



(10) **DE 10 2021 126 164 A1** 2023.04.13

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 126 164.3**

(22) Anmeldetag: **08.10.2021**

(43) Offenlegungstag: **13.04.2023**

(51) Int Cl.: **B60R 19/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Kirchhoff Automotive Deutschland GmbH, 57439
Attendorn, DE**

(72) Erfinder:

**Gündogan, Aydogan, 58840 Plettenberg, DE;
Junglas, Dirk, 56761 Dünghenheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 10 2013 015 420 A1
EP 1 730 002 B1**

**Norm TP-301R-02 2007-01-17. Laboratory test
procedure for FMVSS 301R - Fuel system
integrity - Rear impact. URL: <https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.gov/files/tp-301r-02.pdf>
[abgerufen am 2021-11-08].**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

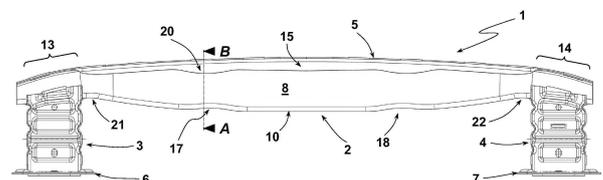
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Stoßfängerquerträger für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben ist ein Stoßfängerquerträger für ein Fahrzeug mit einem bezüglich seiner Querschnittsgeometrie durch einen oberen Schenkel 8, einen unteren Schenkel 9 und einen die beiden Schenkel 8, 9 miteinander verbindenden Steg 10 hutförmig profilierten, in Querrichtung, von der Fahrzeugseite wegweisend konvex gekrümmten Träger 2, 2.1, dessen Trägeröffnung von dem Steg 10 wegweist, wobei an den von dem Steg 10 wegweisenden Enden an die Schenkel 8, 9 ein gegenüber der Ebene des jeweiligen Schenkels 8, 9 zum Trägeräußeren hin abgewinkelter Flansch 11, 12 angeformt ist, wobei zumindest bereichsweise an die Flansche 11, 12 ein sich über einen Abschnitt des jeweiligen Schenkels 8, 9 erstreckender, zurückspringender Flanschsteg 15, 16 angeformt ist und wobei der Träger 2, 2.1 in jedem Endabschnitt einen Crashbox-Anbindungsabschnitt 13, 14 aufweist.

Gemäß einem ersten Lösungsvorschlag weist der Träger 2, 2.1 zumindest in einer Zone zwischen den Crashbox-Anbindungsabschnitten 13, 14 eine Deformationszone 17, 18 durch eine in Richtung des Trägerhohlraums 19 in dem die Schenkel 8, 9 verbindenden Steg 10 vorhandene konkave Struktur auf. Der Flanschsteg 15, 16 weist im Bereich der Erstreckung der konkaven Struktur in Trägerlängsrichtung durch einen konvex geformten Flanschstegvorsprung 20 eine größere Flanschhöhe auf als die daran angrenzenden Flanschstegabschnitte.

Gemäß einem weiteren Lösungsvorschlag weist der Träger 2, 2.1 benachbart zu den Crashbox-Anbindungsabschnitten 13, 14 in Richtung zur Mitte des Trägers 2, 2.1 hin eine größere Tiefe als in den Crashbox-Anbindungsabschnitten 13, 14 auf. Der Übergang von den Crashbox-Anbindungsabschnitten 13, 14 in diejenigen mit einer größeren Tiefe ist unter Zwischenschaltung einer durch einen konkaven Stegabschnitt bereitgestellten Deformationszone 21, 22 vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Beschrieben ist ein Stoßfängerquerträger für ein Fahrzeug mit einem bezüglich seiner Querschnittsgeometrie durch einen oberen Schenkel, einen unteren Schenkel und einen die beiden Schenkel miteinander verbindenden Steg hutförmig profilierten, in Querrichtung von der Fahrzeugseite wegweisend konvex gekrümmten Träger, dessen Trägeröffnung von dem Steg wegweist, wobei an den von dem Steg wegweisenden Enden an die Schenkel ein gegenüber der Ebene des jeweiligen Schenkels zum Trägeräußeren hin abgewinkelter Flansch angeformt ist, wobei zumindest bereichsweise an die Flansche ein sich über einen Abschnitt des jeweiligen Schenkels erstreckender, zurückspringender Flanschsteg angeformt ist und wobei der Träger in jedem Endabschnitt einen Crashbox-Anbindungsabschnitt aufweist.

[0002] Die im Rahmen dieser Ausführungen benutzten Richtungsangaben x-Richtung, y-Richtung und z-Richtung entsprechen den Richtungsangaben, die üblicherweise bei Fahrzeugen verwendet werden. Die x-Richtung entspricht der Fahrzeuglängserstreckung. Die y-Richtung ist die Fahrzeugquerrichtung und die z-Richtung ist die Richtung in Höhe des Fahrzeuges.

[0003] Ein Stoßfängerquerträger dient in einem Kraftfahrzeug im Falle eines frontalen Zusammenstoßens dem Schutz der dahinterliegenden Aggregate sowie des Fahrgastraums. Der Stoßfängerquerträger erstreckt sich quer (y-Richtung) zur Fahrtrichtung (x-Richtung) des Fahrzeuges und ist vor den zu schützenden Aggregaten angeordnet. Die Längserstreckung des Stoßfängerquerträgers folgt der y-Richtung. An seinen seitlichen Endbereichen ist der Träger des Stoßfängerquerträgers an ein Längsträgerbauteil des Fahrzeuges, typischerweise an eine Crashbox angeschlossen. Bei der Aufnahme von frontal auf ein Kraftfahrzeug wirkenden Kräften wird der Stoßfängerquerträger insbesondere auf Biegung beansprucht. Um diesem entgegenzuwirken, weisen Stoßfängerquerträger Versteifungsstrukturen auf, um ein Biegen bzw. Einknicken und ein damit verbundenes Aufreißen möglichst zu verhindern.

[0004] Derartige Stoßfängerquerträger umfassen einen ein oder zweischalig ausgeführten Träger, wobei ein erstes Schalenprofil U-förmig profiliert ist und die Öffnung der Profilierung in Fahrtrichtung weist. Zum Verschließen dieser Trägeröffnung dient, wenn ein Kastenprofil bereitgestellt werden soll, ein Schließblech. Die U-förmige Profilierung stellt hierbei die Versteifungsstruktur dar. Zusätzlich, sich in Längserstreckung des Stoßfängerquerträgers in das Schließblech und/oder das U-förmige Trägerprofil eingebrachte Sicken dienen einer Versteifung des Stoßfängerquerträgers. Ein solcher Trä-

ger ist in Richtung vom Fahrzeug wegweisend konvex gekrümmt. Der Scheitel der Krümmung befindet sich in Längserstreckung des Fahrzeuges (x-Richtung) vor der Anbindung der Crashboxen. Mithin befindet sich der Anschluss der Crashboxen in x-Richtung von dem Scheitel des Trägers beabstandet.

[0005] Stoßfängerquerträger sind in Bezug auf unterschiedliche Aspekte weiterentwickelt worden. Aus DE 10 2013 190 720 B4 ist beispielsweise ein Stoßfängerquerträger für ein Fahrzeug bekannt, der einteilig ist und kein Schließblech benötigt. Hierdurch sind das Eigengewicht und die Herstellkosten reduziert.

[0006] Aus EP 1 730 002 B1 ist ein Stoßfängerquerträger mit einem zweischaligen Träger bekannt. Das hintere, näher am Fahrzeug angeordnete Trägerteil ist hutförmig profiliert. Die vom Fahrzeug wegweisende Trägeröffnung ist durch ein Schließblech verschlossen. Bei diesem Stoßfängerquerträger ist der mittlere, zwischen den Crashboxen befindliche Abschnitt mit einer geringeren Tiefe vorgesehen, damit an dieser Stelle Platz für einen Kühler verbleibt und somit der Stoßfängerquerträger insgesamt möglichst wenig zur Gesamtlänge des Fahrzeuges beiträgt. An die Schenkel des U-förmigen Trägerprofils sind voneinander wegweisend abgewinkelte Flansche angeformt. Diese verleihen dem Trägerprofilteil seine hutförmige Querschnittsgeometrie. An diese abgewinkelten Flansche wird das Schließblech angeschlossen. Im Bereich der Kühlerausparung weist das hutförmig profilierte Trägerteil eine größere Höhe (z-Richtung) und eine geringere Tiefe (x-Richtung) auf. Zusätzlich sind an die Flansche zurückspringende Flanschstege angeformt.

[0007] Derartige Stoßfängerquerträger müssen mit ihren an das Trägerteil angeschlossenen Crashboxen unterschiedlichen Tests genügen. Einer dieser Tests ist der im Allianz-Zentrum für Technik entwickelte Crashreparaturtest (AZT-Test). Dieser Test wird als Prüfstein für die Reparaturfreundlichkeit von Fahrzeugen nach leichteren Unfällen international eingesetzt. Bei diesem Test fährt bei einem Frontcrash das Fahrzeug mit 15 km/h gegen eine harte Barriere bei einer 40-prozentigen Fahrzeugfrontüberdeckung und einer Schrägstellung der Barriere von 10°. Um dem AZT-Test zu genügen, muss die Aufprallenergie von dem Stoßfängerquerträger abgebaut werden, ohne dahinter befindliche Aggregate oder Chassisbauteile, wie beispielsweise Längsträger oder dergleichen, zu beschädigen. Dann braucht im Falle eines Unfalles unter diesen Bedingungen lediglich der Stoßfängerquerträger ausgetauscht zu werden.

[0008] Um den Anforderungen des AZT-Tests gerecht zu werden, können die zur Energieabsorption eingesetzten Crashboxen eine entsprechende

Länge aufweisen, denn je länger eine Crashbox ist, desto mehr Energie kann absorbiert werden. Bei anderen Ausgestaltungen befinden sich innerhalb der Crashbox Einlegerteile, damit im Falle eines Aufpralls mehr Energie absorbiert werden kann. Die Querschnittsfläche einer Crashbox kann auch nicht beliebig vergrößert werden, da diese die Höhe eines Stoßfängerquerträgers nicht überschreiten soll.

[0009] Stoßfängerquerträger müssen auch anderen Tests genügen, beispielsweise einem sogenannten High-Speed-Bumper-Test oder auch einem Heckaufprall zum Prüfen der Integrität des Kraftstoffsystems. Beschrieben ist letzterer Test in Laboratory Test Procedure for FMVS 301 R - Fuel System Integrity - Rear Impact der U.S. Department of Transportation National Highway Traffic Safety Administration (TP-301 R - 02 vom 17.01.2007). Bei diesem Test wirkt auf das Heck des Fahrzeuges eine Barriere mit einer Überlappung von etwa 70 % und somit auf die Mitte des Stoßfängerquerträgers.

[0010] Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, einen Stoßfängerquerträger für ein Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dergestalt weiterzubilden, dass weder überlange Crashboxen noch Crashboxen mit bestimmten Absorptionseinsätzen verwendet werden müssen, um beispielsweise dem AZT-Test oder dem Fuel System Integrity - Real Impact-Test zu genügen. Zudem soll dieser kostengünstig herstellbar sein.

[0011] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß zum einen durch einen Stoßfängerquerträger der eingangs genannten Art, bei dem der Träger zumindest in einer Zone zwischen den Crashbox-Anbindungsabschnitten eine Deformationszone durch eine in Richtung des Trägerhohlraums in dem die Schenkel verbindenden Steg vorhandene konkave Struktur aufweist und bei dem der Flanschsteg im Bereich der Erstreckung der konkaven Struktur in Trägerlängsrichtung durch einen konvex geformten Flanschstegvorsprung eine größere Flanschhöhe aufweist als die daran angrenzenden Flanschstegabschnitte.

[0012] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß ferner durch einen Stoßfängerquerträger der eingangs genannten Art, bei dem der Träger benachbart zu den Crashbox-Anbindungsabschnitten in Richtung zur Mitte des Trägers hin eine größere Tiefe als in den Crashbox-Anbindungsabschnitten aufweist und dass der Übergang von den Crashbox-Anbindungsabschnitten in diejenigen mit einer größeren Tiefe unter Zwischenschaltung einer durch einen konkaven Stegabschnitt bereitgestellten Deformationszone vorgesehen ist.

[0013] Im Unterschied zu dem eingangs gewürdigten Stand der Technik verfügt dieser Stoßfängerquerträger über zumindest eine Deformationszone. Die Achse bei einer Deformation in y-Richtung verläuft in Hochrichtung des Trägers (z-Richtung), zumindest weitestgehend. Die Deformationszone befindet sich an der dem Fahrzeug zugewandten Seite des Trägers und ist durch eine in den die beiden Schenkel verbindenden Steg eingebrachte konkave Struktur bzw. konkaven Stegabschnitt bereitgestellt. Bei diesem Stoßfängerquerträger wird eine definierte bereichsweise und auf die Deformationszone beschränkte Deformation des Trägers in das Crash-Management eingebunden, und zwar dergestalt, dass in der Deformationszone durch entsprechende Deformation Aufprallenergie absorbiert wird, und zwar ohne dass die Gefahr eines Aufreißens des Trägers im Rahmen der üblichen Testbedingungen, etwa gemäß den AZT-Testbedingungen zu befürchten wäre. Gleiches gilt auch für einen High-Speed-Bumper Test sowie den vorbeschriebenen Heckaufpralltest. Aus diesem Grunde ist die zumindest eine Deformationszone durch eine konkave, gerundete Struktur definiert, wobei der Scheitel dieser Struktur in Richtung zu dem Trägerhohlraum weist. Dieses trägt Sorge dafür, dass bei einem solchen AZT-Test durch die konkave gerundete Struktur des Steges ein gewisses Materialreservoir bereitgestellt ist, um eine Längung des Steges bei einem solchen Aufprall im Bereich der Deformationszone zu kompensieren, damit der Träger bei einer solchen Beanspruchung nicht aufreißt. Gemäß dem ersten Lösungsvorschlag weisen die Flanschstege in ihrer der Längserstreckung der konkaven Struktur folgenden Erstreckung durch einen konvex und somit ebenfalls wieder gerundet geformten Vorsprung eine größere Flanschhöhe auf als die angrenzenden Flanschstegabschnitte. Dadurch erfährt der Träger an seiner Vorderseite in x-Richtung den die Deformationszonen definierenden konkaven Strukturen gegenüberliegend eine Verstärkung dahingehend, dass die Flanschstege in diesem Abschnitt einer höheren Zugbelastung, ohne einzureißen, ausgesetzt werden können. In geschickter Weise wird durch diese Maßnahme die elastische Steifigkeit reduziert und eine Deformation auf die Deformationszonen konzentriert.

[0014] Als Besonderheit bei diesem Stoßfängerquerträger ist herauszustellen, dass dieser seine vorbeschriebenen Eigenschaften allein aufgrund seiner besonderen Formgebung erhält und daher zur Herstellung des Trägers keine Tailor Rolled Blanks verwendet werden müssen. Dieses ist zwar möglich, jedoch für die Verwirklichung der Erfindung nicht erforderlich. Vorteilhaft gegenüber einem Einsatz von Tailer Rolled Blanks ist bei diesem Stoßfängerquerträger, dass der Träger in seinen Schenkeln und seinem Steg eine einheitliche Materialstärke aufweist. Eine Deformationszone zwischen den beiden

Crashbox-Anbindungsabschnitten wird somit allein durch die in den Steg des Trägers eingebrachte konkave Struktur und den Flanschstegvorsprung bereitgestellt. Bei einem Tailer Rolled Blank wäre der Träger zur Ausbildung einer solchen Deformationszone in dieser insgesamt durch eine geringere Materialstärke geschwächt.

[0015] Da bei diesem Stoßfängerquerträger auch der Träger unter Ausnutzung seiner vom Fahrzeug wegweisend konvexen Krümmung in das Crash-Management zur Energieabsorption auch eingebunden ist, brauchen die Crashboxen nur relativ kurz bemessen zu sein. Die durch den Stoßfängerquerträger im Falle eines Aufpralls etwa gemäß dem AZT-Test zu absorbierende Energie wird damit auf die Crashboxen und den Träger aufgeteilt. Dieses gilt gleichermaßen für Aufpralltests, bei denen die Barriere mit einer größeren Überdeckung als beim AZT-Test vorgesehen ist und diese auf die Mitte des Stoßfängerquerträgers wirkt. Das Vorstehende gilt gleichermaßen für den zweiten Lösungsvorschlag, eine Deformationszone in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Crashbox-Anbindungsabschnitt durch einen konkaven Stegabschnitt vorzusehen, da bei diesem Ausführungsbeispiel der Stoßfängerquerträger in seinen Crashbox-Anbindungsabschnitten eine geringere Tiefe aufweist als in dem benachbarten, zwischen den Crashbox-Anbindungsabschnitten befindlichen Abschnitt. Dadurch ist aufgrund der geringeren Tiefe des Trägers die Beanspruchung auf der Zugseite nicht so hoch, als dass an dieser Stelle ebenfalls ein Flanschstegvorsprung vorgesehen sein müsste. In aller Regel ist es ausreichend, wenn dem konkaven Stegabschnitt in x-Richtung gegenüberliegend und somit auf der Zugseite des Trägers im Falle einer Deformation gemäß dem AZT-Test ein Flanschsteg vorhanden ist.

[0016] Eine Steigerung in der Crashperformance des Stoßfängerquerträgers kann dadurch erreicht werden, dass die im Steg des Trägers vorhandene konkave Struktur bzw. der konkave Stegabschnitt in die in Längserstreckung des Trägers angrenzenden Stegabschnitte mit einem ebenfalls gekrümmt ausgeführten Übergangsabschnitt ausgeführt ist. Gemäß einem Ausführungsbeispiel entspricht der Krümmungsradius eines solchen Übergangsabschnittes dem Radius der konkaven Struktur bzw. des konkaven Stegabschnittes.

[0017] Entsprechendes gilt auch für die Auslegung des konvexen Flanschstegvorsprunges, der in die in Längserstreckung des Trägers angrenzenden Flanschstegabschnitte ebenfalls mit einem gekrümmten Übergangsabschnitt übergeht.

[0018] Die Crashperformance eines solchen Stoßfängerquerträgers kann hinsichtlich der von diesem

absorbierbaren Energie auch durch die Zahl der vorbeschriebenen Deformationszonen beeinflusst werden. In jeder Deformationszone wird im Aufprallsfalle definiert Energie absorbiert. Daher kann ein Stoßfängerquerträger mit mehr als einer Deformationszone, wie vorstehend beschrieben, auch mehr Energie absorbieren, ohne hierfür Änderungsmaßnahmen an der Crashbox vornehmen zu müssen.

[0019] Gemäß einem Ausführungsbeispiel hat ein solcher Stoßfängerquerträger zwischen seinen Crashbox-Anschlussabschnitten mehrere, beispielsweise zwei Deformationszonen, bereitgestellt jeweils durch eine in den Steg in Richtung zum Trägerhohlraum eingebrachte konkave Struktur und an entsprechender Position auf der Zugseite des Trägers Flanschvorsprünge. Bei Vorsehen von zwei derartigen Deformationszonen zwischen den Crashbox-Anbindungsabschnitten ist der Abstand der Deformationszonen voneinander größer als der Abstand derselben von den Crashbox-Anbindungsabschnitten. In Bezug auf die Mitte des Trägers in seiner Längserstreckung ist damit der Abstand des Scheitels einer solchen konkaven Struktur zum Crashbox-Anbindungsabschnitt größer als der Abstand von der Mitte des Trägers. In einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Abstand des Scheitels der konkaven Struktur von dem benachbarten Crashbox-Anbindungsabschnitt etwa 55 - 60 % des Gesamtabstandes der Mitte des Trägers von dem Crashbox-Anbindungsabschnitt beträgt.

[0020] In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass zwischen diesen zwei Deformationszonen mittig eine dritte Deformationszone vorgesehen ist. Auch eine größere Anzahl an Deformationszonen an dem die Schenkel verbindenden Steg ist möglich. Allerdings wird man die Zahl der Deformationszonen nicht so groß wählen, dass die gewünschte Steifigkeit verloren geht und letztendlich keine individuellen Deformationszonen als räumlich begrenzte Zonen mehr vorhanden sind.

[0021] Da bei dem zweiten Lösungsvorschlag die Zugseite des Trägers nicht zur Aufnahme einer größeren Zugkraft ausgelegt werden muss, können die Flanschstege zum Anbindungsabschnitt hin auslaufen, beispielsweise wenn diese den Crashbox-Anbindungsabschnitt gerade erreichen. Die Endabschnitte des Trägers weisen bei einer solchen Auslegung keine Flanschstege auf, weshalb das Gewicht des Trägers entsprechend reduziert ist.

[0022] Die Höhe der Schenkel (Erstreckung in x-Richtung) des Trägers kann bei beiden Schenkeln gleich sein. Durchaus besteht auch die Möglichkeit, die Höhe des einen Schenkels, und zwar vorzugsweise des oberen Schenkels, länger auszubilden als diejenige des anderen Schenkels. Der bei dieser Ausgestaltung längere obere Schenkel ragt sodann

gegenüber dem unteren Schenkel vor. Dieser im Aufprallfall vorhandene Vorstand wird bereits mit geringerer Energie deformiert, sodass dieser Vorstand ebenfalls zur Absorption von Aufprallenergie beiträgt.

[0023] Der Träger ist typischerweise aus einem hochfesten Stahl geformt. Es ist durchaus möglich, den Träger in einzelnen Abschnitten mit unterschiedlicher Duktilität auszurüsten.

[0024] In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der vom Fahrzeug wegweisend offene Trägerhohlraum vorderseitig zumindest in einem Abschnitt durch ein Schließblech verschlossen ist. In aller Regel wird man bei der Auslegung des Stoßfängerquerträgers mit einem Schließblech dieses über die gesamte Länge des Trägers vorsehen.

[0025] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: Eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Stoßfängerquerträger,

Fig. 2: eine Schnittdarstellung durch den Träger des Stoßfängerquerträgers der **Fig. 1**,

Fig. 3: den Stoßfängerquerträger der vorstehenden Figuren in einer Anordnung zur Durchführung des AZT-Tests,

Fig. 4: den Stoßfängerquerträger der **Fig. 3** nach erfolgtem AZT-Test und

Fig. 5.: eine perspektivische Darstellung eines weiteren erfindungsgemäßen Stoßfängerquerträgers.

[0026] Ein Stoßfängerquerträger 1 für ein Fahrzeug, der zum Anbau an die Front oder das Heck eines Fahrzeuges vorgesehen ist, umfasst einen hutförmig profilierten Träger 2, wobei die Öffnungsseite des Trägers 2 vom Fahrzeug wegweist (in der Darstellung der **Fig. 1** nach oben), zwei Crashboxen 3, 4 und ein die Trägeröffnung verschließendes Schließblech 5. Bei dem Träger 2, den Crashboxen 3, 4 und dem Schließblech 5 handelt es sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel um Stahlbauteile aus einem für derartige Bauteile üblichen hochfesten Stahl. Der Träger 2 selbst ist in Richtung seiner Profilöffnung und somit vom Fahrzeug wegweisend konvex gekrümmt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Krümmung kontinuierlich ausgeführt. Die Crashboxen 3, 4 sind an die zum Fahrzeug weisende Rückseite des Trägers 2 angeschlossen und tragen an ihrem anderen Ende jeweils eine Anschlussplatte 6, 7 zum Anschließen des Stoßfängerquerträgers 1 an das Chassis eines Fahrzeuges. Die hutförmige Profilierung des Trägers 2 ist aus der Schnittdarstellung der **Fig. 2** erkennbar. Der Träger 2 umfasst zwei Schenkel 8, 9, die durch einen Steg 10 miteinander

verbunden sind. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Schenkel 8, 9 gegeneinander geneigt, wobei sich der geringste Abstand der Schenkel 8, 9 voneinander im Bereich des Steges 10 befindet. Angeformt an die dem Steg 10 gegenüberliegenden Enden der Schenkel 8, 9 ist jeweils ein Flansch 11, 12. Die Flansche 11, 12 sind voneinander wegweisend gegenüber den Schenkeln 8, 9 abgekantet. Die Ausrichtung der Flansche 11, 12 verläuft in z-Richtung. An die Flansche 11, 12, die sich über die gesamte Länge des Trägers 2 erstrecken, ist das Schließblech 5, welches sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls über die gesamte Längserstreckung des Trägers 2 erstreckt, angeschlossen. Das Schließblech 5 ist mit den Flanschen 11, 12 verschweißt. Die beiden außenseitigen Endabschnitte des Trägers 2 sind die Crashbox-Anbindungsabschnitte. Die Crashboxen 3, 4 weisen an ihrer zum Träger 2 weisenden Stirnseite in ihren in y-Richtung weisenden Wänden eine zu der Querschnittsform des Trägers 2 in diesem Abschnitt komplementäre Form auf. Damit übergreifen die Crashboxen mit ihrer oberen Wand und ihrer unteren Wand den stegeitigen Endabschnitt des Trägers 2. Die Crashboxen 3, 4 sind mit dem Träger 2 verschweißt.

[0027] In dem Trägerabschnitt zwischen den beiden Crashbox-Anbindungsabschnitten 13, 14 ist an die Flansche 11, 12 jeweils ein zurückspringender und sich daher über die Schenkel 8, 9 bereichsweise erstreckender Flanschsteg 15, 16 angeformt.

[0028] Der Stoßfängerquerträger 1 ist so ausgestaltet, dass dieser in dem mittleren, zwischen den Crashbox-Anbindungsabschnitten 13, 14 befindlichen Abschnitt zwei Deformationszonen 17, 18 hat. Im Folgenden ist die Deformationszone 17 näher beschrieben. Diese Ausführungen gelten gleichermaßen für die in gleicher Weise konzipierte Deformationszone 18. Die Deformationszone 17 ist durch eine in den Steg 10 des Trägers 2 in Richtung zu dem von den Schenkeln 8, 9 und dem Steg 10 eingefassten Trägerhohlraum 19 eingebrachte konkave Struktur definiert. Durch diese konkave Struktur wird die Tiefe des Trägers 2 (Erstreckung in x-Richtung) gegenüber einem Verlauf des Steges 10 ohne konkave Struktur reduziert. Die konkave Struktur der Deformationszone 17 geht mit einem mit ähnlichem Radius, wie die konkave Struktur ausgeführt ist, über jeweils einen Übergangsabschnitt in die angrenzenden Trägerabschnitte über. Diese Verprägung erstreckt sich über die gesamte Höhe des Steges 10 und ist in der Draufsicht des Stoßfängerquerträgers 1 der **Fig. 1** deutlich zu erkennen. Die Erstreckung der Deformationszone 17 einschließlich der angrenzenden Übergangsabschnitte in Längsrichtung des Trägers 2 entspricht etwa 15 % der Längserstreckung des Trägers 2 zwischen den beiden Crashbox-Anbindungsabschnitten 13, 14. Die Flanschstege 15, 16 tragen im Bereich der Deforma-

tionszone 17 mit ihrer konkaven Struktur einen konvex ausgeführten Flanschstegvorsprung 20. Damit ist die Höhe des Flanschsteges 15 im Bereich des Flanschstegvorsprungs 20 größer als in den benachbarten Flanschstegabschnitten.

[0029] Neben den beiden Deformationszonen 17, 18 verfügt der Stoßfängerquerträger 1 über zwei weitere Deformationszonen 21, 22. Die Deformationszonen 21, 22 grenzen jeweils an einen Crashbox-Anbindungsabschnitt 13 bzw. 14. Nachstehend ist die Deformationszone 21 beschrieben. Dieselben Ausführungen gelten gleichermaßen für die Deformationszone 22. Die Deformationszone 21 ist durch einen konkav ausgeführten Stegabschnitt bereitgestellt. Der konkav ausgeführte Stegabschnitt ist ein Übergangabschnitt von dem Crashbox-Anbindungsabschnitt 13 zu dem benachbarten Abschnitt des Trägers 2, der eine zunehmend größer werdende Tiefe aufweist. Daher befindet sich der Abschnitt des Steges 10 innerhalb des Crashbox-Anbindungsabschnittes 13 in einer anderen Raumlage als in dem benachbarten Trägerabschnitt.

[0030] Die Flanschstege 15, 16 laufen in den Crashbox-Anbindungsabschnitten 13, 14 in ihrem jeweils ersten Abschnitt aus. Ihre Höhe verringert sich jedoch bereits in dem Abschnitt des Trägers 2, dem auch die Deformationszonen 21, 22 zugehörig sind. Der Großteil der Crashbox-Abschnitte 13, 14 trägt keinen Flanschsteg mehr.

[0031] Fig. 3 zeigt den Stoßfängerquerträger 1 mit den darin gerastert kenntlich gemachten Deformationszonen 17, 18, 21, 22 zusammen mit einer Barriere B entsprechend dem AZT-Test, vor dem Aufprall des nicht näher dargestellten Fahrzeuges mit seinem Stoßfängerquerträger 1.

[0032] Fig. 4 zeigt den Stoßfängerquerträger bzw. sein Energieabsorptionsverhalten nach dem Aufprall gemäß den Vorgaben des AZT-Tests. Da die Barriere B an der linken Fahrzeugseite positioniert ist, ist die linke Crashbox 3 des Stoßfängerquerträgers 1 gestaucht worden. Neben der Stauchung der Crashbox 3 zur Energieabsorption wurde Aufprallenergie auch in den Deformationszonen 17, 18 und 21, wohl weniger in der Deformationszone 22 absorbiert. Der Träger 2 ist im Zuge des Aufpralls durch die Stauchung der Crashbox 3 mit seinem Schließblech 5 um die Deformationszone 22 in Richtung zum Fahrzeug hin abgeknickt. Die Crashbox 4 der rechten Fahrzeugseite ist hingegen weitestgehend von dem Aufprall auf der linken Seite unbeeinflusst. Im Zuge des Einknickens des Trägers 2 aufgrund der Stauchung der Crashbox 3 erfährt die unmittelbar benachbart zu der Crashbox 3 befindliche Deformationszone 21 eine gewisse Streckung, während die Deformationszonen 17, 18 in y-Richtung deformiert, und zwar ebenfalls gestreckt (gelängt) werden, und

zwar aufgrund des einseitigen Abknickens des Trägers 2 beim AZT-Test. Insofern stellen die Deformationszonen 17, 18 mit ihren konkaven Strukturen eine Materialvorgabe dar, die bei einem solchen Aufprall eine gewisse Streckung erlaubt, ohne zu reißen. Die die Flanschstege 15, 16 hinsichtlich ihrer Höhe vergrößernden Flanschstegvorsprünge 20 verhindern ein vorderseitiges Einknicken, da der Träger 2 durch die Barriere B insgesamt in x-Richtung zusammengedrückt und somit auch dieser Teil des Trägers 2 einer Zugbeanspruchung ausgesetzt ist.

[0033] Die Deformationszonen 17, 18 können auch in y-Richtung wirkende Aufprallenergie absorbieren. Dann stellen die konkaven Strukturen Sollknickzonen dar, in denen durch die konkaven Strukturen eine definierte Faltenbildung und damit eine definierte Energieabsorption erfolgt.

[0034] Fig. 5 zeigt einen Träger 2.1 eines weiteren Stoßfängerquerträgers (dargestellt ohne daran angeschlossene Crashboxen). Bei diesem Stoßfängerquerträger 1.1 ist die nach vorne weisende Trägeröffnung nicht mit einem Schließblech verschlossen. Der übrige Aufbau und die Funktionsweise dieses Trägers 2.1 entsprechen denjenigen des in den Fig. 1 bis Fig. 4 beschriebenen Trägers 2 des Stoßfängerquerträgers 1.

[0035] Die selben Vorteile, wie diese vorstehend beispielhaft an dem Stoßfängerquerträger bei einer Beanspruchung durch den AZT-Test beschrieben sind, gelten gleichermaßen auch für weitere Test, bei denen der die Schenkel des Trägers verbindende Steg aufgrund der Deformation einer Zugbeanspruchung ausgesetzt ist, wie dieses beispielsweise auch bei dem Fuel System Integrity - Real Impact - Test der Fall ist. Bei diesem Test wirkt die Barriere auf die Mitte des Trägers des Stoßfängerquerträgers. Aufgrund der zumindest einen, vorzugsweise jedoch mehreren Deformationsstellen zwischen den beiden Crashbox-Anbindungsabschnitten biegt sich der Querträger aufgrund seiner vom Fahrzeug wegweisend konvexen Krümmung zunächst durch; das heißt, dass die erste Deformationsarbeit von dem Träger selbst vorgenommen und damit entsprechend Energie absorbiert wird, bevor die Crashboxen in den Deformationsvorgang einbezogen werden. Auch aus diesem Aspekt heraus können die Crashboxen gegenüber vorbekannten Systemen entsprechend kürzer ausgelegt werden.

[0036] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben worden. Ohne den Umfang der geltenden Ansprüche zu verlassen, ergeben sich für einen Fachmann zahlreiche Möglichkeiten, diese umzusetzen, ohne dass dieses im Rahmen dieser Ausführungen im Einzelnen näher erläutert werden müsste.

Bezugszeichenliste

1, 1.1	Stoßfängerquerträger
2, 2.1	Träger
3	Crashbox
4	Crashbox
5	Schließblech
6	Anschlussplatte
7	Anschlussplatte
8	Schenkel
9	Schenkel
10	Steg
11	Flansch
12	Flansch
13	Crashbox-Anbindungsabschnitt
14	Crashbox-Anbindungsabschnitt
15	Flanschsteg
16	Flanschsteg
17	Deformationszone
18	Deformationszone
19	Trägerhohlraum
20	Flanschstegvorsprung
21	Deformationszone
22	Deformationszone
B	Barriere

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102013190720 B4 [0005]
- EP 1730002 B1 [0006]

Patentansprüche

1. Stoßfängerquerträger für ein Fahrzeug mit einem bezüglich seiner Querschnittsgeometrie durch einen oberen Schenkel (8), einen unteren Schenkel (9) und einen die beiden Schenkel (8, 9) miteinander verbindenden Steg (10) hutförmig profilierten, in Querrichtung, von der Fahrzeugseite wegweisend konvex gekrümmten Träger (2, 2.1), dessen Trägeröffnung von dem Steg (10) wegweist, wobei an den von dem Steg (10) wegweisenden Enden an die Schenkel (8, 9) ein gegenüber der Ebene des jeweiligen Schenkels (8, 9) zum Trägeräußeren hin abgewinkelter Flansch (11, 12) angeformt ist, wobei zumindest bereichsweise an die Flansche (11, 12) ein sich über einen Abschnitt des jeweiligen Schenkels (8, 9) erstreckender, zurückspringender Flanschsteg (15, 16) angeformt ist und wobei der Träger (2, 2.1) in jedem Endabschnitt einen Crashbox-Anbindungsabschnitt (13, 14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (2, 2.1) zumindest in einer Zone zwischen den Crashbox-Anbindungsabschnitten (13, 14) eine Deformationszone (17, 18) durch eine in Richtung des Trägerhohlraums (19) in dem die Schenkel (8, 9) verbindenden Steg (10) vorhandene konkave Struktur aufweist und dass der Flanschsteg (15, 16) im Bereich der Erstreckung der konkaven Struktur in Trägerlängsrichtung durch einen konvex geformten Flanschstegvorsprung (20) eine größere Flanschhöhe aufweist als die daran angrenzenden Flanschstegabschnitte.

2. Stoßfängerquerträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergang der konkaven Struktur in die in Längserstreckung des Trägers (2, 2.1) angrenzenden Stegabschnitte mit einem gekrümmten Übergangsabschnitt ausgeführt ist.

3. Stoßfängerquerträger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radius der Übergangsabschnitte in etwa dem Krümmungsradius der konkaven Struktur entspricht.

4. Stoßfängerquerträger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergang des konvexen Flanschstegvorsprungs (20) in die in Längserstreckung des Trägers (2, 2.1) angrenzenden Flanschstegabschnitte mit gekrümmten Übergangsabschnitten ausgeführt ist.

5. Stoßfängerquerträger nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radius der Flanschstegübergangsabschnitte kleiner ist als der Radius, mit dem der konvexe Flanschstegvorsprung (20) ausgeführt ist.

6. Stoßfängerquerträger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der

Träger (2, 2.1) in seinem zwischen den Crashbox-Anschlussabschnitten (13, 14) befindlichen Abschnitt mehrere Deformationszonen (17, 18) der in den vorstehenden Ansprüchen beschriebenen Art aufweist.

7. Stoßfängerquerträger nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (2, 2.1) zwei Deformationszonen (17, 18) aufweist und der Abstand der Deformationszonen (17, 18) zwischen dem Bereich des Scheitels ihrer konkaven Struktur von dem mit geringerem Abstand angeordneten Crashbox-Anbindungsabschnitt (13, 14) größer ist als der Abstand derselben von der Mitte des Trägers (2, 2.1) in Bezug auf seine Längserstreckung.

8. Stoßfängerquerträger nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Deformationszonen (17, 18) im Bereich des Scheitels ihrer konkaven Struktur von dem Crashbox-Anbindungsabschnitt (13, 14) mit etwa 55 - 60 % des Abstandes des Crashbox-Anbindungsabschnittes (13, 14) zur Mitte des Trägers (2, 2.1) beabstandet sind.

9. Stoßfängerquerträger für ein Fahrzeug mit einem bezüglich seiner Querschnittsgeometrie durch einen oberen Schenkel (8), einen unteren Schenkel (9) und einen die beiden Schenkel (8, 9) miteinander verbindenden Steg (10) aufweist, wobei an den von dem Steg (10) wegweisenden Enden an die Schenkel (8, 9) ein gegenüber der Ebene des jeweiligen Schenkels (8, 9) zum Trägeräußeren hin abgewinkelter Flansch (11, 12) angeformt ist, hutförmig profilierten Träger, dessen Trägeröffnung von dem Steg (10) wegweist, wobei zumindest bereichsweise an die Flansche (11, 12) ein sich über einen Abschnitt des jeweiligen Schenkels (8, 9) erstreckender, zurückspringender Flanschsteg (20) angeformt ist und der Träger (2, 2.1) in jedem Endabschnitt einen Crashbox-Anbindungsabschnitt aufweist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (2, 2.1) benachbart zu den Crashbox-Anbindungsabschnitten (13, 14) in Richtung zur Mitte des Trägers (2, 2.1) hin eine größere Tiefe als in den Crashbox-Anbindungsabschnitten (13, 14) aufweist und dass der Übergang von den Crashbox-Anbindungsabschnitten (13, 14) in diejenigen mit einer größeren Tiefe unter Zwischenschaltung einer durch einen konkaven Stegabschnitt bereitgestellten Deformationszone (21, 22) vorgesehen ist.

10. Stoßfängerquerträger nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefe des Trägers (2, 2.1) in den Abschnitten der Crashbox-Anbindungsabschnitte (13, 14) geringer ist als in dem in Richtung zur Mitte des Trägers (2, 2.1) benachbarten Trägerabschnitt und dass der Übergang zwischen diesen beiden Abschnitten durch

den konkaven Stegabschnitt als Übergangabschnitt bereitgestellt ist.

11. Stoßfängerquerträger nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flanschstege (15, 16) in den Crashbox-Anbindungsabschnitten (13, 14) auslaufen.

12. Stoßfängerquerträger nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Flanschstege (15, 16) maximal bis zu 20 % in den Crashbox-Anbindungsabschnitt (13, 14) hineinerstrecken.

13. Stoßfängerquerträger nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schenkel (8, 9) des Trägers (2, 2.1) zumindest in dem zwischen den Crashbox-Anbindungsabschnitten (13, 14) befindlichen Abschnitt eine ungleiche Länge aufweisen.

14. Stoßfängerquerträger nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der obere Schenkel (8) eine größere Schenkelhöhe als der untere Schenkel (9) aufweist und somit gegenüber dem unteren Schenkel des Trägers (2, 2.1) vorsteht.

15. Stoßfängerquerträger nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trägerhohlraum (19) vorderseitig zumindest in einem Abschnitt durch ein Schließblech (5) verschlossen ist.

16. Stoßfängerquerträger nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (2, 2.1) aus einem hochfesten Stahl geformt ist.

17. Stoßfängerquerträger nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Träger (2, 2.1) zwei Crashboxen (3, 4) dergestalt an die Crashbox-Anbindungsabschnitte (13, 14) des Trägers (2, 2.1) angeschlossen sind, dass diese mit ihrer oberen und unteren Wand außenseitig über die Schenkel (8, 9) des Trägers (2, 2.1) greifen und die Seitenwände der Crashboxen (3, 4) stirnseitig an der Rückseite des Steges (10) des Trägers (2, 2.1) abgestützt sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

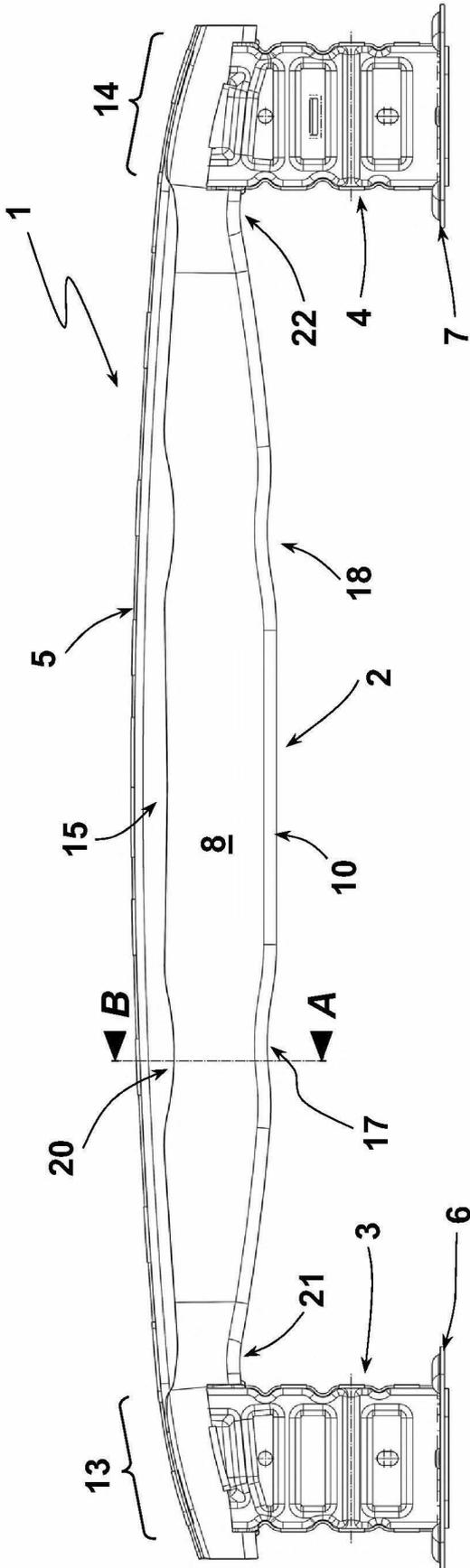


Fig. 1

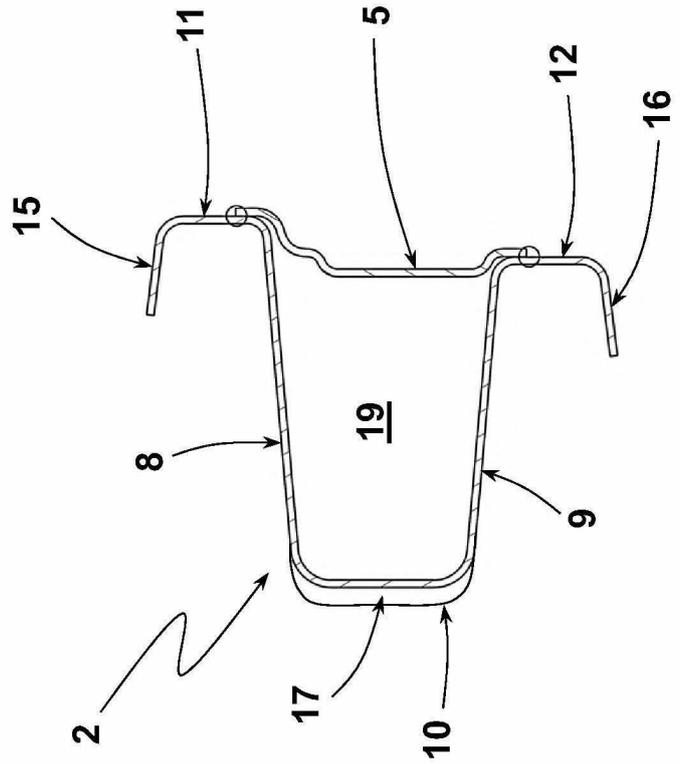


Fig. 2

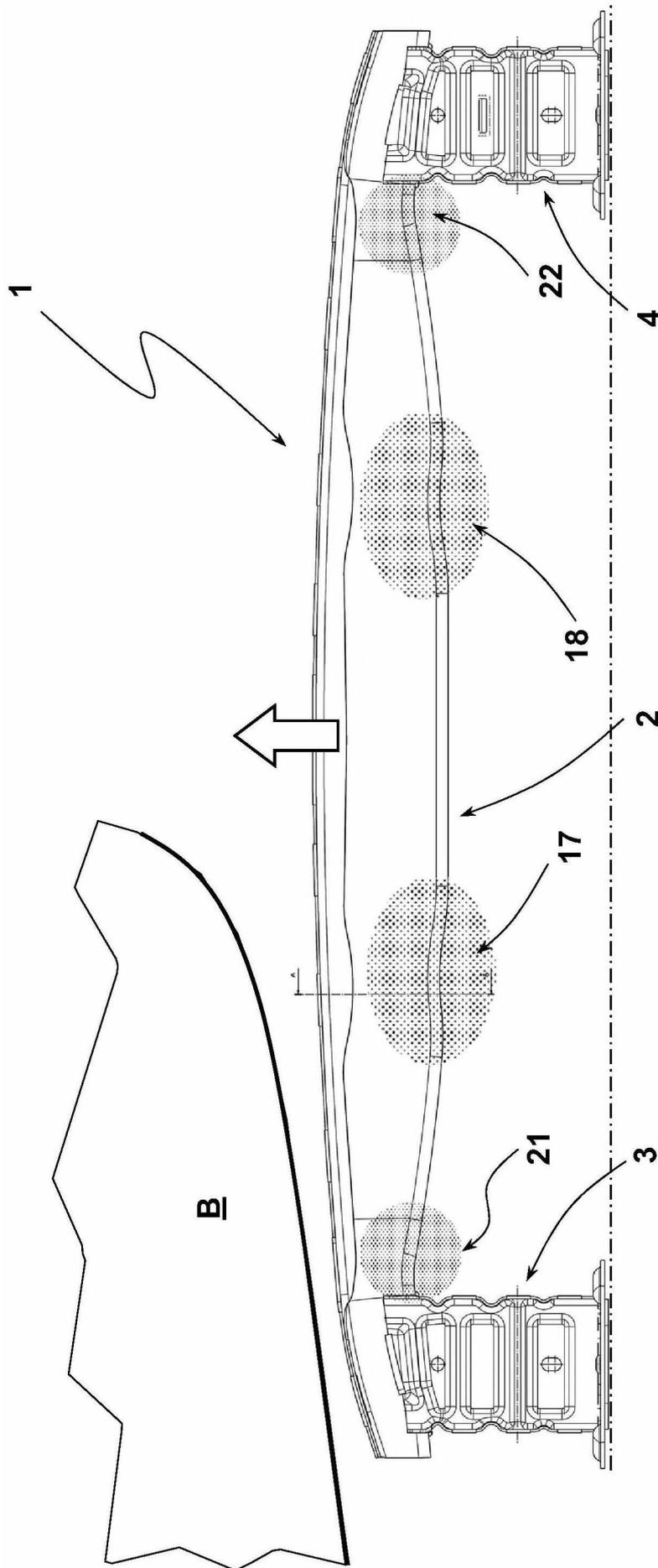


Fig. 3

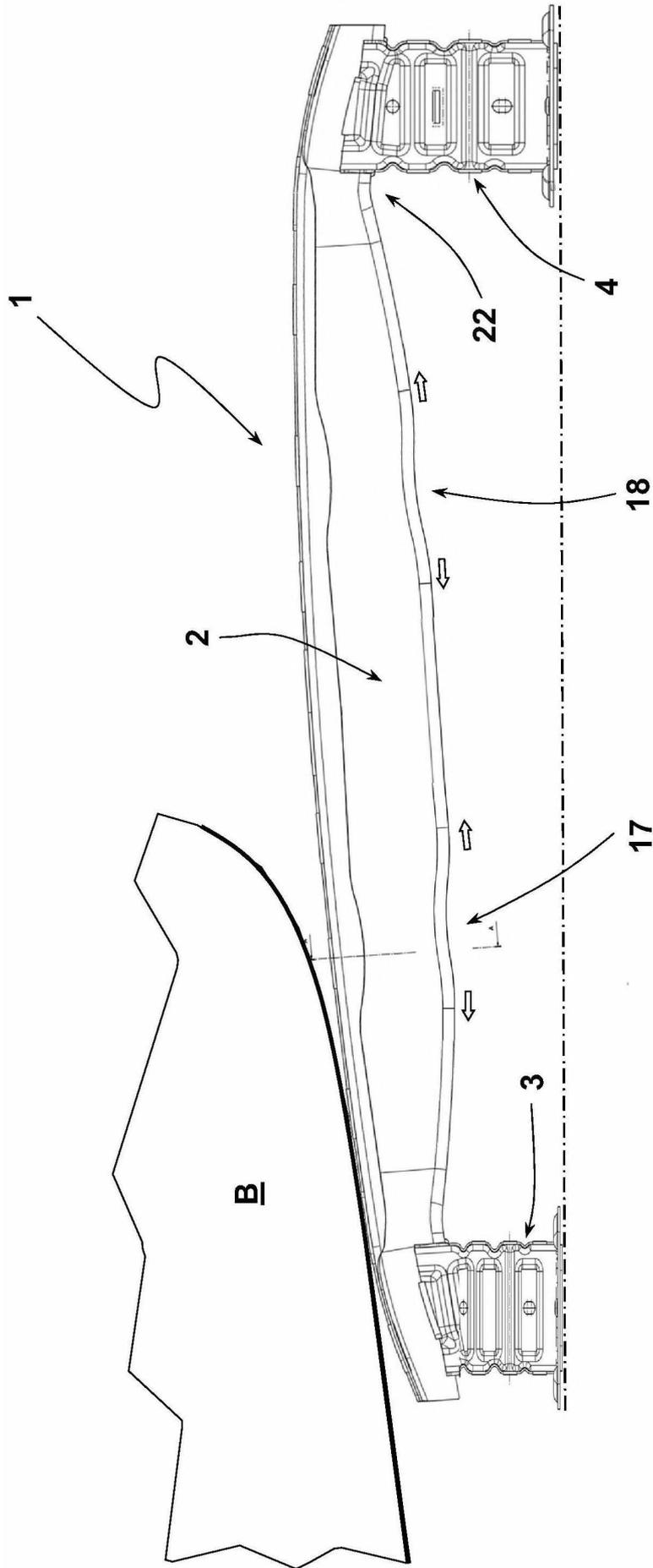


Fig. 4

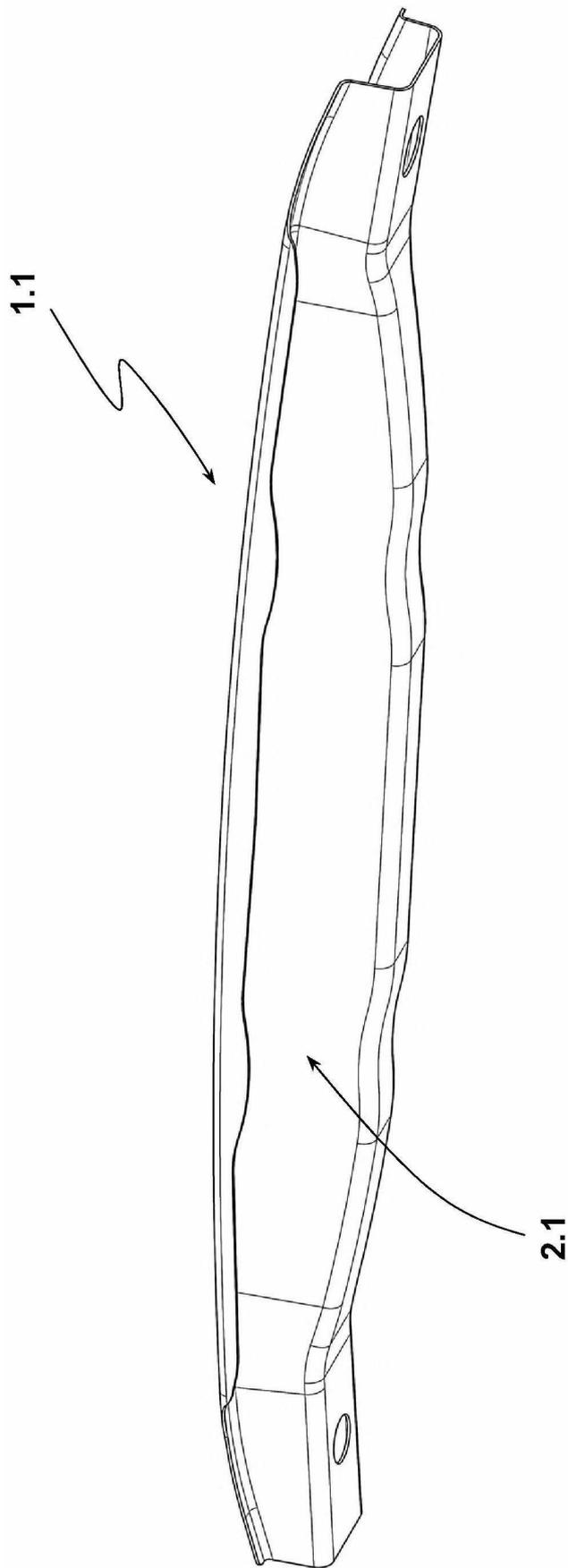


Fig. 5