



(10) **DE 10 2012 022 876 B4** 2014.09.11

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 022 876.7**

(22) Anmeldetag: **22.11.2012**

(43) Offenlegungstag: **22.05.2014**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **11.09.2014**

(51) Int Cl.: **F16S 3/00 (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:

**AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE**

(72) Erfinder:

**Urban, Tobias, 74354 Besigheim, DE; Brauer, Martin, 74376 Gemmrigheim, DE; Strating, Arjan, 74189 Weinsberg, DE; Braun, Tobias, 74172 Neckarsulm, DE; Carle, Klaus-Dieter, 74074 Heilbronn, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	102 40 793	A1
DE	197 12 316	A1
DE	91 15 943	U1
DE	20 2006 008 812	U1

(54) Bezeichnung: **Hohlprofil mit einem Verstärkungselement**

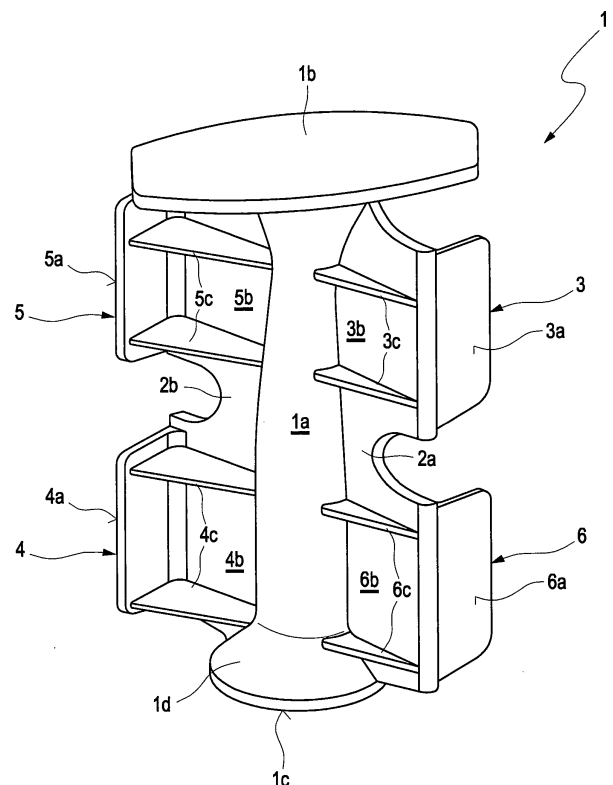
(57) Hauptanspruch: Hohlprofil (10) mit einem Verstärkungselement (1), welches zur Verstärkung des aus Längs- und Seitenflächen (10a, 10b) gebildeten Hohlprofils (10) einen Bolzenabschnitt (1a) und einen Kopfabschnitt (1b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass

– der Bolzenabschnitt (1a) wenigstens ein Paar von axial versetzten und hinsichtlich des Bolzenabschnittes (1a) gegenüberliegenden und abstehenden Armabschnitten (3, 4) aufweist, die endseitig jeweils eine Anlagefläche (3a, 4a) aufweisen,

– zum Einführen des Bolzenabschnittes (1a) in das Hohlprofilinnere das Hohlprofil (10) auf einer Seitenfläche (10a) eine als Langloch ausgebildete Einführöffnung (11) aufweist, deren Kontur der Kontur des Bolzenabschnittes (1a) im Bereich der Armabschnitte (3, 4) in der Radialschnittebene des Bolzenabschnittes (1a) angepasst ist,

– zur Bildung einer Einführposition der Bolzenabschnitt (1a) in die Einführöffnung (11) unter Anlage des Kopfabschnittes (1b) auf der Seitenfläche (10a) einführbar ausgebildet ist, und

– der Bolzenabschnitt (1a) mit den Armabschnitten (3, 4) aus der Einführposition durch eine Drehbewegung in eine Montageposition bringbar ist, in welcher die endseitigen Anlageflächen der Armabschnitte (3, 4) an den Innenflächen der Längsflächen (10a) des Hohlprofils (10) anliegen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hohlprofil mit einem Verstärkungselement gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Im Fahrzeugbau werden zur Herstellung einer Fahrzeugkarosserie u. a. Längs- und Querträger eingesetzt, die miteinander verbunden werden müssen und im Hinblick auf eine ausreichende Fahrzeugsicherheit bei Unfällen, wie bspw. bei Frontal- oder Seitencrashes eine ausreichende Steifigkeit aufweisen müssen. Hierzu werden auch in die Träger eingebundene Verstärkungselemente verwendet, die in der Regel auch zur Anbindung von weiteren Bauteilen, wie bspw. Hilfsrahmen dienen.

**[0003]** So zeigt **Fig. 10** bspw. eine Anordnung zur Verstärkung und Versteifung eines als Mehrkammerhohlprofil mit rechteckförmigem Querschnitt ausgebildeten Längsträgers **10** einer Fahrzeugkarosserie. Dieses beispielhafte Mehrkammerhohlprofil setzt sich aus zwei parallelen Längsflächen **10a** sowie zwei parallelen Seitenflächen **10b** zusammen, wobei zur Bildung von zwei rechteckförmigen Kammern eine Zwischenfläche **10c** vorgesehen ist. Die beiden Seitenflächen **10b** des Längsträgers **10** werden über Hülsen **20** mit jeweils einem Schaftabschnitt **20a** und einem Hülsenkopf **20b** verbunden, wobei der Hülsenkopf **20b** an einer Seitenfläche **10b** anliegt und das Schaftende des Schaftabschnittes **20a** die gegenüberliegende Seitenfläche **10b** durchstößt. Diese Hülsen **20** werden mit dem Längsträger **10** verschweißt und bilden jeweils am Hülsenkopf **20b** und dem Schaftende Anbindungspunkte für weitere Bauteile.

**[0004]** Eine solche Anordnung gemäß **Fig. 10** weist ein geringes Gewicht auf und ist kostengünstig herstellbar. Jedoch führt eine Ankopplung von weiteren Bauteilen an der Hülse **20** zu hohen Belastungen der Verbindungsstellen zwischen den Seitenflächen **10b** und der Hülse **20**. Nachteilig ist hieran ferner, dass die Seitenflächen **10a** des Längsträgers **10** nicht an die Hülse **20** angebunden werden.

**[0005]** Die DE 197 12 316 A1 beschreibt eine Klemmgarnitur, mit welcher ein Längsträger an den Untergurt von einer Ladefläche eines Nutzfahrzeugs bildenden Bodenplatten lösbar befestigt wird. Diese Klemmgarnitur besteht aus einem in eine hinterschnittene Einsatznut einer Bodenplatte eingeführten Nutzenstein und einem an der Außenfläche des Untergurtes der Bodenplatte anliegenden Klemmstück, das mit dem Nutzenstein durch eine Schraube verbunden ist. Eine Klemmnase des Klemmstücks untergreift einen an dem Untergurt der Bodenplatte anliegenden Firstflansch des Längsträgers und presst ihn an den Untergurt.

**[0006]** Aus der DE 9115 943 U1 ist ein Aufspannkörper bekannt, an welchem beliebige Gegenstände, bspw. Werkstücke und Bestandteile pneumatischer Einrichtungen mittels eines Nutzensteins lösbar befestigt werden können. Der Aufspannkörper weist eine längliche Befestigungsnut auf, die über einen Längsschlitz als Nuthals zu einer Aufspannseite des Aufspannkörpers hin offen ist. Der Nutzenstein verfügt über einen quaderförmigen Verankerungsabschnitt, der im Inneren der Befestigungsnut verspannt wird. Hierzu sind die Querschnittskonturen des Verankerungsabschnittes und der Befestigungsnut mit komplementären Konturen aufeinander abgestimmt. Der Nutzenstein kann vor dem Verspannen in der Befestigungsnut verschoben werden. An den Verankerungsabschnitt des Nutzensteins schließt sich ein Befestigungsabschnitt an, der hülsenartig mit einem Innengewinde ausgebildet ist. Der Verankerungsabschnitt weist eine Breite auf, so dass dieser über den Längsschlitz in die Befestigungsnut eingeführt werden kann, um anschließend durch eine Drehung um 90° in eine Aufspannstellung gebracht zu werden, in der der Verankerungsabschnitt gegen Innenflächen der Befestigungsnut gepresst wird.

**[0007]** Des Weiteren ist aus der DE 102 40 793 A1 ein Nutzenstein für das Befestigen von beliebigen Bauteilen an C- oder U-Profileschienen bekannt. Der Nutzenstein weist einen in die Schiene eintauchenden Klemmkörper auf, an welchen sich ein Befestigungschaft anschließt, der aus der Schienenöffnung hervorsteht. Der Klemmkörper weist mehrere Klemmflächen auf, die ein Verklemmen des Nutzensteines in unterschiedlichen Profilschienen erlaubt.

**[0008]** Schließlich beschreibt die DE 20 2006 008 812 U1 ein geschlossenes Hohlprofil eines Kfz-Bauteils, bei welchem zwischen einander gegenüberliegenden Innenflächen der Umfangswand des Hohlprofils zum Versteifen desselben ein als Versteifungsstrebe ausgebildetes Zugelement vorgesehen ist, dessen eines Ende mit einer Innenfläche der Umfangswand und dessen anderes Ende gegenüberliegend an einer Außenfläche der Umfangswand verschweißt sind.

**[0009]** Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung ein Hohlprofil mit einem Verstärkungselement der eingangs genannten Art anzugeben, so dass mit dem Verstärkungselement alle das Hohlprofil bildenden Längs- und Seitenflächen an das Verstärkungselement angebunden werden und mit geringem Gewicht kostengünstig herstellbar sein soll. Außerdem soll ein solches Verstärkungselement zum Anbinden weiterer Bauteile geeignet sein.

**[0010]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Hohlprofil mit einem Verstärkungselement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0011]** Eine solches Hohlprofil mit einem Verstärkungselement, welches zur Verstärkung des aus Längs- und Seitenflächen gebildeten Hohlprofils einen Bolzenabschnitt und einen Kopfabschnitt aufweist, zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass

- der Bolzenabschnitt wenigstens ein Paar von axial versetzten und hinsichtlich des Bolzenabschnittes (**1a**) gegenüberliegenden und abstehenden Armabschnitten aufweist, die endseitig jeweils eine Anlagefläche aufweisen,
- zum Einführen des Bolzenabschnittes (**1a**) in das Hohlprofilinnere das Hohlprofil (**10**) auf einer Seitenfläche (**10a**) eine als Langloch ausgebildete Einführöffnung (**11**) aufweist, deren Kontur der Kontur des Bolzenabschnittes (**1a**) im Bereich der Armabschnitte (**3, 4**) in der Radialschnittebene des Bolzenabschnittes (**1a**) angepasst ist,
- zur Bildung einer Einführposition der Bolzenabschnitt (**1a**) in die Einführöffnung (**11**) unter Anlage des Kopfabschnittes (**1b**) auf der Seitenfläche (**10a**) einführbar ausgebildet ist, und
- der Bolzenabschnitt mit den Armabschnitten aus der Einführposition durch eine Drehbewegung in eine Montageposition bringbar ist, in welcher die endseitigen Anlageflächen der Armabschnitte an den Innenflächen der Längsflächen des Hohlprofils anliegen.

**[0012]** Bei einem solchen Hohlprofil mit einem Verstärkungselement wird erreicht, dass die beiden Längsflächen des Hohlprofils an das Verstärkungselement mechanisch gekoppelt werden und damit auch an die Seitenfläche gekoppelt ist, durch welche das Verstärkungselement in das Hohlprofilinnere geführt wird. Die Ankopplung der Längsflächen an das Verstärkungselement erfolgt ohne weiteres Bauteil und ohne dass an diesen Längsflächen konstruktive Änderungen erforderlich wären, die den Kräfteverlauf in einem solchen Hohlprofil stören könnten.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Verstärkungselement bietet ferner den Vorteil, dass bei Verwendung des Hohlprofils, beispielsweise für eine Fahrzeugkarosserie, dieses Verstärkungselement auch in einem späteren Montageschritt eingesetzt werden kann.

**[0014]** Schließlich ist auch die Montage eines solchen erfindungsgemäßen Hohlprofils einfach durchzuführen, da zum Einführen des Verstärkungselementes in das Hohlprofilinnere lediglich eine translatorische Bewegung und anschließend eine rotatorische Bewegung in seine Montageposition erforderlich sind.

**[0015]** Nach einer vordersten Ausgestaltung der Erfindung bildet die Längsrichtung des Langloches gegenüber der Abstandsrichtung der Längsflächen des Hohlprofils einen das Einführen des Bolzenabschnittes in das Hohlprofilinnere ermöglichenden Winkel.

**[0016]** In Ausgestaltung der Erfindung weist der Bolzenabschnitt des Verstärkungselementes eine Länge auf, bei der dessen Stirnfläche in der Montageposition an der Innenfläche derjenigen Seitenfläche anliegt, die der die Einführöffnung aufweisenden Seitenfläche gegenüberliegt. Damit wird auch die vierte Hohlprofilfläche an das erfindungsgemäße Verstärkungselement angekoppelt.

**[0017]** Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn zur Bildung eines Mehrkammerhohlprofils das Hohlprofil mit einer Zwischenfläche ausgebildet ist, ferner zur Verstärkung des Mehrkammerhohlprofils der Bolzenabschnitt ein weiteres Paar von axial versetzten und gegenüberliegenden, radial abstehenden Armabschnitten aufweist, wobei die Armabschnitte der beiden Armabschnittspaare jeweils wechselseitig axial gegenüberliegend angeordnet sind, und der Bolzenabschnitt ausgebildet ist zum Einführen von dessen endseitigen Armabschnitte in eine weitere Einführöffnung der Zwischenfläche des Mehrkammerhohlprofils.

**[0018]** Mit dieser Ausführung eines Verstärkungselementes mit zwei Armabschnittspaaren mit jeweils zwei Anlageflächen liegen jeweils zwei axial diametral gegenüberliegende Anlageflächen in einer Kammer des Hohlprofils, so dass damit eine hohe Koppplungswirkung zwischen den beiden Längsflächen des Hohlprofils und dem Verstärkungselement erreicht wird.

**[0019]** Weiterhin sind in einer Ausgestaltung der Erfindung die gegenüberliegenden Armabschnitte bezüglich der radial verlaufenden Symmetrieachse des Bolzenabschnittes versetzt und punksymmetrisch zueinander angeordnet. Damit wird verhindert, dass das Eindrehen des Verstärkungselementes in seine Montageposition durch die Anlageflächen behindert wird.

**[0020]** In Weiterbildung der Erfindung sind die Armabschnitte mit der zugehörigen endseitigen Anlagefläche in einer Radialschnittebene jeweils L-förmig ausgebildet, wobei die Anlageflächen eines Armabschnittspaars oder der Armabschnittspaare bezüglich des Bolzenabschnittes gleichsinnig orientiert sind. Dies hat den Vorteil, dass die Anlageflächen mit großen dimensionierten Flächen ausgebildet werden können, ohne dass dadurch das Eindrehen des Verstärkungselementes in seine Montageposition behindert wird.

**[0021]** Besonders vorteilhaft ist es weiterbildungsgemäß, wenn die Armabschnitte jeweils als Armplatten ausgebildet sind, deren Plattenebenen jeweils in axialer Richtung des Bolzenabschnittes orientiert sind. Vorzugsweise können dabei die Armabschnitte bezüglich des Bolzenabschnittes radial gegenüberliegend an dem Bolzenabschnitt angeordnet werden.

Dies führt zu einer wesentlich verbesserten Abstützwirkung zwischen den Seitenflächen des Hohlprofils und dem Verstärkungselement.

**[0022]** Ferner ist es vorteilhaft bei der Ausbildung der Armabschnitte als Armplatten, wenn die Armplatten der beiden Armabschnittspaare jeweils über einen Verbindungsabschnitt im Bereich des Bolzenabschnittes verbunden sind. Damit können bei Einsatz eines solchen Verstärkungselementes in einem Mehrkammerhohlprofil die jeweiligen Armplatten über die Einführöffnung für den Bolzenabschnitt in der Zwischenfläche des Hohlprofils verbunden werden, um damit eine erhöhte Stabilität zu erzielen.

**[0023]** Zur weiteren Verbesserung der Steifigkeit des Verstärkungselementes sind weiterbildungsgemäß die Armplatten mit der zugehörigen Anlagefläche mittels Versteifungsrippen versteift.

**[0024]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Kopfabschnitt als Flachkopf plattenförmig ausgebildet. Vorzugsweise ist dabei der Kopfabschnitt mit einer Kontur ausgebildet, bei welcher die Einführöffnung in der Seitenfläche des Hohlprofils in der Montageposition des Verstärkungselementes vollständig abgedeckt wird. Damit ist sichergestellt, dass bei einer kraftschlüssigen Verbindung des Kopfabschnittes mit der Seitenfläche die durch die Einführöffnung erfolgte Querschnittsverminderung beseitigt wird.

**[0025]** Eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gegeben, dass der Kopfabschnitt mit einer in Bezug auf die Kontur der Einführöffnung untermaßigen Kontur ausgebildet ist, derart dass in der Montageposition des Verstärkungselementes der Kopfabschnitt zumindest teilweise von der Einführöffnung aufgenommen wird. Damit wird ein Toleranzausgleich in allen Richtungen, insbesondere in axialer Richtung des Verstärkungselementes erreicht, da dann sichergestellt ist, dass der Bolzenabschnitt in der Montageposition in die Einführöffnung „fallen“ kann, bis die Stirnfläche des Bolzenabschnittes an der Innenseite der gegenüberliegenden Seitenfläche anschlägt. In Abhängigkeit der Toleranzen zwischen dem Verstärkungselement und dem Hohlprofil kann in diesem Montagezustand der Kopfabschnitt teilweise oder vollständig von der Einführöffnung aufgenommen werden.

**[0026]** Weiterhin ist es gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Bolzenabschnittsende des Bolzenabschnittes mit einem sich konusförmig erweiternden Konusabschnitt ausgebildet ist. In vorteilhafter Weise wird damit die Anlagefläche an die Seitenfläche vergrößert und daher auch die Kraftabstützung verbessert.

**[0027]** Die Kraftabstützung kann ferner dadurch verbessert werden, wenn zum kraftschlüssigen Verbinden der Anlageflächen mit den Längsflächen des Hohlprofils die Anlageflächen mit Schraubverbindungsmiteln ausgebildet sind. Damit können beispielsweise mittels einer Fließlochschraube die Seitenflächen des Hohlprofils mit den Anlageflächen des Verstärkungselementes verbunden werden.

**[0028]** Alternativ ist es weiterbildungsgemäß auch möglich, dass in der Montageposition des Verstärkungselementes dessen Anlageflächen mit den Längsflächen des Hohlprofils eine Schweißverbindung bilden. Vorzugsweise weisen die Längsflächen im Bereich der Anlageflächen Ausschnitte für eine Lochschweißung auf.

**[0029]** Schließlich ist in vorteilhafter Weise weiterbildungsgemäß vorgesehen, dass die Anlageflächen und/oder der Kopfabschnitt und/oder das Bolzenabschnittsende als Anbindeflächen zur Anbindung weiterer Bauteile ausgebildet sind oder ist.

**[0030]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ausführlich beschrieben. Es zeigen:

**[0031]** Fig. 1 schematische Schnittdarstellungen in Drauf-, Seiten- und Frontalansicht eines Hohlprofils mit einem Verstärkungselement gemäß der Erfindung,

**[0032]** Fig. 2 schematische Schnittdarstellungen in Drauf-, Seiten- und Frontalansicht eines in einem Hohlprofil eingeführten Verstärkungselementes gemäß der Erfindung,

**[0033]** Fig. 3 eine perspektivische und schematische Darstellung eines Verstärkungselementes gemäß der Erfindung,

**[0034]** Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines Mehrkammerhohlprofils mit Einführöffnungen für ein Verstärkungselement gemäß Fig. 3,

**[0035]** Fig. 5 eine perspektivische und schematische Darstellung eines Mehrkammerhohlprofils mit einem teilweise eingeführten Verstärkungselement gemäß Fig. 4,

**[0036]** Fig. 6 eine perspektivische und schematische Darstellung eines Mehrkammerhohlprofils gemäß Fig. 5 mit einem vollständig eingeführten Verstärkungselement gemäß Fig. 4,

**[0037]** Fig. 7 eine perspektivische und schematische Darstellung eines Mehrkammerhohlprofils gemäß Fig. 4 mit einem in die Montageposition verschwenkten Verstärkungselementes gemäß Fig. 4,

**[0038]** Fig. 8 eine perspektivische und schematische Darstellung eines in seiner Montageposition in das Mehrkammerhohlprofil eingebrachten Verstärkungselementes gemäß des Schnittes A-A nach Fig. 7,

**[0039]** Fig. 9 eine perspektivische und schematische Darstellung eines in seiner Montageposition in das Mehrkammerhohlprofil eingebrachten Verstärkungselementes gemäß des Schnittes B-B nach Fig. 7, und

**[0040]** Fig. 10 Schnittdarstellungen eines als Längsträger ausgebildeten Mehrkammerhohlprofils mit zwei Hülsen gemäß Stand der Technik.

**[0041]** Die Fig. 1a, Fig. 1b und Fig. 1c zeigen ein in ein Hohlprofil **10** eingebautes Verstärkungselement **1**, wobei das Hohlprofil **10** als Längsträger mit rechteckförmigem Querschnitt zwei parallelen Längsflächen **10a** und zwei parallelen Seitenflächen **10b** aufweist.

**[0042]** Das in dieses Hohlprofil **10** eingebaute Verstärkungselement **1** besteht aus einem Bolzenabschnitt **1a** mit kreisförmigem Querschnitt und einem als Flachkopf mit rechteckförmiger Kontur ausgebildeten Kopfabschnitt **1b**. An den Bolzenabschnitt **1a** sind radial abstehende und axial hinsichtlich des Bolzenabschnittes **1a** versetzte, plattenförmige Armabschnitte **3** und **4** mit rechteckförmigem Querschnitt angeformt. Der Bolzenabschnitt **1a** kann auch eine andere Querschnittsform, bspw. einen ellipsenförmigen Querschnitt aufweisen.

**[0043]** Im eingebauten Zustand liegt die Kopfunterseite des Kopfabschnittes **1b** des Verstärkungselementes **1** auf der Oberfläche der Seitenfläche **10b** des Hohlprofils **10** an, während gleichzeitig die Stirnfläche **1c** des freien Endes des Bolzenabschnittes **1a** an der Innenfläche der gegenüberliegenden Seitenfläche **10b** und die endseitigen Stirnflächen der Armabschnitte **3** und **4** als Anlageflächen **3a** und **4a** an den Innenflächen der Längsflächen **10a** anliegen.

**[0044]** Die Kontur des als plattenförmiger Flachkopf ausgeführten Kopfabschnittes **1b** ist rechteckförmig und überdeckt bei Anliegen des Flachkopfes **1b** auf der Oberfläche der Seitenfläche **10b** sowohl in Längsrichtung des Hohlprofils **10** als auch in dessen Querrichtung eine Einführöffnung **11** vollständig. Die Breite des Flachkopfes **1b** entspricht dabei in Querrichtung des Hohlprofils **10** dessen Breite.

**[0045]** Wie insbesondere aus Fig. 1a ersichtlich ist, sind die beiden gegenüberliegenden Armabschnitte **3** und **4** nicht axial diametral gegenüberliegend an dem Bolzenabschnitt **1a** angeformt, sondern sind in der Radialebene bezüglich des Bolzenabschnittes **1a** ge-

genüber der Symmetrieachse S gegeneinander um einen Abstand  $a$  versetzt.

**[0046]** Die Verbindung des Verstärkungselementes **1** mit dem Hohlprofil **10** erfolgt zum einen über die Anbindungsflächen **3a** und **4a**, welche mittels Schraubverbindungsmiteln **7** mit den Längsflächen **10a** verbunden werden, und zum anderen über eine Schweißverbindung **8** zwischen dem Kopfabschnitt **1b** und der Seitenfläche **10b** an gegenüberliegenden Randbereichen des Flachkopfes **1b** in Form einer Schweißnaht.

**[0047]** Mit einem solchen Verstärkungselement **1** wird das Hohlprofil **10** verstärkt, da alle dessen Hohlprofilseiten miteinander durch dieses Verstärkungselement **1** mechanisch gekoppelt werden. Bei einem Kräfteintrag in einer der Längsflächen **10a** oder Seitenflächen **10b** werden die Kräfte über dieses Verstärkungselement **1** auch in die anderen Flächen **10a** und **10b** eingeleitet.

**[0048]** Die Montage des Verstärkungselementes **1** in das Hohlprofil **10** erfolgt dadurch, dass dessen Bolzenabschnitt **1a** über eine Einführöffnung **11** in der Seitenfläche **10b** in das Innere des Hohlprofils **10** eingeführt wird, wie dies im Detail anhand der Fig. 2a, Fig. 2b und Fig. 2c im Folgenden erläutert wird.

**[0049]** Die Einführöffnung **11** weist eine langlochähnliche Kontur auf, die derjenigen Kontur entspricht, die dann entsteht, wenn in axialer Richtung der Bolzenabschnitt **1a** zusammen mit den Armabschnitten **3** und **4** auf eine Fläche projiziert wird. Dabei ist diese Einführöffnung **11** in der Seitenfläche **10b** derart orientiert, dass deren Längsachse A gegenüber der Richtung der Abstandslinie I der beiden Längsflächen **10a** um einen Winkel  $\alpha$  verschwenkt ist. Damit wird auch das Verstärkungselement **1** in dieser verschwenkten Position in das Hohlprofil **10** mit einer translatorischen Bewegung eingeführt. In dieser Einführposition erstrecken sich auch die beiden Armabschnitte **3** und **4** in dieser gegenüber der Richtung der Abstandslinie I verschwenkten Richtung der Längsachse A, so dass die Anlageflächen **3a** und **4a** nicht an den Längsflächen **10a** und **10b** anliegen, wie dies aus den Fig. 2 ersichtlich ist.

**[0050]** Die Kontur des als plattenförmiger Flachkopf ausgeführten Kopfabschnittes **1b** ist rechteckförmig, so dass dadurch bei Anliegen des Flachkopfes **1b** auf der Seitenfläche **10b** die Einführöffnung **11** in der Einführposition gemäß Fig. 2a größtenteils überdeckt wird. In dieser Einführposition des Verstärkungselementes **1** liegt auch die Stirnfläche **1c** des Bolzenabschnittes **1a** an der Innenfläche der gegenüberliegenden Seitenfläche **10b** an. Ebenso kann anstelle der rechteckförmigen Kontur des Kopfabschnittes **1b** auch eine andere geometrische Form gewählt wer-

den, solange sichergestellt ist, dass in der Einführposition des Verstärkungselementes **1** gemäß den **Fig. 2** der Kopfabschnitt **1b** auf der Seitenfläche **10b** aufliegen kann.

**[0051]** Aus dieser Einführposition gemäß den **Fig. 2** wird das Verstärkungselement **1** entsprechend dem Richtungspfeil R mittels einer rotatorische Bewegung in seine Montageposition gemäß den **Fig. 1** verdreht und dort über die Anlageflächen **3a** und **4a** mit den Längswänden **10** mittels der Schraubverbindungs-mittel **7** sowie über den Kopfabschnitt mit der Seitenfläche **10b** mittels einer Schweißverbindung verbunden.

**[0052]** Im Vergleich zu dem eher schematisch dargestellten Verstärkungselement **1** gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigt **Fig. 3** ein im Detail auskonstruiertes Verstärkungselement **1**.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Verstärkungselement <b>1</b>
<b>1a</b>	Bolzenabschnitt des Verstärkungselementes <b>1</b>
<b>1b</b>	Kopfabschnitt des Verstärkungselementes <b>1</b>
<b>1c</b>	Stirnfläche des Bolzenabschnittes <b>1a</b>
<b>1d</b>	Konusabschnitt des Bolzenabschnittes <b>1a</b>
<b>2a</b>	Verbindungsabschnitt
<b>2b</b>	Verbindungsabschnitt
<b>3</b>	Armabschnitt
<b>3a</b>	Anlagefläche des Armabschnittes <b>3</b>
<b>3b</b>	Armplatte
<b>3c</b>	Versteifungsrippe
<b>4</b>	Armabschnitt
<b>4a</b>	Anlagefläche des Armabschnittes <b>4</b>
<b>4b</b>	Armplatte
<b>4c</b>	Versteifungsrippe
<b>5</b>	Armabschnitt
<b>5a</b>	Anlagefläche des Armabschnittes <b>5</b>
<b>5b</b>	Armplatte
<b>5c</b>	Versteifungsrippe
<b>6</b>	Armabschnitt
<b>6a</b>	Anlagefläche des Armabschnittes <b>6</b>
<b>6b</b>	Armplatte
<b>6c</b>	Versteifungsrippe
<b>7</b>	Schraubverbindungs-mittel
<b>8</b>	Schweißverbindung
<b>10</b>	Hohlprofil, Mehrkammerhohlprofil, Längsträger,
<b>10a</b>	Längsflächen des Hohlprofils <b>10</b>
<b>10b</b>	Seitenflächen des Hohlprofils <b>10</b>
<b>10c</b>	Zwischenfläche des Hohlprofils <b>10</b>
<b>11</b>	Einführöffnung der Seitenfläche <b>10b</b>
<b>11a</b>	Einführöffnung der Zwischenfläche <b>10c</b>

<b>12</b>	Ausschnitte in den Längsflächen <b>10a</b>
<b>20</b>	Hülse
<b>20a</b>	Hülsenschaft der Hülse <b>20</b>
<b>20b</b>	Hülsenkopf der Hülse <b>20</b>

#### Patentansprüche

1. Hohlprofil (**10**) mit einem Verstärkungselement (**1**), welches zur Verstärkung des aus Längs- und Seitenflächen (**10a**, **10b**) gebildeten Hohlprofils (**10**) einen Bolzenabschnitt (**1a**) und einen Kopfabschnitt (**1b**) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

– der Bolzenabschnitt (**1a**) wenigstens ein Paar von axial versetzten und hinsichtlich des Bolzenabschnittes (**1a**) gegenüberliegenden und abstehenden Armabschnitten (**3**, **4**) aufweist, die endseitig jeweils eine Anlagefläche (**3a**, **4a**) aufweisen,

– zum Einführen des Bolzenabschnittes (**1a**) in das Hohlprofilinnere das Hohlprofil (**10**) auf einer Seitenfläche (**10a**) eine als Langloch ausgebildete Einführöffnung (**11**) aufweist, deren Kontur der Kontur des Bolzenabschnittes (**1a**) im Bereich der Armabschnitte (**3**, **4**) in der Radialschnittebene des Bolzenabschnittes (**1a**) angepasst ist,

– zur Bildung einer Einführposition der Bolzenabschnitt (**1a**) in die Einführöffnung (**11**) unter Anlage des Kopfabschnittes (**1b**) auf der Seitenfläche (**10a**) einführbar ausgebildet ist, und

– der Bolzenabschnitt (**1a**) mit den Armabschnitten (**3**, **4**) aus der Einführposition durch eine Drehbewegung in eine Montageposition bringbar ist, in welcher die endseitigen Anlageflächen der Armabschnitte (**3**, **4**) an den Innenflächen der Längsflächen (**10a**) des Hohlprofils (**10**) anliegen.

2. Hohlprofil (**10**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsrichtung des Langloches (**11**) gegenüber der Abstandsrichtung der Längsflächen (**10a**) des Hohlprofils (**10**) einen das Einführen des Bolzenabschnittes (**1a**) in das Hohlprofilinnere ermöglichenden Winkel bildet.

3. Hohlprofil (**10**) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bolzenabschnitt (**1a**) eine Länge aufweist, bei der dessen Stirnfläche (**1c**) in der Montageposition an der Innenfläche derjenigen Seitenfläche (**10b**) anliegt, welcher der die Einführöffnung (**11**) aufweisende Seitenfläche (**10a**) gegenüberliegt.

4. Hohlprofil (**10**) nach Anspruch 1, 2 oder 3,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

– zur Bildung eines Mehrkammerhohlprofils das Hohlprofil (**10**) mit einer Zwischenfläche (**10c**) ausgebildet ist,

– zur Verstärkung des Mehrkammerhohlprofils der Bolzenabschnitt (**1a**) ein weiteres Paar von axial versetzten und gegenüberliegenden, radial abstehenden Armabschnitten (**5**, **6**) aufweist, wobei die Arm-

abschnitte (5, 6) der beiden Armabschnittspaare (3, 4; 5, 6) jeweils wechselseitig axial gegenüberliegend angeordnet sind, und

– der Bolzenabschnitt (1a) ausgebildet ist zum Einführen von dessen endseitigen Armabschnitten (3, 4; 5, 6) in eine weitere Einführöffnung (11a) der Zwischenfläche (10c) des Mehrkammerhohlprofils (10).

5. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gegenüberliegenden Armabschnitte (3, 4; 5, 6) bezüglich der radial verlaufenden Symmetrieachse (S) des Bolzenabschnittes (1a) versetzt und punktsymmetrisch zueinander angeordnet sind.

6. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Armabschnitte (3, 4; 5, 6) mit der zugehörigen endseitigen Anlagefläche (3a, 4a; 5a, 6a) in einer Radialschnittebene jeweils L-förmig ausgebildet sind, wobei die Anlageflächen (3a, 4a; 5a, 6a) eines Armabschnittspaars (3, 4; 5, 6) oder der Armabschnittspaare (3, 4; 5, 6) bezüglich des Bolzenabschnittes (1a) gleichsinnig orientiert sind.

7. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Armabschnitte (3, 4; 5, 6) jeweils als Armplatten (3b, 4b; 5b, 6b) ausgebildet sind, deren Plattenebenen jeweils in axialer Richtung des Bolzenabschnittes (1a) orientiert sind.

8. Hohlprofil (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Armabschnitte (3b, 4b; 5b, 6b) bezüglich des Bolzenabschnittes (1a) radial gegenüberliegend an dem Bolzenabschnitt (1a) angeordnet sind.

9. Hohlprofil (10) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Armplatten (3b, 4b; 5b, 6b) der beiden Armabschnittspaare (3b, 4b; 5b, 6b) jeweils über einen Verbindungsabschnitt (2a, 2b) im Bereich des Bolzenabschnittes (1a) verbunden sind.

10. Hohlprofil (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Armplatten (3b, 4b; 5b, 6b) mit der zugehörigen Anlagefläche (3a, 4a; 5a, 6a) mittels Versteifungsrippen (3c, 4c; 5c, 6c) versteift sind.

11. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopfabschnitt (1b) als Flachkopf plattenförmig ausgebildet ist.

12. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopfabschnitt (1b) mit einer Kontur ausgebildet ist, bei welcher die Einführöffnung (11) in der Seitenfläche (10b) des Hohlprofils (10) in der Montagepositi-

on des Verstärkungselementes (1) vollständig abgedeckt wird.

13. Hohlprofil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopfabschnitt (1b) mit einer in Bezug auf die Kontur der Einführöffnung (11) untermaßigen Kontur ausgebildet ist, derart dass in der Montageposition des Verstärkungselementes (1) der Kopfabschnitt (1b) zumindest teilweise von der Einführöffnung (11) aufgenommen wird.

14. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bolzenabschnittsende des Bolzenabschnittes (1a) mit einem sich konusförmig erweiternden Konusabschnitt (1d) ausgebildet ist.

15. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum kraftschlüssigen Verbinden der Anlageflächen (3a, 4a; 5a, 6a) mit den Längsflächen (10a) des Hohlprofils (10) die Anlageflächen (3a, 4a; 5a, 6a) mit Schraubverbindungsmiteln (7) ausgebildet sind.

16. Hohlprofil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Montageposition des Verstärkungselementes (1) dessen Anlageflächen (3a, 4a; 5a, 6a) mit den Längsflächen (10a) des Hohlprofils (10) eine Schweißverbindung bilden.

17. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsflächen (10a) im Bereich der Anlageflächen (3a, 4a; 5a, 6a) Ausschnitte (12) für eine Lochschweißung aufweisen.

18. Hohlprofil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlageflächen (3a, 4a; 5a, 6a) und/oder der Kopfabschnitt (1b) und/oder das Bolzenabschnittsende (1c) als Anbindeflächen zur Anbindung weiterer Bauteile ausgebildet sind oder ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

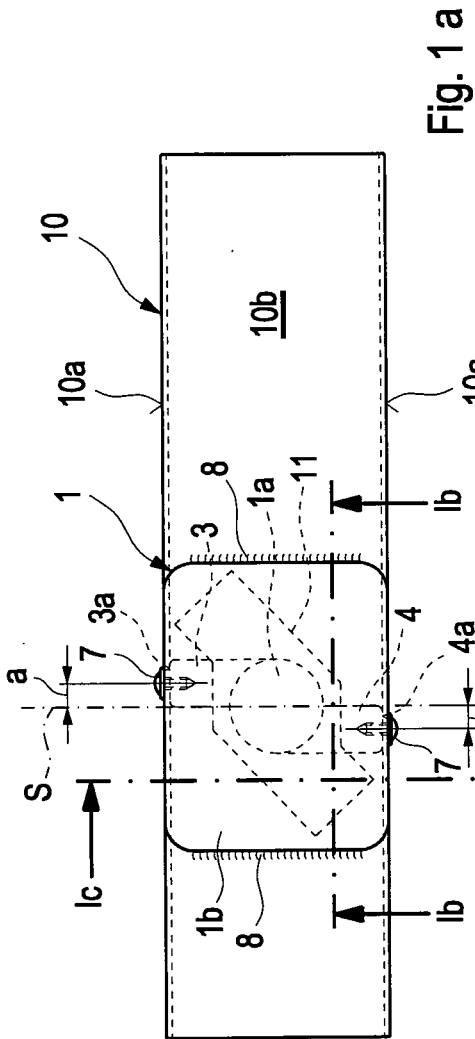


Fig. 1 a

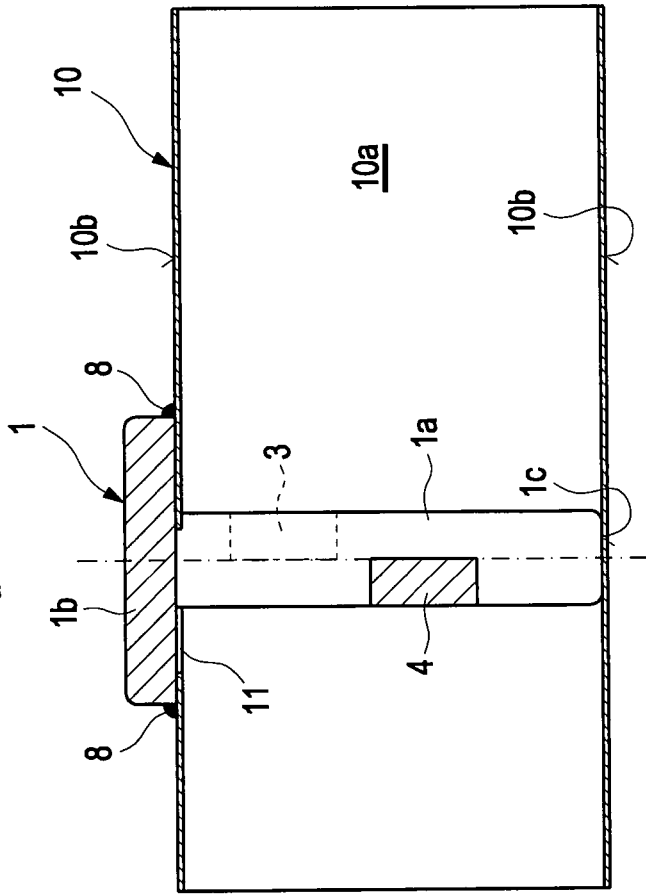


Fig. 1 b

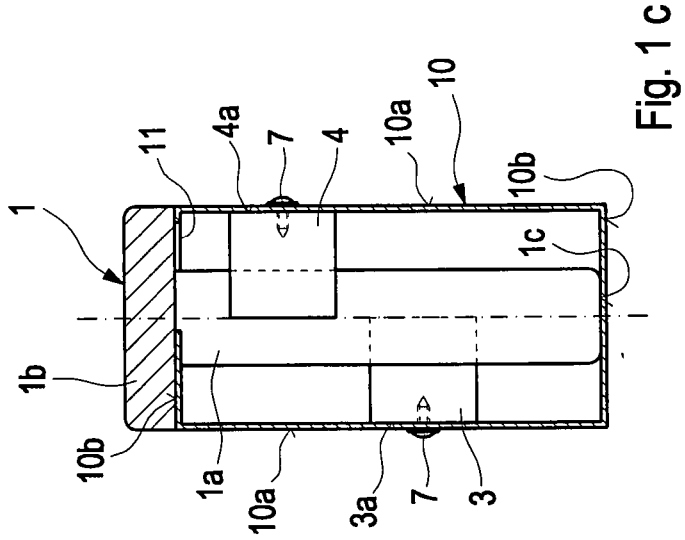


Fig. 1 c



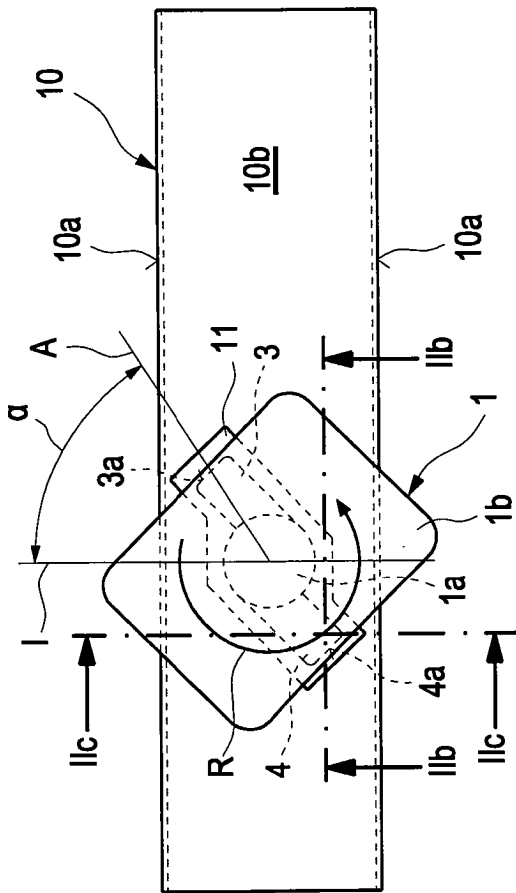


Fig. 2 a

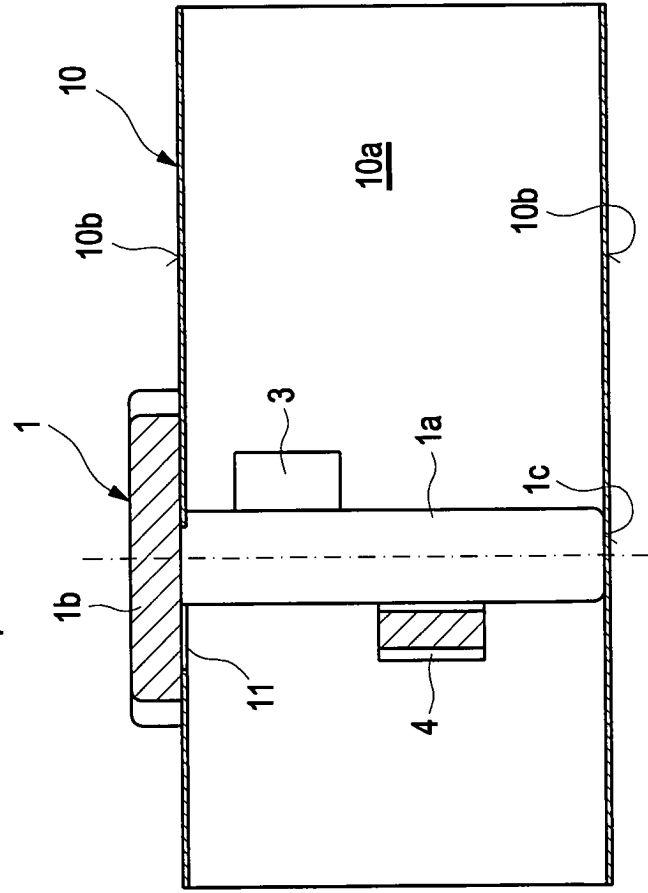


Fig. 2 b

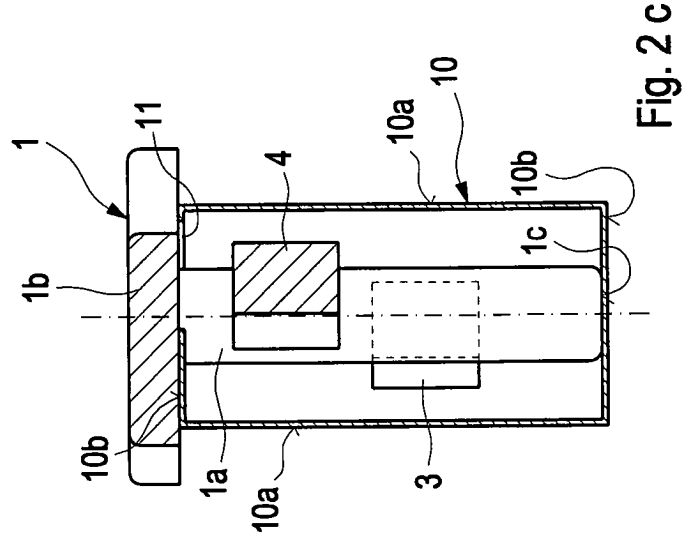


Fig. 2 c

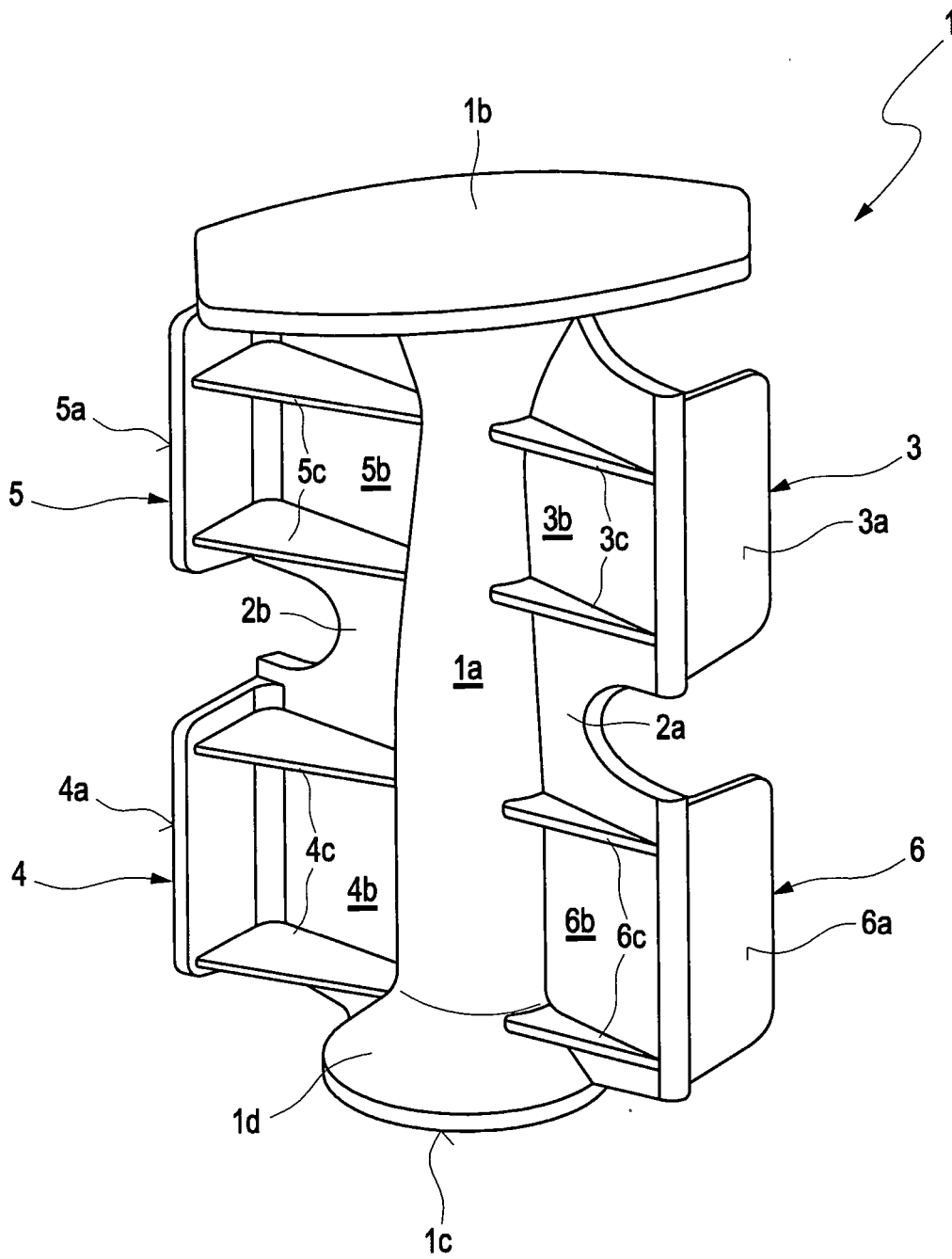


Fig. 3

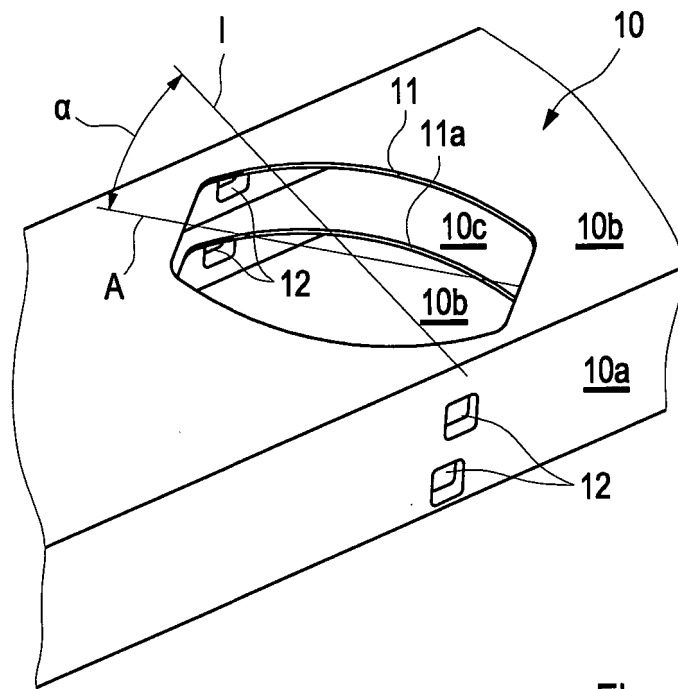


Fig. 4

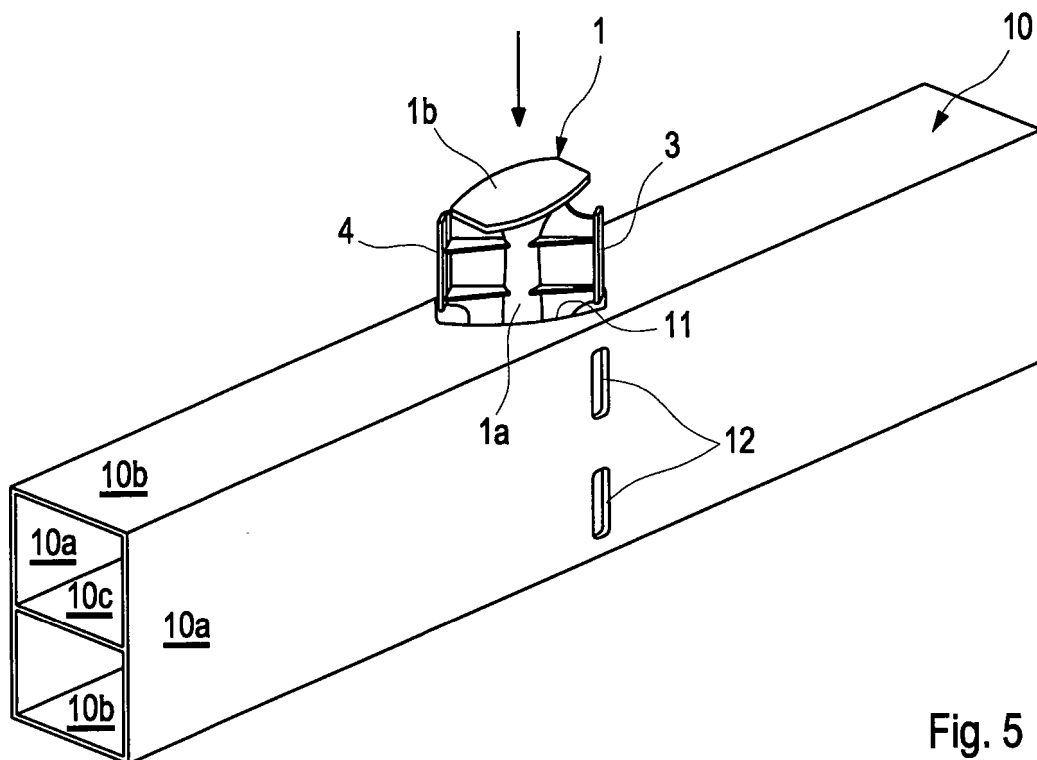
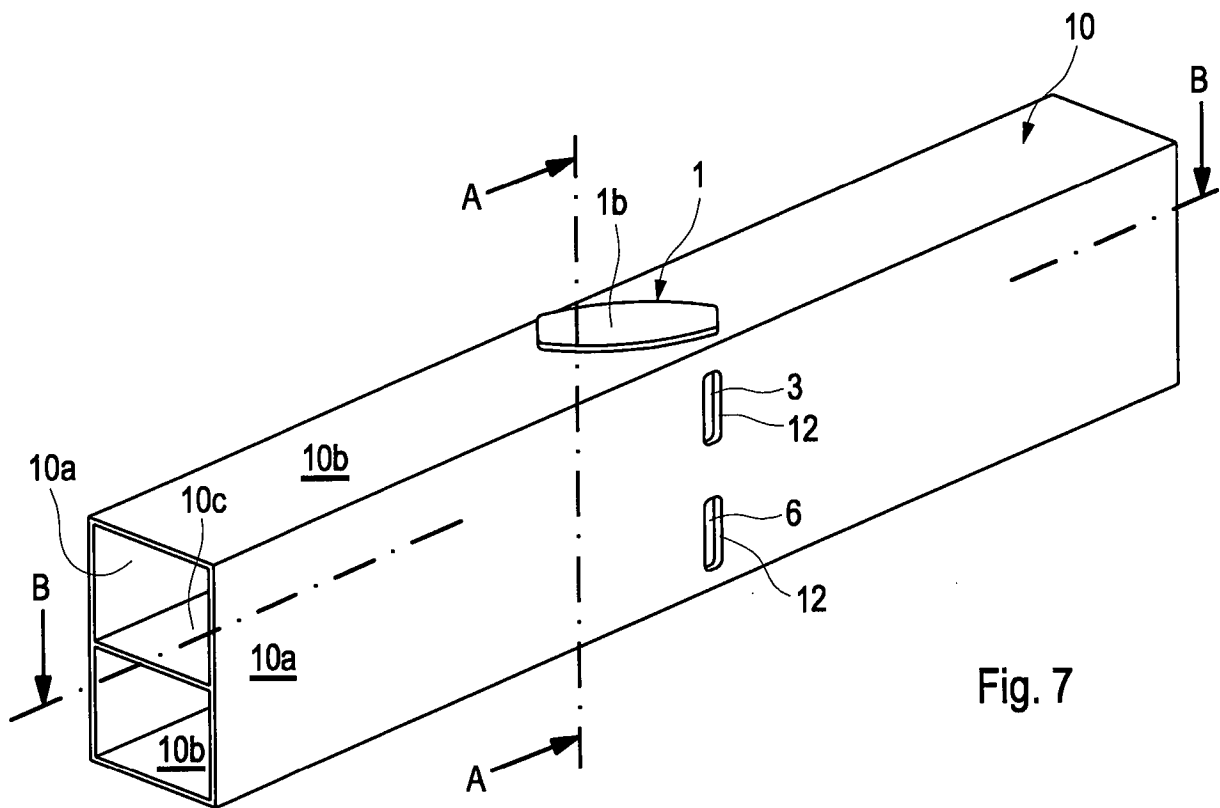
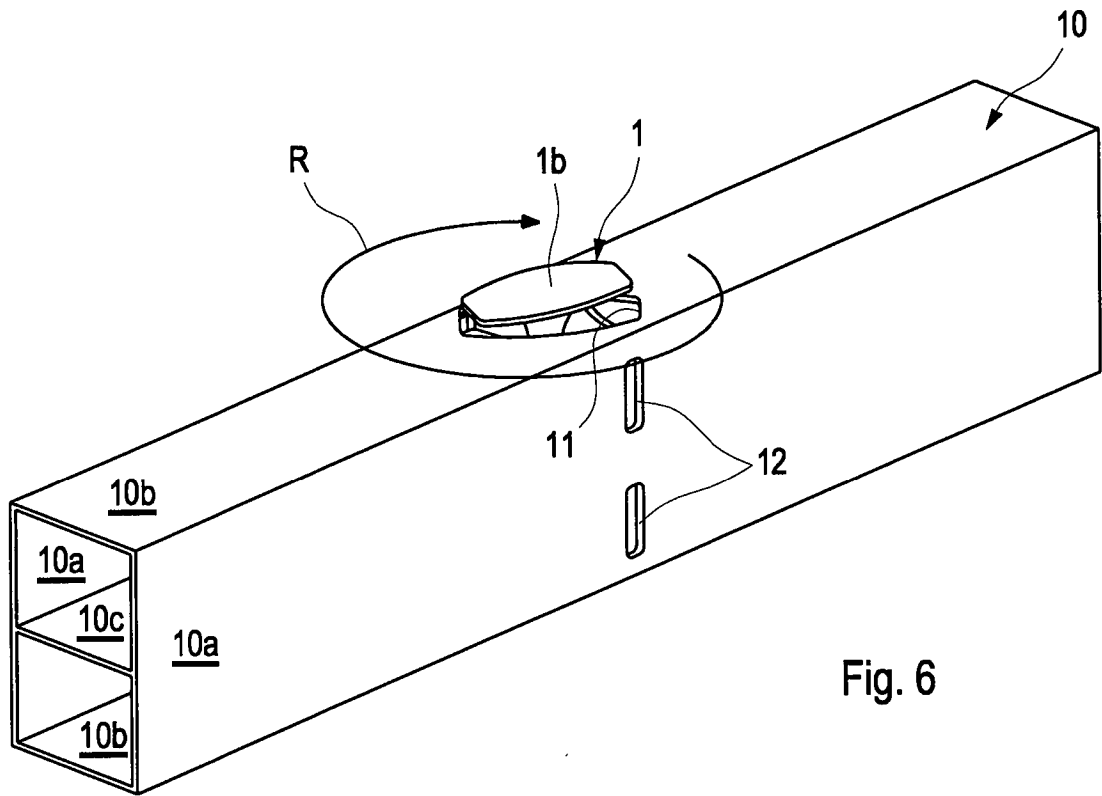


Fig. 5



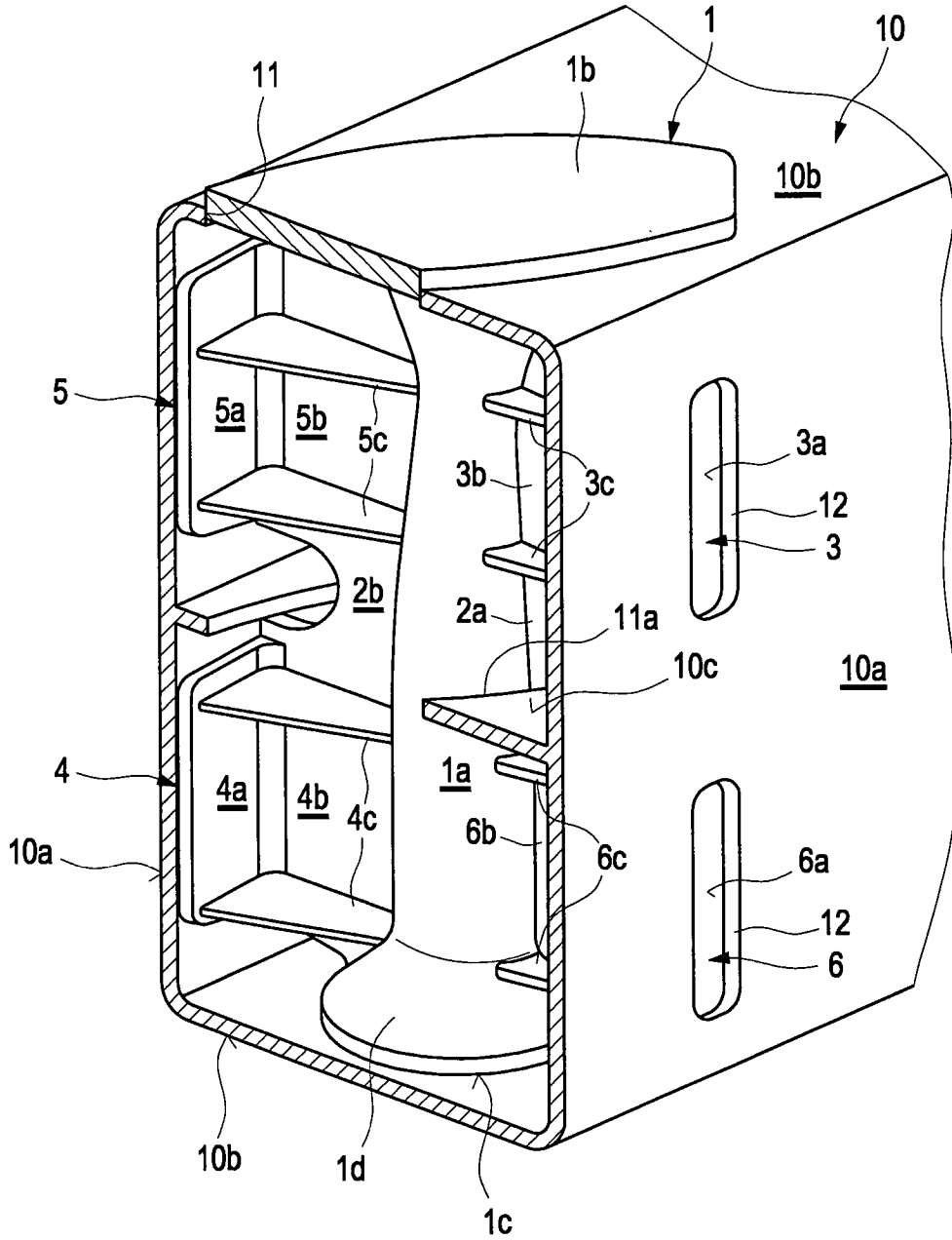


Fig. 8

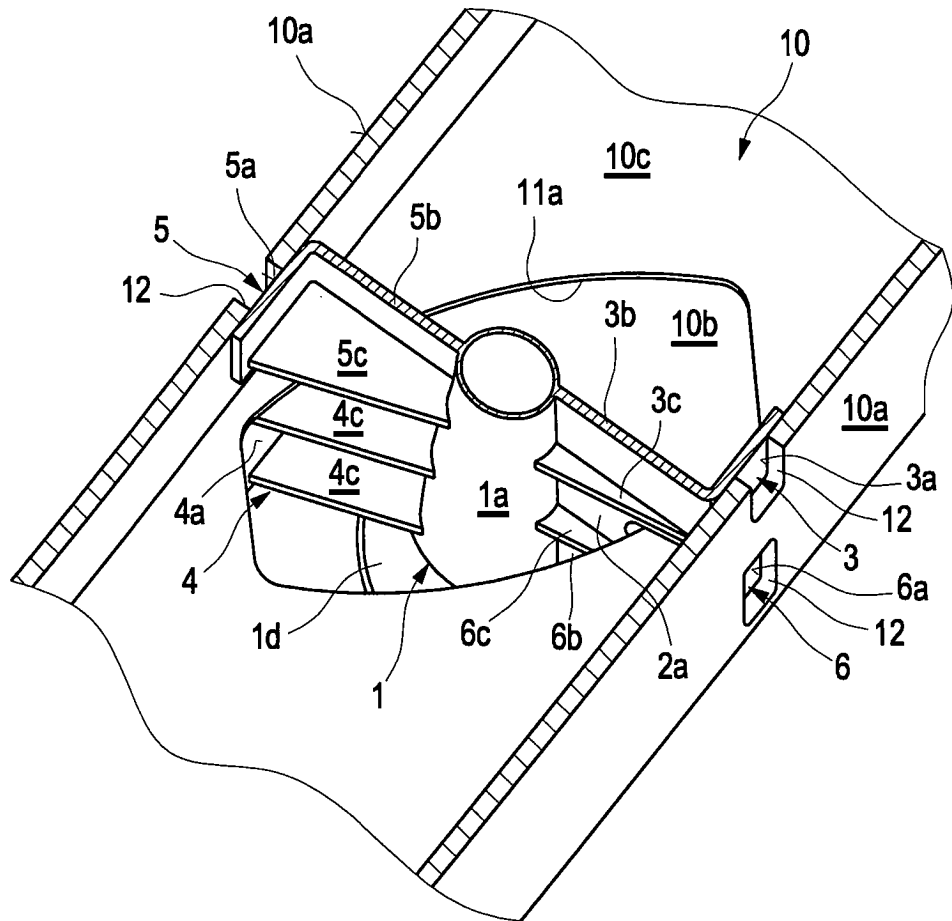


Fig. 9

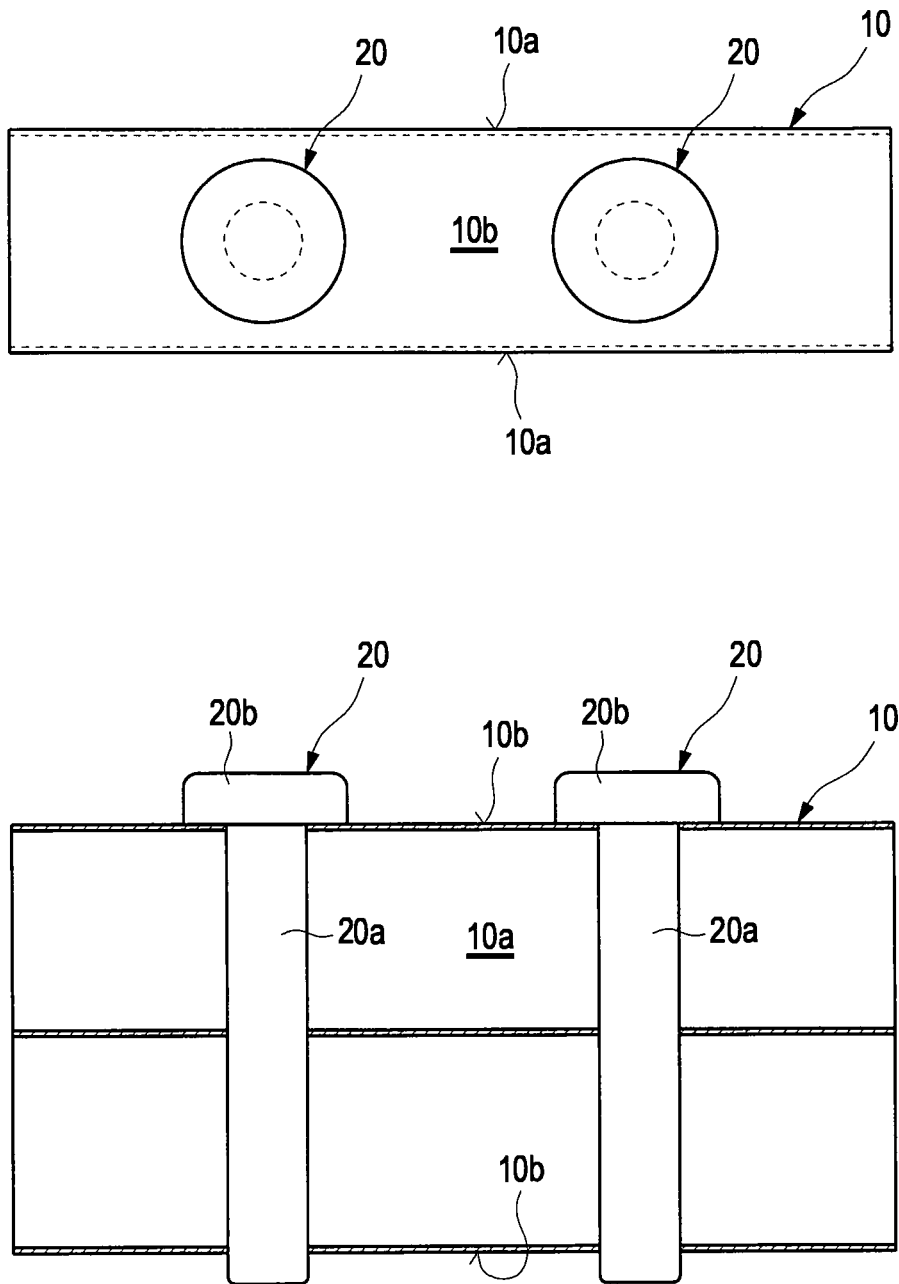


Fig. 10  
(Stand der Technik)