(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 688 096**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **93 02108**

(51) Int Cl[5] : H 01 R 9/05, 4/02, 13/52

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 24.02.93.

(30) **Priorité** : 27.02.92 DE 4206092.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 03.09.93 Bulletin 93/35.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite: SPINNER GMBH ELEKTROTECHNISCHE FABRIK (Société de droit allemand)* — DE.

(72) **Inventeur(s) :** Dr.-Ing. Spinner Georg Diplomingenieur, Dr.-Ing. Pitschi Franz-Xaver Diplomingenieur et Stiefel Peter Diplomingenieur.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Bouju Derambure (Bugnion) S.A.

(54) Liaison coaxiale enfichable.

(57) On obtient une liaison coaxiale enfichable à intermodulation particulièrement faible, lorsque le conducteur extérieur du câble est, dans la zone de contact, brasé le long de la totalité de sa périphérie extérieure, sur la paroi intérieure de l'alésage, de diamètre sensiblement identique, du boîtier du connecteur. Le boîtier du connecteur peut dans ce cas être réalisé d'un seul tenant. Une autre possibilité consiste à braser une bague de pression sur le conducteur extérieur, dans la zone de son extrémité frontale, et de serrer cette bague de pression, au moyen d'une vis creuse, contre une collerette annulaire sur la paroi intérieure du boîtier. Dans ce cas, il est toutefois nécessaire que toutes les pièces de la liaison enfichable se trouvant dans la zone de contact, soient argentées.

FR 2 688 096 - A1

L'invention concerne une liaison coaxiale enfichable, constituée d'un connecteur placé à l'extrémité d'un câble dont le conducteur intérieur est relié au conducteur intérieur du connecteur et dont le conducteur extérieur tubulaire se termine dans un alésage du boîtier du connecteur, est serré mécaniquement dans celui-ci et est en contact électrique, dans la zone de son extrémité frontale, avec le boîtier du connecteur; l'invention concerne également une liaison coaxiale enfichable, constituée d'un connecteur placé à l'extrémité d'un câble dont le conducteur intérieur est relié au conducteur intérieur du connecteur et dont le conducteur extérieur tubulaire se termine dans un alésage du boîtier du connecteur, est serré mécaniquement dans celui-ci et est en contact électrique, dans la zone de son extrémité frontale, avec le boîtier du connecteur, au moyen d'une bague de pression et d'une vis creuse vissée dans l'alésage du boîtier.

Des liaisons enfichables de ce type sont, d'une manière générale, connues pour des câbles coaxiaux de grande qualité, notamment des câbles comportant un conducteur extérieur massif, qui peut être lisse ou présenter une ondulation hélicoïdale ou annulaire.

En vue d'assurer le serrage mécanique, mais avant tout en vue d'assurer un contact électrique fiable, le conducteur extérieur, dans la zone de son extrémité frontale, est généralement évasé ou replié perpendiculairement vers l'extérieur en formant un collet. La zone évasée ou le collet sont serrés entre une surface annulaire appropriée du boîtier et la surface frontale annulaire, ou bien également la surface conique, d'une bague de pression, par vissage d'un organe creux à visser dont la surface frontale repose sur la bague de pression, en établissant ainsi simultanément le contact électrique avec le boîtier du connecteur. Il s'est à présent avéré que ce mode de contact à très faible résistance et donc à

faible réflexion,n'était malgré tout pas satisfaisant dans certains cas, lorsque l'on exige un écart d'intermodulation particulièrement élevé, de par exemple plus de 120 dB, pour les produits d'intermodulation de troisième ordre. Cela est par exemple le cas pour des liaisons coaxiales, par l'intermédiaire desquelles des signaux sont simultanément émis avec une forte puissance et reçus avec une très faible puissance.

Aussi, le but de l'invention consiste à fournir une liaison coaxiale enfichable à intermodulation particulièrement faible, du type de celle mentionnée en introduction.

Ce but est atteint grâce à une première solution de liaison coaxiale enfichable du type précité, qui est caractérisée en ce que le conducteur extérieur est, dans la zone de contact, brasé le long de la totalité de sa périphérie extérieure, sur la paroi intérieure de l'alésage, de diamètre sensiblement identique, du boîtier du connecteur. La solution apparemment simple consistant à braser le conducteur extérieur sur le boîtier du connecteur, repose toutefois sur la constatation que les signaux d'intermodulation à leur niveau mesuré, trouvent leur origine dans le mode de contact mécanique du type de celui utilisé jusqu'à présent, à savoir que dans ce type de contact, la résistance de contact présente une part non linéaire, même très faible, qui est la cause de l'apparition de signaux d'intermodulation. Cette part non linéaire est vraisemblablement à attribuer aux métaux généralement différents se côtoyant dans la zone de contact, et avant tout à leurs oxydes superficiels, qui sont pour leur part également inévitables dans le cas des métaux le plus souvent utilisés pour les conducteurs extérieurs de câbles coaxiaux, à savoir le cuivre ou des alliages de cuivre, et l'aluminium. L'effet de semi-conducteur généralement connu, par exemple dans le cas de

l'oxyde cuivreux, peut être considéré comme étant une confirmation de cette hypothèse.

Cette solution proposée présente en outre l'avantage de permettre une réalisation en une seule partie du boîtier du connecteur, c'est à dire que les autres pièces nécessaires jusque là, à savoir au moins la bague de pression et l'organe creux à visser, peuvent être supprimées. Par ailleurs, il est à présent inutile d'évaser ou de replier le conducteur extérieur dans la zone de contact.

Dans le cas fréquemment rencontré de câbles coaxiaux à conducteur extérieur présentant une ondulation hélicoïdale, il est avantageux de mettre en oeuvre un mode de réalisation selon lequel la paroi intérieure du boîtier du connecteur présente, au moins dans la zone de la liaison brasée, un profil complémentaire de celui de l'ondulation de forme hélicoïdale du conducteur extérieur. Ce profil de la paroi intérieure du boîtier du connecteur, complémentaire de celui de l'ondulation du conducteur extérieur, facilite le montage et le positionnement du connecteur sur le câble coaxial jusqu'à la fin de l'opération de brasage.

Le brasage du câble extérieur sur le boîtier du connecteur s'effectue de préférence au moyen d'une pince chauffée entourant le boîtier par l'extérieur, avant que le conducteur intérieur du connecteur et le diélectrique du connecteur ne soient montés dans le boîtier.

Une seconde solution permettant d'atteindre le but de l'invention, concerne une liaison coaxiale enfichable du type précité dans laquelle le conducteur extérieur tubulaire du câble est serré mécaniquement dans le boîtier du connecteur au moyen d'une bague de pression et d'une vis creuse vissée dans l'alésage du boîtier. Une telle liaison est caractérisée en ce que la bague de pression est, dans la zone de l'extrémité frontale, brasée sur le conducteur extérieur, et comporte un épaulement

annulaire qui dépasse axialement de cette extrémité frontale et qui est en contact avec une collerette annulaire sur la paroi intérieure du boîtier, et en ce que toutes les parties formant contact sont argentées. Cette solution présente l'avantage de ne pas nécessiter le brasage de l'ensemble du boîtier du connecteur sur le conducteur extérieur, ce qui peut poser des problèmes selon le type de construction du connecteur, surtout lorsque le conducteur intérieur du connecteur et le diélectrique du connecteur ne peuvent être montés ultérieurement du côté enfichage. Dans le cas de cette seconde solution, on met donc en oeuvre comme jusqu'à présent, une bague de pression et un organe à visser. Le conducteur extérieur n'est toutefois pas serré mécaniquement, mais est au contraire tout d'abord brasé sur la bague de pression. Le serrage mécanique est effectué comme habituellement, au moyen d'une vis creuse agissant sur la bague de pression. Il s'est avéré que dans ce cas également, il était possible d'éviter dans une large mesure les parts non linéaires de la résistance de contact, en permettant ainsi d'abaisser les effets d'intermodulation au desous de la limite mesurable, lorsqu'en plus toutes les parties formant contact sont argentées.

Selon un mode de réalisation avantageux de cette seconde version de la liaison enfichable conforme à l'invention, dans le cas d'un câble coaxial comportant un conducteur extérieur ondulé, la bague de pression présente intérieurement un profil complémentaire de celui de l'ondulation du conducteur extérieur. Lorsque le câble coaxial comporte un conducteur extérieur présentant une ondulation annulaire, la bague de pression peut être divisée axialement. Ces modes de réalisation facilitent le positionnement relatif de la bague de pression et du conducteur extérieur, avant et pendant le brasage de la bague de pression.

Selon une autre caractéristique de la seconde version de la liaison enfichable conforme à l'invention, la surface frontale de forme annulaire de la vis creuse, et la surface conjuguée de la bague de pression, sont réalisées en forme de surfaces coniques complémentaires. Ce mode de réalisation tient compte du fait que les surfaces de contact entre la bague de pression et le boîtier d'une part, et entre la vis creuse et le boîtier d'autre part, représentent, d'un point de vue électrique, des résistances de passage ou de contact en parallèle, de sorte qu'il est recommandé, en vue de minimiser la résistance de contact globale effective, de rendre également la plus grande possible la surface de contact entre la vis creuse et la bague de pression, et d'obtenir simultanément dans cette zone une pression superficielle élevée.

Selon une caractéristique additionnelle, la vis creuse comporte des fentes axiales espacées les unes des autres, qui partent de sa surface frontale conique, et qui confèrent à la vis creuse, dans la zone de sa surface frontale, un comportement élastique en direction radiale. Ce développement permet d'augmenter en plus la pression superficielle entre la vis creuse et le boîtier, spécialement dans la zone de passage du courant.

D'après une autre caractéristique de l'invention, dans la zone de la bague de pression est disposée une bague d'étanchéité qui rend étanche au moins l'interstice périphérique entre la bague de pression et le boîtier, en direction du connecteur, à l'encontre d'humidité pénétrant par le côté du câble. Ce mode de réalisation permet d'obtenir une étanchéité à l'eau de la liaison enfichable. En effet, de l'eau pénétrant éventuellement dans la liaison enfichable du côté du câble, ne peut s'avancer que jusqu'à la face frontale côté câble de la bague de pression, mais ne peut parvenir dans la zone critique entre le conducteur intérieur et le

conducteur extérieur du câble, et entre le conducteur intérieur du connecteur et le boîtier de la liaison enfichable.

La liaison enfichable conforme à l'invention va être décrite plus en détail dans la suite au regard des dessins annexés sur lesquels sont représentés de manière schématique et simplifiée, en coupe longitudinale ou selon des coupes longitudinales partielles, des modes de réalisation choisis à titre d'exemple, de la première et de la seconde solution proposées. Les dessins montrent:

- Fig. 1, un mode de réalisation selon la première solution ;
- Fig. 2, un mode de réalisation selon la seconde solution ;
- Fig. 3, un mode de réalisation selon la seconde solution selon une exécution étanche ;
- Fig. 4, une seconde possibilité de réalisation de l'étanchéité ; et
- Fig. 5, une troisième possibilité de réalisasation de l'étanchéité.

Les repères ont la signification suivante sur toutes les figures : le câble comporte un conducteur intérieur 1, un diélectrique 2, un conducteur extérieur 3, une enveloppe 4. Le connecteur comporte un conducteur intérieur 11, un diélectrique 12, un boîtier 13 et une flasque 14 côté enfichage.

Sur la figure 1, le conducteur extérieur 3 du câble est, dans la zone de contact 20, sur la totalité de sa périphérie extérieure, brasé sur la paroi intérieure du boîtier 13 du connecteur. Le boîtier 13 est réalisé d'un seul tenant, et possède un profil complémentaire de celui de l'ondulation de forme hélicoïdale du conducteur extérieur 3 du câble, tel que cela est indiqué en 13a. Dans le cas de ce mode de réalisation, le diélectrique 12 du connecteur et le conducteur intérieur 11 du connecteur

doivent être montés par le côté de l'enfichage, c'est à dire à partir de la gauche sur le dessin. La flasque 14 côté enfichage, est réalisée sous la forme d'une flasque vissée et possède un épaulement annulaire 14a faisant saillie vers l'intérieur et destiné à bloquer en position le diélectrique 12 du connecteur. Le conducteur intérieur 1 du câble est logé dans un alésage correspondant du conducteur intérieur 11 du connecteur, dans lequel il est brasé. Pour permettre l'opération de brasage, le conducteur intérieur 11 du connecteur comporte un alésage axial 11a conduisant à l'endroit du brasage.

Comme le conducteur extérieur 3 du câble a été brasé le long de toute sa périphérie sur le boîtier 13 du connecteur, de l'eau pénétrant éventuellement par le côté du câble ne peut parvenir en aucun endroit, dans la zone entre le conducteur intérieur de la liaison enfichable et son conducteur extérieur. Le brasage dans la zone de contact 20 s'effectue au mieux à l'aide d'une pince chauffée de forme appropriée, entourant le boîtier 13 du connecteur par l'extérieur, avant que le conducteur intérieur 11 et le diélectrique 12 du connecteur ne soient insérés dans le boîtier 13.

Dans le cas de la liaison enfichable représentée sur la figure 2, l'établissement du contact entre le conducteur extérieur 3 du câble et le boîtier 13 du connecteur, s'effectue par l'intermédiaire d'une bague de pression 15 et d'une vis creuse 16 vissée dans le boîtier 13. La bague de pression 15 possède un profil complémentaire de celui de l'ondulation du conducteur extérieur 3, tel que cela est visible en 15b. La bague de pression 15 est brasée sur l'extrémité du conducteur extérieur 3 et comporte un épaulement annulaire 15a qui dépasse de l'extrémité frontale du conducteur extérieur 3, en direction axiale, et est en contact avec une collerette annulaire 13a du boîtier 13 du connecteur. Aussi bien le boîtier 13 du connecteur, que la bague de pression 15,

sont argentés au moins dans cette zone de contact. Il est toutefois recommandé d'argenter le boîtier 13 au moins sur la totalité de la zone d'appui de la bague de pression 15. La bague d'appui 15 sera argentée en totalité. Il en est de même en ce qui concerne la zone avant de la vis creuse 16, c'est à dire la zone côté connecteur. En vue d'agrandir la surface de contact entre la bague de pression 15 et l'extrémité avant de la vis creuse 16, la surface frontale 16a de cette dernière et la surface conjuguée de la bague de pression 15, sont réalisées en forme de surfaces coniques complémentaires. A partir de sa surface frontale 16a, la vis creuse 16 est par ailleurs pourvue de fentes axiales 16b réparties de manière symétrique sur la périphérie et s'étendant jusqu'au tronçon fileté 16c de la vis creuse 16. Le comportement élastique en direction radiale ainsi obtenu dans la zone de la surface frontale 16a de forme annulaire, conduit, en combinaison avec les surfaces coniques, à une pression, croissante avec la progression du serrage de la vis creuse 16, d'application de la zone avant de celle-ci contre la paroi intérieure du boîtier 13 du connecteur. Il est facile de démontrer par le calcul, qu'aussi bien la surface périphérique conique entre la bague de pression 15 et la vis creuse 16, que la surface cylindrique entre cette dernière et le boîtier 13 du connecteur, forment des surfaces de contact par l'intermédiaire desquelles s'écoule une fraction, bien que minime, du courant, entre le conducteur extérieur 3 du câble et le boîtier de connecteur 13. Aussi, il est recommandé, dans le cas d'exigences très élevées quant à l'amortissement des produits d'intermodulation, d'argenter également ces zones de contact en continu, puisque cela peut conduire, dans le cas contraire, à des résistances de passage ou de contact spécifiques, variables en direction périphérique, mais avant tout à la formation de couches d'oxydes, qui en raison de leurs propriétés électriques non linéaires, sont

tenues pour être la cause principale de l'apparition de produits d'intermodulation.

Sur la figure 3 est représenté un mode de réalisation étanche de la liaison enfichable selon la figure 2. L'étanchéité est effectuée au moyen d'un joint torique 17 disposé dans une rainure périphérique, qui est délimitée par la surface frontale 16a, ici de forme annulaire, de la vis creuse 16, par la surface conjuguée de la bague de pression 15, chanfreinée de manière conique comme dans le cas de la figure 2, et par la paroi intérieure de l'alésage du boîtier 13 du connecteur. Les fentes dans la zone avant de la vis creuse 16, ont été omises dans le cas de ce mode de réalisation.

Conformément à la figure 4, il est également possible d'utiliser pour l'étanchéité une bague profilée 17a, à la place d'un simple joint torique.

Conformément à la figure 5, l'étanchéité peut de la même manière également être réalisée par une bague d'étanchéité 17b qui est disposée dans une rainure périphérique de la bague de pression 15.

REVENDICATIONS

1. Liaison coaxiale enfichable, constituée d'un connecteur situé à l'extrémité d'un câble dont le conducteur intérieur (1) est relié au conducteur intérieur (11) du connecteur et dont le conducteur extérieur tubulaire (3) se termine dans un alésage du boîtier (13) du connecteur, est serré mécaniquement dans celui-ci et est en contact électrique, dans la zone de son extrémité frontale, avec le boîtier du connecteur, caractérisée en ce que le conducteur extérieur (3) est, dans la zone de contact (20), brasé le long de la totalité de sa périphérie extérieure, sur la paroi intérieure de l'alésage, de diamètre sensiblement identique, du boîtier (13) du connecteur.

2. Liaison coaxiale enfichable selon la revendication 1, pour câble coaxial comportant un conducteur extérieur présentant une ondulation hélicoïdale, caractérisée en ce que la paroi intérieure du boîtier (13) du connecteur présente, au moins dans la zone de la liaison brasée (20), un profil (13a) complémentaire de celui de l'ondulation de forme hélicoïdale du conducteur extérieur (3).

3. Liaison coaxiale enfichable, constituée d'un connecteur situé à l'extrémité d'un câble dont le conducteur intérieur (1) est relié au conducteur intérieur (11) du connecteur et dont le conducteur extérieur tubulaire (3) se termine dans un alésage du boîtier (13) du connecteur, est serré mécaniquement dans celui-ci et est en contact électrique, dans la zone de son extrémité frontale, avec le boîtier du connecteur, au moyen d'une bague de pression (15) et d'une vis creuse (16) vissée dans l'alésage du boîtier, caractérisée en ce que la bague de pression (15) est, dans la zone de l'extrémité frontale, brasée sur le conducteur extérieur (3), et comporte un épaulement annulaire (15a) qui dépasse axialement de cette extrémité frontale et qui est en

contact avec une collerette annulaire (13a) sur la paroi intérieure du boîtier (13), et en ce que toutes les parties formant contact sont argentées.

4. Liaison enfichable selon la revendication 3, pour câble coaxial comportant un conducteur extérieur ondulé, caractérisée en ce que la bague de pression (15) présente intérieurement un profil complémentaire de celui de l'ondulation du conducteur extérieur (3).

5. Liaison enfichable selon la revendication 4, pour câble coaxial comportant un conducteur extérieur présentant une ondulation annulaire, caractérisée en ce que la bague de pression (15) est divisée axialement.

6. Liaison enfichable selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que la surface frontale (16a) de forme annulaire de la vis creuse (16), et la surface conjuguée de la bague de pression (15), sont réalisées en forme de surfaces coniques complémentaires.

7. Liaison enfichable selon la revendication 6, caractérisée en ce que la vis creuse (16) comporte des fentes axiales (16b) espacées les unes des autres, qui partent de sa surface frontale conique (16a), et qui confèrent à la vis creuse, dans la zone de sa surface frontale, un comportement élastique en direction radiale.

8. Liaison enfichable selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisée en ce que dans la zone de la bague de pression (15) est disposée une bague d'étanchéité (17, 17a, 17b) qui rend étanche au moins l'interstice périphérique entre la bague de pression (15) et le boîtier (13), en direction du connecteur, à l'encontre d'humidité pénétrant par le côté du câble.

Fig.1

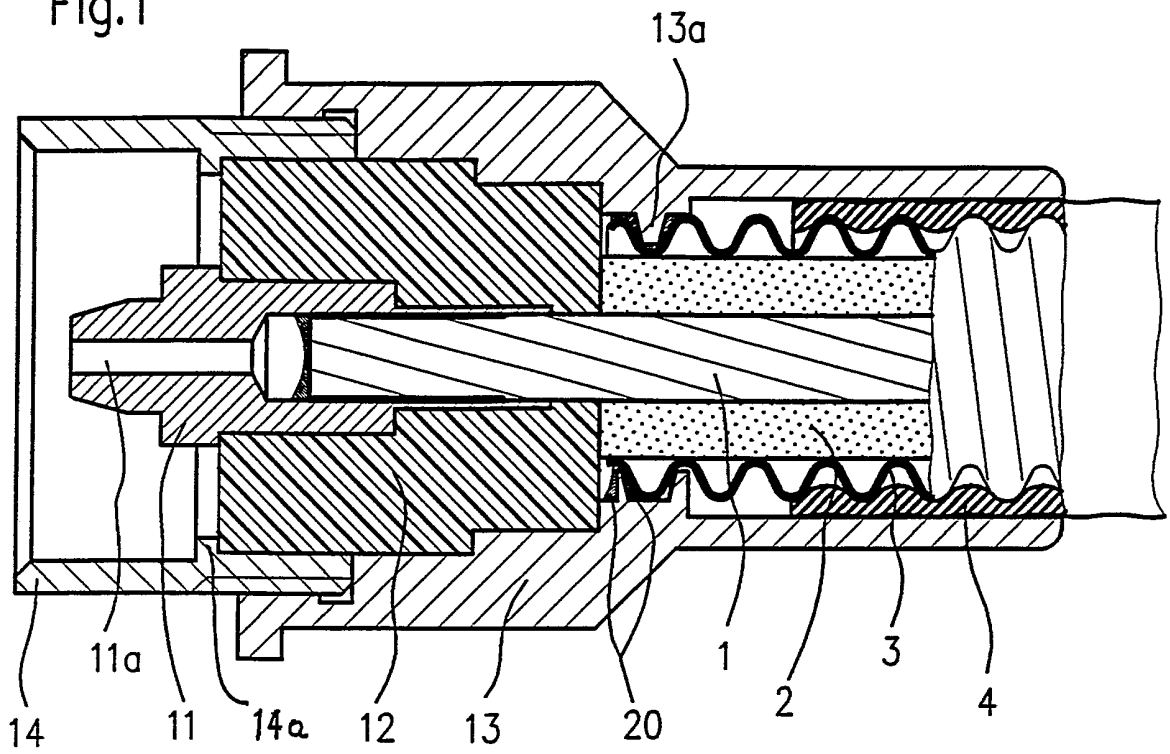

13a
11a
14
11
14a
12
13
20
1
2
3
4

Fig.2

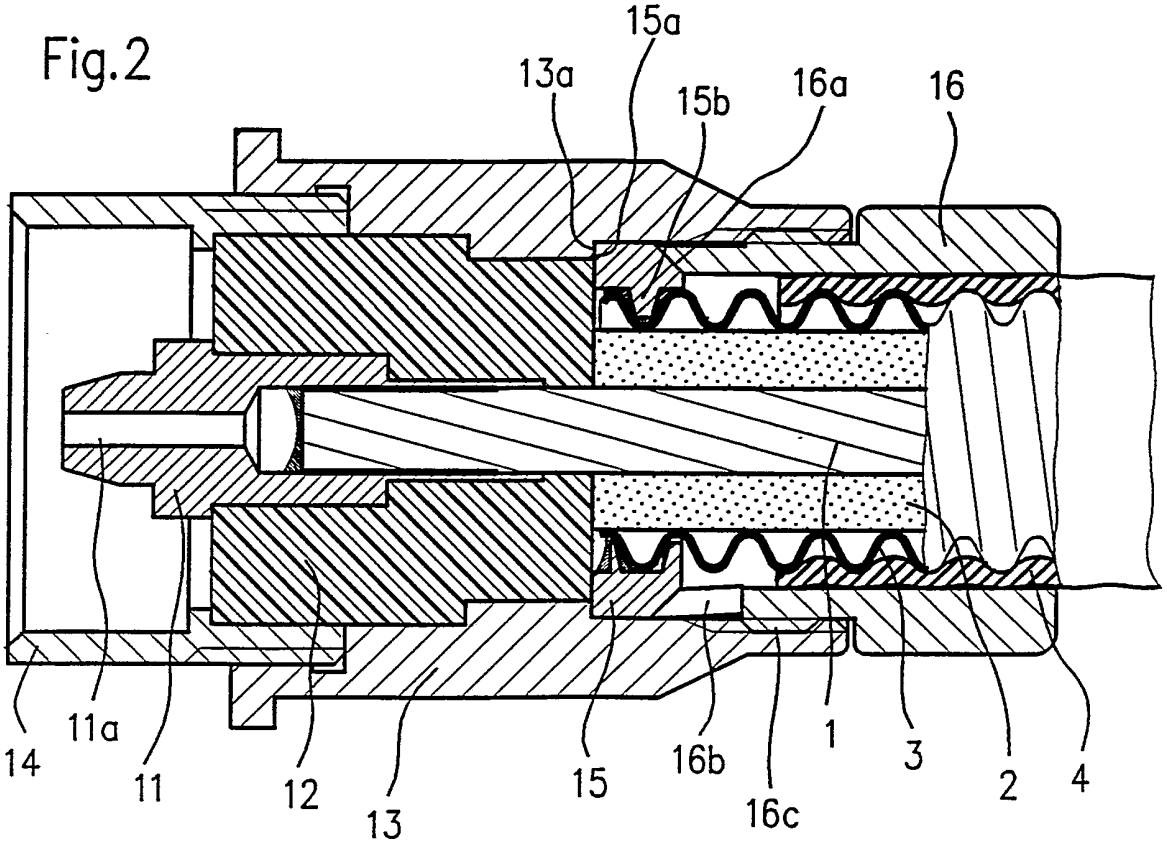

15a
13a
15b
16a
16
14
11a
11
12
13
15
16b
16c
1
3
2
4

Fig.3

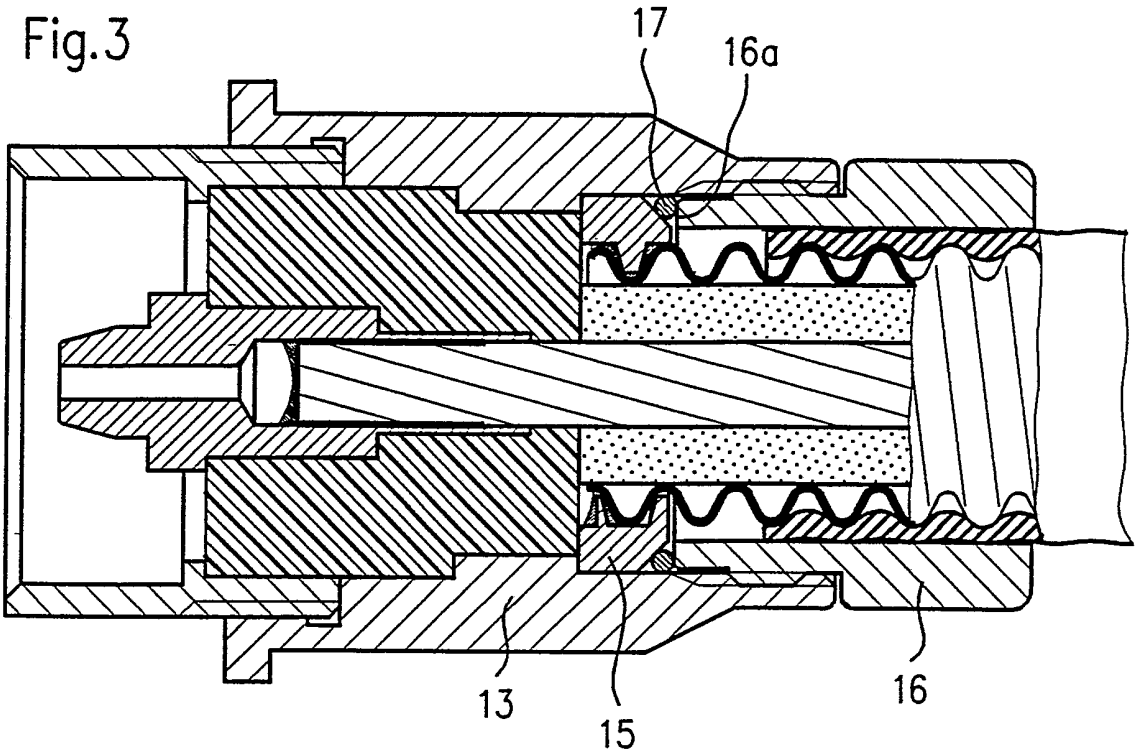


Fig.4

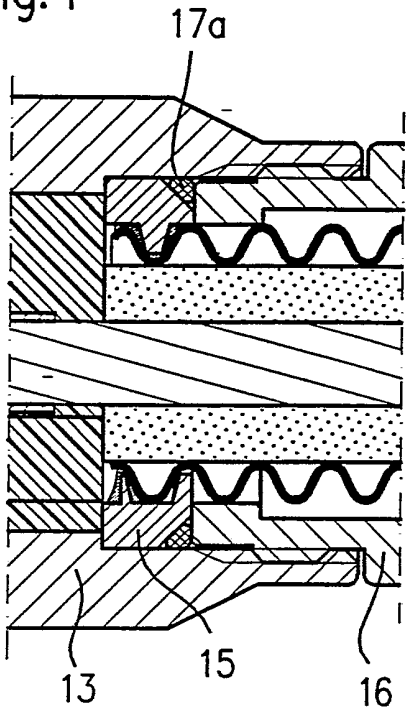


Fig.5

