrudierten Profils einrahmt. Das extrudierte Profil befindet sich somit in einem Hüllkreis, welcher die außenliegenden Punkte des Profilquerschnittes einrahmt. Nach dem Walzen weist zumin-

dest ein Längenabschnitt des abgewalzten Profils bzw. Halbzeuges im Querschnitt eine Breite auf, die größer ist als der Durchmesser des Hüllkreises. Somit sind Bauteile herstellbar, welche eine größere Breite aufweisen als das Strangpresswerkzeug normalerweise maximal herstellen kann.

[0032] Das Walzen selbst erfolgt unmittelbar nach dem Extrudieren, wobei bevorzugt der Werkstoff des Profils beim Walzen noch eine Restwärme von dem Extrudieren aufweist.

[0033] Die Restwärme nach dem Extrudieren beträgt insbesondere zwischen 250°C bis 600°C, bevorzugt 350°C bis 550°C, insbesondere 400°C bis 500°C, besonders bevorzugt 420°C bis 480°C und ganz besonders bevorzugt ca. 450°C.

[0034] Das wiederum nachgelagerte Walzumformen kann unmittelbar im noch restwarmen Zustand erfolgen bei o. g. Temperaturen. Das Walzumformen kann jedoch auch nach einem Kühlen des Halbzeuges erfolgen, wobei vorzugsweise auf eine Temperatur bis maximal 200°C gekühlt wird, besonders bevorzugt 20°C bis 150°C und besonders bevorzugt 20°C bis 80°C.

[0035] Insbesondere werden hierzu Aluminiumknetlegierungen verwendet. Die Aluminiumknetlegierungen sind insbesondere ausscheidungshärtend. Vorzugsweise wird eine Aluminiumknetlegierung aus der 5000er oder 6000er oder 7000er Gruppe nach DIN ENT 573-3 verwendet.

[0036] Insbesondere kann gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Hutprofil extrudiert werden, welches im Querschnitt in den Radienbereichen eine größere Wandstärke aufweist gegenüber einem Schenkel- bzw. einem Stegbereich des Hutprofils. Ebenfalls wäre die Wandstärke in den Radienbereichen größer als die Wandstärke der Flansche des Hutprofils.

[0037] Wird somit insbesondere eine Kraftfahrzeugsäule hergestellt, können der später an der Kraftfahrzeugsäule ausgebildete Dachanbindungsbereich sowie der später an der Kraftfahrzeugsäule ausgebildete Schwelleranbindungsbereich abgewalzt werden, so dass diese zum einen flach sind, zum anderen jedoch auch eine einheitliche Wandstärke aufweisen. Mithin wird die beim Extrudieren größere Wandstärke mindestens auf das Maß der kleineren Wandstärke abgewalzt. Im dazwischen befindlichen Säulenabschnitt sind die Wandstärken im Querschnitt voneinander verschieden.

[0038] Die Wandstärke des Schwelleranbindungsbereiches und die Wandstärke des Dachanbindungsbereiches können wiederum gleich sein. Sie können jedoch auch voneinander verschieden sein.

[0039] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Kraftfahrzeugsäule, insbesondere eine Kraftfahrzeug B-Säule, welche aus einer Leichtmetalllegierung hergestellt ist. Die Kraftfahrzeugsäule weist einen oberen Anbindungsbereich an einem Dachholm und einem unteren Anbindungsbereich an einen Schweller sowie einen dazwischen sich erstreckenden Säulenbereich auf. Der Säulenbereich ist zumindest abschnittsweise in Längsrichtung im Querschnitt c-förmig konfiguriert, insbesondere hutförmig. Die Kraftfahrzeugsäule zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass in dem Querschnitt des Säulenbereiches mindestens zwei voneinander verschiedene Wandstärken ausgebildet sind, wobei im Querschnitt des oberen Anbindungsbereiches und/oder im Querschnitt des unteren Anbindungsbereiches eine jeweils homogene Wandstärke ausgebildet ist.

[0040] Die Kraftfahrzeugsäule wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt. Demnach kann zunächst ein Profil extrudiert werden, welches im Querschnitt zwei voneinander verschiedene Wandstärken aufweist. Das Profil wird dann in einem weiteren Verarbeitungsschritt in Längsrichtung partiell abgewalzt, so dass es zum einen verbreitert und/oder abgeflacht wird, zum anderen jedoch auch die voneinander verschiedenen Wandstärken abgewalzt werden, insbesondere zu einer homogenen Wandstärke. Die erfindungsgemäße Kraftfahrzeugsäule kann somit bei nur geringem Rohstoffeinsatz hergestellt werden. Der im Gegensatz zum Säulenbereich verbreiterte Dachanbindungsbereich und/oder Schwelleranbindungsbereich kann durch das Abwalzen hergestellt werden, so dass der Säulenbereich nahezu seine Endkonfiguration aufweist und hier kaum Schnittabfälle aufgrund eines schneidetechnischen Bearbeitens anfallen.

[0041] Die Kraftfahrzeugsäule kann ferner mit einem Schließblech zumindest teilweise in Längsrichtung, bevorzugt vollständig gekoppelt sein.

[0042] Der obere Anbindungsbereich wird auch Dachanbindungsbereich genannt und der untere Anbindungsbereich Schwelleranbindungsbereich. Der Dachanbindungsbereich und/oder der Schwelleranbindungsbereich können weiterhin dreidimensional geformt sein. Mithin ist der Querschnitt nicht ausschließlich als ebene Platine zu verstehen, sondern er kann auch eine dreidimensionale Formung aufweisen, mithin eine im Querschnitt homogene Wandstärke, wobei der Querschnitt beispielsweise gekrümmt oder anderweitig dreidimensional geformt ist. Dies wird dadurch erreicht, dass nach dem Extrudieren und Abwalzen eine weitergehende formgebende Bearbeitung, beispielsweise in Form einer Pressformgebung, stattgefunden hat. Dabei können durch den individuellen Walzvorgang nach dem Extrudieren der Wandstärke des oberen Anbindungsbereich und die Wandstärke des unteren Anbindungsbereiches

gleich ausgebildet werden. Es ist jedoch auch möglich, dass die Wandstärke des oberen Anbindungsbereiches von der Wandstärke des unteren Anbindungsbereiches verschieden ausgebildet ist.

[0043] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugsäule sieht vor, dass der untere Anbindungsbereich in Längsrichtung der Kraftfahrzeugsäule nochmals in zwei voneinander verschiedene Abschnitte unterteilt ist, wobei die Wandstärke eines oberen Abschnittes von der Wandstärke eines unteren Abschnittes verschieden ausgebildet ist. Hierzu ist bevorzugt die Wandstärke des unteren Abschnittes kleiner als die Wandstärke des oberen Abschnittes in dem unteren Anbindungsbereich. Der untere Abschnitt kann somit beispielsweise als Schwelleranbindung verwendet werden, wobei der darüber liegende Abschnitt des unteren Anbindungsbereiches beispielsweise nochmals gezielt die Kraft im Fall eines Seitenaufpralles auf den Schweller verteilt und/oder als Deformationsbereich ausgebildet ist. Auch kann der untere Abschnitt des unteren Anbindungsbereiches dicker ausgebildet sein als der obere Abschnitt des unteren Anbindungsbereiches.

[0044] Der untere Abschnitt erstreckt sich dabei mit einer Höhe h_1 in Längsrichtung der Kraftfahrzeugsäule, wobei die Höhe h_1 gleich oder größer einer Höhe h_3 ist, mit welcher sich der obere Anbindungsbereich in Längsrichtung der Kraftfahrzeugsäule erstreckt.

[0045] Die kleinste Wandstärke im Säulenbereich ist größer oder gleich der Wandstärke im oberen Anbindungsbereich und/oder der Wandstärke im unteren Anbindungsbereich. Somit kann das extrudierte Profil abgewalzt werden, bis in dem abgewalzten Längenabschnitt eine homogene Wandstärke ausgebildet ist. Diese homogene Wandstärke ist bevorzugt kleiner gleich der kleinsten Wandstärke des extrudierten Profils, mithin der kleinsten Wandstärke im Säulenbereich.

[0046] Weiterhin besonders bevorzugt ist die Wandstärke im oberen Anbindungsbereich und/oder die Wandstärke im unteren Anbindungsbereich kleiner gleich der größten Wandstärke des Säulenbereiches. Je nach vorgenommenem Walzvorgang ist es möglich, dass insbesondere im Querschnitt eine Querschnittsveränderung derart erfolgt, dass ein Stauchwalzen des Querschnittes stattfindet und die geringere Wandstärke im Säulenbereich aufgedickt wird.

[0047] Der Säulenbereich selber ist zumindest abschnittsweise in Längsrichtung im Querschnitt besonders bevorzugt hutförmig konfiguriert. Alternativ ist es auch vorstellbar, dass der Säulenbereich im Querschnitt Ω -förmig oder π -förmig konfiguriert ist. Weiterhin bevorzugt ändert sich der Querschnitt des Säulenbereiches in Längsrichtung. Insbesondere

re kann dies durch einen Walzvorgang und/oder einen dem Walzvorgang nachgeschalteten Pressformvorgang erfolgen.

[0048] Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass die größte Wandstärke in einem oberen Abschnitt des Säulenbereiches größer gleich der größten Wandstärke in einem unteren Abschnittes des Säulenbereiches ist. Somit ist der untere Abschnitt als Deformationsbereich ausgebildet und der obere Abschnitt weist einen höheren Widerstand gegen Deformation auf. Alternativ kann auch die größte Wandstärke in einem unteren Abschnitt des Säulenbereiches größer gleich der größten Wandstärke in einem oberen Abschnitt des Säulenbereiches ausgebildet sein. Auch hier ist es wiederum möglich, mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren durch das in Längsrichtung zumindest partielle Abwalzen die Wandstärke des extrudierten Profils im Säulenbereich zu verändern.

[0049] Weiterhin bevorzugt geht der c-förmige Querschnitt, insbesondere hutförmige Querschnitt des Säulenbereiches in den oberen Anbindungsbereich und/oder in den unteren Anbindungsbereich zumindest teilweise über. Insbesondere läuft der c-förmige Querschnitt, insbesondere hutförmige Querschnitt, aus und geht somit fließend in einen homogenen Querschnitt, insbesondere ebenen Querschnitt bzw. leicht gekrümmten Querschnitt über. Dieser fließende Übergang kann insbesondere durch den Abwalzvorgang während des Herstellungsverfahrens und/oder beim nachfolgenden Pressformen selber erzeugt werden.

[0050] Weiterhin besonders bevorzugt ist in einem Querschnitt des Säulenbereiches ein Steg mit seitlich in einem Winkel dazu abstehenden Schenkeln ausgebildet, wobei im Übergang von Steg zu Schenkel ein Radienbereich ausgebildet ist und die Wandstärke in dem Radienbereich größer ausgebildet ist gegenüber der Wandstärke der dazwischen liegenden Stegbereiche und/oder der Wandstärke von Steg oder Schenkeln. Durch das Extrudieren ist es möglich, den Übergang von Radienbereich zu Steg und den Übergang von Radienbereich zu Schenkeln stufenartig auszubilden. Dieser kann jedoch auch fließend übergehen, somit ist kein Wanddickensprung zu verzeichnen. Weiterhin besonders bevorzugt sind im Säulenbereich im Querschnitt von den Schenkeln abstehende Flansche ausgebildet, wobei die Flansche eine geringere Wandstärke aufweisen gegenüber den Schenkeln und/oder dem Steg. Es ist somit möglich, die Kraftfahrzeugsäule gewichts- und festigkeitsoptimiert zu extrudieren und durch den Walzvorgang gleichzeitig auf die weitergehende Gewichtsoptimierung und Festigkeitsverteilung einzustellen, bei gleichzeitiger Reduzierung des bei der Produktion anfallenden Verschnittes.

[0051] Vorbeschriebene Schenkel und/oder Stege sowie Flansche müssen im Querschnitt nicht geradlinig verlaufend sein, sondern können wiederum gekrümmt verlaufen.

[0052] Weiterhin besonders bevorzugt weist die Kraftfahrzeugsäule bezogen auf ihre Einbaulage an einer Außenseite eine glatte Oberfläche auf, wobei die Wandstärkenänderung insbesondere im Säulenbereich an der Innenseite ausgebildet ist. Dies bietet die Möglichkeit im Falle einer B-Säule, dass bei Öffnen der vorderen und/oder hinteren Kraftfahrzeugtür der Passagier auf eine glatte und somit ästhetisch formschön empfundene Oberfläche schaut. Die die Festigkeit steigernden Merkmale bzgl. voneinander verschiedenen Wanddicken sind dahinterliegend in einem Hohlraum angeordnet und somit für den Passagier bzw. Fahrzeugführer nicht optisch wahrnehmbar. Besonders bevorzugt ist an der Rückseite der Kraftfahrzeugsäule ein Schließblech angeordnet. Insbesondere ist dieses Schließblech mit den Flanschen verschweißt.

[0053] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen Querträger für ein Kraftfahrzeug. Ein solcher Querträger ist zumeist an der Vorderseite oder Rückseite eines Kraftfahrzeuges montiert, so dass im Falle eines Auffahrunfalles die dabei entstehende Aufprallenergie über den Querträger abgefangen und in die Kraftfahrzeugkarosserie eingeleitet wird. Hierzu ist zumeist ein Querträger an Crashboxen aufgehängt, wobei die Crashboxen die in diese eingeleitete Energie in Umformarbeit abbauen.

[0054] Der Querträger ist aus einer Leichtmetalllegierung ausgebildet und im Querschnitt hutförmig ausgebildet. Dies bedeutet, er weist einen zentralen Steg auf, von dessen Enden aus sich Schenkel in einem Winkel abstehend erstrecken und am Ende der Schenkel wiederum ein Flansch ausgebildet ist. Die Flansche sind dabei in entgegengesetzte Richtungen orientiert von den Schenkeln abstehend. Der Querträger weist einen sich in Längsrichtung des Querträgers verändernden Querschnitt auf. Die Veränderung in Längsrichtung kann sich dabei in einer verschiedenen Querschnittshöhe und/oder Querschnittsbreite und/oder Querschnittskonfiguration auswirken. Die Veränderung des Querschnittes kann jedoch auch eine sich in Längsrichtung verändernde Wandstärke des jeweiligen Querschnittes bedeuten.

[0055] Erfindungsgemäß ist der Querträger dadurch gekennzeichnet, dass in einem Querschnitt voneinander verschiedene Wandstärken ausgebildet sind, wobei bevorzugt in einem Längsschnitt ebenfalls voneinander verschiedene Wandstärken ausgebildet sind.

[0056] Der Querträger wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt. Somit kann zunächst

ein Profil aus einer Leichtmetalllegierung mit im Querschnitt voneinander verschiedenen Wandstärken extrudiert werden. Dieses wird dann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren in Längsrichtung partiell abgewalzt. Bei dem Abwalzvorgang wird wiederum in Längsrichtung die Wandstärke beeinflusst. Dies kann derart geschehen, dass die im Querschnitt voneinander verschiedenen Wandstärken durch einen Abwalzvorgang gänzlich abgeflacht werden zu einer homogenen Wandstärke. Es können jedoch auch durch den Walzvorgang mittels Profilwalzen die voneinander verschiedenen Wandstärken verändert werden, so dass auch nach dem Walzvorgang zwei voneinander verschiedene Wandstärken vorhanden sind, wobei jedoch mindestens eine Wandstärke geringer ist als die nach dem Extrudieren hergestellten Wandstärken.

[0057] Hierdurch ist es möglich, das Ausgangsmaterial zur Herstellung des Querträgers gewichts- und belastungsoptimiert herzustellen, so dass im Ergebnis ein Querträger erfindungsgemäß bereit gestellt ist, welcher unter Einsatz von minimal notwendigen Rohstoffen gewichts- und belastungsoptimiert hergestellt wird. Besonders bevorzugt ist der Querträger in Einbausituation in einem mittleren Bereich mit relativ größeren Wandstärken hergestellt, gegenüber den auf die Kraftfahrzeugquerrichtung bezogenen Endbereichen.

[0058] Das hutförmige Querschnittsprofil ist insbesondere derart ausgebildet, dass dies einen zentralen Steg aufweist, wobei von den Enden des Steges sich jeweils ein Schenkel abstehend erstreckt. An einem dem Steg gegenüberliegenden Ende des Schenkels ist wiederum ein Flansch angeordnet, wobei der Flansch ebenfalls in einem Winkel von dem Schenkel abstehend ausgebildet ist. Zwischen Flansch und Schenkel sowie zwischen Schenkel und Steg erstreckt sich jeweils ein Radienbereich. Der Radienbereich weist bevorzugt eine größere Wandstärke auf gegenüber dem Flansch und/oder dem Schenkel und/oder dem Steg. Diese größere Wandstärke des Radienbereiches erstreckt sich in Längsrichtung zumindest abschnittsweise. Der Querträger besitzt somit ein größeres Widerstandsmoment gegen eine Verformung in sich. Das Widerstandsmoment gegen Biegung wird durch die Höhe von Schenkel, Steg und/oder Flansch hergestellt. Dieses ist jedoch annähernd auf einem gleichen Niveau bei geringerer Wandstärke insbesondere der Schenkel, so dass es zu einer Gewichtsreduzierung bei gleichzeitiger Belastungsoptimierung kommt.

[0059] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltungsvariante weisen die zwei Schenkel an einem Querschnitt eine voneinander verschiedene Wandstärke auf. Hierdurch kann beispielsweise bei einem Bumper-to-Bumper Crash mit Höhenversatz gezielt ein Schenkel eine höhere Wandstärke aufwei-

sen, um ein besseres Crashverhalten zu ermöglichen. Beispielsweise kann bei einem Geländewagen in Einbausituation der untere Schenkel eine größere Wandstärke gegenüber dem oberen Schenkel aufweisen, da bei einem Bumper-to-Bumper Crash mit Höhenversatz der Aufprall eines Bumpers eines anderen Kraftfahrzeuges auf den unteren Schenkel wahrscheinlicher ist.

[0060] Weiterhin besonders bevorzugt ändert sich in Längsrichtung des Querträgers die Wandstärke des Steges und/oder die Wandstärke des Schenkels und/oder die Wandstärke zumindest eines Radienbereiches. Bevorzugt haben zumindest zwei der zuvor genannten Bereiche voneinander verschiedene Wandstärken, insbesondere ist es auch möglich, dass alle Bereiche, mithin Radienbereiche und/oder Steg und/oder Schenkel und/oder Flansch, eine voneinander verschiedene Wandstärke in einem Querschnitt haben. Dies kann durch das Extrudieren hergestellt werden.

[0061] Die Änderung in Längsrichtung des Querträgers wird durch den dem Extrudieren nachgeschalteten Walzvorgang hergestellt.

[0062] Weiterhin besonders bevorzugt ist der Querträger derart ausgebildet, dass die Wandstärke von einem Mittelbereich bezogen auf die Längsrichtung des Querträgers zu den Enden hin abnimmt. Hierdurch ist es möglich, dass bei einem Frontalaufprall, beispielsweise an einem Pfahl, der Mittelbereich ein höheres Widerstandsmoment gegen Biegung aufweist. Eine gute Crashperformance bei gewichtsoptimierter Ausgestaltung kann somit eingestellt werden. Alternativ ist es auch vorstellbar, dass die Wandstärke von einem Mittelbereich bezogen auf die Längsrichtung des Querträgers zu den Enden hin zunimmt. Auch ist eine Kombination der zuvor beschriebenen Möglichkeiten im Rahmen der Erfindung realisierbar, so dass beispielsweise die Wandstärke der Schenkel in einem Mittelbereich größer ist als die Wandstärke der Schenkel in den Endbereichen.

[0063] Bevorzugt weist der Querträger weiterhin im Längsschnitt einen gekrümmten Verlauf auf. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass das extrudierte und abgelängte sowie zumindest in Längsrichtung partiell gewalzte Profil in einem weiteren Verarbeitungsschritt dreidimensional pressgeformt und dann in einem gleichzeitigen oder nachfolgenden Verfahrensschritt quer zur Längsrichtung gebogen wird.

[0064] Bevorzugt weist der Querträger in seiner Einbaulage bezogen auf die Kraftfahrzeugquerrichtung in seinen Endbereichen im Querschnitt eine homogene Wandstärke auf, wobei in einem Mittelbereich im Querschnitt eine voneinander verschiedene Wandstärke ausgebildet ist.

[0065] Weiterhin besonders bevorzugt ist bezogen auf die Einbaulage des Querträgers an seiner Außenseite bzw. Außenmantelfläche die Wandstärkenänderung mit einem Wanddickensprung ausgebildet und dabei die Innenseite im Wesentlichen glatt ausgebildet. Der Wanddickensprung kann jedoch auch sowohl an der Außenseite als auch an der Innenseite ausgebildet sein. Weiterhin ist es im Rahmen der Erfindung möglich, dass an der Außenseite eine glatte Oberfläche ausgebildet ist und an der Innenseite der jeweilige Wanddickensprung ausgebildet ist. Bevorzugt ist jedoch an der Außenseite der Wanddickensprung ausgebildet und die Innenseite glatt ausgebildet. Durch den Wanddickensprung ist es weiterhin möglich, Nasen bzw. Überstände bereitzustellen, so dass im Falle eines Aufpralles eine Verklankung bzw. Verhakung hergestellt wird. Ein Übereutschen des Querträgers über einen anderen Querträger kann somit vermieden werden. Durch die glatte Oberfläche an der Innenseite ist es wiederum möglich, den Querträger mit einer Crashbox zu koppeln, welche bevorzugt teilweise in den Querträger hineinragt.

[0066] Weiterhin besonders bevorzugt sind bezogen auf die Längsrichtung in den Enden des Querträgers seitliche Ausnehmungen an den Flanschen vorhanden. Hierdurch kann beispielsweise eine Anbindung an eine Crashbox oder aber auch die Befestigung eines Fußgängerschutzes ermöglicht werden. Auch kann ein gezieltes Faltverhalten des Endbereiches hierdurch eingestellt sein.

[0067] Weiterhin besonders bevorzugt kann der Querträger bezogen auf die Längsrichtung zumindest abschnittsweise, besonders bevorzugt vollständig, mit einem Schließblech gekoppelt sein. Das Schließblech wird dabei insbesondere an den Flanschen gekoppelt.

[0068] Weiterhin ist zumindest im Querschnitt in Längsrichtung abschnittsweise eine homogene Wandstärke ausgebildet, wobei insbesondere die homogene Wandstärke kleiner ist als die größte in einem anderen Querschnittsbereich in dem Querträger vorhandene Wandstärke. Besonders bevorzugt ist die homogene Wandstärke kleiner gleich als die kleinste in einem anderen Querschnitt in dem Querträger vorhandene Wandstärke. Somit kann an dem extrudierten Profil in Längsrichtung zumindest partiell eine Abwälzung erfolgen zur Bildung der homogenen Wandstärke.

[0069] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen Schweller zur Anordnung an einer Kraftfahrzeugkarosserie, wobei der Schweller aus einer Leichtmetalllegierung ausgebildet ist und in Längsrichtung zumindest abschnittsweise eine hutförmige Querschnittskonfiguration aufweist, wobei der Schweller in Längsrichtung einen sich verändernden Querschnitt besitzt. Der Schweller zeichnet sich erfindungsge-

mäß dadurch aus, dass in zumindest einem Querschnitt voneinander verschiedene Wandstärken vorhanden sind und sich in Längsrichtung ebenfalls die Wandstärke ändert.

[0070] Ein solcher Schweller wird insbesondere in eine Kraftfahrzeugkarosserie, besonders bevorzugt in eine selbsttragende Kraftfahrzeugkarosserie eingeschweißt. Mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren ist es möglich, zunächst ein Profil zu extrudieren, welches insbesondere eine hutförmige Querschnittskonfiguration mit voneinander verschiedenen Wandstärken aufweist. Durch ein dem Extrudieren nachgeschalteten zumindest partiell in Längsrichtung erfolgenden Abwalzvorgang ist es möglich, den Querschnitt zu verbreitern und/oder die Wandstärke zu verändern, insbesondere gegenüber der extrudierten Wandstärke zu verringern. Somit kann ein gewichtsoptimierter und zeitgleich belastungsoptimierter Schweller hergestellt werden.

[0071] Hierzu kann der Schweller an einem Bereich eine homogene Wandstärke aufweisen, wobei die homogene Wandstärke kleiner gleich, insbesondere kleiner der größten Wandstärke in dem Schweller ist. Bevorzugt ist die homogene Wandstärke kleiner gleich der kleinsten in dem restlichen Schweller vorhandene Wandstärke. Der nach dem Extrudieren vorhandene Querschnitt mit voneinander verschiedenen Wandstärken kann durch das Abwalzen somit verringert werden bzw. abgeflacht werden. Mit einem nachfolgenden Pressformschritt können dann verschiedene Längenabschnitte in Längsrichtung mit voneinander verschiedenen Querschnittskonfigurationen hergestellt werden. So kann ein Längenabschnitt im Querschnitt hutförmig ausgebildet sein, wohingegen ein weiterer Längenabschnitt im Querschnitt L-förmig oder beispielsweise auch c-förmig oder i-förmig ausgebildet ist.

[0072] Bevorzugt weist der Schweller im Querschnitt einen Steg auf und mindestens einen von dem Steg abstehenden Schenkel. Am Ende des Schenkels ist besonders bevorzugt ein von dem Schenkel abstehender Flansch ausgebildet. Zwischen Steg und Schenkel sowie zwischen Schenkel und Flansch ist jeweils ein Radienbereich ausgebildet. In zumindest einem Längenabschnitt ist die Wandstärke des Radienbereiches bevorzugt größer ausgebildet als die Wandstärke des Stegs und/oder die Wandstärke des Schwellers und/oder die Wandstärke des Flansches. Somit kann eine hinreichende Steifigkeit gegen Durchbiegung des Schwellers durch den Steg und/oder die Schenkel bereitgestellt werden, gleichzeitig jedoch unter der Möglichkeit, diese Bereiche gewichtsoptimiert auszulegen. Ferner kann durch die größere Wandstärke in den Radienbereichen wiederum eine verbesserte Crashperformance bezogen auf die Deformation des Schwellers in sich im Falle eines Unfalls oder Seitencrashes hergestellt werden. In hin-

gegen weniger belasteten Bereichen kann durch das in Längsrichtung partielle Abwalzen die voneinander verschiedene Wandstärke reduziert werden, so dass auch hier wiederum der Schweller gewichtsoptimiert ist. Ein Schweller ist insbesondere ein Seitenschweller einer Kraffahrzeugkarosserie.

[0073] Der Schweller kann in Längsrichtung zumindest bereichsweise, insbesondere vollständig, durch ein Schließblech oder aber auch einen damit gekoppelten Innenschweller zu einem im Querschnitt geschlossenen Hohlprofil gekoppelt sein.

[0074] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltungsvariante kann in einem Flansch in einem Querschnitt eine größere Wandstärke ausgebildet sein gegenüber dem benachbarten Bereich desselben Flansches. Somit kann beispielsweise zur Setzung von Schweißpunkten, Kabeldurchführungen oder ähnlichem die Wandstärke gezielt vergrößert sein. Auch kann somit ein Aufbockabschnitt zum Ansetzen eines Wagenhebers gezielt ausgebildet werden.

[0075] Weiterhin bevorzugt ist die innenliegende Seite des Schwellers glatt ausgebildet und eine außenliegende Seite weist einen Wanddickensprung auf, wobei die im Querschnitt voneinander verschiedenen Wandstärken mit einem Wandstärkenübergang an der außenliegenden Seite in Form eines Wanddickensprunges ausgebildet sind.

[0076] Es wäre jedoch auch vorstellbar, dass der Wandstärkenübergang an einer innenliegenden Seite ausgebildet ist, wohingegen die außenliegende Seite glatt ausgebildet ist. Dies bedeutet im Rahmen der Erfindung, dass eine glatte Seite auch eine dreidimensionale Formgebung aufweisen kann, jedoch keinen stufenartigen Wanddickensprung selbst besitzt.

[0077] Der Wandstärkenübergang ist im Querschnitt von einer größeren Wandstärke zu einer geringeren Wandstärke stufenartig ausgebildet. Minimale Radien, die nach dem Extrudieren vorhanden sind, werden hierin nicht berücksichtigt. Jedoch ist hierdurch kein vollständig gekrümmter Verlauf zu verstehen. Dieser wäre jedoch auch möglich, so dass ein progressiver oder auch degressiver bzw. runder Übergang in Form eines Radius von geringerer Wandstärke zu größerer Wandstärke im Querschnitt sein kann.

[0078] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen Dachholm zur Anordnung an einer Kraftfahrzeugkarosserie, wobei der Dachholm aus einer Leichtmetalllegierung ausgebildet ist und in seiner Längsrichtung eine bogenförmige Konfiguration aufweist und im Querschnitt zumindest abschnittsweise c-förmig konfiguriert ist. Der Dachholm zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass dieser in einem Querschnitt voneinander verschiedene Wandstärken

aufweist und in einem anderen Querschnitt eine homogene Wandstärke aufweist.

[0079] Auch hier ist es möglich, mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren zunächst ein Profil zu extrudieren, welches im Querschnitt voneinander verschiedene Wandstärken aufweist. Im Anschluss an das Extrusionsverfahren wird dieses Profil in Längsrichtung zumindest abschnittsweise gewalzt, so dass die voneinander verschiedenen Wandstärken in zumindest einem Längenabschnitt zu einer homogenen Wandstärke abgewalzt werden. In einem weiteren formgebenden Fertigungsschritt wird der Dachholm dreidimensional pressgeformt und erhält dabei in seiner Längsrichtung eine bogenförmige Kontur sowie verschiedene Längsabschnitte mit voneinander verschiedenen Querschnittskonfigurationen. Hierdurch ist es möglich, einen gewichts- und auch belastungsoptimierten Dachholm aus einer Leichtmetalllegierung einfach und kosteneffektiv herzustellen.

[0080] Der Dachholm weist in einem Querschnitt voneinander verschiedene Stege auf, wobei die einzelnen Stege bzw. Stegbereiche jeweils in einem Radienbereich zueinander übergehen. In den Radienbereichen ist bevorzugt eine größere Wandstärke ausgebildet als in den Stegbereichen.

[0081] Bevorzugt ist der Dachholm bezogen auf seine Längsrichtung in einem Mittelbereich mit einer relativ zu den sich von dem Mittelbereich erstreckenden Endbereichen größeren Wandstärke ausgebildet. Dies wirkt sich vorteilhaft bei einem Dachdrucktest aus, aber auch im Falle eines Überschlages. Bevorzugt ist weiterhin in den Endbereichen eine homogene Wandstärke ausgebildet und/oder eine geringere Wandstärke als in den Mittelbereichen. Somit nimmt die Wandstärke von einem Mittelbereich zu den jeweiligen Enden des Dachholmes bezogen auf die Längsrichtung hin ab.

[0082] Weiterhin besonders bevorzugt weist der Dachholm in Einbaulage an einer Außenseite eine glatte Oberfläche auf. Die im Querschnitt voneinander verschiedenen Wandstärken weisen ferner einen Wanddickensprung auf, welcher an der Innenseite ausgebildet ist. Für einen in das Kraftfahrzeug einsteigenden Passagier oder Fahrzeugführer ergibt sich somit eine optisch ästhetisch wirkende glatte Außenseite. Die Funktionalität der höheren Belastbarkeit durch im Querschnitt voneinander verschiedenen Wandstärken ist somit von außen nicht sichtbar.

[0083] Im Querschnitt ist der Wandstärkeübergang von geringerer zu größerer Wandstärke als Wandstärkenübergang und/oder Wanddickensprung ausgebildet. Dieser ist bevorzugt nur an einer Seite im Querschnitt ausgebildet. Die gegenüberliegende Seite ist im Wesentlichen glatt ausgebildet.

[0084] Alle zuvor beschriebenen Merkmale und damit jeweils verbundenen Eigenschaften der verschiedenen Produkte, insbesondere der Krafffahrzeugsäule, des Schwellers, des Dachholms und des Querträgers, können beliebig untereinander kombiniert werden und für das jeweils andere Produkt bzw. Bauteil angewendet werden.

[0085] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausgestaltungsvarianten werden in den schematischen Figuren dargestellt. Diese dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

[0086] Fig. 1 eine schematische Übersicht des erfindungsgemäßen Verfahrens;

[0087] Fig. 2 ein extrudiertes Profil;

[0088] Fig. 3a und b das extrudierte Profil nach dem Walzen;

[0089] Fig. 4 eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie A-A aus Fig. 3;

[0090] Fig. 5 eine mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Krafffahrzeugsäule;

[0091] Fig. 6 eine Querschnittsansicht durch die Krafffahrzeugsäule gemäß der Schnittlinie B-B aus Fig. 5;

[0092] Fig. 7 eine alternative Ausgestaltungsvariante einer mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Krafffahrzeugsäule;

[0093] Fig. 8a bis e einen erfindungsgemäßen Querträger mit verschiedenen Querschnitten und einem Längsschnitt;

[0094] Fig. 9a bis f einen erfindungsgemäßen Schweller in Perspektive, Seitenansicht und verschiedenen Querschnittsansichten;

[0095] Fig. 10a bis d einen erfindungsgemäßen Dachholm in Seitenansicht sowie verschiedenen Querschnittsansichten und

[0096] Fig. 11a bis g eine weitere Ausgestaltungsvariante eines erfindungsgemäßen Querträgers in Draufsicht, Perspektivansicht sowie Schnittansichten.

[0097] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt. Die nachfolgend benannten Wandstärken gelten für eine Figur.

[0098] Fig. 1 zeigt eine schematische Übersicht des erfindungsgemäßen Verfahrens. Hierzu ist eine Extrusionsvorrichtung **1** vorgesehen, aus der zunächst ein Profil **2** extrudiert wird. Unmittelbar nach der Extrusionsvorrichtung **1** ist eine Walzvorrichtung **3** angeordnet mit einem Walzenpaar **4**. Der Abstand **5** des Walzenpaares **4** ist veränderbar einstellbar, kann also vergrößert oder verringert werden. Hierzu sind nicht näher dargestellte Aktuatoren an den Walzen vorgesehen. Auf das Walzenpaar **4** folgt eine Beschneidevorrichtung **6** zur Vereinzelung des extrudierten und gewalzten Profils **2** zu Halbzeugen **7**. Die Halbzeuge **7** werden dann einer Umformpresse **8** zugeführt und hier zu einem Krafffahrzeugbauteil **9** pressgeformt. Vor, während oder nach der Umformpresse **8** kann das Halbzeug **7** bzw. das umgeformte Krafffahrzeugbauteil **9** beschnitten und/oder gelocht werden. Es kann eine Taktentkopplung des Prozesses des Strangpressen und Walzen sowie Pressumformen erfolgen. Bevorzugt erfolgt diese Taktentkopplung nach dem Vereinzeln.

[0099] Fig. 2 zeigt das extrudierte Profil **2** in einer perspektivischen Detailansicht. Zu erkennen sind die voneinander verschiedenen Wandstärken w_1 und w_2 . Die Wandstärke w_2 ist dabei größer ausgebildet als die Wandstärke w_1 . Das extrudierte Profil **2** weist im Querschnitt eine Hutform auf mit einem Steg **10**, mit sich von dem Steg **10** erstreckenden Schenkeln **11** sowie mit wiederum von diesen abstehenden Flanschen **12**. Ein Hüllkreis **13**, welcher den Querschnitt des Hutprofils einrahmt, weist einen Durchmesser **14** auf, wobei der Durchmesser **14** kleiner ist als eine Breite **15** des in Fig. 3 dargestellten gewalzten Profils **2**. Ferner dargestellt in Fig. 2 ist, dass in den Radienbereichen **24** im Querschnitt eine größere Wandstärke w_2 ausgebildet ist als im Steg **10** sowie im Bereich der Schenkel **11**. Dazwischen erstrecken sich jeweils Übergangsbereiche. Die Wandstärke w_2 ist dabei 1, 5–3fach größer der Wandstärke w_1 .

[0100] Gemäß Fig. 3a ist das extrudierte Profil **2** abgewalzt worden. Hierzu ist es in Längsrichtung **16** des Profils **2**, wobei die Längsrichtung **16** gleichsam auch der Extrusionsrichtung **17** entspricht, vollständig abgewalzt worden und somit verlängert, aber auch verbreitert worden. In einem definierten Längenabschnitt **18** ist das Profil **2** jedoch stärker abgewalzt worden, so dass sich die Querschnittskonfiguration in Längsrichtung **16** nochmals ändert. Gemäß der Stirnansicht von Fig. 3a sind die voneinander verschiedenen Wandstärken w_1 und w_2 in den weniger stark gewalzten Längenabschnitten **25** weiterhin ausgebildet.

[0101] Gemäß Fig. 4, welche eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie A-A darstellt, ist die Platine in dem Längenabschnitt **18** derart abgewalzt worden, dass sie verlängert und verbreitert wurde und auch die Wandstärken geändert wurden auf eine homogene Wandstärke w_{18} . Die homogene Wandstärke w_{18}

entspricht der kleineren Wandstärke w_1 des extrudierten Profils **2** oder ist kleiner ausgebildet als die Wandstärke w_1 des extrudierten Profils **2**. Die Breite B_{18} ist größer als die Breite **15**.

[0102] Ferner dargestellt sind mit gestrichelter Linie in **Fig. 3b** die Platinenumrisse **19**, welche für die Vorform des später herzustellenden Krafffahrzeugbauteils **9** verwendet werden. Gut sichtbar ist, dass entsprechende Randbereiche **20** durch schneidetechnisches Bearbeiten entfernt werden.

[0103] Gemäß **Fig. 4** ersichtlich ist, dass in dem Längenabschnitt **18** das Profil **2** nicht vollständig flach- bzw. plattgewalzt wurde. Es weist immer noch im Querschnitt eine hutförmige Konfiguration auf. Durch den Walzvorgang ist jedoch die Wandstärke abgewalzt worden auf eine homogene Wandstärke w_{18} . Es wäre jedoch auch alternativ vorstellbar, dass der Längenabschnitt **18** vollständig abgewalzt wird, so dass zum einen die Wandstärke w_1 , w_2 auf w_{18} reduziert wird, zum anderen jedoch auch sich ein flacher Querschnitt ergibt.

[0104] **Fig. 5** zeigt dann ein hergestelltes Krafffahrzeugbauteil **9** in Form einer B-Säule. Diese weist einen Dachanbindungsbereich **21**, einen Schwelleranbindungsbereich **22** sowie einen dazwischen sich erstreckenden Säulenabschnitt **23** auf. In dem Säulenabschnitt **23** ist das Krafffahrzeugbauteil **9** gemäß der Schnittlinie von B-B, dargestellt in **Fig. 6**, mit voneinander verschiedenen Wandstärken w_1 , w_2 ebenfalls in einer Hutform ausgebildet. Die Querschnittslinie B-B unterscheidet sich von der aus **Fig. 2**, da das extrudierte und abgewalzte Profil **2** pressumgeformt wurde. In dem Dachanbindungsbereich **21** und dem Schwelleranbindungsbereich **22** ist ein jeweiliges Krafffahrzeugbauteil **9** eher abgeflacht ausgebildet mit einer homogenen Wandstärke w_1 oder kleiner beispielsweise w_{18} , insbesondere jedoch kleiner ist als die größere Wandstärke w_2 gemäß Schnittlinie B-B. Somit kann das Krafffahrzeugbauteil **9** crash- und gewichtsoptimiert ausgebildet werden, zumal auch wiederum die größere Wandstärke w_2 in crashrelevanten Bereichen, die eine höhere Verwendungssteifigkeit darstellen, gezielt durch das Herstellen der Vorform mittels Extrudieren angeordnet werden kann. Die Wandstärke w_2 ist dabei bevorzugt 1,5 bis 2,5 mal größer als die Wandstärke w_1 , insbesondere 1,8–2,2fach, bevorzugt 2fach. Optional kann ein Schließblech **S** vorgesehen sein, das insbesondere mit den Flanschen **28** gekoppelt ist.

[0105] **Fig. 7** zeigt eine alternative Ausgestaltungsvariante zur **Fig. 5**. Die Krafffahrzeugsäule **27** weist ebenfalls einen Dachanbindungsbereich **21**, einen Schwelleranbindungsbereich **22** sowie einen dazwischen sich erstreckenden Säulenabschnitt **23** auf. Im Unterschied zu **Fig. 5** ist jedoch der Schwelleranbindungsbereich **22** nochmals zweigeteilt. Dieser weist

einen unteren Abschnitt **25** mit einer Wandstärke w_1 auf, die kleiner ist als eine darüber liegende Wandstärke w_2 eines oberen Abschnittes **26**. Die Wandstärkenunterschiede w_1 , w_2 werden durch eine verschiedene Abwalzung in Längsrichtung **16** erreicht. Die Wandstärke ist jeweils homogen über den Querschnitt, ersichtlich gemäß Schnittlinie A-A und B-B. Im Dachanbindungsbereich **21** kann dazu eine voneinander verschiedene Wandstärke w_3 ebenfalls im Querschnitt homogen eingestellt sein, welche wiederum durch ein Abwalzen in Längsrichtung **16** hergestellt wird. Die Wandstärke w_3 ist dabei ungleich der Wandstärke w_2 und auch ungleich der Wandstärke w_1 . Die Wandstärke w_3 kann größer sein als die Wandstärke w_1 , jedoch kleiner als die Wandstärke w_2 .

[0106] Der dazwischen sich erstreckende Säulenabschnitt **23** weist im Querschnitt eine hutförmige Konfiguration auf. Im Querschnitt sind hier voneinander verschiedene Wandstärken w_4 , w_5 durch das Extrusionsverfahren hergestellt. Die Wandstärke w_4 in einem jeweiligen Radienbereich **24** des herzustellenden Querschnittsprofils ist dabei größer gleich der Wandstärke w_2 . Ferner weist der hutförmige Querschnitt eine davon verschiedene Wandstärke w_5 auf. Die Wandstärke w_5 ist kleiner als die Wandstärke w_4 , bevorzugt ist die Wandstärke w_5 größer gleich der Wandstärke w_2 . In Längsrichtung **16** weist die Krafffahrzeugsäule **27** eine Gesamthöhe h_4 auf. Demgegenüber erstreckt sich der Dachanbindungsbereich **21** mit einer Höhe h_3 . Ein gesamter Deformationsbereich im unteren Teil der Krafffahrzeugsäule weist eine Höhe h_2 auf, welche sich über ca. ein Drittel der Höhe h_4 erstreckt. Ferner ist der untere Schwelleranbindungsbereich **22** zweigeteilt ausgebildet, wobei in einem unteren Abschnitt **25** mit auf einer Höhe h_1 die homogene Wandstärke w_1 ausgebildet ist und auf dem darüber liegenden oberen Abschnitt **26** dann die Wandstärke w_2 ausgebildet ist.

[0107] Jeweils zum Übergang von Dachanbindungsbereich **21** zu Säulenabschnitt **23** und Säulenabschnitt **23** zu Schwelleranbindungsbereich **22** geht dann das hutförmige Querschnittsprofil in ein flaches, durch Abwalzen hergestelltes Profil über. Es ist bevorzugt jedoch möglich, den durch zunächst Abwalzen hergestellten Dachanbindungsbereich **21** und/oder Schwelleranbindungsbereich **22** nochmals dreidimensional zu formen. In diesem Fall ist gemäß **Fig. 7** ein Halbzeug bzw. Rohling gezeigt, welcher nachfolgend nicht näher dargestellt in eine Umformpresse eingelegt wird, so dass nochmals eine dreidimensionale Formgebung stattfindet. Insbesondere weisen die Anbindungsbereiche **21** und **22** eine jeweils an den Dachrahmen und Schwellern angepasste 3D-Kontur auf, welche bspw. in einem nachgelagerten Formgebungsschritt ausgebildet wird. Insbesondere kann dann bezogen auf die Einbaulage ein oberster oder unterster Teil nochmals abgebogen

werden, so dass beispielsweise der Dachholm oder Dachrahmen teilweise umgriffen wird. Gleiches gilt ergänzend oder alternativ für einen Schweller.

[0108] Weiterhin ist gemäß Schnittlinie E-E ein optionaler Solldeformationsbereich dargestellt. Dieser kann insbesondere sich mit einer Höhe h_E in Längsrichtung **16** der Kraftfahrzeugsäule **27** erstrecken, wobei die Höhe h_E mindestens 20 mm, bevorzugt mindestens 30 mm ausgebildet ist und ganz besonders bevorzugt kleiner einem Drittel der Höhe H_4 . Die Solldeformationszone gemäß Schnittlinie E-E weist weiterhin bevorzugt eine Wandstärke w_6 in einem zwischen den zwei Radialbereichen liegenden Stegbereich **29** auf. Die Wandstärke w_6 des Stegbereiches ist bevorzugt gemäß Schnitt C-C auch im restlichen Säulenabschnitt im Abschnitt **23** ausgebildet. Die Wandstärke w_{7e} in einem Schenkel **30** ist bevorzugt kleiner ausgebildet als die Wandstärke w_{7c} im restlichen Säulenabschnitt. Auch kann die Wandstärke w_{4E} im jeweiligen Radialbereich kleiner ausgebildet sein als die Wandstärke w_4 im übrigen Säulenbereich, beispielsweise gemäß Schnittlinie C-C. Hierdurch kann durch die geringere Wandstärke w_{7e} und w_{4e} im Solldeformationsbereich eine Sollknickstelle in einem Übergang am unteren Drittel der Kraftfahrzeugsäule ausgebildet werden. Somit wird der Solldeformationsbereich am Übergangsbereich zwischen unterem Drittel und den oberen zwei Dritteln der gesamten Kraftfahrzeugsäule angeordnet.

[0109] Besonders bevorzugt sind in einer weiteren Ausgestaltungsvariante die Wandstärke der Flansche w_5 , die Wandstärke w_1 und die Wandstärke w_3 gleich ausgebildet. Dies bietet insbesondere den Vorteil, dass umlaufend die gleiche Fügetechnik angewendet werden kann, beispielsweise Schweißnieten, Stanznieten, Widerstandspunktschweißen oder auch Laserschweißen oder eine andere Fügetechnik. Es muss nicht ein jeweils individuell auf die Gesamtlagedicke abgestimmtes Fügeverfahren eingesetzt werden. Bevorzugt ist die Wandstärke zwischen 1 und 3 mm ausgebildet, so dass eine Gesamtdicke der zu fügenden Lagen mit anderen Bauteilen kleiner gleich 8 mm, insbesondere kleiner gleich 7 mm ausgebildet ist. Weiterhin kann bevorzugt die Wandstärke w_4 mit einer Dicke zwischen 3 und 6 mm ausgebildet sein, um eine entsprechend hohe Biegesteifigkeit zu erreichen. Die Wandstärke w_7 eines jeweiligen Schenkels **30** ist bevorzugt dann zwischen Wandstärke w_4 und w_1 ausgebildet. Besonders bevorzugt ist weiterhin die Wandstärke w_2 kleiner als die Wandstärke w_4 . **Fig. 8a bis e** zeigen einen erfindungsgemäßen Querträger **100** in einer Frontansicht, verschiedenen Querschnittsansichten und einer Längsschnittansicht. Der Querträger **100** weist dabei in seiner Längsrichtung **101** eine im Wesentlichen gleiche Querschnittshöhe **102** auf. Der Querträger **100** weist weiterhin einen Mittelbereich **103** auf sowie jeweils an

den Mittelbereich **103** sich angliedernde Endbereiche **104**.

[0110] **Fig. 8e** zeigt dabei einen Längsschnitt gemäß der Schnittlinie E-E aus **Fig. 8a**. Zu erkennen ist, dass der Querträger **100** in Längsrichtung **101** einen gekrümmten Verlauf aufweist. Dies bedeutet, er ist entlang seiner Längsachse gekrümmt ausgebildet, wobei ein Bogen der Krümmung bezogen auf die Fahrtrichtung **105** bezogen in Einbaulage nach vorn gerichtet ist. Zu erkennen ist, dass der Querträger **100** eine sich in Längsrichtung **101** verändernde Wandstärke w_{104} , w_{103} aufweist. In einem Mittelbereich **103** ist eine Wandstärke w_{103} ausgebildet, wohingegen in den Endbereichen **104** jeweils eine Wandstärke w_{104} ausgebildet ist und die Wandstärke w_{104} kleiner ist als die Wandstärke w_{103} .

[0111] Ferner dargestellt sind drei Querschnittsansichten entlang der Schnittlinien B-B, C-C- und D-D. Gut zu erkennen ist, dass in den Querschnitten jeweils mindestens zwei voneinander verschiedene Wandstärken ausgebildet sind. Die Wandstärken in den Endbereichen **104** gemäß Schnittlinie B-B und D-D sind geringer ausgebildet als die Wandstärken im Mittelbereich **103** gemäß Schnittlinie C-C.

[0112] Der Querträger **100** weist erfindungsgemäß im Querschnitt ein Hutprofil auf mit einem zentral angeordneten Steg **106**. Jeweils von dem Steg **106** erstreckt sich in einem Winkel α dazu ein Schenkel **107** und jeweils wiederum an den Enden der Schenkel **107** sind Flansche **108** angeordnet, die nach außen hin abstehen, wobei beide Flansche **108** bevorzugt in entgegengesetzte Richtungen orientiert sind. Der Winkel α , in welchem die Schenkel **107** von dem Steg **106** abstehen, kann sich in Längsrichtung **101** ändern, so dass der Winkel α im Mittelbereich **103** kleiner ausgebildet ist als der Winkel α in den Endbereichen **104**. Insbesondere wird hierdurch ein höheres Widerstandsmoment gegen Biegung aufgrund der eher rechtwinklig orientierten angeordneten Schenkel **107** mit dem Steg **106** im Mittelbereich **103** ausgebildet.

[0113] Die Schenkel **107** weisen eine Wandstärke w_{107} im Mittelbereich **103** auf, gegenüber einer Wandstärke w_{1077} in den Endbereichen **104**. Auch die Flansche **108** im Mittelbereich **103** weisen eine Wandstärke w_{108} auf, die gegenüber einer Wandstärke w_{1088} größer ausgebildet ist. Somit nimmt bei dieser Ausführungsvariante die jeweilige Wandstärke vom Mittelbereich **103** zu den Endbereichen **104** hin ab. Zwischen dem Steg **106** und den Schenkeln **107** ist jeweils ein Radialbereich **109** ausgebildet und zwischen den Schenkeln **107** und den Flanschen **108** ist wiederum ein Radialbereich **110** ausgebildet. Die Wandstärke w_{109} und w_{110} des Radialbereiches **109**, **110** gemäß **Fig. 8c** ist jeweils größer als die Wandstärke w_{106} , w_{107} , w_{108} von Steg

106 und/oder Schenkel **107** und/oder Flansch **108**. In den Endbereichen **104** sind ebenfalls Radienbereiche **109**, **110** ausgebildet, welche ebenfalls eine gegenüber der Wandstärke w_{104} , w_{1077} und w_{1088} größer ausgebildete Wandstärke w_{1099} und w_{1100} aufweisen. Die Wandstärken w_{1100} und w_{1099} der Radienbereiche **109**, **110** in den Endbereichen **104** ist jedoch geringer als die Wandstärke w_{109} , w_{110} der Radienbereiche **109**, **110** in den Mittelbereichen **103** ausgebildet.

[0114] Ferner besitzt der Querträger **100** Ausnehmungen **111** in den Endbereichen **104** an den Flanschen **108**. Hier können beispielsweise Crashboxen angeordnet werden. Ferner ist optional ein Montage Loch **112** vorgesehen, durch welches eine nicht näher dargestellte Abschleppöse montierbar ist. Ferner gemäß der Querschnittsansichten der **Fig. 8b** bis **d** ist ersichtlich, dass der Querträger **100** eine Außenseite **113** und eine Innenseite **114** aufweist. Der jeweilige Dickensprung, mit dem in einem Querschnitt voneinander verschiedene Wandstärken ausgebildet sind, ist hier dargestellt an der Außenseite **113**. Die Innenseite **114** ist somit dreidimensional geformt, jedoch in sich glatt. Mithin ist auch an der Innenseite **114** kein Dickensprung ausgebildet. Eine umgekehrte oder symmetrische Anordnung der Dickensprünge ist möglich.

[0115] **Fig. 9e** und **f** zeigen einen erfindungsgemäßen Schweller **200** in Perspektivansicht und in Seitenansicht. Der Schweller **200** weist dabei in seiner Längsrichtung **201** einen sich verändernden Querschnitt auf, wobei verschiedene Querschnittsansichten in den **Fig. 9a** bis **d** dargestellt sind. In den **Fig. 9b** und **d** ist zu erkennen, dass der Schweller **200** zumindest abschnittsweise in Längsrichtung **201** ein hutförmiges Querschnittsprofil besitzt. Dieses Querschnittsprofil weist einen Steg **202**, sich von dem Steg **202** erstreckende Schenkel **203** und wiederum von den Schenkeln **203** abstehende Flansche **204** auf. Jeweils zwischen Flansch **204** und Schenkel **203** sowie zwischen Schenkel **203** und Steg **202** ist ein Übergangsbereich in Form eines Radienbereiches **205** ausgebildet. Im Falle von dem Querschnitt gemäß **Fig. 9d** ist gut zu erkennen, dass im Querschnitt mindestens zwei voneinander verschiedene Wandstärken w_{202} , w_{203} und w_{204} sowie wiederum in den Radienbereichen **205** eine davon verschiedene Wandstärke w_{205} ausgebildet sind. Die Wandstärke w_{205} in den Radienbereichen **205** ist dabei insbesondere größer ausgebildet als alle anderen Wandstärken. Die Wandstärken w_{204} , w_{203} und w_{202} von Flansch **204**, Schenkel **203** und Steg **202** können gleich ausgebildet sein, jedoch auch voneinander verschieden sein.

[0116] Gemäß der Schnittlinie von **Fig. 9a** und **Fig. 9b** ist jeweils eine homogene Wandstärke ausgebildet, welche beispielsweise der Wandstärke w_{202}

entspricht. Dies wird dadurch realisiert, dass die nach dem Extrudieren vorhandenen voneinander verschiedenen Wandstärken durch den Abwalzvorgang in Längsrichtung zumindest partiell abgeflacht wurden. Die Wandstärke w_{202a} und w_{202b} gemäß Querschnitt in **Fig. 9a** oder **Fig. 9b** können dann kleiner gleich der Wandstärke w_{202} des Steges sein. Auch die Querschnittsansicht gemäß **Fig. 9c** weist voneinander verschiedene Wandstärken auf, welche im Wesentlichen den verschiedenen Wandstärken von **Fig. 9d** entsprechen, jedoch hier eine andere Querschnittskonfiguration gewählt ist. Die voneinander verschiedenen Querschnittskonfigurationen werden durch einen dem Strangpressen und Abwalzen nachgeschalteten dreidimensionalen Pressformvorgang eingestellt. Die nach außen orientierten Dickensprünge können auch innenliegend sein. Bevorzugt ist weiterhin w_{202a} kleiner w_{202b} , insbesondere um den Faktor 1,5 bis 3 kleiner.

[0117] **Fig. 10a** bis **d** zeigen einen erfindungsgemäßen Dachholm **300** in einer Seitenansicht sowie drei verschiedenen Querschnittsansichten. Der Dachholm **300** weist dabei in seiner Längsrichtung **301** einen sich ändernden Querschnitt auf. Insgesamt weist der Dachholm **300** einen in Längsrichtung **301** bogenförmig gekrümmten Verlauf auf. Gemäß der **Fig. 10b**, welche einen Querschnitt in einem Mittelbereich darstellt, ist gut erkennbar, dass der Dachholm **300** voneinander verschiedene Wandstärken an einem Steg **302**, einem Schenkel **303** sowie von Steg **302** und Schenkel **303** abstehenden Flanschen **304** aufweist. Die Wandstärken w_{302} , w_{303} , w_{304} können alle gleich sein, jedoch auch alle voneinander verschieden sein. Zwischen Flansch **304** und Steg **302** sowie zwischen Steg **302** und Schenkel **303** und wiederum zwischen Schenkel **303** und Flansch **304** ist ein jeweiliger Übergangsbereich in Form eines Radienbereiches **305** ausgebildet. Der Radienbereich **305** weist eine vergrößerte Wandstärke w_{305} auf. Alle Radienbereiche **305** können wiederum im Querschnitt die gleiche Wandstärke w_{305} aufweisen. Es können jedoch auch bezogen auf die Bildebene der obere Radienbereich und der rechte Radienbereich eine von dem mittleren Radienbereich verschiedene Wandstärke aufweisen. Eine auf die Einbaulage bezogenen Außenseite **306** ist glatt ausgebildet, wobei der jeweilige Dickensprung **307**, mithin die Änderung der Wandstärke an einer Innenseite **308** ausgebildet ist. Auf die Längsrichtung **301** bezogen sind die Endbereiche gemäß Schnittlinie A-A und C-C jeweils eine homogene Wandstärke w_{302a} , w_{302c} aufweisend, die kleiner oder gleich der Wandstärke w_{302} sind. Mithin sind die Endbereiche in Längsrichtung **301** des Dachholmes **300** partiell abgewalzt, so dass die voneinander verschiedenen Wandstärken homogen ausgebildet sind.

[0118] Ferner kann ein Schließblech **S** vorgesehen sein, das sich über den gesamten Dachholm erstreckt

und mit den Flanschen fügetechnisch gekoppelt ist. Das Schließblech weist eine Wandstärke w_s auf, die bevorzugt über das gesamte Schließblech konstant ist. Ferner ist die Wandstärke w_{302a} homogen bzw. konstant sowie die Wandstärke w_{302c} . w_{302a} und w_{302c} können insbesondere auch gleich ausgebildet sein. Die Wandstärke w_{305} hat bevorzugt eine Dicke von 1,5 bis 4 mm. Die Wandstärke w_{304} hat bevorzugt eine Dicke von 1 bis 3 mm. Insbesondere sind die Wandstärken w_{302} und w_{303} insbesondere kleiner als die Wandstärke w_{305} . Diese können genauso groß sein wie die Wandstärke w_{304} , mithin von 1 bis 3 mm.

[0119] Fig. 11 zeigt einen alternativen Querträger **400**. Dieser weist gemäß der Längsschnittansicht in seiner Längsrichtung **401** eine konstante Wandstärke w_{402} auf. In seinem Querschnitt besitzt der Querträger **400** gemäß Fig. 11a ein hutförmiges Profil aufweisend einen Steg **402**, davon sich erstreckende Schenkel **403** und wiederum abstehende Flansche **404**. Der Querschnitt weist mehrere voneinander verschiedene Wandstärken w_{402} , w_{403} , w_{404} auf. So ist im Steg **402** eine Wandstärke w_{402} ausgebildet. Diese geht in eine demgegenüber größeren Wandstärke w_{402R} mit einem Radienbereich **405** über in den Schenkel **403**. In dem Schenkel **403** ist wiederum eine Wandstärke w_{403} ausgebildet, die kleiner ist als die Wandstärke w_{402} und auch kleiner ist als die Wandstärke w_{402R} . Diese geht in Richtung Flansch **404** über in der Wandstärke w_{403F} , die kleiner ausgebildet ist als die Wandstärke w_{403} , welche wiederum übergeht in eine Wandstärke w_{404} des Flansches **404**.

[0120] Insgesamt weist der Querträger gemäß Fig. 11b eine Krümmung auf und nochmals abgebogene Endbereiche **408**. Ferner sind im oberen Flansch und unteren Flansch Ausnehmungen **406** vorhanden. Ebenfalls ist optional eine große Aussparung **407** am unteren Flansch **404** ausgebildet.

[0121] Im Bereich der Schnittlinie B-B wird eine Crashbox angebunden. Hier ist die größere Wandstärke im Radienbereichen w_{405} und w_{402} eher nicht ausgebildet. Gleich ist jedoch die Wandstärke im Bereich des Steges w_{402} gleich ausgebildet. Die Wandstärke im Bereich der Flansche w_{404} ist ebenfalls gleich ausgebildet gegenüber der Schnittlinie A-A. Die Wandstärke im Bereich des Schenkels w_{403b} kann jedoch kleiner sein als die Wandstärke w_{403} im Bereich der Schnittlinie A-A, so dass zur Anbindung der Crashbox eine schwächere Ausbildung hergestellt ist. Im Bereich der Schnittlinien C-C ist wiederum eine größere Wandstärke ausgebildet, um für einen Crashfall einen small overlap Endabschnitt bereit zu stellen. Dieser weist wiederum gemäß der Schnittlinie C-C eine größere Wandstärke w_{405} im Radienbereich **405** auf. Die Wandstärke w_{402} im Bereich des Steges, aber auch die Wandstärke w_{404} ist im

Bereich des Flansches jedoch wiederum gleich ausgebildet mit der Wandstärke w_{402} und w_{404} gemäß Schnittlinie A-A, jedoch auch gemäß Schnittlinie B-B.

[0122] Bevorzugt ist der Dickensprung beim Strangpressen sowohl innen als auch außen möglich. Die Wandstärke im Radienbereich w_{405} ist bevorzugt 1,5 bis 3fach größer gegenüber der Wandstärke im Radienbereich w_{405} , insbesondere dem Faktor 1,5 bis 3fach größer gegenüber der Wandstärke w_{402} .

[0123] Weiterhin ist, wie in Fig. 11f Schnittlinie Darstellung gemäß der Schnittlinie F-F im Längsschnitt von Fig. 11c dargestellt, in einem in Längsrichtung **401** gesehenen Mittelabschnitt ist hier eine vergrößerte Wandstärke w_{402r} ausgebildet. Dies ist auch in der Fig. 11a ersichtlich. Gemäß Fig. 11a ist die Wandstärke w_{402r} ausgebildet und nimmt zu den Enden hin ab. Gemäß Schnittlinie G-G in Fig. 11g ist nur hier eine Wandstärke w_{402} ausgebildet, die kleiner ist als die Wandstärke w_{402r} . Optional kann dann wiederum in Fig. 11e gemäß Schnittlinie H-H aus Fig. 11c dargestellt die Wandstärke w_{402r} und w_{405} im Radienbereich zunehmen. Dies ist jedoch in Fig. 11f nicht dargestellt, da es nur optional möglich ist. Insbesondere ist somit im Anbindungsbereich einer Crashbox gemäß Schnittlinie G-G eine entsprechend dünnere Wandstärke w_{402} ausgebildet. In den Flanscbereichen **404** kann wiederum überall eine gleiche Wandstärke w_{404} ausgebildet sein, um beispielsweise eine gleiche Fügetechnik für alle mit einem Schließblech über die gesamte Längserstreckung des Querträgers anzuwenden.

Bezugszeichenliste

1	Extrusionsvorrichtung
2	Profil
3	Walzvorrichtung
4	Walzenpaar
5	Abstand
6	Beschneidevorrichtung
7	Halbzeug
8	Umformpresse
9	Kraftfahrzeugbauteil
10	Steg
11	Schenkel
12	Flansch
13	Hüllkreis
14	Durchmesser zu 13
15	Breite
16	Längsrichtung
17	Extrusionsrichtung
18	Längenabschnitt
19	Platinenumriss
20	Randbereich
21	Dachanbindungsbereich
22	Schwelleranbindungsbereich
23	Säulenabschnitt
24	Radienbereich

25	unterer Abschnitt	w205	Wandstärke
26	oberer Abschnitt	w302	Wandstärke
27	Krafftfahrzeugsäule	w302a	Wandstärke
28	Flansch	302b	Wandstärke
29	Stegbereich	w303	Wandstärke
30	Schenkel	w304	Wandstärke
100	Querträger	w305	Wandstärke
101	Längsrichtung	w402	Wandstärke
102	Querschnittshöhe	w403	Wandstärke
103	Mittelbereich	w404	Wandstärke
104	Endbereich	w405	Wandstärke
105	Fahrtrichtung	w402R	Wandstärke
106	Steg	w403F	Wandstärke
107	Schenkel	ws	Wandstärke
108	Flansch	B18	Breite
109	Radienbereich	h₄	Gesamthöhe
110	Radienbereich	h₃	Höhe
111	Ausnehmung	h₂	Höhe
112	Montageloch	h₁	Höhe
113	Außenseite	h_E	Höhe
114	Innenseite	α	Winkel
200	Schweller	S	Schließblech
201	Längsrichtung		
202	Steg		
203	Schenkel		
204	Flansch		
205	Radienbereich		
300	Dachholm		
301	Längsrichtung		
302	Steg		
303	Schenkel		
304	Flansch		
305	Radienbereich		
306	Außenseite		
307	Dickensprung		
308	Innenseite		
400	Querträger		
401	Längsrichtung		
402	Steg		
403	Schenkel		
404	Flansch		
405	Radienbereich		
406	Ausnehmungen		
407	Aussparung		
408	Endbereich		
w1	Wandstärke		
w2	Wandstärke		
w3	Wandstärke		
w4	Wandstärke		
w5	Wandstärke		
w18	Wandstärke		
w103	Wandstärke		
w104	Wandstärke		
w107	Wandstärke		
w108	Wandstärke		
w1077	Wandstärke		
w1088	Wandstärke		
w202	Wandstärke		
w203	Wandstärke		
w204	Wandstärke		

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 Nicht-Patentliteratur

- DIN ENT 573-3 [0035]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kraftfahrzeugbauteils aus einer Leichtmetalllegierung, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- Extrudieren eines Profils (2) mit im Querschnitt mindestens zwei voneinander verschiedenen Wandstärken (w_1 , w_2),
- Abschnittsweise Walzen des extrudierten Profils (2), wobei die Walzen in ihrem Walzabstand (5) veränderbar sind,
- Ablängen des extrudierten und abschnittsweise gewalzten Profils (2) zu einem Halbzeug (7),
- Umformen, insbesondere Pressumformen des Halbzeuges (7) zu dem Kraftfahrzeugbauteil (9).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halbzeug (7) vor oder während des Pressumformens beschnitten und/oder gelocht wird und/oder dass das abschnittsweise Walzen in Extrusionsrichtung erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei voneinander verschiedenen Wandstärken (w_1 , w_2) sich um mindestens 10 % unterscheiden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Profil (2) mit einem wellenförmigen Querschnitt extrudiert wird, insbesondere mit einem hutförmigen Querschnitt.

5. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt abschnittsweise in Längsrichtung (16) des Profils (2) durch das Walzen verbreitert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt durch das Walzen über die gesamte Länge des extrudierten Profils (2) verbreitert wird, insbesondere wird durch das Walzen eine Wandstärke (w_{18}) eingestellt, die kleiner gleich der geringeren Wandstärke (w_1) des extrudierten Profils (2) ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halbzeug (7) in Längsrichtung (16) zumindest abschnittsweise eine Breite (15) aufweist, wobei die Breite (15) größer ist als ein Durchmesser (14) eines Hüllkreises (13), welcher den Querschnitt des extrudierten Profils (2) einrahmt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Walzen unmittelbar nach dem Extrudieren erfolgt, insbesondere ist der Werkstoff von dem Extrudieren beim Walzen noch restwarm.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Aluminiumknetlegierung extrudiert wird, welche insbesondere eine Aluminiumknetlegierung der 5000er oder 6000er oder 7000er Gruppe nach DIN ENT 573-3 angehört.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem extrudierten Hutprofil im Querschnitt in den Radienbereichen (24) des hergestellten Kraftfahrzeugbauteils (9) eine größere Wandstärke (w_2) erzeugt wird gegenüber dem Steg (10) oder den Schenkeln (11).

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Profil (2) nach dem Extrudieren eine Restwärme zwischen 350°C und 550°C, insbesondere zwischen 400°C und 500°C, aufweist.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Walzen und/oder Umformen im restwarmen Zustand erfolgt, vorzugsweise bei 350°C bis 550°C, insbesondere bei 400°C bis 450°C, oder dass das Walzen und/oder Umformen nach einem Kühlen des Halbzeuges (7) erfolgt, vorzugsweise bei 20°C bis 100°C, insbesondere bei 30°C bis 70°C, besonders bevorzugt bei 50°C oder bei Raumtemperatur.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kraftfahrzeugsäule hergestellt wird, wobei ein oberer Dachanbindungsbereich (21) und ein unterer Schwelleranbindungsbereich (22) ausgebildet sind und sich dazwischen ein Säulenabschnitt (23) erstreckt, wobei in dem Säulenabschnitt (23) im Querschnitt mindestens zwei voneinander verschiedene Wandstärken (w_1 , w_2 , w_4 , w_5 , w_7c , w_7 , w_{18}) ausgebildet sind und in dem Dachanbindungsbereich (21) und dem Schwelleranbindungsbereich (22) jeweils eine homogene Wandstärke (w_1 , w_2 , w_4 , w_5 , w_7c , w_7 , w_{18}) ausgebildet ist.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke (w_1 , w_{18}) des Schwelleranbindungsbereiches (22) und die Wandstärke (w_1 , w_{18}) des Dachanbindungsbereiches (21) voneinander verschieden sind.

15. Kraftfahrzeugsäule, insbesondere Kraftfahrzeug-B-Säule, ausgebildet aus einer Leichtmetalllegierung, aufweisend einen oberen Anbindungsbereich (21) an einen Dachholm und einen unteren Anbindungsbereich (22) an einen Schweller sowie einen dazwischen sich erstreckenden Säulenbereich (23), wobei der Säulenbereich (23) zumindest abschnittsweise im Querschnitt c-förmig konfiguriert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Querschnitt des Säulenbereiches (23) mindestens zwei vonein-

ander verschiedene Wandstärken (w_3 , w_4) ausgebildet sind, wobei im Querschnitt des oberen Anbindungsbereiches (21) und/oder im Querschnitt des unteren Anbindungsbereiches (22) eine jeweils homogene Wandstärke (w_5) ausgebildet ist.

16. Kraftfahrzeugsäule nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke (w_3) des oberen Anbindungsbereiches (21) und die Wandstärke (w_1) des unteren Anbindungsbereiches (22) gleich sind oder voneinander verschieden sind.

17. Kraftfahrzeugsäule nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der untere Anbindungsbereich (22) in Längsrichtung der Kraftfahrzeugsäule in zwei Abschnitte unterteilt ist, wobei die Wandstärke (w_2) eines oberen Abschnittes (26) von der Wandstärke (w_1) eines unteren Abschnittes (25) verschieden ist, insbesondere ist die Wandstärke (w_2) des unteren Abschnittes (25) kleiner als die Wandstärke (w_1) des oberen Abschnittes (26).

18. Kraftfahrzeugsäule nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der untere Abschnitt (25) mit einer Höhe (h_1) in Längsrichtung (16) erstreckt, welche gleich oder größer eine Höhe (h_3), mit welcher sich der obere Anbindungsbereich (26) in Längsrichtung (16) erstreckt, ist.

19. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kleinste Wandstärke im Säulenbereich (23) größer gleich der Wandstärke im oberen Anbindungsbereich (26) und/oder im unteren Anbindungsbereich (25) ist.

20. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke im oberen Anbindungsbereich (26) und/oder im unteren Anbindungsbereich (25) kleiner gleich der größten Wandstärke im Säulenbereich (23) ist.

21. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke im oberen Anbindungsbereich (26) und/oder im unteren Anbindungsbereich (25) größer gleich der größten Wandstärke im Säulenbereich (23) ist.

22. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Säulenbereich (23) zumindest abschnittsweise in Längsrichtung (16) im Querschnitt hutförmig konfiguriert ist.

23. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Säulenbereich (23) einen sich in Längsrichtung (16) verändernden Querschnitt aufweist.

24. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die größte Wandstärke in einem oberen Teil des Säulenbe-

reiches (23) größer gleich der größten Wandstärke in einem unteren Teil des Säulenbereiches (23) ist.

25. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass der c-förmige Querschnitt, insbesondere hutförmige Querschnitt des Säulenbereiches (23) in den oberen Anbindungsbereich (26) und/oder in den unteren Anbindungsbereich (25) zumindest teilweise übergeht.

26. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Querschnitt des Säulenbereiches (23) ein Steg mit seitlich in einem Winkel dazu abstehenden Schenkeln ausgebildet ist, wobei im Übergang von Steg zu Schenkel ein Radienbereich (24) ausgebildet ist und die Wandstärke in dem Radienbereich (24) größer ausgebildet ist, gegenüber der Wandstärke der dazwischen liegenden Stegbereiche oder Schwellerbereiche.

27. Kraftfahrzeugsäule nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergang von dem Radienbereich (24) zu dem Steg und/oder der Übergang von dem Radienbereich zu dem Schenkel stufenartig ausgebildet ist, insbesondere mit einem Wanddickensprung.

28. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Säulenbereich (23) im Querschnitt von den Schenkeln abstehende Flansche ausgebildet sind, wobei die Flansche eine geringere Wandstärke aufweisen gegenüber den Schenkeln und/oder dem Steg.

29. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 26 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einer der Schenkel und/oder der Steg im Querschnitt einen gekrümmten Verlauf aufweisen.

30. Kraftfahrzeugsäule nach einem der Ansprüche 15 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kraftfahrzeugsäule bezogen auf ihre Einbaulage an einer Außenseite eine glatte Oberfläche aufweist und die Wandstärkenänderung an der Innenseite ausgebildet ist.

31. Querträger zur Anordnung an einem Kraftfahrzeug, wobei der Querträger (100) aus einer Leichtmetalllegierung ausgebildet ist und im Querschnitt hutförmig konfiguriert ist sowie einen sich in Längsrichtung (101) des Querträgers (100) verändernden Querschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Querschnitt voneinander verschiedene Wandstärken ausgebildet sind und in einem Längschnitt voneinander verschiedene Wandstärken ausgebildet sind.

32. Querträger nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass das hutförmige Querschnittspro-

fil einen Steg (106) aufweist, von welchem sich in einem Winkel (α) abstehend Schenkel (107) erstrecken und von den Schenkeln (107) Flansche (108) absteigen, wobei zwischen dem Steg (106) und den Schenkeln (107) jeweils ein Radienbereich (109) ausgebildet ist und/oder zwischen den Schenkeln (107) und den Flanschen (108) jeweils ein Radienbereich (110) ausgebildet ist.

33. Querträger nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Radienbereich (109, 110) eine größere Wandstärke ausgebildet ist gegenüber einem Flansch (108) und/oder einem Schenkel (107) und/oder dem Steg (106).

34. Querträger nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Schenkel (107) in einem Querschnitt eine voneinander verschiedene Wandstärke aufweisen.

35. Querträger nach einem der Ansprüche 31 bis 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Längsrichtung (101) des Querträgers (100) sich die Wandstärke des Steges (106) und/oder die Wandstärke des Schenkels (107) und/oder die Wandstärke eines Radienbereiches (109, 110) ändert.

36. Querträger nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke von einem Mittelbereich (103), bezogen auf die Längsrichtung (101) zu den Enden hin abnimmt oder dass die Wandstärke von einem Mittelbereich (103) bezogen auf die Längsrichtung (101) zu den Enden hin zunimmt.

37. Querträger nach einem der Ansprüche 31 bis 36, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärkenänderung bezogen auf die Einbaulage des Querträgers (100) an seiner Außenseite (113) ausgebildet ist und/oder dass an einer Innenseite (114) ein glatte Oberfläche ausgebildet ist und/oder dass der Wandstärkenübergang im Querschnitt stufenartig ausgebildet ist.

38. Querträger nach einem der Ansprüche 31 bis 37, **dadurch gekennzeichnet**, dass bezogen auf die Längsrichtung (101) in Endbereichen seitliche Ausnehmungen (111) an den Flanschen (108) vorhanden sind.

39. Querträger nach einem der Ansprüche 31 bis 38, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Querschnitt eine homogene Wandstärke ausgebildet ist, wobei insbesondere die homogene Wandstärke kleiner gleich der größten in einem anderen Querschnitt in dem Querträger (100) vorhandenen Wandstärke ist, bevorzugt kleiner gleich der kleinsten in einem anderen Querschnitt in dem Querträger (100) vorhandenen Wandstärke.

40. Schweller zur Anordnung an einer Kraftfahrzeugkarosserie, wobei der Schweller (200) aus einer Leichtmetalllegierung ausgebildet ist und in Längsrichtung (201) zumindest abschnittsweise eine hutförmige Querschnittskonfiguration aufweist, wobei der Schweller (200) in Längsrichtung (201) einen sich verändernden Querschnitt besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass in zumindest einem Querschnitt voneinander verschiedene Wandstärken vorhanden sind und die Wandstärke sich in Längsrichtung (201) ändert.

41. Schweller nach Anspruch 40, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Querschnitt eine homogene Wandstärke vorhanden ist, wobei insbesondere die homogene Wandstärke kleiner gleich der größten vorhandenen Wandstärke in dem Schweller (200) ist, bevorzugt ist die Wandstärke kleiner gleich der kleinsten in dem Schweller (200) vorhandenen Wandstärke.

42. Schweller nach Anspruch 40 oder 41, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schweller (200) im Querschnitt einen Steg (202) aufweist und mindestens einen von dem Steg (202) abstehenden Schenkel (203), wobei ein Radienbereich (205) im Übergang von dem Steg (202) zu dem Schenkel (203) ausgebildet ist und der Radienbereich (205) eine größere Wandstärke aufweist, gegenüber dem Schenkel (203) und/oder dem Steg (202).

43. Schweller nach einem der Ansprüche 40 bis 42, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Querschnitt in einem Flansch (204) eine größere Wandstärke ausgebildet ist, gegenüber der benachbarten Wandstärke in demselben Flansch (204).

44. Schweller nach einem der Ansprüche 40 bis 43, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Einbaulage eine innenliegende Seite des Schwellers (200) glatt ausgebildet ist und eine außenliegende Seite den Wandstärkenübergang aufweist.

45. Schweller nach einem der Ansprüche 40 bis 44, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wandstärkeübergang im Querschnitt von einer größeren Wandstärke zu einer geringeren Wandstärke stufenartig ausgebildet ist.

46. Dachholm zur Anordnung an einer Kraftfahrzeugkarosserie, wobei der Dachholm (300) aus einer Leichtmetalllegierung ausgebildet ist und in seiner Längsrichtung (301) eine bogenförmige Konfiguration aufweist und im Querschnitt zumindest abschnittsweise c-förmig konfiguriert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Querschnitt voneinander verschiedene Wandstärken ausgebildet sind und in einem anderen Querschnitt eine bezogene Wandstärke aufweist.

47. Dachholm nach Anspruch 46, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Querschnitt eine homogene Wandstärke ausgebildet ist, wobei bevorzugt die homogene Wandstärke kleiner gleich der größten Wandstärke des Dachholmes (300) ist oder insbesondere die homogene Wandstärke kleiner gleich der kleinsten Wandstärke des Dachholmes ist.

48. Dachholm nach Anspruch 46 oder 47, **dadurch gekennzeichnet**, dass bezogen auf die Einbaulage die Außenseite (306) des Dachholmes (300) eine glatte Oberfläche aufweist und dass die Innenseite (308) den Wandstärkenübergang aufweist.

49. Dachholm nach einem der Ansprüche 46 bis 48, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Längsrichtung (301) von einem Mittelbereich zu den Enden die Wandstärke im Querschnitt abnimmt.

50. Dachholm nach einem der Ansprüche 46 bis 49, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dachholm (300) einen Steg (302) und mindestens einen von dem Steg (302) in einem Winkel sich erstreckenden Schenkel (303) aufweist, wobei zwischen Steg (302) und Schenkel (303) ein Radianbereich (305) ausgebildet ist und die Wandstärke des Radianbereiches (305) größer ist als die Wandstärke des Stegs (302) und/oder des Schenkels (303).

51. Dachholm nach einem der Ansprüche 46 bis 50, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Querschnitt der Wandstärkenübergang stufenweise ausgebildet ist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

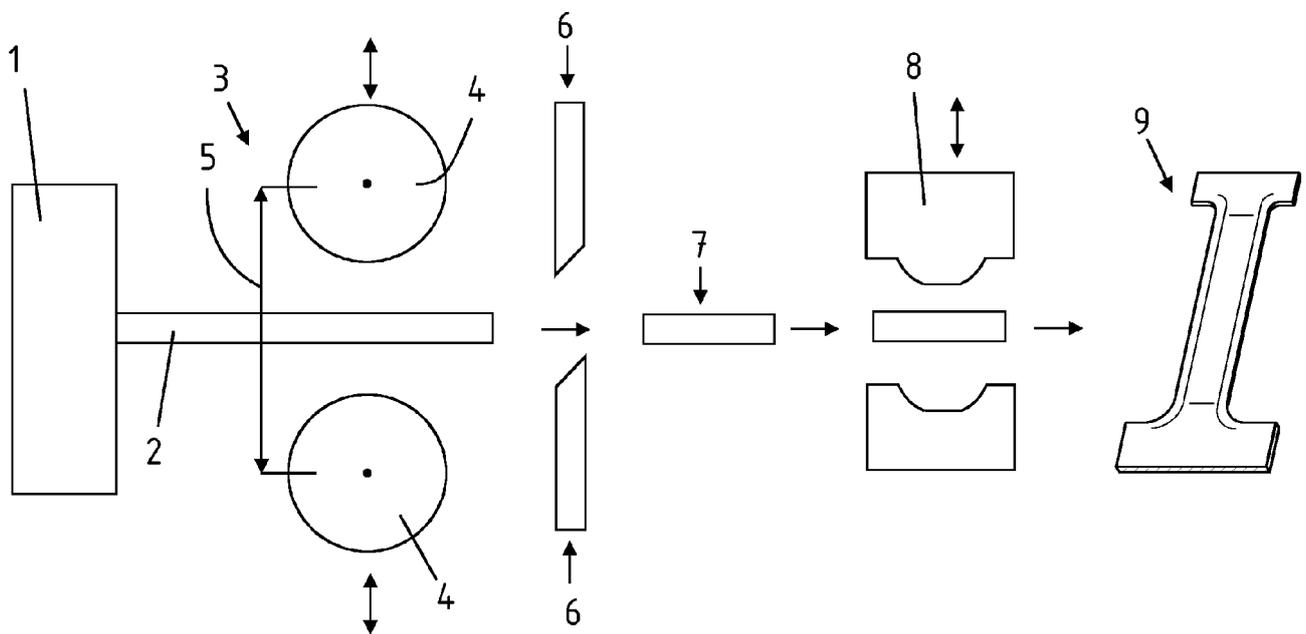


Fig. 1

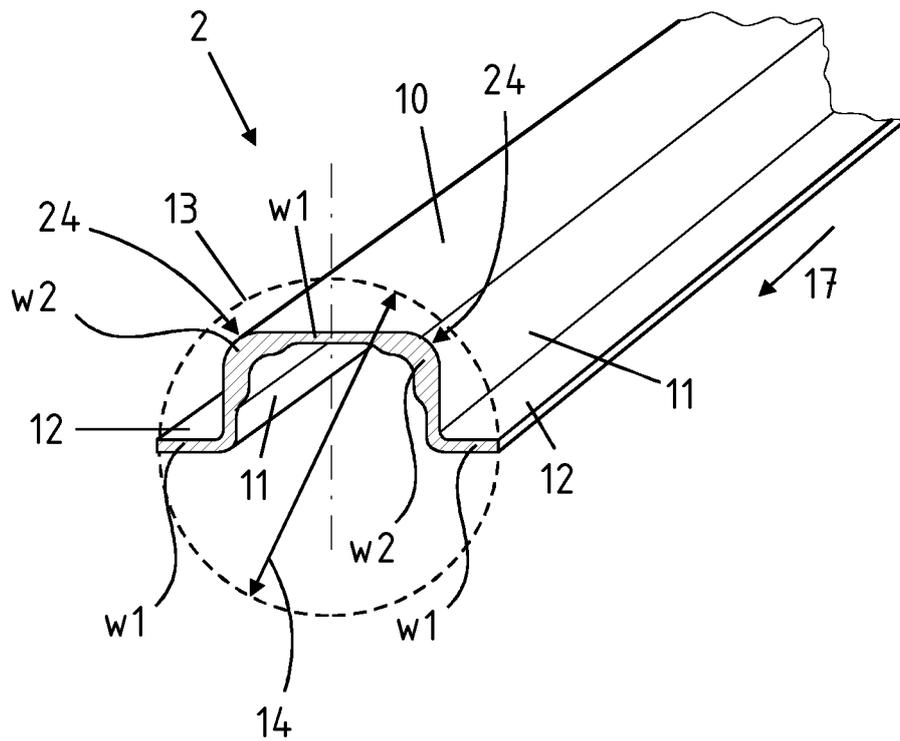


Fig. 2

Fig. 3a

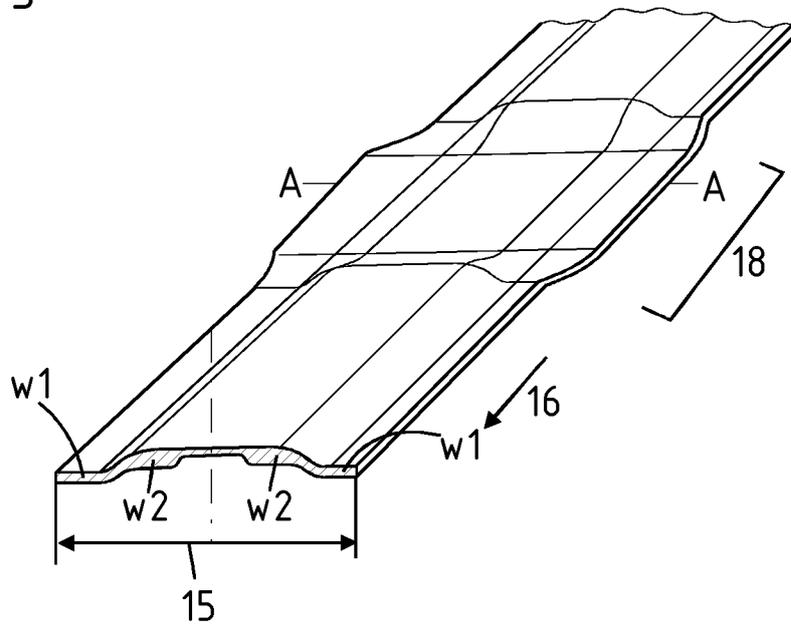
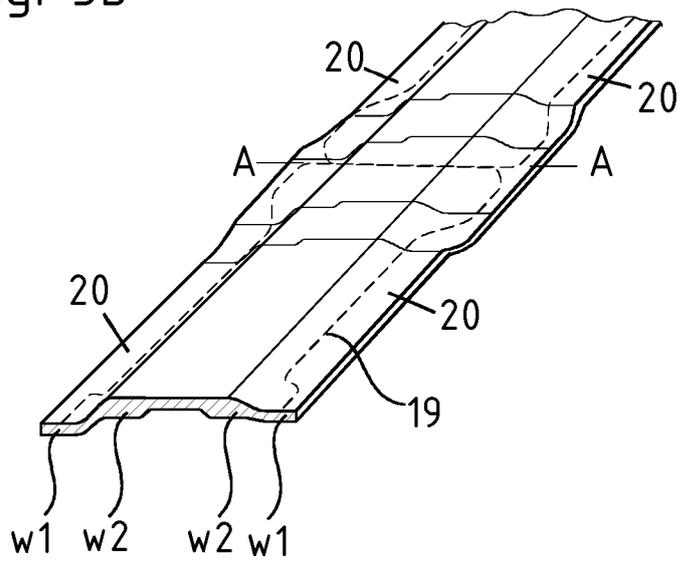


Fig. 3b



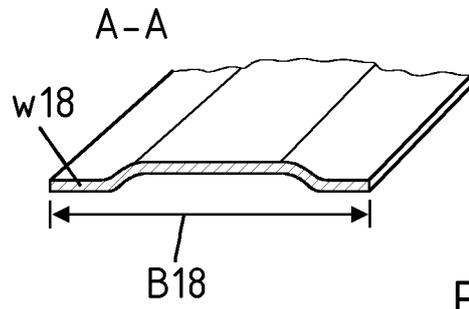


Fig. 4

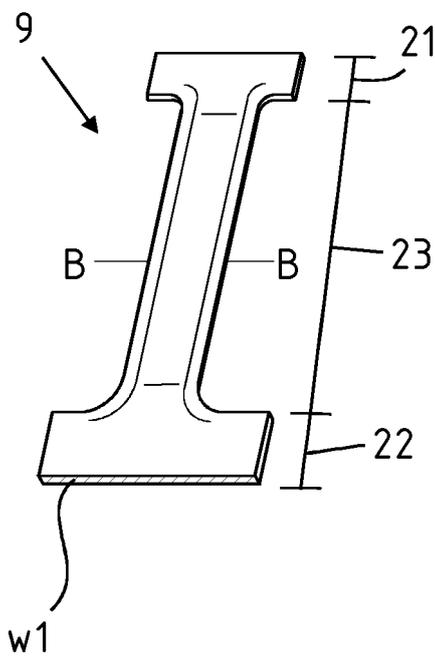


Fig. 5

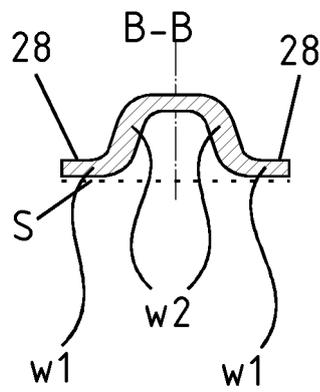


Fig. 6

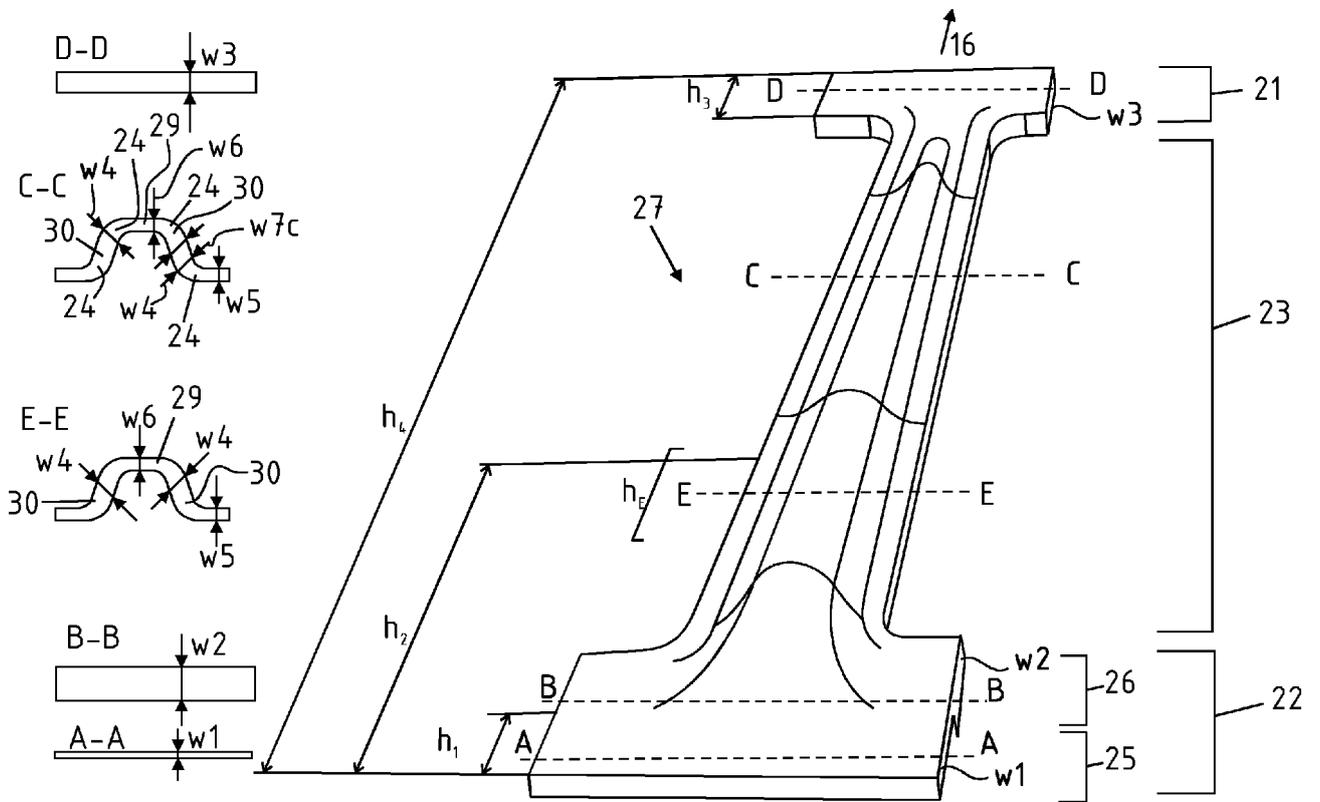
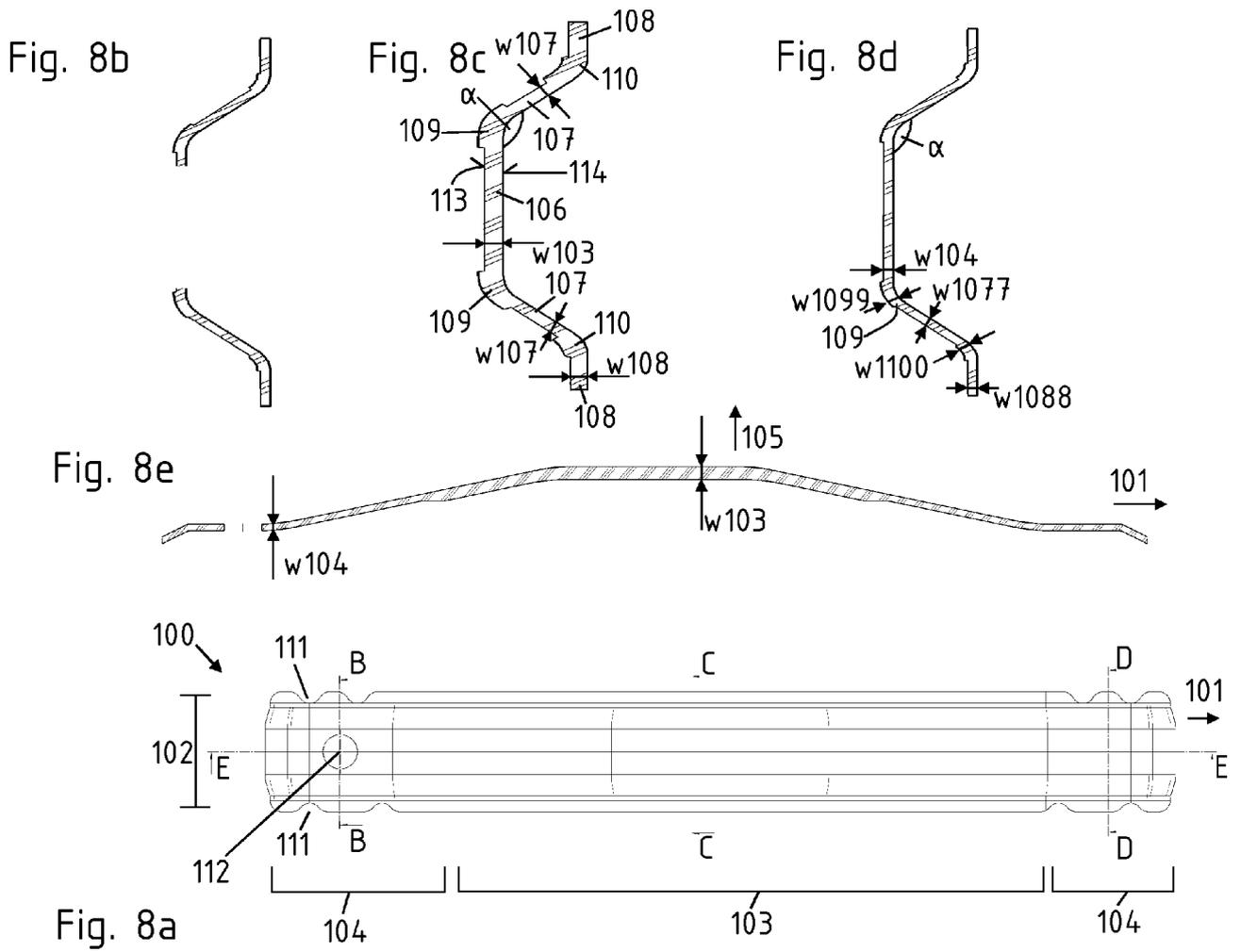
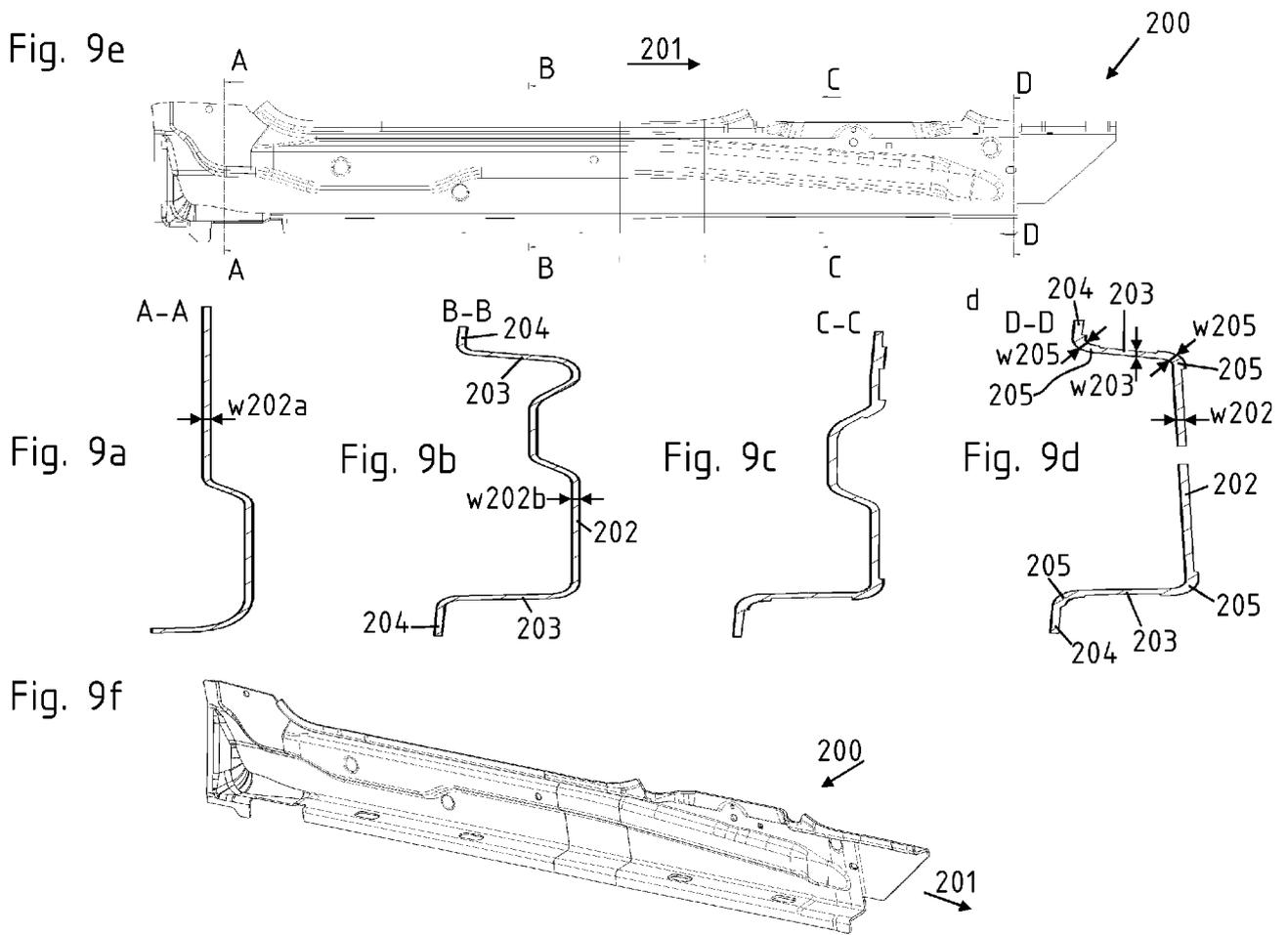
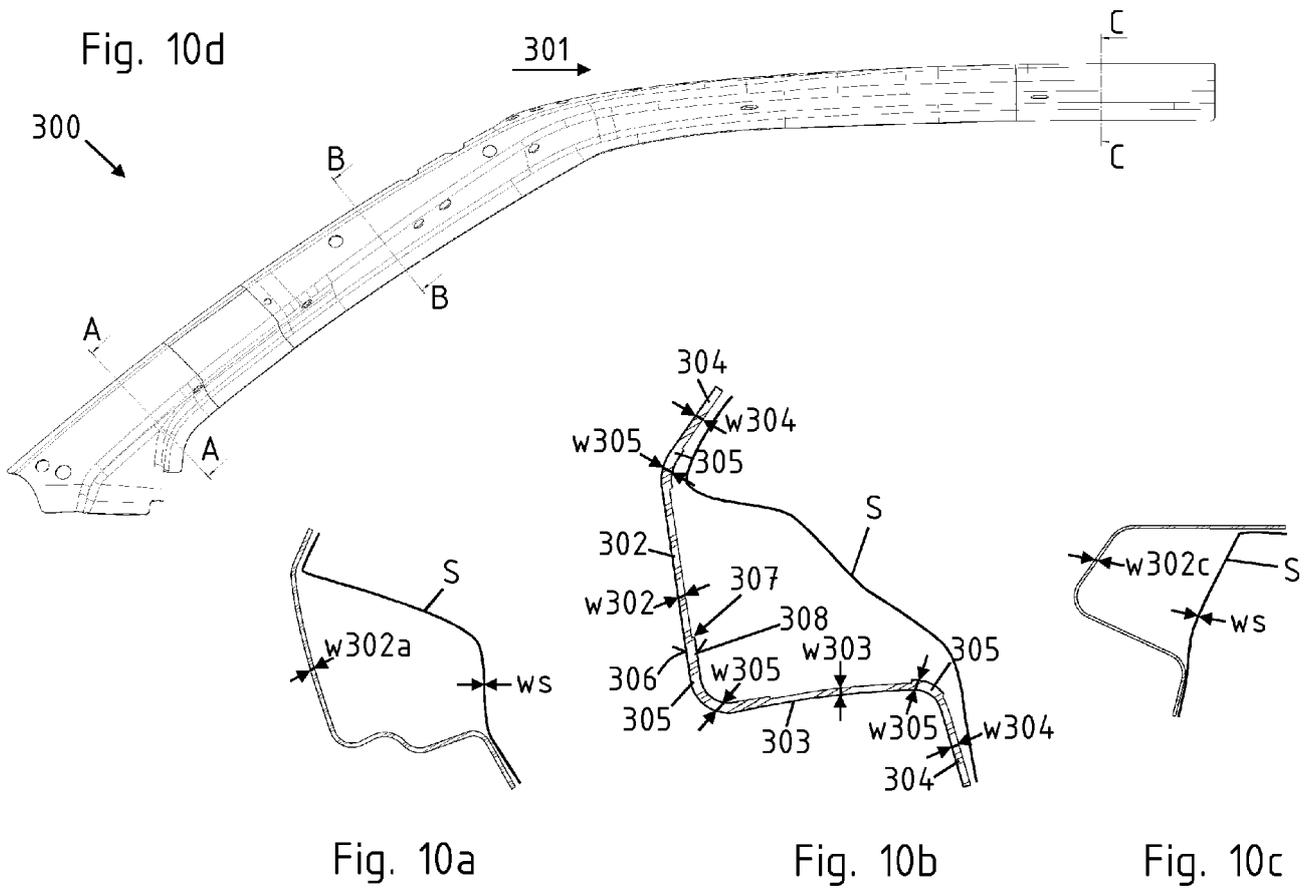


Fig. 7







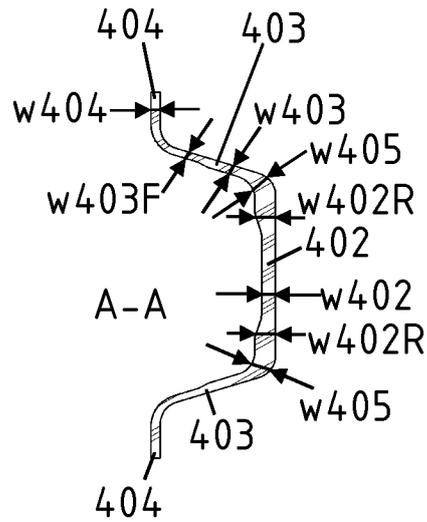


Fig. 11a

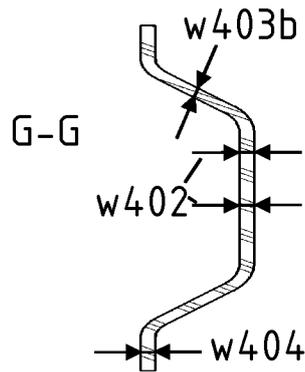


Fig. 11g

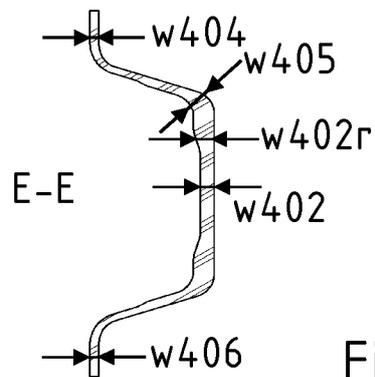


Fig. 11e

