

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 143 572 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.08.2004 Patentblatt 2004/32

(51) Int Cl.7: **H01R 13/646**, H01R 4/02

(21) Anmeldenummer: **01105055.6**

(22) Anmeldetag: **01.03.2001**

(54) **Koaxialer Steckverbinder**

Coaxial connector

Connecteur coaxial

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI FR IT SE

(30) Priorität: **07.04.2000 DE 10018595**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(73) Patentinhaber: **Spinner GmbH Elektrotechnische
Fabrik
80335 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Pitschi, Franz, Dr. Ing.
83700 Rottach-Egern (DE)**

- **Peschka, Rudolf
83112 Frasdorf (DE)**
- **Lorenz, Anton
83052 Bruckmühl (DE)**
- **Mischerikow, Klaus-Dieter, Dr.
30952 Ronnenberg (DE)**

(74) Vertreter: **Prietsch, Reiner, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Schäufeleinstrasse 7
80687 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 4 206 092 GB-A- 2 291 285
US-A- 5 195 910 US-A- 5 281 167
US-A- 5 547 395

EP 1 143 572 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen koaxialen Steckverbinder mit einem Steckerkopfgehäuse mit einer Ausnehmung zur Aufnahme, Kontaktierung und Abfangung des Endes des Außenleiters eines Koaxialkabels, und mit einem Steckverbinderinnenleiter zur Kontaktierung des Kabelinnenleiters.

[0002] Aus der DE 42 06 092 C1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, ist es bekannt, das Steckerkopfgehäuse eines derartigen Steckverbinders mit dem Außenleiter des Koaxialkabels zu verlöten, um eine besonders intermodulationsarme Verbindung zu erzielen. Zum Verlöten wird das auf dem Ende des Kabelaußenleiters positionierte Steckerkopfgehäuse z.B. mittels einer dieses von außen umschließenden, beheizten Zange oder durch Induktion erwärmt und das Lot in Form eines Lotdrahtes von Hand über Bohrungen in dem Steckerkopfgehäuse dem Spalt zwischen der Innenwand der Ausnehmung des Steckerkopfgehäuses und dem Kabelaußenleiter zugeführt. Diese Art der Montage des Steckverbinders auf dem Kabel erfordert spezielle Vorrichtungen und viel Erfahrung und läßt sich daher nur werkseitig und bei Kabeln mit einem Durchmesser bis zu 13mm (1/2") durchführen. Zur Erzielung einer besonders intermodulationsarmen Verbindung wird also auf den Vorteil verzichtet, daß koaxiale Steckverbinder mit mechanischer Kontaktierung und Abfangung zumindest des Kabelaußenleiters für die Feldmontage, also zur Montage durch den Kunden bzw. am Installationsort geeignet sind.

[0003] Zum Beispiel im Mobilfunkbereich, insbesondere zur Verbindung einer Mobilfunkbasisstation mit einer weiter entfernten Antennenanlage, werden jedoch zunehmend besonders dämpfungsarme Kabel, d.h. Kabel mit Außendurchmessern von bis zu 60 mm und mehr, verlangt. Derartige Kabel werden aus praktischen Gründen in der Regel erst am Installationsort mit den notwendigen Steckverbindern versehen. Dafür kommen nur Steckverbinder in Frage, bei denen zumindest der Kabelaußenleiter im Steckverbindergehäuse mechanisch geklemmt wird. Auf besonders intermodulationsarme Verbindungen muß also verzichtet werden. Der Markt verlangt jedoch in zunehmendem Maß Steckverbinder auch für dicke Kabel, die am Montageort montierbar sind und einen sehr hohen Intermodulationsabstand haben.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen koaxialen Steckverbinder der einleitend angegebenen Gattung zu schaffen, der zur Erzielung einer optimalen intermodulationsarmen Verbindung mit einem Koaxialkabel auch großen Durchmessers sowohl werkseitig als auch am Montageort verlötbar ist.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Innendurchmesser der Ausnehmung gleich dem kleinsten Außendurchmesser des Außenleiters des jeweiligen Kabeltyps ist und daß die Wandung der Ausnehmung durch Schlitze elastisch in radialer

Richtung ausgebildet ist.

[0006] Die Schlitze können insbesondere in axialer Richtung verlaufen. Mit der angegebenen Bemessung und durch die in radialer Richtung segmentweise elastische Ausbildung der Wandung des Steckverbindergehäuses in dessen das Ende des Außenleiters aufnehmendem Bereich werden sowohl Durchmessertoleranzen als auch Rundheitsfehler des Kabelaußenleiters, die insbesondere bei Wellrohraußenleitern beträchtlich sein können, ausgeglichen. Die Wandung der Ausnehmung liegt also segmentweise an dem Kabelaußenleiter an. Dadurch wird eine rasche und gleichmäßige Wärmeübertragung von der Wandung des Steckerkopfgehäuses auf den Kabelaußenleiter erzielt, mit der Folge, daß zugeführtes oder vorhandenes Lot einerseits rasch und weitgehend gleichmäßig schmilzt, andererseits sich infolge Kapillarwirkung in dem Lötspalt vollflächig und gleichmäßig verteilt.

[0007] Eine bevorzugte Ausführungsform des Steckverbinders zeichnet sich dadurch aus, daß an der Wandung der Ausnehmung des Steckerkopfgehäuses innenseitig zumindest im Bereich der Solllage des Stirnrandes des Kabelaußenleiters ein Lotdepot angeordnet ist (Anspruch 2). Dies stellt sowohl bei Kabeln mit glattem Außenleiter als auch bei Kabeln mit ring- oder schraubgewelltem Außenleiter sicher, daß eine für den auszufüllenden Lötspalt bemessene Lotmenge gleichmäßig über den Umfang verteilt schon vor Beginn des Schmelzens des Lotes vorhanden ist, sodaß der Lötprozeß rasch vonstattengeht und mithin das Kabeldielektrikum nicht zu schmelzen beginnt.

[0008] Wenn auch der Steckverbinderinnenleiter mit dem Kabelinnenleiter verlötet werden soll, wird zur Montage das Kabelende z.B. so hergerichtet, daß der Kabelinnenleiter ca. zwei Innenleiterdurchmesser über das Ende des Kabelaußenleiters vorsteht. Dann wird zunächst die Verbindung zwischen dem Steckverbinderinnenleiter und dem Kabelinnenleiter hergestellt. Anschließend wird das Steckerkopfgehäuse auf das Kabel einschließlich Steckerinnenleiter aufgeschoben. Nun folgt die Erwärmung des Steckerkopfgehäuses zur Herstellung der Lötverbindung zwischen dem letzteren und dem Kabelaußenleiter.

[0009] Bevorzugt ist die Wandung der Ausnehmung zumindest im Aufnahmebereich des Kabelaußenleiters dünnwandiger als im übrigen Bereich des Steckerkopfgehäuses (Anspruch 3). Hierdurch wird die Wärmekapazität des Steckerkopfgehäuses im zu verlötenden Bereich, damit die zuzuführende Wärmemenge und als Folge dessen wiederum die Dauer des Lötvorganges verringert.

[0010] Am besten ist das Lotdepot (oder jedes der Lotdepots) in einer Umfangsnut der Wandung der Ausnehmung angeordnet (Anspruch 4). Dadurch ist das Lotdepot vor dem Verlöten sicher fixiert. Gleichzeitig kann der Lötspalt klein gehalten werden. In der Regel genügen zwei axial beabstandete Lotdepots.

[0011] Zweckmäßigerweise hat die Wandung über

den Umfang verteilte Öffnungen zur visuellen Kontrolle des Lötvorganges (Anspruch 5). Die Öffnungen können kreis- oder schlitzförmig sein. Ihre Anzahl und Lage richtet sich zweckmäßig nach dem Umfang des Kabels.

[0012] Zweckmäßig ist die Breite der Schlitzes so bemessen, daß das Lot unabhängig von der Lage des Steckverbinders während des Lötens infolge Kapillarwirkung auch in die Schlitzes fließt (Anspruch 6). Die Schlitzes sind also nach dem Verlöten gleichmäßig mit Lot ausgefüllt, so daß die Verbindung zwischen dem Steckerkopfgehäuse und dem Kabelaußenleiter sowohl HF-dicht als auch mechanisch dicht ist.

[0013] An der Wandung der Ausnehmung kann außenseitig in Höhe der Schlitzes mindestens ein zusätzliches Lotdepot angeordnet sein (Anspruch 7). Dieses Lotdepot, das z.B. die Form eines mit Lot gefüllten axialen Einstichs in einer Ringschulter der Wandung haben kann, empfiehlt sich vor allem dann, wenn sich die Schlitzes in der Wandung zur Erzielung einer ausreichenden radialen Elastizität von dem kabelseitigen Rand des Steckerkopfgehäuses in Richtung auf die Steckseite eine gewisse Strecke über die Position des Randes des Kabelaußenleiters hinaus erstrecken. Das zusätzliche Lotdepot stellt dann sicher, daß die Schlitzes auch im Bereich ihrer Ausläufe nach dem Verlöten vollständig mit Lot ausgefüllt sind.

[0014] Die Wandung kann zumindest über einen Teil der Länge ihres geschlitzten Bereiches von einer verlötbaren Hülse umschlossen sein (Anspruch 8). Die Hülse sitzt vorzugsweise in dem Bereich des Steckerkopfgehäuses, der sich steckseitig von dem Stirnrand des Kabelaußenleiters befindet. Sie erhöht nach dem Verlöten die mechanische Festigkeit, insbesondere die Knickfestigkeit, des Steckerkopfgehäuses in seinem aus Gründen einer geringen Wärmekapazität dünnwandigen Bereich, der gleichzeitig als Kabelabfangung wirkt, also die auftretenden Zug- und Biegekräfte aufnehmen muß. Je nach den in diesem Bereich vorliegenden Durchmesserhältnissen kann die Hülse geschlitzt sein und aufgeschnappt werden oder z.B. aus zwei geeignet befestigten Halbschalen bestehen. Wenn die Hülse steckseitig und kabelseitig zumindest kurze Abschnitte der Schlitzes freiläßt, bleibt die visuelle Kontrollmöglichkeit der Qualität der Verlötung erhalten.

[0015] Die Hülse kann insbesondere auf das Steckerkopfgehäuse in eine definierte Stellung aufgepreßt sein, in der sie die Schlitzes in der Wandung zumindest über einen Teil ihrer axialen Länge überdeckt (Anspruch 9), dabei aber die Auffederung der Segmente der Wandung des Steckerkopfgehäuses beim Aufschieben auf den Außenleiter noch zuläßt.

[0016] Die Hülse kann gegen ein Lotdepot in einem außenseitigen Ringwulst der Wandung des Steckerkopfgehäuses anliegen (Anspruch 10). Der Ringwulst gibt dann die Positionierung der Hülse vor.

[0017] Des weiteren kann die Hülse mit dem Steckerkopfgehäuse formschlüssig verbindbar, insbesondere auf letzteres aufschraubbar, sein (Anspruch 11). Der

Bereich des Formschlusses, z.B. in Form eines Außengewindeabschnittes auf dem Steckerkopfgehäuse und eines korrespondierenden Innengewindeabschnittes in der Hülse, braucht nicht in dem Bereich des Steckerkopfgehäuses zu liegen, in dem die Verlötung mit dem Kabelaußenleiter (und die Ausfüllung der verbleibenden kabelseitigen Bereiche der Schlitzes) stattfindet. Die Hülse kann gleichzeitig den mechanischen Außenmantel des Steckerkopfgehäuses bilden und sich bis in den Bereich der Steckebene erstrecken, dort z.B. mit einem Außengewinde zum Aufschrauben eines Überwurfes des Gegensteckverbinders. Die Hülse übernimmt dann auch die Übertragung von auf das Kabel und den Steckverbinder wirkenden Zug- und Druckkräften.

[0018] Weiter kann die Hülse zumindest in Höhe der Ausläufe der Schlitzes eine ringförmige Innennut zur Aufnahme eines Lotdepots haben (Anspruch 12). Dadurch ist besonders gut gewährleistet, daß sowohl die Schlitzes in der Wandung der Ausnehmung als auch der Ringspalt zwischen der Hülse und der Wandung der Ausnehmung sich beim Verlöten vollständig mit Lot füllen. Wenn die Hülse steckseitig nicht wesentlich über die Ausläufe der Schlitzes hinausreicht und ihr steckseitiger Stirnrand angefast ist, zeigt das während des Lötens infolge der Kapillarwirkung in diese Anfasung austretende Lot an, daß der Lötvorgang einwandfrei verläuft bzw. verlaufen ist.

[0019] Jedes der Lotdepots oder ein zusätzliches Lotdepot kann in Form einer Lotfolie zwischen den zu verlötenden Flächen angeordnet sein (Anspruch 13). Die Lotfolie kann sich also zwischen dem Kabelaußenleiter und dem entsprechenden Abschnitt oder Bereich der Innenwandung der Ausnehmung und/oder zwischen der Wandung des Steckerkopfgehäuses und der Hülse befinden.

[0020] Bevorzugt ist die Wandung der Ausnehmung zumindest innenseitig mit Flußmittel benetzt (Anspruch 14).

[0021] Zumindest die zur Verlötung vorgesehenen Bereiche der Wandung, besser noch die gesamten stromführenden Flächen des Steckerkopfgehäuses, können versilbert und/oder vorverzinnt sein (Anspruch 15).

[0022] Eine für schraubgewellte Kabel bevorzugte Ausführungsform des Steckverbinders zeichnet sich dadurch aus, daß die Wandung der Ausnehmung zumindest teilweise komplementär zu dem Profil des Kabelaußenleiters gewandelt ist und daß mindestens eines der Lotdepots der Wendelung zumindest über einen Teil ihrer Länge folgt (Anspruch 16). Die weiteren Lotdepots können wie im Fall von Kabeln mit glattem oder schraubgewelltem Außenleiter ringförmig sein.

[0023] Zur weiteren Verbesserung des Intermodulationsabstandes trägt es bei, wenn der Steckverbinderinnenleiter mit dem Kabelinnenleiter verlötbar ausgebildet ist (Anspruch 17).

[0024] Insbesondere bei Kabeln mit großen Durchmessern ist der Kabelinnenleiter in der Regel als glatt-

wandiges, ringgewelltes oder schraubgewelltes Rohr ausgebildet. Für diesen Fall kann der Steckverbinderinnenleiter durch Schlitzte elastisch in radialer Richtung ausgebildet und zum Verlöten mit mindestens einem Lotdepot ausgestattet sein (Anspruch 18). Dadurch werden sinngemäß die gleichen Vorteile erzielt, wie durch die in radialer Richtung elastische Ausbildung der Wandung der Ausnehmung des Steckerkopfgehäuses. Einerseits werden also Durchmessertoleranzen und Rundheitsfehler des Kabelinnenleiters ausgeglichen, andererseits wird ein guter und damit rascher Wärmeübergang erzielt, in diesem Fall von dem außenliegenden Kabelinnenleiter, über den die Wärme zugeführt wird auf den innenliegenden Steckerinnenleiter.

[0025] Bevorzugt bestehen die Lotdepots aus flußmittelgespickten Lotdrahttringen (Anspruch 19).

[0026] In der Zeichnung ist ein Steckverbinder nach der Erfindung in mehreren beispielhaft gewählten Ausführungsformen schematisch vereinfacht dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 einen zum Verlöten mit einem Steckverbinder nach der Erfindung hergerichteten Ende eines Koaxialkabels,

Fig. 2 das gleiche Koaxialkabel nach dem Verlöten des Kabelinnenleiters mit dem Steckverbinderinnenleiter,

Fig. 3 eine erste Ausführungsform des Steckverbinders im halben Längsschnitt und einer halben Seitenansicht auf dem Ende des Koaxialkabels vor dem Verlöten,

Fig. 4 den gleichen Steckverbinder nach dem Verlöten,

Fig. 5 eine zweite Ausführungsform des Steckverbinders auf dem Ende des Koaxialkabels vor dem Verlöten,

Fig. 6 eine dritte Ausführungsform des Steckverbinders vor dem Verlöten,

Fig. 6a den Bereich X in Fig. 6 vor dem Verlöten,

Fig. 6b den gleichen Bereich X in Fig. 6 nach dem Verlöten,

Fig. 6c eine andere Ausführungsform des Bereiches X in Fig. 6,

Fig. 7 eine vierte Ausführungsform des Steckverbinders nur im Halbschnitt vor dem Verlöten,

Fig. 8 die gleiche Ausführungsform nach dem Verlöten,

Fig. 9 eine fünfte Ausführungsform des Steckverbinders im Halblängsschnitt und einer halben Seitenansicht vor dem Verlöten,

5 Fig. 10 nur das Steckerkopfgehäuse der Ausführungsform nach Fig. 9

Fig. 11 einen Steckverbinderinnenleiter teils in der Seitenansicht teils im Längsschnitt und

10 Fig. 12 einen Querschnitt längs der Linie XII-XII durch den Steckverbinderinnenleiter nach Fig. 11.

15 **[0027]** In allen Figuren bedeuten

1: der rohrförmige schraubgewellte Kabelinnenleiter eines Koaxialkabels;

20 2: das Kabeldielektrikum, das häufig aus einem Schaumstoff mit niedrigem Schmelzpunkt besteht;

25 3: der ringgewellte Kabelaußenleiter eines Koaxialkabels;

4: der schraubgewellte Kabelaußenleiter eines Koaxialkabels (nur in den Fig. 7 und 8);

30 5: der Kabelmantel;

10: der Steckverbinderinnenleiter, der steckseitig als Stift oder Buchse ausgebildet sein kann.

35 **[0028]** Das in Fig. 1 dargestellte Koaxialkabel mit den oben genannten Teilen ist zum Verlöten mit einem Steckverbinder nach der Erfindung hergerichtet, in diesem Fall sowohl zum Verlöten der Innenleiter als auch der Außenleiter. Hierzu sind das Dielektrikum 2 und der Kabelaußenleiter 3 gegenüber dem Kabelinnenleiter 1 um ca. zwei Durchmesser dieses Kabelinnenleiters zurückgesetzt und etwa in Höhe eines Wellentales der Ringwellung abgeschnitten. Der Kabelmantel 5 ist entsprechend weiter zurückgesetzt.

40 **[0029]** In Fig. 2 ist der Steckverbinderinnenleiter 10 mit seinem zur Schraubwellung des Kabelinnenleiters 1 komplementären Außenprofil in den Kabelinnenleiter 1 bis zum Anschlag eines Ringbundes 10a an dem Stirnrand des Kabelinnenleiters 1 eingedreht. Kabelseitig von dem Ringbund 10a hat der Steckverbinderinnenleiter 10 eine Ringnut, in die ein Lotdraht 20 eingelegt ist. Die Ringnut hat eine Tiefe, die etwa gleich oder etwas geringer als der Durchmesser des Lotdrahtes 20 ist. Dieser berührt daher die Innenwand des rohrförmigen Kabelinnenleiters 1. Nach dem Erwärmen des Kabelinnenleiters 1 mittels einer externen Wärmequelle schmilzt der Lotdraht 20 und das Lot fließt zumindest im Stirnbereich des Kabelinnenleiters 1 in den Spalt zwi-

schen diesem und dem von ihm umschlossenen Teil des Steckverbinderinnenleiters 10.

[0030] Gemäß Fig. 3 wird anschließend das Steckerkopfgehäuse 11 auf den Kabelaußenleiter 3 aufgeschoben, bis eine Stufe 10e des Steckverbinderinnenleiters 10 an einer Isolierstoffstütze 13 anliegt, die als Halterung für den Steckverbinderinnenleiter 10 dient. Diese Teile und ein Schraubüberwurf 13 sind Stand der Technik und interessieren im Rahmen der Erfindung nicht. Kabelseitig von der Isolierstoffstütze 12 hat das Steckerkopfgehäuse 11 eine Ausnehmung 14 zur Aufnahme des Endes des Koaxialkabels. Ein erster Bereich 14a der Ausnehmung ist aus Gründen der mechanischen Festigkeit relativ dickwandig. Daran schließt sich ein zweiter, wesentlich dünnwandiger Bereich 14b an, der bei 14c eine Durchmesserstufe hat, um einen Wellenwiderstandssprung zu vermeiden. Die Wandung 15 des dünnwandigen Bereiches 14b der Ausnehmung 14 hat zahlreiche Schlitze 16, die von dem aus Festigkeitsgründen vorteilhafterweise nicht unterbrochenen, kabelseitigen Stirnrand 17 des Steckerkopfgehäuses 11 ausgehen und sich in axialer Richtung bis zum Beginn des dickwandigen Bereiches 14a erstrecken. Die Schlitze 16 haben in dem Bereich 16a, in dem sie den Kabelaußenleiter 3 überdecken, eine vergrößerte Schlitzbreite. Auch eine vergrößerte Schlitzbreite z.B. nur jeden zweiten Schlitzes kann genügen. In diesem Bereich sind axial um den Abstand der Wellenberge des Kabelaußenleiters 3 beabstandet in die Wandung 15 innen- 30 seitig zwei Ringnuten eingearbeitet, die je einen Lotdrahtring 21 aufnehmen und halten. Steckseitig von der Durchmesserstufe bei 14c hat die Wandung 15 zwei axial voneinander beabstandete Ringschultern mit je einem axialen Einstich zur Aufnahme je eines weiteren Lotdrahtringes 22. Der Innendurchmesser der Ausnehmung 14 kabelseitig von der Durchmesserstufe 14c ist so gewählt, daß auch bei einem an der unteren Toleranzgrenze liegenden Außendurchmesser des Kabelaußenleiter 3 die Lotdrahtringe 21, deren axialer Abstand gleich ist, diese Wellenscheitel zumindest nahezu über deren gesamten Umfang berühren. Bei unrundem Kabelaußenleiter oder bei einem an der oberen Toleranzgrenze liegenden Durchmesser des Kabelaußenleiters sorgt die durch die Schlitze 16 erzielte, radial-elastische Ausbildung der Wandung 15 des Steckerkopfgehäuses 11 für eine hinreichende Auffederung der Wandung 15 und damit für deren elastisches Anliegen an dem Kabelaußenleiter 3. Zumindest die Wandung 15 besteht aus einem der für diese Zwecke üblichen Werkstoffe wie Messing oder Bronzen auf Kupferbasis.

[0031] Bei Erwärmung des Steckerkopfgehäuses 11 im Bereich 14b, z.B. mittels eines Lötbrenners, schmelzen wegen der Dünnwandigkeit der Wandung 15 die Lotdrahtringe 21 und 22 rasch. Das flüssige Lot füllt wegen des guten Wärmeübergangs zu dem Kabelaußenleiter 3 die vorhandenen Spalte sowie die schmalen Abschnitte der Schlitze steckseitig vor und im Bereich der Durchmesserstufe 14c infolge der Kapillarwirkung voll-

ständig aus. Im Bereich der Lotdrahtringe 21 kann der Schmelzvorgang des Lotes in den verbreiterten Bereichen 16a der Schlitze 16 gut beobachtet und kontrolliert werden. Die Lotdrahtringe 22 dienen hingegen zum Ausfüllen und Verschließen der steckseitig von der Durchmesserstufe 14c liegenden Abschnitte der Schlitze 16, um auch in diesem Bereich HF-Dichtigkeit zu erzielen. Das Eindringen von Feuchtigkeit usw. in die Ausnehmung 14 wird in der Praxis durch z.B. Aufschumpfen eines Schrumpfschlauches, der mindestens den gelöteten Bereich überdeckt, verhindert.

[0032] Fig. 4 stellt den Zustand nach dem Verlöten dar. Die innen liegenden Ringnuten in der Wandung 15 sind mit 21a, die außen liegenden Ringschultern mit 22a bezeichnet.

[0033] Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von derjenigen nach den Fig. 3 und 4 nur durch eine geschlitzte Hülse 30, die zwischen den Lotdrahtringe 22 aufnehmenden Ringschultern der Wandung 15 angeordnet bzw. aufgeschnappt ist. Durch diese Hülse 30, die nach dem Schmelzen der Lotdrahtringe 22 mit der Wandung 15 verlötet ist, wird die Festigkeit des Steckverbinders in diesem dünnwandigen Bereich erheblich verbessert und die HF-Dichtigkeit vollständig sichergestellt.

[0034] Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 5 dadurch, daß steckseitig von der Durchmesserstufe 14c lediglich eine Ringschulter 22a zur Aufnahme eines Lotdrahtringes 22 ausgebildet ist. Von der Steckseite her ist auf das Steckerkopfgehäuse ein Hülse 31 aufgepresst, die in ihrem kabelseitigen Stirnrandbereich eine Innennut zur Aufnahme eines Lotdrahtringes 23 hat. Mit ihrem kabelseitigen Stirnrand hält die Hülse 31 den Lotdrahtring 22 in dem Einstich der Ringschulter 22a.

[0035] Fig. 6a zeigt, daß die Innennut der Hülse 31 den Wurzelbereich 16b der Schlitze 16 teilweise überlappt, so daß das schmelzflüssige Lot in die Schlitze fließen und diese vollständig ausfüllen kann, soweit sie nicht von dem von dem Lotdrahtring 22 gelieferten, geschmolzenem Lot ausgefüllt werden. Zwischen der Innenwand der Hülse 31 und der Wandung 15 verbleibt ein Umfangsspalt 15a, damit die Hülse das Auffedern der durch die Schlitze 16 erzeugten Segmente der Wandung 15 beim Aufschieben des Steckerkopfgehäuses auf den Kabelaußenleiter nicht behindert.

[0036] Fig. 6b zeigt den verlöteten Zustand. Das geschmolzene und wieder erstarrte Lot ist mit 22' und 23' bezeichnet.

[0037] Die Fig. 6a und 6b verdeutlichen auch, daß die Hülse 31 in ihrem steckseitigen Stirnrand eine Anfasung 31a hat, in die über einen Kapillarspalt zwischen der den Lotdrahtring 23 aufnehmenden Ringnut 23a und der Anfasung 31a das geschmolzene Lot eintritt. Auf diese Weise hat der Monteur die Möglichkeit, den Fortgang und den ordnungsgemäßen Abschluß der Verlötung visuell zu kontrollieren.

[0038] Weiter zeigt Fig. 6a, daß die Tiefe der Ringnut

23a gleich oder etwas kleiner als der Durchmesser des Lotdrahtringes 23 ist, so daß eine metallische Berührung zwischen diesem und der Wandung 15 und damit ein guter Wärmeübergang sichergestellt ist.

[0039] Fig. 6c zeigt eine Abwandlung der Ausführungsform nach Fig. 6, bei der anstelle des Lotdrahtringes 22 eine Lotfolie 24 verwendet wird, die in dem Umfangsspalt 15a zwischen der Hülse 31 und der Wandung 15 angeordnet ist.

[0040] In den Fig. 7 und 8 ist eine weitere Ausführungsform der Steckverbinders in einem Teilausschnitt wiedergegeben. Diese Ausführungsform ist zur Montage auf ein Koaxialkabel mit schraubgewelltem Außenleiter 4 bestimmt. Dementsprechend hat die Wandung 15 ein entsprechend der Schraubwellung des Kabelaußenleiters 4 gewendeltes Innenprofil. Die Lotdepots an der Innenseite der Wandung 15, hier in Form von in Nuten 25a aufgenommenen Lotdrahtringen 25, folgen der Wendelung mindestens soweit, daß der Kabelaußenleiter 4 an wenigstens einer Stelle über seinen gesamten Umfang von dem Lotdepot berührt und dementsprechend nach dessen Schmelzen mit der Wandung 15 vollflächig verlötet ist. Dieser Zustand ist in Fig. 8 dargestellt.

[0041] Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform, die sich vor allem für Steckverbinder mit Durchmessern eignet, die steckseitig größer als der Durchmesser des Steckerkopfgehäuses im Bereich des Lotdepots 21 sind.

[0042] Bei im übrigen weitgehender Übereinstimmung mit der Ausführungsform nach Fig. 6 hat das Steckerkopfgehäuse 11 eine Hülse 35, die auf ersteres von der Steckseite her aufgeschoben und über einen Innengewindeabschnitt 35a mit einem komplementären Außengewindeabschnitt 11a des Steckerkopfgehäuses formschlüssig verbunden ist. Die Hülse 35 reicht über die Durchmesserstufe 14c hinaus bis in den Bereich der Verlotung der Wandung 15 mit dem Kabelaußenleiter 3. Steckseitig von dem Gewindeeingriffsbereich hat die Hülse 35 einen Ringbund 35b, auf dem Schlüsselflächen angebracht sind. Wiederum steckseitig davon hat die Hülse 36 einen Außengewindebereich 35c, z.B. zum Aufschrauben eines Überwurfes eines Gegensteckverbinders (nicht dargestellt). Die Hülse 35 bildet in dieser Ausführungsform gleichzeitig den mechanischen Außenmantel des Steckerkopfgehäuses 11.

[0043] Fig. 10 zeigt nur das Steckerkopfgehäuse 11 der zuletzt beschriebenen Ausführungsform, mit Lotdepots in Form von Lotdrahtringen 21 und 22, wobei die letzteren in diesem Fall nicht in Ringschultern der Wandung 15 (wie im Fall der Fig. 3 und 4) angeordnet sein müssen, da sie durch die Hülse 35 bis zum Lötvorgang an ihrem Platz gehalten werden.

[0044] Die Fig. 11 und 12 veranschaulichen in vergrößertem Maßstab ein Beispiel des Steckverbinderinnenleiters 10 (vgl. Fig. 2). Dieser ist hier zum Einschieben in einen z.B. glattwandigen, hohlen Kabelinnenleiter (nicht dargestellt) ausgebildet und hat in seinem in den

Kabelinnenleiter eingreifenden Abschnitt 10b axiale Schlitze 10c zur Erzielung einer Elastizität in radialer Richtung, die einen gut wärmeleitenden Kontakt zu dem Kabelinnenleiter und damit eine gute Wärmeübertragung auf das Lotdepot 20 in Form eines Lotdrahtringes gewährleisten. Damit der Fortschritt des Lötvorganges und dessen Ergebnis gut beobachtbar sind, verläuft der Ringbund 10a nicht durchgehend sondern hat die aus Fig. 12 ersichtlichen Ausnehmungen 10d, über die ein Teil des schmelzflüssigen Lotes in die umlaufende Facette 10f austreten kann.

Patentansprüche

1. Koaxialer Steckverbinder mit einem Steckerkopfgehäuse (11) mit einer Ausnehmung (14) zur Aufnahme, Kontaktierung und Abfangung des Endes des Außenleiters (3; 4) eines Koaxialkabels, und mit einem Steckverbinderinnenleiter (10) zur Kontaktierung des Kabelinnenleiters (1), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Innendurchmesser der Ausnehmung (14) gleich dem kleinsten Außendurchmesser des Außenleiters (3;4) des jeweiligen Kabeltyps ist und daß die Wandung (15) der Ausnehmung durch Schlitze (16) elastisch in radialer Richtung ausgebildet ist.
2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Wandung (15) der Ausnehmung (14) des Steckerkopfgehäuses (11) innenseitig zumindest im Bereich der Solllage des Stirnrandes des Kabelaußenleiters (3; 4) ein Lotdepot (21; 25) angeordnet ist.
3. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung (15) der Ausnehmung (14) zumindest im Aufnahmebereich des Kabelaußenleiters (3; 4) dünnwandiger (14b in Fig. 3) als im übrigen Bereich des Steckerkopfgehäuses (11) ist.
4. Steckverbinder nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lotdepot (21; 25) in einer Umfangsnut (21a; 25a) der Wandung (15) der Ausnehmung (14) angeordnet ist.
5. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung (14) über den Umfang verteilte Öffnungen (16a) zur visuellen Kontrolle des Lötvorganges hat.
6. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Schlitze (16) so bemessen ist, daß das Lot unabhängig von der Lage des Steckverbinders während des Lötens infolge Kapillarwirkung in die Schlitze fließt.

7. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Wandung (15) außenseitig in Höhe der Schlitze (16) mindestens ein zusätzliches Lotdepot (22;23;24) angeordnet ist.
8. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung (15) zumindest über einen Teil der Länge ihres geschlitzten Bereiches (14b) von einer mit der Wandung (15) verlötbaren Hülse (30; 31; 35) umschlossen ist.
9. Steckverbinder nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülse (31) auf das Steckerkopfgehäuse (11) in eine definierte Stellung aufgepreßt ist, in der sie die Schlitze (16) in der Wandung (15) zumindest über einen Teil der Schlitzlänge überdeckt.
10. Steckverbinder nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülse (31) gegen ein Lotdepot (22) in einen außenseitigen Ringwulst (22a) der Wandung (15) des Steckerkopfgehäuses anliegt.
11. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülse (35) mit dem Steckerkopfgehäuse (11) formschlüssig verbindbar, insbesondere auf letzteres aufschraubbar, ist.
12. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülse (31) zumindest in Höhe der Ausläufe (16b) der Schlitze (16) eine ringförmige Innennut (23a) zur Aufnahme eines Lotdepots (23) hat.
13. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lotdepot oder ein zusätzliches Lotdepot in Form einer Lotfolie (24) zwischen den zu verlötenden Flächen angeordnet ist.
14. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung (15) der Ausnehmung (14) zumindest innenseitig mit Flußmittel benetzt ist.
15. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die zur Verlotung vorgesehenen Bereiche der Wandung (15) versilbert und/oder verzinnt sind.
16. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 15, für schraubgewellte Kabel, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung (15) der Ausnehmung (14) zumindest teilweise komplementär zu dem Profil

des Kabelaußenleiters (4) gewendelt ist und daß mindestens eines der Lotdepots (25) der Wendung zumindest über einen Teil ihrer Länge folgt.

- 5 17. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steckverbinderinnenleiter (10) mit dem Kabelinnenleiter (1) verlötbar ausgebildet ist.
- 10 18. Steckverbinder nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steckverbinderinnenleiter (10) durch Schlitze (10c) elastisch in radialer Richtung ausgebildet und zum Verlöten mit mindestens einem Lotdepot (20) ausgestattet ist.
- 15 19. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lotdepots (20; 21; 22; 23) aus flußmittelgespickten Lotdrahttringen bestehen.

20

Claims

- 25 1. A coaxial plug-in connector with a connector head housing (11) with a recess (14) for receiving, establishing contact with and catching the end of the outer conductor (3; 4) of a coaxial cable, and with a plug-in connector inner conductor (10) for establishing contact with the inner cable conductor (1), **characterized in that** the inside diameter of the recess (14) is equal to the smallest outside diameter of the outer conductor (3; 4) of the respective type of cable and that the wall (15) of the recess is formed elastically in the radial direction by slits (16).
- 30 2. A plug-in connector as claimed in claim 1, **characterized in that** a solder depot (21; 25) is arranged on the inner side of the wall (15) of the recess (14) of the connector head housing (11) at least in the region of the set position of the face edge of the outer cable conductor (3; 4).
- 35 3. A plug-in connector as claimed in one of the claims 1 or 2, **characterized in that** the wall (15) of the recess (14) has a thinner wall (14b in fig. 3) at least in the receiving region of the outer cable conductor (3; 4) than in the remaining region of the connector head housing (11).
- 40 4. A plug-in connector as claimed in claim 2 or 3, **characterized in that** the solder depot (21; 25) is arranged in a circumferential groove (21a; 25a) of the wall (15) of the recess (14).
- 45 5. A plug-in connector as claimed in one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the wall (14) comprises openings (16a) distributed over the circumference for visually checking the soldering process.
- 50
- 55

6. A plug-in connector as claimed in one of the claims 2 to 5, **characterized in that** the width of the slits (16) is dimensioned in such a way that the solder, irrespective of the position of the plug-in connector, will flow into the slits during the soldering as a result of the capillary effect. 5
7. A plug-in connector as claimed in one of the claims 2 to 6, **characterized in that** at least one additional solder depot (22; 23; 24) is arranged on the wall (15) on the outside at the level of the slots (16). 10
8. A plug-in connector as claimed in one of the claims 2 to 7, **characterized in that** the wall (15) is enclosed at least over a part of the length of its slotted region (14b) by a sleeve (30; 31; 35) which can be soldered together with the wall (15). 15
9. A plug-in connector as claimed in claim 8, **characterized in that** the sleeve (31) is pressed onto the connector head housing (11) in a defined position in which it covers the slits (16) in the wall (15) over at least a part of the length of the slits. 20
10. A plug-in connector as claimed in claim 8 or 9, **characterized in that** the sleeve (31) rests on a solder depot (22) in an outside annular swelling (22a) of the wall (15) of the connector head housing. 25
11. A plug-in connector as claimed in one of the claims 7 to 9, **characterized in that** the sleeve (35) can be connected with the connector head housing (11) in an interlocking manner, especially that it can be screwed onto the latter. 30
12. A plug-in connector as claimed in one of the claims 8 to 11, **characterized in that** the sleeve (31) comprises an annular inner groove (23a) for receiving a solder depot (23) at least at the level of the trailing parts (16b) of the slits (16). 35
13. A plug-in connector as claimed in one of the claims 2 to 12, **characterized in that** the solder depot or an additional solder depot is arranged in the form of a solder film (24) between the surfaces to be soldered together. 40
14. A plug-in connector as claimed in one of the claims 1 to 13, **characterized in that** the wall (15) of the recess (14) is wetted at least on the inner side with flux. 50
15. A plug-in connector as claimed in one of the claims 1 to 14, **characterized in that** at least the regions of the wall (15) provided for soldering are silver-plated or tin-plated. 55
16. A plug-in connector as claimed in one of the claims 2 to 15, for screw-shafted cables, **characterized in that** the wall (15) of the recess (14) is coiled at least partly in a complementary fashion to the profile of the outer cable conductor (4) and that at least one of the solder depots (25) follows the coiling at least over a part of its length.
17. A plug-in connector as claimed in one of the claims 1 to 16, **characterized in that** the inner conductor (10) of the plug-in connector is provided with an arrangement so as to be solderable with the inner cable conductor (1).
18. A plug-in connector as claimed in claim 17, **characterized in that** inner conductor (10) of the plug-in connector is arranged elastic in the radial direction by slits (10c) and is equipped for soldering with at least one solder depot (20).
19. A plug-in connector as claimed in one of the claims 2 to 17, **characterized in that** the solder depots (20; 21; 22; 23) consist of flux-containing solder wire rings.

Revendications

1. Connecteur coaxial, comprenant un boîtier de tête de connecteur (11) avec un creux (14) servant à recevoir, établir le contact avec, et retenir l'extrémité du conducteur externe (3 ; 4) d'un câble coaxial et un conducteur interne de connecteur (10) pour établir le contact avec le conducteur interne du câble (1), **caractérisé en ce que** le diamètre intérieur du creux (14) est égal au plus petit diamètre extérieur du conducteur extérieur (3 ; 4) du type de câble concerné et **en ce que** la paroi (15) du creux a une configuration élastique dans le sens radial grâce à des fentes (16).
2. Connecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** dépôt de soudure (21 ; 25) est disposé sur la paroi (15) du creux (14) du boîtier de tête de connecteur (11), côté intérieur, au moins dans la zone de la position théorique du bord frontal du conducteur externe du câble (3 ; 4).
3. Connecteur selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** la paroi (15) du creux (14) a au moins dans la zone de réception du conducteur extérieur du câble (3 ; 4) une épaisseur moindre (14b sur la figure 3) que dans le reste du boîtier de tête de connecteur (11).
4. Connecteur selon la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dépôt de soudure (21 ; 25) est disposé dans une rainure périphérique (21a ; 25a) de la paroi (15) du creux (14).

5. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la paroi (14) possède des orifices (16a) répartis sur la circonférence pour le contrôle visuel du processus de soudage.
6. Connecteur selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la largeur des fentes (16) est telle que la soudure s'écoule dans les fentes par suite de l'effet capillaire, indépendamment de la position du connecteur pendant le soudage.
7. Connecteur selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** au moins un dépôt de soudure supplémentaire (22 ; 23 ; 24) est disposé sur la paroi (15), côté extérieur, à la hauteur des fentes (16).
8. Connecteur selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** la paroi (15) est entourée au moins sur une partie de la longueur de sa zone fendue (14b) par un manchon (30 ; 31 ; 35) qui peut être soudé à la paroi (15).
9. Connecteur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le manchon (31) est emmanché sur le boîtier de tête de connecteur (11) dans une position définie dans laquelle il recouvre les fentes (16) de la paroi (15) au moins sur une partie de la longueur des fentes.
10. Connecteur selon la revendication 8 ou la revendication 9, **caractérisé en ce que** le manchon (31) est en appui contre un dépôt de soudure (22) dans un bourrelet annulaire extérieur (22a) de la paroi (15) du boîtier de tête de connecteur.
11. Connecteur selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le manchon (35) peut être relié selon une liaison positive au boîtier de tête de connecteur (11), notamment vissé sur ce dernier.
12. Connecteur selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** le manchon (31) possède au moins à hauteur des sorties (16b) des fentes (16) une rainure annulaire intérieure (23a) destinée à recevoir un dépôt de soudure (23).
13. Connecteur selon l'une des revendications 2 à 12, **caractérisé en ce que** le dépôt de soudure ou un dépôt de soudure supplémentaire sous la forme d'un film de soudure (24) est disposé entre les surfaces à souder.
14. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la paroi (15) du creux (14) est imprégnée de fondant au moins du côté interne.
15. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** au moins les zones de la paroi (15) prévues pour le soudage sont argentées et/ou étamées.
16. Connecteur selon l'une des revendications 2 à 15, pour câbles en hélice, **caractérisé en ce que** la paroi (15) du creux (14) est spiralée au moins en partie de manière complémentaire au profil du conducteur extérieur du câble (4) et **en ce que** l'un au moins des dépôts de soudure (25) suit le spiralage au moins sur une partie de sa longueur.
17. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** le conducteur interne du connecteur (10) est réalisé de façon à pouvoir être soudé au conducteur interne du câble (1).
18. Connecteur selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le conducteur interne du connecteur (10) a une configuration élastique dans le sens radial grâce à des fentes (10c) et est muni d'au moins un dépôt de soudure (20) pour le soudage.
19. Connecteur selon l'une des revendications 2 à 17, **caractérisé en ce que** les dépôts de soudure (20 ; 21 ; 22 ; 23) se composent d'anneaux de fil de soudure incorporant du fondant.

Fig.1

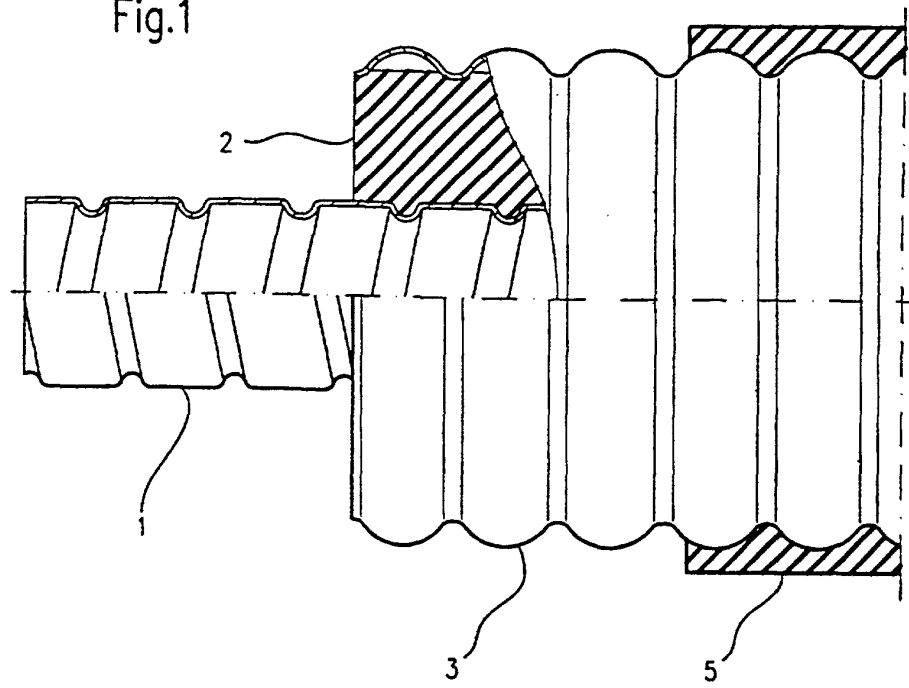
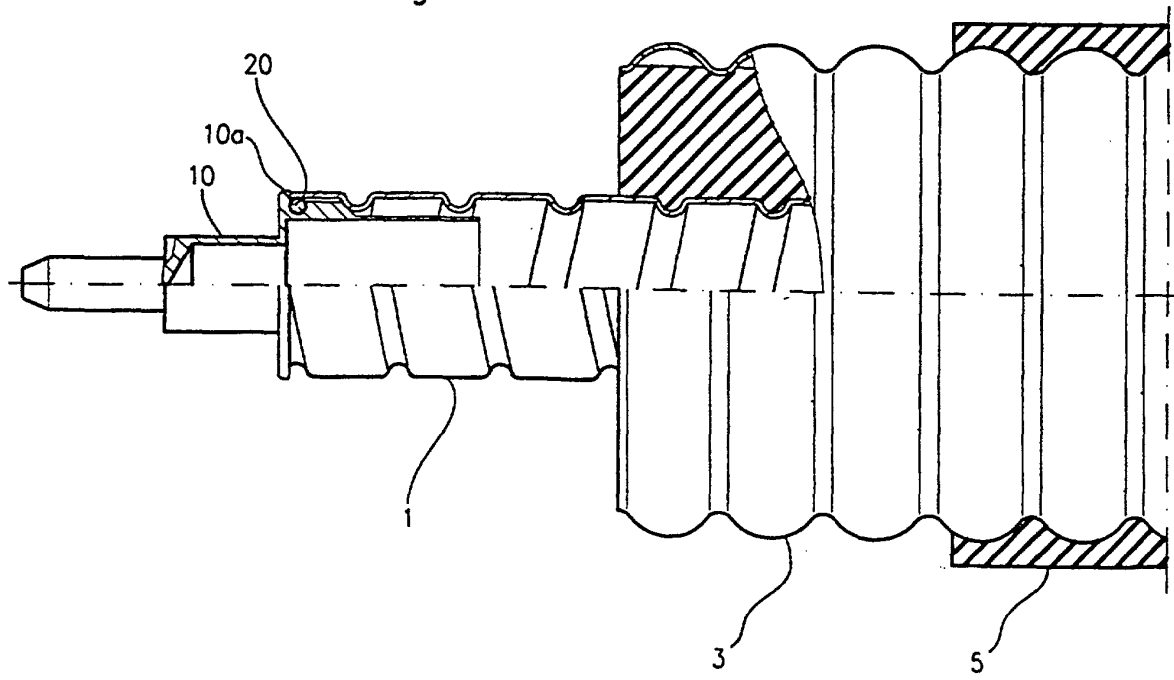


Fig.2



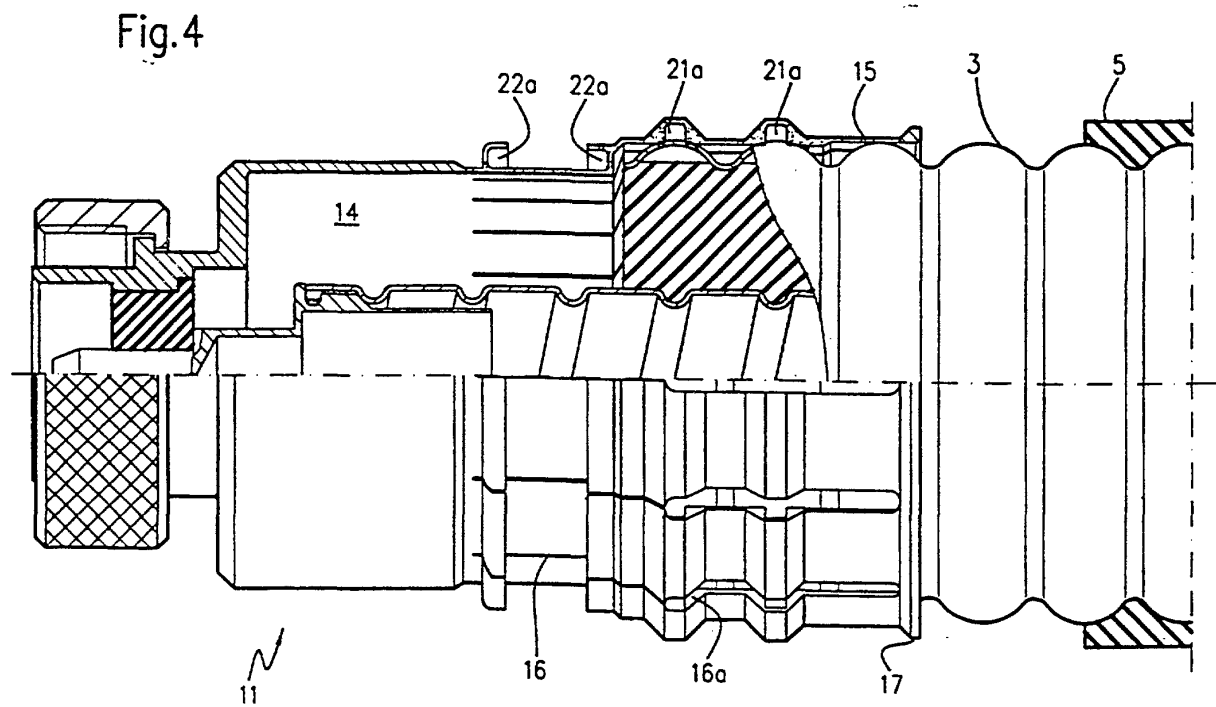
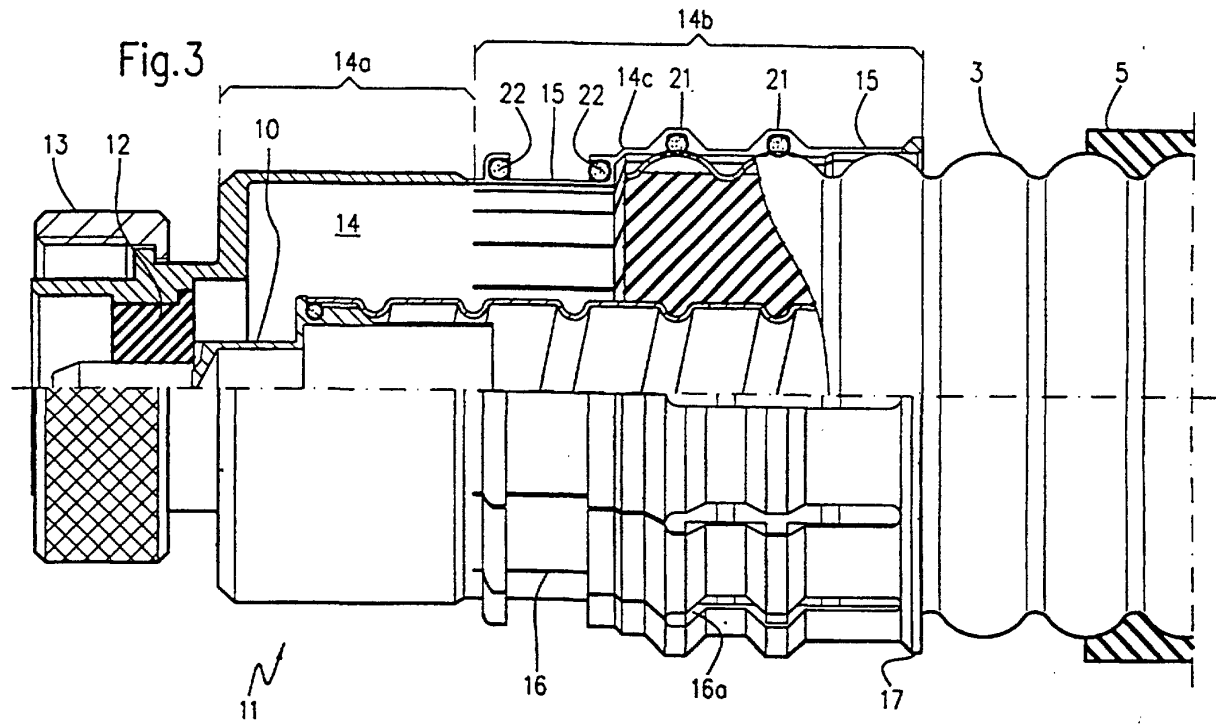


Fig.5

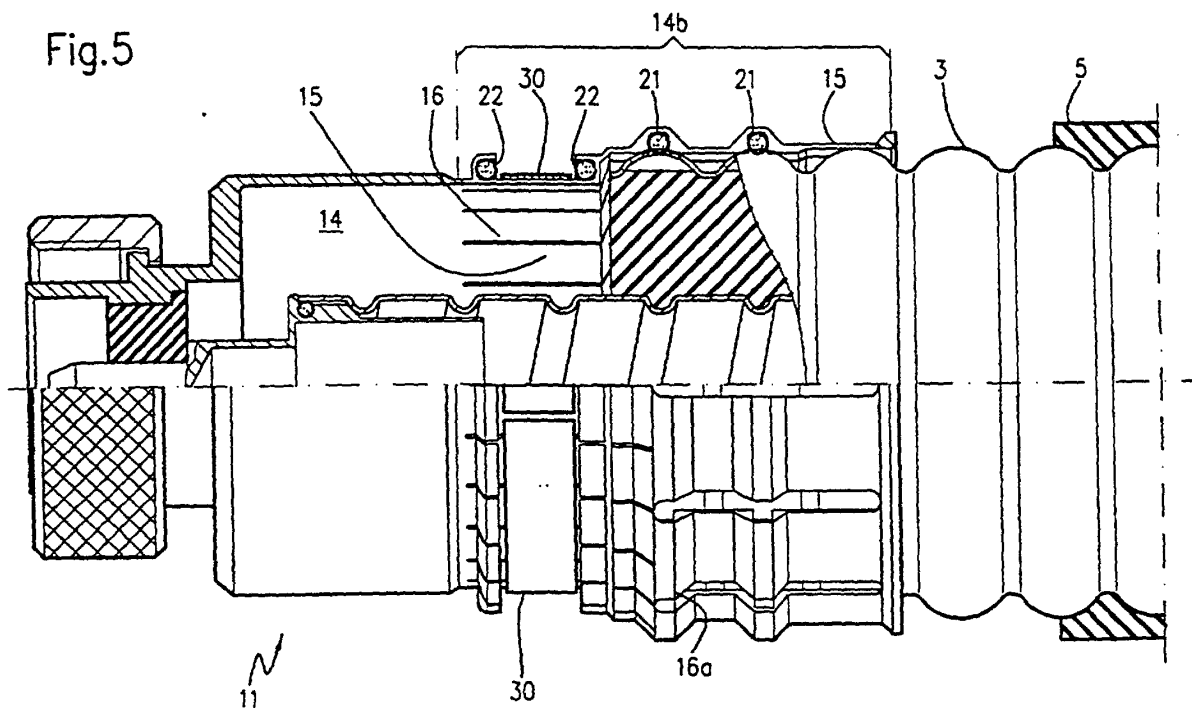


Fig.6

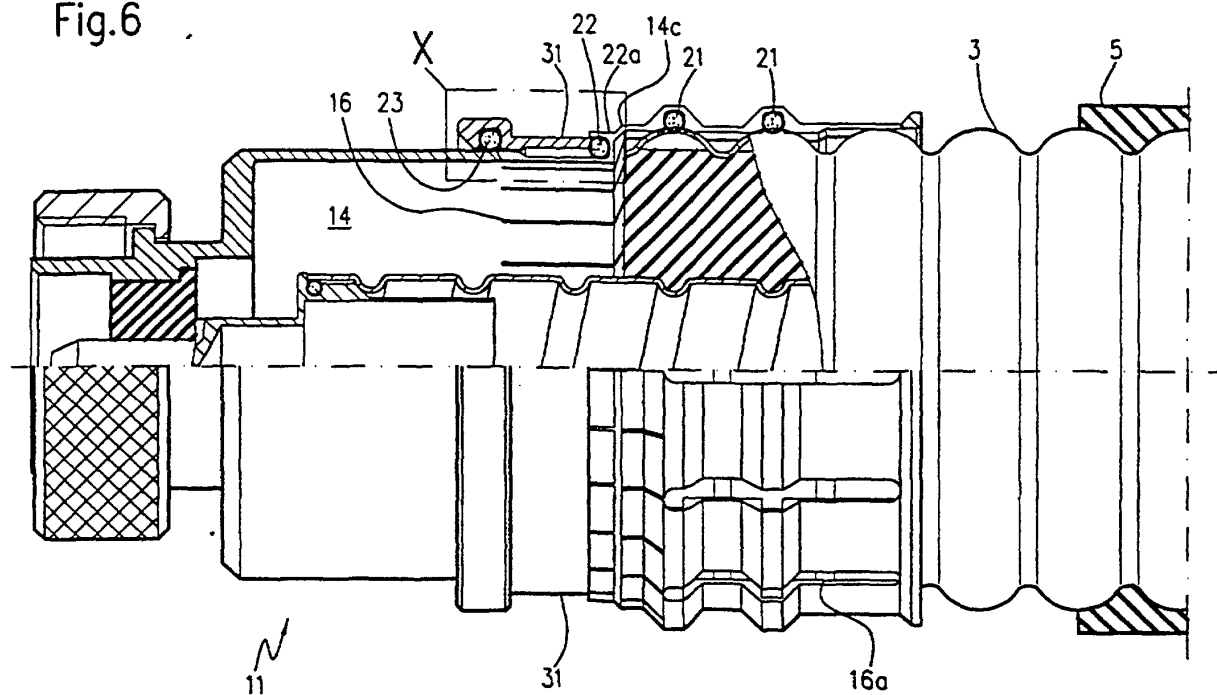


Fig.6a

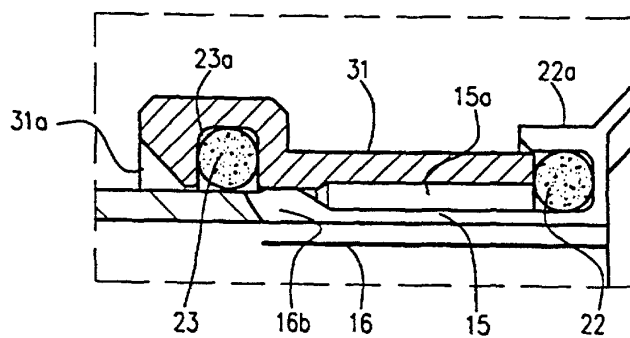


Fig.6b

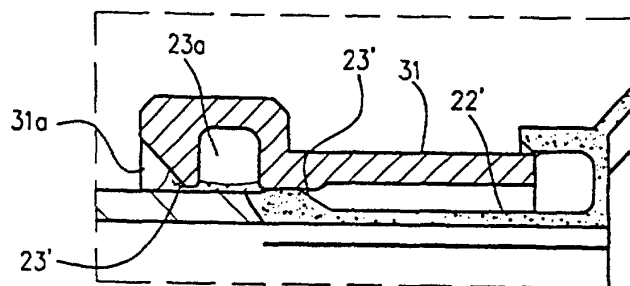
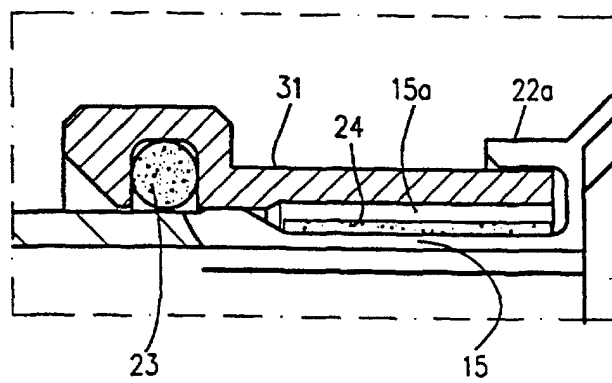
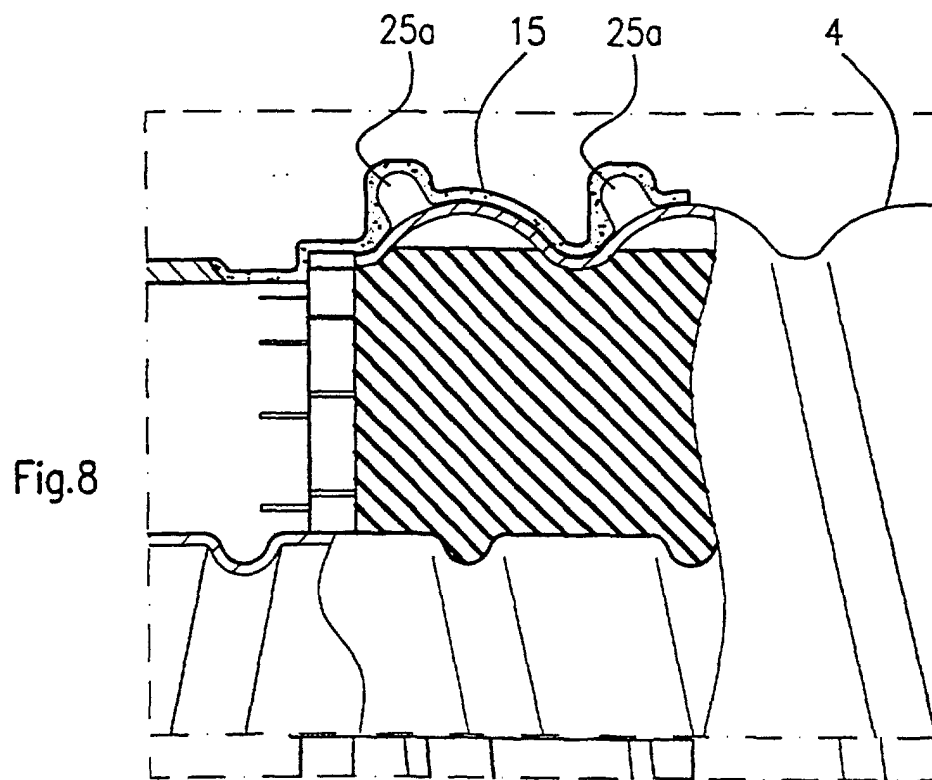
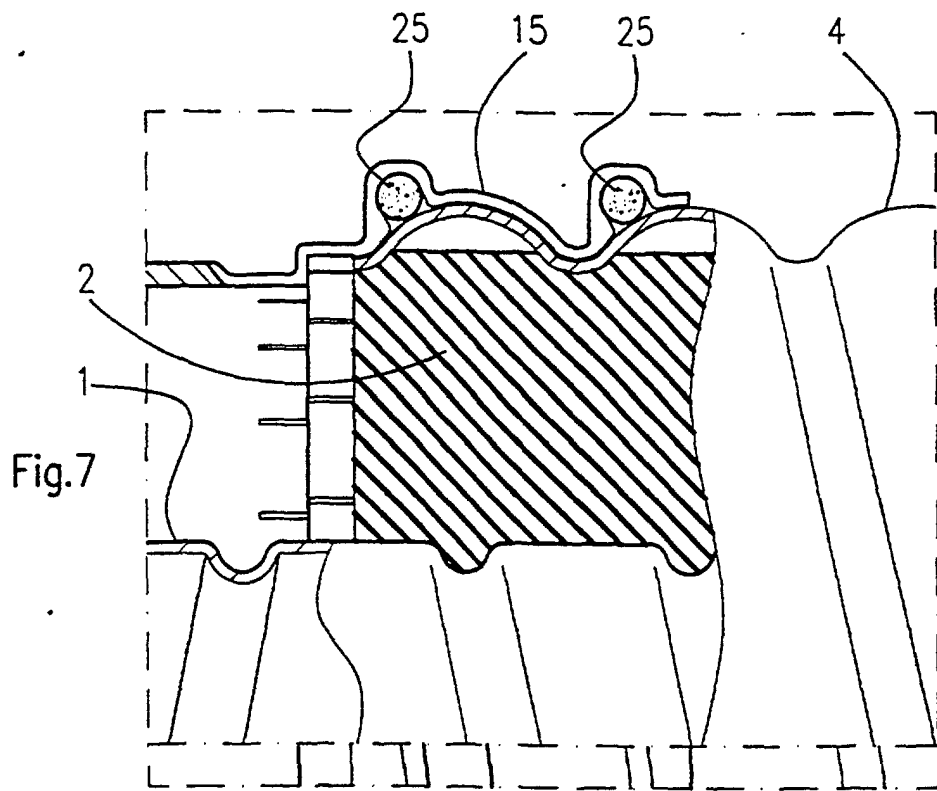
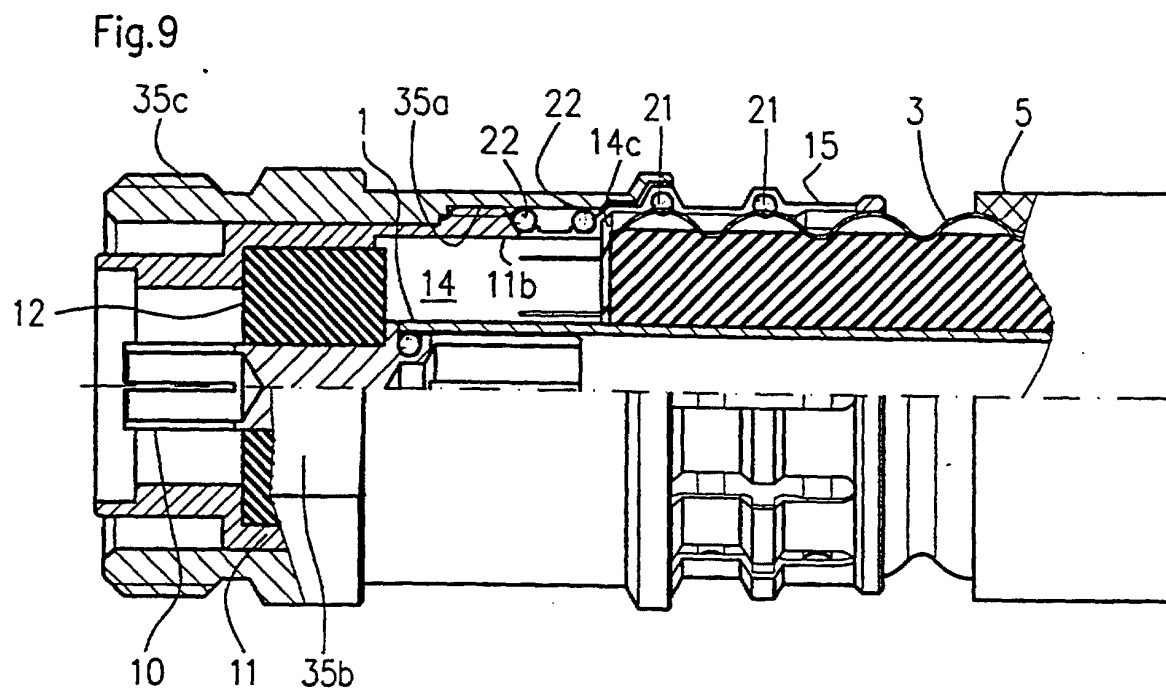


Fig.6c







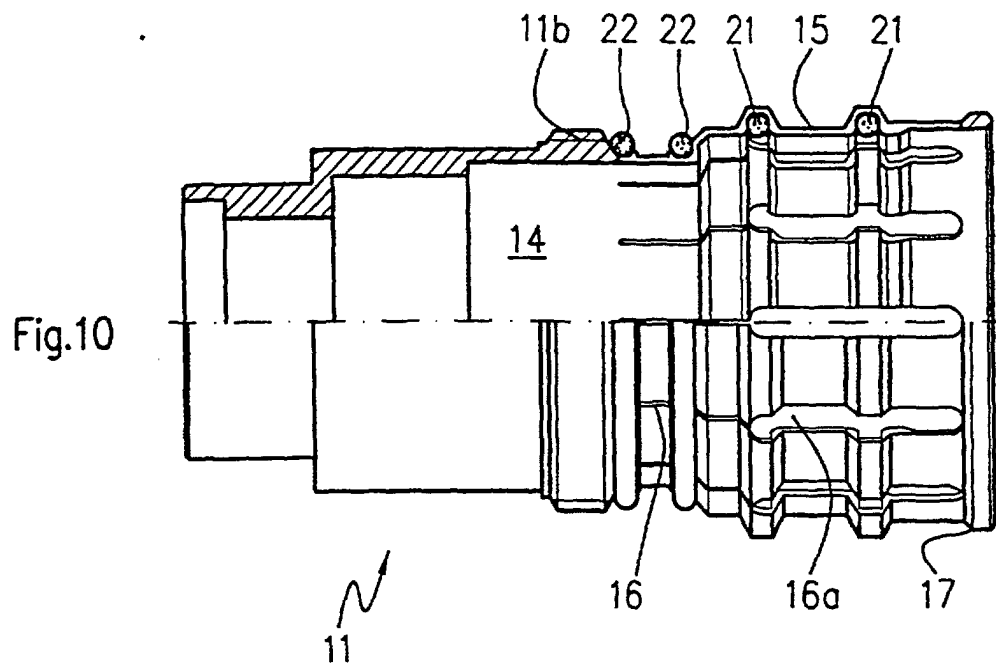


Fig.11

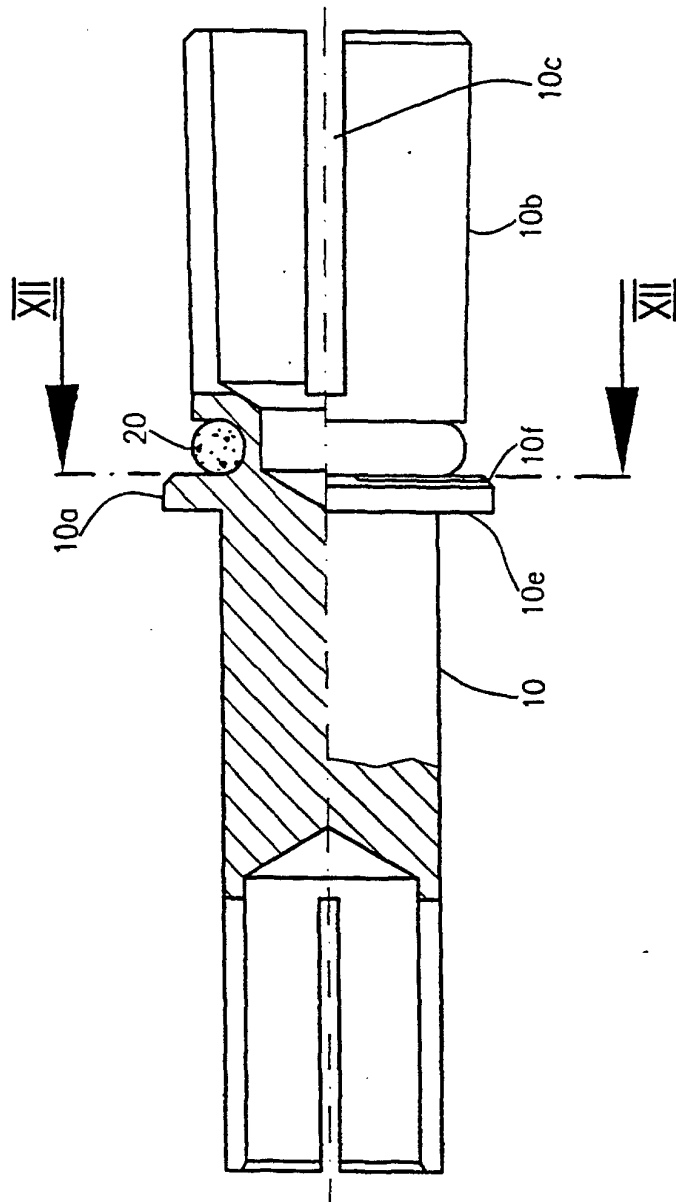


Fig.12

