



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2001 Patentblatt 2001/43

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

(21) Anmeldenummer: **01108041.3**

(22) Anmeldetag: **29.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

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

(30) Priorität: **22.04.2000 DE 10020066**

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

(54) **Steckverbinder für Koaxialkabel mit dünnwandigem Kabelausenleiter**

(57) Bei einem Steckverbinder für Koaxialkabel mit dünnwandigem Kabelausenleiter (12), mit einem den Steckerauslenleiter bildenden Steckerkopf (1), der eine Isolierstoffstütze für den Steckerinnenleiter (3) und eine Kontakthülse (4) umschließt, die einen dünnwandigen, kabeleseitigen Abschnitt mit einem Gewinde hat, weist der kabeleseitige Stirnrand der Kontakthülse (4) wenig-

stens einen in Richtung des Kabels axial vorspringenden Abschnitt (45) auf, der als Aufweitdorn ausgebildet ist. Auf diese Weise läßt sich der Steckverbinder insbesondere auf Koaxialkabeln mit mechanisch empfindlichem und dementsprechend leicht verletzbarem Kabelausenleiter ohne nennenswertes Beschädigungsrisiko des Kabelausenleiters einfach montieren.

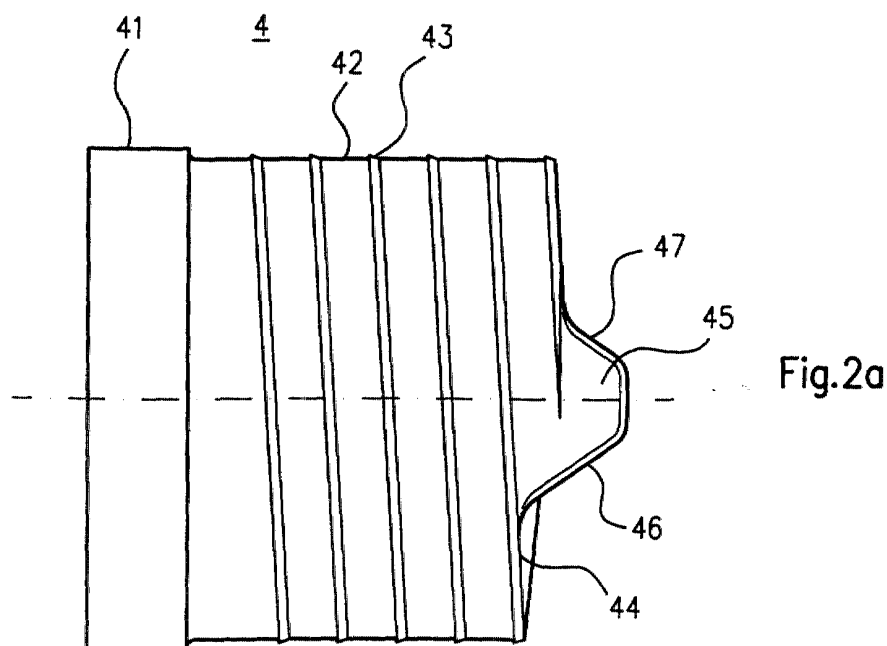


Fig.2a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Steckverbinder für Koaxialkabel mit dünnwandigem Kabelaußenleiter, mit einem den Steckeraußenleiter bildenden Steckerkopf, der eine Isolierstoffstütze zur zentrischen Halterung eines Steckerinnenleiters und eine Kontakthülse umschließt, die den Kabelaußenleiter mit dem Steckerkopf kontaktiert und hierzu einen dünnwandigen, kabeelseitigen Abschnitt mit einem Gewinde hat, der zur Kontaktierung des Kabelaußenleiters durch Eindrehen in das Kabel von dessen Stirnfläche her bestimmt ist.

[0002] Koaxialkabel mit dünnwandigem Kabelaußenleiter werden häufig als Folienkabel bezeichnet. Der Kabelaußenleiter kann z.B. aus überlappend gewickelter Kupferfolie oder aus einem sehr dünnwandigen, längsgeschweißten Kupferrohr bestehen. In der Ausführungsform als sogenanntes abstrahlendes Kabel ist der dünne und deshalb mechanisch empfindliche Kabelaußenleiter noch zusätzlich in regelmäßigen Abständen mit Durchbrechungen oder Öffnungen versehen. Für solche Koaxialkabel sind Steckverbinder der einleitend angegebenen Art bekannt. Deren Kontakthülse, die den Kabelaußenleiter mit dem Steckerkopf kontaktiert, wird mit ihrem kabeelseitigen Gewindeabschnitt entweder zwischen den Kabelaußenleiter und das Kabeldielektrikum oder zwischen den Kabelmantel und den Kabelaußenleiter eingedreht. Die Kontakthülse kann außenseitig oder innenseitig kleine Widerhaken aufweisen. Die bekannten Steckverbinder dieser Konstruktion lassen sich auf den entsprechenden Koaxialkabeln nur mühsam montieren, weil die Kabelaußenleiter zum Teil erhebliche Durchmessertoleranzen haben und auch nicht immer exakt kreisrund sind. Nicht selten wird der dünnwandige Kabelaußenleiter beim Einschieben und Eindrehen der Kontakthülse in das Kabel zurückgeschoben oder reißt ein und wird im Montagebereich mehr oder minder vollständig zerstört. Ob eine im vorstehenden Sinn fehlerhafte Kontaktierung vorliegt, ist wegen des den Kabelaußenleiter umgebenden Kabelmantels von außen nur schwer erkennbar.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Steckverbinder der einleitend angegebenen Gattung zu schaffen, der sich insbesondere auf Koaxialkabeln mit mechanisch empfindlichem und dementsprechend leicht verletzbarem Kabelaußenleiter ohne nennenswertes Risiko der Beschädigung des letzteren einfach montieren läßt.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der kabeelseitige Stirnrand der Kontakthülse wenigstens einen in Richtung des Kabels axial vorspringenden Abschnitt hat, der als Aufweitdorn ausgebildet ist. Im Zuge der Montage wird deshalb durch Drehen des Steckerkopfes mit darin dreh sicher aufgenommenen Kontakthülse oder auch der Kontakthülse allein ein ringförmiger Spalt je nach Durchmesser der Kontakthülse entweder zwischen dem Kabeldielektrikum und dem Kabelaußenleiter oder zwischen letzterem und dem Ka-

belmantel erzeugt, in welchen Spalt der Gewindeabschnitt der Kontakthülse dann leicht und ohne die Gefahr der Beschädigung des Kabelaußenleiters vollständig eingedreht werden kann. Der Steckverbinder umfaßt also einen integrierten Aufweitdorn.

[0005] Unterstützt wird das Eindringen des Aufweitdorns, wenn letzterer zumindest an seiner voreilenden Kante angefast ist (Anspruch 2). Die voreilende Kante muß jedoch verrundet bleiben, darf also nicht angeschärft sein.

[0006] Bevorzugt beginnt das Gewinde auf dem dünnwandigen Abschnitt der Kontakthülse an deren kabeelseitigen Stirnrand in Umfangsrichtung etwa in Höhe der in Eindrehrichtung nachlaufenden Kante des vorspringenden Abschnittes (Anspruch 3), so daß mit dem Beginn des Eintretens der Kontakthülse in den oben genannten Ringspalt bzw. Zwischenraum eine gewisse Führung der Kontakthülse gewährleistet ist.

[0007] Eine Weiterbildung dieser Ausführungsform besteht darin, daß der kabeelseitige Stirnrand der Kontakthülse dem ersten Gewindegang bis zur Wurzel der voreilenden Kante des vorspringenden Abschnittes folgt (Anspruch 4). Der kabeelseitige Stirnrand der Kontakthülse liegt also nicht in einer Radialebene sondern verläuft entsprechend der Steigung des Gewindes. Auch auf diese Weise wird ein "stumpfes" Eindringen der Kontakthülse in den durch den Aufweitdorn erzeugten Spalt vermieden.

[0008] Eine definierte Position der Kontakthülse und damit des gesamten Steckverbinders relativ zu der Stirnfläche des Kabels nach erfolgter Montage läßt sich dadurch erzielen, daß die Kontakthülse kabeelseitig außen eine Ringschulter hat, die zur Anlage des Kabelmantels bestimmt ist (Anspruch 5).

[0009] In entsprechender Weise kann die Kontakthülse kabeelseitig innenseitig eine Ringschulter haben, die zur Anlage der Stirnfläche des Kabeldielektrikums bestimmt ist (Anspruch 6).

[0010] Für Koaxialkabel mit rohrförmigem Innenleiter eignet sich eine Ausführungsform, bei der der Steckerinnenleiter kabeelseitig über den Stirnrand der Kontakthülse übersteht und als voreilender Zentrierdorn für Einführung der Kontakthülse ausgebildet ist (Anspruch 7).

[0011] Um eine etwaige leichte Exzentrizität des Kabelaußenleiters zu dem hohlen Kabelinnenleiter zu Beginn der Montage des Steckverbinders auf das Kabel durch Verkippen des ersteren von Hand ausgleichen zu können, so daß der Aufweitdorn an der richtigen Stelle in das Kabel eindringt, ist es von Vorteil, wenn der Steckerinnenleiter steckseitig von dem Zentrierdorn einen Abschnitt verringerten Durchmessers hat (Anspruch 8).

[0012] Diese Zentrierfunktion, die der Steckerinnenleiter während des Montagevorgangs übernimmt, läßt sich noch dadurch verbessern, daß der Steckerinnenleiter kabeelseitig vor einem radialelastischen Kontaktierungsbereich einen Zentrierbund hat (Anspruch 9).

[0013] Eine langzeitstabile Kontaktierung auch bei mechanischer Beanspruchung des Überganges zwi-

schen Kabel und Steckverbinder und gleichzeitig eine zuverlässige Abdichtung gegen das Eindringen von Feuchtigkeit wird insbesondere dann erreicht, wenn in der Ausnehmung des Steckerkopfes ein elastischer Dichtungsring, kableseitig gefolgt von einem Druckring, angeordnet ist, der über ein Schraubglied mit dem Steckerkopf verspannbar ist, so daß der Dichtungsring nach der Montage durch axiale Kompression den Kabelmantel radial auf die Kontakthülse spannt (Anspruch 10). Die Kontakthülse wirkt als Widerlager für den Kabelmantel, der dadurch (ggf. einschließlich des Kabelaußenleiters) zwischen den Dichtungsring und die Kontakthülse wandung eingespannt ist. Durch diese Konstruktion wird sichergestellt, daß insbesondere Zugkräfte von dem Kabel auf den Steckverbinder in erster Linie über den Kabelmantel übertragen werden, nicht, wie sonst üblich, über den Kabelaußenleiter, der bei den eingangs erwähnten Folienkabeln äußerst empfindlich ist und deshalb Zugkräfte nicht aufzunehmen vermag.

[0014] Eine optische (visuelle) Kontrolle des Montagevorgangs ist möglich, wenn die Überwurfhülse mindestens eine Ausnehmung hat, die in einer bestimmten Drehstellung der Überwurfhülse relativ zu dem Steckerkopf den Blick auf den Aufweitdorn der Kontakthülse zuläßt (Anspruch 11).

[0015] In der Zeichnung ist lediglich der kableseitige Teil eines steckseitig beliebig ausgebildeten Steckverbinders nach der Erfindung dargestellt. Es zeigt:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform des Steckverbinders im Längsschnitt,
- Fig. 2 die Kontakthülse des Steckverbinders im Längsschnitt,
- Fig. 2a die gleiche Kontakthülse in der Seitenansicht,
- Fig. 3 den Steckverbinder gemäß Fig. 1 zu Beginn der Montage auf einem Koaxialkabel,
- Fig. 4 den Steckverbinder gemäß Fig. 1 nach Abschluß der Montage auf dem Koaxialkabel und
- Fig. 5 eine andere Ausführungsform des auf dem Kabel montierten Steckverbinders.

[0016] Der Steckverbinder gemäß Fig. 1 umfaßt einen den Steckerinnenleiter bildenden Steckerkopf 1, der eine Isolierstoffstütze 2 zur zentrischen Halterung eines Steckerinnenleiters 3 und eine Kontakthülse 4 umschließt. Der Steckerkopf 1 hat einen Außengewindeabschnitt 1a auf den eine Überwurfhülse 5 aufgeschraubt ist, die einen einspringenden Ringbund 5a hat, mit dem sie gegen einen Metallring 6 anliegt, der seinerseits gegen die eine Stirnfläche eines Dichtungsringes 7 anliegt, dessen andere Stirnfläche sich gegen den

Boden einer Ausnehmung 8 des Steckerkopfes 1 abstützt. Die Funktion der Teile 5, 6 und 7 wird im folgenden noch erläutert werden. Die Kontakthülse 4 sitzt drehfest in der Ausnehmung 8 des Steckerkopfes 1. Im Ausführungsbeispiel ist die drehfeste Verbindung durch Einpressen eines dickwandigeren, steckseitigen Abschnittes 41 in einen entsprechenden Sitz in der Ausnehmung 8 gewährleistet. Das hat den Vorteil, daß der Steckverbinder montagefertig vormontiert werden kann, im Gegensatz zu Steckverbindern, die aus mehreren, nacheinander auf dem Kabel zu montierenden Einzelteilen bestehen. Wenn auf diesen Vorteil verzichtet wird, kann die Kontakthülse 4 auch als getrenntes Teil ausgebildet sein. Eine drehfeste Verbindung zu dem Steckerkopf 1 läßt sich, sofern gewünscht, dann z.B. durch eine kurze axiale Nut in der Innenwand der Ausnehmung 8 und eine korrespondierende Nase an der Kontakthülse 4 verwirklichen.

[0017] Figur 2 zeigt die Kontakthülse 4 im Längsschnitt und Fig. 2a in einer um 90° gedrehten Seitenansicht. Sie umfaßt im Anschluß an den Einpreßabschnitt 41 einen dünnwandigen Abschnitt 42 mit einem steilgängigen Außengewinde 43 mit vorzugsweise sägezahnförmigem Profil. Der kableseitige Stirnrand 44 des dünnwandigen Abschnittes 42 hat einen in Richtung des Kabels axial vorspringenden, als Aufweitdorn 45 ausgebildeten Abschnitt. Dieser ist an seiner voreilenden Kante 46 angefast. Die Kante 46 geht an ihrer Wurzel in den Stirnrand 44 über. Dieser folgt, wie Fig. 2a zeigt, dem ersten Gang des Gewindes 43. Das Gewinde 43 beginnt in Umfangsrichtung etwa in Höhe der in Eindrehrichtung nachlaufenden Kante 47 des Aufweitdorns 45. Grundsätzlich können auch zwei oder mehr Aufweitdorne vorgesehen sein. Dann kann statt des dargestellten eingängigen Gewindes ein mehrgängiges Gewinde zweckmäßig sein.

[0018] Fig. 3 veranschaulicht den Beginn der Montage des Steckverbinders auf ein Koaxialkabel mit einem rohrförmigen Innenleiter 10, einem Kabeldielektrikum 11, einem sehr dünnwandigen, z.B. aus einer Kupferfolie bestehenden Kabelaußenleiter 12 und einem Kabelmantel 13 aus Kunststoff. Der Durchmesser der Kontakthülse 4 ist hier so ausgebildet, daß sie zwischen den Kabelaußenleiter 12 und das gewöhnlich aus einem Schaumstoff bestehende Kabeldielektrikum 11 eindringen kann.

[0019] Der Montagevorgang wird dadurch erleichtert, daß der Steckerinnenleiter 3 erheblich über den Stirnrand 44 der Kontakthülse 4 übersteht und an seinem kableseitigen Ende einen dem Innendurchmesser des Kabelinnenleiters 10 angepaßten Zentrierbund 31 hat. Der anschließende Abschnitt 32 des Steckerinnenleiters 3 hat einen etwas geringeren Durchmesser, um das Einführen auch bei einer etwaigen Exzentrizität des Kabelaußenleiters zum Kabelinnenleiter zu ermöglichen. Um dennoch eine zuverlässige Kontaktierung zwischen dem Kabelinnenleiter 10 und dem Steckerinnenleiter 3 herzustellen, hat letzterer in seinem steckseitigen End-

bereich einen radialelastischen Abschnitt 33, der im Ausführungsbeispiel durch mehrere axiale Schlitze 34 und eine im Zuge der vorangegangenen Herstellung des Steckerinnenleiters 3 vorgenommene axiale Stauchung mit korrespondierender radialer Aufweitung erzeugt worden ist.

[0020] Aus dem Verlauf des Gewindes 43 der Kontakthülse 4 ergibt sich die in Fig. 4 durch den Pfeil angegebene Drehrichtung des Steckverbinders zu dessen Montage auf dem Kabel. Das Eindrehen wird so lange fortgesetzt, bis die in Fig. 4 gezeigte Endstellung erreicht ist. In letzterer liegen der Kabelmantel 13 gegen eine außenliegende Ringschulter 48 der Kontakthülse 4 und das Kabel dielektrikum 11 gegen eine innenliegende Ringschulter 49 der Kontakthülse 4 an (vgl. auch Fig. 2). Anschließend wird die Überwurfhülse 5 auf den Steckerkopf 1 aufgedreht, so daß der Metallring 6 den Dichtungsring 7 axial komprimiert. Deshalb verringert dieser seinen Innendurchmesser und spannt damit den Kabelmantel 13, der sich innenseitig gegen die Kontakthülse 9 abstützt, in den Steckerkopf 1 ein. Dadurch wird nicht nur das Eindringen von Feuchtigkeit in den Kontaktbereich zwischen dem Steckverbinder und dem Kabel zuverlässig verhindert sondern vor allem auch die mechanische Abfangung des Kabels realisiert, die bei den vorliegenden sog. Folienkabeln praktisch ausschließlich über den Kabelmantel erfolgen muß, weil der dünne Kabelaußenleiter keine Zugkräfte aufnehmen kann.

[0021] Die vergrößerte Einzelheit in Fig. 4 veranschaulicht die Lage des in das Koaxialkabel eingedrungenen Abschnitts 42 der Kontakthülse 4 zwischen dem Kabel dielektrikum 11 und dem Kabelaußenleiter 12, in den sich das Gewinde 43 eingegraben hat.

[0022] Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform und deren Einzelheit unterscheiden sich von derjenigen in Fig. 4 dadurch, daß der Durchmesser der Kontakthülse 4 so bemessen ist, daß deren kableseitiger Abschnitt zwischen den Kabelaußenleiter 12 und den Kabelmantel 13 eintritt. In diesem Fall gräbt sich das Gewinde 43 in den Kabelmantel 13 ein, was den Vorteil einer besseren Übertragung von auf das Kabel wirkenden Zugkräften auf den Steckverbinder hat. Des weiteren veranschaulicht Fig. 5 eine bevorzugte Ausführungsform der Überwurfhülse 5, die hier im Teilschnitt dargestellt ist. Die Überwurfhülse 5 hat mindestens eine Ausnehmung 51, die im Vormontagezustand so positioniert ist, daß sie dem Monteur den Blick auf den Aufweitdorn 45 der Kontakthülse 4 (vgl. Fig. 2a) freigibt, so daß der Monteur sehen kann, ob der Aufweitdorn korrekt in das Kabel eindringt, also hier zwischen den Kabelaußenleiter 12 und den Kabelmantel 13, im Fall der Fig. 4 hingegen zwischen den Kabelaußenleiter 12 und das Kabel dielektrikum. Außerdem hat die Überwurfhülse 5 über ihren Umfang verteilt mehrere radiale Sacklöcher wie 52 zum Ansetzen eines bei großen Durchmessern üblichen Hakenschlüssels.

Patentansprüche

1. Steckverbinder für Koaxialkabel mit dünnwandigem Kabelaußenleiter (12), mit einem den Steckeraußenleiter bildenden Steckerkopf (1), der eine Isolierstoffstütze (2) zur zentrischen Halterung eines Steckerinnenleiters (3) und eine Kontakthülse (4) umschließt, die den Kabelaußenleiter (12) mit dem Steckerkopf (1) kontaktiert und hierzu einen dünnwandigen, kableseitigen Abschnitt (42) mit einem Gewinde (43) hat, der zur Kontaktierung des Kabelaußenleiters (12) durch Eindrehen in das Kabel von dessen Stirnfläche her bestimmt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der kableseitige Stirnrand (44) der Kontakthülse (4) wenigstens einen in Richtung des Kabels axial vorspringenden Abschnitt (45) hat, der als Aufweitdorn ausgebildet ist.
2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aufweitdorn (45) zumindest an seiner voreilenden Kante (46) angefast ist.
3. Steckverbinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gewinde (43) auf dem dünnwandigen Abschnitt (42) der Kontakthülse (4) an deren kableseitigen Stirnrand (44) in Umfangsrichtung etwa in Höhe der in Eindrehrichtung nachlaufenden Kante (47) des vorspringenden Abschnitts (45) beginnt.
4. Steckverbinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der kableseitige Stirnrand (44) der Kontakthülse (4) deren erstem Gewindegang bis zur Wurzel der voreilenden Kante (46) des vorspringenden Abschnitts (45) folgt.
5. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontakthülse (4) kableseitig außen eine Ringschulter (48) hat, die zur Anlage des Kabelmantels (13) bestimmt ist.
6. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontakthülse (4) kableseitig innenseitig eine Ringschulter (49) hat, die zur Anlage der Stirnfläche des Kabel dielektrikums (11) bestimmt ist.
7. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, für Koaxialkabel mit rohrförmigem Innenleiter, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steckerinnenleiter (3) kableseitig über den Stirnrand (44) der Kontakthülse (4) übersteht und als voreilender Zentrierdorn (31) für die Einführung der Kontakthülse (4) ausgebildet ist.
8. Steckverbinder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steckerinnenleiter (3) steckseitig von dem Zentrierdorn (31) einen Ab-

schnitt (32) verringerten Durchmessers hat.

9. Steckverbinder nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steckerinnenleiter (3) steckseitig vor dem Zentrierbund (31) einen radial-elastischen Kontaktierungsbereich (33) hat. 5
10. Steckverbinder, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Ausnehmung (8) des Steckerkopfes (1) ein Dichtungsring (7), kabeelseitig gefolgt von einem Druckring (6), angeordnet ist, der über ein Schraubglied (5) mit dem Steckerkopf (1) verspannbar ist, so daß der Dichtungsring (7) nach der Montage durch axiale Kompression den Kabelmantel (13) radial auf die Kontakthülse (4) spannt. 10 15
11. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überwurfhülse (5) mindestens eine Ausnehmung (51) hat, die in einer bestimmten Drehstellung der Überwurfhülse relativ zu dem Steckerkopf (1) den Blick auf den Aufweitdorn (45) der Kontakthülse (4) zuläßt. 20

25

30

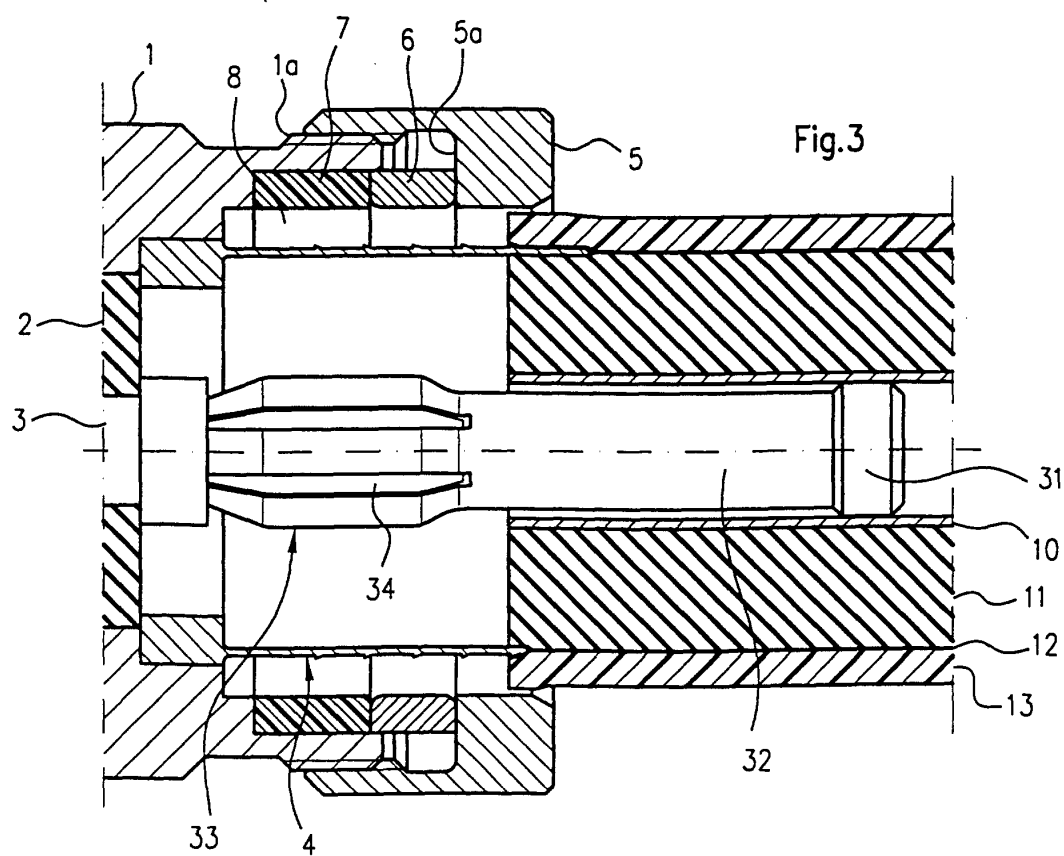
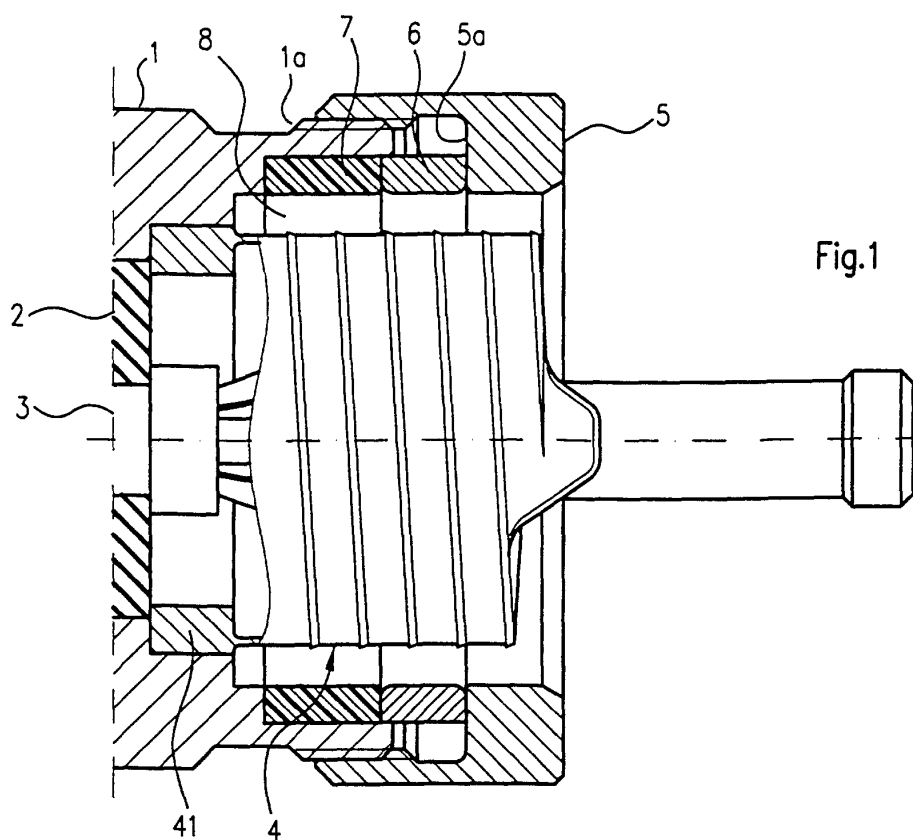
35

40

45

50

55



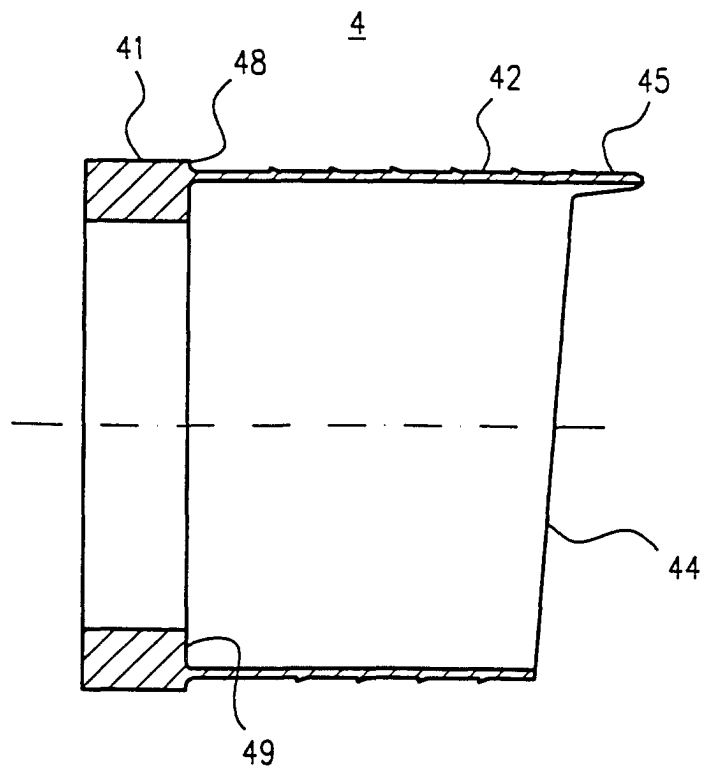


Fig.2

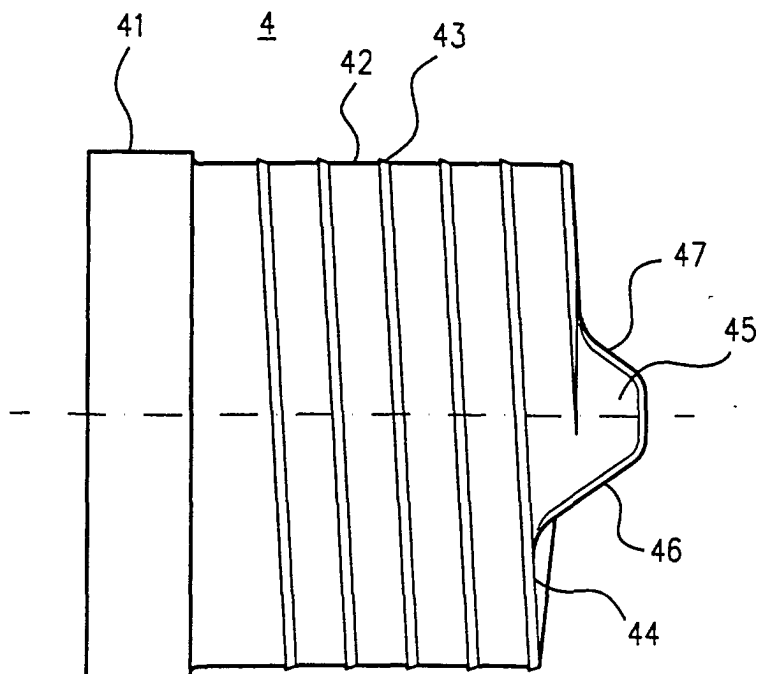


Fig.2a

Fig.4

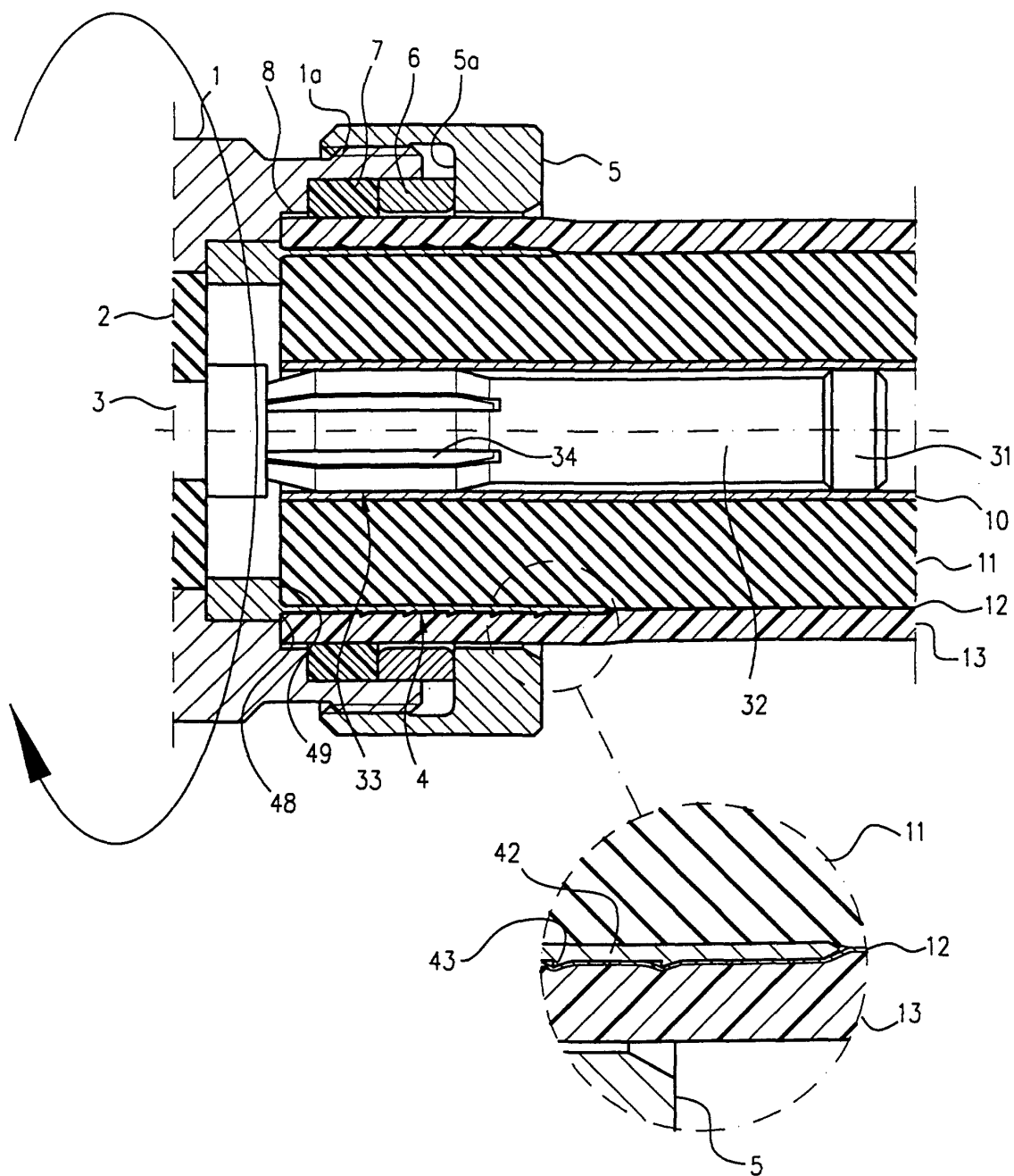


Fig.5

