



(10) **DE 10 2007 035 483 B4** 2013.11.07

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 035 483.7**

(22) Anmeldetag: **28.07.2007**

(43) Offenlegungstag: **29.01.2009**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.11.2013**

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

Innerhalb von drei 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:
**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435,
Stuttgart, DE**

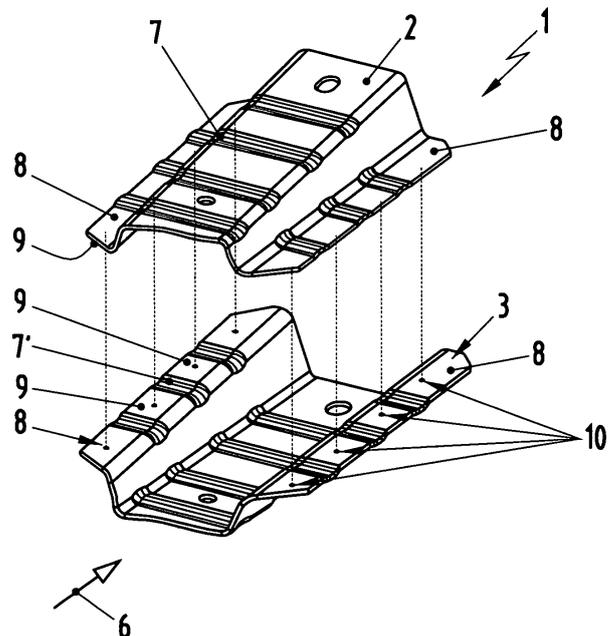
(72) Erfinder:
**Schmid, Ralf, 76228, Karlsruhe, DE; Sedlár,
Martin, Bratislava, SK**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	102 20 633	A1
DE	103 21 766	A1
DE	196 35 285	A1
DE	199 59 701	A1
DE	10 2004 002 948	A1
DE	10 2004 020 746	A1
DE	698 06 695	T2
JP	H08- 324 454	A

(54) Bezeichnung: **Crascheinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Crascheinrichtung, insbesondere eine Crashbox in einem Kraftfahrzeug, mit einem im Crashfall energieabsorbierenden Deformationskörper, der aus zwei Halbschalen zusammengesetzt ist. Die beiden Halbschalen weisen dabei quer zur Hauptdeformationsrichtung verlaufende Sicken auf. Erfindungswesentlich ist dabei, dass die beiden Halbschalen jeweils nach außen abstehende Flansche mit ebenfalls quer zur Hauptdeformationsrichtung verlaufenden Sicken aufweisen und wobei die beiden Halbschalen ausschließlich über die zwischen den Sicken der Flansche liegenden Anlageflächen aneinander anliegen und in diesen Bereichen miteinander verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Crascheinrichtung, insbesondere eine Crashbox in einem Kraftfahrzeug, mit einem im Crashfall energieabsorbierenden Deformationskörper gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem ein mit einer derartigen Crascheinrichtung ausgestattetes Kraftfahrzeug.

[0002] Um Beschädigungen einer Fahrzeugstruktur eines Kraftfahrzeuges bei einem Front- oder Heckaufprall mit geringen Geschwindigkeiten zu vermeiden, werden Crascheinrichtungen, so genannte Crashboxen, üblicherweise zwischen einem Fahrzeuglängsträger und einem Stoßfänger-Querträger angeordnet. Derartige Crashboxen sind vorzugsweise dünnwandige und in der Regel rechteckige Elemente aus Metall oder Kunststoff und wandeln bei einem Front- oder Heckaufprall auf das Fahrzeug die aus dem Anprall resultierende kinetische Energie in Deformationsarbeit um, wodurch das Überschreiten eines kritischen Lastniveaus, bei dem der Längsträger bleibend beschädigt werden könnte, vermieden werden soll.

[0003] Aus der DE 103 21 766 A1 ist eine gattungsgemäße Crascheinrichtung mit einem länglichen Deformationskörper bekannt. Letzter ist mit Durchbrechungen versehen, welche den in einem Crashfall auftretenden Kraftverlauf über den Deformationsweg vergleichmäßigen sollen. Der Deformationskörper ist dabei aus zwei U-förmig konfigurierten Schalenkörpern zusammengesetzt, wobei die Durchbrechungen entlang der Längskanten des Deformationsprofils vorgesehen sind.

[0004] Aus der DE 102 20 633 A1 ist eine Fahrzeugstoßstangen- beziehungsweise Fahrzeugstoßfängeranordnung bekannt, welche eine Trägerkonsole in der Gestalt einer geformten mehrstufigen rohrförmigen Konstruktion mit einer Vielzahl von plastisch verformbaren geraden Rohrteilen unterschiedlichen Außendurchmessers aufweist. Diese Rohrteile grenzen aneinander an und können energieabsorbierend ineinander verschoben werden, wodurch die bei einem Crashfall auftretende kinetische Energie in Deformationsarbeit umgearbeitet werden kann.

[0005] Aus der DE 199 59 701 A1 ist eine Vorrichtung zur Stoßenergieaufnahme bei Kraftfahrzeugen mit einem Kastenprofil in Blechbauweise bekannt. Das Kastenprofil ist in Einleitungsrichtung einer aufzunehmenden Kraft mit einer derartigen konischen Erweiterung ausgebildet, dass sich bei einem Zusammendrücken durch die aufzunehmende Kraft das deformierte Material im wesentlichen innerhalb des Querschnitts der verbleibenden Deformationslänge des Kastenprofils faltenartig anhäuft.

[0006] Aus der DE 196 35 285 A1 ist eine Seitenrahmenstruktur mit einem zweischaligen Crashelement bekannt, wobei die eine Schale in Deformationsrichtung des Crashelementes länger ausgebildet ist als die andere Schale, so dass sich ein stufenartiges Deformationsverhalten im Crashfall ergibt.

[0007] Die JP 08 324 454 A zeigt schließlich einen Deformationskörper, bei dem sich lediglich eine einzige Sicke über zwei Halbschalen hinaus bis in deren Flansche erstreckt. Die beiden Halbschalen liegen im Bereich ihrer Flansche auch im Bereich der Sicken aneinander.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine gattungsgemäße Crascheinrichtung eine verbesserte oder zumindest eine andere Ausführungsform anzugeben, welche eine einfache Montage ermöglicht.

[0009] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine Crascheinrichtung mit einem im Crashfall energieabsorbierenden Deformationskörper aus zwei Halbschalen zusammensetzen, wobei an jeder der beiden Halbschalen nach außen abstehende Flansche angeordnet sind, über welche die beiden Halbschalen fest miteinander verbunden werden. Der Deformationskörper der Crascheinrichtung ist dabei als längliches Hohlprofil ausgestaltet und weist quer zur Hauptdeformationsrichtung verlaufende Sicken auf, die sich auch in den nach außen abstehenden Flanschen der Halbschalen wiederfinden. Die Sicken in den Flanschen bilden dabei für zwischen den Sicken liegende Anlageflächen eine Grenze, wobei die beiden Halbschalen des Deformationskörpers ausschließlich über die zwischen den Sicken der Flansche liegenden Anlageflächen aneinander anliegen und auch ausschließlich über diese Anlageflächen miteinander verbunden sind. Die Flansche an den beiden Halbschalen erleichtern dabei eine Montage des Deformationskörpers, da sie eine vordefinierte Verbindungsfläche, nämlich die Anlageflächen, zur Verbindung der beiden Halbschalen bereitstellen. Vorzugsweise werden dabei die beiden Halbschalen über Schweißpunkte, welche in den Anlageflächen liegen, miteinander verbunden. Darüber hinaus ist durch die erfindungsgemäßen Flansche eine leichte Positionierung beziehungsweise Ausrichtung der beiden Halbschalen zueinander möglich, wodurch die Qualität des herzustellenden Deformationskörpers gesteigert werden kann.

[0011] Zweckmäßig liegen sich die Sicken der Flansche der beiden Halbschalen bei montierter Crashbox, das heißt bei montiertem Deformationskörper,

gegenüber. Dies bietet den Vorteil, dass ein Deformationsverhalten des Deformationskörpers durch die genau vorherbestimmte Lage der Sicken eindeutig bestimmbar und dadurch einstellbar ist. Gleichzeitig bieten die sich gegenüberliegenden Sicken der beiden Halbschalen eine leicht durchzuführende Sichtkontrolle für die Montage, da sich die Sicken beider Halbschalen bei einwandfrei zueinander positionierten Halbschalen gegenüberliegen müssen.

[0012] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weist die Crascheinrichtung ein quer zur Hauptdeformationsrichtung des Deformationskörper verlaufendes Schottelement auf, an welchem der Deformationskörper mit einer Stirnseite fixiert ist. Dieses Schottelement, beispielsweise als Schottplatte ausgebildet, bewirkt eine gleichmäßige Lasteinleitung der im Crashfall auf den Deformationskörper wirkenden Anprallkräfte in einen Fahrzeuglängsträger des Kraftfahrzeugs. Gleichzeitig bietet das erfindungsgemäße Schottelement den großen Vorteil, eine Montage des Deformationskörpers an einem Fahrzeuglängsträger zu erleichtern, da dieser nicht direkt mit seiner Stirnseite am Fahrzeuglängsträger befestigt werden muss, sondern lediglich indirekt über das Schottelement, an welchem beispielsweise Bohrungen für eine leicht montierbare Schraubbefestigung vorgesehen sein können.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Schottelement eine an die stirnseitige Querschnittsform des Deformationskörpers angepasste Vertiefung/Verprägung auf. Eine derartige Vertiefung erleichtert die Positionierung des Deformationskörpers am Schottelement vor dem Zusammenbau und gewährleistet eine exakt vordefinierte und eindeutig ausgerichtete Relativlage zwischen dem Schottelement einerseits und dem Deformationskörper andererseits. Gleichzeitig bietet eine derartige Vertiefung/Verprägung auch den Vorteil einer erleichterten Verbindung zwischen dem Schottelement und dem Deformationskörper, da sich eine Verschweißung entlang eines Vertiefungs-/Verprägungsrandes deutlich einfacher durchführen lässt.

[0014] Zweckmäßig sind die beiden Halbschalen an ihren Anlageflächen miteinander verschweißt, insbesondere über Schweißpunkte miteinander verbunden. Derartige Punktschweißungen bieten den großen Vorteil, lediglich einen geringen Wärmeeintrag in die beiden Halbschalen des Deformationskörpers zu bewirken, wodurch sich dieser im Vergleich zu einer anderen Verschweißungsart, deutlich weniger verformt beziehungsweise verzieht. Durch eine derartige Punktschweißung lässt sich somit die Maßhaltigkeit des herzustellenden Deformationskörpers steigern.

[0015] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen,

aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0016] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0017] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0018] Dabei zeigen, jeweils schematisch,

[0019] [Fig. 1](#) eine Explosionsdarstellung eines Deformationskörpers einer erfindungsgemäßen Crascheinrichtung,

[0020] [Fig. 2](#) ein fertig montierter Deformationskörper,

[0021] [Fig. 3](#) ein erfindungsgemäßes Schottelement zur Befestigung des Deformationskörpers an einer Karosseriestruktur,

[0022] [Fig. 4](#) zwei Crascheinrichtungen mit einem daran montierten Stoßfänger.

[0023] Entsprechend [Fig. 1](#) weist eine erfindungsgemäße Crascheinrichtung **1** einen aus zwei Halbschalen **2** und **3** zusammengesetzten Deformationskörper **4** auf. Die Crascheinrichtung **1** wird dabei üblicherweise auch als so genannte Crashbox bezeichnet und ist vorzugsweise in einem nicht dargestellten Kraftfahrzeug zwischen einer Rahmentragstruktur und einem Stoßfänger **5** (vgl. [Fig. 4](#)) angeordnet. Der Deformationskörper **4** ist als längliches Hohlprofil ausgestaltet, wobei die beiden, den Deformationskörper **4** bildenden Halbschalen **2** und **3** jeweils quer zur Hauptdeformationsrichtung **6** verlaufende Sicken **7** aufweisen. Die Sicken **7** sowie die Sicken **7'** an den Flanschen **8** der jeweiligen Halbschalen **2** und **3** können dabei beispielsweise ein trapezförmiges Querschnittsprofil aufweisen, so dass bei fertig montiertem Deformationskörper **4** im Bereich der Sicken **7'** ein Sechseckquerschnitt entsteht.

[0024] Verbunden sind die beiden Halbschalen **2** und **3** des Deformationskörpers **4** über die nach außen abstehenden Flansche **8**, wovon jeweils zwei an der Halbschale **2** und zwei an der Halbschale **3** angeordnet sind. Die Flansche **8** der beiden Halbschalen **2** und **3** weisen dabei ebenfalls quer zur Hauptdeformationsrichtung **6** verlaufende Sicken **7'** auf. Derartige Sicken **7**, **7'** dienen zur Erzeugung eines definier-

ten Deformationsvorganges der Deformationskörper **4**.

[0025] In Hauptdeformationsrichtung **6** durch die einzelnen Sicken **7'** voneinander getrennt befinden sich an den Flanschen **8** so genannte Anlageflächen **9**, über welche die beiden Halbschalen **2** und **3** aneinander anliegen und miteinander verbunden sind. Dabei sind vorzugsweise die Sicken **7'** sowie die Anlageflächen **9** an beiden Flanschen **8** der jeweiligen Halbschalen **2** und **3** derart positioniert, dass sich die Sicken **7'** und die Anlageflächen **9** der Flansche **8** der beiden Halbschalen **2** und **3** bei montierter Crashbox, wie dies beispielsweise in [Fig. 2](#) gezeigt ist, gegenüberliegen. Vorzugsweise sind dabei die Anlageflächen **9** der beiden Halbschalen **2** und **3** eben ausgebildet, so dass bei montiertem Deformationskörper **4** eine vollflächige Anlage der jeweiligen Anlageflächen **9** der beiden Halbschalen **2** und **3** aneinander möglich ist. Wie der [Fig. 2](#) weiter zu entnehmen ist, ist der Deformationskörper **4** konisch ausgebildet und zwar gemäß dem Beispiel in [Fig. 2](#) sich konisch verjüngend entgegen der Hauptdeformationsrichtung **6**.

[0026] Eine Verbindung der beiden Halbschalen **2** und **3** zum Deformationskörper **4** erfolgt vorzugsweise über eine Schweißverbindung, insbesondere über eine Punktschweißverbindung, bei welcher die einzelnen Schweißpunkte **10** im Bereich der Anlageflächen **9** liegen. Eine Punktschweißverbindung bietet den großen Vorteil, lediglich einen geringen Wärmeeintrag in das zu schweißende Bauteil zu erzeugen und dadurch Verformungen beziehungsweise thermisch bedingte Verspannungen gering zu halten. Die Schweißpunkte **10** können dabei wie in [Fig. 1](#) dargestellt an jeder Anlagefläche **9** vorgesehen werden oder aber lediglich an speziell dafür ausgewählten Anlageflächen **9**.

[0027] Betrachtet man die [Fig. 2](#), so ist erkennbar, dass, abgesehen von den seitlich abstehenden Flanschen **8**, die beiden Halbschalen **2** und **3** jeweils einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen, so dass bei fertig montiertem Deformationskörper **4** dieser einen Sechseckquerschnitt erhält. Denkbar sind selbstverständlich aber auch andere Querschnitte, wie beispielsweise ein Rechteckquerschnitt mit den seitlich abstehenden Flanschen **8**.

[0028] Gemäß der [Fig. 3](#) ist ein Schottelement **11** gezeigt, welches beispielsweise als Schottplatte ausgebildet ist, und an welches der Deformationskörper **4** mit seiner Stirnseite **12** angeschlossen, insbesondere angeschweißt ist. Das Schottelement **11** verläuft dabei im wesentlichen quer zur Hauptdeformationsrichtung **6** des Deformationskörpers **4** und bildet eine Anschlussplatte zur Verbindung des Deformationskörpers **4** an eine Fahrzeugstruktur, beispielsweise an einen Fahrzeuglängsträger. Wie der [Fig. 3](#) dabei zu entnehmen ist, weist das Schottelement

11 eine an die stirnseitige Querschnittsform des Deformationskörpers **4** angepasste Vertiefung/Verprägung **13** auf, wodurch die Montage des Deformationskörpers **4** am Schottelement **11** deutlich vereinfacht wird. Üblicherweise wird der Deformationskörper **4** mit dem Schottelement **11** verschweißt, wobei die Vertiefung/Verprägung **13** ein exaktes und gleichzeitig leichtes Positionieren des Deformationskörpers **4** an dem Schottelement **11** ermöglicht. Gleichzeitig versteift die Vertiefung/Verprägung **13** das Schottelement **11**, wodurch dessen Crashverhalten verbessert werden kann. Des Weiteren weist das Schottelement **11** verschiedene Durchgangsöffnungen **14** auf, über welche das Schottelement **11** durch Durchführen einer Schraube an der Fahrzeugstruktur, beispielsweise am Fahrzeuglängsträger festlegbar ist. Ebenfalls ersichtlich ist, dass bestimmte Randbereiche **15** des Schottelementes **11** abgewinkelt ausgebildet sind, wodurch die Steifigkeit des Schottelementes **11** ebenfalls gesteigert werden kann.

[0029] [Fig. 4](#) zeigt die Crasheinrichtung **1** kurz vor einem Verbinden mit einer nicht gezeigten Fahrzeugstruktur, wobei die beiden Deformationskörper **4** bereits mit den zugehörigen Schottelementen **11** verbunden sind. An ihrem, dem Schottelement **11** abgewandten Ende, ist an den Deformationskörpern **4** der Stoßfänger **5** fixiert. Die Crasheinrichtung **1** ist somit einerseits zwischen dem Stoßfänger **5** und andererseits zwischen den nicht gezeigten Fahrzeuglängsträgern angeordnet und hat die Aufgabe, die aus einem Anprall resultierende kinetische Energie in Verformungsarbeit umzuwandeln, indem sich der Deformationskörper **4** verformt. Dies soll insbesondere eine Beschädigung der Fahrzeugstruktur bei Front- oder Heckaufprällen mit geringen Geschwindigkeiten vermeiden, da die Crasheinrichtungen **1** das Überschreiten eines kritischen Lastniveaus, bei dem die Längsträger bleibend beschädigt werden können, vermeiden, sofern die Anprallenergien gering genug sind. Im günstigsten Falle müssen daher bei geringen Anprallkräften lediglich die Crasheinrichtungen **1** ausgetauscht werden, wogegen die Rahmentragstruktur unversehrt bleibt.

[0030] Üblicherweise sind die Crasheinrichtungen **1** aus Metall oder aus Kunststoff, insbesondere aus gepressten Blechschalen oder Aluminiumteilen hergestellt.

Patentansprüche

1. Crasheinrichtung (**1**), insbesondere eine Crashbox in einem Kraftfahrzeug, mit einem im Crashfall energieabsorbierenden Deformationskörper (**4**), der als längliches Hohlprofil ausgestaltet und aus zwei Halbschalen (**2**, **3**) zusammengesetzt ist, wobei die beiden Halbschalen (**2**, **3**) quer zur Hauptdeformationsrichtung (**6**) verlaufende Sicken (**7**) aufweisen, wobei die beiden Halbschalen (**2**, **3**) jeweils nach au-

ßen abstehende Flansche (8) mit ebenfalls quer zur Hauptdeformationsrichtung (6) verlaufenden Sicken (7') aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Halbschalen (2, 3) ausschließlich über die zwischen den Sicken (7) der Flansche (8) liegenden Anlageflächen (9) aneinander anliegen und in diesen Bereichen miteinander verbunden sind.

2. Crasheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Sicken (7') der Flansche (8) der beiden Halbschalen (2, 3) bei montierter Crashbox gegenüberliegen.

3. Crasheinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Deformationskörper (4) konisch ausgebildet ist, und/oder dass sich der Deformationskörper (4) entgegen seiner Hauptdeformationsrichtung (6) konisch verjüngt.

4. Crasheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Deformationskörper (4) ein aus den beiden Halbschalen (2, 3) gebildetes Sechskant-Querschnittsprofil aufweist.

5. Crasheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Sicke (7, 7') ein trapezförmiges Querschnittsprofil aufweist.

6. Crasheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Crasheinrichtung (1) ein quer zur Hauptdeformationsrichtung (6) des Deformationskörpers (4) verlaufendes Schottenelement (11) aufweist, an welchem der Deformationskörper (4) mit einer Stirnseite (12) fixiert ist.

7. Crasheinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Schottenelement (11) eine an die stirnseitige Querschnittsform des Deformationskörpers (4) angepasste Vertiefung/Verprägung (13) aufweist.

8. Crasheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Halbschalen (2, 3) an ihren Anlageflächen (9) miteinander verschweißt, insbesondere über Schweißpunkte (10) miteinander verbunden sind.

9. Crasheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageflächen (9) der beiden Halbschalen (2, 3) eben ausgebildet sind und vollflächig aneinander anliegen.

10. Kraftfahrzeug mit einer Crasheinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

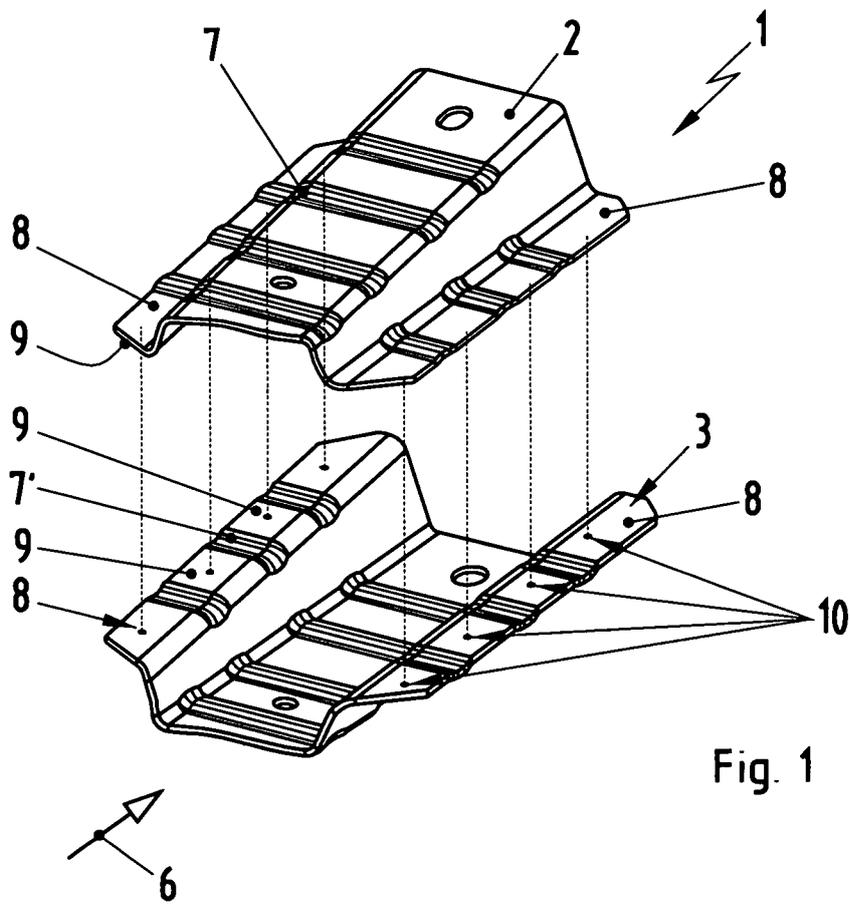


Fig. 1

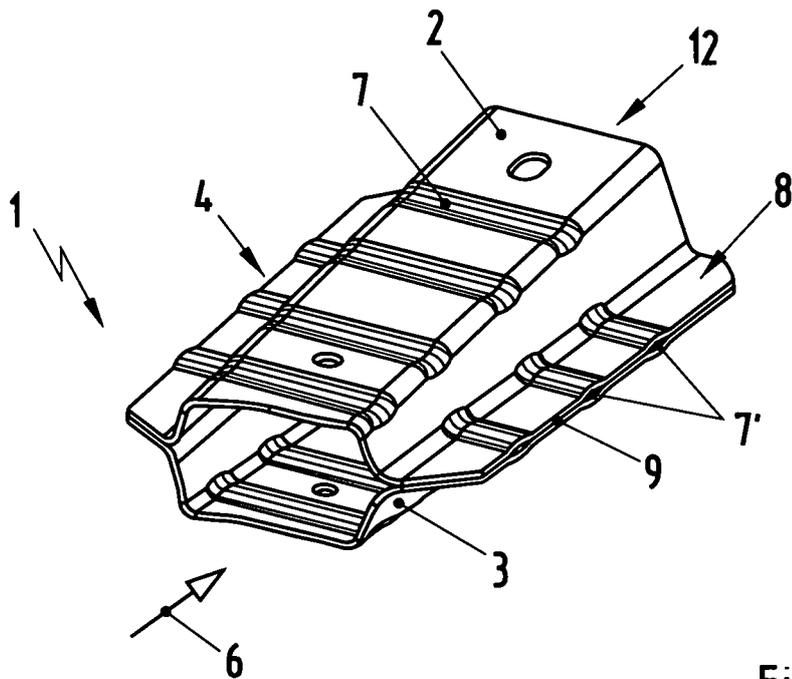


Fig. 2

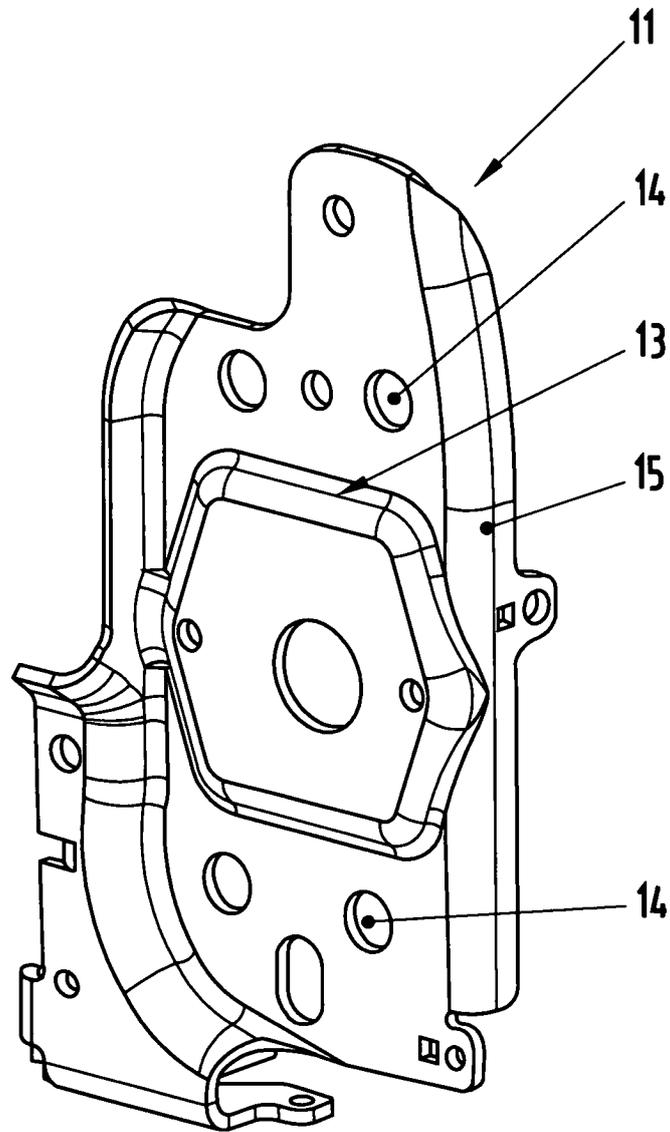


Fig. 3

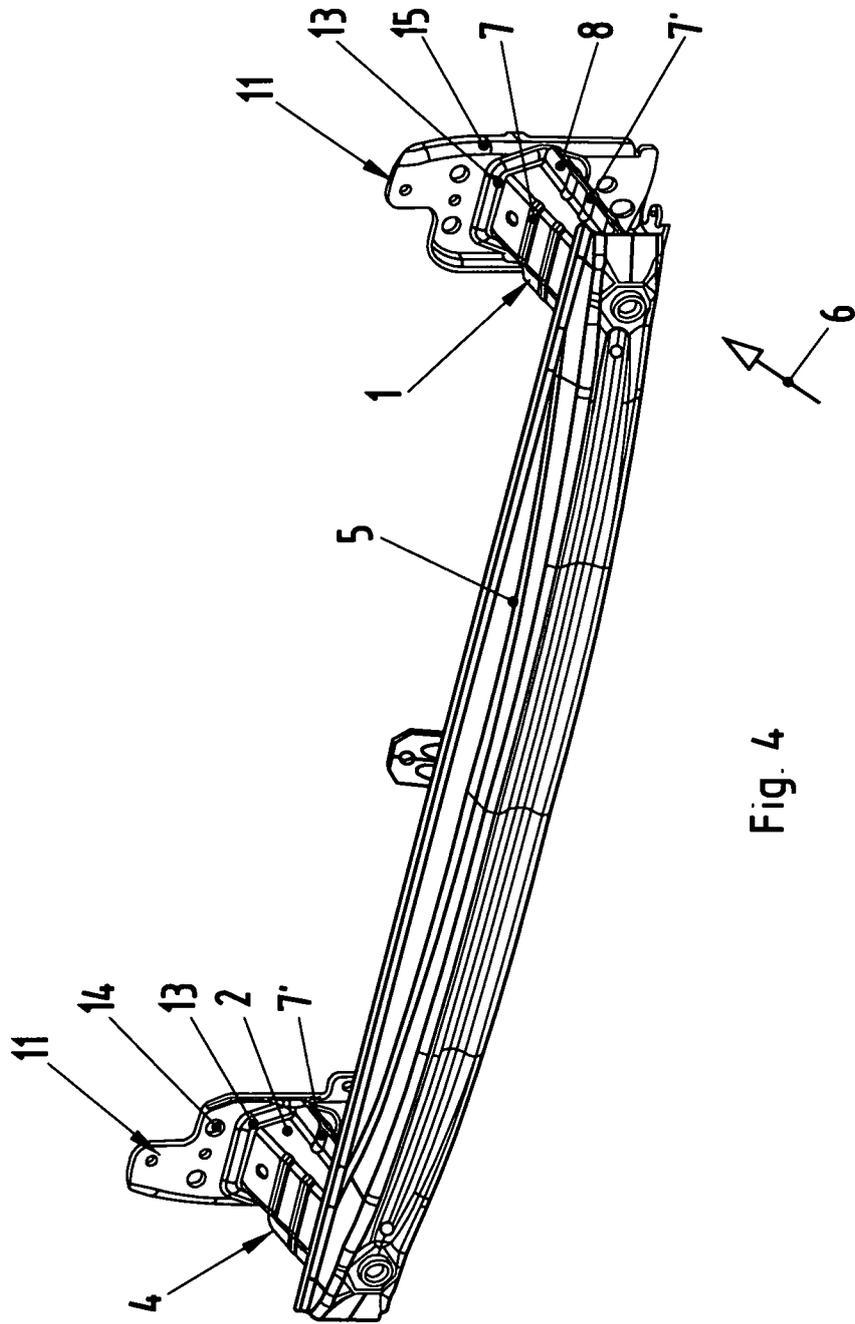


Fig. 4