



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.02.2012 Patentblatt 2012/09

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

(21) Anmeldenummer: **11005519.1**

(22) Anmeldetag: **06.07.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
 • **Häntschi, Ralf**
83064 Raubling (DE)
 • **Staniszewski, Walter**
83229 Aschau (DE)

(30) Priorität: **26.08.2010 DE 102010035484**

(74) Vertreter: **Flach, Dieter Rolf Paul et al**
Andrae Flach Haug
Adlzreiterstrasse 11
83022 Rosenheim (DE)

(71) Anmelder: **Kathrein-Werke KG**
83022 Rosenheim (DE)

(54) **Außenleiter-Kontaktelement für koaxiale Kabelenden**

(57) Ein Außenleiter-Kontaktelement für koaxiale Kabelenden zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus
 - die Höhe der Formelemente (15; 15a, 15b), mit der sie sich über die Hülseninnenfläche (3c) erheben, liegt zwischen 0,2 mm und 1,0 mm,
 - der Anfangsbereich (16a) des zumindest einen Formelements (15; 15a, 15b) ist mit einer Abflachung oder

Rampe (16') versehen,
 - die höchsten Erhebungen (16) des zumindest einen Formelements (15; 15a, 15b) sind verrundet, und
 - die Außenleiterhülse (3) ist so auf ein Koaxialkabelende (1') aufsetzbar oder aufgesetzt, dass sich das zumindest eine Formelement (15; 15a, 15b) über die Außenleiterfolie (9'') hinaus in das darunter befindliche Dielektrikum (7) einkerbt und/oder eindrückt.

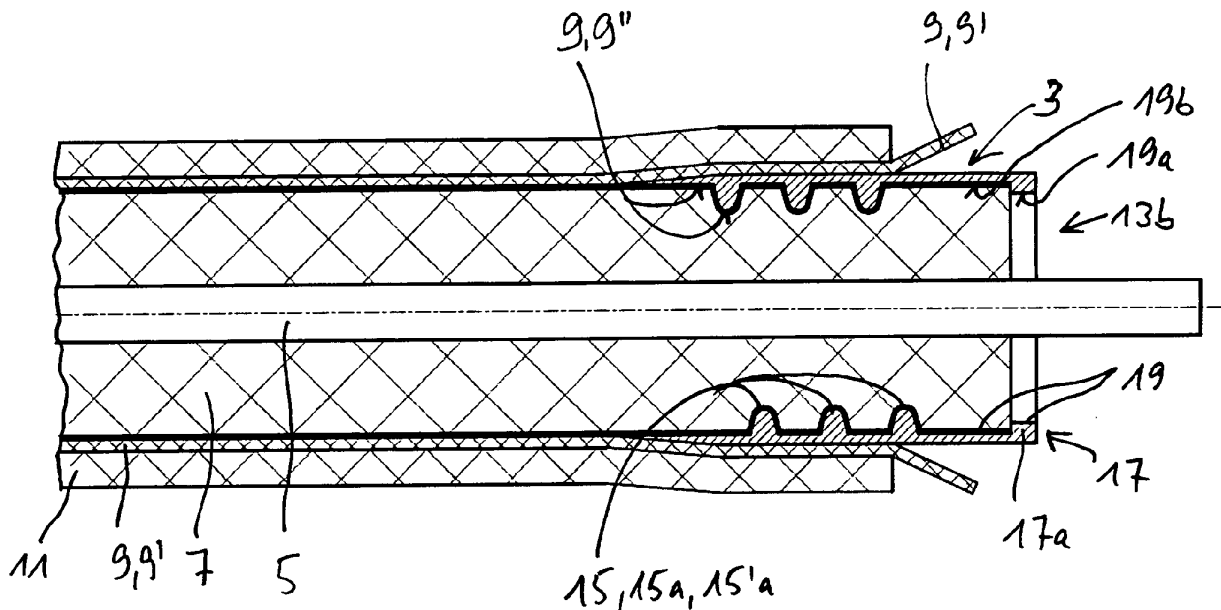


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Außenleiter-Kontakt-element für koaxiale Kabelenden nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine elektrische Anschlussverbindung insbesondere für den Anschluss eines Außenleiters eines Koaxialkabels ist beispielsweise aus der EP 1 573 862 B1 bekannt geworden. Die Anschlussverbindung umfasst ein Steckelement mit einem Steckabschnitt und einem Hülsenansatz. Der Steckabschnitt kann in eine Aufnahmeöffnung eines elektrisch leitfähigen geschirmten Gehäuses eingesteckt werden. Der mit dem Außenleiter des Koaxialkabels zu verbindende Hülsenansatz des Steckelements weist eine Innenbohrung auf, die zumindest geringfügig größer ist als der Außendurchmesser eines abisolierten Außenleiters eines Koaxialkabelendes. Die axiale Länge der Innenbohrung durchsetzt fast die gesamte Axiallänge des Steckelements, wobei am Ende der so gebildeten Innenbohrung eine Ringschulter unter Ausbildung einer gestuften Bohrung vorgesehen ist. Dadurch kann das bis auf den Außenleiter abisolierte Koaxialkabel bis zum Anschlag an diese Ringschulter in das Steckelement eingeführt werden. Vor der weiteren Verbindung mit der Aufnahmeöffnung oder aber nach Herstellung der Verbindung mit einer Kupplungseinrichtung kann dann ein Lötprozess durchgeführt werden um mittels des Lotes den Außenleiter mit dem elektrisch leitenden Steckelement gut elektrisch leitend zu verbinden.

[0003] Eine Vorrichtung zum Anschluss eines Koaxialkabels an einem Vorrichtungsgehäuse ist auch aus der EP 1 709 711 B1 bekannt geworden.

[0004] Gemäß dieser Vorveröffentlichung wird ein hülsenförmiges Anschlusselement vorgeschlagen, welches in Umfangsrichtung mit einer spezifisch ausgebildeten Profilmutter versehen ist, worüber das Koaxialkabelende in einem Kupplungselement auch mechanisch verankert werden kann. Auch bei diesem vorbekannten Stand der Technik wird der Außenleiter vorzugsweise in die Hülse eingelötet.

[0005] Darüber hinaus sind koaxiale Steckverbinder und insbesondere Außenleiterhülsen bekannt geworden, die auf ein abisoliertes Koaxialkabelende aufgesteckt und dort mechanisch verankert und mit dem Außenleiter des Koaxialkabels elektrisch verbunden werden können. Dabei wird üblicherweise die Außenisolation am Koaxialkabelende in einer bestimmten Axiallänge entfernt, bis der darunter befindliche meist aus einem Außenleitergeflecht und einer Außenleiterfolie bestehende Außenleiter frei liegt. Der Außenleiter wird vom Kabelende weg umgelegt, um dann eine entsprechende Außenleiterhülse aufzustecken und mit ihren vom Koaxialkabelende weg ragenden in Umfangsrichtung versetzt liegenden federnden Kontaktzungen auf das Außenleitergeflecht angepresst zu werden. Bei Bedarf kann auch eine Kontermutter gegengeschraubt werden, die über eine konische Anlageschulter mit dem Hauptleiterhülsen-Steckelement aufläuft und dadurch radiale Presskräfte

zur Kontaktierung der Kontaktzungen mit dem Außenleitergeflecht erzeugt.

[0006] Mit anderen Worten ist es also bekannt, Außenleiterhülsen an einem koaxialen Kabelende mittels Klemmen oder Crimpen mit dem Außenleiter des Koaxialkabels zu verbinden.

[0007] Zudem ist auch eine Außenleiterhülse bekannt geworden, die an ihrem Anschlussende mit einem um ihre Zentralachse herum verlaufenden Innengewinde versehen ist. Auch in diesem Falle wird ein Koaxialkabelende so vorbereitet, dass das Innenleiterende über das stirnseitige Ende des Koaxialkabels über eine gewisse axiale Wegstrecke frei vorsteht, wobei die sich daran anschließende Außenleiterisolation freigelegt und das den Außenleiter bildende Geflecht oder eine eventuell vorgesehene Außenleiterfolie über den Außenmantel zurückgeschlagen und umgelegt wird, um dann eine Hülse mit Innengewinde auf den Außenmantel aufzuschrauben. Dabei wird die Außenleiterfolie und/oder das Außenleitergeflecht zwischen der aufgeschraubten Hülse und dem Außenmantel des Koaxialkabels geklemmt.

[0008] Zudem ist auch ein sogenannter Kompressionsstecker bekannt geworden, dessen hülsenförmiger Steckansatz zwischen der Außenleiterfolie bzw. dem Außenleitergeflecht oder zwischen dem Außenleitergeflecht bzw. der Außenleiterhülse und der Außenisolation eingepresst wird, wozu Werkzeug erforderlich ist, in der Regel zumindest eine Zange. Dabei wird die Hülse geradlinig auf das entsprechend vorbereitete Koaxialkabel aufgesteckt und mittels Klemmen in der Regel fest verklemt, so dass die Hülse unlösbar und nicht wieder verwendbar an dem Koaxialkabelende angeschlossen ist.

[0009] Ein Koaxialkabel mit aufgesetztem Koaxialkabel-Verbinder ist aus der US 6 402 550 B2 bekannt geworden. Beschrieben wird ein Koaxialkabel mit einem Innenleiter und einem den Innenleiter umgebenden hülsenförmigen Dielektrikum, wobei das Dielektrikum von einer mit Aluminium laminierten Folie umgeben ist.

[0010] Hierauf soll ein Koaxialkabel-Verbinder aufgesteckt werden, wobei dessen Hülsenkörper mit einer glatten Innenfläche oder mit einer auf der Innenfläche vorgesehenen Wendel- oder Schraubenstruktur versehen sein kann. Unabhängig von diesen unterschiedlichen Ausbildungen soll die Aufsteckhülse des Verbinders mit Längsschlitz versehen sein, um sie unterhalb der Außenisolation auf die mit Aluminium laminierte Außenleiterfolie aufzuschieben oder aufdrehen zu können. Da hierdurch kein ausreichend fester Sitz sowie keine ausreichende Schirmung gewährleistet werden kann, ist in all diesen Ausführungsformen die Verwendung eines zusätzlichen Klemmringes notwendig, der benachbart zum stirnseitigen Ende der aufgesteckten Hülse auf die Außenisolation des Kabels aufgeschoben werden muss, um dadurch einen ausreichend sicheren Presssitz zur langfristigen dauerhaften Verankerung und Kontaktierung der Hülse am Kabelende zu gewährleisten.

[0011] Ein Koaxialkabel-Anschlussystem ist auch

aus der EP 1 447 881 A2 als bekannt zu entnehmen. Ein daraus entnehmbarer

[0012] Kabelaußenleiter besteht im Gegensatz beispielsweise zu der vorstehend genannten Vorveröffentlichung nicht aus einer glatten Folie oder einem Geflecht, sondern weist eine aufwendiger herzustellende gewellte umlaufende helixförmige Struktur auf. Dies ermöglicht, einen Steckverbinder zu verwenden, dessen innere Oberfläche an die Außenflächengestaltung des Außenleiters des Koaxialkabels angepasst ist und insoweit auf diese Außenleiterkontur aufgedreht werden kann. Da ein derartiges Aufschrauben einer Außenleiterhülse auf die Gewindestruktur des Außenleiters des Koaxialkabels zu keiner dauerhaft sicheren Verankerung und Kontaktierung führt, ist ein zusätzliches Crimpen des entsprechenden Verbindungsbereiches notwendig. Von daher wird in dieser Vorveröffentlichung auch von einem Crimp-Konnektor gesprochen.

[0013] Eine Crimphülse zur Befestigung an einem koaxialen Außenleiter ist auch aus der DE 103 43 558 A1 zu entnehmen. Um die Crimphülse-Montage erleichternd zu gestalten, ist vorgesehen, dass beispielsweise im Falle eines Koaxialkabels die Crimphülse mit ihrem zylinderförmigen Verbindungsmantel auf der Außenfläche des Dielektrikums aufgeschoben werden kann, und zwar so, dass sich die Hülse mit ihrem keilförmig vorlaufenden Einschneidrand auf dem Dielektrikum unterhalb des der Schirmung dienenden Isolationsmantels eingeführt wird. Da der zylinderförmige Hülsenkörper innenliegend mit einem Holzgewinde versehen ist, kerbt sich dieses Holzgewinde in das Dielektrikum ein, wobei der der elektrischen Kontaktierung dienende Außenleiter am Außenumfang der Hülse lose anliegt. Da aufgrund dieser Bedingung keine dauerhafte und gleichförmige Verbindung zwischen der Außenleiterisolierung und der aufgesetzten Hülse besteht, muss ein weiteres hülsenförmiges Kontaktelement aufgeschoben werden und ein Crimpvorgang durchgeführt werden.

[0014] Ein Koaxialstecker für Koaxialkabel mit Voldielektrikum ist auch aus der DE 2 159 867 A zu entnehmen. Auch hier wird eine Lösung vorgeschlagen, bei der die aufzudrehende Hülse lediglich an ihrer Innenseite, nämlich auf der der Isolationsschicht zugewandten Innenseite mit Schneidgewindengängen versehen ist, die es ermöglichen sollen, so die Hülse auf das Dielektrikum aufzudrehen und dabei die elektrisch leitfähige Außenleitergeflecht vom Dielektrikum abzuheben und zu weiten. Von daher muss für eine gute elektrische Kontaktierung stets eine zusätzlich aufschraubbare Überwurfmutter verwendet werden, um so hohe radiale Presskräfte zu erzeugen, dass durch die Überwurfmutter das Ende des aufgeweiteten Außenleitergeflechtes am Außenumfang der aufgeschraubten Hülse besser und fester dauerhaft anliegt.

[0015] Auch die DE 690 16 891 T2 beschreibt einen Koaxialkabelverbinder, der aufgrund seiner spezifischen Ausführungsform vor der Montage in Form von zwei metallischen Teilen vorliegt, die nach der Montage

eine einstückige Metalleinheit bilden soll. Das eine Teil umfasst dabei eine Stütze, einen Kragen und eine Mutter, wobei das zweite Teil eine Hülse umfasst. Um die beiden Teile zu montieren, wird zuerst die Hülse auf das Ende des Kabels geschoben, um dann das entsprechend vorbereitete Ende eines Koaxialkabels in die sogenannte Stütze und unter den Kragen des integralen Endstückes einzuführen. Durch die Presspassung zwischen der Hülse und dem Endstück soll das Drahtgeflecht des Außenleiters gegenüber dem integralen Endstück verpresst werden, um einen guten Sitz zu gewährleisten und eine ausreichende Schirmung zu erzeugen.

[0016] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber ein verbessertes Kontaktelement für Außenleiter von flexiblen Koaxialkabeln zu schaffen.

[0017] Die Erfindung wird entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0018] Die erfindungsgemäße Außenleiterhülse für flexible Koaxialkabelenden zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass an der Innenwandung der Außenleiterhülse zumindest in einer Teillänge sich über die Innenwandung erhebende Formelemente vorgesehen sind, die sich in Axialrichtung oder helixförmig um die Zentralachse der Außenleiterhülse erstrecken bzw. verlaufen. Die Bemaßung ist dabei derart, dass der freie Innenquerschnitt zwischen den Formelementen bei axialer Betrachtung der Außenleiterhülse kleiner ist als der Durchmesser des Außenleiters des anzuschließenden Koaxialkabels. Andererseits ist der Innenquerschnitt der Oberfläche der Außenleiterhülse gleich oder geringfügig größer als der Außenleiterdurchmesser des anzuschließenden Koaxialkabels. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass eine entsprechende Außenleiterhülse auf den Außenleiter eines anzuschließenden Koaxialkabelendes direkt aufgesteckt oder aufgedreht werden kann, ohne dass der Außenleiter beispielsweise in Form eines Außenleitergeflechtes oder in einer ein- oder doppelseitig elektrisch leitfähig beschichteten Außenleiterfolie vom Außenleiterende weg auf einen unabisierten Abschnitt des Koaxialkabel-Außenisolators umgelegt werden muss.

[0019] Insbesondere bei der heutigen Generation von koaxialen Außenleitern bestehen diese Außenleiter nur noch zum Teil aus einem Gewebe oder einem Geflecht sondern häufig aus einer nicht nur ein- sondern beidseitig metallbeschichteten (beispielsweise aluminiumbeschichteten) dünnen Folie, wobei diese Außenleiter häufig mit dem den Innenleiter umgebenden Dielektrikum verklebt sind. Dies trifft vor allem dann zu, wenn der Außenleiter aus der vorstehend erwähnten in der Regel beidseitig metallbeschichteten Folie besteht.

[0020] Da das Dielektrikum andererseits relativ weich ist, haben sich bisherige vor allem durch Klemmen oder Crimpen realisierte Befestigungsverfahren zur elektrischen Kontaktierung einer Außenleiterhülse mit dem Außenleiter eines Koaxialkabelendes als nicht vorteilhaft

erwiesen, da bei einer entsprechenden Verformung des Dielektrikums weg von der idealen Zylinderform hin zu einer ovalen Querschnittsform sich die elektrischen Anschlusseigenschaften verschlechtern.

[0021] Dem gegenüber wird durch Verwendung der erfindungsgemäßen Außenleiterhülse ein idealer zylinderförmiger Querschnitt für den Außenleiter und vor allem das den Innenleiter umgebende Dielektrikum beibehalten, und dies bei einer gleichzeitigen "Versteifung" des Anschlusses des Koaxialkabels. Andererseits kann die erfindungsgemäß vorgesehene Anschlusshülse so dünn dimensioniert sein, d. h. eine so geringe Wandstärke aufweisen, dass sie faktisch den Außendurchmesser des mit einer Außenleiterisolierung versehenen Koaxialkabels nicht oder kaum übersteigt. Nur zur Optimierung der Handhabung kann die Außenleiterhülse mit einem entsprechenden verstärkten Rändelabschnitt, mit einer Anschlussfläche zum Ansatz von Werkzeugen oder dergleichen versehen sein.

[0022] Dies eröffnet im Rahmen der Erfindung auch die Möglichkeit ein so vorbereitetes koaxiales Kabelende beispielsweise bei Anschlussdosen zu verwenden, da beim Festdrehen oder Festklemmen von elektrischen Anschlussmitteln unter Einwirkung einer radialen Kraft auf die erfindungsgemäß vorgesehene Anschlusshülse diese ihre ideale Zylinderform beibehält.

[0023] Da die Formelemente insbesondere in Form des Innengewindes verrundet, also nicht schneidenförmig gestaltet sind, wird gewährleistet, dass beim Aufstecken oder Aufdrehen der Außenleiterhülse z. B. auf die Außenleiterfolie diese weder beim Aufdrehen noch bei einer Demontage beschädigt wird. Dabei können sich die axial oder nach Art einer Helix gebildeten Formelemente direkt in das Dielektrikum oder über die Außenleiterfolie mittelbar in das Dielektrikum eindrücken bzw. einkerben, ohne im letzt genannten Fall die Außenleiterfolie oder das entsprechende Außenleitergeflecht zu verletzen oder zu durchtrennen. Mit anderen Worten formt die dünnwandige Außenleiterhülse ein Gewinde in die Außenleiterfolie bzw. in das Dielektrikum, wobei bei der heutigen Generation von Koaxialkabeln häufig ein Dielektrikum eingesetzt ist, was relativ weich ist (bspw. aus geschäumten Polyethylen PE). Zudem zeichnen sich die Außenleiterfolien bei der heutigen Generation von Koaxialkabeln durch ihre relativ hohe Dehnbarkeit und Reißfestigkeit aus.

[0024] Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt darin, dass die Außenleiterhülse auf eine ein- oder zweiseitig metallbeschichtete und auf dem Dielektrikum verklebte Außenleiterfolie ohne jedes Werkzeug aufgeschoben oder aufgedreht werden kann, und dass dabei der Außenleiter zwar verformt wird, und zwar so stark, dass die Verformung bis in das darunter befindliche Dielektrikum stattfindet, dass aber gleichwohl die Außenleiterfolie nicht beschädigt oder geschlitzt wird. So finden im Rahmen der Erfindung eine gewindeformende spänefreie und keimzerstörende Folie verursachende Fixierung der Hülse auf den vorbereiteten Koaxialkabelende statt, und

zwar mit einer optimalen elektrisch dauerhaften Kontaktierung und einer hohe Klemmkraft aufweisenden mechanischen Fixierung. Dass dabei das Dielektrikum in seiner Materialdicke keine Änderung erfährt, trägt ebenfalls zu dem oben genannten Vorteil bei, dass ein mit einer erfindungsgemäßen Hülse versehenes Koaxialkabelende problemlos auch zum Anschließen von Verbindungen, beispielsweise in einer Antennendose, verwendet werden kann, und da beim Festdrehen einer Kontakt- und Fixierschraube in der Antennendose die erfindungsgemäße Hülse verhindert, dass das Dielektrikum eine Verformung erfährt und dadurch das übertragene Antennensignal verschlechtert wird.

[0025] Nachfolgend sind einige der wesentlichen im Rahmen der Erfindung erzielbaren Vorteile aufgelistet, nämlich:

- die erfindungsgemäße Außenleiterhülse ist lösbar gestaltet, sie ist dabei auch wiederverwendbar. D. h. sie kann an neuen Kabelenden aber auch an zuvor verwendeten Kabelenden wieder aufgedreht werden;
- die erfindungsgemäße Außenleiterhülse ist dabei ohne Werkzeug montier- und demontierbar.
- Die erfindungsgemäße Außenleiterhülse ist elektrisch sehr gut mit dem Außenleiter eines Koaxialkabels kontaktierbar, das es im Kontaktbereich keine großen Veränderungen des Außenleiterdurchmessers ergibt, wodurch der Wellenwiderstand der Koaxialleitung nahezu unverändert bleibt.
- Die erfindungsgemäße Außenleiterhülse trägt dabei zu einer hohen Schirmdichtigkeit bei.
- Insbesondere dann, wenn die erfindungsgemäße Außenleiterhülse mit einem Innengewinde versehen ist, besteht eine hohe Auszugsicherung und optimale Zugentlastung.
- Zudem ist im Rahmen der Erfindung ein großer Toleranzbereich für Außenleiterdurchmesser möglich.
- Die erfindungsgemäße Außenleiterhülse trägt letztlich auch zu einer Versteifung des Außenleiters bei, weshalb ein mit der erfindungsgemäßen Außenleiterhülse versehenes Kabelende auch für Klemm- und Steckverbindungen geeignet ist, und dies bei einem extrem geringen Platzbedarf.
- Die erfindungsgemäße Außenleiterhülse ist zudem auch für Koaxialkabel-Steckverbinder verwendbar.
- Die erfindungsgemäße Außenleiterhülse ist besonders für Koaxialkabel geeignet, bei denen der Außenleiter in Form einer beschichteten Außenleiterfolie vorgesehen ist, die mit dem den Innenleiter umgebenden Dielektrikum verklebt ist.
- Insbesondere bei einer Außenleiterhülse mit Innengewinde, die in den Außenleiter und das Dielektrikum ein Gewinde formt, ergibt sich eine optimale Losdrehesicherung.

[0026] Die Erfindung schafft vor allem auch wesentliche Vorteile gegenüber den im Stand der Technik be-

kannten Aufdrehsteckern, die ebenfalls aus einer Hülse mit einem Innengewinde bestehen, die jedoch auf einen Außenmantel eines Koaxialkabels aufgedreht werden. In diesem Falle würde der Außenmantel des Koaxialkabels die Schraubverbindung sichern, der jedoch in der Regel aus einem sehr viel härteren Material als das Dielektrikum des Koaxialkabels besteht. Mit andern Worten ist die erfindungsgemäße Hülse sehr viel leichter und effizienter auf das Dielektrikum aufzudrehen, welches aus weicherem Material besteht. Zudem wird durch die erfindungsgemäße Hülse weniger Platz benötigt, d. h. die erfindungsgemäße Hülse kann, da sie auf dem Dielektrikum bzw. der das Dielektrikum umgebenden aufgeklebten elektrisch leitfähigen Außenleiterfolie aufgedreht wird, mit geringerem Durchmesser realisiert werden. Zudem können umgelegte Geflechtadern eines Außenleitergeflechtes bei den nach dem Stand der Technik bekannten Aufdrehsteckern durchtrennt werden, im Gegensatz zur erfindungsgemäßen Lösung. Darüber hinaus wird bei der erfindungsgemäßen Lösung das Aufdrehmoment durch ein undefiniertes Umlegen von den die Außenleiter bildenden Geflechtadern nicht nachteilig beeinflusst, wie dies im Stand der Technik die Regel ist. **[0027]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigen im Einzelnen:

- Figur 1a: ein Axialquerschnitt durch ein Koaxial-Kabelende;
- Figur 1b: ein Axialschnitt durch eine erfindungsgemäße Außenleiterhülse;
- Figur 1c: ein Axialschnitt durch ein Koaxialkabelende, auf welches die erfindungsgemäße Außenleiterhülse aufgesetzt ist;
- Figur 2: ein Axialquerschnitt eines leicht abgewandelten Ausführungsbeispiels mit einer gestuften Außenleiterhülse;
- Figur 3: ein gegenüber Figur 2 abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit einem nach außen vorstehenden Ringansatz an der Außenleiterhülse;
- Figur 4: ein nochmals abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit einer zylinderförmigen Erweiterung für die Außenleiterhülse;
- Figur 5: eine in der axialen Länge größer dimensionierte Außenleiterhülse;
- Figur 6: ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit einem separaten zusätzlich vorgesehenen Außen- oder Mantelring;
- Figur 7: ein nochmals abgewandeltes Ausführungs-

rungsbeispiel;

- Figur 8: ein weiteres Ausführungsbeispiel unter Verwendung einer Überwurfmutter;
- Figur 9a: ein Axialschnitt durch ein Koaxialkabelende mit einem Außenleiter in Form einer aufgeklebten beidseitig beschichteten, elektrisch leitfähigen Außenleiterfolie und eines Geflechtes, wobei das Geflecht nicht aufgespreizt ist;
- Figur 9b: ein Ausführungsbeispiel basierend auf dem Koaxialkabelende gemäß Figur 9a mit aufgesetzter Außenleiterhülse;
- Figur 10a: ein Axialschnitt durch ein Außenleiter-Kontaktelement;
- Figur 10b: eine räumliche Darstellung der erfindungsgemäßen Außenleiterhülse;
- Figur 10c: ein Teil-Querschnitt durch einen Gewindengang der Außenleiterhülse;
- Figur 11: eine räumliche Darstellung einer abgewandelten Außenleiterhülse mit einer außen vorgesehenen Rändelung;
- Figur 12: ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer Außenleiterhülse mit einer außen vorgesehenen Abflachung;
- Figur 13a: ein Axialschnitt durch ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit mehreren Formelementen, die in axialer Längsrichtung verlaufen;
- Figur 13b: eine Querschnittsdarstellung bzw. Seitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 13a im Bereich der Formelemente; und
- Figur 13c: eine Axialschnittdarstellung durch die in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 13a und 13b verwendete Außenleiterhülse.
- [0028]** In Figur 1a ist in schematischer axialer Längsschnittsdarstellung ein Koaxialkabel 1, d. h. ein entsprechend vorbereitetes Koaxialkabelende 1' und in Figur 1b im Axialschnitt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Außenleiterhülse 3 gezeigt, die in der Regel aus Metall besteht.
- [0029]** Das Koaxialkabelende 1' ist entsprechend vorbereitet, um eine erfindungsgemäße Außenleiterhülse 3 aufzusetzen.
- [0030]** Das Koaxialkabel umfasst dabei bekannterma-

ßen einen Innenleiter 5, ein den Innenleiter umgebendes Dielektrikum 7, einen das Dielektrikum umgebenden Außenleiter 9 (hülsen- oder zylinderförmigen Außenleiter 9) und eine alles umgebende Außenisolierung 11, die nachfolgend teilweise auch als Isolationsmantel 11 bezeichnet wird.

[0031] Zur Vorbereitung des Koaxialkabelendes 1' ist vom Isolationsmantel 11, dem Außenleiter 9, und dem Dielektrikum 7 so viel Material entfernt worden, dass ein entsprechender Endabschnitt 5' des Innenleiters 5 axial vorsteht. Auch von dem Außenleiter 11 ist ein gewisses Material endseitig entfernt worden, so dass im gezeigten Ausführungsbeispiel der Außenleiter 9 noch vor dem Dielektrikum 7 endet, aber nicht enden muss. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der Außenleiter 9 aus einer Außenleiterfolie 9" und einem Außenleitergeflecht 9', welches die Außenleiterfolie 9" umgibt, und welches endseitig in der Darstellung gemäß Figur 1a und 1c vom Außenumfang des Dielektrikums 7, d. h. hier auch vom Außenumfang der Außenleiterfolie 9", abgehoben und somit aufgespreizt ist. Die erwähnte Außenleiterfolie 9" besteht dabei üblicherweise aus einer Folie, die zumindest einseitig und in der Regel auf beiden gegenüberliegenden Seiten mit einer metallischen, d. h. elektrisch leitfähigen Schicht, überzogen ist. Diese Außenleiterfolie ist dann auf dem Dielektrikum aufgeklebt, also mit dem Dielektrikum fest verbunden.

[0032] Der Isolationsmantel 11 ist am weitesten verkürzt und endet am frühesten bezogen zum weitesten axial überstehenden stirnseitigen Innenleiterende 5".

[0033] Die erfindungsgemäße Außenleiterhülse 3 fasst eine der Zylinderform zumindest nahekommende Hülsenwandung 3a mit einer Hülsenaußenfläche 3b und einer Hülseninnenfläche 3c auf. Sowohl in Figur 1a wie in Figur 1b und auch in den folgenden Figuren ist mit X jeweils die Längs- oder Zentralachse des Koaxialkabels bzw. der Außenleiterhülse eingezeichnet. Bis auf die nachfolgend erörterten Formelemente ist dabei die Koaxialhülse in der Regel rotationssymmetrisch gebildet.

[0034] Auf der Kabel-Verbindungsseite 13a ist die Hülsenwandung 3a mit einer kegligen Abflachung 3d versehen, die sich über eine gewisse axiale Weglänge erstreckt, in welcher die Hülsenwandung 3a zunehmend dünner wird. Mit anderen Worten nimmt der Außenumfang in diesem Bereich zur Kabel-Anschlussseite 13a zunehmend ab. Die zur Kabel-Verbindungsseite 13a gegenüberliegende offene Anschlussseite ist mit Bezugszeichen 13b gekennzeichnet.

[0035] Wie aus der Querschnittsdarstellung gemäß Figur 1b auch zu ersehen ist, erhebt sich in der Anschlusshülse 3 von der Innenfläche 3c nach innen vorstehend ein Formelement 15, im gezeigten Ausführungsbeispiel ein helixförmiges Formelement 15a, welches ein Innengewinde 15'a bildet.

[0036] Um die so gebildete Außenleiterhülse am Kabelende 1' anzuschließen, wird die Außenleiterhülse 3 mit ihrem Verbindungsende 13a auf das Kabelende 1' aufgesteckt und dann in entsprechender Rotationsrich-

tung gedreht, wobei sich die helixförmigen Formelemente 15, 15a, also das Innengewinde 15'a in die Außenleiterfolie 9" und das darunter befindliche Dielektrikum 7 einkerbt und dadurch die Außenleiterhülse zunehmend weiter auf das Kabelende 1' aufgedreht wird, was unkompliziert durchzuführen ist, da die Außenleiterfolie üblicherweise auf dem Dielektrikum 7 aufgeklebt ist, also nicht relativ zum Dielektrikum verschiebbar ist.

[0037] Dabei wird die Außenleiterhülse 3 mit ihrer in Eindrehrichtung vorlaufenden keilförmigen Abflachung 3d unterhalb des Außenleitergeflechts 9' auf die Außenleiterfolie 9" und das darunter befindliche Dielektrikum 7 aufgedreht, und zwar unter gleichzeitiger geringfügiger Spreizung, also Aufweitung des Außenleitergeflechts 9', wie dies aus der Darstellung gemäß Figur 1c zu ersehen ist.

[0038] Die Aufdrehbewegung kann besonders leicht erfolgen, da das Dielektrikum 7 in der Regel aus nicht zu hartem, sondern eher weicherem Material besteht, nämlich häufig aus geschäumtem Polyethylen PE, welches eine niedrige Dielektrizitätszahl aufweist, weshalb dieses Material bevorzugt ist. Durch die Aufweitung des Außenleitergeflechtes liegt dieses vollflächig unter ausreichender Vorspannung an der aus Metall bestehenden, oder zumindest elektrisch leitfähigen Oberflächen aufweisenden Außenleiterhülse 3 an, wodurch eine optimale elektrische Kontaktierung sowohl zu dem Außenleitergeflecht 9' als auch zur Außenleiterfolie 9" gewährleistet ist. Zudem wird eine optimale Auszugsicherung verbunden mit einer optimalen Losdrehesicherung und zudem eine optimale Zugentlastung erzielt.

[0039] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 weist die Außenleiterhülse 3 an ihrem zum Verbindungsende 13a gegenüberliegenden offenen Anschlussseite 13b eine umlaufende Abstufung 17 auf, so dass hierdurch eine gestufte Axialbohrung 19 mit einem ersten Bohrungsquerschnitt 19a und einem sich daran anschließenden zweiten größeren Bohrungsquerschnitt 19b gebildet ist. Dadurch wird die maximale Aufdrehbewegung der Außenleiterhülse 3 auf dem Kabelende 1' begrenzt, da in diesem Fall der so gebildete Anschlagring 17a am stirnseitigen Ende des Dielektrikums 7 anschlägt.

[0040] Bei der Variante gemäß Figur 3 ist ein entsprechender Anschlagring 17b nicht innenliegend sondern außenliegend vorgesehen, nämlich in Form einer zum Anschlussende 13b hin sich erweiternden Abstufung 17, die dann nicht am stirnseitigen Ende des Dielektrikum 7 sondern am stirnseitigen Ende des Isolationsmantels 11 aufläuft. Gegebenenfalls kann ein Rest 9a des aufgeweiteten Außenleitergeflechts 9' zwischen dem stirnseitigen Ende des Isolationsmantels 11 und der Abstufung 17 sandwichartig eingeklemmt sein.

[0041] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist die Außenleiterhülse 3, d. h. der radial nach außen vorstehende Anschlagring 17b, mit einem vom Anschlussende 13b weggerichtet verlaufenden Zylinderansatz 17c versehen, der die Außenisolierung 11, d. h. den Isolationsmantel 11, noch über eine axiale Länge außen

übergreift. Dadurch wird auch der Außenumfang des Isolationsmantels 11 noch über eine gewisse Axialstrecke von der Außenleiterhülse 3 nicht nur umgriffen, sondern auch geschützt. Die radiale Breite dieser Ringnut 17b entspricht von daher in Etwa der Dicke des Isolationsmantels 11 plus der Dicke des Außenleitergeflechts 9'. Dies trägt auch zu einer gewissen Versteifung (Knickschutz) des so mit der Außenleiterhülse 3 verbundenen Koaxialkabels bei.

[0042] Bei der Variante gemäß Figur 5 ist die Außenleiterhülse 3 so gebildet, dass der in den vorausgegangenen Figuren gezeigte Innenleiter 5 nicht über das offene Anschlussende 13b hinüber steht sondern zumindest kurz vor dem stirnseitigen offenen Anschlussende 13b innerhalb der zylinderförmigen Anschluss-hülse 3 endet.

[0043] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 ist in Abweichung zu dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 die Außenleiterhülse 3 nicht mit einer zylinderförmigen Erweiterung 17b versehen, die Teil der Außenleiterhülse 3 ist, sondern anstelle dessen ist ein separater Aufsteckzylinder 21 vorgesehen. Dieser wird bei der Montage der Außenleiterhülse vorzugsweise weiter vom eigentlichen Kabelende weg geschoben, wo er lose auf dem Außenumfang des Isolationsmantels 11 aufliegt. Nach der Montage der Außenleiterhülse 3 unter Aufweitung des Außenleitergeflechts 9' und damit auch unter geringfügiger Ausweitung des Isolationsmantels 11 kann dann der Aufsteckzylinder 21 in Richtung Kabelende vor bewegt werden, bis er maximal die radial nach außen vorstehende Abstufung 17 erreicht und dort anschlägt. Dadurch wird eine erhöhte Auszugssicherung und Losdreh-sicherheit gewährleistet.

[0044] Bei der Variante gemäß Figur 7 ist lediglich der Innenleiter 5 durch Entfernung des Dielektrikums, des Außenleiters und des Isolationsmantels 11 frei gelegt worden. Mit andern Worten enden Dielektrikum 7, Außenleiter 9 und Isolationsmantel 11 mehr oder weniger in einer gleichen senkrecht zur Erstreckungsrichtung X des Koaxialkabels verlaufenden Ebene, wobei hier die Außenleiterhülse 3 mit einem radial vorstehenden Flansch 23 versehen ist, der dann am stirnseitigen Ende des Isolationsmantels 11 und dem Außenleiter 9 anliegt. Die Außenleiterhülse 3 formt wiederum beim Aufdrehen ein Gewinde in die Außenleiterfolie 9" sowie in das darunter befindliche Dielektrikum 7 und weitet gleichzeitig das Außenleitergeflecht 9' auf. Je nach axialer Länge der Außenleiterhülse 3 kann der Innenleiter innerhalb der Außenleiterhülse zu liegen kommen (wie in Figur 7 dargestellt ist) oder über das offene Anschlussende 13b überstehen wie dies beispielhaft anhand der Figuren 1 bis 4 gezeigt ist.

[0045] Bei Figur 8 handelt es sich um eine Abwandlung gegenüber dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4. Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 ist ferner noch eine Überwurfmutter 25 vorgesehen, die zum Kabelende hin eine radiale Ausnehmung 25a mit einem dort vorgesehenen Innengewinde 25b umfasst, welches dann auf ein

Außengewinde 17'c der zylinderförmigen Erweiterung 17c der Außenleiterhülse 3 aufgeschraubt werden kann.

[0046] Da die Überwurfmutter 25 vom Kabelende weg verlaufend mit einem geringer werdenden Innendurchmesser unter Ausbildung einer Schräge 25c, d. h. schräge oder kegelige Anlageschulter 25c ausgebildet ist, wird beim Festdrehen der Überwurfmutter die Anlageschräge 25c zunehmend mehr auf den im Bereich der Außenleiterhülse erweiterten Außendurchmesser des Isolationsmantels 11 aufgedreht, wodurch radiale Presskräfte im Bereich der Außenleiterhülse 3 erzeugt werden. Mit anderen Worten führt der Konus 25c zur Erhöhung der Klemmkraft, mit denen der Kabelmantel 11 verpresst wird. Auch dies trägt zu einer Erhöhung der Auszugs- und Losdreh-sicherheit. Zudem wird auch bei dieser Ausführungsform ähnlich wie bei der Variante gemäß Figur 4 und 6 auch ein verbesserter Knickschutz des Kabelendes gewährleistet.

[0047] Durch die geschilderte Positionierung der Außenleiterhülse innerhalb des eigentlichen Außenleiters 9 ergibt sich zudem durch das dadurch bewirkte Aufspreizen des Außenleitergeflechtes 9', dass eine theoretische Kurzschlussgefahr - wie beim Stand der Technik - vermieden wird, da die Flechtadern 9' und der Innenleiter durch die zwischengefügte Außenleiterhülse eindeutig sicher voneinander getrennt sind.

[0048] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9a und 9b handelt es sich nunmehr um ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Außenleiterhülse einen größeren Innendurchmesser als das Außenleitergeflecht 9' aufweist. Die Außenleiterfolie 9" besteht wiederum aus einem Folienmaterial, welches bevorzugt beidseitig mit einer metallisch leitfähigen Schicht überzogen ist. Die Außenleiterfolie weist also bevorzugt nicht nur auf der Innenseite, also dem Dielektrikum 7 zugewandt liegenden Seiten, oder auf ihrer Außenseite, also dem Außenleitergeflecht 9', sondern auf beiden Seiten eine metallisch leitende Schicht auf. Die so gebildete Außenleiterfolie 9" ist dabei in der Regel vollflächig mit dem Außenmantel des Dielektrikums 7 verklebt.

[0049] In diesem Falle kann die erfindungsgemäße Außenleiterhülse 3 mit ihren Formelementen, d. h. ihrem anhand der gezeigten Ausführungsbeispiele helixförmigen Formelement 15a unter Bildung des Innengewindes 15'a über das Außenleitergeflecht 9' aufgedreht werden, wobei sich das Innengewinde 15'a über das Außenleitergeflecht 9' und die Außenleiterfolie 9" in das Dielektrikum 7 eingräbt und -kerbt, wie dies durch die Schnittdarstellung gemäß Figur 9b verdeutlicht ist.

[0050] Die vorstehend erläuterte Befestigungsmethode der Außenleiterhülse 3 funktioniert aber ebenso auch bei einem Außenleiter 9, der beispielsweise nur aus einem Außenleitergeflecht 9' oder nur aus einer Außenleiterfolie 9" besteht.

[0051] Die erläuterten Formelemente 15, 15a, 15'a sind dabei in einer Längszone Z vorgesehen, die sich in eine Teillänge der axialen Gesamt-Länge der Außenleiterhülse um die zentrale Längsachse X erstrecken, das

heißt von der innenliegenden Fläche 3c der Außenleiterhülse sich nach Innen, in der Regel radial erheben. Diese Zone kann im Abstand zum Verbindungs-Ende 13a beginnen und in einem noch größeren Abstand zum Anschlussende 13b enden.

[0052] Anhand der Figuren 10a, 10b und 10c ist das bisher erläuterte Ausführungsbeispiel einer Außenleiterhülse 3 nochmals im vergrößerten Axialschnitt, in einer räumlichen Darstellung und in einem Ausschnitt gezeigt, um zu verdeutlichen, dass die Formelemente 15 an ihren zur jeweiligen Innenfläche oder Innenwandung 3c entferntest liegenden Erhebung 16 abgerundet sind, also die Gewindespitzen verrundet sind, damit beim Aufdrehen der erfindungsgemäßen Gewindehülse, insbesondere beim Aufdrehen auf die Außenleiterfolie 9" diese nicht durch zu spitze Gewindeerhebungen 16 durchtrennt und verletzt werden kann.

[0053] Durch diese Gewindegestaltung, das heißt die Gestaltung der Formelemente 15 ergibt sich, dass durch Aufdrehen der Außenleiterhülse diese bezogen auf das Dielektrikum und die das Dielektrikum umgebende Außenleiterfolie gewindeformend ist, also eine entsprechende negative Gewindeform sich von außen her in das Dielektrikum 7 und die Außenleiterfolie 9" einprägen kann. Ferner ist im Gewindebereich die Realisierung einer trilobularen Geometrie möglich, wodurch kleinere Aufdrehmomente realisiert werden können.

[0054] Zudem ist der Anfang wie das Ende 16a bzw. 16b der Formelemente 15, hier also des Innengewindes 15'a mit einer entsprechenden Abflachung 16' versehen, wodurch das Innengewinde 15'a beim Aufdrehen auf das Kabelende, d. h. beim Aufdrehen auf das Dielektrikum 7 und die Außenleiterfolie 9" gewindeformend gebildet ist. Da auch das entsprechende Gewindeende 16b mit einer entsprechenden Abflachung versehen ist, wird auch hier sicher gestellt, dass beim Abdrehen der Außenleiterhülse weder das Dielektrikum noch der Außenleiter beispielsweise in Form des Außenleitergeflechts oder der Außenleiterfolie verletzt wird, insbesondere durchtrennt wird.

[0055] Ebenso kann das Gewindeende 16b beispielsweise auch gegen ein Losdrehen sperrend ausgeführt sein.

[0056] Anhand von Figur 11 ist gezeigt, dass die Außenleiterhülse 3 zumindest in einem axialen Teilbereich mit einem Hülsenabschnitt 27 versehen sein kann, der Griffflächen 28 umfasst, beispielsweise in Form einer gezeigten Rändelung 28'. Dadurch wird das Auf- aber auch das Abdrehen auf ein Kabelende deutlich erleichtert. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 ist dabei ferner eine Angriffsfläche 30 an der Hülsenaußenfläche 3b vorgesehen, beispielsweise in Form einer Abflachung 30'. Diese Abflachung kann als Grifffläche dienen oder aber auch als Werkzeugangriffsfläche.

[0057] Abschließend wird auf ein noch leicht abgewandeltes Ausführungsbeispiel gemäß der Figuren 13a bis 13c verwiesen, bei welchem eine entsprechende Außenleiterhülse 3 gezeigt ist, die vom Grundaufbau her gemäß

den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen gestaltet sein kann.

[0058] Unterschiedlich zu den vorausgegangenen Ausführungsbeispielen ist, dass als innen vorstehende Formelemente 15, d. h. als innerhalb der Außenleiterhülse 3 über die Hülseninnenfläche 3c sich erhebende Formelemente 15 in Längsrichtung verlaufende Formelemente 15b vorgesehen sind, insbesondere in Form von so genannten Rippen oder Stegen 15'b. Auch diese Rippen oder Stege sollen im Bereich ihrer höchsten Erhebung abgerundet sein, wobei auch hier diese Formelemente 15 bevorzugt in Einsteckrichtung, d. h. also am Anfang 16a wie an ihrem Ende 16b mit einer entsprechenden Abflachung 16b versehen sind. Diese Formelemente in Form von Rippen oder Stegen stehen bevorzugt radial, d.h. senkrecht zu dem entsprechenden Abschnitt der Zylinderwandung 3a des Außenleiters 3 nach innen hin vor und weisen bis auf ihren Anfang und ihrem Ende über die gesamte Länge, ähnlich wie die gewindeförmigen Formelemente 15a, 15'a, eine gleiche radiale Höhe auf. Sie erstrecken sich in axialer Längsrichtung X der Außenleiterhülse, wobei in der Regel mehrere derartige steg- oder rippenförmige Formelemente 15b in Umfangsrichtung versetzt zueinander liegend angeordnet sind, und zwar bevorzugt in gleicher Höhe, bezogen auf die Längserstreckung der Außenleiterhülse 3. Die Zone Z, das heißt die Längszone Z, in deren axialer Längsrichtung X die Formelemente 15, 15a, 15b etc. ausgebildet sind, kann in weiten Bereichen variieren und zwischen 10% bis 200% des Durchmessers der Außenleiterhülse 3 betragen, vorzugsweise zwischen 20% und 150%, insbesondere zwischen 30% und 100%. Mit anderen Worten sollte die Länge vorzugsweise mehr als 10%, 20%, 30%, 40% oder 50% des Durchmessers der Außenleiterhülse betragen und vorzugsweise weniger als 200%, insbesondere weniger als 150%, 100%, 90%, 80%, 70%, 60% oder im Einzelfall sogar weniger als 50% des Durchmessers der Außenleiterhülse ausmachen.

[0059] Die Höhe der stegförmigen oder der helixförmigen Formelemente kann beispielsweise um 10% des Durchmessers der Außenleiterhülse betragen, also insbesondere zwischen 1% und 20%, 2% und 18%, 4% und 16% usw. betragen. Vorzugsweise liegt diese Höhe zwischen 8% und 12% des Durchmessers der Außenleiterhülse 3.

[0060] Die Dicke der Formelemente ist so zu wählen, damit die maximale Erhebung 16" nicht scharfkantig sondern abgerundet ist. Mit anderen Worten liegt die Dicke der Gewindegänge oder der Rippen oder Stege der Formelemente zwischen 0,2 mm und 1 mm, vorzugsweise zwischen 0,3 mm und 0,8 mm bzw. 0,4 mm und 0,6 mm, insbesondere um 0,5 mm. In gleicher Größenordnung liegt auch die Höhe der Formelemente.

[0061] Die Steigung der helixförmigen Formelemente, also der Abstand zwischen den Gewindespitzen, kann beispielsweise um 1 mm bis 3 mm variieren. Einschränkungen bestehen insoweit nicht.

[0062] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 13a

bis 13c sind vier in 90° Abstand in Umfangsrichtung versetzt liegende und in axialer Längsrichtung verlaufende stegförmige Formelemente 15 vorgesehen, wobei zumindest zwei, drei oder vier derartige Formelemente vorgesehen sein sollten, auch fünf oder sechs derartige in Umfangsrichtung versetzt liegende Stege oder mehr können zum Einsatz kommen.

[0063] Eine so gebildete Außenleiterhülse 3 wird dann axial (also nicht unter einer Drehbewegung) auf das Kabelende aufgesteckt, wobei die Außenleiterhülse 3 mit ihrer Abflachung 3d dann zwischen der Außenleiterfolie 9" und dem Außenleitergeflecht 9' (wie grundsätzlich bei den vorausgehenden Ausführungsbeispielen gezeigt ist) oder wie im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9b zwischen dem Außenleitergeflecht 9' und der Innenseite des Kabelmantels 11 axial eingeschoben wird.

[0064] Auch in diesem Falle wird eine einfach montierbare, ebenfalls wieder lösbare, einen guten elektrischen Kontakt zum Außenleiter herstellbare Außenleiterhülse 3 verwendet, die einen extrem kleinen maximalen Außendurchmesser aufweist, und von daher bevorzugt auch für Steck- und Klemmverbindungen eingesetzt werden kann.

Patentansprüche

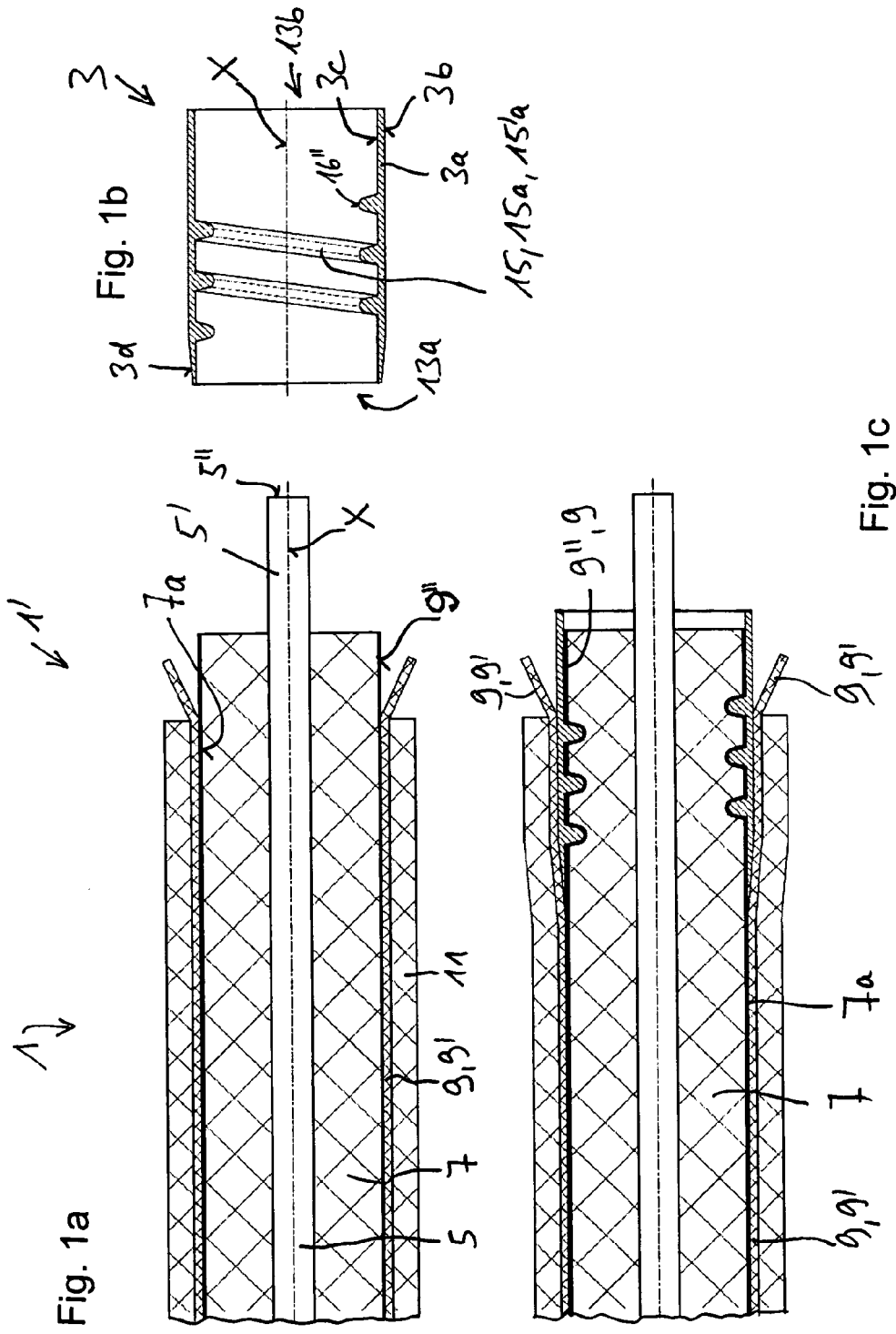
1. Außenleiter-Kontaktelement für koaxiale Kabelenden, mit folgenden Merkmalen

- im Inneren einer Außenleiterhülse (3) ist zumindest ein Formelement (15'; 15a, 15b) vorgesehen, zumindest in einer Längszone (Z) der Außenleiterhülse (3),
- das zumindest eine Formelement (15; 15a, 15b) umfasst zumindest ein sich im Inneren der Außenleiterhülse (3) von der Hülseninnenfläche (3c) erhebendes und um die axiale Zentralachse (X) helixförmig verlaufendes Formelement (15) oder mehrere in axialer Längsrichtung verlaufende und in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnete Formelemente (15; 15b),
- die Außenleiterhülse (3) ist mit ihrer Verbindungsseite (13a) zumindest in einer Teillänge auf ein koaxiales Kabelende (1') eines Koaxialkabels (1) aufgedreht oder aufdrehbar bzw. aufgesteckt oder aufsteckbar,
- die Außenleiterhülse (3) ist so auf ein Koaxialkabelende (1') aufsetzbar oder aufgesetzt, dass sich das zumindest eine oder die mehreren Formelemente (15; 15a, 15b) unterhalb des Kabelmantels (11) in den Außenleiter (9) oder unterhalb des Außenleitergeflechts (9') in die Außenleiterfolie (9") einkerbt und/oder eindrückt,
- wobei die Außenleiterhülse (3) den Außenleiter (9) des Koaxialkabels (1) schirmdicht elektrisch kontaktiert,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale

- 5 - die Höhe der Formelemente (15; 15a, 15b), mit der sie sich über die Hülseninnenfläche (3c) erheben, liegt zwischen 0,2 mm und 1,0 mm,
- der Anfangsbereich (16a) des zumindest einen Formelements (15; 15a, 15b) ist mit einer Abflachung oder Rampe (16') versehen,
- 10 - die höchsten Erhebungen (16) des zumindest einen Formelements (15; 15a, 15b) sind verrundet, und
- die Außenleiterhülse (3) ist so auf ein Koaxialkabelende (1') aufsetzbar oder aufgesetzt, dass sich das zumindest eine Formelement (15; 15a, 15b) über die Außenleiterfolie (9") hinaus in das darunter befindliche Dielektrikum (7) einkerbt und/oder eindrückt.
- 20 **2.** Außenleiter-Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formelement (15) als helixförmiges Formelement (15a) nach Art zumindest eines Gewindenganges (15'a) gebildet ist.
- 25 **3.** Außenleiter-Kontaktelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das helixförmige Formelement (15a, 15'a) gewindeförmig ausgebildet ist.
- 30 **4.** Außenleiter-Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Formelemente (15; 15b) vorzugsweise zumindest drei oder vier Formelemente (15; 15b) vorgesehen sind, die in der Längszone (Z) in Umfangsrichtung parallel zur axialen Längsrichtung (X) verlaufend vorzugsweise in einem gleichen Abstand in Umfangsrichtung versetzt zueinander liegend angeordnet sind.
- 35 **5.** Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auch der Endbereich (16b) des zumindest einen Formelements (15; 15a, 15b) mit einer Abflachung oder Rampe (16') versehen ist.
- 40 **6.** Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterhülse an ihrem Außenumfang (3b) zumindest in einer axialen Teillänge der Außenleiterhülse (3) Griffflächen (28) vorzugsweise in Form einer Rändelung (28') aufweist.
- 45 **7.** Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterhülse (3) zumindest in einer Teillänge eine Angriffsfläche (30), vorzugsweise in Form zumindest einer Abflachung (30') aufweist.
- 50 **8.** Außenleiter-Kontaktelement nach einem der An-

- sprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Formelemente (15; 15a, 15b) mit der sie sich über der HülsenInnenfläche (3c) erheben, zwischen 0,3 mm und 0,8 mm liegt.
9. Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formelemente (15; 15a, 15b) eine Dicke im Fußbereich benachbart zur HülsenInnenfläche (3c) oder in ihrem mittleren Bereich aufweisen, die zwischen 0,2 mm und 1 mm, vorzugsweise zwischen 0,3 mm und 0,8 mm liegt.
10. Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterhülse (3) eine axiale Länge (X) aufweist und soweit auf das Kabelende (1') aufdrehbar oder aufgedreht bzw. aufsteckbar oder aufgesteckt ist, dass ein entsprechend freigelegter Innenleiter (5) über das freie Anschlussende (13b) der Außenleiterhülse (3) übersteht.
11. Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterhülse eine axiale Länge (X) aufweist und soweit auf das Kabelende (1') aufdrehbar oder aufgedreht bzw. aufsteckbar oder aufgesteckt ist, dass ein entsprechend freigelegter Innenleiter (5) innerhalb der Außenleiterhülse (3) endet.
12. Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterhülse (3) mit einem radial nach innen vorstehenden oder radial nach außen vorstehenden Ansatz, Ring oder einer entsprechenden Abstufung (17; 17a, 17b) ausgebildet ist.
13. Außenleiter-Kontaktelement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterhülse (3) mit einem an ihrem Anschlussende (13b) nach außen vorstehenden Radialansatz (17) versehen ist, von welchem sich von dem freien Anschlussende (13b) weglaufend ein Zylinder (17c) erstreckt, und zwar unter Ausbildung einer ringförmigen Nut.
14. Außenleiter-Kontaktelement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder (17c) mit einem Innenoder einem Außengewinde versehen ist, in oder auf welches eine Überwurfmutter (25) einoder aufdrehbar ist.
15. Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Kabelende (1') vor der Außenleiterhülse (3) ein gegenüber der Außenleiterhülse (3) separater Aufsteckzylinder (21) vorgesehen ist, der die Außenleiterisolierung (11) umgreift und hier bevorzugt gehalten ist.
16. Außenleiter-Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenleiterhülse (3) auf einem flexiblen Koaxialkabel, dessen Außenleiterfolie (9") mit dem Dielektrikum (7) verklebt ist, montiert ist.



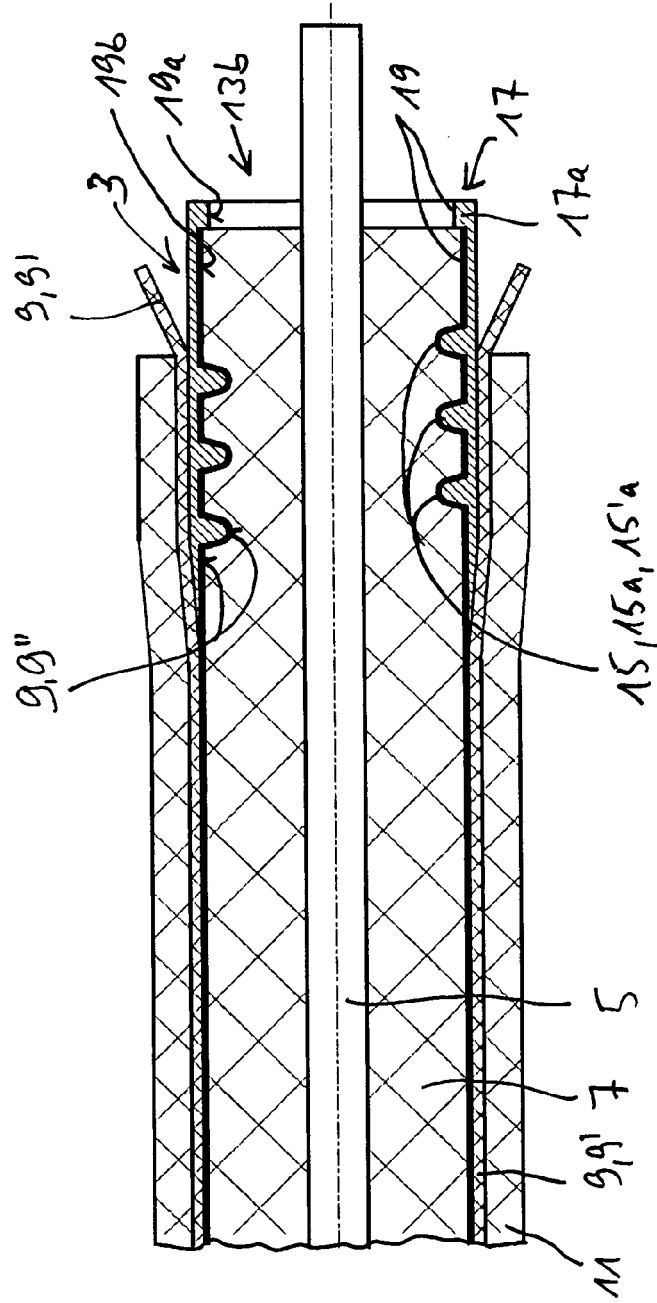


Fig. 2

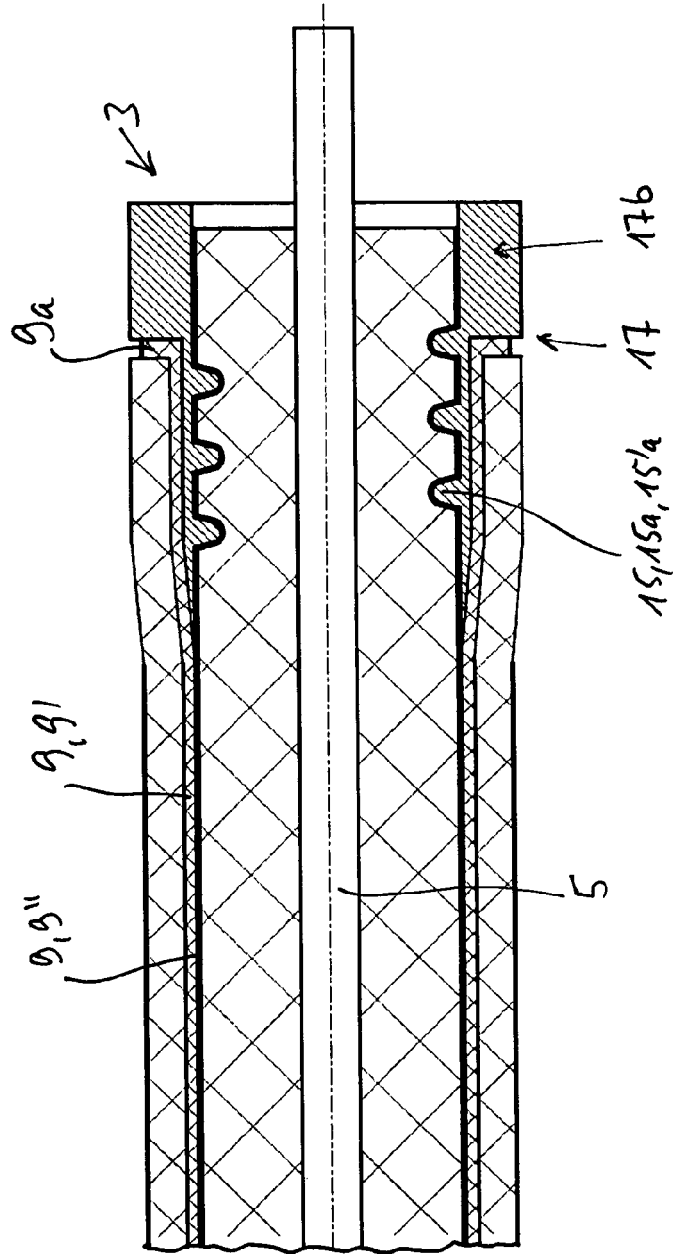


Fig. 3

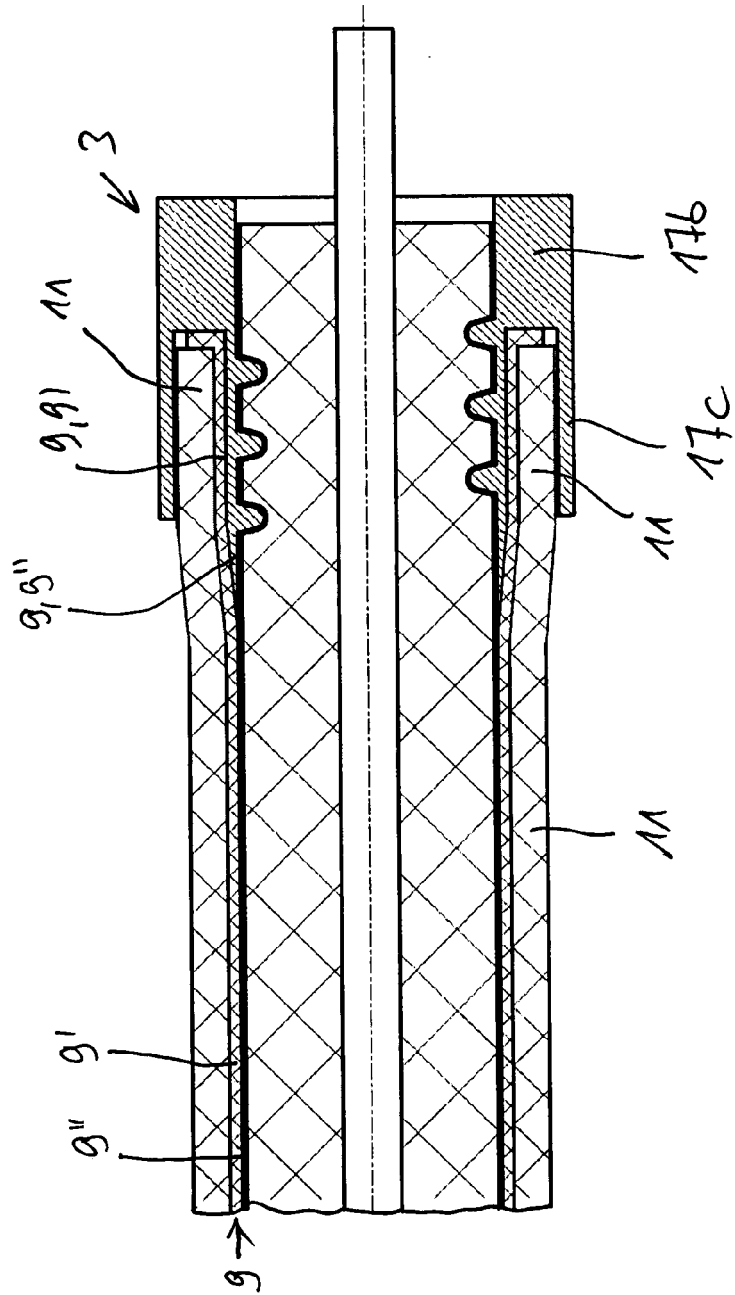


Fig. 4

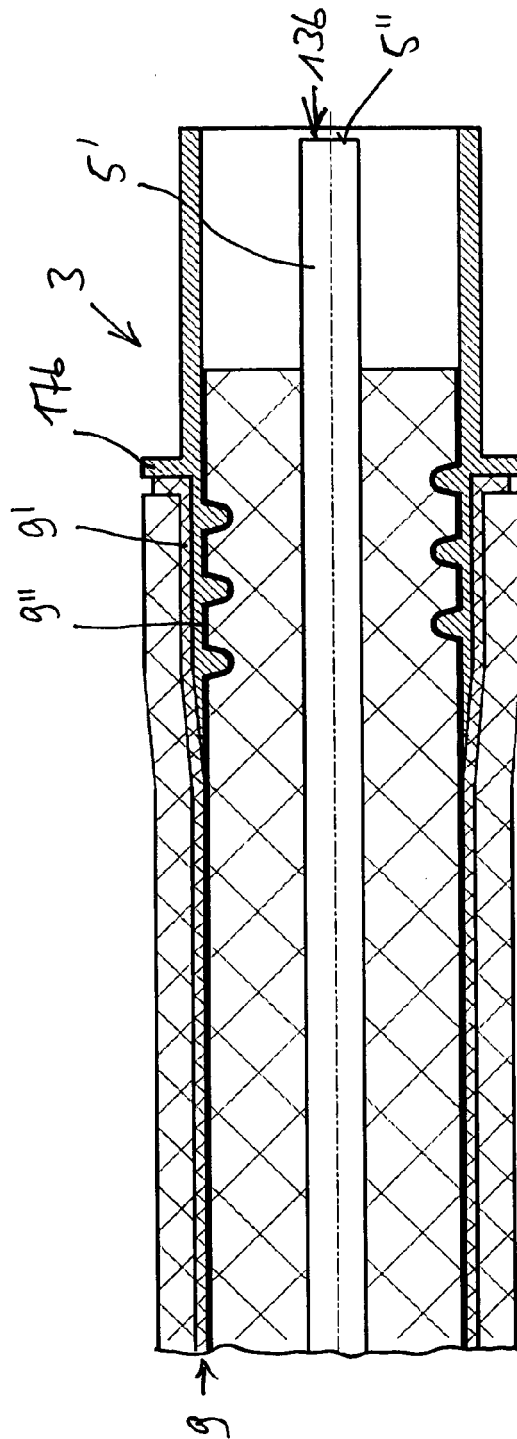


Fig. 5

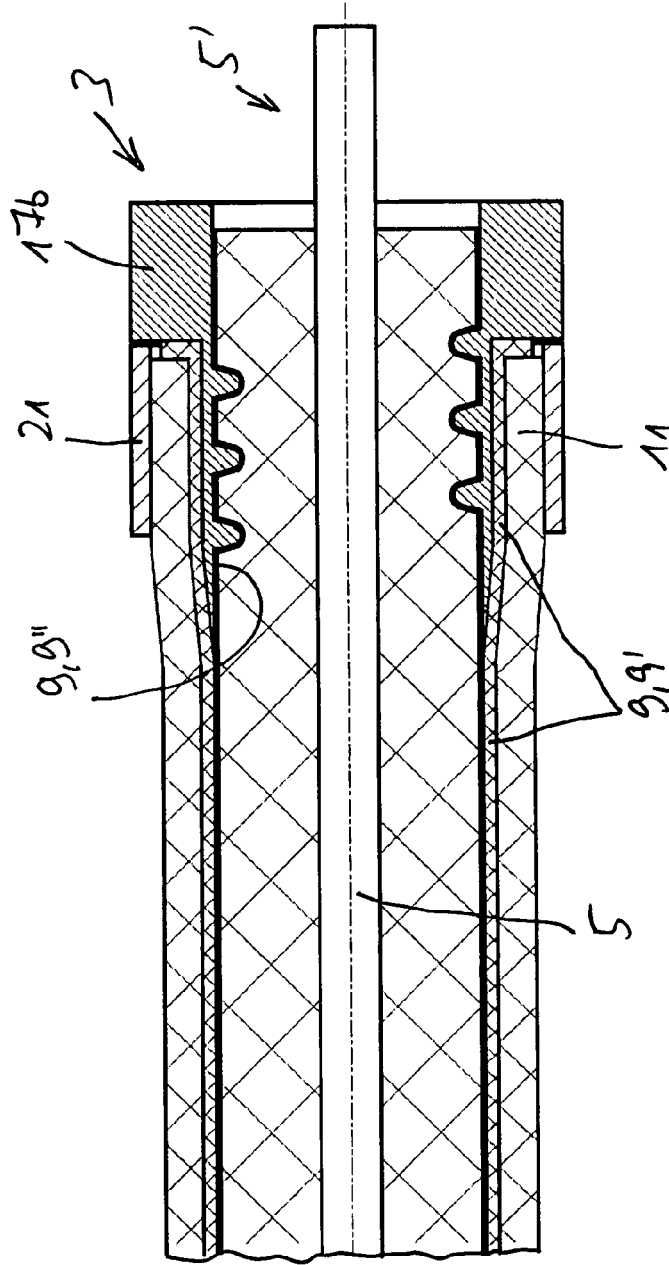


Fig. 6

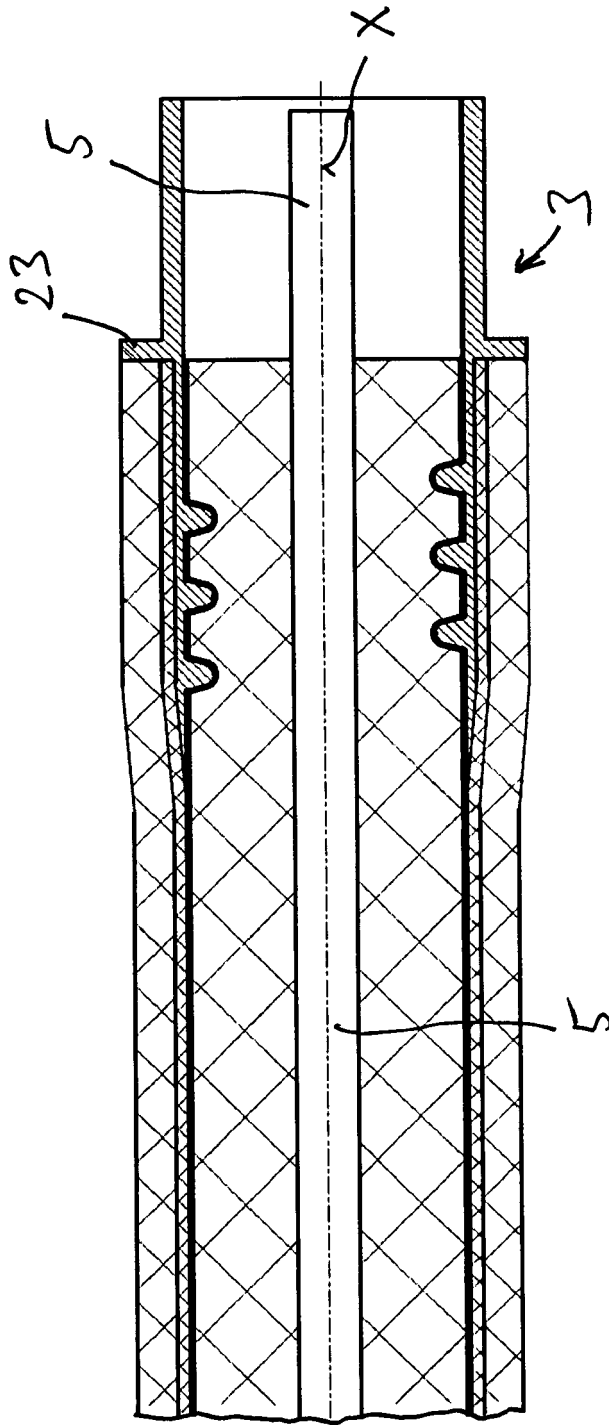


Fig. 7

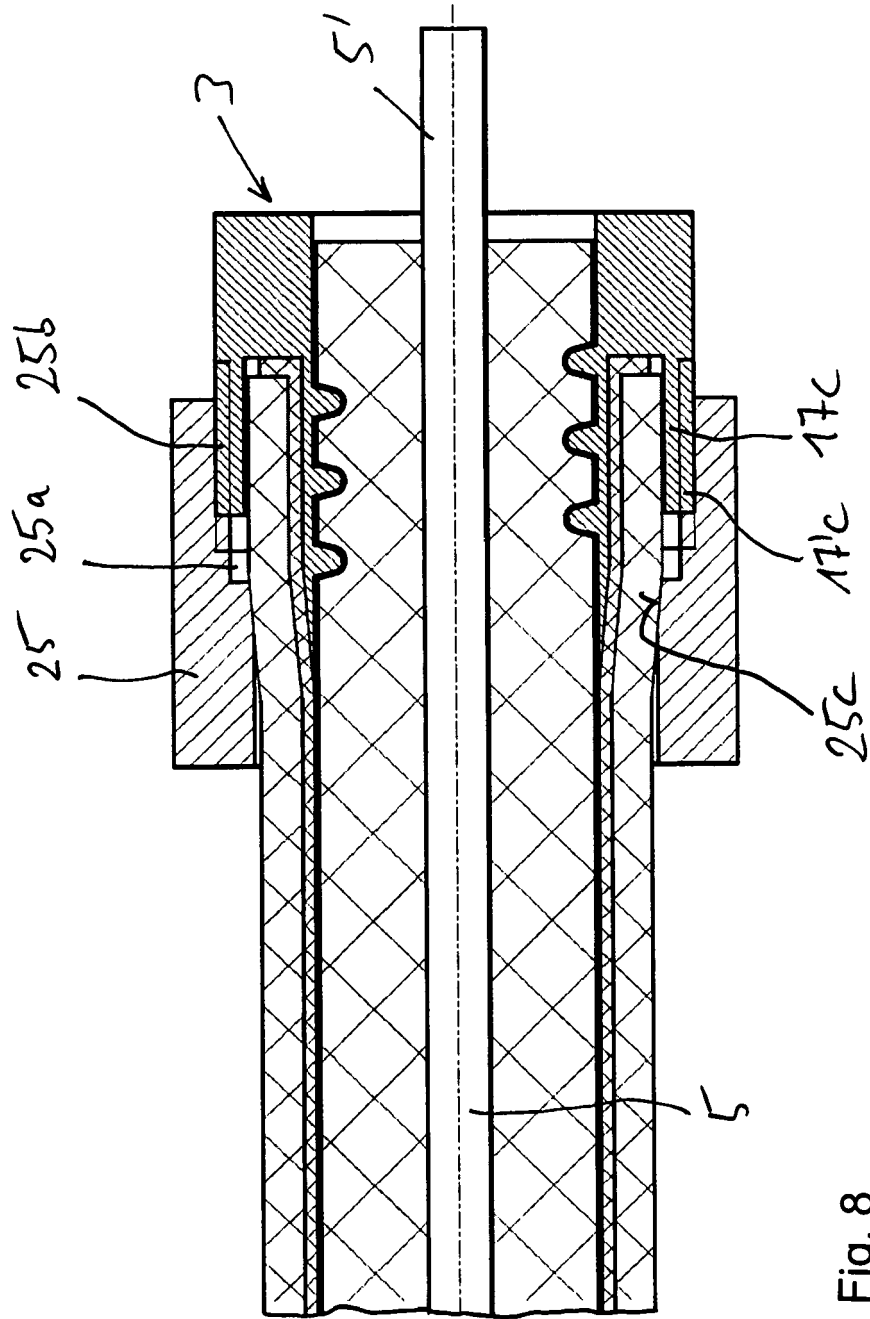


Fig. 8

Fig. 9a

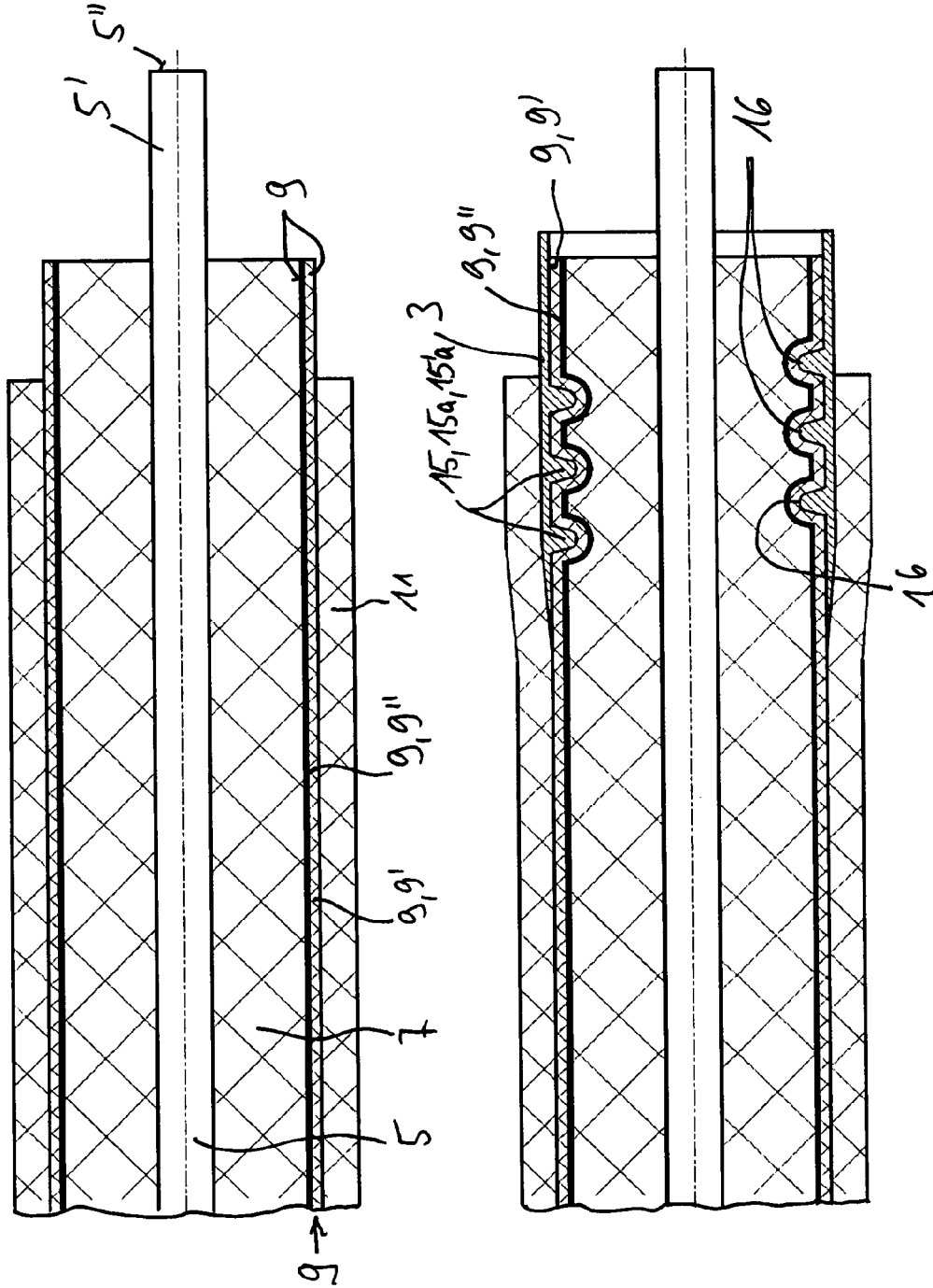


Fig. 9b

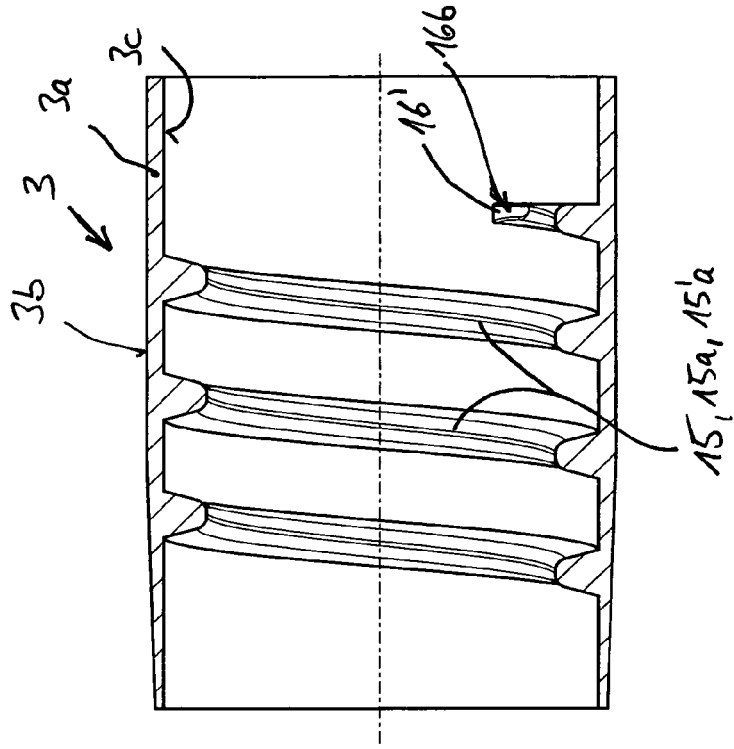


Fig. 10a

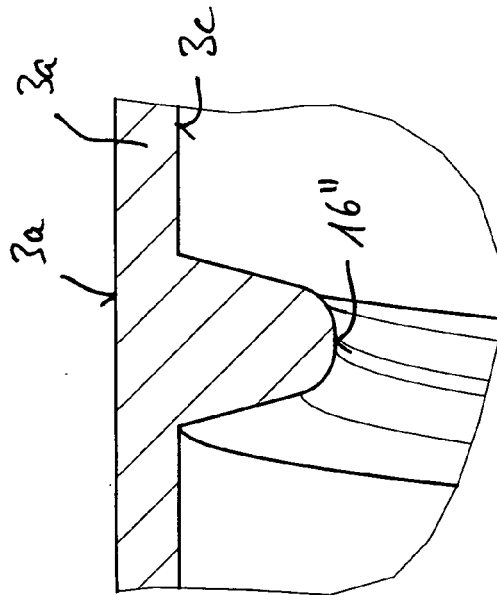


Fig. 10c

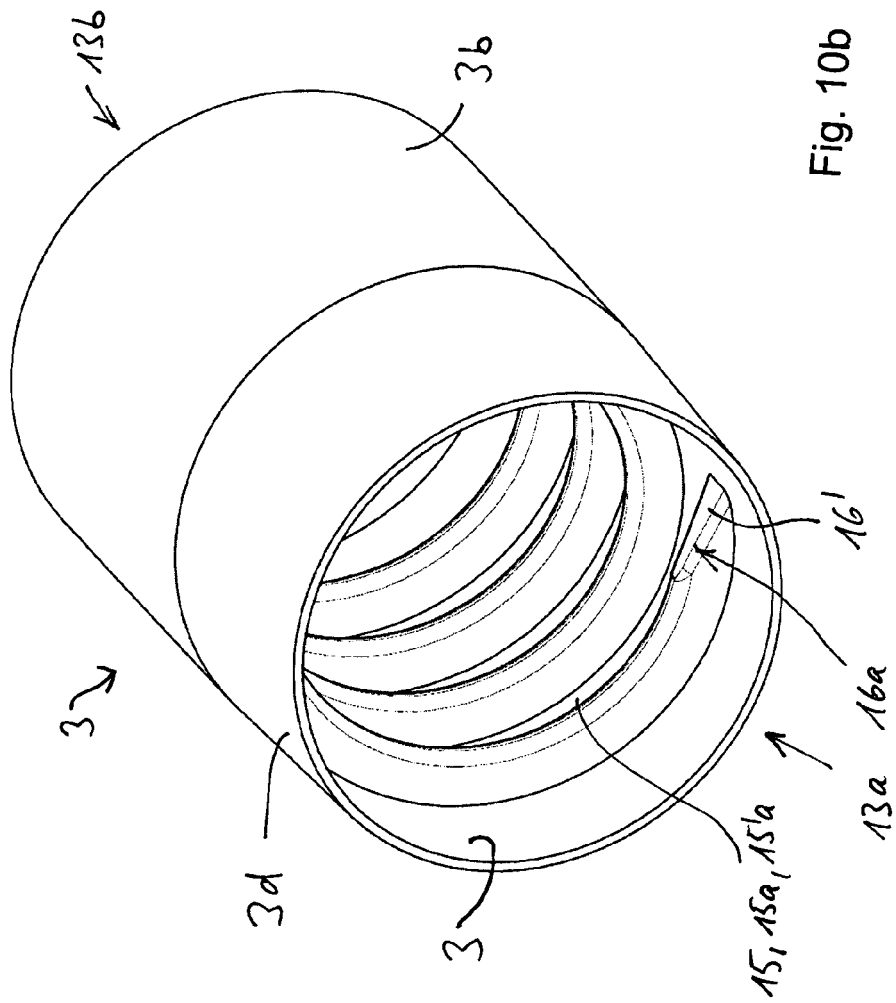


Fig. 10b

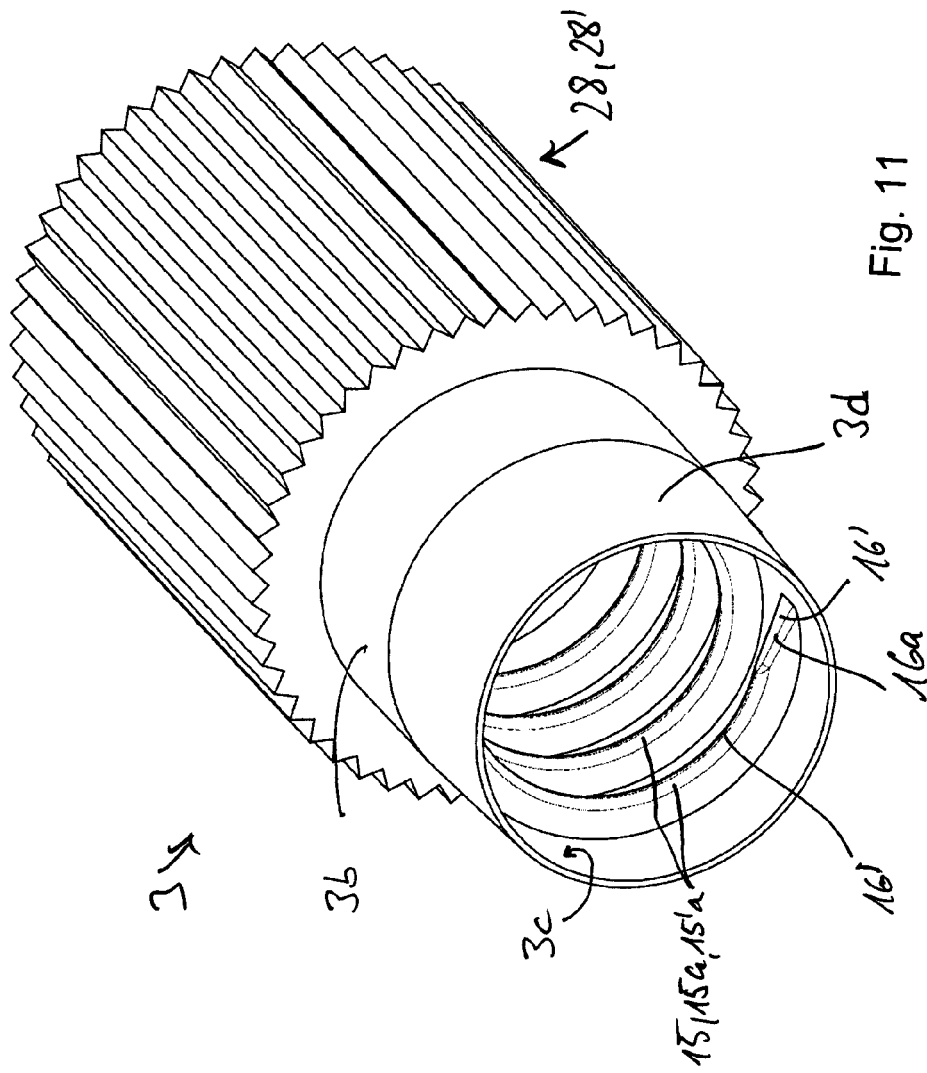


Fig. 11

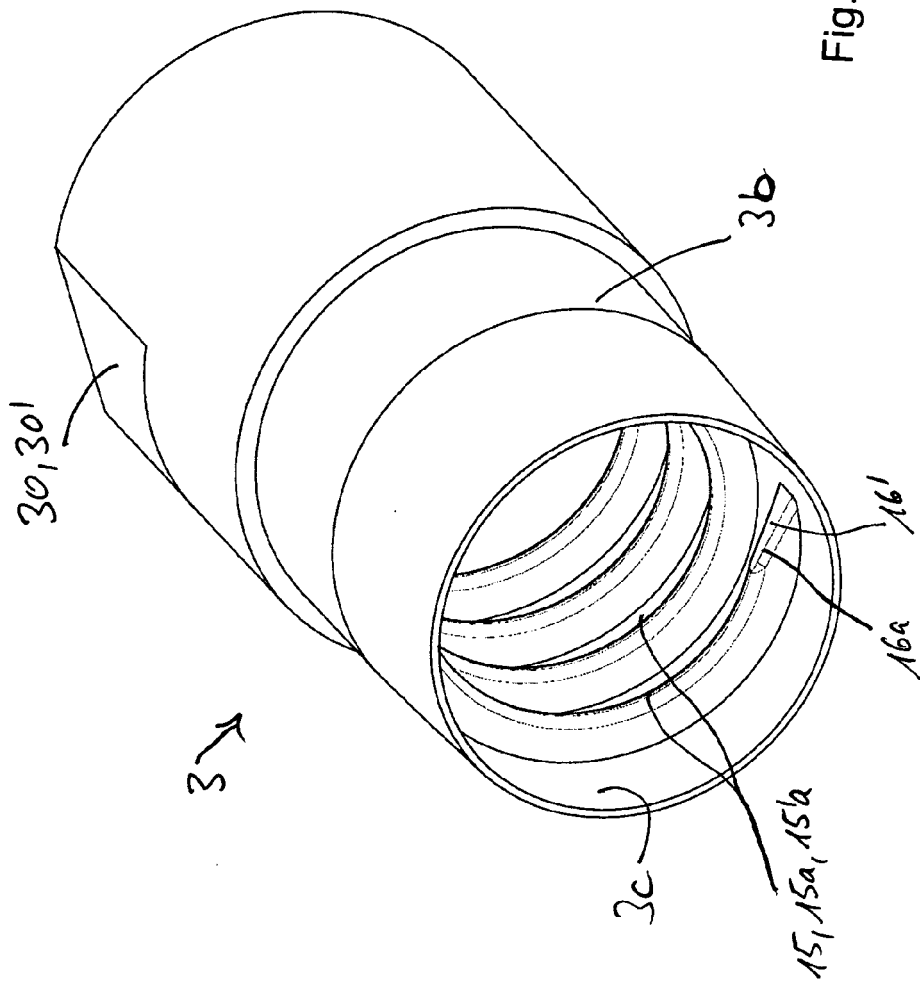


Fig. 12

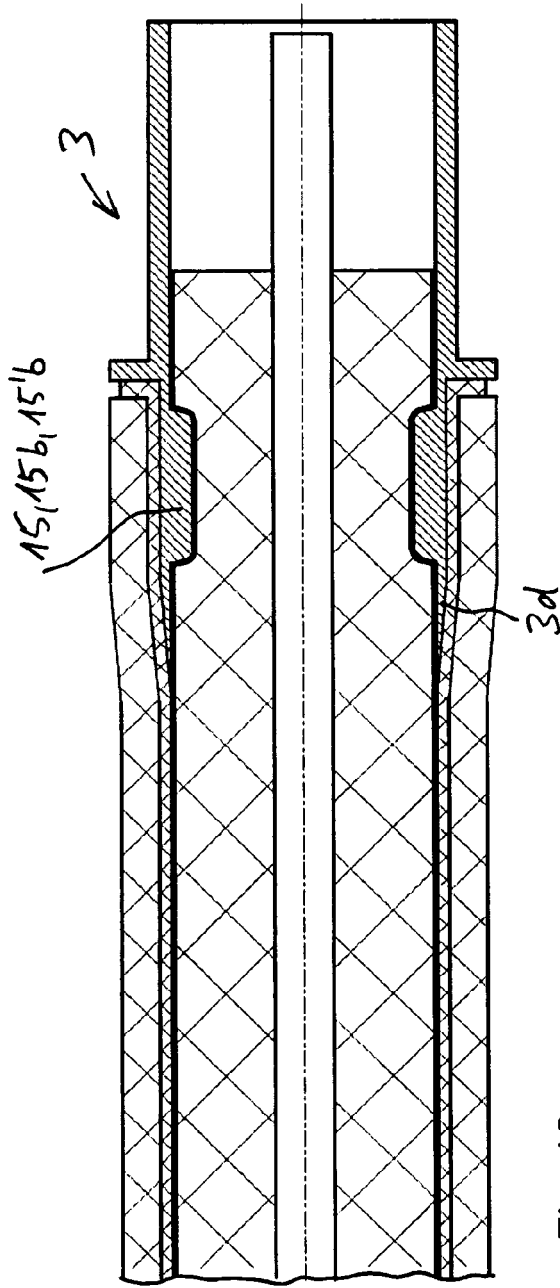


Fig. 13a

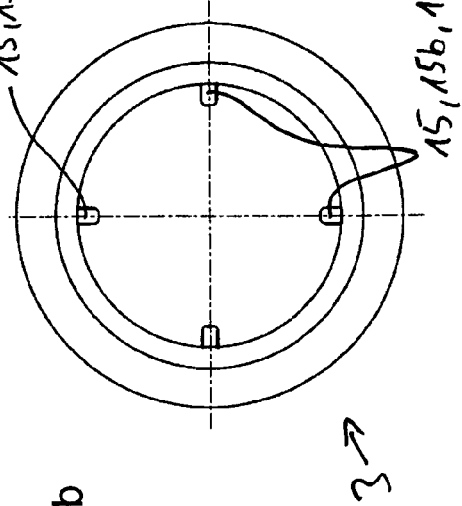


Fig. 13b

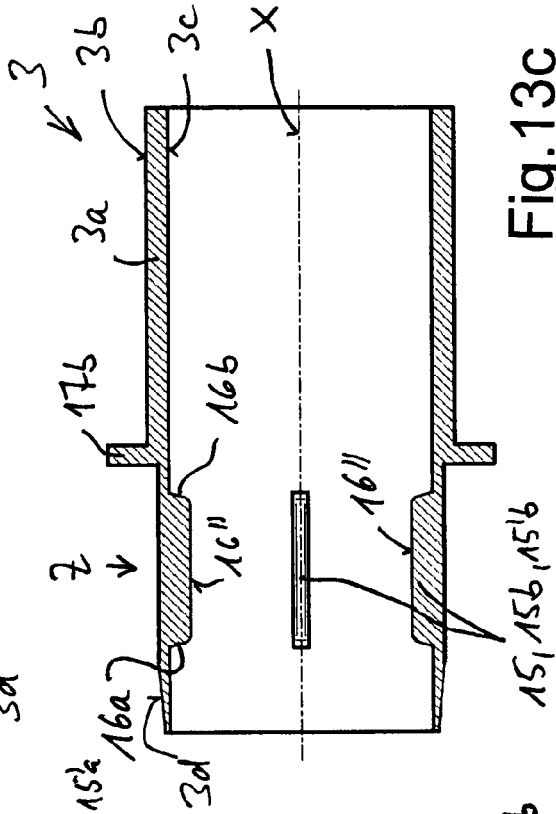


Fig. 13c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 5519

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	US 6 402 550 B2 (MATSUBARA HIROSHI [JP]) 11. Juni 2002 (2002-06-11) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 12 * * Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 32 * * Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 7; Abbildung 1 * * Spalte 6, Zeile 13 - Zeile 43; Abbildung 7 *	1-16	INV. H01R9/05
Y	DE 203 20 376 U1 (HARTING AUTOMOTIVE GMBH & CO [DE]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) * Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0010] - Absatz [0012] * * Absatz [0023] - Absatz [0027]; Abbildung 1 * * Absatz [0031]; Abbildung 5 *	1-16	
A,D	EP 1 447 881 A2 (ANDREW CORP [US]) 18. August 2004 (2004-08-18) * Absatz [0010] - Absatz [0011] * * Absatz [0049] - Absatz [0052]; Abbildung 1 *	1	
A	US 7 674 132 B1 (CHEN YI-HSIANG [TW]) 9. März 2010 (2010-03-09) * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 34 * * Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 64; Abbildungen 6,8 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 21. Oktober 2011	Prüfer Knack, Steffen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 5519

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6402550	B2	11-06-2002	JP 2001297839 A US 2001034158 A1	26-10-2001 25-10-2001
DE 20320376	U1	24-06-2004	KEINE	
EP 1447881	A2	18-08-2004	CN 1521903 A	18-08-2004
US 7674132	B1	09-03-2010	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 1573862 B1 [0002]
- EP 1709711 B1 [0003]
- US 6402550 B2 [0009]
- EP 1447881 A2 [0011]
- DE 10343558 A1 [0013]
- DE 2159867 A [0014]
- DE 69016891 T2 [0015]