



(11) **EP 1 886 387 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.01.2015 Patentblatt 2015/05**

(51) Int Cl.:  
**H01R 43/05 (2006.01) H01R 43/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06742999.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2006/004789**

(22) Anmeldetag: **19.05.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/128597 (07.12.2006 Gazette 2006/49)**

(54) **VERFAHREN ZUM VORBEREITEN EINES KABELENDES FÜR DIE MONTAGE EINES STECKVERBINDERS**

METHOD FOR PREPARING A CABLE END FOR FITTING A PLUG-IN CONNECTOR

PROCEDE POUR PREPARER UNE EXTREMITE DE CABLE POUR LE MONTAGE D'UN CONNECTEUR ENFICHABLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR LI**

(30) Priorität: **30.05.2005 DE 102005024683**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.02.2008 Patentblatt 2008/07**

(73) Patentinhaber: **Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG**  
**83413 Fridolfing (DE)**

(72) Erfinder: **BALDAUF, Walter**  
**83413 Fridolfing (DE)**

(74) Vertreter: **Zeitler, Giselher et al**  
**Zeitler Volpert Kandlbinder**  
**Patentanwälte Partnerschaft mbB**  
**Postfach 26 02 51**  
**80059 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 430 868 EP-A- 1 237 237**  
**US-A- 4 391 038 US-A- 4 719 697**  
**US-B1- 6 604 268**

**EP 1 886 387 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorbereiten eines Endes eines Kabels, insbesondere Koaxialkabels, mit einem Außenleiter, insbesondere einem Außenleitergeflecht, für die Montage eines Steckverbinders, insbesondere eines Koaxialsteckverbinders, wobei der Außenleiter am Ende des Kabels freigelegt, radial aufgeweitet und über eine vorbestimmte Länge in axialer Richtung von dem Ende des Kabels weg umgebogen wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Zur Montage eines Steckverbinders am Ende eines Kabels, beispielsweise zur Montage eines Koaxialsteckverbinders an einem Ende eines Koaxialkabels, ist es erforderlich, das Kabelende in entsprechender Weise vorzubereiten, damit manuell oder maschinell der Steckverbinder mit dem Ende des Kabels mechanisch und elektrisch leitend fest verbunden werden kann. Diese Vorbereitung des Kabels umfasst unter anderem das Freilegen und Umbiegen eines Außenleiters des Kabels. Nach dem Freilegen bzw. Abisolieren des Außenleiters wird dieser üblicherweise zunächst am Kabelende aufgeweitet, damit in einem nachfolgenden Prozess der Außenleiter ohne Beschädigung des Kabelendes in axialer Richtung von dem Kabelende weg umgebogen werden kann. Hierzu ist es bisher üblich, in axialer Richtung das Kabelende mit einem Druckluftstrahl zu beaufschlagen, welcher Luft radial innerhalb des Außenleiters eindrückt und dadurch den Außenleiter radial nach außen aufgeweitet. Hierbei ergeben sich jedoch folgende Nachteile: Der Druckluftstrahl wirkt nicht nur auf den Außenleiter, sondern auch auf das restliche Kabel radial innerhalb des Außenleiters. Hierbei kann es in unerwünschter Weise dazu kommen, dass auch Teile des Kabels, welche sich innerhalb des Außenleiters befinden, aufgeweitet werden. Weiterhin ist die Prozesssicherheit nicht vollständig gegeben, d. h. dass der Druckluftstrahl möglicherweise den Außenleiter nicht vollständig oder nicht weit genug aufweitet. Hierdurch kann es zu einer erhöhten Anzahl von Schlechtteilen bzw. Produktionsfehlern kommen. Daher ist es häufig noch üblich, das Umbiegen des Außenleiters manuell durchzuführen und erst ein derart vorbereitetes Kabel einer maschinellen Montage des Steckverbinders zuzuführen.

**[0003]** Aus der US 4 719 697 ist es bekannt, zum Aufweiten des Außenleiters ein Rad in Umfangsrichtung um das fixierte Kabel zu rollen und in den Innenleiterisolator einzudrücken.

**[0004]** Aus der DE 695 09 129 T2 ist eine Vorrichtung zum Aufweiten der Abschirmung eines Koaxialkabels bekannt, wobei vor dem Aufweiten eine Hülse auf das Kabel geschoben wird. Zum Aufweiten der Abschirmung wird der Innenleiter relativ zum Kabel entlang eines bogenartigen Weges bewegt.

**[0005]** Aus der EP 1 523 066 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufweiten von Abschirmungen bekannt, wobei das abisolierte Ende des Kabels in eine

Nut eines rotierbaren Zylinders gesteckt und der Zylinder gedreht wird. Dadurch wird die Abschirmung schonend aufgeweitet, um zwischen diese und dem Innenleiter eine Hülse zu schieben.

5 **[0006]** Aus der US 6 604 268 B1 ist es bekannt, zum Aufweiten des Außenleiters Messer zu verwenden, deren andrückende Enden rechteckig und sich verjüngend ausgebildet.

10 **[0007]** Aus der EP 1 237 237 A2 ist es bekannt, dass Aufweitzähne mit einer geeigneten Kraft auf das Außenleitergeflecht 22 drücken, so dass sich das Außenleitergeflecht aufweitet. Es wird von den Aufweitzähnen keine "ringförmige Eindrückung" mit einem "Formmesser" am Außenleiter erzeugt. Stattdessen sind die Aufweitzähne mit stumpfen Kanten ausgebildet und die Kraft auf den Außenleiter wird mittels der Aufweitzähne 134 ohne Beschädigung des Außenleiters aufgebracht. Nach dem Aufweiten des Außenleitergeflechtes ist keine Eindrückung im Außenleitergeflecht vorhanden.

20 **[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der o.g. Art für eine Massenfertigung zu vereinfachen und gleichzeitig bezüglich Funktionssicherheit zu verbessern.

25 **[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

30 **[0010]** Bei einem Verfahren der o.g. Art ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass zum Aufweiten der Außenleiter über wenigstens einen Teil des Umfangs des Kabels mit einer radialen Kraft beaufschlagt wird.

35 **[0011]** Dies hat den Vorteil, dass auf einfache und gleichzeitig funktionssichere Weise der Außenleiter aufgeweitet und umgebogen werden kann. Dies erzielt insbesondere bei der Massenfertigung erhebliche Einsparungen bzgl. Kosten und Zeit, da bereits die Vorbereitung des Kabelendes vollständig maschinell durchgeführt werden kann.

40 **[0012]** Zweckmäßigerweise ist die radiale Kraft kleiner als eine Kraft, die einen zum wenigstens teilweisen Durchtrennen des Außenleiters erforderlichen Druck erzeugt. Zum Unterstützen einer crimpenden Befestigung des Steckverbinders am Kabelende und zum Festlegen der vorbestimmten Länge in axialer Richtung von dem Ende des Koaxialkabels weg, um die der Außenleiter umgebogen werden soll, wird nach dem Freilegen des Außenleiters und vor dessen Aufweiten eine Crimphülse über den Außenleiter geschoben und auf das Kabel aufgecrimpt. Hierbei wird der Außenleiter in axialer Richtung bis zu einem dem Ende des Kabels zugewandten Ende der Crimphülse umgebogen.

45 **[0013]** Zum Umbiegen des Außenleiters wird nach dem Aufweiten eine Hülse in das aufgeweitete Ende des Außenleiters in axialer Richtung geschoben.

50 **[0014]** Um eine Verarbeitung des Kabels mit einer ggf. durch die Kraft zum Aufweiten des Außenleiters beschädigten Stelle zu vermeiden, wird nach dem Umbiegen

des Außenleiters der dadurch freigelegte Rest des Kabels an einer Stelle abgetrennt, welche in axialer Richtung weiter von dem Ende des Kabels beabstandet ist als die Stelle, an der das Kabel mit der radialen Kraft zum Aufweiten des Außenleiters beaufschlagt wird.

**[0015]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 ein Ende eines Koaxialkabels nach dem Abisolieren bzw. Freilegen des Außenleitergeflechtes in perspektivischer Ansicht und

Fig. 2 das Ende des Koaxialkabels nach dem Aufweiten des Außenleitergeflechtes mittels radialem Eindrücken des Außenleitergeflechtes mit einem entsprechenden Werkzeug, in perspektivischer Ansicht.

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend lediglich beispielhaft anhand eines Koaxialkabels beschrieben. Die nachfolgenden Erläuterungen sind jedoch für jede Art von Kabel gültig, welches mit einem Steckverbinder versehen werden soll. Zum Verbinden eines Koaxialkabels mit beispielsweise einer elektronischen Schaltung auf einer Leiterplatte ist es vorgesehen, ein Ende des Koaxialkabels mit einem Koaxialsteckverbinder zu versehen. Auf der Leiterplatte ist ein entsprechend komplementärer Koaxialsteckverbinder vorgesehen.

**[0017]** Um das Ende des Koaxialkabels mit einem Koaxialsteckverbinder zu versehen, muss dieses Koaxialkabelende entsprechend vorbereitet werden. Hierzu zählt zunächst die Entfernung eines äußeren Mantels bzw. einer Isolation, um einen Außenleiter des Koaxialkabels, beispielsweise in Form eines Außenleitergeflechtes, über eine vorbestimmte Länge freizulegen. Der Ausdruck "Freilegen" bedeutet in diesem Zusammenhang im Wesentlichen von einem Mantel, wie beispielsweise einer Isolierung, befreien (Abisolieren).

**[0018]** Der zu montierende Koaxialsteckverbinder umfasst im Wesentlichen ein Außenleiterteil, ein Innenleiterteil und ein dazwischen liegendes Isolierteil. In einer beispielhaften Ausführungsform der Montage des Koaxialsteckverbinders am Ende des Koaxialkabels wird der Koaxialsteckverbinder auf das Koaxialkabel aufgescrimpt.

**[0019]** Unabhängig vom Montageverfahren für den Koaxialsteckverbinder ist es jedoch zunächst erforderlich, den Außenleiter des Koaxialkabels freizulegen und über eine vorbestimmte Länge in axialer Richtung von dem Ende des Koaxialkabels weg umzubiegen. Dadurch wird der innere Teil des Koaxialkabels zugänglich, an dem das Innenleiterteil des Koaxialsteckverbinders befestigt wird. Besondere Schwierigkeiten bereitet hierbei das Umbiegen des Außenleiters bzw. des Außenleitergeflechtes des Koaxialkabels. Dies kann zwar manuell relativ einfach durchgeführt werden, jedoch ist es wünschenswert, diese Tätigkeit maschinell für eine Massenproduktion durchzuführen. Um es jedoch einem Werk-

zeug zu ermöglichen, das Außenleitergeflecht automatisiert umzubiegen, ist es erforderlich, das Außenleitergeflecht am Ende des Koaxialkabels zunächst radial aufzuweiten, damit ein entsprechendes Werkzeug unter das Außenleitergeflecht greifen und dieses umbiegen kann.

**[0020]** Fig. 1 zeigt den Zustand nach dem Abisolieren des Koaxialkabels 10 an einem Koaxialkabelende 11, so dass das Außenleitergeflecht 12 freigelegt ist. Zusätzlich ist über den Außenleiter 12 eine Crimphülse geschoben und festgescrimpt. Die axiale Länge der Abisolierung und die axiale Länge der Crimphülse sind dabei derart gewählt, dass das dem Koaxialkabelende 11 zugewandte Ende der Crimphülse den Abstand vom Koaxialkabelende 11 definiert, bis zu dem das Außenleitergeflecht 12 umgebogen werden soll.

**[0021]** Erfindungsgemäß ist es nunmehr vorgesehen, vor dem Umbiegen des Außenleitergeflechtes 12 das Außenleitergeflecht 12 am Ende 11 des Koaxialkabels 10 radial dadurch aufzuweiten, dass mit einem entsprechenden zangenartigen Werkzeug eine radiale Kraft auf den Außenleiter 12 ausgeübt wird. Diese Kraft ist derart gewählt, dass sie bei der gegebenen Auflagefläche des Werkzeugs auf den Außenleiter 12 einen Druck erzeugt, der niedriger ist als ein Druck, der zum Durchtrennen des Außenleiters 12 erforderlich wäre. Erfindungsgemäß, wie dargestellt in Fig. 2 ist dieses Werkzeug ein Formmesser 18, welches an den Außenumfang des abisolierten Koaxialkabels 10 angepasst ist und eine entsprechende radial umlaufende bzw. ringförmige Eindrückung des Außenleiters 12 erzeugt, wodurch sich das freie Ende des Außenleitergeflechtes 12 radial aufweitet. Dieses radiale Eindrücken des Außenleitergeflechtes 12 kann auf einfache Weise automatisiert durchgeführt werden, so dass diese Vorbereitung des Endes 11 des Koaxialkabels 10 vollautomatisch und ohne manuelle Eingriffe durchgeführt werden kann.

**[0022]** Nach dem Aufweiten des Außenleitergeflechtes 12 durch radiales Eindrücken mittels des Formmessers 18 kann das Umbiegen des Außenleitergeflechtes 12 in axialer Richtung von dem Ende 11 des Koaxialkabels 10 weg erfolgen. Hierzu wird beispielsweise eine entsprechende Hülse in das aufgeweitete Ende des Außenleitergeflechtes 12 eingeschoben, welche das Außenleitergeflecht 12 bis zum entsprechenden Ende der Crimphülse umschlägt.

**[0023]** Nachfolgend kann nunmehr der Innenleiter des Koaxialkabels 10 freigelegt bzw. abisoliert und mit dem Innenleiterteil verbunden werden, d. h. das Innenleiterteil wird auf den abisolierten Innenleiter des Koaxialkabels 10 aufgescrimpt. Danach werden das Isolierteil und das Außenleiterteil crimpend befestigt. Hierbei dient die zuvor aufgeschobene Crimphülse als inneres Lager zur Aufnahme der Crimpkraft im Bereich der Auflage des Außenleiterteils am umgebogenen Außenleiter 12 des Kabels 10 und zum Vermeiden einer Beschädigung des Koaxialkabels 10 aufgrund des Crimpvorganges beim Befestigen des Außenleiterteils. Zwischen dem Außenleiterteil und der Crimphülse kann dadurch eine hohe An-

druckkraft mit entsprechend hoher Güte des elektrischen Kontaktes sichergestellt werden ohne die Gefahr der Beschädigung des Kabels 10, da die Crimphülse die entsprechenden Kräfte abfängt.

[0024] Mit dem Crimpen des Außenleiterteils wird sowohl eine gute elektrische Verbindung zwischen dem Außenleiter 12 des Koaxialkabels 10 und dem Außenleiterteil als auch eine gute mechanische Verbindung zwischen dem isolierenden Mantel des Koaxialkabels 10 und einer Zugentlastung des Außenleiterteils hergestellt.

[0025] Besonders vorteilhaft ist, dass der gesamte Vorgang der Montage des Steckverbinders am Kabel einschließlich der Vorbereitung des Kabels bzgl. des Umbiegens bzw. Umschlagens des Außenleiters automatisiert in einer einzigen Vorrichtung durchgeführt werden kann. Eine manuelle Vorbereitung des Endes des Kabels zur Montage des Steckverbinders kann vollständig entfallen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorbereiten eines Endes eines Kabels, insbesondere Koaxialkabels, mit einem Außenleiter, insbesondere einem Außenleitergeflecht, für die Montage eines Steckverbinders, insbesondere eines Koaxialsteckverbinders, wobei der Außenleiter am Ende des Kabels freigelegt, radial aufgeweitet und über eine vorbestimmte Länge in axialer Richtung von dem Ende des Kabels weg umgebogen wird, wobei zum Aufweiten der Außenleiter über wenigstens einen Teil des Umfangs des Kabels mit einer radialen Kraft beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einem zangenartigen Werkzeug eine radiale Kraft auf den Außenleiter ausgeübt wird, wobei als zangenartiges Werkzeug ein Form-Messer verwendet wird, welches an den Außenumfang des abisolierten Koaxialkabels angepasst ist und eine entsprechende radial umlaufende bzw. ringförmige Eindrückung des Außenleiters erzeugt, so dass sich das freie Ende des Außenleitergeflechtes radial aufweitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Kraft kleiner ist als eine Kraft, die einen zum wenigstens teilweisen Durchtrennen des Außenleiters erforderlichen Druck erzeugt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Freilegen des Außenleiters und vor dessen Aufweiten eine Crimphülse über den Außenleiter geschoben und auf das Kabel aufgecrimpt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenleiter in axialer Richtung

bis zu einem dem Ende des Kabels zugewandten Ende der Crimphülse umgebogen wird.

5. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aufweiten eine Hülse in das aufgeweitete Ende des Außenleiters in axialer Richtung geschoben wird.
6. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Umbiegen des Außenleiters der dadurch freigelegte Rest des Kabels an einer Stelle abgetrennt wird, welche in axialer Richtung weiter von dem Ende des Kabels beabstandet ist als die Stelle, an der das Kabel mit der radialen Kraft zum Aufweiten des Außenleiters beaufschlagt wird.

### 20 Claims

1. Method for preparing an end of a cable, particularly a coaxial cable having an external conductor, in particular an external conductor braid, for fitting a plug-in connector, in particular a coaxial plug-in connector, wherein the external conductor is exposed at the end of the cable, expanded radially and is bent away from the end of the cable over a pre-determined length in the axial direction, wherein for the purpose of expansion, a radial force is applied to the external conductor over at least part of the circumference of the cable, **characterised in that** a radial force is applied to the external conductor using a pliers-like tool, wherein a shaped blade which is adapted to the external circumference of the stripped coaxial cable and which creates a corresponding radially peripheral or ring-shaped pressing-in of the external conductor so that the free end of the external conductor braid expands radially is used as the pliers-like tool.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the radial force is smaller than a force which generates a pressure required for at least partially cutting through the external conductor.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that**, following stripping of the external conductor and before the expansion thereof, a crimp sleeve is pushed over the external conductor and is crimped onto the cable.
4. Method according to claim 3, **characterised in that** the external conductor is bent away in the axial direction as far as an end of the crimp sleeve facing toward the end of the cable.
5. Method according to at least one of the preceding claims, **characterised in that**, following the expansion

sion, a sleeve is pushed in the axial direction into the expanded end of the external conductor.

6. Method according to at least one of the preceding claims, **characterised in that**, following the bending away of the external conductor, the remainder of the cable thereby exposed is cut through at a site which is further separated from the end of the cable in the axial direction than the site at which the radial force is applied to the cable to expand the external conductor.

5

10

## Revendications

15

1. Procédé pour préparer une extrémité d'un câble, en particulier d'un câble coaxial comprenant un conducteur extérieur, en particulier une tresse conductrice extérieure, pour le montage d'un connecteur à enficher, en particulier d'un connecteur à enficher coaxial, dans lequel le conducteur extérieur est dénudé à l'extrémité du câble, évasé radialement et rabattu sur une longueur prédéterminée en direction axiale en éloignement de l'extrémité du câble, dans lequel pour l'évasement on applique sur le conducteur extérieur une force radiale sur au moins une partie de la périphérie du câble, **caractérisé en ce que** on exerce avec un outil semblable à une pince une force radiale sur le conducteur extérieur, en utilisant à titre d'outil semblable à une pince un couteau de mise en forme qui est ajusté à la périphérie extérieure du câble coaxial dénudé et qui engendre une empreinte correspondante en périphérie radiale ou sous forme annulaire dans le conducteur extérieur, de sorte que l'extrémité libre de la tresse conductrice extérieure s'évase radialement.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la force radiale est plus faible qu'une force qui engendre une pression nécessaire pour couper au moins partiellement le conducteur extérieur.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, après avoir dénudé le conducteur extérieur et avant son évasement, on enfile une douille à sertir pardessus le conducteur extérieur et on la sertit sur le câble.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le conducteur extérieur est rabattu en direction axiale jusqu'à une extrémité, de la douille à sertir, tournée vers l'extrémité du câble.
5. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, après l'évasement, on enfile une douille dans l'extrémité évasée du conducteur extérieur, en direction axiale.

20

25

30

35

40

45

50

55

6. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, après le rabattement du conducteur extérieur, le reste du câble ainsi dénudé est coupé à un emplacement qui est écarté en direction axiale plus loin de l'extrémité du câble que l'emplacement auquel le câble est attaqué avec la force radiale pour évaser le conducteur extérieur.

Fig. 1

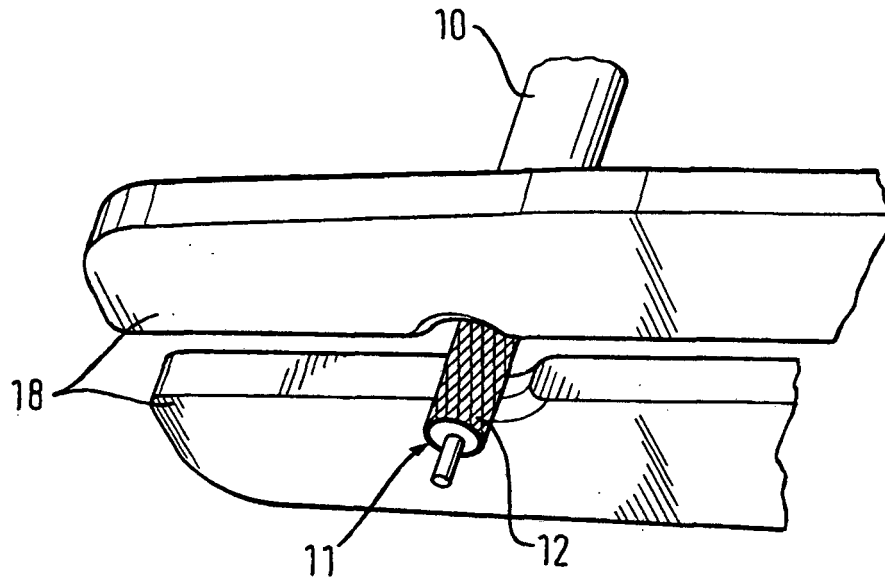
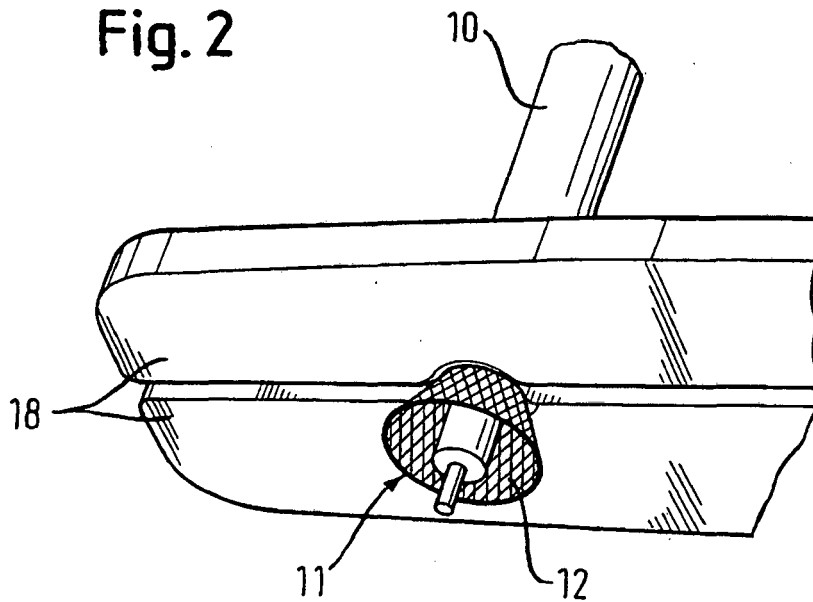


Fig. 2



**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 4719697 A [0003]
- DE 69509129 T2 [0004]
- EP 1523066 A1 [0005]
- US 6604268 B1 [0006]
- EP 1237237 A2 [0007]