



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 046 766 B3** 2007.04.05

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 046 766.0**

(22) Anmeldetag: **29.09.2005**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **05.04.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H02G 3/22 (2006.01)**

**H02J 3/32 (2006.01)**

**F16L 3/24 (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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg, DE**

(74) Vertreter:

**Maiwald Patentanwalts GmbH, 80335 München**

(72) Erfinder:

**Zeuner, Lutz, 24616 Hardebek, DE; Guthke,  
Hans-Peter, 21614 Buxtehude, DE; Kosiankowski,  
Lueder, 21635 Jork, DE**

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

**DE 298 21 638 U1**

**DE 203 18 368 U1**

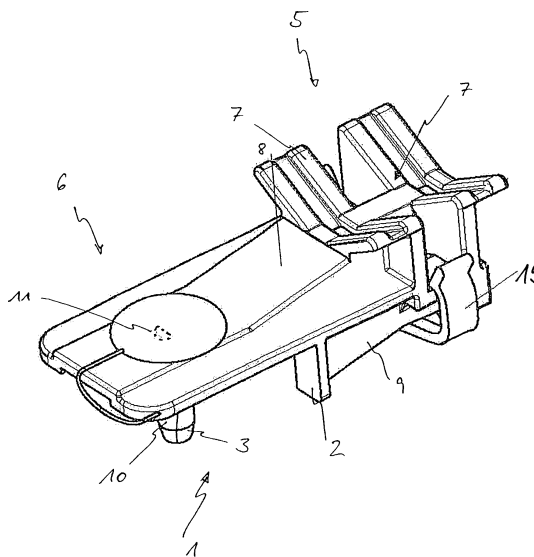
**DE 17 76 447 U**

**US 55 87 555 A**

**EP 11 80 838 A1**

(54) Bezeichnung: **Leitungshalterung in einem Flugzeug**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Halterung (1) zur Positionierung einer Leitung (20) an einem Strukturbauteil (4), ein Leitungsführungssystem zur Durchhangminderung bei der Leitungsführung sowie ein Flugzeug mit zumindest einer Leitung (20), welche mit einem erfindungsgemäßen Leitungsführungssystem ausgestattet ist. Außerdem betrifft die Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen Leitungsführungssystems in einem Flugzeug. Die Halterung (1) umfasst im Wesentlichen einen Grundkörper, ein Abstützelement (2) sowie ein Eingriffselement (3). Das Abstützelement (2) steht von der Unterseite des Grundkörpers ab und teilt den Grundkörper global in einen Kragabschnitt (5) und einen Auflageabschnitt (6) ein. Das Eingriffselement (3) ist ausgebildet, um von einer Aufnahmeöffnung in einem Strukturbauteil (4) kraftschlüssig aufgenommen zu werden. Auf der Oberseite des Grundkörpers befindet sich im Bereich des Kragabschnitts (5) eine Auflage (7) für eine Leitung (20), durch dessen Gewichtsbelastung der Halter (1) ein Drehmoment erfährt, welches über das Abstützelement (2) und das Eingriffselement (3) als Kräftepaar in das Strukturbauteil (4) abgeleitet wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen das technische Gebiet der Ausrüstungsmontage im Bereich der Flug- und Raumfahrttechnik. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Halterung zur Positionierung einer Leitung an einem Strukturbauteil. Fernerhin betrifft die Erfindung ein Leitungsführungssystem zur Durchhangminderung bei der Leitungsführung. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Verwendung des erfindungsgemäßen Leitungsführungssystems in einem Flugzeug.

## Stand der Technik

**[0002]** In modernen Flugzeugen ist es üblich, dass eine große Vielzahl unterschiedlicher elektrischer Kabel und Rohre zur Steuerung und Versorgung verschiedenster Einrichtungen und Verbraucher verlegt wird. Wenn im Rahmen der vorliegenden Patentanmeldung von einer Leitung die Rede ist, so ist dieser Begriff breit auszulegen, sodass hierunter insbesondere elektrische Kabel, Fluid führende Rohre und Schläuche, Bündel der genannten Leitungen sowie jegliche anderen Versorgungsleitungen eines Flugzeugs zu subsumieren sind.

**[0003]** Um derartige Leitungen geordnet in einem Flugzeug verlegen zu können, werden für gewöhnlich Befestigungselemente in Form von Kabelhaltern verwendet, mit denen die Leitungen in gewissen Abständen an geeigneten Befestigungsflächen des Flugzeugs angebracht werden. Die Halter sind dabei auf die konkreten Anschlussbedingungen der Befestigungsflächen angepasst, weshalb eine Vielzahl unterschiedlichster Halter vorgehalten werden muss. Bei diesen Befestigungsflächen handelt es sich beispielsweise um Querträger, Spante, Stringer, Rippen und jegliche andere konstruktiven Bauteile eines Flugzeugs, welche im Rahmen der vorliegenden Erfindung zusammenfassend als Strukturbauteile bezeichnet werden.

**[0004]** Aufgrund der teilweise sehr unterschiedlichen Gestalt der einzelnen Strukturbauteile muss eine Vielzahl unterschiedlichster Kabelhalter vorgehalten werden. Die erforderliche Anzahl unterschiedlicher zu bevorratender Kabelhalter steigt fernerhin dadurch an, dass für Leitungen unterschiedlicher Durchmesser bzw. Stärke verschieden große Kabelhalter bevorratet werden müssen, um Leitungen beliebigen Durchmessers sicher fixieren zu können. So handelt es sich bei bekannten Kabelhaltern beispielsweise um einfache Kabelschellen, welche nur zur Aufnahme von Leitungen in einem gewissen Durchmesserbereich geeignet sind, weshalb eine Vielzahl unterschiedlicher Kabelschellen bevorratet werden muss.

**[0005]** Diese Kabelschellen erweisen sich fernerhin

dadurch als problematisch, als dass mit ihnen eine geordnete, durchhangfreie Leitungsführung nicht oder nur mangelhaft möglich ist. So werden Leitungen häufig in einem Flugzeug von Querträger zu Querträger geführt, was aufgrund des häufig nicht unerheblichen Gewichts der einzelnen Leitungen zu erheblichen und unerwünschten Durchhängen führt.

**[0006]** Da die bekannten Kabelschellen in aller Regel aus Aluminium bestehen, bringen diese bekannten Kabelhalter außerdem ein unerwünscht hohes Eigengewicht mit sich. Da die Befestigung von Leitungen häufig an leitenden Strukturbauteilen erfolgt, müssen darüber hinaus aufgrund der metallischen Ausbildung der bekannten Kabelschellen spezielle Isoliervorschriften eingehalten werden, sodass häufig eine aufwendige Masseverbindung an den leitenden Strukturbauteilen vorgesehen werden muss, was wiederum in unerwünschter Weise zusätzliches Mehrgewicht mit sich bringt.

**[0007]** Allgemein sind aus dem Stand der Technik Halterungen für elektrische Leitungen bekannt, die mit einem Abstützelement versehen an einem Strukturbauteil befestigbar sind. Die DE 1 776 447 U offenbart diesbezüglich einen Kabelschnellverleger mit einem U-förmigen Bügel und einer Wanne. Aus der DE 298 21 638 U1 ist eine Metallklammer zur Befestigung von drehbaren Kabelhaltern aus Kunststoff auf Blechkarten bekannt. Die US 5 587 555 A offenbart eine Haltevorrichtung für Leiter das an ein Verbindungsglied montierbar ist und die EP 1 180 838 A1 offenbart einen Clip zur Halterung von Kabeln und Drähten.

**[0008]** Nächstkommender Stand der Technik ist die DE 203 18 368 U1, die eine Aufhängung eines Kabelkanals oder dergleichen an einem Tischgestell oder einer Tischplatte offenbart. Insbesondere wird in der DE 203 18 368 U1 eine Halterung offenbart, die zur Positionierung einer Leitung an einem Strukturbauteil einen Grundkörper mit einer Ober- und Unterseite, ein Abstützelement und Eingriffselemente umfasst. Die Eingriffselemente sind zur kraftschlüssigen Aufnahme innerhalb einer Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils ausgebildet. Das Abstützelement steht vom Grundkörper ab, und liegt dem Strukturbauteil an.

**[0009]** Am Grundkörper ist eine Auflage für eine Leitung ausgebildet, durch deren Gewichtsbelastung die Halterung ein Drehmoment erfährt, das über das Abstützelement und die Eingriffselemente als Kräftepaar in das Strukturbauteil abgeleitet wird.

**[0010]** Bei der genannten Gewichtsbelastung unterliegen die Eingriffselementen daneben seitlich auf diese einwirkenden Scherkräften, die bei Überschreitung eines Schwellenwertes zur Zerstörung der Halterung führen können. Dies mag insbesondere durch

die ausschließlich seitliche Anbringung der Halterung an das Strukturbauteil verursacht sein.

#### Aufgabenstellung

**[0011]** Ausgehend von den zuvor beschriebenen, bekannten Halterungen, anhaftenden Problemen ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Realisierung zur Leitungshalterung und -führung anzugeben, welche die an den Haltern auftretenden Scherkräfte verringern kann.

**[0012]** Demzufolge wird gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Halterung zur Positionierung einer Leitung an einem Strukturbauteil angegeben, welche einen Grundkörper, ein Abstützelement sowie ein Eingriffselement umfasst. Der Grundkörper besitzt eine Oberseite und eine Unterseite, womit die Beziehung der Halterung zu dem Strukturbauteil und der Leitung besser verständlich wird, da die Leitung stets an der Oberseite der Halterung entlang geführt wird und sich das Strukturbauteil im Wesentlichen unterhalb der Halterung erstreckt. Die durch die Auflast der Leitung verursachte Gewichtsbelastung wird zum großen Teil durch den Auflageabschnitt an das Strukturbauteil abgeleitet. Die verbleibenden mit einem Drehmoment auf die Halterung einwirkenden Scherkräfte können durch das Eingriffselement und das Abstützelement besser kompensiert werden.

**[0013]** Das Abstützelement ist einstückig mit dem Grundkörper verbunden und steht an der Unterseite des Grundkörpers ab, sodass es im montierten Zustand der Halterung an dem Strukturbauteil an einer Seitenfläche desselben anliegt. Durch die Lage des Abstützelements im Bezug auf den Grundkörper wird dieser in zwei unterschiedliche Bereiche mit unterschiedlicher Funktion eingeteilt: So teilt die Lage des Abstützelements den Grundkörper in einen Kragabschnitt einerseits und in einen Auflageabschnitt andererseits ein. Wie bereits die verwendete Terminologie aussagt, krägt der Kragabschnitt über das Strukturbauteil im montierten Zustand aus und steht somit von diesem ab. Im Gegensatz dazu liegt der Auflageabschnitt im montierten Zustand der Halterung an dem Strukturbauteil an diesem an. Der Auflageabschnitt und der Kragabschnitt gehen ineinander über, wobei die Grenze zwischen diesen beiden Abschnitten durch das Abstützelement definiert wird. Durch die Ausrichtung einer von der Halterung getragenen Leitung, welche sich über den Kragabschnitt und den Auflageabschnitt auf der Oberseite des Grundkörpers hinweg erstreckt, wird eine Längsrichtung des Grundkörpers bzw. der Halterung definiert.

**[0014]** Das Eingriffselement der Halterung steht an der Unterseite des Grundkörpers im Bereich des Auflageabschnitts vom Grundkörper ab und ist mit diesem einstückig verbunden. Das Eingriffselement ist

dabei ausgebildet, um in eine Aufnahmeöffnung, welche in dem Strukturbauteil ausgebildet ist, eingefügt und darin kraftschlüssig aufgenommen zu werden.

**[0015]** Zur Positionierung einer Leitung ist auf der Oberseite des Grundkörpers im Bereich des Kragabschnitts zumindest eine Auflage ausgebildet, auf der die Leitung von oben abgelegt werden kann. Durch die Gewichtsbelastung mit der Leitung, mit welcher der Kragabschnitt belastet wird, erfährt der gesamte Halter ein Drehmoment, welches über das Abstützelement und das Eingriffselement als Kräftepaar in das Strukturbauteil abgeleitet wird. So wird das Eingriffselement im statischen Fall mit einer Zugkraft beaufschlagt werden, welche über den Kraftschluss, den das Eingriffselement mit der Aufnahmeöffnung in dem Strukturbauteil bildet, in dieses abgetragen werden kann. Im Gegensatz dazu wird das Abstützelement im statischen Fall mit einer Druckkraft beaufschlagt werden, welche direkt über Druckspannungen in das Strukturbauteil abgelastet werden kann.

**[0016]** Damit der Auflageabschnitt sicher mit dem Strukturbauteil in Anlage gelangt, kann der Auflageabschnitt an der Unterseite des Grundkörpers eine ebene Fläche aufweisen oder auch insgesamt als flächiges Bauteil ausgebildet sein, von welchem an der Unterseite das Eingriffselement absteht. An der Oberseite kann der Auflageabschnitt im Übergangsbereich zum Kragabschnitt eine ansteigende Versteifungsschräge aufweisen, auf welcher eine Leitung in Richtung des vor dem Strukturbau abstehenden Kragabschnitts geführt wird, wodurch zusätzlich der Leitungsdurchhang vermindert werden kann. Damit das Abstützelement unter statischen und insbesondere unter dynamischen Belastungen nicht federnd nachgibt, kann dieses mit einer Versteifungsrippe verstärkt werden, welche rechtwinklig zu dem Abstützelement an der Unterseite des Kragabschnitts verläuft.

**[0017]** Um den zuvor angesprochenen Kraftschluss zwischen dem Eingriffselement und der Aufnahmeöffnung in dem Strukturbauteil herzustellen, kann das Eingriffselement eine sich von dem Auflageabschnitt keilförmig aufweitende Form aufweisen, in welchem Falle die Halterung ferner einen separaten Gegenkeil umfasst, mit welchem das Eingriffselement in der Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils kraftschlüssig verkeilt werden kann. Die Keilform des Eingriffselements weitet sich dabei mit zunehmenden Abstand von dem Auflageabschnitt auf, wodurch in Folge der auf das Eingriffselement einwirkenden Zugkraft der Reibschluss zwischen Eingriffselement und der Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils kraftschlüssig verkeilt werden kann. Die Keilform des Eingriffselements weitet sich dabei mit zunehmenden Abstand von dem Auflageabschnitt auf, wodurch in Folge der auf das Eingriffselement einwirkenden Zugkraft der Reibschluss zwischen Eingriffselement und der Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils kraftschlüssig verkeilt werden kann. Die Keilform des Eingriffselements weitet sich dabei mit zunehmenden Abstand von dem Auflageabschnitt auf, wodurch in Folge der auf das Eingriffselement einwirkenden Zugkraft der Reibschluss zwischen Eingriffselement und der Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils kraftschlüssig verkeilt werden kann. Die Keilform des Eingriffselements weitet sich dabei mit zunehmenden Abstand von dem Auflageabschnitt auf, wodurch in Folge der auf das Eingriffselement einwirkenden Zugkraft der Reibschluss zwischen Eingriffselement und der Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils kraftschlüssig verkeilt werden kann. Die Keilform des Eingriffselements weitet sich dabei mit zunehmenden Abstand von dem Auflageabschnitt auf, wodurch in Folge der auf das Eingriffselement einwirkenden Zugkraft der Reibschluss zwischen Eingriffselement und der Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils kraftschlüssig verkeilt werden kann.

losrütteln, da durch eine Zugbeanspruchung, welche auf das Eingriffselement bei statischer Belastung einwirkt, der Kraftschluss zwischen Eingriffselement und Aufnahmeöffnung kontinuierlich aufrechterhalten wird. Die keilförmig aufweitende Form des Eingriffselements kann beispielsweise einen Kegelstumpf bilden, welcher über seine Höhe hinweg schräg angeschnitten ist, wodurch eine verkeilbare, schräg stehende Fläche gebildet wird, welche mit einem entsprechend ausgebildeten Gegenkeil kraftschlüssig in der Aufnahmeöffnung verkeilt werden kann. Alternativ hierzu kann das Eingriffselement selbstverständlich auch jede andere Form, wie beispielsweise die eines Quaders aufweisen, welcher über seine Höhe hinweg schräg angeschnitten wurde, um eine verkeilbare Fläche zu bilden.

**[0018]** Um den separaten Gegenkeil bequem und wirksam mit der Keilform des Eingriffselements verkeilen zu können, kann der Auflageabschnitt eine Durchgangsöffnung aufweisen, durch welche hindurch der Gegenkeil einerseits gegen die Keilform des Eingriffselements und andererseits gegen die Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils verkeilt werden kann. Das Durchgangsloch in dem Auflageabschnitt und das Eingriffselement sind dabei derart zueinander angeordnet, dass der Keil durch die Durchgangsöffnung hindurch gesteckt werden kann und dabei gleichzeitig mit seiner Keilfläche mit der des Eingriffselements in Reibschluss gelangt. Hierzu bildet die Keilfläche des Eingriffselements eine Berandung der Durchgangsöffnung in dem Auflageabschnitt, sodass die Keilform des Eingriffselements quasi in die Durchgangsöffnung einbindet.

**[0019]** Wie aus den voranstehenden Ausführungen bereits hervorgeht, kann mit der erfindungsgemäßen Halterung der Leitungsdurchhang einer zwischen beispielsweise zwei Querträgern frei geführten Leitung dadurch verhindert werden, da durch die Kragabschnitte der Halterung der Abstand zwischen den Querträgern, über welchen hinweg die Leitung frei hängend geführt werden soll, verringert werden kann. Je länger die Kragabschnitte ausgebildet werden, umso kürzer wird daher der frei hängende Abstand der Leitung und damit der Durchhang derselben.

**[0020]** Um den Leitungsdurchhang jedoch noch weiter verringern zu können, kann die erfindungsgemäße Halterung eine Aufnahmeeinrichtung aufweisen, welche ausgebildet ist, um darin oder daran eine sogenannte Leitungsführungsstange festzulegen bzw. zu fixieren. Unter einer derartigen Leitungsführungsstange wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein Bauteil verstanden, welches den Abstand, über welchen hinweg eine Leitung frei aufgehängt ist, überbrückt. Die Leitungsführungsstange dient dabei dazu, um daran die normalerweise frei hängende Leitung beispielsweise mit Kabelbindern zu befestigen

oder anderweitig aufzunehmen, wozu die Leitungsführungsstange beispielsweise ein U-Profil oder dergleichen aufweisen kann, welches zur Aufnahme der Leitung geeignet ist. Beispielsweise wäre es ebenso möglich, die Leitungsführungsstange als Rohr auszubilden, in welcher eine Leitung geführt werden kann, um den Abstand zu überbrücken, welchen die Leitung normalerweise im freien Durchhang überbrückt. In jedem Falle weist die Leitungsführungsstange jedoch derartige Steifigkeitseigenschaften auf, sodass mit ihr ein Abstand im Wesentlichen durchhangfrei überbrückt werden kann.

**[0021]** Da die von der erfindungsgemäßen Halterung aufzunehmende Leitung über den Auflageabschnitt und den Kragabschnitt in Längsrichtung hinweg geführt wird, befindet sich die Aufnahmeeinrichtung unterhalb der zumindest einen Leitungsauflage am frei auskragenden Ende des Kragabschnitts, sodass die Leitung in Fortsetzung des Kragabschnitts von einer in oder an der Aufnahmeeinrichtung befestigten Leitungsführungsstange aufgenommen werden kann. In diesem Falle kann die Aufnahmeeinrichtung als Aufnahmetasche zur Aufnahme eines Endes der Leitungsführungsstange ausgebildet sein, um diese darin mittels eines Formschlussmechanismus festlegen zu können. Dadurch, dass die Aufnahmetasche unterhalb der zumindest einen Leitungsauflage angeordnet ist, kann die Leitung direkt von der Leitungsauflage zu der Leitungsführungsstange versatzfrei weiter geführt werden.

**[0022]** Der genannte Formschlussmechanismus kann beispielsweise mit einem Sicherungsstift hergestellt werden, welcher durch ein in einer Berandungswandung der Aufnahmetasche gebildetes Loch in die Aufnahmetasche zur Sicherung der Leitungsauflage in dieselbe eingeführt werden kann. Insbesondere kann es sich als geeignet erweisen, das Loch in einer nach unten gerichteten Berandungswandung der Aufnahmetasche vorzusehen, wodurch der Sicherungsstift bequem von unten in die Aufnahmetasche eingeführt werden kann.

**[0023]** Um die Sicherung mit dem Formschlussmechanismus unter Verwendung des Sicherungsstifts dauerhaft gewährleisten zu können, kann der Sicherungsstift an seinem vorderen Ende, welches in der Aufnahmetasche zum Liegen kommt mit einem Ohr, also einer Durchgangsöffnung ausgestattet sein, durch welche hindurch ein Kabelbinder durchgeführt werden kann. Dieser Kabelbinder kann dabei zum einen der Fixierung einer auf der Leitungsauflage abgelegten Leitung dienen, indem dieser einerseits die Leitung umgibt und andererseits durch das Ohr hindurch gefädelt ist und anschließend festgezurrut wird. Andererseits dient der Kabelbinder somit zur Sicherung des Sicherungsstiftes in der Aufnahmetasche, da dieser mit der Leitung verzurrut ist. Damit eine derartige Führung des Kabelbinders möglich ist, er-

streckt sich der Sicherungsstift durch die Leitungsführungsstange hindurch, wozu diese eine entsprechende Augöffnung aufweisen kann.

**[0024]** Um im Unterschied zu den zuvor angesprochenen Kabelhaltern nicht für jeden einzelnen Leitungsdurchmesser eine spezielle Halterung bevorzugen zu müssen, können die Leitungsaufgaben eine rinnen- oder muldenartige Gestalt aufweisen. Insbesondere können zwei rinnenförmige miteinander fluchtende Auflagen auf der Oberseite des Grundkörpers im Bereich des Kragabschnitts ausgebildet sein, welche so voneinander durch einen Abstand beabstandet sind, dass durch diesen hindurch der Kabelbinder zur Fixierung einer auf den beiden Halterungen abgelegten Leitung durchführbar ist. Selbstverständlich wäre es ebenso möglich, beispielsweise nur eine rinnenförmige Auflage auf der Oberseite des Grundkörpers im Bereich des Kragabschnitts und somit oberhalb der Aufnahmetasche vorzusehen, in der entsprechende Öffnungen zur Durchführung des Kabelbinders in den Bereich der Aufnahmetasche vorgesehen sind.

**[0025]** Da die erfindungsgemäßen Halterungen samt der zugehörigen Leitungsführungsstangen in aller Regel zu einem Zeitpunkt montiert werden, in welchem noch keine Leitungen verlegt werden, und somit auch noch keine Kabelbinder zur Sicherung des Sicherungsstifts vorhanden sind, kann der Sicherungsstift an dem anderen Ende, welches dem Ohr gegenüber liegt an einem Sicherungsclip oder dergleichen anschließen, welcher an dem Kragabschnitt formschlüssig beispielsweise durch Aufclipsen anbringbar ist. Dadurch können bereits während der Montage der Halterungen die Leitungsführungsstangen in die Aufnahmetaschen eingeführt und mit dem Sicherungsstift fixiert werden, ohne dass dieser wieder heraus fällt solange noch kein Kabelbinder durch das Ohr des Sicherungsstiftes zur dauerhaften Fixierung desselben in der Aufnahmetasche vorhanden ist.

**[0026]** Um nicht zwangsweise die zuvor erwähnten Isolierungsvorschriften, beispielsweise in Form von Masseverbindungen an leitenden Strukturbauteilen einhalten zu müssen, kann der erfindungsgemäße Halter beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial gefertigt werden. Indem sowohl der Grundkörper wie auch die Leitungsführungsstangen aus einem Kunststoffmaterial gefertigt sind, werden nicht nur die genannten Isolierungsvorschriften eingehalten, vielmehr kann hierdurch auch im Unterschied zu einer metallischen Ausbildung des Halters eine Gewichtsreduzierung erzielt werden, welche im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik stets wünschenswert ist.

**[0027]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Leitungsführungssystem zur Minderung des Durchhangs einer zwischen zwei

Strukturbauteilen geführten Leitung zur Verfügung gestellt, welches neben dem erfindungsgemäßen, zuvor vorgestellten Halter eine Leitungsführungsstange umfasst.

**[0028]** Dabei ist es nicht erforderlich, dass an beiden Strukturbauteilen eine erfindungsgemäße Halterung vorgesehen ist; vielmehr ist es selbstverständlich ebenfalls möglich, dass nur an einem der Strukturbauteile sich eine erfindungsgemäße Halterung befindet, von wo aus die Leitungsführungsstange zu dem anderen Strukturbauteil führt, an welchem die Leitungsführungsstange anderweitig befestigt werden kann.

**[0029]** Die Leitungsführungsstange kann jede beliebige Profilform aufweisen, welche es erlaubt, an ihr entlang eine Leitung zu verlegen. Beispielsweise kann die Leitungsführungsstange eine Rohrform aufweisen, in welchem Falle eine Leitung daran unter Verwendung von Kabelbindern fixiert werden kann. Alternativ hierzu kann im Fall eines Rohrprofils eine Leitung auch im Inneren des Rohres geführt werden, wozu selbstverständlich entsprechende Ein- und Austrittsöffnungen für die Leitung vorgesehen werden müssen. Gemäß einer weiteren Alternative kann die Leitungsführungsstange auch ein rinnen- oder muldenförmiges Profil aufweisen, worin die Leitung entlang der Leitungsführungsstange abgelegt werden kann.

**[0030]** Damit die Leitungsführungsstange problemlos mit dem Sicherungsstift der Halterung in der Aufnahmetasche gesichert werden kann, ist die Leitungsführungsstange an ihren Enden mit einer Lasche ausgestattet, welche von einem Auge durchsetzt wird. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass der Sicherungsstift nicht die gesamte Stärke einer Leitungsführungsstange durchsetzen und damit entsprechend lang ausgebildet sein muss. Vielmehr kann durch eine flächige Laschenausbildung der Sicherungsstift verhältnismäßig kurz gehalten werden und die Bauhöhe der Aufnahmetasche und damit der Halterung selbst reduziert werden.

**[0031]** Dabei ist es nicht erforderlich, dass an beiden Strukturbauteilen eine erfindungsgemäße Halterung vorgesehen ist; vielmehr ist es selbstverständlich ebenfalls möglich, dass nur an einem der Strukturbauteile sich eine erfindungsgemäße Halterung befindet, von wo aus die Leitungsführungsstange zu dem anderen Strukturbauteil führt, an welchem die Leitungsführungsstange anderweitig befestigt werden kann.

**[0032]** Gemäß einem noch weiteren Aspekt der Erfindung wird schließlich die Verwendung eines Leitungsführungssystems mit den zuvor beschriebenen Merkmalen vorgeschlagen, um eine Leitung zumindest abschnittsweise in einem Flugzeug durchhang-

frei zwischen zwei Strukturbauteilen zu führen.

#### Ausführungsbeispiel

**[0033]** Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen exemplarisch erläutert. Das in den Figuren exemplarisch beschriebene Ausführungsbeispiel dient lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und darf insbesondere nicht als schutzbereichseinschränkend aufgefasst werden. Es zeigt:

**[0034]** [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Halterung;

**[0035]** [Fig. 2](#) zeigt eine weitere perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Halterung;

**[0036]** [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Halterung mit herausgezogenem Gegenkeil;

**[0037]** [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Untersicht der erfindungsgemäßen Halterung mit herausgezogenem Gegenkeil;

**[0038]** [Fig. 5](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Leitungsführungssystems;

**[0039]** [Fig. 6](#) zeigt eine weitere perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung des erfindungsgemäßen Leitungsführungssystems; und

**[0040]** [Fig. 7](#) zeigt einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Halterung

**[0041]** [Fig. 8](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des Clips der Halterung.

**[0042]** In sämtlichen Figuren hinweg sind gleiche oder ähnliche Elemente mit gleichen oder übereinstimmenden Bezugszeichen gekennzeichnet. Die Darstellungen sind nicht zwangsweise maßstäblich, geben jedoch qualitative Größenverhältnisse wieder.

**[0043]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die [Fig. 1–Fig. 8](#) ausführlich beschrieben, wobei in den jeweiligen Beschreibungspassagen vornehmlich auf jeweils eine Figur Bezug genommen wird, jedoch sind zum besseren Verständnis die übrigen Figuren jeweils parallel zu betrachten.

**[0044]** Zunächst werden unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) die zur Montage der erfindungsgemäßen Halterung **1** dienenden Abstütz- und Eingriffselemente **2**, **3** sowie deren Zusammenwirkung im Gesamtsystem erläutert. Wie diesen Figuren entnommen werden kann, wird die erfindungsgemäße Halterung im Wesentlichen durch einen langge-

streckten Grundkörper gebildet, welcher sich global betrachtet aus einem Kragabschnitt **5** und einem Auflageabschnitt **6** einstückig zusammensetzt. Von der Unterseite des Grundkörpers stehen zwei stegförmige Abstützelemente **2** ab, welche im montierten Zustand der Halterung **1** an einem Strukturbauteil **4** (siehe [Fig. 5](#)) anliegen. Durch die Lage der Abstützelemente **2** in Bezug auf die Längsrichtung des Grundkörpers wird der Kragabschnitt **5** sowie der Auflageabschnitt **6** definiert, da wie der [Fig. 5](#) entnommen werden kann, die Halterung **1** im Bereich des Auflageabschnitts **6** bis zu dem Abstützelement **2** vollflächig auf dem Flansch des Strukturbauteils **4** aufliegt. Jenseits der Abstützelemente **2** hingegen krägt der Kragabschnitt **5** über das Strukturbauteil **4** im montierten Zustand über und steht somit von diesem ab.

**[0045]** Da die Halterung **1** in Folge dieser Auskrägung mit einem Kragmoment beaufschlagt wird, muss die Halterung **1** an dem Strukturbauteil **4** entsprechend gesichert werden. Hierzu erstreckt sich von der Unterseite des Grundkörpers im Bereich des Auflageabschnitts **6** ein Eingriffselement **3** ([Fig. 4](#)) nach unten, mit welcher die Halterung **1** in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung in dem Strukturbauteil **4** kraftschlüssig gesichert werden kann. Um diesen Kraftschluss herzustellen, kann das Eingriffselement **3** eine sich von dem Auflageabschnitt **6** keilförmig aufweitende Form aufweisen, wie dies am besten der Querschnittsdarstellung der [Fig. 6](#) sowie der [Fig. 4](#) entnommen werden kann. Zusätzlich umfasst dabei die Halterung **1** einen separaten Gegenkeil **10**, mit welchem das Eingriffselement **3** in der Aufnahmeöffnung des Flansches des Strukturbauteils **4** kraftschlüssig verkeilt werden kann. Wie ebenfalls der [Fig. 6](#) entnommen werden kann, besitzt das Eingriffselement **3** eine Keilform, welche sich mit zunehmenden Abstand von dem Auflageabschnitt **6** aufweitet, wodurch in Folge der auf das Eingriffselement **3** wirkenden Zugkraft aus dem Kragmoment der Reibschluss zwischen dem Eingriffselement **3** und der Aufnahmeöffnung in dem Strukturbauteil, bzw. zwischen der Keilform des Eingriffselements **3**, dem Gegenkeil **10** und den Wandungen der Aufnahmeöffnung erhöht wird, was zu einer Verstärkung des Kraftschlusses führt. Wie in den [Fig. 1](#), [Fig. 4](#), und **6** erkannt werden kann, kann die keilförmig aufweitende Form des Eingriffselements beispielsweise als Kegelstumpf ausgebildet sein, welcher über seine Höhe hinweg schräg angeschnitten ist, wodurch eine verkeilbare, schräg stehende Fläche gebildet wird, welche mit dem entsprechend ausgebildeten Gegenkeil **10** kraftschlüssig in der Aufnahmeöffnung verkeilt werden kann. Der Gegenkeil **10** kann an seinem stumpfen Ende mit einem breit abgeflachten Kopf ausgestattet sein, mit welchem dieser händisch gegen das keilförmige Eingriffselement **3** verkeilt werden kann.

**[0046]** Um den separaten Gegenkeil **10** bequem

und wirksam mit der Keilform des Eingriffselements **2** verkeilen zu können, ist in dem Auflageabschnitt **6**, wie am besten der [Fig. 3](#) oder der [Fig. 4](#) entnommen werden kann, eine Durchgangsöffnung **11** ausgebildet, durch welche hindurch der Gegenkeil gesteckt werden kann. Auf diese Weise gelangt die Keilfläche des Gegenkeils **10** in Anlage mit der Keilfläche des Eingriffselements **2**, wodurch das Eingriffselement **2** und der Gegenkeil **10** in der Durchgangsöffnung **11** verkeilt werden. Wie die [Fig. 6](#) und [Fig. 4](#) zeigt, geht die dem Eingriffselement **2** zugewandte Wandungsseite der Durchgangsöffnung **11** direkt in die Keilfläche des Eingriffselements **2** über, sodass die Keilform des Eingriffselements **2** quasi in die Durchgangsöffnung **11** direkt einbindet. Auf diese Weise ist es möglich, den Gegenkeil **10** durch die Durchgangsöffnung **11** hindurch zu stecken (siehe [Fig. 3](#)) und dabei gleichzeitig in Reibschluss mit der Keilfläche des Eingriffselements **3** zu gelangen, um die erwünschte Kraftschlusswirkung zu erzielen.

**[0047]** Wie im Übrigen noch den [Fig. 1](#) und [Fig. 6](#) entnommen werden kann, ist der Kopf des Gegenkeils **10** mit Hilfe eines Kunststofffadens an dem Auflageabschnitt **6** angebunden. Dies stellt insbesondere aus logistischen Gründen eine Vereinfachung dar, da auf diese Weise jeder Halterung **1** untrennbar ein Gegenkeil **10** zugeordnet ist.

**[0048]** Wie am besten den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) entnommen werden kann, lässt sich der erfindungsgemäße Halter **1** aufgrund seiner zuvor beschriebenen konstruktiven Durchbildung derart an einem Strukturbauteil **4** anbringen, wie dies in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) ein Querträger mit einem T-Profil ist, sodass er **1** mit seinem Auflageabschnitt **6** vollflächig auf dem Flansch des Querträgers **4** aufliegt und andererseits mit seinem Kragabschnitt **5** über den Querträger **4** auskragt. Auf diese Weise kann mit der erfindungsgemäßen Halterung **1** der Leitungsdurchhang einer zwischen beispielsweise zwei Querträgern **4** frei geführten Leitung **20** dadurch verhindert werden, da durch die Kragabschnitte **5** der Halterung **1** der Abstand zwischen den Querträgern **4**, über welchen hinweg die Leitung **20** frei hängend geführt werden soll, verringert werden. Je länger dabei die Kragabschnitte **20** sind, umso kürzer wird der frei hängende Abstand der Leitung **20** und damit der Durchhang derselben.

**[0049]** Um eine Leitung **20** sicher und geordnet an bzw. auf der erfindungsgemäßen Halterung **1** anbringen zu können, ist auf der Oberseite des Grundkörpers der Halterung **1** im Bereich des Kragabschnitts **5** eine Auflage **7** für eine Leitung **20** ausgebildet, durch deren Gewichtsbelastung der Halter **1** ein zusätzliches Kragmoment erfährt, welches ebenfalls über das Abstützelement **2** und das Eingriffselement **3** in Form von Druck und Zug in das Strukturbauteil **4** abgeleitet wird. Wie den Figuren entnommen werden

kann, weisen die Leitungsführungsauflagen **7** einen rinnen-, mulden- oder V-förmige Gestalt auf, sodass darin unterschiedlich starke Leitungen **20** aufgenommen werden können. In der vorliegenden Ausführungsform sind auf der Oberseite des Grundkörpers im Bereich des Kragabschnitts **5** zwei V-förmige Auflagen ausgebildet, welche beabstandet voneinander angeordnet sind, sodass durch den Abstand zwischen den beiden Auflagen **7** hindurch ein Kabelbinder **18** zur Fixierung der auf den Halterungen **7** abgelegten Leitung **20** durchgeführt werden kann, wie dies der [Fig. 6](#) entnommen werden kann.

**[0050]** Um den Leitungsdurchhang zwischen zwei Querträgern **4** weiter zu reduzieren, sowie um dem Kragabschnitt eine größere statische Höhe zu verleihen, ist an der Oberseite des Auflageabschnitts im Übergang zum Kragabschnitt **5** eine ansteigende Versteifungsschräge **8** ausgebildet, wodurch die Leitung **20** insgesamt höher zum Liegen kommt, wodurch der Durchhang in Bezug auf die Querträger **4** verringert werden kann.

**[0051]** Um den Leitungsdurchhang noch weiter zu reduzieren, ist es vorgesehen, an dem Halter **1** eine Leitungsführungsstange **12** anzuschließen, welche den Abstand, über welchen hinweg die Leitung **20** frei hängend geführt werden soll, überbrückt. Die Leitungsführungsstange **12** dient dabei dazu, um die normalerweise frei hängende Leitung **20** beispielsweise mit Kabelbindern **18** zu befestigen, sodass die Leitung im Wesentlichen durchhangfrei zwischen zwei Querträgern **4** verlegt werden kann. Die Leitungsführungsstange **12** wird in einer Aufnahmetasche **14** am frei auskragenden Ende des Kragabschnitts **5** festgelegt, sodass die Leitung **20** in Fortsetzung des Kragabschnitts **5** entlang der Leitungsführungsstange **12** weiter verlegt werden kann. Um die Leitungsführungsstange **12** sicher in der Aufnahmetasche **14** festlegen zu können, weist die Aufnahmetasche **14** in ihrer unteren Berandungswandung ein Loch **16** auf ([Fig. 2](#) und [Fig. 4](#)) durch welches hindurch ein Sicherungsstift **15** zur Sicherung der Leitungsführungsstange **12** in dieselbe eingeführt werden kann.

**[0052]** Damit der Sicherungsstift **15**, nachdem er auf diese Weise eingeführt wurde, nicht wieder heraus fällt, weist der Sicherungsstift **15** an seinem vorderen Ende ein Ohr **17**, also ein Durchgangsloch auf, durch welches hindurch der zuvor angesprochene Kabelbinder **18** hindurch geführt werden kann, wie dies die [Fig. 6](#) und [Fig. 8](#) zeigt. Der Kabelbinder **18** dient somit einerseits zum Fixieren einer auf den Leitungsauflagen **7** abgelegten Leitung **20** und andererseits, um den Sicherungsstift **15** in der Aufnahmetasche **14** gegen ein ungewünschtes Herausfallen zu sichern. Damit eine derartige Führung des Kabelbinders **18** möglich ist, erstreckt sich der Sicherungsstift **15** durch die Leitungsführungsstange **12** hindurch, wozu diese eine entsprechende Öffnung aufweist. Der Si-



cherungsstift **15** wird somit mit dem Kabelbinder **18**, welcher primär zur Fixierung der Leitung **20** dient, in der Aufnahmetasche **14** gesichert und darin festgezurr.

**[0053]** Um die Aufnahmetasche **14** und damit die gesamte Halterung **1** möglichst flach auslegen zu können, ist die Leitungsführungsstange **12** an ihrem Ende mit einer Lasche **13** ausgestattet, welche von dem zuvor angesprochenen Auge durchsetzt wird, durch welches der Sicherungsstift **15** hindurch gesteckt wird.

**[0054]** Da die erfindungsgemäße Halterung samt der zugehörigen Leitungsführungsstange **12** normalerweise bereits zu einem Zeitpunkt montiert wird, in welchem noch keine Leitungen verlegt worden sind, und somit auch noch keine Kabelbinder **18** zur Sicherung des Sicherungsstifts **15** vorhanden sind, schließt der Sicherungsstift **15** an dem anderen Ende, welches dem Ohr **17** gegenüber liegt, an einem Sicherungsclip **19** an (siehe [Fig. 8](#)), welcher an dem Kragabschnitt **5** aufgeklippt werden kann, wie dies die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) zeigen. Damit ist es möglich, bereits während der Montage der Halterung **1** die Leitungsführungsstange **12** in die Aufnahmetasche **15** einzuführen und mit dem Sicherungsstift **14** zu fixieren ohne dass dieser gleich wieder heraus fällt.

**[0055]** Zwar zeigt die [Fig. 7](#) exemplarisch, wie die erfindungsgemäße Halterung **1** bzw. die Auflagen **7** eine Leitung **20** mit einem Durchmesser von 25 mm aufnimmt, jedoch eignet sich die erfindungsgemäße Halterung **1** aufgrund der rinnenförmigen Ausbildung der Halterungen **7** zur Aufnahme verschieden stark ausgebildeter Leitungen **20**. So ist es aufgrund der Rinnenform der Auflagen **7** möglich mit dem Halter **1** Leitungen mit einem Durchmesser von etwa 5–25 mm sicher aufzunehmen.

**[0056]** Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass „umfassend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Halterung
<b>2</b>	Abstützelement
<b>3</b>	Eingriffselement
<b>4</b>	Strukturbauteil
<b>5</b>	Kragabschnitt

<b>6</b>	Auflageabschnitt
<b>7</b>	Auflage
<b>8</b>	Versteifungsschräge
<b>9</b>	Versteifungsrippe
<b>10</b>	Gegenkeil
<b>11</b>	Durchgangsöffnung im Auflageabschnitt
<b>12</b>	Leitungsführungsstange
<b>13</b>	Lasche
<b>14</b>	Aufnahmetasche
<b>15</b>	Sicherungsstift
<b>16</b>	Loch in Berandungswandung
<b>17</b>	Öhr
<b>18</b>	Kabelbinder
<b>19</b>	Sicherungsclip
<b>20</b>	Leitung

#### Patentansprüche

1. Halterung **(1)** zur Positionierung einer Leitung **(20)** an einem Strukturbauteil **(4)**, umfassend:

– einen Grundkörper mit einer Oberseite und einer Unterseite;

– ein Abstützelement **(2)**, welches von der Unterseite des Grundkörpers absteht, um an einer Seitenfläche des Strukturbauteils **(4)** anzuliegen, und das den Grundkörper in einen Kragabschnitt **(5)** einerseits und in einen Auflageabschnitt **(6)** andererseits einteilt; und

– ein Eingriffselement **(3)**, welches von der Unterseite des Grundkörpers im Bereich des Auflageabschnitt **(6)** absteht und ausgebildet ist, um von einer Aufnahmeöffnung in dem Strukturbauteil **(4)** kraftschlüssig aufgenommen zu werden; wobei der Kragabschnitt **(5)** ausgebildet ist, um von dem Strukturbauteil **(4)** abzustehen, wobei der Auflageabschnitt **(6)** ausgebildet ist, um mit dem Strukturbauteil **(4)** in Anlage zu gelangen, und wobei auf der Oberseite des Grundkörpers im Bereich des Kragabschnitts **(5)** zumindest eine Auflage **(7)** für eine Leitung **(20)** ausgebildet ist, durch deren Gewichtsbelastung die Halterung **(1)** ein Drehmoment erfährt, welches über das Abstützelement **(2)** und das Eingriffselement **(3)** als Kräftepaar in das Strukturbauteil abgeleitet wird.

2. Halterung gemäß Anspruch 1, wobei das Eingriffselement **(3)** eine sich von dem Auflageabschnitt keilförmig aufweitende Form aufweist, und wobei die Halterung **(1)** ferner einen separaten Gegenkeil **(10)** umfasst, mit welchem das Eingriffselement **(3)** in der Aufnahmeöffnung kraftschlüssig verkeilbar ist.

3. Halterung gemäß Anspruch 2, wobei der Auflageabschnitt **(6)** eine Durchgangsöffnung **(11)** aufweist, durch welche hindurch der Gegenkeil **(10)** einerseits gegen die Keilform des Eingriffselements **(3)** und andererseits gegen die Aufnahmeöffnung des Strukturbauteils **(4)** verkeilbar ist.

4. Halterung gemäß einem der Ansprüche 1 bis



3, ferner umfassend:

– eine Aufnahmeeinrichtung (14), welche zur Festlegung einer Leitungsführungsstange (12) ausgebildet ist.

5. Halterung gemäß Anspruch 4, wobei die Aufnahmeeinrichtung (14) unterhalb der zumindest einen Leitungsauflage (7) an einem frei auskragenden Ende des Kragabschnitts (5) als Aufnahmetasche (14) zur Aufnahme eines Endes der Leitungsführungsstange (12) ausgebildet ist.

6. Halterung gemäß Anspruch 5, wobei die Aufnahmetasche eine Berandungswandung mit einem Loch aufweist, und wobei die Halterung ferner einen Sicherungsstift (15) umfasst, welcher durch das Loch in die Aufnahmetasche (14) zur Sicherung der Leitungsführungsstange (12) in dieselbe einführbar ist.

7. Halterung gemäß Anspruch 6, wobei der Sicherungsstift (15) an dem Ende, welches in der Aufnahmetasche (14) zum Liegen kommt, mit einem Ohr (17) ausgestattet ist, durch welches hindurch ein Kabelbinder (18) zur Fixierung einer auf der Auflage (7) abgelegten Leitung (20) durchführbar ist.

8. Halterung gemäß Anspruch 7, wobei auf der Oberseite des Grundkörpers im Bereich des Kragabschnitts (5) zwei fluchtende rinnenförmige Auflagen (7) ausgebildet sind, welche so voneinander durch einen Abstand beabstandet sind, dass durch diesen hindurch der Kabelbinder (18) zur Fixierung einer auf den beiden Auflagen (7) abgelegten Leitung (20) durchführbar ist.

9. Halterung gemäß Anspruch 7, wobei der Sicherungsstift (15) an dem anderen Ende einstückig an einem Sicherungsklipp (19) anschließt, welcher an dem Kragabschnitt (5) formschlüssig anbringbar ist.

10. Leitungsführungssystem zur Minderung des Durchhangs einer zwischen zwei Strukturbauteilen (4) geführten Leitung, umfassend:

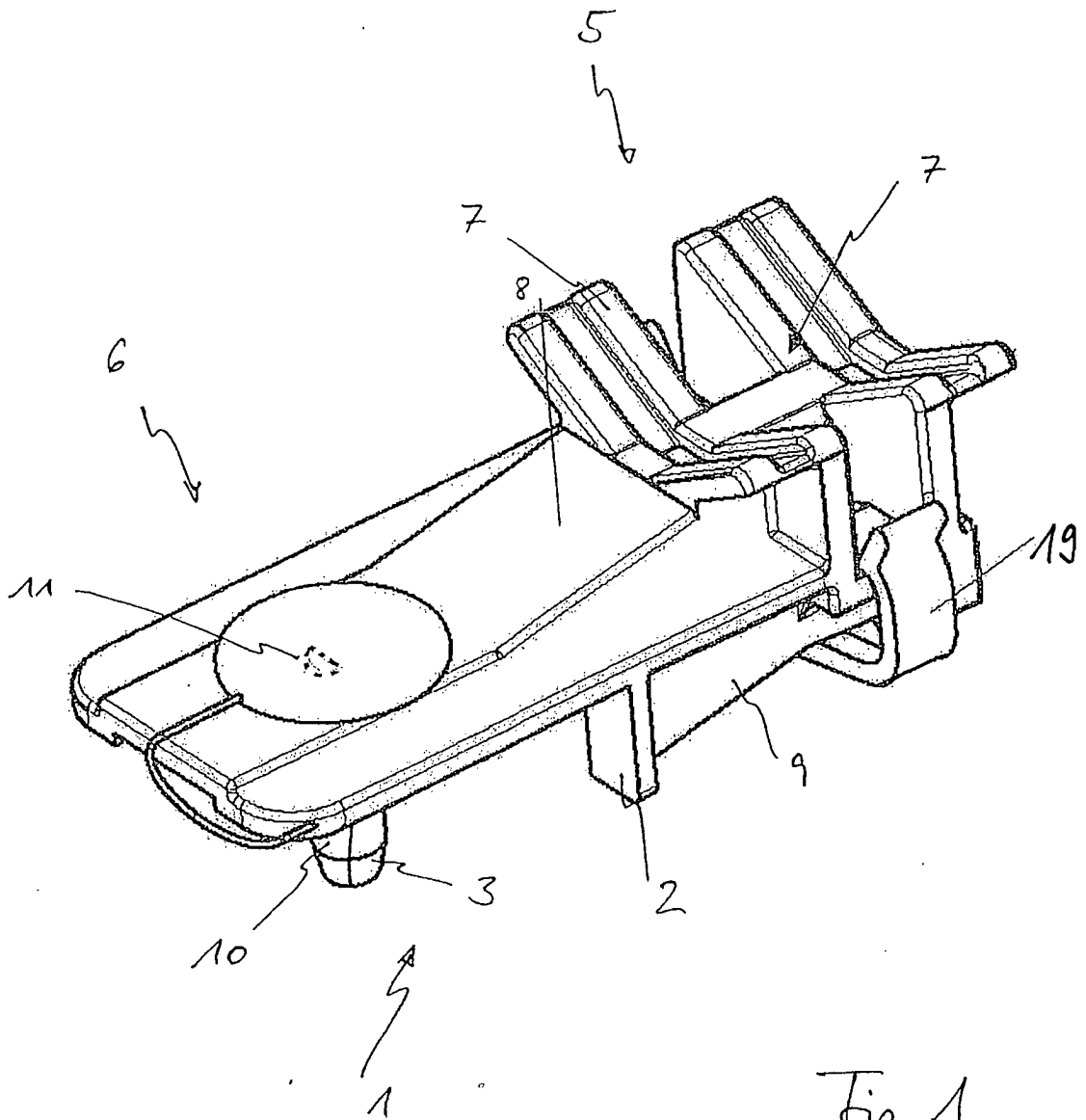
– zumindest eine Halterung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9; und  
– eine Leitungsführungsstange (12).

11. Leitungsführungssystem gemäß Anspruch 10, wobei die Leitungsführungsstange (12) an ihrem Ende mit einer Lasche (13) ausgestattet ist, welche von einem Auge durchsetzt wird, durch welches sich der Sicherungsstift (15) hindurch erstreckt.

12. Verwendung eines Leitungsführungssystem gemäß Anspruch 10 oder 11, um eine Leitung (20) zumindest abschnittsweise in einem Flugzeug durchhangfrei zwischen zwei Strukturbauteilen (4) zu führen.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



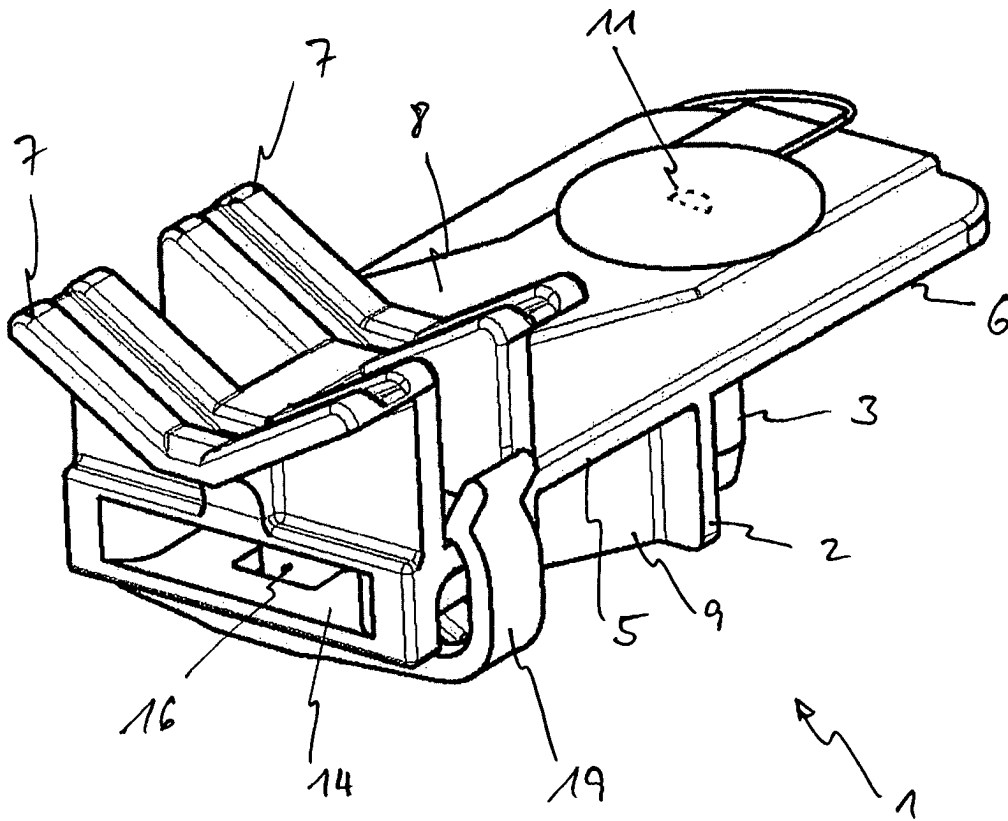


Fig. 2

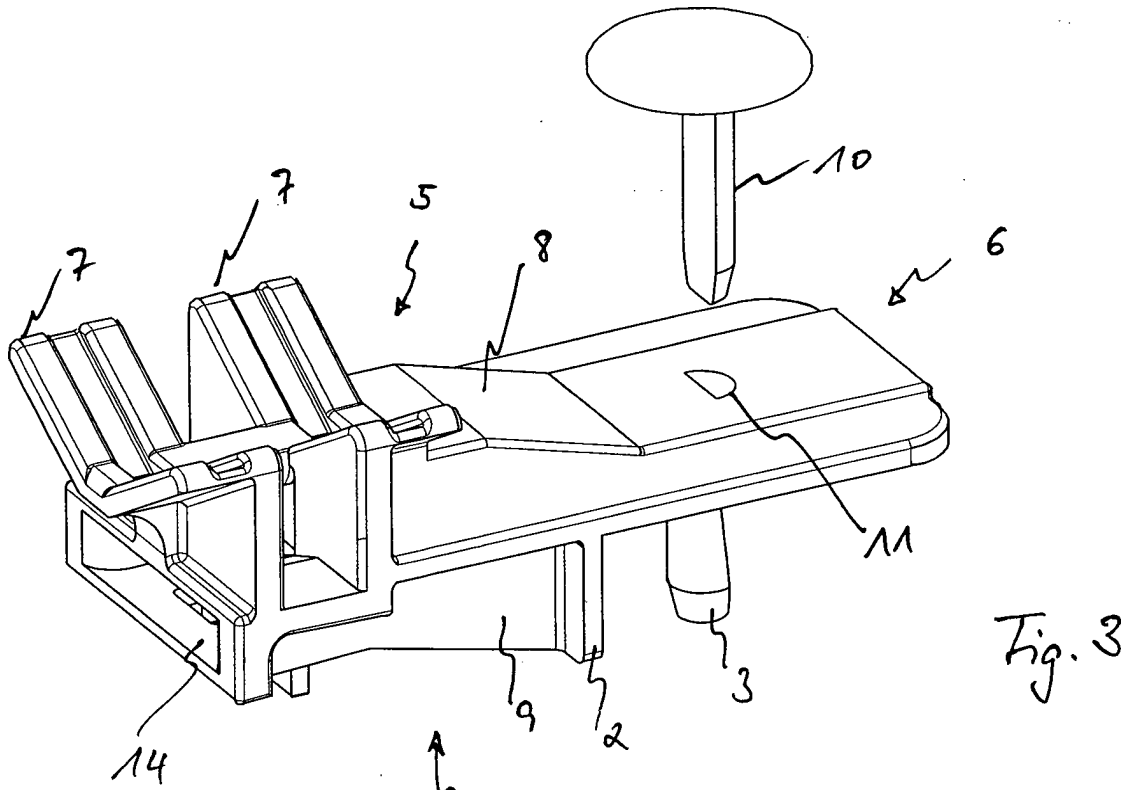


Fig. 3

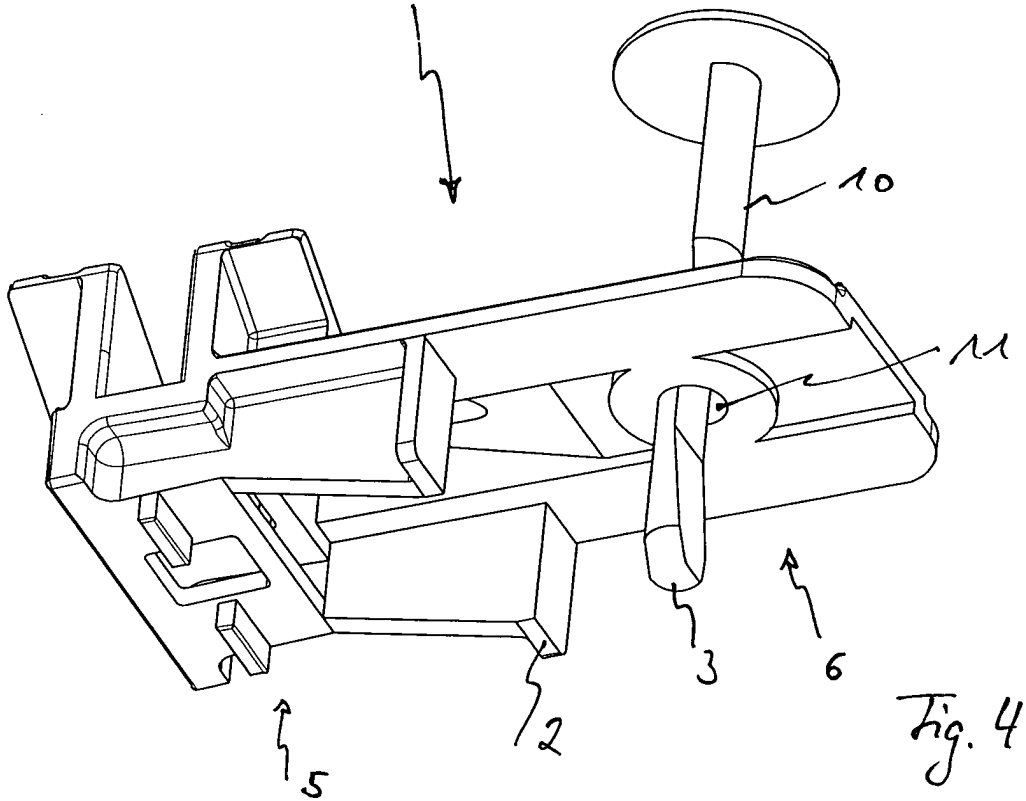


Fig. 4

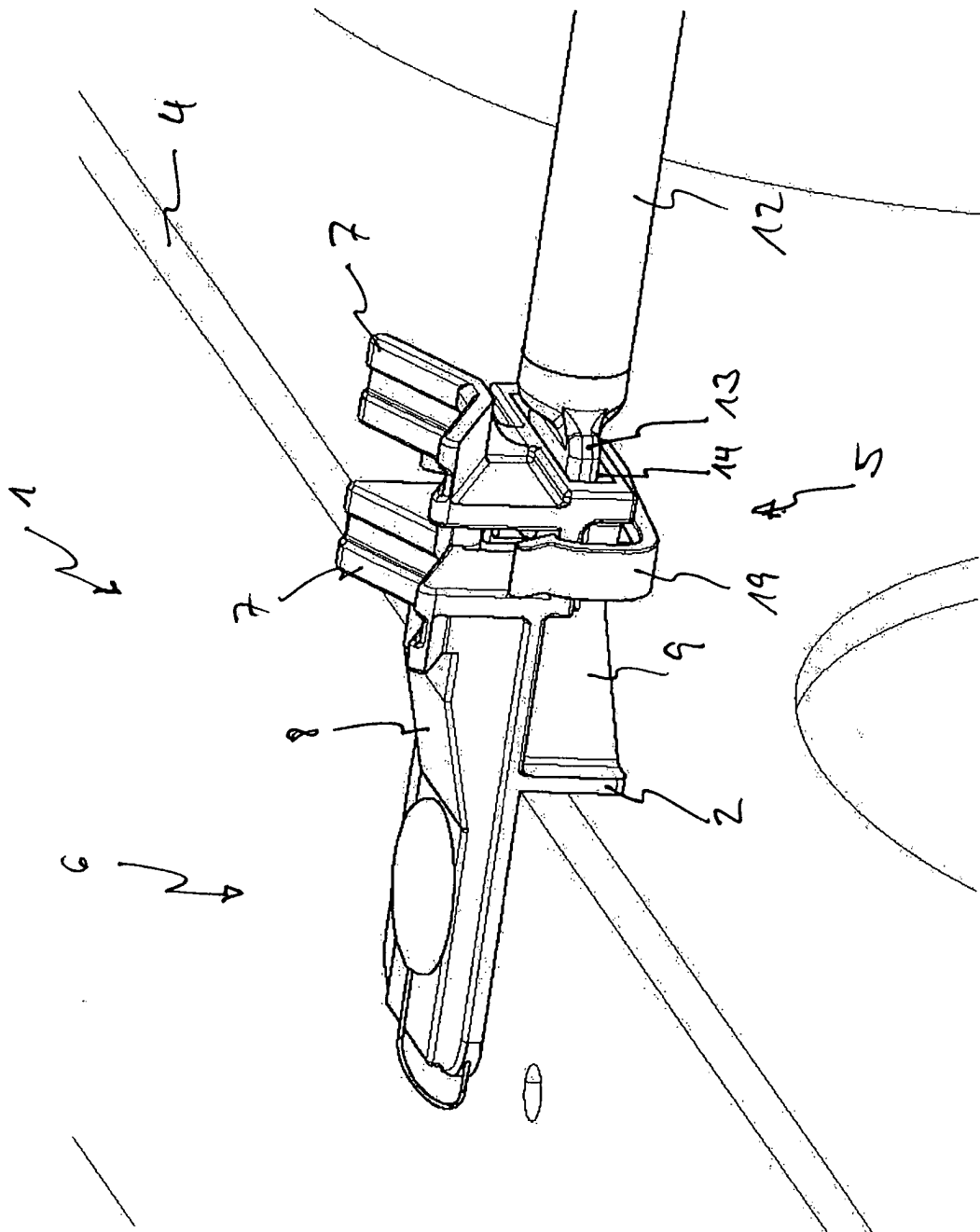


Fig. 5

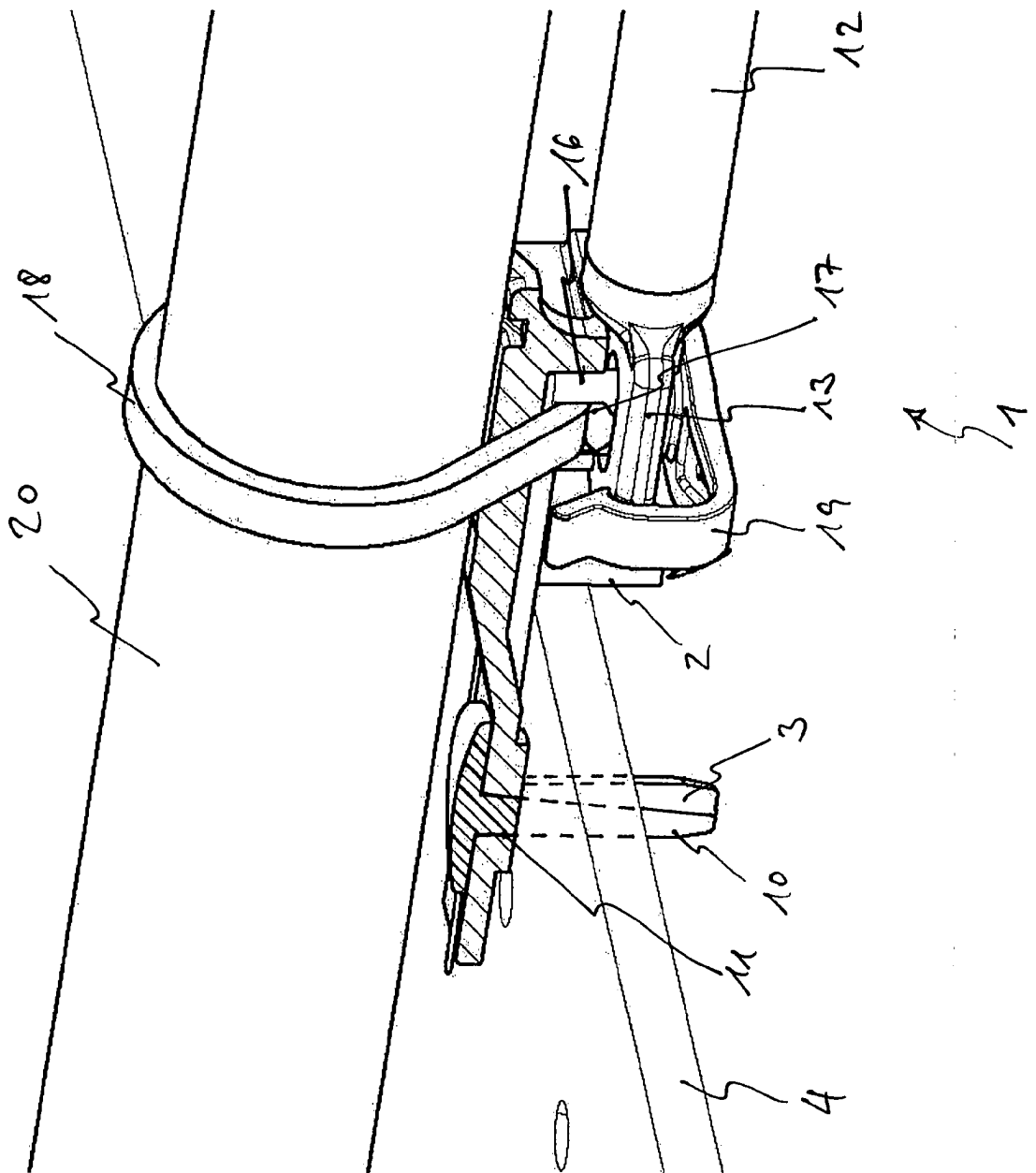


Fig. 6



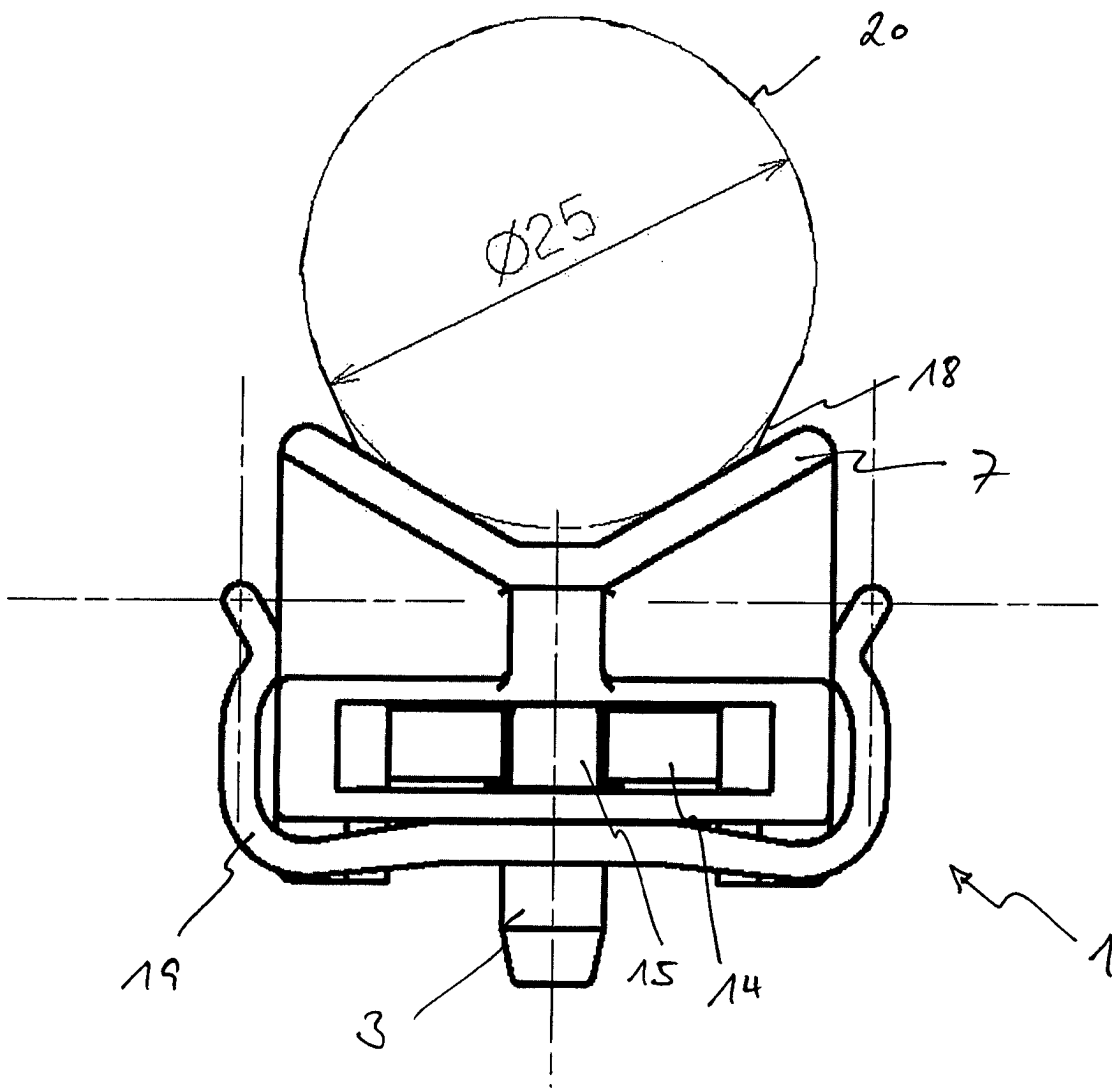


Fig. 7

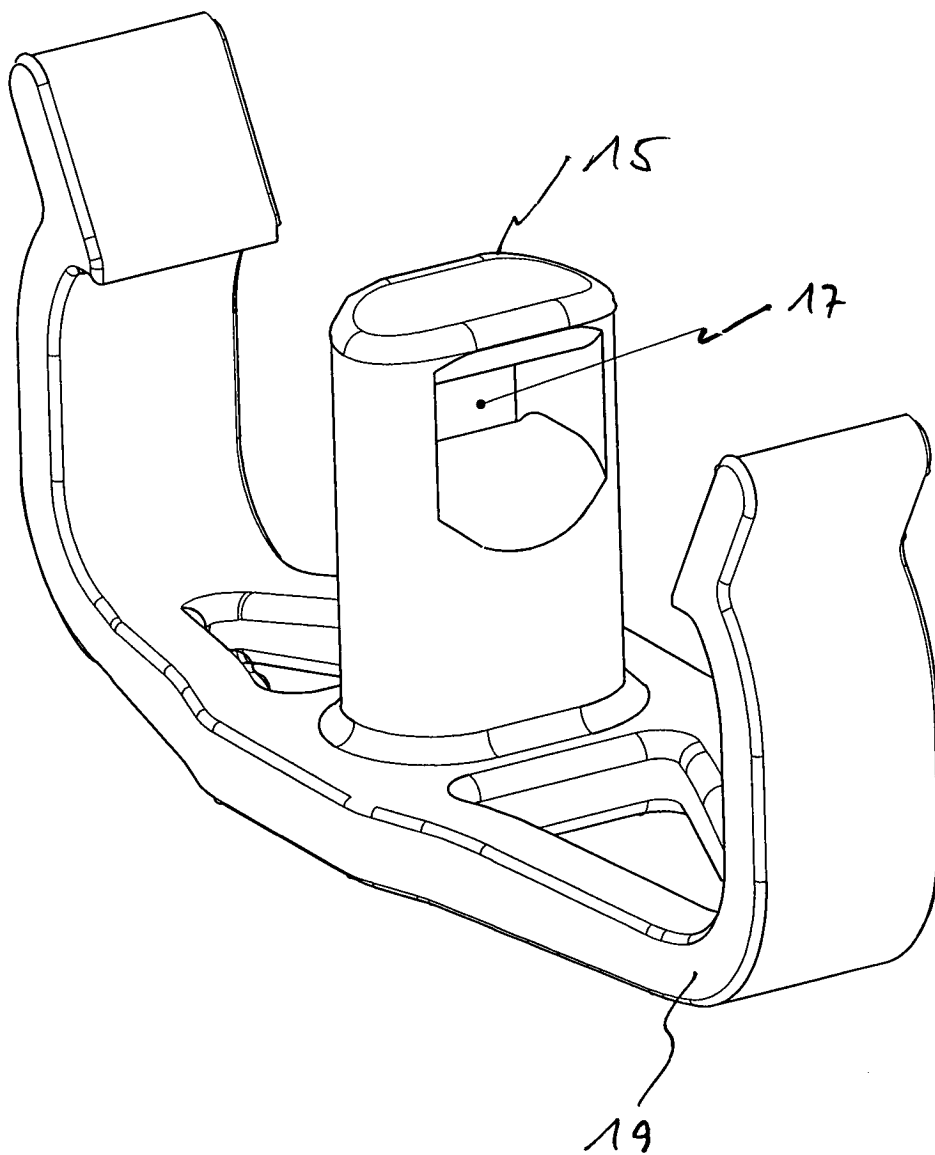


Fig. 8