



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 14 905 B4** 2004.12.30

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 14 905.8**  
(22) Anmeldetag: **01.04.2003**  
(43) Offenlegungstag: **04.11.2004**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **30.12.2004**

(51) Int Cl.7: **B60R 19/34**  
**B60R 19/18, B60R 19/48**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

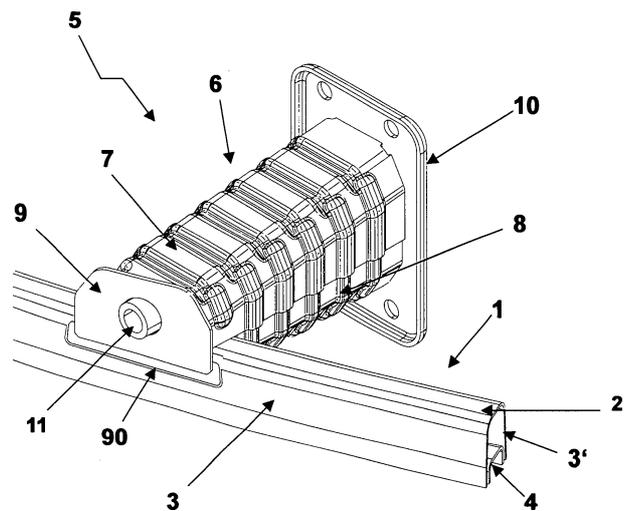
(71) Patentinhaber:  
**Benteler Automobiltechnik GmbH, 33102  
Paderborn, DE**

(72) Erfinder:  
**Müller, Oliver, 33100 Paderborn, DE; Hübel, Claus,  
33098 Paderborn, DE; Straznikiewicz, Dariusz,  
33102 Paderborn, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 199 58 996 A1**  
**DE 101 10 332 A1**  
**DE 100 43 880 A1**  
**JP 02-1 75 452 A**  
**JP 2001-1 19 874 A**

(54) Bezeichnung: **Stoßfängersystem für engen Bauraum**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Stoßfängersystem 5 mit einem U-Profil Querträger 1 und zwei Deformationselementen 6 und 6'. Erfindungsgemäß zeigen die Schenkel des U-Profiles 1 nach unten zur Fahrbahn. Die Deformationselemente 6 und 6' haben eine größere Höhenerstreckung als der Querträger 1 und überlagern den Querträger 1 mit ihrem über die Höhe des Querträgers 1 hinausgehenden Anteil bis zum vorderen Schenkel 3 des Querträgers 1. Die Deformationselemente 6 und 6' sind an dem vorderen Schenkel 3 des Querträgers 1 befestigt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Stossfängersystem mit zwei an jeweils einen Längsträger festlegbaren Deformationselementen und einem an den Deformationselementen befestigten Querträger mit einem U-Profil aus Stahl mit einem Mittelsteg und zwei davon divergierenden Schenkeln, wobei die Höhe des Querträgers kleiner als die jeweilige Höhe der Deformationselemente ist und die Schenkel des U-Profils im montierten Zustand nach unten zur Fahrbahn zeigen und die Deformationselemente den Mittelsteg des U-Profils mit ihrem die Höhe des Querträgers übersteigenden Anteil überlagern und aus einer oberen und einer unteren Halbschale bestehen, wobei die untere Halbschale vom Längsträger bis zum rückwärtigen Schenkel des zur Fahrbahn hin zeigenden U-Profils reicht und die Deformationselemente mit einer rückwärtigen Flanschplatte am Längsträger festlegbar sind nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Stossfängersysteme sind an Front und Heck eines Kraftfahrzeugs zwischen der die Karosserie abschließenden Kunststoffverschalung und dem Rahmen des Kraftfahrzeugs angeordnet und bestehen in der Regel aus einem Querträger, der über je ein Deformationselement an den beiden Längsträgern des Fahrzeugs befestigt ist, wobei in erster Linie die Deformationselemente kinetische Aufprallenergie absorbieren, indem sie sie in Verformungsarbeit umwandeln. Das Stossfängersystem trägt somit dazu bei, dass die Fahrzeugstruktur bei einem Aufprall mit geringer Geschwindigkeit keine Beschädigung davonträgt. Neben den heutigen Gesetzesanforderungen im Bereich der Barrieren- und Wandauffahrten des Low-Speed-Tests (bis 16 km/h) sind jedoch auch die Bauraumgegebenheiten zu beachten, denn häufig steht bei einer herkömmlichen Bauweise nicht ausreichend Platz für den Querträger oder genug Deformationsweg für die Deformationselemente zur Verfügung. Zudem werden oft noch eine oder mehrere Buchsen für einen Abschlepphaken in das Stoßfängersystem integriert.

## Stand der Technik

**[0003]** Zum Stand der Technik gehört ein Deformationselement, das aus zwei Blechhalbschalen mit Sicken besteht wie es beispielsweise die JP 02175452 A zeigt. Die DE 199 58 996 A1 zeigt ein Querträgermodul für einen front- oder heckseitigen Stirnbereich eines Kraftfahrzeugs mit einem kastenförmigen Biegeträger, von dem zwei zueinander parallel beabstandete Deformationseinheiten für die Anbindung an jeweils einen Längsträger einer Karoseriestructur des Kraftfahrzeugs abragen. Der Biegeträger ist modular aufgebaut und besteht aus zwei Vertikalprofilen, die über wenigstens zwei U-förmige Horizontalprofile miteinander verbunden sind, wobei die U-förmigen Horizontalprofile mit den Schenkeln des

U-Profils zur Fahrbahn zeigen. An einer Rückseite des hinteren Profilgurtes ist zudem eine Bundschweißmutter angeschweißt, die koaxial fluchtend zu entsprechenden, nicht dargestellten Durchbrüchen in den beiden Profilgurten sowie den U-Schenkeln des mittleren Horizontalprofils ausgerichtet ist und einen Teil einer Abschleppvorrichtung darstellt.

## Aufgabenstellung

**[0004]** Um einen optimalen Schutz für den Aufbau des Kraftfahrzeugs zu erhalten, muss das Deformationselement möglichst mittig auf dem jeweiligen Längsträger angebracht werden. Zugleich muss gewährleistet sein, dass die Krafteinleitung möglichst vollständig in die Deformationselemente erfolgt. Wenn der Aufprall daher nicht direkt auf das Deformationselement trifft, leitet der Querträger die Aufprallenergie in die Deformationselemente weiter, sofern er nicht selbst Teile der Aufprallenergie in Verformungsenergie umwandelt. Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, dass sich zwischen den Längsträgern des Fahrzeugs, an die die Deformationselemente festgelegt werden müssen, häufig eine große Eintrittsöffnung für Kühlluft in den Motorraum befindet, die nicht von einem Querträger verdeckt werden darf. Einen an sich bekannten gabelförmigen Querträger einzusetzen, der die Eintrittsöffnung für Kühlluft quasi umrahmt und an der Anbindung zu den Deformationselementen wieder zusammenläuft, führt zum einen zu Gewichtsproblemen und ist auch mit dem Fahrzeugdesign nicht immer vereinbar. Einen Querträger einzusetzen, der unterhalb der Eintrittsöffnung verläuft und dann nur zur Anbindung an die Deformationselemente eine Ausbuchtung nach oben erhält, führt insbesondere dann zu einem außer Verhältnis stehenden produktionstechnischen Aufwand, wenn der Querträger einteilig aus einer Platine geformt wird. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Stossfängersystem aufzuzeigen, das auch bei einem zwischen den Längsträgern eingeschränkten Bauraum hinsichtlich Crashperformance, Herstellungsverfahren und Gewicht optimiert ist.

**[0005]** Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, indem die obere Halbschale 7 sich vom Längsträger über den Mittelsteg 2 des U-Profils 1 bis zum vorderen Schenkel 3 des Querträgers 1 erstreckt und die Deformationselemente 6 und 6' mit einer vorderen Schließplatte 9 am U-Profil 1 festlegbar sind. Demnach ist die Höhe des Querträgers gegenüber der Höhe der Deformationselemente reduziert. Es handelt sich daher um einen besonders kleinen und zierlichen Querträger, der die Lufteintrittsöffnung nicht oder nur geringfügig überdeckt. Um diesen Querträger auf die Zug- und Druckbeanspruchung eines Aufpralls auszuliegen, besteht er aus einem U-förmigen Stahlprofil, dessen Schenkel im montierten Zustand nach unten zur Fahrbahn zeigen. Auf die Umstellung von Flanschen wie bei ei-

nem herkömmlichen Hutprofil kann aus Festigkeitsgründen verzichtet werden, was zusätzlich Gewicht und Bauraum spart. An das nach unten zeigende U-Profil kann besonders einfach ein Deformationselement angebunden werden. Das Deformationselement ist gemäß Anspruch 1 so gestaltet, dass der Teil, der die Höhe des Querträgers überragt, nach vorne über den Mittelsteg des U-Profils vorgezogen ist, so dass er das U-Profil überlagert. Das Deformationselement kann sowohl an dem rückwärtigen Schenkel als auch an dem vorderen Schenkel und/oder am Mittelsteg des Querträgers befestigt werden.

**[0006]** In einer bevorzugten Variante ist das U-Profil mit einem innenliegenden U-förmigen Schließblech versehen, was zur Versteifung des Querträgers beiträgt und ein Zusammenklappen der Schenkel des U-Profils verhindert. In einer weiteren Variante liegt das Deformationselement entlang der Höhenausdehnung des Querträgers am Querträger an und schließt vorzugsweise mit dem vorderen Schenkel des Querträgers ab.

**[0007]** Durch diesen Aufbau lässt sich das Stoßfängersystem einfach und prozesssicher herstellen. Das U-Profil des Querträgers wird vorzugsweise aus einer Platine warmgeformt, um eine gute Maßhaltigkeit und die gewünschten Festigkeitswerte zu erzielen. Es kann auch kaltgeformt sein. Als Deformationselement kommt bevorzugt ein an sich aus dem Stand der Technik bekanntes Deformationselement zum Einsatz, dass aus einer unteren und einer oberen Halbschale besteht, in die beispielsweise Sicken eingebracht sind. Die untere Halbschale reicht vom Längsträger bis zum rückwärtigen Schenkel des zur Fahrbahn hin zeigenden U-Profils. Die obere Halbschale ist mindestens um die Breite des Mittelstegs des U-Profils verlängert, so dass sie das U-Profil überlagert und sich bis zum vorderen Schenkel des U-Profils erstreckt. Die obere Halbschale wird zum einen entlang ihrer Längskanten mit der unteren Halbschale gefügt, zum anderen wird sie mittels eines vorderen Schließblechs geschlossen und über dieses Schließblech an dem Querträger an dessen vorderem Schenkel festgelegt. Auf diese Weise kann das Deformationselement einfach mit dem Querträger gefügt werden. Die rückwärtige Anbindung des Deformationselements an den Längsträger erfolgt auf herkömmliche Art über eine Flanschplatte.

**[0008]** Durch das Vorziehen des die Höhe des Querträgers übersteigenden Teils des Deformationselements bis an den vorderen Schenkel des Querträgers, steht im Crashfall mehr Deformationsweg zur Verfügung, was eine größere Menge an Energieumwandlung von Aufprallenergie in Verformungsenergie ermöglicht. Bei einem Aufprall in Richtung der Mittellängsebene des Fahrzeugs wird zunächst der Querträger getroffen, der bis auf die Höhe der Deformationselemente nachgibt und die Aufprallenergie in die

Deformationselemente überträgt, die die Aufprallenergie in Verformungsenergie umwandeln. Bei einem aus der Mittellängsebene heraus seitlich versetztem Aufprall wird das Deformationselement mit seinem oberen Teil direkt getroffen und kann sofort Verformungsarbeit leisten. Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Stoßfängersystem für Fahrzeuge, die keine Pendeltests absolvieren müssen, wie beispielsweise Geländewagen.

**[0009]** Um eine Momentübertragung nach dem Prinzip eines Hebelarms auf den Längsträger auszu-schließen, sollte eine Abschleppbuchse möglichst in Verlängerung des Längsträgers platziert werden. Da bereits die Deformationselemente mittig auf dem Längsträger angeordnet sind, bietet sich eine Integration der Abschleppbuchse im Bereich der Deformationselemente an. Die Abschleppbuchse wird erfindungsgemäß in die Schließplatte des oberen Teils des Deformationselementes integriert, indem die Abschleppbuchse durch eine Öffnung in der Schließplatte gesteckt und über einen Halter in ihrem der Öffnung abgewandten Bereich mit der Schließplatte verbunden ist. Dadurch hat die Abschleppbuchse außer über die Schließplatte keine weitere Verbindung zum Querträger oder zu dem Deformationselement.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Stoßfängersystem nutzt den vorhandenen Bauraum insbesondere bei größeren Lufteinlässen in den Motorraum optimal aus. Es verfügt über eine verbessertes Crashverhalten bei Low-Speed-Crashes und über eine geringeres Gewicht als herkömmliche Lösungen. Zudem beeinträchtigt die Abschleppbuchse weder das Falverhalten des Querträgers noch das des Deformationselements.

**[0011]** Nachfolgend ist die Erfindung anhand der Figuren genauer beschrieben.

#### Ausführungsbeispiel

**[0012]** Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Querträger **1** im Längsschnitt.

**[0013]** Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Stoßfängersystems **5** mit einem Teil des Querträgers **1** und einem daran angeordneten Deformationselement **6**.

**[0014]** Fig. 3 zeigt das Stoßfängersystem **5** mit dem Querträger **1** und beiden Deformationselementen **6** und **6'** direkt von vorn.

**[0015]** Fig. 4 zeigt das Stoßfängersystem **5** von einer vorderen perspektivischen Ansicht.

**[0016]** Fig. 5 zeigt das Stoßfängersystem **5** aus einer rückwärtigen perspektivischen Ansicht.

**[0017]** Fig. 6 zeigt das Stoßfängersystem 5 aus einer weiteren rückwärtigen perspektivischen Ansicht.

**[0018]** Fig. 7 zeigt einen Längsschnitt durch das Stoßfängersystem 5 im Bereich der Anbindung des Deformationselements 6 an den Querträger 1.

**[0019]** Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch das Deformationselement 6 im Bereich einer oberen Halbschale 7 und einer Anbindung an eine Abschleppbuchse 11.

**[0020]** Fig. 1 verdeutlicht das im Längsschnitt U-förmige Profil des Querträgers 1. Die Figur zeigt das U-Profil 1 in der Einbaustellung. Das Profil 1 verfügt über einen Mittelsteg 2 mit zwei davon divergierenden Schenkeln 3 und 3', die nach unten zur Straße zeigen. Das U-Profil ist mit einem U-förmigen Schließblech 4 geschlossen, dessen Schenkel ebenfalls nach unten zur Straße zeigen. Durch das Schließblech 4 ist der Querträger 1 insgesamt versteift. Das Schließblech 4 stellt jedoch nur eine Alternative dar, der Querträger 1 könnte auch durch andere Maßnahmen wie beispielsweise Stege versteift sein.

**[0021]** Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Anbindung des Querträgers 1 an das Deformationselement 6. Das U-Profil 1 ist wieder mit dem U-förmigen Schließblech 4 geschlossen. Das Deformationselement 6, über dessen Längenausdehnung Sicken eingebracht sind, verfügt über eine untere Halbschale 8. Die untere Halbschale 8 erstreckt sich zwischen dem rückwärtigen Flansch 10 des Deformationselements 6, der für die Anbindung des gesamten Stoßfängersystems 5 an einen nicht weiter dargestellten Längsträger eines Kraftfahrzeugs, vorzugsweise eines Geländewagens, vorgesehen ist, und zwischen dem rückwärtigen dem Fahrzeug zugewandten Steg 3' des U-Profiles 1. Eine obere Halbschale 7 des Deformationselements 6 erstreckt sich vom rückwärtigen Flansch 10 bis zum vorderen Schenkel 3 des Querträgers 1. Die obere Halbschale 7 überlagert den Mittelsteg 2 des U-Profiles 1 vollständig. Sie ist mit einem Schließblech 9 geschlossen. Das Schließblech 9 ist über einen Flansch 90 an den vorderen dem Fahrzeug abgewandten Schenkel 3 des Querträgers 1 gefügt. In das Schließblech 9 ist eine Abschleppbuchse 11 integriert.

**[0022]** Das dargestellte erfindungsgemäße Stoßfängersystem 5 lässt sich einfach und prozesssicher herstellen. Das U-Profil 1 wird vorzugsweise aus einer Platine einteilig warmgeformt, wobei sich durch eine eventuelle Werkzeughärtung die erforderlichen Materialeigenschaften genau einstellen lassen. Ebenso kann das Schließblech 4 hergestellt werden. Falls erforderlich kann der Querträger 1 noch gebogen werden. Für das Deformationselement 6 werden zunächst die Halbschalen 7 und 8 auf herkömmliche

Weise hergestellt, wobei die obere Halbschale 7 länger als die untere Halbschale 8 ist. Die Halbschalen 7 und 8 werden sodann entlang ihrer Längskanten miteinander und an ihrem rückwärtigen Ende mit dem Flansch 10 gefügt. Der Querträger 1 wird an die untere Halbschale 8 angelegt, er kann am Mittelsteg 2 mit der oberen Halbschale 7 und/ oder am rückwärtigen Schenkel 3' mit der unteren Halbschale 8 gefügt werden. Die obere Halbschale 7 wird mit dem Schließblech 9, in das bereits vorher die Abschleppbuchse 11 integriert worden ist, geschlossen und über den Flansch 90 mit dem vorderen Schenkel 3 des Querträgers 1 verbunden. Auf diese Weise werden insbesondere aufwändige Fügeoperationen zwischen dem Querträger 1 und dem Deformationselement 6 auf ein Minimum reduziert.

**[0023]** Fig. 3 zeigt das erfindungsgemäße Stoßfängersystem 5 mit dem vollständigen Querträger 1 und beiden Deformationselementen 6 und 6' von vorn. Deutlich ist zu erkennen, dass die Deformationselemente 6 und 6' durch das jeweilige Schließblech 9 und 9' geschlossen worden sind. In dieser Alternative ist in jedes Schließblech 9 und 9' eine Abschleppbuchse 11 und 11' integriert.

**[0024]** Fig. 4 zeigt das erfindungsgemäße Stoßfängersystem 5 aus einer vorderen perspektivischen Ansicht. Der Querträger 1 ist gebogen, die Deformationselemente 6 und 6' sind in der Biegung an den Querträger 1 gefügt.

**[0025]** Fig. 5 zeigt das erfindungsgemäße Stoßfängersystem 5 aus einer rückwärtigen Perspektive. An der Innenseite des Deformationselements 6 wird die obere Halbschale 7 von der unteren Halbschale 8 überlappt. An der Außenseite des Deformationselements 6' wird die untere Halbschale 8' von der oberen Halbschale 7' überlappt.

**[0026]** Fig. 6 zeigt das erfindungsgemäße Stoßfängersystem 5 aus einer weiteren rückwärtigen Perspektive. Die Deformationselemente 6 und 6' sind im Bereich der rückwärtigen Flansche 10 und 10', mit denen das Stoßfängersystem 5 an je einem Längsträger eines Kraftfahrzeugs festlegbar ist, offen.

**[0027]** Fig. 7 stellt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Stoßfängersystem 5 im Bereich der Anbindung des Deformationselements 6 an den Querträger 1 dar. Es ist zu erkennen, dass das Deformationselement 6 über mehrere Sicken verfügt und mittels des rückwärtigen Flansches 10 an einem Längsträger festlegbar ist. Das Deformationselement 6 ist fast doppelt so hoch wie der Querträger 1 und überlagert den Mittelsteg 2 des U-Profiles 1 bis zu seinem vorderen Schenkel 3. Dadurch steht dem Deformationselement 6 der Weg von der Schließplatte 9 bis zum rückwärtigen Schenkel 3' des Querträgers 1 als weiterer Deformationsweg zur Verfügung. Die Ab-

schleppbuchse **11** ist durch eine Öffnung in der Schließplatte **9** gesteckt und liegt oberhalb des Querträgers **1**. Die Schließplatte **9** ist mit dem Deformationselement **6** und über den Flansch **90** mit dem Querträger **1** verbunden. Die Abschleppbuchse **11** ist in ihrem von der vorderen Öffnung abgewandten Bereich über eine Halterung **12** mit der Schließplatte **9** verbunden. Die Halterung **12** hat außer über die Schließplatte **9** keine weitere Verbindung mit dem Deformationselement **6** und dem Querträger **1**. Dadurch kann das Stoßfängersystem in einem Crashfall unbehindert Verformungsarbeit leisten.

durch eine Öffnung in der Schließplatte **9** gesteckt und über einen Halter **12** in ihrem der Öffnung abgewandten Bereich ausschließlich mit der Schließplatte **9** verbunden ist.

4. Stoßfängersystem **5** nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das U-Profil **1** einteilig aus einer Platine warmgeformt ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

**[0028]** Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch das Deformationselement **6** im Bereich der oberen Halbschale **7** und der erfindungsgemäßen Anbindung an die Abschleppbuchse **11**. Es ist zu erkennen, dass die Abschleppbuchse **11** ausschließlich über das Schließblech **9** mit der Halbschale **7** verbunden ist. Der Halter **12** ist im Bereich der Abschleppbuchse **11** angesetzt, der der vorderen Öffnung im Schließblech **9** abgewandt ist, und wieder mit dem Schließblech **9** verbunden.

### Patentansprüche

1. Stoßfängersystem **5** mit zwei an jeweils einen Längsträger festlegbaren Deformationselementen **6** und **6'** und einem an den Deformationselementen **6** und **6'** befestigten Querträger **1** mit einem U-Profil **1** aus Stahl mit einem Mittelsteg **2** und zwei davon divergierenden Schenkel **3** und **3'**, wobei die Höhe des Querträgers **1** kleiner als die jeweilige Höhe der Deformationselemente **6** und **6'** ist und die Schenkel **3** und **3'** des U-Profils **1** im montierten Zustand nach unten zur Fahrbahn zeigen und die Deformationselemente **6** und **6'** den Mittelsteg **2** des U-Profils **1** mit ihrem die Höhe des Querträgers **1** übersteigenden Anteil überlagern und aus einer oberen und einer unteren Halbschale **7** und **8** bestehen, wobei die untere Halbschale **8** vom Längsträger bis zum rückwärtigen Schenkel **3'** des zur Fahrbahn hin zeigenden U-Profils **1** reicht und die Deformationselemente **6** und **6'** mit einer rückwärtigen Flanschplatte **10** am Längsträger festlegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die obere Halbschale **7** sich vom Längsträger über den Mittelsteg **2** des U-Profils **1** bis zum vorderen Schenkel **3** des Querträgers **1** erstreckt und die Deformationselemente **6** und **6'** mit einer vorderen Schließplatte **9** am U-Profil **1** festlegbar sind.

2. Stoßfängersystem **5** nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das U-Profil **1** mit einem Schließblech **4** versehen ist.

3. Stoßfängersystem **5** nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in die Schließplatte **9** eines oder beider Deformationselemente **6** und **6'** je eine Abschleppbuchse **11** in der Form integriert ist, dass die Abschleppbuchse **11**

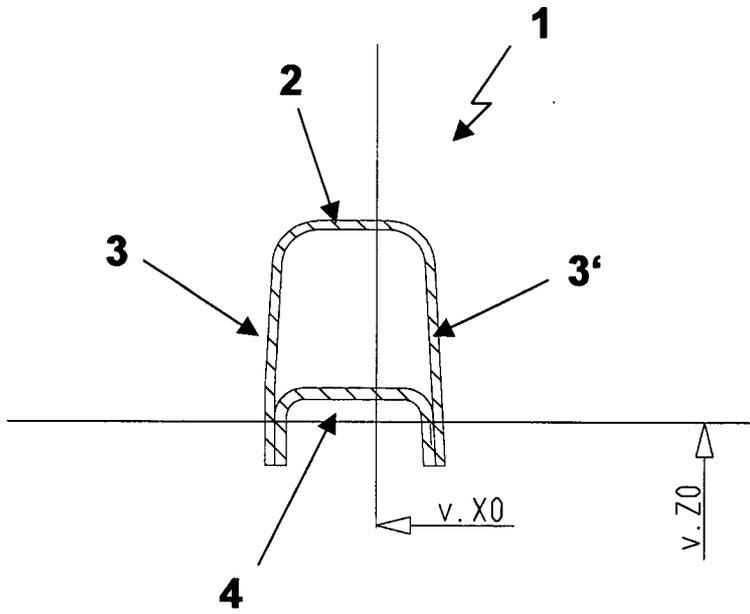


Fig. 1

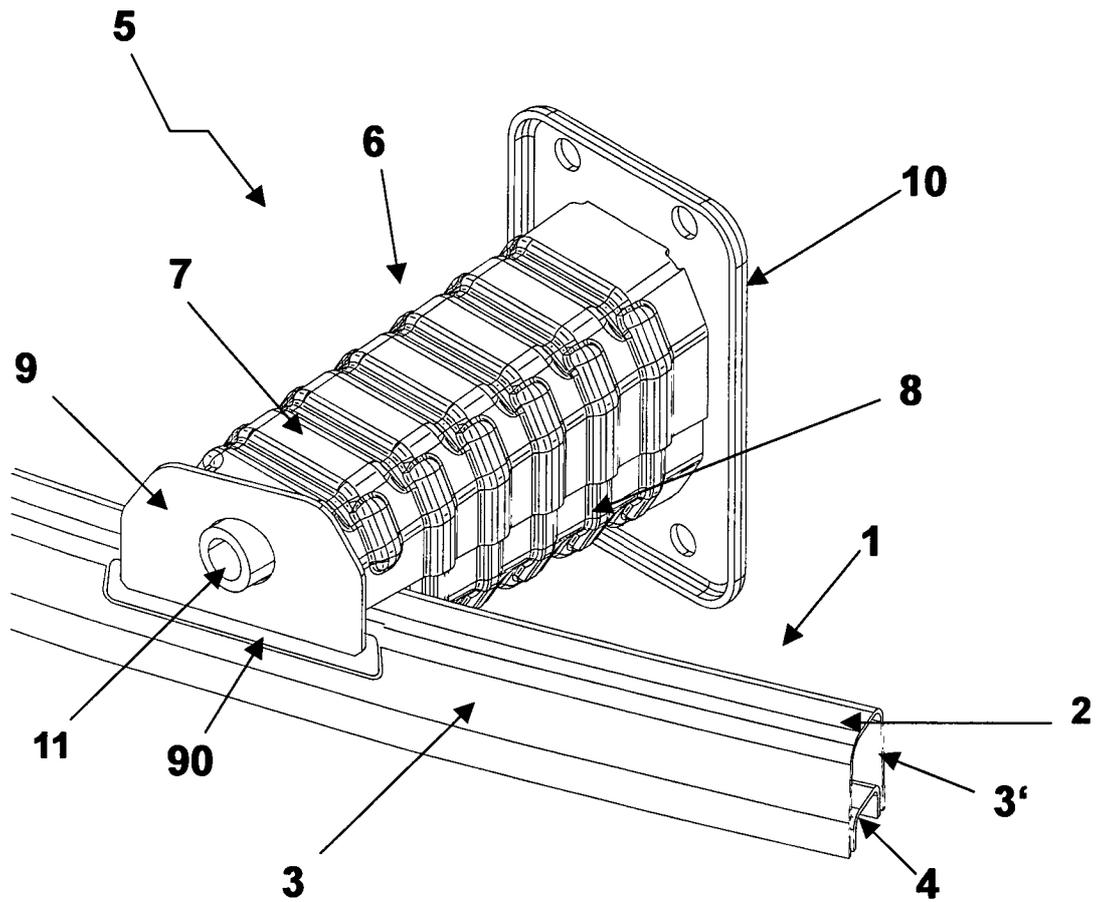
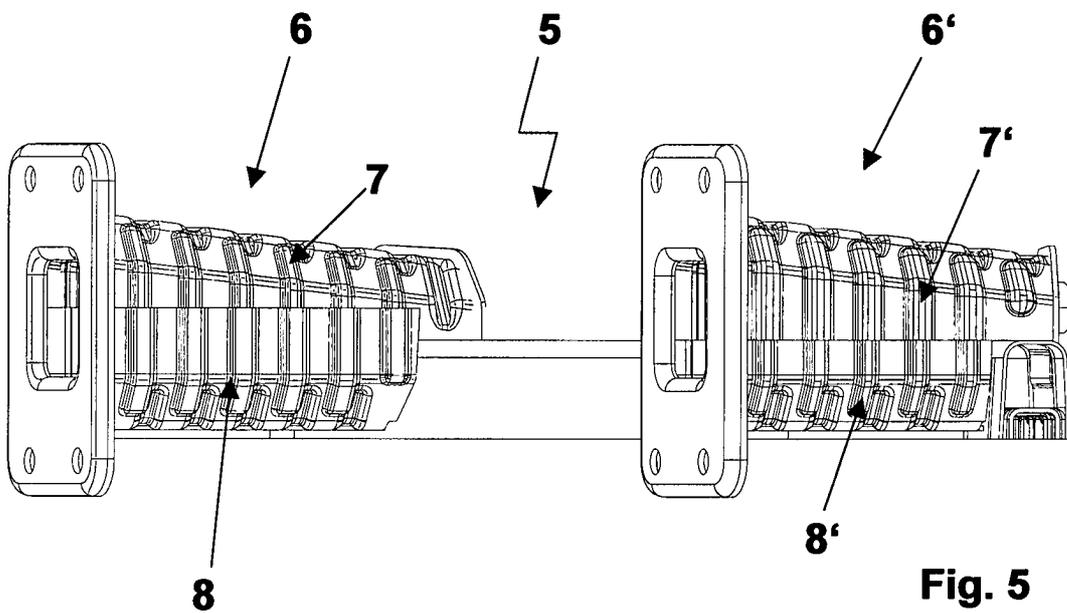
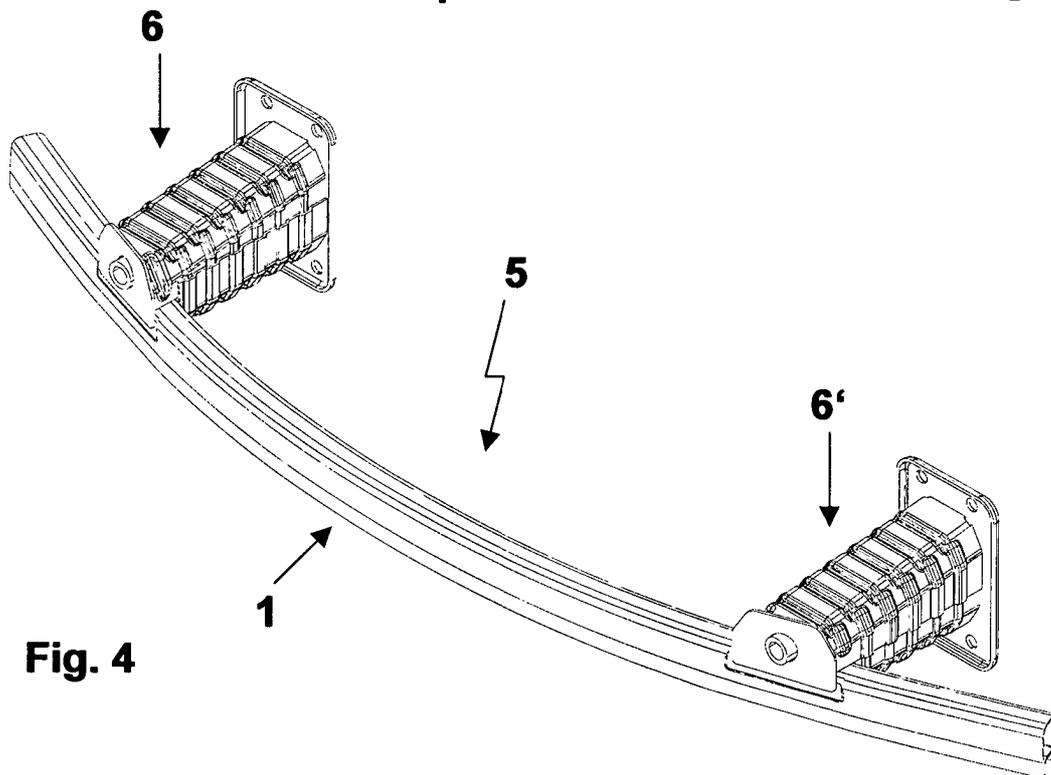
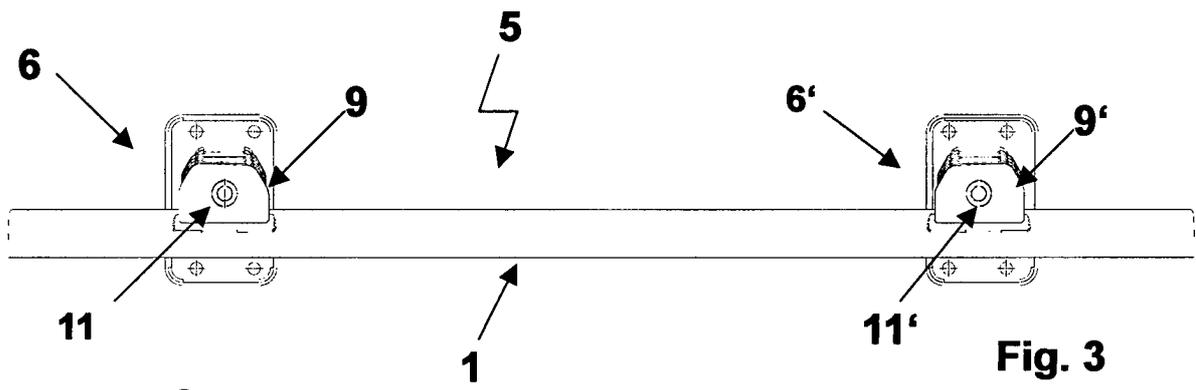


Fig. 2





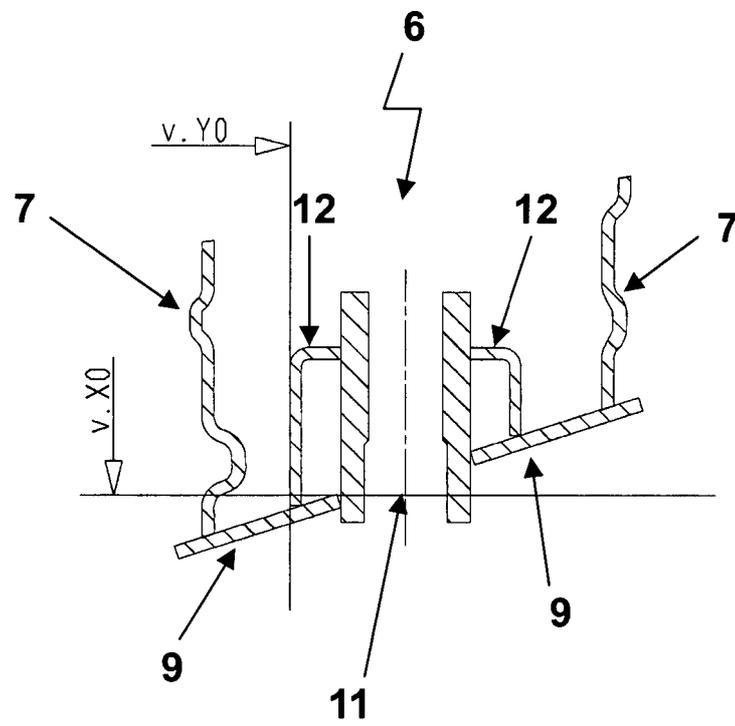


Fig. 8