(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 248 226 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(21) Anmeldenummer: **09711000.1**

(22) Anmeldetag: **12.02.2009**

(51) Int Cl.:
H01B 11/18 *(2006.01)* ***H01P 3/06*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/000987

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/100906 (20.08.2009 Gazette 2009/34)

(54) **KOAXIALLEITUNG MIT STÜTZSCHEIBEN**

COAXIAL LINE COMPRISING SUPPORT DISKS

CÂBLE COAXIAL À BAGUES DE SUPPORT

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **15.02.2008 DE 102008009309**
05.03.2008 DE 102008012591

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(73) Patentinhaber: **Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG**
81671 München (DE)

(72) Erfinder:
- **LEIPOLD, Markus**
84424 Isen (DE)
- **PERNDL, Werner**
85591 Vaterstetten (DE)

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 2 437 482
US-A- 2 510 358
US-A- 2 623 122
US-A- 2 667 622
US-A- 4 431 255
US-A- 4 718 864
US-A1- 2007 267 717

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 248 226 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Koaxialleitung laut Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] Zum technologischen Hintergrund sei z.B. auf die US 2007/0264 872 A1, GB 499 687, DE 1 196 263, US 2 667 622, US 2 437 482 und US 2 623 122 verwiesen.

[0003] Die bisher üblichen Koaxialleitungen dieser Art, wie sie in der Hochfrequenztechnik als starre Leitungsverbindungen beispielsweise zur Verbindung eines Koaxialsteckers oder einer Koaxialbuchse mit einer innerhalb eines Gehäuses angebrachten Hochfrequenz-Baugruppe benutzt werden, werden bisher aus mehreren Einzelteilen zusammengesteckt. Der Innenleiter besteht meist aus mehreren miteinander verpressten bzw. verschraubten Drehteilen, zwischen denen spanabhebend gefertigte Stützen aus Isoliermaterial montiert werden. Die Montage dieser so vorgefertigten Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit im starren Außenleiter erfolgt wiederum durch mehrere ineinander gesteckte Rohrteile, sodass die Ränder der Stützscheiben zwischen ringförmigen Anschlagflächen dieser in den Außenleiter eingesteckten Rohrteile eingeklemmt werden. Diese bekannte Fertigungstechnik für starre Koaxialleitungen ist sehr aufwendig. Je kleiner die Abmessungen solcher Koaxialleitungen sind, umso schwieriger wird eine präzise Fertigung in dieser Herstellungstechnik.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Koaxialleitung der Eingangs erwähnten Art zu schaffen, die auch mit kleinen Abmessungen in hoher Präzision und trotzdem einfach und preiswert herstellbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Koaxialleitung laut Oberbegriff des Hauptanspruches 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen auch bezüglich einer besonders einfachen Möglichkeit für das Einsetzen der Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit im Außenleiter ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Durch das unmittelbare Aufspritzen der Stützscheiben auf den einteiligen Innenleiter in bekannter Mikrospritztechnik, kann die Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit in hoher Präzision und Stabilität hergestellt werden. Die Stützscheibe wird bei dieser Herstellungsart ohne Toleranzluft auf den Innenleiter aufgebracht, es entfallen zusätzliche Montage- und Justierarbeiten. Toleranzsummierungen entfallen generell bei einteiliger Realisierung. Die erfindungsgemäße Bauweise eignet sich besonders für hohe Frequenzen, bei denen die Abmessungen solcher Koaxialleitungen immer kleiner werden.

[0007] Eine besonders einfache und trotzdem präzise Bauweise ergibt sich in Kombination einer solchen in Spritztechnik hergestellten Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit gemäß dem Unteranspruch 2. Durch dieses unmittelbare Einkleben der Stützscheiben auf der zylindrischen Innenwand des Außenleiters wird auch eine einteilige Herstellung des Außenleiters möglich und die bisher für die Stützenbefestigung im Außenleiter vorgesehene Klemmtechnik unter Verwendung mehrerer ineinander gesteckter Bauteile entfällt.

[0008] Zudem ist eine exakte Justierung der Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit zur Außenleiter möglich, d.h. der Steckerspalt S kann exakt eingestellt werden.

[0009] Diese spezielle Klebetechnik ist jedoch nicht nur für die Montage einer Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit mit unmittelbar auf dem Innenleiter aufgespritzten Stützscheiben anwendbar, sondern könnte auch für solche Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheiten angewendet werden, bei denen die Stützscheiben getrennt als Drehteile hergestellt und zwischen miteinander verpressten Innenleiterstücken eingeklemmt werden. Bei Herstellung der Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit nach dieser üblichen Herstellungsart ist es lediglich erforderlich, am Umfang der gesondert als Drehteil hergestellten Stützscheiben entsprechende Kleberillen vorzusehen.

[0010] Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht und in stark vergrößertem Maßstab eine Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit gemäß der Erfindung hergestellt mit unmittelbar auf dem Innenleiter aufgespritzten Stützscheiben;

Fig. 2 in stark vergrößerter Darstellung eine derartige in Mikrospritztechnik unmittelbar auf dem Innenleiter hergestellte Stützscheibe;

Fig. 3 den Einbau einer Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit gemäß Figur 1 in einem im Schnitt dargestellten Außenleiter.

[0011] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäß hergestellte Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit mit einem einstückigen durchgehenden Innenleiter 1, der als hochpräzises einstückiges Drehteil hergestellt ist. Die Baueinheit ist in stark vergrößerten Maßstab dargestellt. Für die Realisierung einer Leitung mit 50 Ohm Wellenwiderstand, hat der Innenleiter 1 beispielsweise einen Durchmesser von 0,804 Millimeter bei einem Außenleiter Durchmesser von 1,85 Millimeter. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind im Abstand voneinander zwei Stützscheiben 2 auf dem Innenleiter angebracht, je nach Länge der gewünschten Koaxialleitung ist oftmals auch nur eine einzige Stützscheibe 2 vorgesehen oder bei längeren Leitungen mehr als zwei Stützscheiben. An den Montagestellen der Stützscheiben 2 sind am Innenleiterumfang flache Ausnehmungen ausgebildet, die einen viereckigen Querschnitt im Sinne der Fig. 2 aufweisen und so für die später aufgespritzte Stützscheibe 2 einen entsprechenden Verdrehungsschutz bilden.

[0012] Durch Aufsetzen einer Spritzform auf den Innenleiter an der gewünschten Stelle der Stützscheibe 2 wird diese in bekannter Mikrospritztechnik unmittelbar in

der in Fig. 2 vergrößert dargestellten Form in die flache Eindrehung mit viereckigem Querschnitt aufgespritzt. Für diese Spritztechnik wird ein Kunststoffmaterial mit niedriger Dielektrizitätskonstante benutzt, das außerdem einen niedrigen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, sehr formstabil ist, hohe Festigkeit besitzt und außerdem gut klebbar ist. Geeignet hierfür ist beispielsweise der Kunststoff LCP (Liquid Cristal-Polymer). Auf diese Weise werden auf dem Innenleiter 1 die Stützscheiben aufgespritzt, sodass schließlich die in Fig. 1 dargestellt Baueinheit entsteht, deren Stützscheiben den Innenleiter ohne Toleranzluft umschließen.

[0013] Am Außenumfang der Stützscheibe 2 ist eine V-förmige Kleberille 3 ausgebildet, die beidseitig von ringförmigen Dichtflächen 4 begrenzt wird. Auch diese Kleberille 3 mit den Dichtflächen 4 wird unmittelbar durch entsprechende Form des Spritzwerkzeuges in Mikrospritztechnik ausgeformt. Diese Kleberille 3 dient gemäß Figur 3 zum unmittelbaren Einkleben der Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit im Außenleiter 5. Dieser Außenleiter 5 ist als starres Bauteil mit einer durchgehenden zylindrischen Innenwand ausgebildet, deren Innendurchmesser D dem Außendurchmesser D der Stützscheiben 2 entspricht, sodass bei eingeschobener Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit die Dichtflächen 4 möglichst dicht am Innenumfang 6 des Außenleiters anliegen. Zusätzlich kann auch am Innenumfang 6 des Außenleiters im Montagebereich der Stützscheiben 2 eine Kleberille 9 vorgesehen werden.

[0014] Im Montagebereich der Stützscheiben 2 sind im Außenleiter 5 Trichterbohrungen 7 und diametral gegenüberliegend Entlüftungsbohrungen 8 ausgebildet. Nach Einsetzen der Innenleiter-Stützscheiben-Baueinheit im Außenleiter wird über die Trichterbohrungen 7 ein geeigneter flüssiger Klebstoff in die Kleberille 3 der Stützscheibe eingefüllt. Durch die Entlüftungsöffnungen 8 wird dieses Einfüllen erleichtert. Als Klebstoff wird vorzugsweise ein solcher mit niedriger Dielektrizitätskonstante verwendet. Bei vollständig ausgefüllter Kleberille 3 mit Klebstoff wird so eine feste formstabile Befestigung der Stützscheiben 2 im Außenleiter erreicht.

Patentansprüche

1. Koaxialleitung, deren Innenleiter (1) über mindestens eine Stützscheibe (2) aus Isoliermaterial im Außenleiter (5) gehalten ist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass am Außenumfang der Stützscheibe (2) eine umlaufende Kleberille (3) ausgebildet ist,
   dass an einer Montagestelle der Stützscheibe im Außenleiter (5) eine bei eingesetzter Stützscheibe (2) in die Kleberille (3) mündende Trichterbohrung (7) zum Einfüllen eines Klebstoffes vorgesehen ist und
   dass die Stützscheibe (2) durch in die Kleberille (3) eingefüllten Klebstoff am Innenumfang (6) des Außenleiters (5) fixiert ist.

2. Koaxialleitung nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Stützscheibe (2) in Kunststoff-Spritztechnik unmittelbar auf dem Innenleiter (1) aufgespritzt ist.

3. Koaxialleitung nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Innenleiter (1) als durchgehendes Drehteil mit einer flachen Eindrehung an der Stützscheiben-Montagestelle hergestellt ist.

4. Koaxialleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Innenleiter (1) an der Stützscheiben-Montagestelle einen als Verdrehungsschutz wirkenden, nicht rotationssymmetrischen Querschnitt aufweist.

5. Koaxialleitung nach einem Ansprüche 1 bis 4,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass auf dem durchgehenden Innenleiter (1) im Abstand voneinander mehrere Stützscheiben (2) aufgespritzt sind.

6. Koaxialleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Ränder der Kleberille (3) der Stützscheibe (2) als am zylindrischen Innenumfang des Außenleiters (5) anliegende Dichtflächen (4) ausgebildet sind.

7. Koaxialleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass an der Montagestelle der Stützscheibe (2) im Außenleiter (5) diametral gegenüber der Trichterbohrung (7) eine Entlüftungsöffnung (8) vorgesehen ist.

8. Koaxialleitung nach Anspruch 5,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass an den jeweiligen Montagestellen der im Abstand am Innenleiter (1) angebrachten Stützscheiben (2) jeweils Trichterbohrungen (7) und Entlüftungsbohrungen (8) zur Klebstoffzufuhr vorgesehen sind.

9. Koaxialleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Innenumfang (6) des Außenleiters (5) eine weitere Kleberille (9) aufweist, die mit der Kleberille (3) der Stützscheibe (2) korrespondiert.

Claims

1. Coaxial line the inner conductor (1) of which is held in the outer conductor (5) by means of at least one

support disk (2) made of insulating material,
characterised in that
a circumferential adhesive groove (3) is formed on the outer circumference of the support disk (2),
in that a funnel bore (7) debouching into the adhesive groove (3) when the support disk (2) is inserted is provided at a mounting location of the support disk in the outer conductor (5) for introduction of an adhesive and
in that the support disk (2) is fixed to the inner circumference (6) of the outer conductor (5) by adhesive introduced into the adhesive groove (3).

2. Coaxial line according to claim 1,
characterised in that
the support disk (2) is moulded directly on the inner conductor (1) by plastic injection moulding.

3. Coaxial line according to claim 1 or 2,
characterised in that
the inner conductor (1) is manufactured as a continuous turned part with a shallow turned groove at the support disk mounting location.

4. Coaxial line according to one of claims 1 to 3,
characterised in that
the inner conductor (1) exhibits a cross-section which is not rotationally symmetrical and acts to protect against torsion at the support disk mounting location.

5. Coaxial line according to one of claims 1 to 4,
characterised in that
a plurality of support disks (2) are moulded on the continuous inner conductor (1) at a distance from one another.

6. Coaxial line according to one of claims 1 to 5,
characterised in that
the edges of the adhesive groove (3) of the support disk (2) are embodied in the form of sealing faces (4) bearing on the cylindrical inner circumference of the outer conductor (5).

7. Coaxial line according to one of claims 1 to 6,
characterised in that
a venting opening (8) is provided at the mounting location of the support disk (2) in the outer conductor (5) diametrically opposite the funnel bore (7).

8. Coaxial line according to claim 5,
characterised in that
funnel bores (7) and venting bores (8) are provided for the supply of adhesive at the respective mounting locations of the support disks (2) attached to the inner conductor (1) at a distance from one another.

9. Coaxial line according to one of claims 1 to 8,
characterised in that
the inner circumference (6) of the outer conductor (5) exhibits a further adhesive groove (9) which corresponds with the adhesive groove (3) of the support disk (2).

Revendications

1. Câble coaxial, dont le conducteur intérieur (1) est maintenu dans le conducteur extérieur (5) par l'intermédiaire d'au moins un disque de support (2) en un matériau isolant,
caractérisé
en ce que sur la périphérie extérieure du disque de support (2) est formée une rainure de collage (3) périphérique,
en ce qu'au niveau d'une zone de montage du disque de support dans le conducteur extérieur (5), il est prévu un alésage en forme de trémie (7), qui débouche dans la rainure de collage (3) lorsque le disque de support (2) est implanté, et qui est destiné à assurer le remplissage avec une colle, et
en ce que le disque de support (2) est fixé à la périphérie intérieure (6) du conducteur extérieur (5), par la colle dont a été remplie la rainure de collage (3).

2. Câble coaxial selon la revendication 1,
caractérisé
en ce que le disque de support (2) est moulé par injection directement sur le conducteur intérieur (1) selon une technique de moulage par injection de matière plastique.

3. Câble coaxial selon la revendication 1 ou la revendication 2,
caractérisé
en ce que le conducteur intérieur (1) est réalisé sous forme de pièce de tournage, continue, avec une gorge tournée de configuration aplatie, au niveau de la zone de montage du disque de support.

4. Câble coaxial selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé
en ce que le conducteur intérieur (1) présente, au niveau de la zone de montage du disque de support, une section transversale sans symétrie de rotation, agissant en tant qu'arrêt de rotation.

5. Câble coaxial selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé
en ce que sur le conducteur intérieur (1) continu sont moulés par injection plusieurs disques de support (2) à distance les uns des autres.

6. Câble coaxial selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé

en ce que les bords de la rainure de collage (3) du disque de support (2) sont réalisés en tant que surfaces d'étanchéité (4) venant s'appuyer sur la périphérie intérieure cylindrique du conducteur extérieur (5).

7. Câble coaxial selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé**
en ce qu'au niveau de la zone de montage du disque de support (2), il est prévu dans le conducteur extérieur (5), diamétralement à l'opposé de l'alésage en forme de trémie (7), une ouverture de purge d'air (8).

8. Câble coaxial selon la revendication 5, **caractérisé**
en ce qu'au niveau des zones de montage respectives des disques de support (2) agencés à distance les uns des autres sur le conducteur intérieur (1), sont prévus respectivement des alésages en forme de trémie (7) et des alésages de purge d'air (8), pour l'amenée de colle.

9. Câble coaxial selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé**
en ce que la périphérie intérieure (6) du conducteur extérieur (5) présente une rainure de collage supplémentaire (9), qui est en correspondance avec la rainure de collage (3) du disque de support (2).

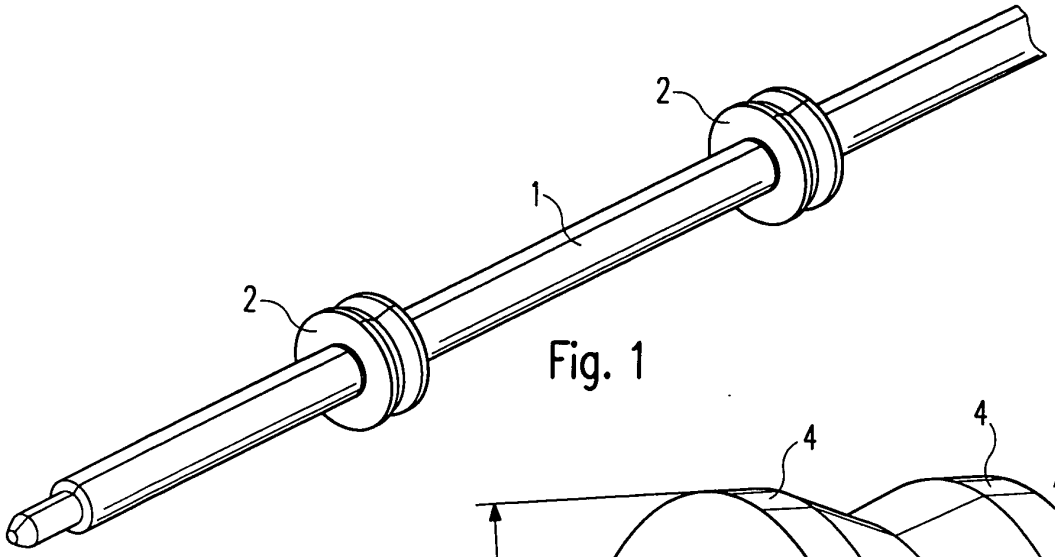


Fig. 1

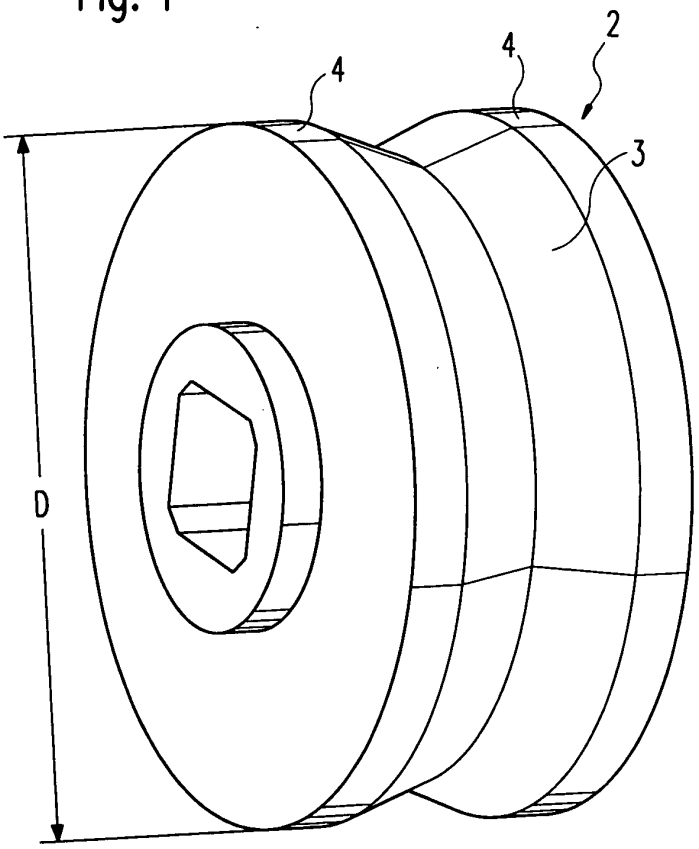


Fig. 2

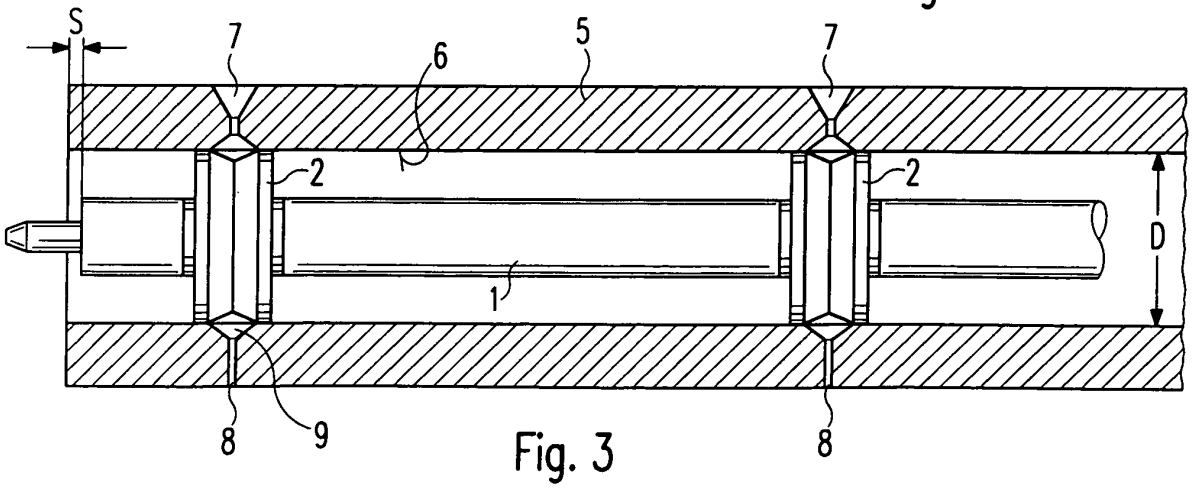


Fig. 3

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

- US 20070264872 A1 **[0002]**
- GB 499687 A **[0002]**
- DE 1196263 **[0002]**
- US 2667622 A **[0002]**
- US 2437482 A **[0002]**
- US 2623122 A **[0002]**