

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: 84400865.6

Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 R 17/12**

Date de dépôt: 27.04.84

Priorité: 29.04.83 FR 8307149

Date de publication de la demande:  
14.11.84 Bulletin 84/46

Etats contractants désignés:  
CH DE GB IT LI SE

Demandeur: **RADIALL INDUSTRIE, Société Anonyme**  
dite:

**101, rue Philibert Hoffmann Zone Industrielle Ouest**  
**F-93116 Rosny-Sous-Bois(FR)**

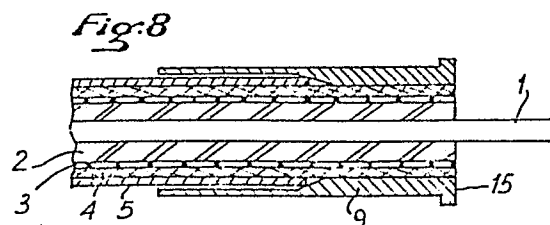
Inventeur: **Dupuy, Jean-Nicolas**  
**82, Grande Rue**  
**F-92380 Garches(FR)**

Mandataire: **Nony, Michel**  
**Cabinet Nony 29, rue Cambacérès**  
**F-75008 Paris(FR)**

**Procédé pour préparer l'extrémité d'un câble coaxial souple à très haute fréquence pour la mise en place d'un élément de connecteur et manchon utilisable pour la mise en oeuvre du procédé.**

L'invention est relative à un procédé pour préparer l'extrémité d'un câble coaxial souple à très haute fréquence pour la mise en place d'un élément de connecteur, ledit câble présentant un conducteur central, un diélectrique, au moins un conducteur extérieur et une gaine externe.

On coupe et retire un tronçon d'extrémité de la gaine externe, on met en place sur la gaine externe et la partie dénudée du ou des conducteurs extérieurs (3, 4) un manchon (9) comprenant un évidement intérieur formé de deux tronçons cylindriques séparés par un tronçon tronconique de façon à amener l'extrémité de la gaine (5) en appui dans ledit tronçon tronconique, l'extrémité dénudée du ou des conducteurs extérieurs (3, 4) faisant saillie au-delà de l'extrémité frontale du manchon, on fixe notamment par soudure le manchon sur le ou les conducteurs extérieurs dans la zone de la partie dénudée de conducteur extérieur entourée par ledit manchon, après quoi on coupe le ou les conducteurs extérieurs (3, 4) puis le diélectrique (2) au-delà de l'extrémité frontale (15) du manchon laissant dénudé un tronçon de conducteur intérieur (1).



0125172

Procédé pour préparer l'extrémité d'un câble coaxial souple à très haute fréquence pour la mise en place d'un élément de connecteur et manchon utilisable pour la mise en oeuvre du procédé.

La présente invention est relative à un procédé pour préparer l'extrémité d'un câble coaxial souple à très haute fréquence pour la mise en place d'un élément de connecteur.

On utilise de plus en plus pour la transmission de l'énergie à très haute fréquence, des câbles coaxiaux souples en remplacement de lignes coaxiales rigides qui se prêtent mal à de nombreuses applications, notamment en aéronautique.

De tels câbles coaxiaux souples utilisables à très hautes fréquences, comprennent habituellement un conducteur central multibrin, notamment en cuivre argenté, et au moins un et de préférence deux conducteurs extérieurs, le premier formé de préférence d'un ruban enroulé, notamment en cuivre argenté, le second de préférence d'une tresse également en cuivre argenté à l'extérieur du ruban. Entre le conducteur central et le premier conducteur extérieur est disposé un diélectrique, notamment du polytétrafluoréthylène (PTFE) aéré ou plein. Enfin, autour du second conducteur extérieur est disposée une gaine externe, notamment en PTFE extrudé assurant une protection mécanique et chimique du câble. Cette gaine maintient en outre enroulé aux extrémités du câble le ruban constituant le premier conducteur extérieur.

La société déposante a déjà décrit dans son brevet français 79 02468 un procédé pour préparer l'extrémité d'un tel câble coaxial souple à très haute fréquence pour la mise en place d'un élément de connecteur.

Selon le procédé décrit dans le brevet antérieur, on poinçonne en premier lieu l'extrémité du câble en plusieurs crans, notamment deux ou quatre, à travers la gaine externe de manière à déformer de façon permanente le ruban enroulé puis l'on met en place un manchon, entre le ruban enroulé et une partie dénudée de la tresse de façon que l'extrémité du manchon soit sensiblement au droit de l'extrémité de la gaine à la limite de la partie dénudée de la tresse, le manchon étant immobilisé mécaniquement par sertissage d'une ferrule sur la gaine et la partie dénudée de la tresse puis soudé sur le ruban enroulé. Enfin, on déroule la partie du ruban au delà de l'extrémité du manchon et on coupe le ruban puis le diélectrique au ras de ladite extrémité du manchon laissant dénudé un tronçon de conducteur intérieur.

Un connecteur coaxial réalisé par mise en place d'un élément de connecteur sur chaque extrémité de câble coaxial ainsi préparé, tout en étant très intéressant dans la pratique, présente néanmoins une imperfection en ce qui concerne les caractéristiques de transmission.

Cet inconvénient résulte du fait qu'il y a dans un élément de connecteur ainsi monté à l'extrémité d'un câble coaxial souple à très haute fréquence une transition d'une certaine longueur entre l'extrémité de la gaine

0125172

du câble, qui correspond à la fin de la structure homogène du câble, et le début de la ligne coaxiale du connecteur. Cette transition qui constitue une zone de perturbations apporte une réflexion supplémentaire du signal transmis et donc une augmentation du coefficient de réflexion dû au connecteur. D'autre  
5 part, lorsque, comme cela est habituellement le cas, le premier conducteur extérieur est un ruban enroulé celui-ci perd une partie de sa caractéristique de continuité électrique entre l'extrémité de la gaine du câble et l'extrémité arrière du manchon. Cette perturbation provoque de faibles variations de résistance de contact en haute fréquence entre les spires de ruban enroulé se  
10 trouvant dans la zone de perturbation ainsi réalisée, ce qui se traduit par des instabilités de pertes de puissance dans le cordon coaxial quand on provoque des flexions du câble très près de sa sortie du connecteur.

La présente invention se propose de fournir un procédé pour préparer l'extrémité d'un câble coaxial souple à très haute fréquence évitant la  
15 présence des zones de perturbations entre l'extrémité du câble coaxial complet et le début de la ligne coaxiale du connecteur.

Le procédé selon l'invention se caractérise essentiellement par le fait qu'on coupe et retire un tronçon d'extrémité de la gaine externe, on met en place sur la gaine externe et la partie dénudée du ou des conducteurs  
20 extérieurs, un manchon comportant un évidement intérieur formé de deux tronçons cylindriques séparés par un tronçon tronconique, de façon à amener l'extrémité de la gaine en appui dans ledit tronçon tronconique, l'extrémité dénudée du ou des conducteurs extérieurs faisant saillie au-delà de l'extrémité frontale du manchon, on fixe, notamment par soudure, le manchon  
25 sur le ou les conducteurs extérieurs dans la zone de la partie dénudée du ou des conducteurs extérieurs entourée par ledit manchon, après quoi on coupe le ou les conducteurs extérieurs puis le diélectrique au ras de l'extrémité frontale du manchon laissant dénudé un tronçon de conducteur intérieur.

Dans le cas où le ou l'un des conducteurs extérieurs est un ruban on poinçonne de préférence au préalable l'extrémité du câble en plusieurs crans,  
30 notamment deux ou quatre, à travers la gaine externe de manière à déformer de façon permanente le ou les conducteurs extérieurs.

Une fois que l'extrémité du câble a été ainsi préparée, on procède comme décrit dans le brevet antérieur mentionné et, à cet effet, on dispose  
35 sur le conducteur central dénudé de l'extrémité du câble un isolant en appui contre l'extrémité frontale du manchon, on monte le contact central du connecteur sur le conducteur central en appui sur l'isolant, on soude le contact central sur le conducteur central, on monte l'extrémité du câble dans le corps du connecteur et on immobilise l'ensemble par vissage d'un bouchon  
40 arrière.

0125172

La présente invention a également pour objet un manchon utilisable pour la mise en oeuvre du procédé qui, comme mentionné ci-dessus, comporte un évidement intérieur comportant un tronçon d'introduction arrière cylindrique, d'un diamètre et d'une longueur appropriés pour assurer un bon guidage de l'extrémité du câble introduite et absorber les flexions auxquelles peut être soumis le câble très près du manchon. De préférence, le diamètre de ce tronçon cylindrique arrière de l'évidement est légèrement supérieur, notamment de 0,1 à 0,2 mm au diamètre extérieur du câble gainé, la longueur de ce tronçon étant de préférence au moins égale à 0,6 fois le diamètre extérieur du câble. En prolongement de ce tronçon d'introduction cylindrique l'évidement du manchon comporte un tronçon central tronconique, se rétrécissant vers l'avant du manchon et dont l'angle de cône est approprié pour permettre la pénétration du ou des conducteurs extérieurs du câble à travers le manchon et le serrage de l'extrémité de la gaine du câble sur la portée tronconique de l'évidement indépendamment des variations du diamètre extérieur du câble. Dans la pratique, et selon la nature du câble, cet angle peut être avantageusement compris entre environ 10 et 45° et de préférence de l'ordre de 15°.

Au-delà de ce tronçon central tronconique l'évidement se prolonge par un tronçon avant cylindrique de diamètre inférieur au diamètre du tronçon arrière, approprié au passage du ou des conducteurs extérieurs du câble sans changer leur structure. La longueur du tronçon cylindrique avant de l'évidement du manchon est déterminée pour permettre une fixation efficace du manchon, notamment par soudure, sur le ou les conducteurs extérieurs du câble, la longueur de ce tronçon étant de préférence dans la pratique sensiblement égale à son diamètre.

A son extrémité frontale le manchon comporte avantageusement un flasque en forme de collerette destiné à permettre sa fixation dans le connecteur, la face frontale du flasque assurant la liaison électrique entre l'extrémité du ou des conducteurs extérieurs du câble et le début de la ligne coaxiale du connecteur.

On comprend que, bien que la structure homogène du câble s'arrête physiquement à l'extrémité de la gaine du câble se trouvant dans le tronçon central tronconique de l'évidement du manchon, le manchon va en fait prolonger cette structure homogène du câble jusqu'à l'extrémité du ou des conducteurs extérieurs du câble évitant les zones de perturbations.

Le procédé selon l'invention peut être mis en oeuvre pour réaliser des connecteurs droits ou des connecteurs coudés, auquel cas, il suffit d'utiliser un manchon de forme coudée appropriée.

0125172

Dans le but de mieux faire comprendre l'invention on va maintenant en décrire à titre d'exemple en aucune manière limitatif un mode de réalisation en se référant au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 représente en coupe partielle un câble coaxial souple à très haute fréquence utilisable pour la mise en oeuvre de l'invention,

- la figure 2 illustre le montage d'un élément de connecteur à l'extrémité d'un câble préparé en mettant en oeuvre le procédé connu d'après le brevet français 79.02468,

- la figure 3 est une vue en coupe agrandie d'un manchon utilisable dans le cadre de la présente invention,

- les figures 4 à 8 illustrent schématiquement la mise en oeuvre du procédé selon l'invention pour préparer l'extrémité d'un câble coaxial souple selon la figure 1,

- la figure 9 est une vue similaire à la figure 2 d'un élément de connecteur monté à l'extrémité d'un câble préparé par la mise en oeuvre du procédé selon l'invention,

- la figure 10 est une vue similaire à la figure 9 illustrant le montage d'un élément de connecteur en mettant en oeuvre le procédé selon l'invention utilisant un manchon coudé.

On a illustré à la figure 1 la structure d'un câble coaxial à très haute fréquence d'un type couramment utilisé et déjà d'ailleurs décrit dans le brevet français antérieur n° 79 02468. Ce câble comprend un conducteur central 1 en cuivre argenté, multibrins, un diélectrique 2, notamment en PTFE à structure aérée ou pleine, un premier conducteur extérieur 3 sous la forme d'un ruban enroulé en cuivre argenté, un second conducteur extérieur sous la forme d'une tresse en cuivre argenté 4 et une gaine extérieure de protection, par exemple en PTFE extrudé 5.

La figure 2 illustre le montage dans un élément de connecteur d'un tel câble coaxial préparé comme décrit dans le brevet français 79 02468.

Comme décrit dans ce document antérieur lors de la préparation de l'extrémité du câble, on a mis en place un manchon 6 comportant un flasque d'extrémité 7, la partie tubulaire du manchon étant disposée entre les deux couches de conducteur extérieur l'une en forme de ruban 3, l'autre en forme de tresse 4. Le manchon a été immobilisé mécaniquement par sertissage d'une ferrule sur la gaine et la partie dénudée de la tresse, puis soudé sur le ruban enroulé.

Comme cela a été schématisé dans la figure 2, il existe dans un tel montage deux zones de perturbation désignées respectivement par A et B.

La zone A correspond à la transition entre l'extrémité de la gaine 5 du câble, qui correspond à la fin de la structure homogène du câble, et le

0125172

début de la ligne du connecteur au-delà de la face frontale du flasque 7 du manchon, la zone B correspondant à la transition au niveau du conducteur extérieur sous forme de tresse 4 entre l'extrémité de la gaine 5 et l'extrémité arrière du manchon 6.

5 On a illustré à la figure 3, en vue agrandie, un manchon utilisable pour la mise en oeuvre du procédé selon la présente invention.

Ce manchon désigné globalement par 9 comporte un évidement intérieur 10 constitué de trois tronçons successifs 11, 12 et 13.

10 Le tronçon arrière 11 de forme cylindrique présente, dans l'exemple illustré pour un câble d'un diamètre maximum de 5,2 mm, un diamètre de 5,3 mm et une longueur de 6 mm. Ce tronçon cylindrique 11 est prolongé par un tronçon tronconique 12 qui, dans l'exemple illustré, présente une longueur de 2,3 mm et un angle au sommet  $\alpha$  de  $15^\circ$ . Ce tronçon 12 se prolonge lui-même par un tronçon avant cylindrique 13 qui, dans l'exemple illustré, présente une  
15 longueur de 5 mm et un diamètre de 4,7 mm.

A son extrémité avant le manchon 9 présente un flasque en forme de collerette 14 définissant une face frontale 15 qui va assurer la liaison électrique entre l'extrémité des conducteurs extérieurs du câble et le début de la ligne coaxiale du connecteur.

20 On se réfère maintenant aux figures 4 à 8 pour décrire le procédé selon l'invention pour la préparation de l'extrémité d'un câble coaxial à très haute fréquence du type représenté à la figure 1 utilisant un manchon tel que décrit dans la figure 3.

A l'aide d'une pince à poinçonner à machoires, comportant de  
25 préférence en section deux renflements internes opposés, on poinçonne l'extrémité du câble selon deux ou de préférence quatre crans 16 à travers la gaine externe 5 du câble. Cela a pour effet de déformer de façon permanente le ruban enroulé 3 l'empêchant par la suite de se dérouler. On voit sur la figure 3 l'extrémité du câble après le poinçonnage. Cette phase de poinçonnage  
30 n'a évidemment de raison d'être que dans le cas où le câble comprend un conducteur extérieur sous forme de ruban enroulé.

Comme cela est illustré sur la figure 6 on retire la gaine 5 du câble sur une certaine longueur à l'extrémité du câble, laissant apparaître un tronçon de tresse 4. Cette longueur de dénudage doit être dans la pratique au  
35 moins égale à la distance qui doit séparer l'extrémité de la gaine de l'extrémité du conducteur central à l'état complètement monté du connecteur.

Comme on le voit sur la figure 7, on insère le câble ainsi préparé dans un manchon 9 jusqu'à ce que l'extrémité avant de la gaine 5 vienne en appui contre la portée tronconique du tronçon 12 de l'évidement du manchon 9.

0125172

Cette portée tronconique de l'évidement du manchon facilite l'insertion des conducteurs extérieurs du câble et évite que des brins de la tresse 4 ne soient repoussés en arrière dans le manchon.

5 La phase ultérieure de préparation consiste à souder les conducteurs extérieurs 3 et 4 du câble et le manchon par une soudure à basse température, par exemple à l'étain-plomb à 180°C. La soudure doit de préférence se faire sur toute la portion des conducteurs extérieurs se trouvant à l'intérieur du manchon, zone schématisée par la double flèche de longueur S sur la figure 7. Cette zone s'étend en fait entre l'extrémité frontale de la gaine 5 et la face  
10 frontale d'extrémité 15 du manchon.

Comme on le voit sur la figure 8, on coupe ensuite les conducteurs extérieurs 3 et 4 et le diélectrique 2 au droit de la face frontale 15 du manchon.

15 Eventuellement si nécessaire on coupe l'extrémité du conducteur intérieur 1 à une distance de la face frontale 15 adaptée au montage du contact central du connecteur.

On a représenté à la figure 9 le montage d'un élément de connecteur sur une extrémité de câble ainsi préparée. Pour réaliser ce montage, comme d'ailleurs déjà décrit dans le brevet français 79 02468, on dispose un  
20 isolant 17 sur le conducteur central 1 dénudé de l'extrémité du câble en appui contre la face frontale 15 du manchon 9. On monte ensuite le contact central 18 sur le conducteur central 1 en appui sur l'isolant 17 et on soude le contact central 18 sur le conducteur central 1, comme indiqué en 19.

On met alors en place le câble coaxial, soudé par son conducteur  
25 central au contact central, dans un corps de connecteur 20 et on immobilise l'ensemble en vissant un bouchon arrière 21.

Pour la réalisation d'un élément de connecteur coudé tel qu'illustré à la figure 10, on met en oeuvre les mêmes étapes de procédé en utilisant les mêmes composants à l'exception d'un manchon 9' qui présente une forme coudée et un évidement dont le tronçon avant présente une longueur notablement plus  
30 grande que dans le mode de réalisation de connecteur droit selon la figure 9.

Bien que dans l'exemple illustré on ait utilisé un câble coaxial à deux conducteurs extérieurs, l'un constitué par un ruban enroulé, l'autre constitué par une tresse, le procédé selon l'invention n'y est pas limité et  
35 peut être mis en oeuvre avec tout autre type de câble souple, notamment du type comportant un seul conducteur extérieur, sous forme de tresse, de ruban enroulé ou constitué par des brins hélicoïdaux non tressés, ou encore par exemple du type à deux conducteurs extérieurs constitués chacun par une tresse.

**0125172**

Enfin, il est évident que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation particulier de mise en oeuvre décrit et qu'on peut lui apporter diverses modifications sans pour autant sortir ni de son cadre ni de son esprit.



1. Procédé pour préparer l'extrémité d'un câble coaxial souple à très haute fréquence pour la mise en place d'un élément de connecteur, ledit câble présentant un conducteur central, un diélectrique, au moins un  
5 conducteur extérieur et une gaine externe, caractérisé par le fait qu'on coupe et retire un tronçon d'extrémité de la gaine externe, on met en place sur la gaine externe et la partie dénudée du ou des conducteurs extérieurs (3,4) un manchon (9,9') comprenant un évidement intérieur (10) formé de deux tronçons cylindriques (11;13) séparés par un tronçon tronconique (12) de façon à amener  
10 l'extrémité de la gaine (5) en appui dans ledit tronçon tronconique, l'extrémité dénudée du ou des conducteurs extérieurs (3,4) faisant saillie au-delà de l'extrémité frontale du manchon, on fixe, notamment par soudure, le manchon sur le ou les conducteurs extérieurs dans la zone (8) de la partie dénudée du ou des conducteurs extérieurs entourée par ledit manchon, après  
15 quoi on coupe le ou les conducteurs extérieurs (3,4) puis le diélectrique (2) au-delà de l'extrémité frontale (15) du manchon laissant dénudé un tronçon de conducteur intérieur (1).

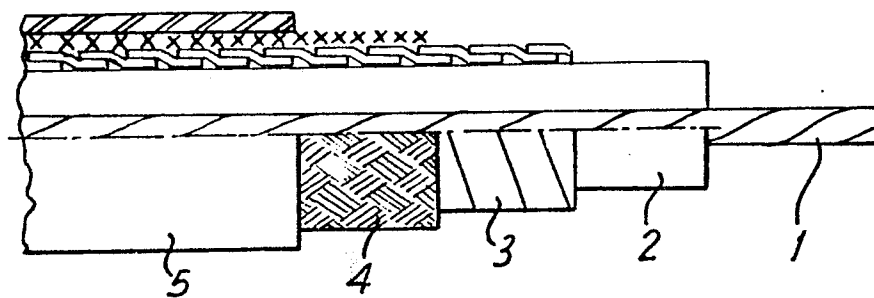
2. Procédé pour mettre en place un élément de connecteur sur l'extrémité d'un câble coaxial à haute fréquence, caractérisé par le fait  
20 qu'après avoir préparé l'extrémité du câble par le procédé selon la revendication 1, on dispose sur le conducteur central dénudé de l'extrémité du câble un isolant (17) en appui contre la face frontale d'extrémité (15) du manchon, on monte le contact central (18) du connecteur sur le conducteur central (1) en appui sur l'isolant (17), on soude le contact central sur le  
25 conducteur central, on monte l'extrémité du câble dans le corps de connecteur (20) et on immobilise l'ensemble par vissage d'un bouchon arrière (21).

3. Manchon utilisable pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il comporte un évidement intérieur (10) comportant un tronçon d'introduction arrière  
30 cylindrique (11), un tronçon tronconique central (12) se rétrécissant vers l'avant du manchon et un tronçon cylindrique avant (13).

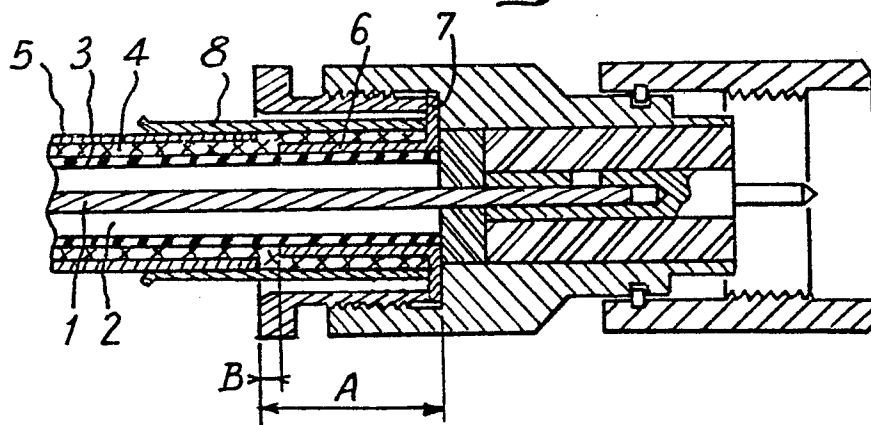
4. Manchon selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le tronçon tronconique (12) présente un angle de cône ( $\alpha$ ) compris entre environ 10° et environ 45° et de préférence de l'ordre de 15°.

5. Manchon selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé par le fait qu'il comporte à son extrémité frontale un flasque en forme de collerette (14) dont la face frontale (15) assure la liaison  
35 électrique entre l'extrémité du ou des conducteurs extérieurs du câble et le début de la ligne coaxiale du connecteur.

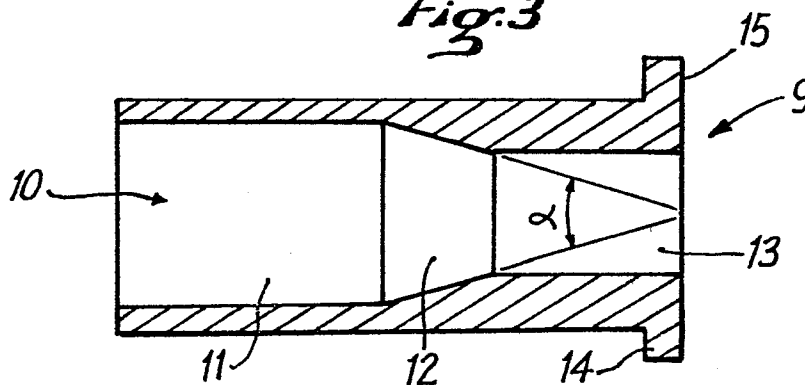
**Fig:1**



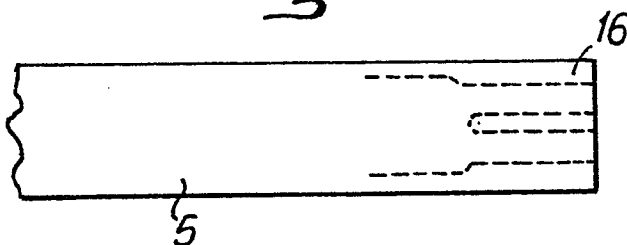
**Fig. 2**



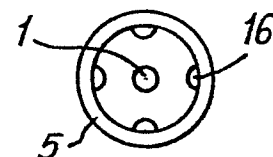
**Fig.3**



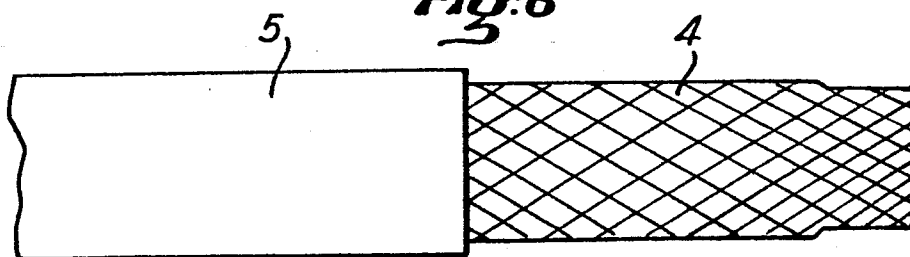
**Fig:4**



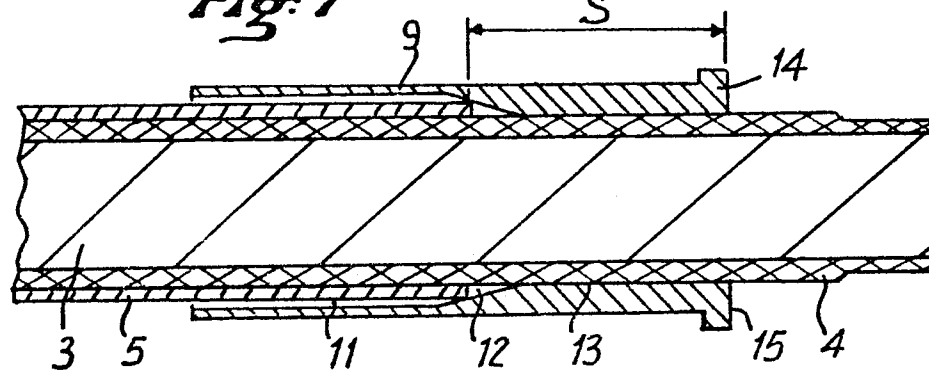
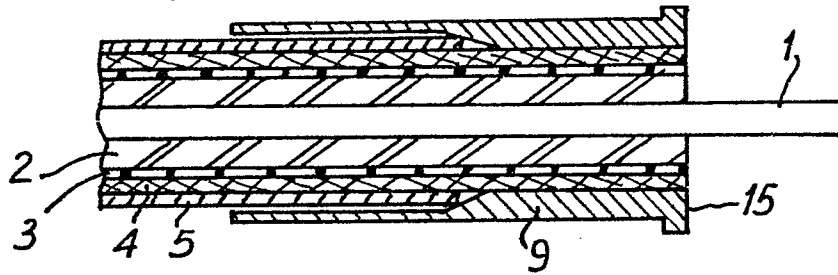
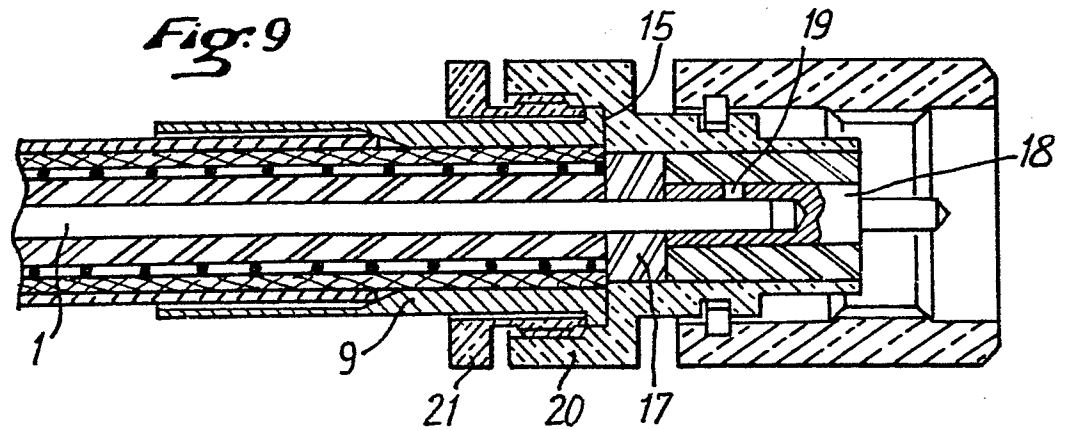
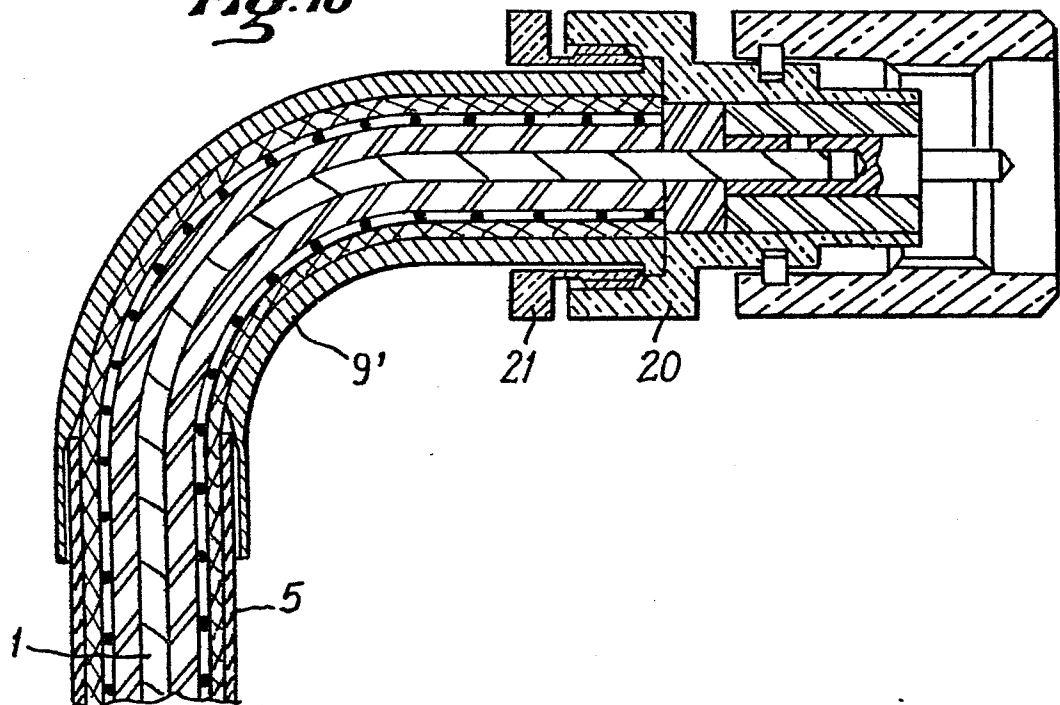
**Fig:5**



**Fig:6**



2/2

*Fig. 7**Fig. 8**Fig. 9**Fig. 10*



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0125172

Numéro de la demande

EP 84 40 0865

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	EP-A-0 014 639 (RADIALL) * Page 5, ligne 26 - page 6, ligne 12; figure 8 * & FR - A - 2448238 (Cat. A,D)	1,2	H 01 R 17/12
A	FR-A-2 503 942 (RADIALL) * Page 3, ligne 39 - page 4, ligne 6; figure 5 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			H 01 R 17/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-07-1984	Examineur LOMMEL A.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			