



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 132 591.6**  
(22) Anmeldetag: **18.12.2018**  
(43) Offenlegungstag: **09.07.2020**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **10.09.2020**

(51) Int Cl.: **B60R 19/34 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Kirchhoff Automotive Deutschland GmbH, 57439  
Attendorf, DE**

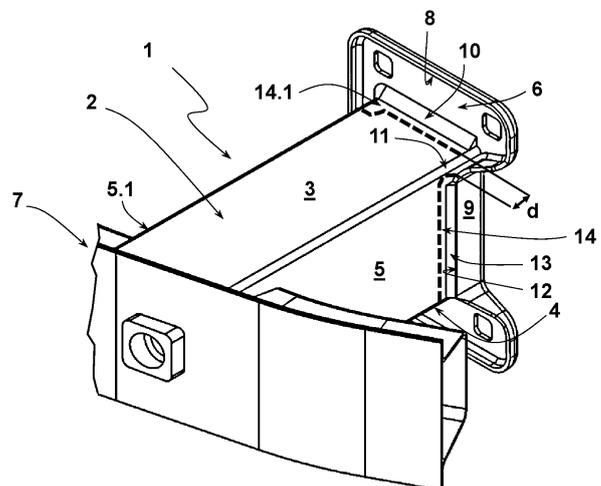
(72) Erfinder:  
**Günther, Alexander, 57462 Olpe, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2016 123 628</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2015 / 0 061 307</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2017 / 0 151 919</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>1 580 079</b>	<b>A2</b>
<b>WO</b>	<b>2016/ 148 635</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Energieabsorptionsbauteil sowie Stoßfängerquerträger mit einem solchen Energieabsorptionsbauteil**

(57) Hauptanspruch: Energieabsorptionsbauteil für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein Anbindungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) und eine durch einen Obergurt (3, 3.1 - 3.4), einen Untergurt (4, 4.1) und zwei den Obergurt (3, 3.1 - 3.4) mit dem Untergurt (4, 4.1 - 4.4) verbindende, voneinander beabstandete Seitengurte (5, 5.1 - 5.9) gebildete Crashbox (2, 2.1 - 2.4), wobei das eine Ende der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) zur Anbindung an einen Stoßfängerquerträger (7) ausgelegt ist und das andere Ende der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) an dem Anbindungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) anliegt und mit diesem verschweißt ist, wobei das Anbindungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) wenigstens einen Flanschabschnitt (9, 9.1 - 9.5) aufweist, der an einem Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) anliegt und mittels einer Schweißverbindung mit diesem verbunden ist, wobei diese Schweißverbindung von den benachbarten Schweißverbindungen, durch die das Anbindungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) mit dem Ober- und Untergurt (3, 3.1 - 3.4; 4, 4.1 - 4.4) der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) verbunden ist, in Richtung der Längserstreckung der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) beabstandet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Anbindungsbauteil eine Montageplatte (6, 6.1 - 6.4) zum Anbinden des Energieabsorptionsbauteils (1, 1.1 - 1.4) an einen Längsträger ist und die Montageplatte (6, 6.1 - 6.4) einen umlaufenden, in Richtung zu der Stoßfängerquerträgerschlussseite der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) abgewinkelten Flansch (8, 8.1 - 8.4) aufweist ...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Energieabsorptionsbauteil für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein Anbindungsbauteil und eine durch einen Obergurt, einen Untergurt und zwei den Obergurt mit dem Untergurt verbindende, voneinander beabstandete Seitengurte gebildete Crashbox, wobei das eine Ende der Crashbox zur Anbindung an einen Stoßfängerquerträger ausgelegt ist und das andere Ende der Crashbox an dem Anbindungsbauteil anliegt und mit diesem verschweißt ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Stoßfängerquerträger mit einem solchen Energieabsorptionsbauteil, wobei das Anbindungsbauteil wenigstens einen Flanschabschnitt aufweist, der an einem Seitengurt der Crashbox anliegt und mittels einer Schweißverbindung mit diesem verbunden ist, wobei diese Schweißverbindung von den benachbarten Schweißverbindungen, durch die das Anbindungsbauteil mit dem Ober- und Untergurt der Crashbox verbunden ist, in Richtung der Längserstreckung der Crashbox beabstandet ist.

**[0002]** Energieabsorptionsbauteile dienen der Absorption von kinetischer Energie, die auf einen Stoßfänger eines Fahrzeuges im Falle eines Unfalls wirkt, um die Fahrgastzelle und damit die Fahrzeuginsassen bestmöglich zu schützen. Zu diesem Zweck verfügt ein solches Energieabsorptionsbauteil über eine Crashbox, die mit ihrem einen Ende an einen Stoßfängerquerträger und mit ihrem anderen Ende fahrzeugseitig an einen Längsträger angeschlossen ist. Zum Anschluss an den Längsträger ist die Crashbox an ein Anbindungsbauteil, typischerweise eine Montageplatte, eine sogenannte Baseplate, angeschlossen. Die Crashbox liegt mit ihrer Stirnseite an der Montageplatte an und ist mit dieser umfangreich verschweißt. Die Crashboxen dienen im Falle eines Unfalls zur Energieabsorption, wobei die Aufprallenergie durch bestimmungsgemäßes Umformen einer solchen Crashbox dem Energieabbau dient. Crashboxen sind typischerweise ausgelegt, damit diese zur Energieabsorption ziehharmonikaähnlich bzw. nach Art eines Balges gestaucht werden. Für die bestimmungsgemäße Energieabsorption ist es erforderlich, dass das Energieabsorptionsbauteil und damit der Verbund aus Crashbox und Anbindungsbauteil, also beispielsweise der Montageplatte erhalten bleibt. Eine solche Baseplate kann, wie aus DE 10 2016 123 628 A1 vorbekannt, einen bereichsweise umlaufenden, in Richtung zu der Crashbox abgewinkelten Flansch aufweisen. Dieser ist von den Gurten der Crashbox beabstandet. Die Montageplatten sind durch eine Strebe verbunden. In diese setzt sich der abgewinkelte Flansch fort.

**[0003]** Fahrzeugcrashes werden durch das europäische Neuwagen-Bewertungs-Programm (European New Car Assessment Programme, Euro NCAP) simuliert, um Neuwagen hinsichtlich ihrer Verkehrssi-

cherheit zu klassifizieren. Im Rahmen dieses Tests wird unter anderem der sogenannte Full-Width-Frontalcrash durchgeführt, bei dem das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h und einer Überdeckung von 100 % auf eine starre Barriere auftrifft. Bei derartigen Tests hat sich gezeigt, dass ein vorbekanntes Energieabsorptionsbauteil, gebildet durch eine Crashbox, dessen Ende an einer Montageplatte, die an einen Längsträger angeschlossen ist, stirnseitig anliegt und mit dieser verschweißt ist, mitunter eine Schwachstelle im Crashmanagementsystem darstellt, insbesondere wenn die Crashbox aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist. Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, dass bei dem vorbeschriebenen Full-Width-Frontalcrash eine Kraft mittig auf den Stoßfängerquerträger einwirkt, woraufhin auf die an den Stoßfängerquerträger angeschlossenen Crashboxen eine in Richtung der Mitte des Stoßfängerquerträgers gerichtete Zugkraft wirkt. Damit sind in besonderem Maße die in Querrichtung des Fahrzeuges weisenden Seitengurte einer Zugkraft ausgesetzt. Daher stellen diese mitunter eine Schwachstelle eines solchen Energieabsorptionsbauteils dar und neigen bei Belastung zu einer Rissbildung.

**[0004]** Die gattungsgemäße EP 1 580 079 A2 offenbart eine Stoßfängerträgeranordnung. Diese umfasst einen Stoßfängerquerträger und zwei daran angeschlossene Crashboxen. Die Crashboxen sind fahrzeugseitig unter Zwischenschaltung einer Montageplatte an einen Längsträger angeschlossen. Bei der Montageplatte handelt es sich um ein Strangpresseteil mit zwei bezüglich der Breite der anzuschließenden Crashbox voneinander beabstandeten, im Querschnitt dreieckförmigen Flanschabschnitten. Die Montageplatte steht über der Grundfläche der Crashbox hervor. In diesen Abschnitten sind Bohrungen zum Anschluss der Montageplatte an den Längsträger eingebracht. Die Crashbox ist mit der Montageplatte verschweißt. Die vorderen Kanten der Flanschabschnitte sind mit den Seitengurten verschweißt. Der Obergurt und der Untergurt sind direkt mit der Montageplatte verschweißt. Die massive Ausgestaltung der Flanschabschnitte wird zur Aufnahme der erforderlichen Zerrkräfte benötigt.

**[0005]** Eine ähnliche Anbindung einer Crashbox an einen Längsträger eines Fahrzeuges ist aus US 2017/0151919 A1 bekannt. Die seitlichen Flanschabschnitte sind bei diesem Ausführungsbeispiel von der Grundplatte abgekantete Abschnitte. Die aus diesem Stand der Technik bekannte Crashbox weist eine relativ große, sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckende Breite auf. Diese ist sehr viel größer als die Höhe der Crashbox. Die Folge der größeren Breite ist die relativ große Länge der Schweißnähte, mit der der Obergurt sowie der Untergurt an die Montageplatte angeschlossen sind, weshalb entsprechende Querkräfte auch ohne eine massive Ausgestaltung der Flanschabschnitte aufgenommen werden kön-

nen. Wünschenswert wäre jedoch eine Ausgestaltung einer solchen Stoßfängerquerträgeranordnung, bei der die Crashbox mit einer geringeren, in Fahrzeugquerrichtung sich erstreckenden Breite ausgelegt werden könnte.

**[0006]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung somit die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Energieabsorptionsbauteil dergestalt weiterzubilden, dass die vorstehend angesprochene Rissbildung an dem Seitengurt der Crashbox wirksam vermieden und damit die Crashperformance eines solchen Energieabsorptionsbauteils und damit des Stoßfängerquerträgersystems deutlich verbessert ist.

**[0007]** Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein eingangs genanntes, gattungsgemäßes Energieabsorptionsbauteil mit den weiteren Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0008]** Bei diesem Energieabsorptionsbauteil verfügt das Anbindungsbauteil über einen Flanschabschnitt, der an einem Seitengurt der Crashbox anliegt. Durch diese Maßnahme ist die Möglichkeit geschaffen, dass die Crashbox an das Anbindungsbauteil mit in Längserstreckung der Crashbox voneinander beabstandeten Schweißnähten verbunden werden kann. Der Obergurt und der Untergurt können an das Anbindungsbauteil mit ihren stirnseitigen Enden angeschweißt sein, beispielsweise mittels einer Kehlnaht. Der Flanschabschnitt bietet die Möglichkeit, das Anbindungsbauteil mit der Crashbox an diesem Seitengurt beabstandet von den benachbarten Schweißverbindungen von Obergurt und Untergurt mit dem Anbindungsbauteil zu verschweißen. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass die durch die jeweilige Schweißung in den jeweiligen Gurt der Crashbox eingebrachte Wärmeeinflusszone zwischen Seitengurt und Obergurt bzw. zwischen Seitengurt und Untergurt nicht zusammenhängend ist, zumindest nicht soweit durch eine solche Wärmebeeinflussung die mechanischen Festigkeitswerte des Materials der Crashbox reduziert werden. Die Beabstandung der Schweißverbindungen in Richtung der Längserstreckung der Crashbox zwischen Obergurt und Untergurt mit dem Anbindungsbauteil einerseits und dem zumindest einen Seitengurt mit dem Anbindungsbauteil andererseits ist vorzugsweise so groß, dass die jeweils eingebrachten Wärmeeinflusszonen, die eine nennenswerte Reduzierung der mechanischen Festigkeitseigenschaften zufolge haben, nicht ineinander übergehen. Infolge dessen ist selbst bei höheren, auf einen Seitengurt wirkenden Zuglasten wirksam eine Rissentstehung vermieden, da im Unterschied zum Stand der Technik keine umlaufende Wärmeeinflusszone mit herabgesetzten mechanischen Festigkeitswerten vorhanden ist. Die Beabstandung bewirkt zudem, dass die Wärmeeinflusszone, die beim Stand der Technik bedingt durch

das umlaufende Schweißen im Kantenbereich der Crashbox im Übergang von einem Seitengurt in den Obergurt bzw. den Untergurt besonders groß ausfiel, sodass eine Rissinitiierung, ausgehend von dem Kantenbereich der Crashbox vermehrt zu beobachten war, in diesem Bereich nicht größer ist als in den anderen Abschnitten der Crashbox. Bei dem erfindungsgemäßen Energieabsorptionsbauteil enden die Schweißnähte, mit denen die Crashbox mit dem Anbindungsbauteil verbunden ist, vor der Kante als Übergang zwischen benachbarten Gurten. Diese erstrecken sich jedoch typischerweise bis an die Kante heran, um eine möglichst lange Schweißverbindung zwischen jedem Gurt und dem Anbindungsbauteil herstellen zu können.

**[0009]** Bei diesem Energieabsorptionsbauteil ist das Anbindungsbauteil eine Montageplatte, eine sogenannte Baseplate, an der die Crashbox mit ihrem von dem Stoßfängerquerträger wegweisende Ende anliegt bzw. abgestützt ist. Durch den zumindest einen an einen Seitengurt herangeführten bzw. daran anliegenden Flanschabschnitt ist die Grundfläche der Montageplatte reduziert. Dieser Flanschabschnitt ist Teil eines umlaufenden, in Richtung zum stoßfängerquerträgerseitigen Ende der Crashbox abgewinkelten Flansches. In einer bevorzugten Ausgestaltung weist der an den zumindest einen Seitengurt angeschlossene Flanschabschnitt eine größere Erstreckung in Richtung der Längserstreckung der Crashbox auf als die benachbarten Flanschabschnitte, in die der mit dem Seitengurt verbundene Flanschabschnitt übergeht. Die nicht an einem Seitengurt anliegenden Flanschabschnitte eines solchen umlaufenden Flansches dienen zur Erhöhung der Steifigkeit der Montageplatte. Um dieses zu erreichen, ist bereits eine relativ geringe Flanschhöhe ausreichend.

**[0010]** Die Höhe des an dem Seitengurt anliegenden und mit diesem verschweißten Flanschabschnittes und somit das Maß der Beabstandung in Richtung der Längserstreckung der Crashbox von den benachbarten Schweißnähten zwischen Obergurt und Untergurt und dem Anbindungsbauteil ist auf den jeweiligen Anwendungsfall anpassbar. Die Höhe des Flanschabschnittes und damit den Betrag der vorstehend angesprochenen Beabstandung wird man auch in Abhängigkeit von dem beim Schweißen erwarteten Wärmeeintrag auslegen. Zudem besteht durch diese Maßnahme die Möglichkeit, das Spannungsverhalten in einem Crash-Falle zu beeinflussen. Dieses gelingt über die Wahl der Höhe des Flanschabschnittes. Ergänzend kann das Spannungsverhalten auch über die Auslegung der Endkontur dieses Flanschabschnittes, an dem typischerweise die Schweißnaht zum Verbinden des Flanschabschnittes mit dem Seitengurt verläuft, eingerichtet werden. Eine solche Kontur kann beispielsweise konvex oder auch konkav gekrümmt, sich über die Breite des Seitengurtes

bzw. die diesbezügliche Erstreckung des Flanschabschnittes erstreckend, vorgesehen sein.

**[0011]** Typischerweise weist der zumindest eine Seitengurt, der mit dem Flanschabschnitt des Anbindungsbauteils verbunden ist, in Querrichtung bezogen auf die Längsachse des Stoßfängerquerträgers, an dem die Crashbox angeordnet ist, nach außen, stellt mithin den äußeren Seitengurt der Crashbox dar. Der äußere Seitengurt ist bei einem Frontalcrash regelmäßig stärker mit einer Zugspannung beansprucht, da die regelmäßig mittig an einem Stoßfängerquerträger, der rechts- und linksseitig über entsprechend angeordnete Energieabsorptionsbauteile verfügt, im Frontal-Crashfall angreifende Kraft eine zur Mitte des Stoßfängerquerträgers gerichtete Zugbeanspruchung der Energieabsorptionsbauteile nach sich zieht.

**[0012]** Die Crashbox ist gemäß einem Ausführungsbeispiel aus einer geeigneten Aluminiumlegierung hergestellt, und zwar typischerweise durch ein Strangpressverfahren. Die Crashbox ist ein Hohlkammerprofil, welches durchaus auch mehrkammerig ausgebildet sein kann. Auch das Anbindungsbauteil, insbesondere wenn als Montageplatte ausgeführt, kann ein Aluminiumbauteil sein.

**[0013]** Zur besonders präzisen und qualitativ hochwertigen Erzeugung der für eines solchen Energieabsorptionsbauteils zu realisierenden Schweißverbindungen sind sämtliche Schweißnähte als Laserschweißnähte ausgeführt.

**[0014]** Als Anbindungsbauteil kann anstelle einer Montageplatte auch ein Längsträgerbauteil eines Fahrzeuges dienen. Bei einer solchen Ausgestaltung stützt sich die Crashbox mit ihrer Stirnseite an der Stirnseite eines solchen Längsträgerbauteils ab. Das Längsträgerbauteil verfügt an seiner zumindest einen an einen Seitengurt grenzenden Wand über einen an einen Seitengurt der Crashbox übergreifenden Fortsatz als Flanschabschnitt.

**[0015]** In einer Weiterbildung eines Energieabsorptionsbauteils, wie vorstehend beschrieben, ist vorgesehen, dass an beiden Seitengurten der Crashbox ein Flanschabschnitt des Anbindungsbauteils anliegt und durch eine Schweißverbindung daran angeschlossen ist, wobei die Schweißnähte an beiden Seitengurten in dem vorbeschriebenen Maß von den Schweißverbindungen, mit dem der Obergurt und der Untergurt mit dem Anbindungsbauteil verbunden sind, in Längserstreckung der Crashbox voneinander beabstandet sind. Bei einer solchen Ausgestaltung kann die Höhe und/oder die Endkontur des Flanschabschnittes an beiden Seitengurten unterschiedlich sein.

**[0016]** Nachfolgend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1:** einen Stoßfängerquerträger in einer perspektivischen Ansicht mit zwei erfindungsgemäßen Energieabsorptionsbauteilen,

**Fig. 2:** eine vergrößerte Darstellung des in **Fig. 1** gezeigten Stoßfängerquerträgers im Bereich seines rechten Endes angeordneten Energieabsorptionsbauteils,

**Fig. 3a:** eine perspektivische Darstellung eines weiteren erfindungsgemäßen Energieabsorptionsbauteils mit seiner mit einer Montageplatte noch nicht verschweißten Crashbox,

**Fig. 3b:** das Energieabsorptionsbauteil der **Fig. 3a** mit mit der Montageplatte verschweißter Crashbox,

**Fig. 4a:** eine perspektivische Darstellung eines noch eines weiteren erfindungsgemäßen Energieabsorptionsbauteils mit seiner mit einer Montageplatte noch nicht verschweißten Crashbox,

**Fig. 4b:** das Energieabsorptionsbauteil der **Fig. 4a** mit mit der Montageplatte verschweißter Crashbox,

**Fig. 5a:** eine perspektivische Ansicht eines noch eines weiteren erfindungsgemäßen Energieabsorptionsbauteils mit seiner mit einer Montageplatte noch nicht verschweißten Crashbox,

**Fig. 5b:** eine Vorderansicht des Energieabsorptionsbauteils der **Fig. 5a** und

**Fig. 6:** eine perspektivische Ansicht eines Energieabsorptionsbauteils gemäß dem Stand der Technik.

**[0017]** In **Fig. 1** sind zwei erfindungsgemäße Energieabsorptionsbauteile **1, 1.1**, umfassend jeweils eine als Strangpressprofileteile einer geeigneten Aluminiumlegierung hergestellte Crashbox **2, 2.1** mit einem Obergurt **3, 3.1**, einem Untergurt **4, 4.1** und zwei den Obergurt **3, 3.1** mit dem Untergurt **4, 4.1** verbindenden Seitengurten **5, 5.1, 5.2, 5.3** und eine daran angeschlossene Montageplatte **6, 6.1** gezeigt. Die Energieabsorptionsbauteile **1, 1.1** sind spiegelsymmetrisch zu der Ebene ausgeführt sind, die parallel zu den jeweiligen Seitengurten **5, 5.1, 5.2, 5.3** durch die Mitte des Stoßfängerquerträgers **7** verläuft. Während das eine stirnseitige Ende der Crashbox **2, 2.1** im Bereich seiner Seitengurte **5, 5.1, 5.2, 5.3** zum Anschluss an den Stoßfängerquerträger **7** ausgeklinkt und an den Stoßfängerquerträger **7** angeschlossen ist, liegt das andere stirnseitige Ende der Crashbox **2, 2.1** an der Montageplatte **6, 6.1** an und ist mit dieser verschweißt. Ein in Richtung zur Crashbox **2, 2.1** abgewinkelter Flansch **8, 8.1** der Montageplatte **6, 6.1** bildet den Rand derselben und ist im Bereich des jeweils äußeren Seitengurtes **5, 5.3** der Crashbox **2,**

**2.1** mit einem Flanschabschnitt **9, 9.1** an die Außenseite des Seitengurtes **5, 5.3** herangeführt. Der Flanschabschnitt **9, 9.1** liegt flächig mit seiner Flanschinnenseite an der Außenseite des Seitengurtes **5, 5.3** an. Der Flanschabschnitt **9, 9.1** ist jeweils mit einer als Kehlnaht bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durchgeführten Schweißverbindung mit dem jeweiligen Seitengurt **5, 5.3** gefügt.

**[0018]** Nachfolgend ist das Energieabsorptionsbauteil **1** unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** näher beschrieben. Für das Energieabsorptionsbauteil **1.1** gelten die nachstehenden Ausführungen gleichermaßen. Die Verbindung der Crashbox **2** mit der Montageplatte **6** ist im Bereich des zu der Montageplatte **6** weisenden Endes des Obergurtes **3** mit einer Stegnaht **10** vorgenommen worden. Wesentlich bei diesem Energieabsorptionsbauteil **1** ist, dass der umlaufende Flansch **8** der Montageplatte **6** mit einem Flanschabschnitt **9** an den im Crashfall besonders beanspruchten äußeren Seitengurt **5** der Crashbox **2** herangeführt ist. Die zu dem stoßfängerquerträgerseitigen Ende der Crashbox **2** weisende Stirnfläche **12** des Flanschabschnittes **9** ist mittels einer Kehlnaht **13** mit der Außenseite des Seitengurtes **5** verschweißt. Durch den Flanschabschnitt **9** ist die Kehlnaht **13** von der Stegnaht **10**, mit dem der Obergurt **3** mit der Montageplatte **6** gefügt ist, in Richtung der Längserstreckung der Crashbox **2** beabstandet. Zusätzlich stellt der Flanschabschnitt **9** eine Seitenabstützung für die Crashbox **2** dar. Der Untergurt **4** ist genauso wie der Obergurt **3** mit der Montageplatte **6** stirnseitig gefügt. Die Kehlnaht **13**, mit der der Flanschabschnitt **9** mit dem Seitengurt **5** gefügt ist, erstreckt sich nicht über die Kanten **11** der Crashbox **2** hinaus, über die der Seitengurt **5** mit dem Obergurt **3** bzw. dem Untergurt **4** verbunden ist. Die Kehlnaht **13** endet vor den Kanten **11**. Hierdurch wird beim Schweißen ein übermäßiger Wärmeeintrag in den Kantenbereich vermieden.

**[0019]** Eingezeichnet sind in der **Fig. 2** mit gestrichelter Linienführung die durch die jeweilige Schweißung zum Erstellen der Stegnaht **10** bzw. der als Stirnnaht ausgeführten Kehlnaht **13** in den jeweiligen Gurt **3** bzw. **5** eingebrachte Wärmeeinflusszone, in der die mechanischen Festigkeitseigenschaften der Crashbox **2** aufgrund des Wärmeeintrages reduziert sind. Deutlich erkennbar ist in der Darstellung der **Fig. 2**, dass die beiden Bereiche **14, 14.1** durch den Wärmeeintrag reduzierter Festigkeit nicht ineinander übergehen, sondern mit einem Abstand  $d$  voneinander beabstandet sind. Diese Darstellung verdeutlicht, dass bei dem Energieabsorptionsbauteil **1** bei der Anbindung der Crashbox **2** an die Montageplatte **6** keine umlaufende Zone reduzierter Festigkeit vorhanden ist. Der durch die Beabstandung mit dem Abstand  $d$  in Längserstreckung der Crashbox **2** vorgesehene Versatz der Schweißnähte von Obergurt **3** und Untergurt **4** mit der Montageplatte **6** - einerseits - und der Fügeverbindung zwischen dem Seitengurt

**5** und dem Flanschabschnitt **9** der Montageplatte **6** - andererseits - begründet die besondere Stabilität des Energieabsorptionsbauteils **1** vor allem bei auf den äußeren Seitengurt **5** im Crash-Falle wirkenden Zugkräften. Dementsprechend ist die Crashperformance des Energieabsorptionsbauteils **1** und damit des mit den Energieabsorptionsbauteilen **1, 1.1** ausgerüsteten Stoßfängerquerträgers **7** gegenüber herkömmlichen deutlich verbessert.

**[0020]** In **Fig. 3a** ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung gezeigt, bei der die Stirnseite **12.1** des an den äußeren Seitengurt **5.4** herangeführten Flanschabschnittes **9.2** konkav gekrümmt ist. Durch die konkave Krümmung der Stirnseite **12.1** ist die daran als Kehlnaht **13.1** ausgeführte Schweißnaht entsprechend länger. **Fig. 3b** zeigt die in **Fig. 3a** noch nicht miteinander verschweißten Bauteile - Crashbox **2.2** und Montageplatte **6.2** - mit angedeuteten Schweißnähten **10.1, 13.1**.

**[0021]** Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 4a** ist demjenigen der **Fig. 3a** ähnlich und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass die Stirnseite **12.2** des Flanschabschnittes **9.3** konvex in Richtung zu dem stoßfängerquerträgeranschlusseitigen Ende der Crashbox **2.3** ausgeführt ist. **Fig. 4a** zeigt die noch nicht durch Schweißen mit der Montageplatte **6.3** verbundene Crashbox **2.3**. In **Fig. 4** sind die Schweißnähte **10.2, 13.2**, durch die die beiden Bauteile miteinander gefügt sind, kenntlich gemacht.

**[0022]** **Fig. 5a** zeigt eine Weiterbildung des Energieabsorptionsbauteils **1**. Bei dem Energieabsorptionsbauteil **1.4** der **Fig. 5a** sind beide Seitengurte **5.8, 5.9** an die Montageplatte **6.4** über einen an die jeweilige Außenseite herangeführten und daran anliegenden Flanschabschnitt **9.4, 9.5** an die Montageplatte **6.4** angeschlossen. **Fig. 5a** zeigt das Energieabsorptionsbauteil **1.4** noch ohne Schweißverbindungen.

**[0023]** Die Geometrie der Montageplatte **6.4** ist aus der Frontansicht des Energieabsorptionsbauteils **1.4** der **Fig. 5b** erkennbar. Da die Montageplatte **6.4** über zwei einander gegenüberliegende Flanschabschnitte **9.4, 9.5** verfügt, ist die Geometrie der Montageplatte **6.4** etwa I-förmig. Die Einschnürung auf Seiten des äußeren Seitengurtes **5.8** ist größer als die Einschnürung auf Seiten des inneren Seitengurtes **5.9**. Hieraus ist erkennbar, dass die Höhe des Flanschabschnittes **9.4** - seiner Erstreckung in Richtung der Längserstreckung der Crashbox **2.4** folgend - größer ist als die Höhe des Flanschabschnittes **9.5**.

**[0024]** In **Fig. 6** ist ein vorbekanntes Energieabsorptionsbauteil **1.5** gezeigt, bei dem die Stirnseite der Crashbox **2.5**, mittels einer umlaufenden, über die Kanten geführten Stegnaht **10.1** mit der Montageplatte **6.5** gefügt ist. Durch das als erforderlich angesehene umlaufend durchgeführte Fügen bilden sich in

den vier Kantenbereichen der Crashbox **2.5** größere Bereiche herabgesetzter Festigkeit **14.2** aus, wie in **Fig. 6** durch eine gestrichelte Linie schematisiert dargestellt. Im Unterschied zu den erfindungsgemäßen Energieabsorptionsbauteilen **1, 1.1 - 1.4** wird bei diesem vorbekannten Energieabsorptionsbauteil **1.5** eine Rissbildung im Falle eines Frontal-Crashes oftmals ausgehend von den in ihrer Festigkeit herabgesetzten Bereichen **14.2** der Crashbox **2.5** am außenliegenden Seitengurt **2.10** beobachtet. Dieses kann bis zu einem Teilabriss der Crashbox **2.5** von der Montageplatte **6.5** führen, sodass die bestimmungsgemäße Energieabsorption nicht mehr gewährleistet ist.

**[0025]** Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben worden. Ohne den Umfang der geltenden Ansprüche zu verlassen, ergeben sich für einen Fachmann zahlreiche weitere Möglichkeiten, den Gegenstand der Erfindung auszuführen, ohne dass dieses im Rahmen dieser Ausführungen näher erläutert werden müsste.

#### Bezugszeichenliste

<b>1, 1.1 - 1.5</b>	Energieabsorptionsbauteil
<b>2, 2.1 - 2.5</b>	Crashbox
<b>3, 3.1 - 3.5</b>	Obergurt
<b>4, 4.1 - 4.5</b>	Untergurt
<b>5, 5.1 - 5.5</b>	Seitengurt
<b>6, 6.1 - 6.5</b>	Montageplatte
<b>7, 7.1</b>	Stoßfängerquerträger
<b>8, 8.1 - 8.4</b>	Flansch
<b>9, 9.1 - 9.5</b>	Flanschabschnitt
<b>10, 10.1 - 10.3</b>	Stegnaht
<b>11</b>	Kante
<b>12.1, 12.2, 12.3</b>	Stirnseite
<b>13, 13.1, 13.2</b>	Kehlnaht
<b>14, 14.1, 14.2</b>	Bereich herabgesetzter Festigkeit

#### Patentansprüche

1. Energieabsorptionsbauteil für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein Anbindungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) und eine durch einen Obergurt (3, 3.1 - 3.4), einen Untergurt (4, 4.1) und zwei den Obergurt (3, 3.1 - 3.4) mit dem Untergurt (4, 4.1 - 4.4) verbindende, voneinander beabstandete Seitengurte (5, 5.1 - 5.9) gebildete Crashbox (2, 2.1 - 2.4), wobei das eine Ende der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) zur Anbindung an einen Stoßfängerquerträger (7) ausgelegt ist und das andere Ende der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) an dem Anbin-

dungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) anliegt und mit diesem verschweißt ist, wobei das Anbindungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) wenigstens einen Flanschabschnitt (9, 9.1 - 9.5) aufweist, der an einem Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) anliegt und mittels einer Schweißverbindung mit diesem verbunden ist, wobei diese Schweißverbindung von den benachbarten Schweißverbindungen, durch die das Anbindungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) mit dem Ober- und Untergurt (3, 3.1 - 3.4; 4, 4.1 - 4.4) der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) verbunden ist, in Richtung der Längserstreckung der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) beabstandet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anbindungsbauteil eine Montageplatte (6, 6.1 - 6.4) zum Anbinden des Energieabsorptionsbauteils (1, 1.1 - 1.4) an einen Längsträger ist und die Montageplatte (6, 6.1 - 6.4) einen umlaufenden, in Richtung zu der Stoßfängerquerträgeranschlussseite der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) abgewinkelten Flansch (8, 8.1 - 8.4) aufweist und dass durch den zumindest einen an einen Seitengurt herangeführten und daran anliegenden Flanschabschnitt (9, 9.1 - 9.5) die Grundfläche der Montageplatte (6, 6.1 - 6.4) reduziert ist.

2. Energieabsorptionsbauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die den Flanschabschnitt (9, 9.1 - 9.5) mit einem Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) verbindende Schweißnaht soweit in Richtung der Längserstreckung der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) von der Schweißverbindung zwischen dem Ober- und Untergurt (3, 3.1-3.4; 4, 4.1 - 4.4) mit dem Anbindungsbauteil (6, 6.1 - 6.4) beabstandet ist, dass die durch die Schweißungen in die Crashbox (2, 2.1 - 2.4) eingebrachten Wärmeeinflusszonen mit reduzierten mechanischen Festigkeitseigenschaften voneinander beabstandet sind.

3. Energieabsorptionsbauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schweißverbindung an dem zumindest einen Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) als Kehlnaht (13, 13.1, 13.2) zwischen der zu der Stoßfängerquerträgeranschlussseite der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) weisende Stirnseite (12) des herangeführten Flanschabschnittes (9.1-9.5) und dem Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) ausgeführt ist.

4. Energieabsorptionsbauteil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die als Kehlnaht (13, 13.1, 13.2) ausgeführte Schweißnaht bis in den Bereich der Kanten der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) im Übergang zu dem benachbarten Ober- und Untergurt (3, 3.1 - 3.4; 4, 4.1 - 4.4) erstreckt, jedoch vor diesen Kanten endet.

5. Energieabsorptionsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine mit einem Flanschabschnitt (9, 9.1 - 9.5) des Anbindungsbauteils (6, 6.1 - 6.4) verschweißte Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) in

Querrichtung eines Stoßfängerquerträgers (7), an dem das Energieabsorptionsbauteil (1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4) angeschlossen ist, von seinem mittleren Abschnitt wegweist, mithin einen äußeren Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8) bildet.

gers (7) an einen fahrzeugseitigen Längsträger angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Energieabsorptionsbauteil (1, 1.1 - 1.4) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgeführt ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

6. Energieabsorptionsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der an einen Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) herangeführte Flanschabschnitt (9, 9.1 - 9.4) mit seiner Innenseite an der Außenseite dieses Seitengurtes (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) anliegt.

7. Energieabsorptionsbauteil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zu der Stoßfängerquerträgeranschlussseite der Crashbox (2, 2.1 - 2.4) weisende Stirnseite (12.1, 12.2) des Flanschabschnitts (9.2, 9.3) in ihrem sich an dem Seitengurt (5.4, 5.8) erstreckenden Verlauf gekrümmt ist.

8. Energieabsorptionsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sämtliche Schweißnähte (10, 10.1; 13, 13.1, 13.2) Laserschweißnähte sind.

9. Energieabsorptionsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der an den zumindest einen Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) angeschlossene Flanschabschnitt (9, 9.1 - 9.5) eine größere Erstreckung in Richtung der Längserstreckung der Crashbox (2) aufweist als die benachbarten, nicht an dem Seitengurt (5, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9) anliegenden Flanschabschnitte, in die der Flanschabschnitt (9, 9.1 - 9.5) übergeht.

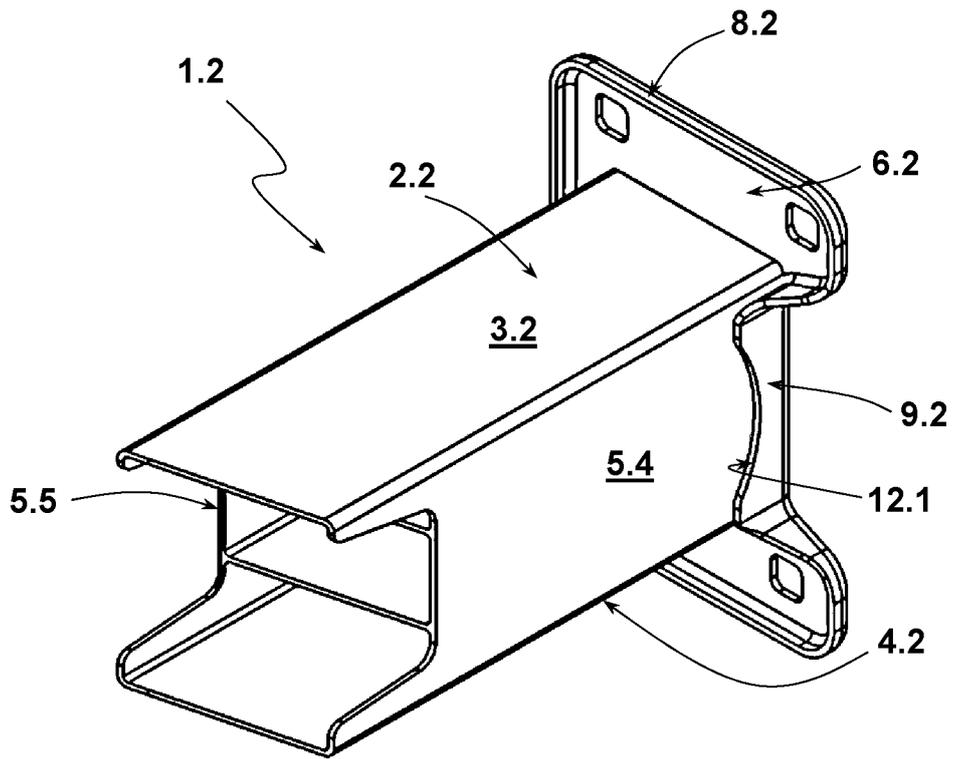
10. Energieabsorptionsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Crashbox (2, 2.1 - 2.4) aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist.

11. Energieabsorptionsbauteil nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Crashbox (2, 2.1 - 2.4) im Wege eines Strangpressverfahrens hergestellt ist.

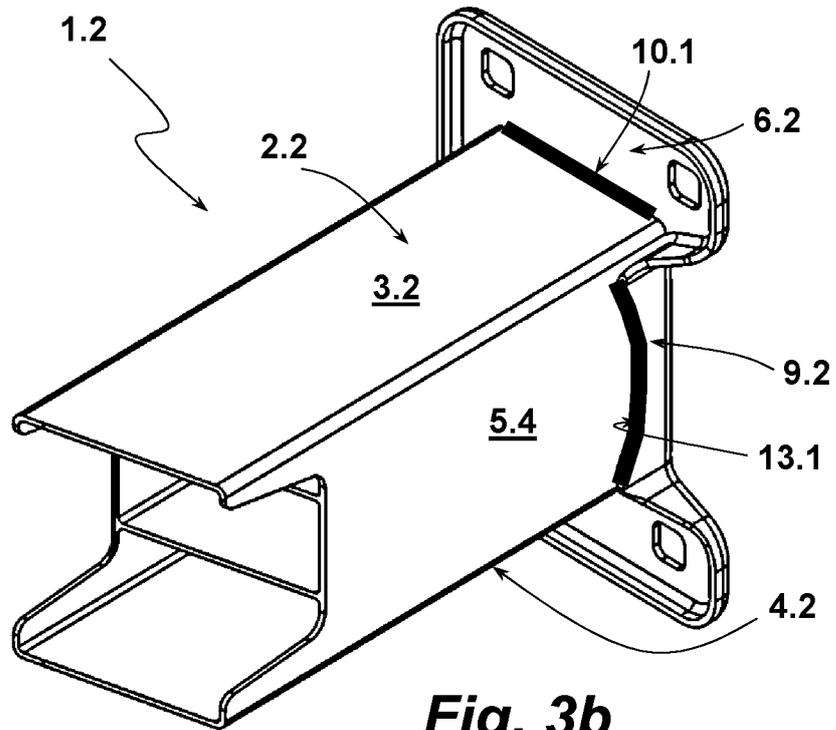
12. Energieabsorptionsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anbindungsbauteil (6.4) zwei einander gegenüberliegende Flanschabschnitte (9.4, 9.5) aufweist, von denen jeder mittels einer Schweißverbindung an einen Seitengurt (5.8, 5.9) angeschlossen ist, welche Schweißverbindung von den benachbarten Schweißverbindungen, durch die das Anbindungsbauteil (6.4) mit dem Obergurt (3.4) und dem Untergurt (4.4) der Crashbox (2.4) verbunden ist, in Richtung der Längserstreckung der Crashbox (2.4) beabstandet ist.

13. Stoßfängerquerträger für ein Kraftfahrzeug, an dem mindestens ein Energieabsorptionsbauteil (1, 1.1 - 1.4) zur Anbindung des Stoßfängerquerträ-

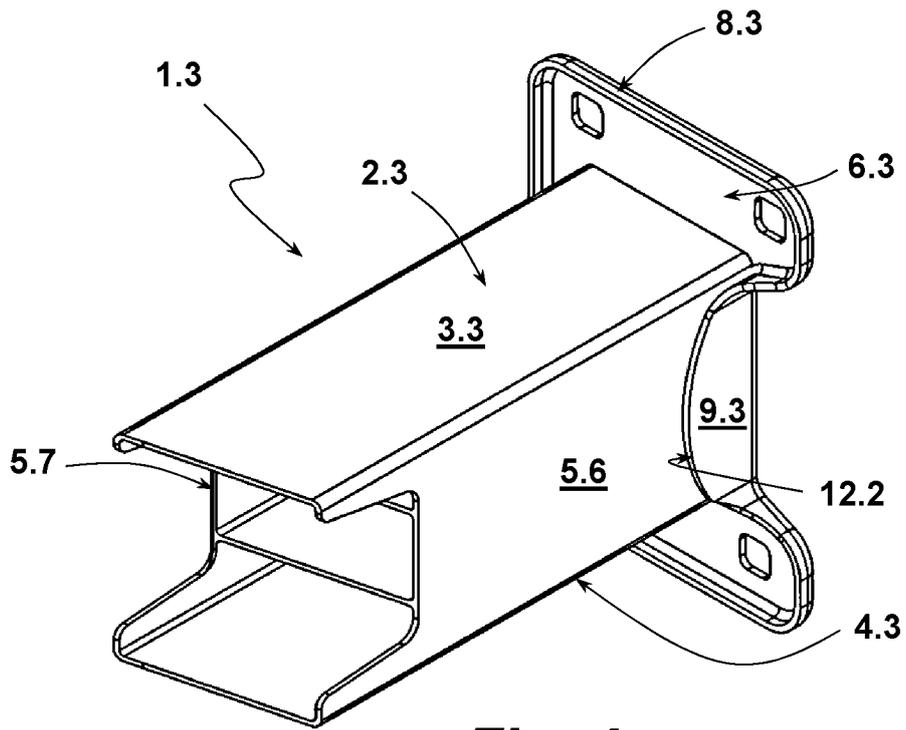




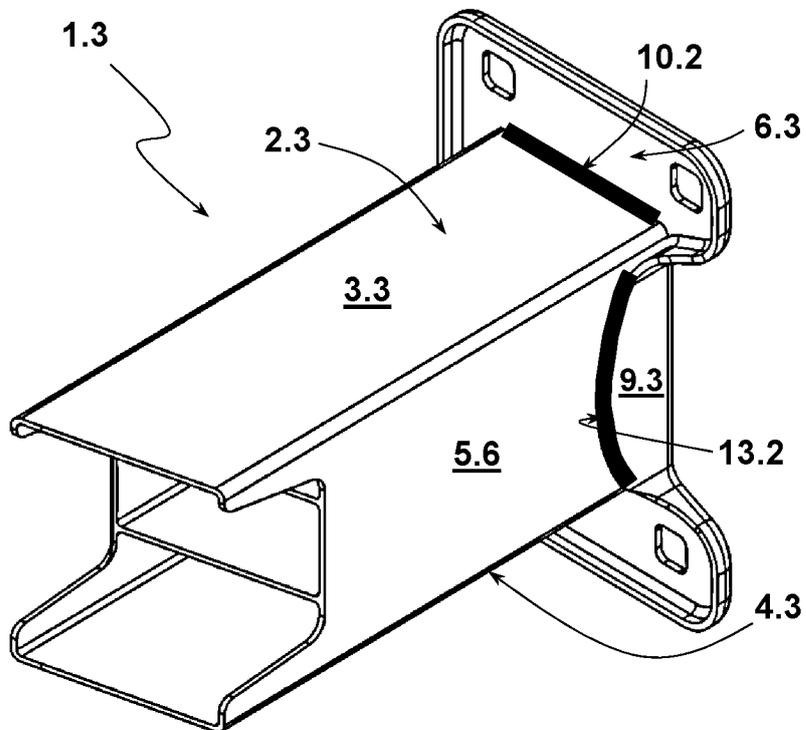
**Fig. 3a**



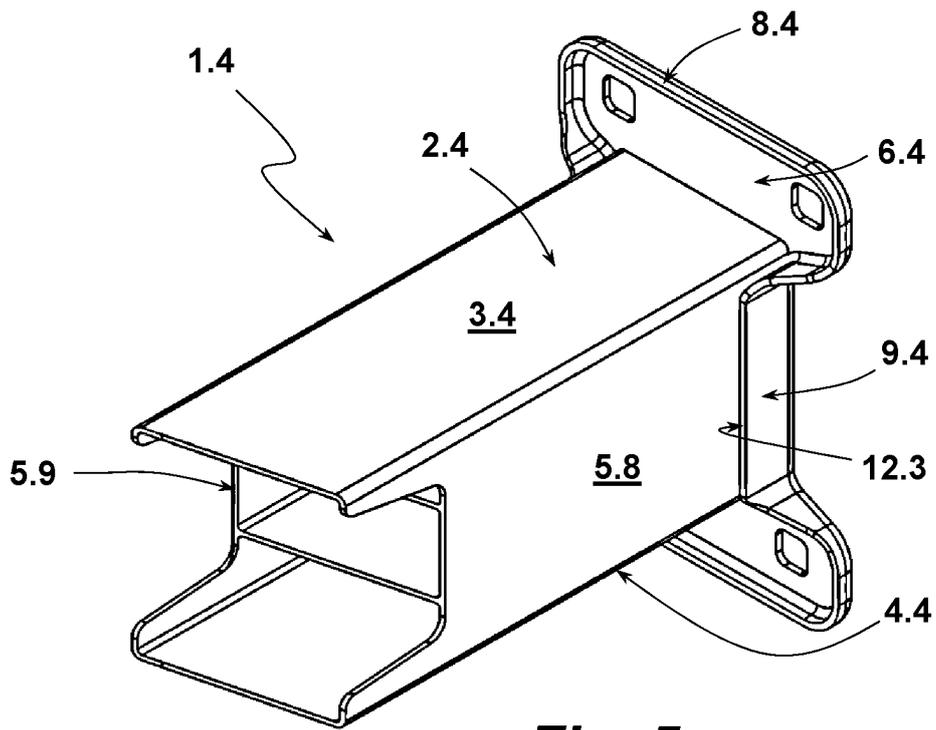
**Fig. 3b**



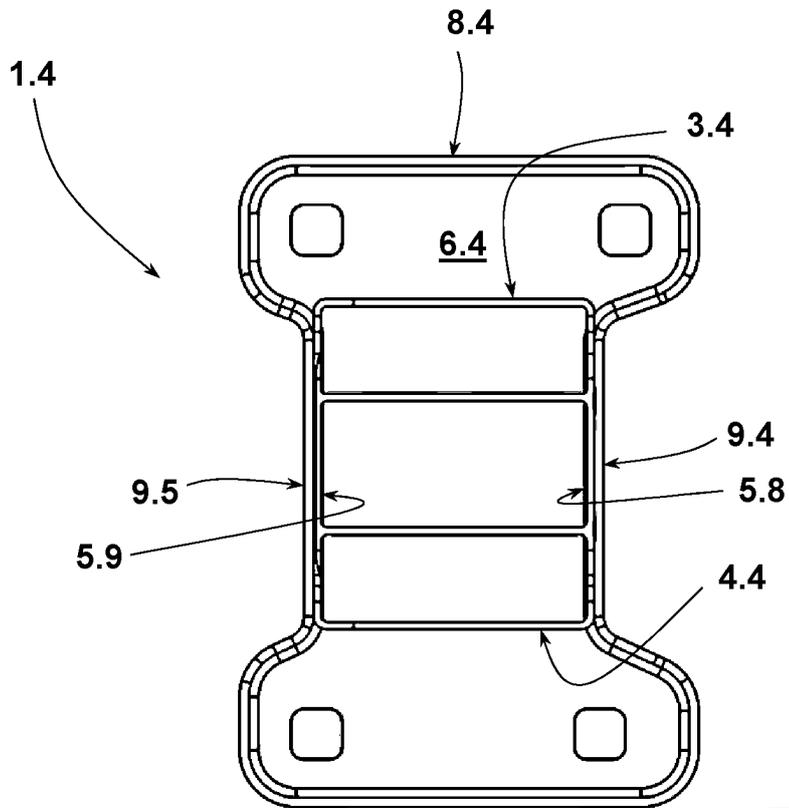
**Fig. 4a**



**Fig. 4b**

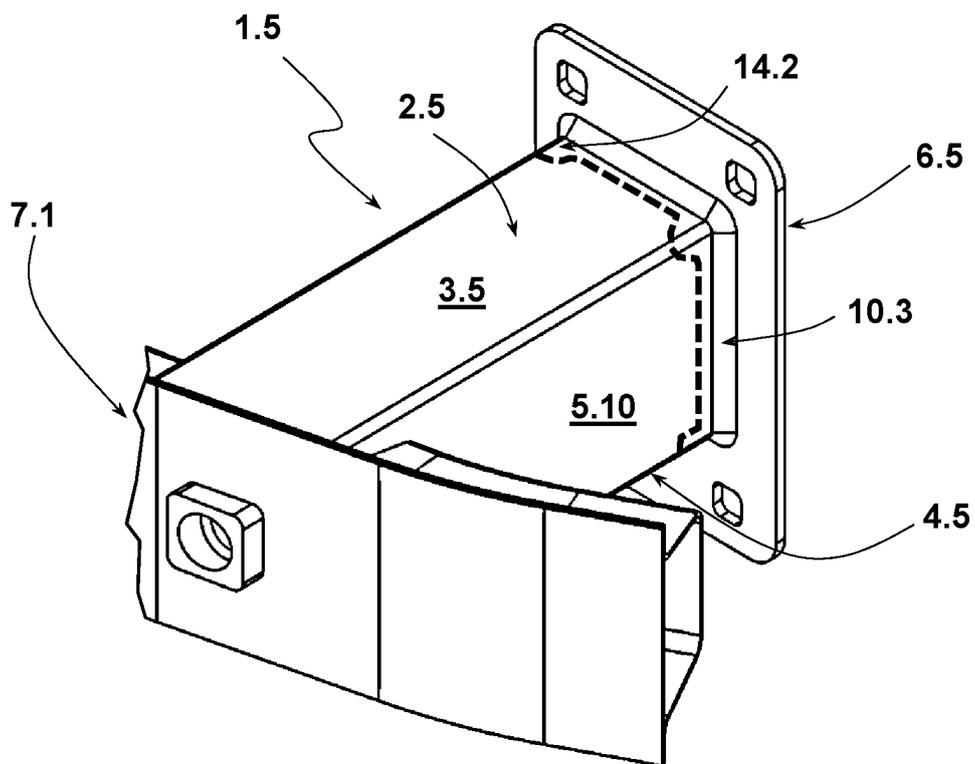


**Fig. 5a**



**Fig. 5b**

**Stand der Technik**



**Fig. 6**