

(19)



(11)

EP 1 801 917 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2007 Patentblatt 2007/26

(51) Int Cl.:
H01R 9/05^(2006.01) H01R 13/646^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06022414.4**

(22) Anmeldetag: **26.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Wild, Werner**
86647 Unterthürheim (DE)
• **Peschka, Rudolf**
83112 Frasdorf (DE)

(30) Priorität: **22.12.2005 DE 102005061672**

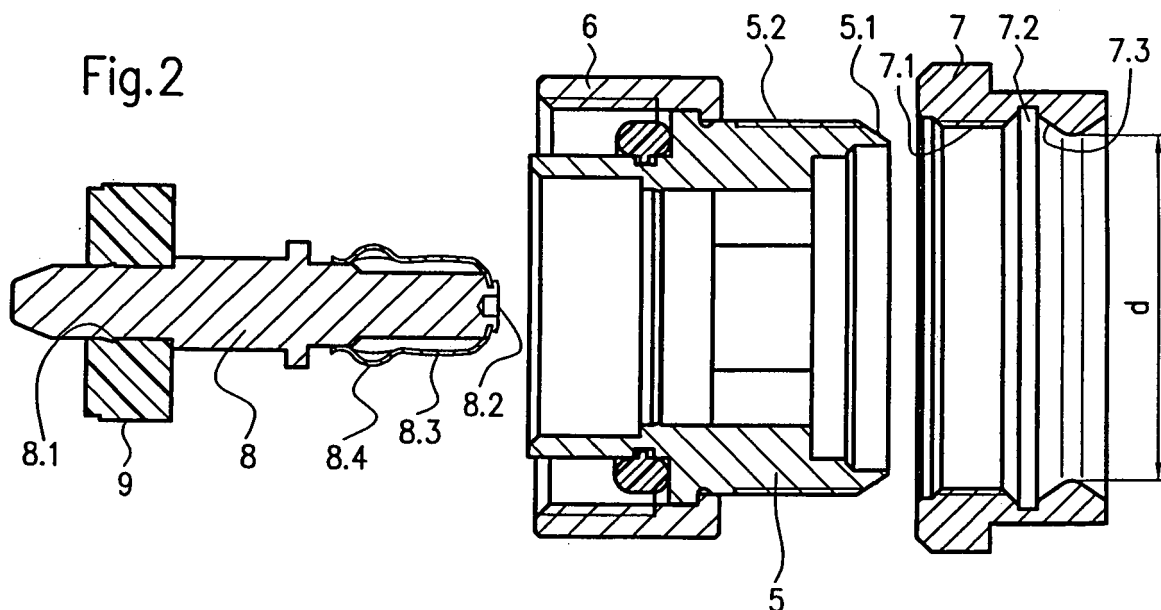
(74) Vertreter: **Prietsch, Reiner**
Dipl.-Ing. Reiner Prietsch
Patentanwalt
Postfach 14 55
82170 Puchheim (DE)

(71) Anmelder: **Spinner GmbH**
80335 München (DE)

(54) Koaxialer Steckverbinder

(57) Ein koaxialer Steckverbinder mit einem näherungsweise hohlzylindrischen Steckerkopf (5) mit Außengewinde (5.2) und einer kabeelseitigen Kegelringfläche (5.1) als kontaktierende Fläche für den Außenleiter eines Koaxialkabels und mit einer Schraubhülse (7) mit Innengewinde (7.1) als Kabelabfangung kommt ohne gesonderte Kontakthülse aus und kann daher kostensparend und kurzbauend hergestellt werden, wenn die

Schraubhülse (7) eine innenliegende Kegelringfläche (7.3) zum Klemmen des Stirnrandbereiches des Außenleiters des Koaxialkabels gegen die Kegelringfläche (5.1) des Steckerkopfes (5) auf Schlüsselflächen verzichten zu können, hat der Steckerkopf (5) steckseitig ein Innenprofil zur formschlüssigen Aufnahme eines Montagewerkzeuges und ist zur Montage eines Steckerinnenleiters (8) und eines Steckerdi-elektrikums (9) von der Steckseite her ausgebildet.

Fig.2**EP 1 801 917 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen koaxialen Steckverbinder mit einem näherungsweise hohlzylindrischen Steckerkopf mit Außengewinde und einer kabeelseitigen Kegelringfläche als kontaktierende Fläche für den Außenleiter eines Koaxialkabels, und mit einer Schraubhülse als Kabelabfangung.

[0002] Ein derartiger Steckverbinder ist aus der DE 198 57 528 C2, Fig. 6 und 7, bekannt. Koaxial zur Schraubhülse ist im Inneren des Steckverbinders eine von der Steckseite her axial geschlitzte, radial federnde Kontakthülse angeordnet, die steckseitig Kegelringsegmente hat um die vorderste Wellung eines an einem Wellenberg abgesetzten, ringgewellten Koaxialkabels mittels der Schraubhülse gegen die Kegelringfläche des Steckerkopfes zu spannen. Diese Konstruktion ermöglicht es zwar, den gesamten Steckverbinder als vormontierte Einheit auf das Koaxialkabel zu setzen und mit diesem zu verbinden, hat aber den Nachteil eines hohen Material- und Fertigungsaufwandes, der vor allem durch die Form und Funktion der Kontakthülse bedingt ist.

[0003] Ein weiterer koaxialer Steckverbinder der eingangs genannten Gattung ist aus der DE 10 2004 004 567 B3 bekannt. In der Schraubhülse ist ein radialelastischer Klemmring in einer ersten Innennut untergebracht, an die sich kabeelseitig eine zweite Innennut kleineren Durchmessers anschließt, so dass der Klemmring während des Aufdrehens der Schraubhülse auf den Steckerkopf radial zusammengedrückt wird und dabei den Stirnrandbereich des Kabelaußenleiters gegen die Kegelringfläche des Steckerkopfes spannt.

[0004] Aus der US 4 046 451 A ist ein Steckverbinder mit einem näherungsweise hohlzylindrischen Steckerkopf mit Innengewinde und einer kabeelseitigen Kegelringfläche als kontaktierende Fläche für den Außenleiter eines Koaxialkabels und mit einer Schraubhülse als Kabelabfangung bekannt. Die Schraubhülse ist steckseitig von ihrem Außengewinde durch axiale Schlitzte gleichzeitig als radial federnde Kontakthülse mit steckseitigen Kegelringsegmenten ausgebildet, die den Stirnrandbereich des Kabelaußenleiters gegen die Kegelringfläche des Steckerkopfes spannen. Infolgedessen baut der Steckverbinder insgesamt vergleichsweise lang. Montageprobleme und als deren Folge eine über den Umfang ungleichmäßige Kontaktierung zwischen dem Kabelaußenleiter und dem Steckerkopf können sowohl aus einer durch die Reibung zwischen den Kegelringsegmenten und dem Kabelaußenleiter verursachten Verwindung als auch aus einer nicht umfangssymmetrischen Stauchung der lamellenartigen Abschnitte der Schraubhülse zwischen ihren Kegelringsegmenten und ihrem Außengewinde resultieren.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen qualitativ hochwertigen, jedoch kostengünstig herstellbaren Steckverbinder zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe ist bei einem Steckverbinder der einleitend angegebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Schraubhülse eine innenliegende durchgehende Kegelringfläche zum Klemmen des Stirnrandbereiches des Außenleiters des Koaxialkabels gegen die Kegelringfläche des Steckerkopfes hat.

[0007] Anders als bei dem aus der genannten DE 198 57 528 C2 bekannten Steckverbinder übernimmt also die Schraubhülse nicht nur die mechanische Abfangung des Kabels sondern stellt auch dessen elektrische Kontaktierung mit dem Steckerkopf her. Der Verzicht auf eine gesonderte Kontakthülse spart nicht nur deren Herstellkosten ein sondern ermöglicht auch eine besonders kurze und damit materialsparende Bauform, wodurch sich sowohl der Materialeinsatz als auch die Bearbeitungszeiten und damit die Herstellkosten noch weiter mindern.

[0008] Wenn der Steckverbinder für ein Koaxialkabel mit ringgewelltem Außenleiter bestimmt ist, muss in einem ersten Schritt die Schraubhülse auf den Kabelausenleiter geschoben werden. Die Doppelfunktion der Schraubhülse erfordert es, hierzu den Kabelausenleiter in Höhe des letzten Wellenberges soweit radial zusammen zu drücken, dass die Schraubhülse mit einem auf den Durchmesser des Kabelausenleiters in Höhe eines Wellentales abgestimmten Innenbund am innenseitigen Rand der Kegelringfläche über den Stirnrand des Kabelausenleiters geschoben werden kann. Anschließend muss der Stirnrandbereich des Kabelausenleiters z.B. mittels eines Montagewerkzeuges wieder aufgeweitet werden. Die Schraubhülse sitzt dann verliersicher, jedoch lose auf dem Ende des Koaxialkabels.

[0009] Zur Montage müssen der Steckerkopf und die Schraubhülse wie üblich gegeneinander verspannt werden. Hierzu können an beiden Teilen Schlüsselflächen ausgebildet sein. Eine weitere Einsparung von Material und Bearbeitungszeit wird jedoch erreicht, wenn auf Schlüsselflächen an dem Steckerkopf verzichtet wird, denn der Steckerkopf baut dann mindestens um die Breite der Schlüsselflächen kürzer. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Steckverbinders besteht deshalb darin, dass der Steckerkopf steckseitig ein Innenprofil zur formschlüssigen Aufnahme eines Montagewerkzeuges hat. Dieses Innenprofil kann z.B. ein Innensechskantprofil oder ein Vielzahnprofil sein. Bei Beachtung der dem Steckerkonstrukteur bekannten Konstruktionsregeln hat der Steckverbinder im Bereich seines Innenprofils die gleichen elektrischen Eigenschaften wie ein üblicher Steckverbinder mit einem im Querschnitt kreisförmigen Innenprofil des Steckerkopfes.

[0010] Zweckmäßig ist der Steckerkopf zur Montage eines üblichen Steckerinnenleiters und eines üblichen Dielektrikums von der Steckseite her ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform steht die gesamte Tiefe des Steckerkopfes auf der Steckseite zur Aufnahme des Montagewerkzeuges zur Verschraubung von Steckerkopf und Schraubhülse zur Verfügung.

[0011] Die Endmontage beim Kunden vereinfacht sich, wenn der Steckerinnenleiter und das Steckerdielektrikum als

vormontierte Einheit gemeinsam in den Steckerkopf einsetzbar sind.

[0012] Kabelseitig kann der Steckerkopf eine flache Ausnehmung zur Aufnahme des Stirnabschnittes eines Kabeldielektrikums haben. Dies erleichtert einerseits das zentrische Aufsetzen des Steckerkopfes auf den Kabelstirnrand und vermeidet andererseits eine axiale Stauchung des Kabeldielektrikums während des Verschraubens von Steckerkopf und Schraubhülse.

[0013] Weil derartige Steckverbinder häufig für Koaxialkabel mit rohrförmigen Innenleiter bestimmt sind, empfiehlt es sich, den Steckerinnenleiter kabelseitig zum federnden Eingriff in einen solchen rohrförmigen Kabelinnenleiter auszubilden. Dadurch kann auch ein größerer Durchmesserbereich von Kabelinnenleitern abgedeckt werden.

[0014] Das Verfahren zur Montage des vorgeschlagenen Steckverbinders auf einem Koaxialkabel mit ringgewelltem Aussenleiter und rohrförmigem Innenleiter läuft am Besten wie folgt ab:

- a) Absetzen des Kabels etwa in Höhe eines Wellenberges des Aussenleiters,
- b) radiales Zusammendrücken des Stirnrandes des Kabels,
- c) Aufschieben der Schraubhülse auf den Kabelaussenleiter,
- d) Aufbördeln des Stirnrandbereiches des Kabelaussenleiters,
- e) Aufsetzen des Steckerkopfes auf das Kabelende,
- f) Verschrauben von Steckerkopf und Schraubhülse unter Verwendung eines formschlüssig in den Steckerkopf von der Steckseite her eingesetzten Montagewerkzeuges,
- g) Einpressen des Steckerinnenleiters und des Steckerdielektrikums in den Steckerkopf.

[0015] Ist der Steckverbinder hingegen zur Montage auf einem Koaxialkabel mit glattem Aussenleiter bestimmt, so umfasst die Montage jegliche die vorstehenden Schritte c) bis g).

[0016] In der Zeichnung sind ein etwas vereinfachtes Ausführungsbeispiel eines Steckverbinders nach der Erfindung und ein Montagewerkzeug dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 den auf ein Koaxialkabel mit ringgewelltem Aussenleiter montierten Steckverbinder im Längsschnitt

Fig. 2 bis Fig. 9 die Montageschritte und

Fig. 10 ein Werkzeug zum Aufbördeln des Stirnrandbereiches des Kabelaussenleiters.

[0017] Der Steckverbinder in Figur 1 ist fertig auf das Ende eines Koaxialkabels mit ringgewelltem Aussenleiter montiert. Das Koaxialkabel besteht aus einem rohrförmigen Innenleiter 1, einem Kabeldielektrikum 2, dem ringgewellten Kabelaussenleiter 3 und einem Kabelmantel 4.

[0018] Der Steckverbinder umfasst einen Steckerkopf 5 mit steckseitigem Schraubüberwurf 6 und einer kabelseitigen Schraubhülse 7 mit der Doppelfunktion der Herstellung der elektrischen Kontaktierung des Kabelaussenleiters 3 mit dem Steckerkopf 5 und der mechanischen Abfangung des Kabels, d.h. der ausziehsicheren Verbindung zwischen Steckverbinder und Kabel. Des Weiteren umfasst der Steckverbinder einen Steckerinnenleiter 8 und ein Steckerdielektrikum 9.

[0019] Fig. 2 veranschaulicht die Teile des Steckverbinders wie sie zur Montage bereitgehalten werden. Der Steckerinnenleiter 8 und das Steckerdielektrikum 9 in Form einer Kreisscheibe bilden eine vormontierte Einheit. Der Steckerinnenleiter 8 hat einen kleinen, umlaufenden Aussenbund 8.1 mit Sägezahnprofil. Dadurch wird das Steckerdielektrikum 9 nach dem Aufpressen auf die Stiftseite des Steckerinnenleiters 8 ausziehsicher gehalten und eine längswasserdichte Abdichtung zwischen Steckerdielektrikum und Kabelaussenleiter erzielt. Kabelseitig hat der Steckerinnenleiter 8 einen durch einen Niet 8.2 fixierten, axial geschlitzten und dadurch radial federnden Kontaktkorb 8.3 mit einer die Kontaktierungsfläche bildenden, umlaufenden Bombierung 8.4 in Form von Kugelhappen.

[0020] Der Steckerkopf 5 ist so ausgeführt, dass der Schraubüberwurf 6 von der Kabelseite übergeschoben werden kann. Der Steckerkopf hat kabelseitig eine Kegelringfläche 5.1, an die sich ein Aussengewinde 5.2 anschließt.

[0021] Die Schraubhülse 7 hat an ihrem Aussenumfang hier nicht sichtbare Schlüsselflächen, ein Innengewinde 7.1, kabelseitig anschließend daran eine innere Ringnut 7.2 und an diese wiederum anschließend eine innere Kegelringfläche 7.3 mit einem Innendurchmesser d.

[0022] Fig. 3 zeigt das etwa in Höhe des ersten Wellenberges 3.1 des Kabelaussenleiters 3 abgesetzte Koaxialkabel mit passend zurückgesetztem Kabelmantel 4.

[0023] Fig. 4 zeigt die auf den Kabelaussenleiter aufgeschobene Schraubhülse 7. Zum Aufschieben wurde zuvor der Kabelaussenleiter 3 in Höhe des ersten Wellenberges bei 3.1 mittels eines geeigneten Werkzeuges auf einen Durchmesser zusammengedrückt, der kleiner als der Durchmesser d in Figur 2 ist. Figur 4 zeigt auch, dass der Durchmesser d größer als der Durchmesser des Kabelaussenleiters 3 im Bereich eines Wellentals 3.2 ist.

[0024] In den durch Figur 5 veranschaulichten Montageschritt ist der erste, angeschnittene Wellenberg des Kabel-

aussenleiters 3 nun zu einem kontaktierenden Stirnrandbereich 3.1 aufgebördelt. Dazu kann beispielsweise das später beschriebene Werkzeug verwendet werden. Die Schraubhülse 7 sitzt nun lose aber verliersicher auf dem Kabelausenleiter 3.

[0025] Im nächsten Schritt ist die Schraubhülse 7 in die in Figur 4 gezeigte Stellung zurück geschoben und der Steckerkopf 5 auf das Kabelende aufgesetzt. Vorzugsweise bei festgehaltenem Steckerkopf 5 wird dann die Schraubhülse 7 auf den Steckerkopf 5 aufgedreht. Dabei wird der Stirnrandbereich 3.1 des Kabelausenleiters 3 zwischen die korrespondierenden Kegelringflächen 5.1 und 7.3 des Steckerkopfes 5 bzw. der Schraubhülse 7 eingespannt wie in Figur 6 gezeigt. Sofern beim Aufbördeln des Stirnrandbereiches 3.1 ein überstehender Grat verblieben oder entstanden ist oder andere Umfangsunregelmäßigkeiten vorhanden sind, bietet die innere Ringnut 7.2 der Schraubhülse 7 genügend Raum zur Aufnahme dieses Grates, der insbesondere dann, wenn er nur Teile des Umfanges des Stirnrandbereiches 3.1 einnimmt, Fluchtungs- oder Kontaktierungsprobleme schaffen könnte.

[0026] Wie z.B. aus den Figuren 1 und 6 hervorgeht, ist der Steckerkopf 5 zu Einsparung von Material und Bearbeitungszeit in axialer Richtung so kurz ausgeführt, dass - anders als am Aussenumfang der Schraubhülse 7 - kein Platz für Schlüsselflächen zum Ansetzen eines Gabelschlüssels bleibt. Das Anziehen der Schraubhülse 7 erfordert jedoch ein beträchtliches Drehmoment, so dass der Steckerkopf 5 gegengehalten werden muss. Hierzu hat der Steckerkopf innenseitig ein insbesondere durch den Querschnitt der Figur 7 entsprechend der Linie A-A in Fig. 6 veranschaulichtes Sechskantprofil 5.3. Mittels eines nicht dargestellten Montagewerkzeuges, das einen korrespondierenden Aussensechskant hat und zusätzlich einen in den Kabelinnenleiter 1 eingreifenden Zentrierstift haben kann, wird der Steckerkopf 5 relativ zu dem Kabel fixiert, während die Schraubhülse 7 aufgedreht wird.

[0027] Im letzten Schritt wird die in Figur 2 dargestellte Einheit aus dem Steckerinnenleiter 8 und dem Kabeldielektrikum 9 von der Steckseite her in den Steckerkopf 5 eingepresst.

[0028] Fig. 8 zeigt die Anfangsstellung und Fig. 9 die Endstellung, mit welcher die Montage des Steckverbinders abgeschlossen ist. Zum Einpressen kann das in den Figuren 8 und 9 dargestellte Werkzeug 10 benutzt werden. Dessen im wesentlichen topfförmiger Körper sitzt mit seinem kablenseitigen Stirnrand auf der Isolierstoffscheibe 9 auf. Eine zu einer Stufe am Aussenumfang der Isolierstoffscheibe 9 komplementäre Stufe in der Stirnfläche des Werkzeuges 10 wirkt als Zentrierung. An seinem Aussenumfang hat das Werkzeug 10 ein Aussengewinde 10.1 passend zu dem Innengewinde des Schraubüberwurfes 6 des Steckverbinders. Das Werkzeug 10 kann mit einer beliebigen Handhabe, beispielsweise Schlüsselflächen im Anschluss an das Aussengewinde oder einem Querdorn (nicht dargestellt) ausgestattet sein. Nach abgeschlossener Montage kontaktiert die Bombierung 8.4 des Steckerinnenleiters 8 den Kabelinnenleiter 1 innenseitig im stirnrandnahen Bereich. Die Einheit aus Steckerinnenleiter 8 und Steckerdielektrikum 9 wird durch einen kleinen Innenbund 5.3 mit Sägezahnprofil ausziehsicher in dem Steckerkopf gehalten. Selbstverständlich wird als Letztes das Werkzeug 10 entfernt.

[0029] In Fig. 10 ist in der Aufsicht und im Längsschnitt ein beispielhaftes Werkzeug 11 zum Aufweiten oder Aufbördeln des Kabelausenleiter-Stirnrandbereiches, im vorstehenden Beispiel des Bereiches 3.1 des Kabelausenleiters 3, dargestellt. Das Werkzeug besteht aus einem zylindrischen Körper mit einem Zentrierstift 11.1, dessen überstehender Teil beim Aufbördeln in den Kabelinnenleiter 1 eingreift. Wie aus der Stirnansicht erkennbar, hat der Zentrierstift 11.1 einen axialen Schlitz 11.2, der dazu dient, gleichzeitig mit dem Aufbördeln des Kabelausenleiters einen beim Absetzen des Kabels am Kabelinnenleiter 1 etwa entstandenen Grat zu entfernen. Am Aussenumfang hat das Werkzeug 11 einen Stift 11.3 mit einer konischen Spitze 11.4, die beim Einsatz des Werkzeuges zwischen das Kabeldielektrikum 2 und den Kabelausenleiter 3 zu liegen kommt, so dass beim Drehen des Werkzeuges 11 die nach aussen weisende Fläche der konischen Spitze 11.4 das Material des Kabelausenleiters nach aussen drückt.

Patentansprüche

1. Koaxialer Steckverbinder mit einem näherungsweise hohlzylindrischen Steckerkopf (5) mit Außengewinde (5.2) und einer kablenseitigen Kegelringfläche (5.1) als kontaktierende Fläche für den Außenleiter eines Koaxialkabels und mit einer Schraubhülse (7) mit Innengewinde (7.1) als Kabelabfangung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubhülse (7) eine innenliegende Kegelringfläche (7.3) zum Klemmen des Stirnrandbereiches (3.1) des Außenleiters (3) des Koaxialkabels gegen die Kegelringfläche (5.1) des Steckerkopfes (5) hat.
2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckerkopf (5) steckseitig ein Innenprofil (5.3) zur formschlüssigen Aufnahme eines Montagewerkzeuges hat.
3. Steckverbinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckerkopf (5) zur Montage eines Steckerinnenleiters (8) und eines Steckerdielektrikums (9) von der Steckseite her ausgebildet ist.
4. Steckverbinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckerinnenleiter (8) und das Steckerdi-

elektrikum (9) als vormontierte Einheit in den Steckerkopf (5) einsetzbar sind.

- 5
5. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckerkopf (5) kableseitig eine Ausnehmung zur Aufnahme des Stirnabschnitts eines Kabeldielektrikums (2) hat.

6. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckerinnenleiter (5) kableseitig zum federnden Eingriff (8.3, 8.4) in einen rohrförmigen Kabelinnenleiter (1) ausgebildet ist.

- 10
7. Verfahren zur Montage eines Steckverbinders nach einem der Ansprüche 1 bis 6 auf das Ende eines Koaxialkabels mit ringgewellten Außenleiter (3) und rohrförmigem Innenleiter (1) mit den Schritten:

a) Absetzen des Kabels etwa in Höhe eines Wellenberges des Kabelaußenleiters

b) Zusammendrücken des Stirnrandbereiches (3.1) des Kabelaußenleiters (3)

c) Aufschieben der Schraubhülse (7) auf den Kabelaußenleiter

15

d) Aufbördeln des Stirnrandbereiches (3.1) des Kabelaußenleiters (3)

e) Aufsetzen des Steckerkopfes (5) auf das Kabelende

f) Festhalten des Steckerkopfes (5) mittels eines von den Steckseite her eingesetzten Montagewerkzeuges und Aufschrauben der Schraubhülse (7)

20

g) Einpressen des Steckerinnenleiters (8) und des Steckerdielektrikums (9) in den Steckerkopf (5)

Fig.1

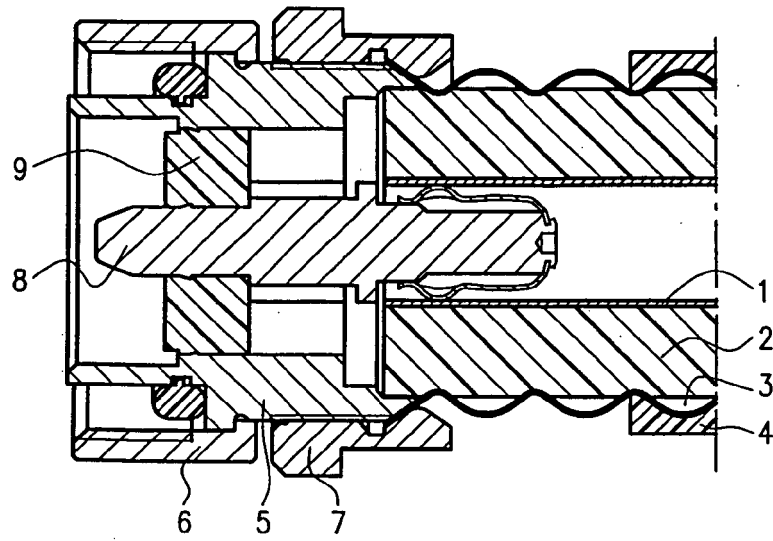


Fig.2

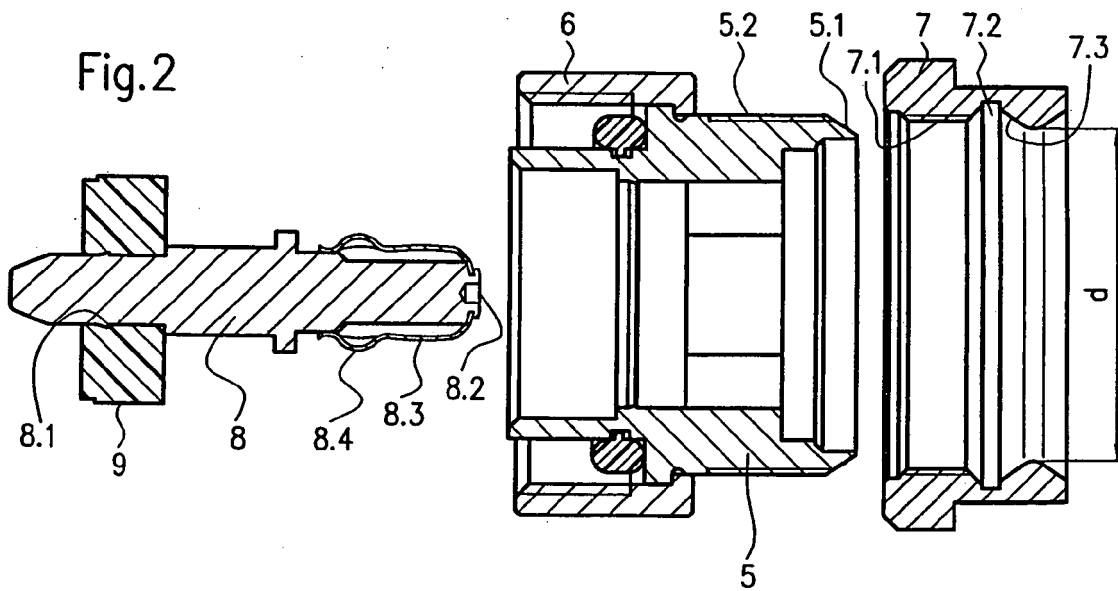


Fig.3

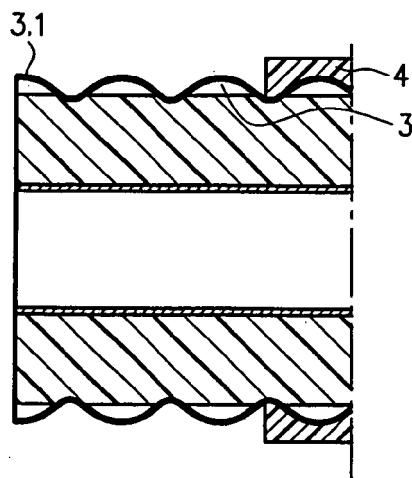


Fig.4

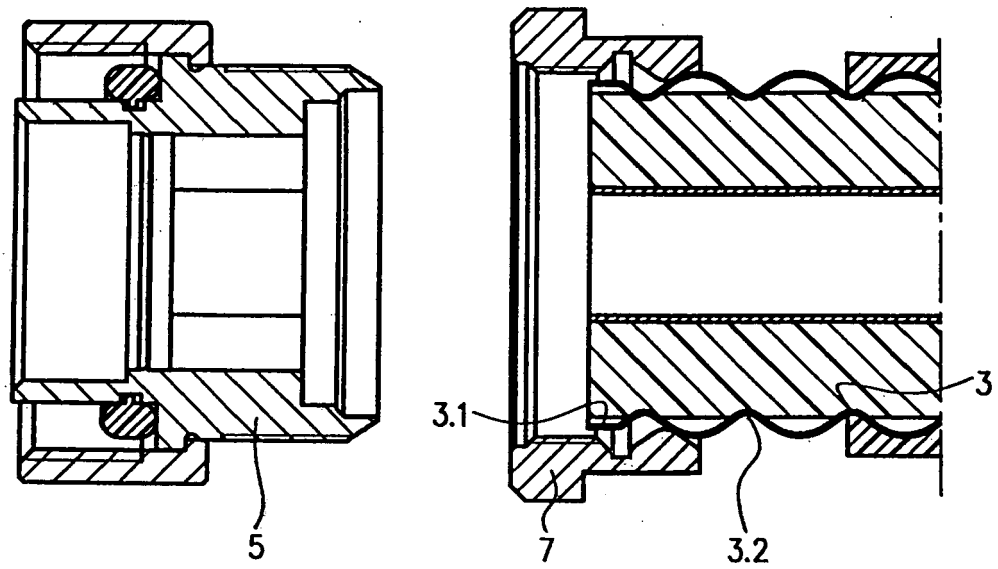


Fig.5

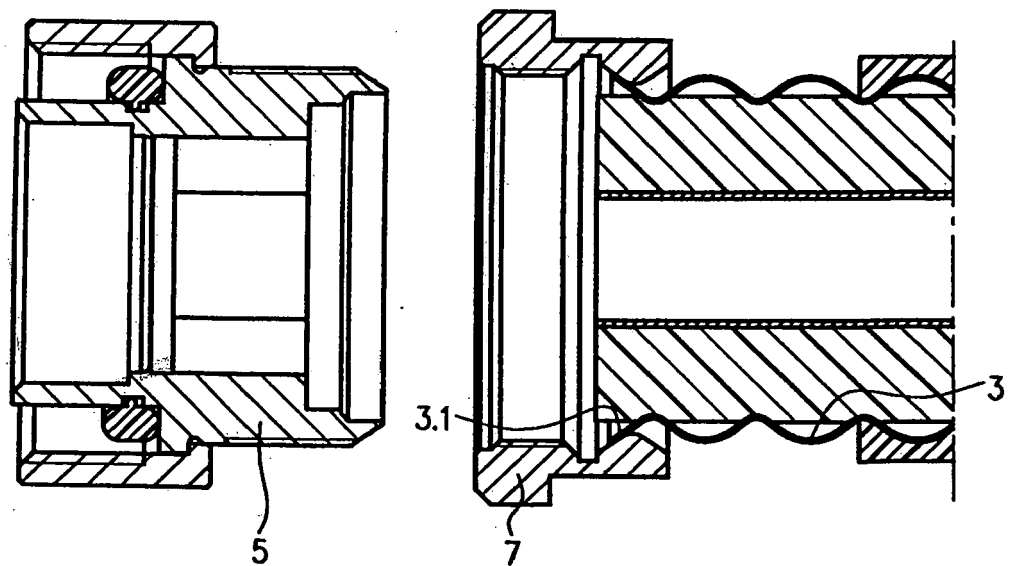


Fig.6

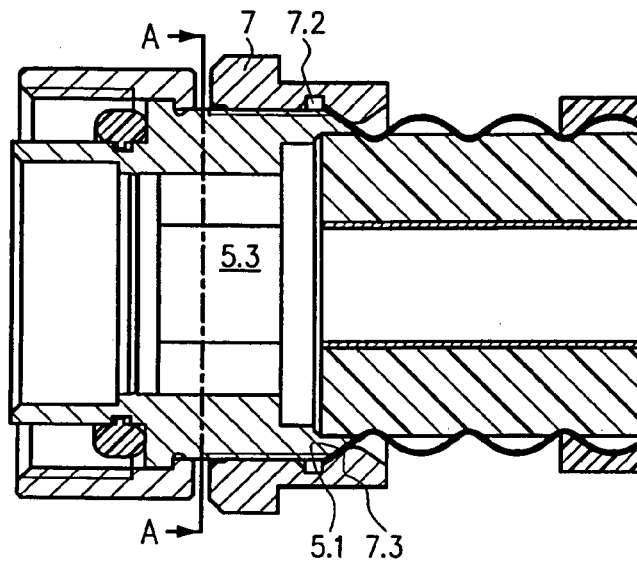


Fig.7

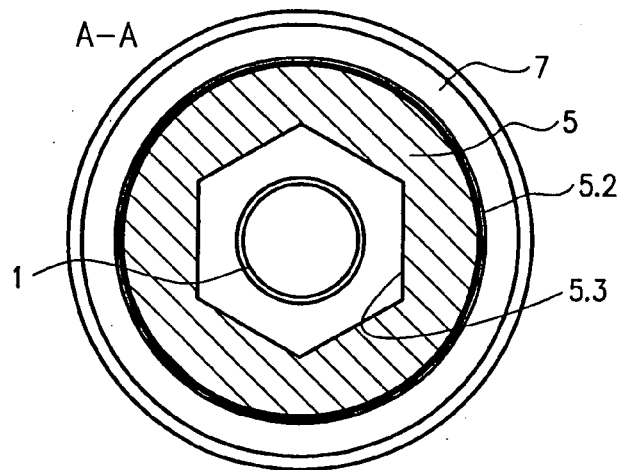


Fig.8

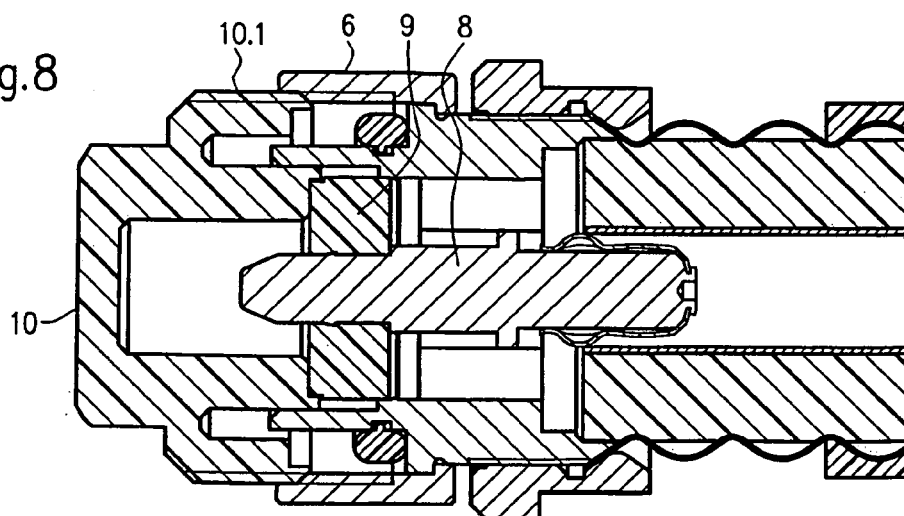


Fig.9

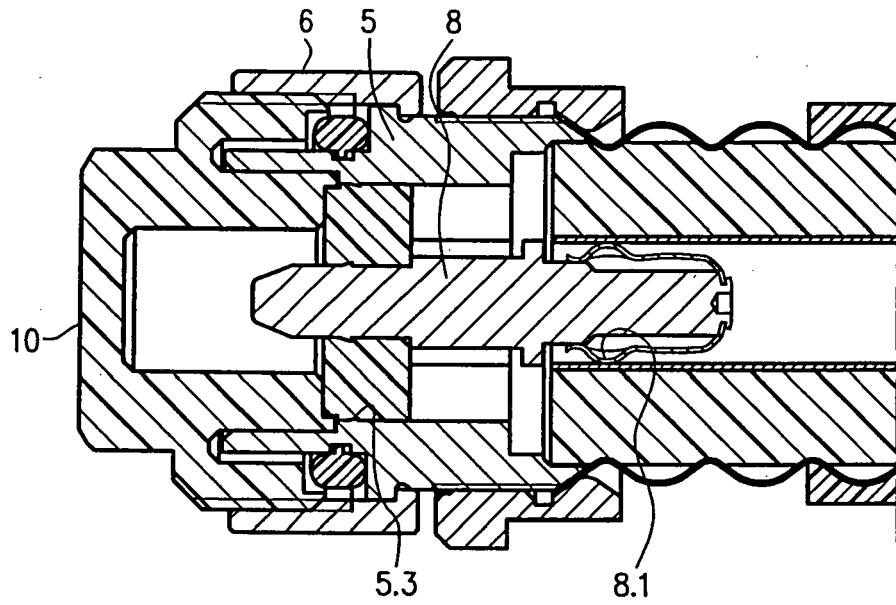
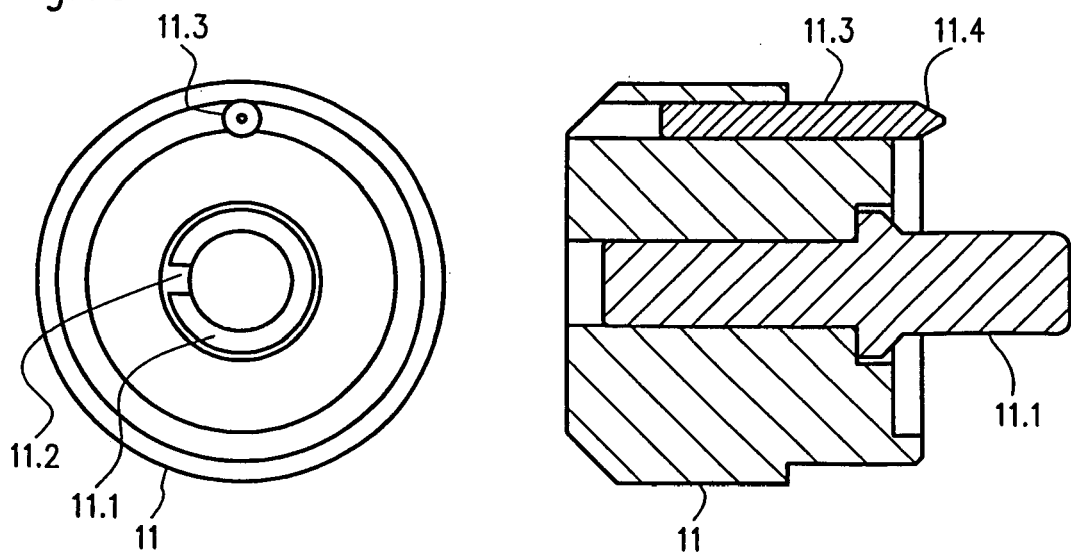


Fig.10



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 19857528 C2 [0002] [0007]
- DE 102004004567 B3 [0003]
- US 4046451 A [0004]