

(19)



(11)

EP 1 968 161 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.09.2008 Patentblatt 2008/37

(51) Int Cl.:

H01R 4/52 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08002899.6**(22) Anmeldetag: **16.02.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

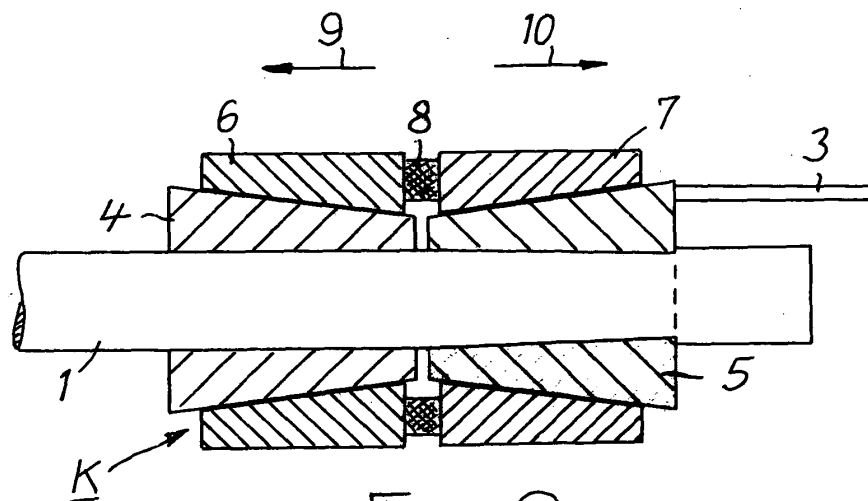
AL BA MK RS• **Mayer, Udo, Dr.****92637 Weiden (DE)**• **Noetzel, Thomas****92685 Floß (DE)**• **Steinberg, Helmut, Dr.****92721 Störnstein (DE)**(30) Priorität: **07.03.2007 DE 102007011096**(71) Anmelder: **Nexans****75008 Paris (FR)**(74) Vertreter: **Döring, Roger****Patentanwalt,****Weidenkamp 2****30855 Langenhagen (DE)**

(72) Erfinder:

• **Lindner, Gerhard****95703 Plößberg (DE)****(54) Anordnung zum Kontaktieren eines Aluminium enthaltenden elektrischen Leiters**

(57) Es wird eine Anordnung zum Kontaktieren eines Aluminium enthaltenden elektrischen Leiters (1) angegeben, die ein fest um den Leiter herumzulegendes, metallisches Kontaktelement (K) aufweist, an das mindestens ein weiterführender elektrischer Leiter (3) angeschlossen ist. Das Kontaktelement (K) besteht aus zwei in Montageposition um den Leiter (1) herum angeordneten und an demselben anliegenden Klemmkeilen (4,5), deren radiale Abmessungen veränderbar sind und die

eine konisch verlaufende Außenfläche haben, und aus zwei, je einen Klemmkeil umschließenden Klemmhülsen (6,7) mit einer konisch verlaufenden Innenfläche, die jeweils an der Außenfläche eines Klemmkeils anliegt, wobei die Klemmkeile (4,5) mit entgegengesetzt gerichtetem Verlauf ihrer konischen Außenflächen, die kleineren Stirnflächen einander zugewandt in Achsrichtung des Leiters (1) nebeneinander liegen. Zwischen den beiden Klemmhülsen (6,7) ist mindestens ein in Achsrichtung des Leiters (1) wirkendes Federelement (8) angebracht.

**Fig. 2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Kontaktieren eines Aluminium enthaltenden elektrischen Leiters, bestehend aus einem fest um den Leiter herumzulegenden, metallischen Kontaktelement, an das mindestens ein weiterführender elektrischer Leiter angeschlossen ist (DE 198 21 630 C1).

[0002] Eine solche Anordnung wird beispielsweise in der Automobil- und Flugzeugtechnik eingesetzt. Die darin verwendeten, Aluminium enthaltenden Leiter bestehen entweder ganz aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung oder es sind von einer Kupferhülle umgebene Aluminiumdrähte, die als kupferplattierte Aluminiumdrähte bekannt sind. Ein wesentlicher Vorteil von derartigen elektrischen Leitern, die als Massivleiter oder als Litzenleiter mit einer größeren Anzahl von miteinander verseilten Drähten ausgeführt sein können, ist ihr gegenüber Kupfer geringeres Gewicht.

[0003] Die geringere elektrische Leitfähigkeit des Aluminiums gegenüber Kupfer ist für die meisten Anwendungen von untergeordneter Bedeutung. Probleme ergeben sich aber beim Anbringen von Kontaktelementen an den Leitern, da Aluminium unter Druck, wie er durch ein auf einen Leiter aufgepreßtes Kontaktelement erzeugt wird, zu fließen beginnt. Das kann nach einiger Zeit zu einer Lockerung der Verbindung zwischen Kontaktelement und Leiter führen, mit entsprechend erhöhten Übergangswiderständen. Im Extremfall kann die elektrisch leitende Verbindung zwischen Kontaktelement und Leiter ganz unterbrochen werden. Hinzu kommt, daß bei einer im Einsatzfall nicht zu vermeidenden Erwärmung der Verbindungsstelle zwischen dem Leiter und dem in der Regel aus Kupfer bestehenden Kontaktelement aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungszahlen von Aluminium und Kupfer zusätzlich eine Lockerung des Kontaktelements eintreten kann. Die durch die geschilderten Effekte auftretenden Veränderungen der Abmessungen innerhalb einer Kontaktverbindung zwischen dem Leiter und dem Kontaktelement liegen im Bereich von wenigen μm . Trotz dieser sehr geringen Änderungen der Abmessungen kann es aber zu den geschilderten Kontaktproblemen kommen.

[0004] Bei der bekannten Anordnung nach der eingangs erwähnten DE 198 21 630 C1 ist der Leiter als Litzenleiter aus kupferplattierten Aluminiumdrähten aufgebaut. Das durch Crimpen am Leiter festgelegte Kontaktelement hat, bezogen auf den umschlossenen Leiter, entweder in axialer Richtung verlaufende Schlitze oder es ist wellenförmig ausgeführt. Bei extremen Temperaturschwankungen auftretende Wärmedehnungsspannungen sollen dadurch elastisch ausgeglichen werden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Anordnung so zu gestalten, daß die feste Verbindung zwischen dem Kontaktelement und dem Leiter auf Dauer sichergestellt ist.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß das Kontaktelement aus zwei in Montageposition um den Leiter herum angeordneten und an demselben anliegenden Klemmkeilen mit einer konisch verlaufenden Außenfläche und aus zwei, je einen Klemmkeil umschließenden Klemmhülsen mit einer konisch verlaufenden Innenfläche besteht, die jeweils an der Außenfläche eines Klemmkeils anliegt, wobei die Klemmkeile mit entgegengesetzt gerichtetem Verlauf ihrer konischen Außenflächen, die kleineren Stirnflächen einander zugewandt in Achsrichtung des Leiters nebeneinander liegen, und
- daß zwischen den beiden Klemmhülsen mindestens ein in Achsrichtung des Leiters wirkendes Federelement angebracht ist.

[0007] Das Kontaktelement dieser Anordnung ist durch Aufschieben auf den elektrischen Leiter einfach zu montieren. Bei dieser Montage wird das Federelement so weit wie möglich durch axialen Druck zusammenge-drückt, wodurch es für seine spätere Arbeitsfunktion gleichzeitig vorgespannt wird. Sobald sich das Kontaktelement in seiner Montageposition auf dem Leiter befindet, wird das Federelement entlastet. Es drückt dann die beiden Klemmhülsen in axialer Richtung auseinander, so daß dieselben sich fest um jeweils einen Klemmkeil legen und denselben dadurch an den Leiter andrücken. Dieser Druck bleibt ständig erhalten, auch wenn das Aluminium des Leiters fließt und derselbe dadurch seinen Durchmesser verringert. Die Klemmkeile werden durch das Federelement auch dann ständig zur festen Anlage am Leiter nachgeführt wenn durch Temperaturschwankungen unterschiedliche Ausdehnungen von Leiter und Kontaktelement auftreten. Durch das in axialer Richtung wirkende Federelement werden also die Klemmhülsen stets so beaufschlagt, daß sie den jeweiligen Klemmkeil zusammendrücken und damit fest an den Leiter andrücken.

[0008] In bevorzugter Ausführungsform sind die Innenflächen der Klemmkeile schwach konisch verlaufend ausgeführt, und zwar mit Vorteil so, daß die Schrägen von Innenfläche und Außenfläche der Klemmkeile mit entgegengesetzter Steigung verlaufen. Die dadurch am weitesten vorspringende Kante der Klemmkeile wird dadurch tiefer in den Leiter eingedrückt. Es kann dadurch auch eine um den Leiter herum liegende Oxidschicht durchbrochen werden. Das gilt besonders dann, wenn diese Kante der Klemmkeile scharfkantig ausgeführt wird.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt.

[0010] Es zeigen:

Fig. 1 das Ende eines Leiters der Anordnung nach der Erfindung mit schematisch angedeutetem Kontaktelement.

Fig. 2 und 3 das Kontaktelement in zwei unterschiedlichen Positionen in vergrößerter Darstellung.

Fig. 4 und 6 Seitenansichten eines zum Kontaktele-

ment gehörenden Klemmkeils.

Fig. 5 einen Schnitt durch Fig. 4 längs der Linien V-V.
Fig. 7 einen Schnitt durch Fig. 6 längs der Linie VII-VII.

Fig. 8 schematisch ein ergänztes Kontaktelement.

[0011] In Fig. 1 ist das Ende eines von seiner Isolierung 2 befreiten Leiters 1 dargestellt, der aus einer Vielzahl von miteinander verseilten Drähten aufgebaut ist. Die Drähte können aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen oder als kupferplattierte Aluminiumdrähte ausgeführt sein. Es kann auch ein massiver Leiter aus den gleichen Materialien eingesetzt sein. Am Ende des Leiters 1 soll ein elektrisches Kontaktelement K befestigt werden, das in Fig. 1 nur schematisch angedeutet ist. An das Kontaktelement K ist mindestens ein weiterführender Leiter 3 angeschlossen. Es geht in vergrößerter Darstellung aus den Fig. 2 und 3 hervor.

[0012] Das Kontaktelement K besteht aus zwei Klemmkeilen 4 und 5, deren radiale Abmessungen veränderbar sind, und aus zwei dieselben umgebenden Klemmhülsen 6 und 7. Zwischen den Klemmhülsen 6 und 7 ist mindestens ein in axialer Richtung wirkendes Federelement 8 angebracht. Das Federelement 8 besteht in bevorzugter Ausführungsform aus mindestens einem wellenförmig verlaufenden Ring aus Federstahl. Es können aber auch zwei oder mehr Federn als Federelement 8 in Umfangsrichtung verteilt zwischen den Klemmhülsen 6 und 7 angeordnet sein. Die Klemmkeile 4 und 5 liegen in Montageposition am Leiter 1 an, so wie es in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Sie haben konisch verlaufende Außenflächen, während die Klemmhülsen 6 und 7 korrespondierende konische Innenflächen aufweisen, mit denen sie an den Außenflächen der Klemmkeile 4 und 5 anliegen.

[0013] Die Klemmkeile 4 und 5 liegen in Montageposition neben- bzw. hintereinander am Leiter 1 an, und zwar mit entgegengesetztem Verlauf ihrer konischen Außenflächen, so daß ihre kleineren Stirnflächen einander zugewandt sind. Die an den Außenflächen der Klemmkeile 4 und 5 anliegenden Klemmhülsen 6 und 7 drücken in radialer Richtung auf dieselben, wenn auf die Klemmhülsen 6 und 7 eine axiale Kraft in Richtung der Pfeile 9 und 10 ausgeübt wird. Eine solche Kraft wird vom Federelement 8 erzeugt.

[0014] Gemäß den Fig. 4 und 5 haben die Klemmkeile 4 und 5 zumindest einen durchgehenden, axialen Schlitz 11, damit sie in radialer Richtung zusammengedrückt und an den Leiter 1 angepreßt werden können. In bevorzugter Ausführungsform besteht jeder Klemmkeil 4 bzw. 5 gemäß den Fig. 6 und 7 aus zwei Teilstücken 12 und 13, die durch axial verlaufende Lücken 14 und 15 voneinander getrennt sind. Jedes der Teilstücke 12 und 13 erstreckt sich beispielsweise über einen Winkel von 170°.

[0015] Die Innenfläche bzw. Innenflächen der Klemmkeile 4 und 5 bzw. ihrer Teilstücke 12 und 13 können durchweg zylindrisch sein bzw. eine teilzylindrische

Form haben. Sie können aber auch schwach konisch ausgeführt sein, so wie es für den Klemmkeil 5 in den Fig. 2 und 3 eingezeichnet ist. Die Schräge dieser konischen Innenflächen verläuft mit Vorteil entgegengesetzt zur Schräge der Außenflächen. Die am weitesten in Richtung des Leiters 1 vorspringende Kante der Klemmkeile 4 und 5 wird dann in Montageposition tiefer in den Leiter 1 eingedrückt. Dabei kann eine den Leiter 1 umgebende Oxidschicht durchbrochen werden, insbesondere dann, wenn diese Kante scharfkantig ausgeführt ist.

[0016] Die Klemmkeile 4 und 5 bestehen aus einem mit dem Material des Leiters 1 verträglichen, elektrisch gut leitenden Metall, beispielsweise einer mechanisch stabilen Aluminiumlegierung. Die Klemmhülsen 6 und 7 können aus dem gleichen Material, wie die Klemmkeile 4 und 5, bestehen. Es kann aber auch ein anderes Metall eingesetzt werden.

[0017] Der weiterführende Leiter 3 ist vorzugsweise an einem der Klemmkeile 4 oder 5 elektrisch leitend angeschlossen. Dazu kann beispielsweise der Klemmkeil 5 an seiner Außenfläche eine entsprechende Vertiefung zur Aufnahme des Leiters 3 aufweisen. Der weiterführende Leiter 3 kann aber auch an einer der Klemmhülsen 6 oder 7 elektrisch leitend angeschlossen sein.

[0018] Alle Teile des Kontaktelements K können unverlierbar in einem montierbaren bzw. teilbaren Gehäuse 16 aus Kunststoff oder Metall untergebracht sein, so wie es in Fig. 8 schematisch angedeutet ist.

[0019] Zur Montage des Kontaktelements K an einem Leiter 1 wird dasselbe auf das von seiner Isolierung 2 befreite Ende desselben aufgeschoben, bis es eine in Fig. 2 dargestellte Arbeitsposition erreicht hat. Dabei wird das Federelement 8 durch axialen Druck auf die Klemmhülsen 6 und 7 so weit wie möglich zusammengedrückt, so daß die Klemmkeile 4 und 5 während der Montage des Kontaktelements K entlastet sind.

[0020] Wenn das Kontaktelement K seine Arbeitsposition einnimmt, wird der Druck auf die Klemmhülsen 6 und 7 aufgehoben, so daß das Federelement 8 dieselben in Richtung der Pfeile 9 und 10 drückt. Die Klemmhülsen 6 und 7 werden dadurch gegen die Außenflächen der Klemmkeile 4 und 5 gedrückt, die ihrerseits fest an den Leiter 1 angepreßt werden und gegebenenfalls in dessen Oberfläche eindringen.

[0021] Auf diese Weise werden die Klemmkeile 4 und 5 ständig gegen den Leiter 1 gepreßt, und zwar auch dann, wenn dessen Durchmesser sich geringfügig verringert, beispielsweise durch Fließen des Aluminiums unter Druck oder durch unterschiedliche Ausdehnungen von Leiter 1 und Kontaktelement K bei Temperaturänderungen.

[0022] Fig. 3 zeigt in diesem Sinne eine gegenüber Fig. 2 nachgedrückte Position der Klemmhülsen 6 und 7 auf den Klemmkeilen 4 und 5 mit entsprechend "verlängertem" Federelement 8. Die Verschiebung der Klemmhülsen 6 und 7 und die Verlängerung des Federelements 8 sind des besseren Verständnisses wegen stark übertrieben dargestellt. Auch diese Verschiebung bzw. Ver-

längerung liegt entsprechend den obigen Ausführungen im Bereich von wenigen μm .

Patentansprüche

5

1. Anordnung zum Kontaktieren eines Aluminium enthaltenden elektrischen Leiters, bestehend aus einem fest um den Leiter herumzulegenden, metallischen Kontaktelement, an das mindestens ein weiterführender elektrischer Leiter angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - **daß** das Kontaktelement (K) aus zwei in Montageposition um den Leiter (1) herum angeordneten und an demselben anliegenden Klemmkeilen (4,5), deren radiale Abmessungen veränderbar sind und die eine konisch verlaufende Außenfläche haben, und aus zwei, je einen Klemmkeil umschließenden Klemmhülsen (6,7) mit einer konisch verlaufenden Innenfläche besteht, die jeweils an der Außenfläche eines Klemmkeils anliegt, wobei die Klemmkeile (4,5) mit entgegengesetzt gerichtetem Verlauf ihrer konischen Außenflächen, die kleineren Stirnflächen einander zugewandt in Achsrichtung des Leiters (1) nebeneinander liegen, und
 - **daß** zwischen den beiden Klemmhülsen (6,7) mindestens ein in Achsrichtung des Leiters (1) wirkendes Federelement (8) angebracht ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Klemmkeil (4,5) aus zwei Teilstücken (12,13) besteht, die durch axial verlaufende Lücken (14,15) voneinander getrennt sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Klemmkeil (4,5) einen durchgehenden, axial verlaufenden Schlitz (11) aufweist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenfläche der Klemmkeile (4,5) schwach konisch verlaufend ausgeführt ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der weiterführende Leiter (3) elektrisch leitend an einem Klemmkeil (4,5) befestigt ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der weiterführende Leiter (3) elektrisch leitend an einer Klemmhülse (6,7) befestigt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

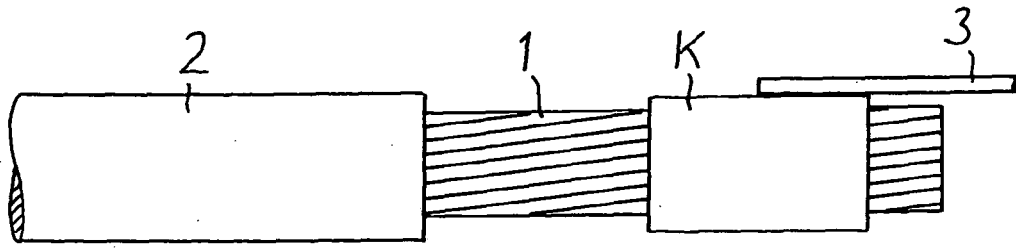


Fig. 1

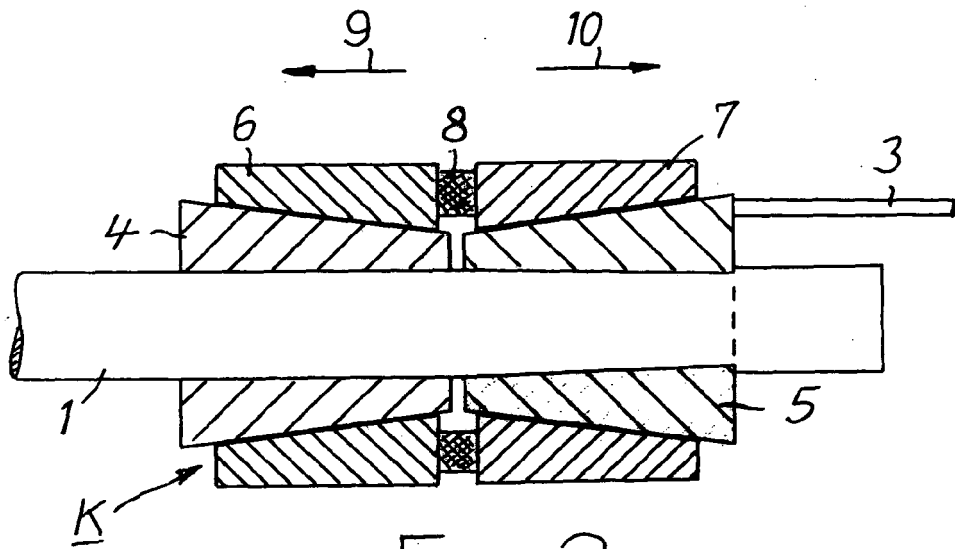


Fig. 2

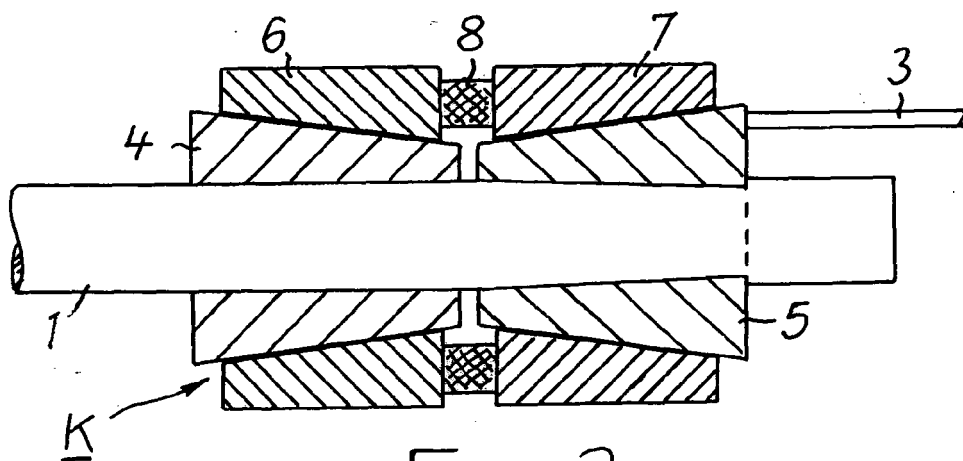


Fig. 3

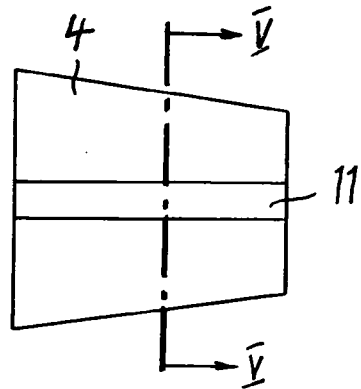


Fig. 4

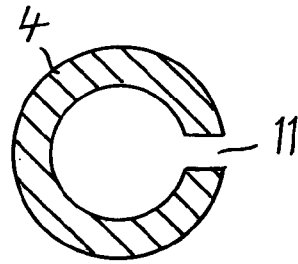


Fig. 5

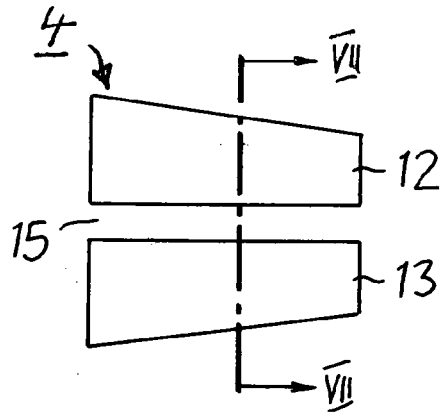


Fig. 6

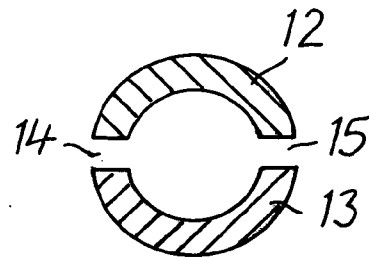


Fig. 7

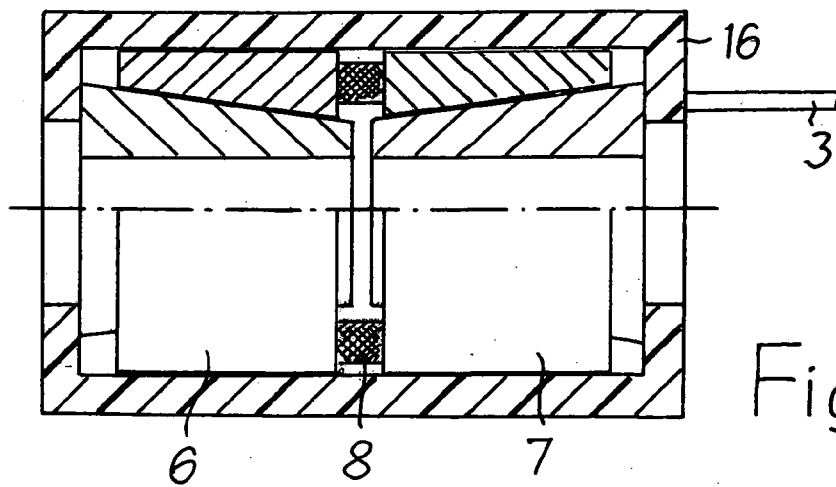


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19821630 C1 [0001] [0004]