

Description

[0001] L'invention concerne les connecteurs coaxiaux, et plus particulièrement les connecteurs destinés à être montés à l'extrémité d'un câble coaxial.

[0002] Elle est notamment applicable aux connecteurs de type dit "7/16", qui sont des connecteurs coaxiaux 50 Ω définis de façon précise par la norme IEC169-4 : il s'agit de connecteurs pour fréquences radioélectriques dont le diamètre extérieur du conducteur intérieur (âme du connecteur) est de 7 mm, et le diamètre intérieur du conducteur extérieur, de 16 mm. Ces connecteurs sont utilisés notamment dans le domaine de la radiotéléphonie (GSM, UMTS, etc.) pour le raccordement des équipements des stations relais et autres organes des parties terrestres et aériennes du réseau.

[0003] Cette application particulière n'est cependant pas limitative de l'invention, qui peut être mise en oeuvre pour d'autres types de connecteurs coaxiaux, par exemple les connecteurs de type "3,5/12" d'impédance caractéristique 75 Ω , utilisés notamment dans les réseaux de télédistribution.

[0004] Tous ces connecteurs, qu'ils soient mâles ou femelles, présentent un coté dit "coté interface" correspondant à leur extrémité libre destinée à coopérer avec un autre organe de connexion (connecteur ou embase), et un coté opposé ou "coté câble" qui est celui où ils sont reliés au câble coaxial à l'extrémité duquel ils sont montés.

[0005] Pour le montage du connecteur sur l'extrémité du câble coaxial, il peut être rationnel d'opérer en deux étapes, avec une première étape de préparation où l'âme centrale du câble coaxial est d'abord soudée ou sertie sur le conducteur intérieur du connecteur, suivie d'une seconde étape de montage du tout dans le corps de connecteur (formant le conducteur extérieur du connecteur), par le coté câble.

[0006] Cette manière de procéder impose cependant une configuration particulière pour le corps de connecteur, avec une structure bibloc où un couvercle arrière vient fermer la partie avant du corps de connecteur, ainsi qu'une réduction du diamètre nominal des conducteurs intérieur et extérieur du connecteur. Du fait de cette réduction des diamètres nominaux (respectivement 16 et 7 mm, ou bien 12 et 3,5 mm, pour les connecteurs normalisés évoqués plus haut), il devient nécessaire de modifier la structure interne du connecteur de manière à maintenir l'impédance à sa valeur caractéristique (75 ou 50 Ω) malgré le transfert des diamètres.

[0007] Ces caractéristiques (nécessité d'un corps bibloc et modification de la structure interne du connecteur du fait de la réduction des diamètres) permettent, certes, la fabrication en une seule pièce du conducteur intérieur et sa mise en place dans le corps de connecteur par le coté câble, mais induisent un surcoût (du fait de la structure bibloc du corps) et une géométrie des connecteurs plus complexe, donc plus onéreuse à réaliser.

[0008] L'un des buts de l'invention est de proposer une structure de connecteur coaxial qui s'affranchisse de ces inconvénients et permette de réaliser un connecteur coaxial avec un corps qui ne soit pas nécessairement bibloc, donc avantageusement monobloc, et qui puisse s'affranchir du transfert de diamètre intérieur du conducteur extérieur, permettant donc de respecter les normes des connecteurs "7/16" ou "3,5/12" (ou autre) avec une géométrie interne simplifiée et ainsi plus économique à réaliser.

[0009] À cet effet, l'invention propose un connecteur du type précité, c'est-à-dire un connecteur coaxial présentant un côté interface apte à être relié à un connecteur homologue, et à l'opposé un côté câble apte à recevoir une extrémité de câble coaxial, ce connecteur comportant : une âme centrale cylindrique formant conducteur interne, avec côté interface une partie de connexion en saillie et côté câble une partie de liaison apte à être solidarisée à un conducteur central du câble coaxial, le diamètre de la partie de connexion étant un diamètre nominal normalisé et le diamètre de la partie de liaison étant inférieur à ce diamètre nominal ; un corps métallique formant conducteur externe, avec côté interface une cavité interne cylindrique logeant l'âme et, côté câble, un passage de câble recevant le câble coaxial, le diamètre de la cavité étant un diamètre nominal normalisé et le diamètre du passage de câble étant inférieur à ce diamètre nominal ; et une bague diélectrique cylindrique s'étendant radialement entre la partie de liaison de l'âme et la paroi intérieure de la cavité du corps.

[0010] De façon caractéristique de l'invention, la bague diélectrique comprend deux manchons distincts, intérieur et extérieur, emboîtés l'un dans l'autre, le manchon extérieur présente un diamètre extérieur correspondant au diamètre nominal de la cavité du corps et un diamètre intérieur supérieur au diamètre du passage de câble, et le manchon intérieur présente un diamètre extérieur correspondant au diamètre intérieur du manchon intérieur, et un diamètre intérieur correspondant au diamètre de la partie de liaison de l'âme.

[0011] De cette manière, il est possible d'introduire au travers du passage de câble et depuis le côté câble, un premier ensemble formé par l'âme préalablement pourvue du manchon intérieur et solidarisée au câble, dans un second ensemble formé par le corps préalablement pourvu du manchon extérieur.

[0012] Le corps de connecteur peut ainsi être avantageusement une pièce monobloc dépourvue d'élément démontable côté câble. D'autre part, la partie de connexion de l'âme centrale est de préférence monobloc avec la partie de liaison recevant l'extrémité de l'âme du câble coaxial.

[0013] La cavité du corps recevant le manchon extérieur peut porter sur sa surface intérieure des crans aptes à permettre la solidarisation du manchon extérieur après insertion à force de ce dernier dans la cavité. De façon comparable, la partie de liaison de l'âme peut por-

ter sur sa surface extérieure des crans aptes à permettre son insertion à force sur le manchon intérieur et la solidarisation à ce dernier après insertion.

[0014] Dans une forme de réalisation préférentielle, l'ajustement entre le diamètre extérieur du manchon intérieur et le diamètre intérieur du manchon extérieur est un ajustement autorisant un coulisement axial relatif, sans jeu, des deux manchons. On peut alors prévoir sur le corps, côté câble, une face de butée tournée en direction axiale et positionnée axialement de manière que, après introduction complète dudit premier ensemble dans ledit second ensemble, la face frontale de l'isolant du câble vienne en appui contre la face de butée et les faces frontales respectives des manchons extérieur et intérieur soient alors en affleurement côté interface.

[0015] On va maintenant décrire un exemple de réalisation d'un connecteur mettant en oeuvre les enseignements de l'invention.

[0016] La figure 1 est une vue en coupe longitudinale, dans un plan axial, d'un connecteur mâle selon l'invention, monté en extrémité de câble.

[0017] La figure 2 est homologue de la figure 1, pour un connecteur femelle.

[0018] La figure 3 est une vue perspective d'ensemble illustrant le montage, par le côté câble, de l'ensemble câble-conducteur intérieur dans le corps de connecteur.

[0019] La figure 1 est une coupe longitudinale, par un plan axial, d'un connecteur mâle selon l'invention, monté à l'extrémité d'un câble coaxial. La figure 2 illustre le même type de connecteur, mais de type femelle ; sur cette figure 2, les mêmes références numériques désignent des éléments identiques ou fonctionnellement semblables à ceux de la figure 1, de sorte que cette figure 2 ne sera pas décrite à nouveaux en détail, si ce n'est pour souligner les particularités tenant au type de connecteur différent.

[0020] Sur les figures, on a illustré un connecteur de type "7/16" conforme à la norme IEC169-4. Comme on l'a indiqué plus haut, cette norme prescrit une impédance caractéristique de 50 Ω , un diamètre extérieur $D_1 = 7$ mm pour le conducteur intérieur et un diamètre intérieur $D_2 = 16$ mm pour le conducteur extérieur.

[0021] Ce connecteur est par exemple monté à l'extrémité d'un câble coaxial 50 Ω 10 de diamètre $D_3 = 1/2$ pouce (12,70 mm) comportant une âme centrale 12 de diamètre $D_4 = 3,5$ mm.

[0022] Cette âme centrale 12 est entourée par un isolant interne 14, et un conducteur de masse 18, formant le conducteur extérieur du câble coaxial, est interposé entre cet isolant interne 14 et l'isolant externe 16 définissant la surface extérieure, cylindrique, du câble coaxial 10.

[0023] L'extrémité de ce câble coaxial 10 est raccordée à un connecteur normalisé "7/16" mâle (figure 1) ou femelle (figure 2) d'impédance caractéristique 50 Ω identique à celle du câble, et constitué d'une âme centrale cylindrique 100, définissant le conducteur interne

du connecteur, et d'un corps métallique 200, par exemple en laiton massif argenté, formant le conducteur externe de ce connecteur.

[0024] L'âme centrale 100 comporte un organe de connexion 102 terminé côté interface par une partie en saillie 104 (pour le connecteur mâle, figure 1) ou une partie creuse 106 pourvue de lames parallèles élastiques (pour l'élément femelle, figure 2). Cet organe 102 est conforme aux caractéristiques dimensionnelles de la norme, avec un diamètre $D_1 = 7$ mm.

[0025] L'âme centrale 100 est prolongée, côté câble, par une partie cylindrique 110 portant une broche creuse 112, monobloc ou non avec l'élément 110, apte à recevoir l'extrémité 12 de l'âme du câble coaxial, qui sera serti ou soudé sur cette broche 112.

[0026] Le corps de connecteur 200 présente côté interface une partie saillante cylindrique 202 venant s'insérer dans un logement cylindrique homologue 204 du connecteur femelle (figure 2).

[0027] À l'intérieur du corps de connecteur 200 est définie une cavité cylindrique 206 dont le diamètre interne correspond à la valeur normalisée $D_2 = 16$ mm. Cette cavité de diamètre normalisé s'étend côté interface à partir du plan de référence P, qui est le plan radial le long duquel les deux éléments de connecteur, mâle et femelle, viennent en contact mutuel pour assurer la continuité électrique du conducteur extérieur du connecteur.

[0028] Cette cavité normalisée 206 peut être constituée d'un alésage directement usiné dans la partie centrale 208 du corps de connecteur 200 (comme pour le connecteur femelle illustré figure 2) ou, en variante, être usinée dans une pièce 210 rapportée à l'intérieur de cette partie centrale 208 (comme pour le connecteur mâle illustré figure 1). A l'arrière de cette partie centrale 208, c'est-à-dire dans la direction du câble, le diamètre interne de la cavité est réduit à une valeur D_5 inférieure au diamètre normalisé D_2 , de manière à créer un gradin compensant, du point de vue de l'impédance, la réduction de diamètre du conducteur central du diamètre normalisé $D_1 = 7$ mm du conducteur jusqu'au diamètre plus réduit $D_4 = 3,5$ mm de l'âme du câble.

[0029] Enfin, le corps de connecteur est prolongé, côté câble, par une partie tubulaire 212 terminée à son extrémité libre par un logement 214 de diamètre légèrement supérieur au diamètre D_3 du câble 10, de manière à pouvoir loger ce dernier avec son isolant externe 16, pour ensuite surmouler le tout afin d'assurer l'étanchéité entre câble et connecteur. Cette cavité comporte par ailleurs, à l'endroit où l'isolant interne 14 viendra en butée après montage du câble, une face de référence 216 s'étendant radialement et tournée vers l'ouverture de la cavité ; on exposera plus bas le rôle de cette face de référence au moment de l'assemblage final du connecteur.

[0030] L'un des éléments du connecteur, ici l'élément mâle illustré figure 1, est pourvu d'une bague externe de verrouillage 218, par exemple une bague portant un

taraudage 220 permettant le vissage de la bague sur le connecteur femelle homologue pourvu d'un filtrage externe 222 (figure 2), ou sur une embase ou platine de connexion configurée de manière semblable et montée par exemple sur un boîtier.

[0031] Enfin, si nécessaire, des joints toriques 224 et/ou 226 peuvent être prévus pour renforcer l'étanchéité entre, respectivement, le connecteur et l'élément homologue sur lequel il est vissé (joint 224), et entre le corps et la gaine de surmoulage venant entourer la partie arrière de ce dernier (joint 226).

[0032] Le connecteur est également pourvu d'une bague diélectrique 300 s'étendant radialement entre l'âme centrale du conducteur 100 et la cavité 206 du corps de connecteur 200, de manière à assurer le maintien mécanique, dans l'axe, de l'âme 100 avec conservation de l'impédance caractéristique prévue par la norme. Cette bague diélectrique est par exemple réalisée en PTFE.

[0033] De façon caractéristique de l'invention, la bague diélectrique 200 est réalisée sous forme de deux manchons distincts emboîtables l'un dans l'autre, avec un manchon extérieur 302 et un manchon intérieur 304.

[0034] Le diamètre extérieur du manchon extérieur 302 est choisi de manière à permettre son insertion à force dans le logement intérieur 206 du corps 200, avec avantageusement sur la surface intérieure de la cavité 206 recevant le manchon extérieur 302 des crans périphériques tels que 228 permettant de renforcer la solidarisation mécanique de ce manchon extérieur 302 avec le corps de connecteur 200.

[0035] De même, le diamètre intérieur du manchon intérieur 304 est choisi de manière à requérir une insertion à force sur l'élément tubulaire 112, éventuellement à l'aide de crans périphériques (non représentés).

[0036] Par ailleurs, le diamètre extérieur du manchon intérieur 304 est égal ou supérieur au diamètre D_1 de l'âme centrale 100 du connecteur, de manière que cette âme ne crée pas d'obstacle au moment de l'insertion dans le logement intérieur du manchon extérieur 302.

[0037] Le diamètre intérieur du manchon extérieur 302 et le diamètre extérieur du manchon intérieur 304 sont déterminés de manière à permettre un emmanchement de ces deux pièces avec un ajustement autorisant un coulisement axial relatif, librement mais sans jeu.

[0038] On va maintenant décrire la manière dont est effectué le montage de ce connecteur sur le câble, en référence notamment à la figure 3.

[0039] La première étape consiste à préparer l'extrémité du câble 10, dont l'isolant externe 16 et l'isolant interne 14 ont été préalablement dénudés de manière à laisser émerger l'âme centrale 12 et l'isolant interne 14 sur une longueur précisément définie en direction axiale. L'âme 12 du conducteur est solidarisé électriquement et mécaniquement, par exemple par brasure ou sertissage, à un ensemble constitué de l'âme centrale du connecteur (éléments référencés 102, 110 et 112 sur les figures) sur laquelle a été préalablement emmanché, par exemple à la presse, le manchon diélec-

trique intérieur 304. Cet ensemble est illustré globalement en A figure 3.

[0040] Par ailleurs on prépare le corps de connecteur 200 en le munissant de la bague extérieure 302, cette dernière étant par exemple enfoncée à force à la presse. On obtient ainsi un ensemble référencé B sur la figure 3.

[0041] L'étape suivante d'assemblage final consiste à introduire la partie A (c'est-à-dire le câble muni de l'âme du connecteur et du manchon diélectrique intérieur) dans la partie B (c'est-à-dire le corps de connecteur muni du manchon diélectrique extérieur) par le côté câble, c'est-à-dire par la cavité arrière 214 du corps de connecteur.

[0042] Du fait de l'ajustement relatif des deux manchons permettant un coulisement sans jeu, le manchon intérieur 304 pénètre librement dans l'ouverture centrale du manchon extérieur 302, et son coulisement est poursuivi jusqu'à ce que, côté interface, les faces frontales respectives 308, 310 (figure 1) des deux manchons 302, 304 viennent en affleurement, dans leur position définitive. Le positionnement précis des deux manchons est obtenu en donnant à la cote L (figure 1), définie entre la face radiale arrière du manchon extérieur 302 et la face de référence 216, une valeur telle que, lorsque l'isolant intérieur 14 vient en butée contre cette face 216, les deux manchons (et donc, par le fait même, l'âme centrale 100) atteignent leur position axiale définitive.

[0043] L'ensemble ainsi obtenu peut être enfin solidarisé par brasure entre les parties 212 du corps de connecteur et le conducteur extérieur 18 du câble, puis surmoulé d'un isolant couvrant le câble et la partie arrière du connecteur, de manière à assurer une étanchéité de l'ensemble, d'autres techniques pouvant bien entendu être envisagées, par exemple l'utilisation d'un presse-étoupe.

Revendications

1. Un connecteur coaxial, présentant un côté interface apte à être relié à un connecteur homologue, et à l'opposé un côté câble apte à recevoir une extrémité de câble coaxial, ce connecteur comportant :
 - une âme centrale cylindrique (100) formant conducteur interne, avec côté interface une partie de connexion (102, 104, 106) en saillie et côté câble une partie de liaison (112) apte à être solidarisée à un conducteur central (12) du câble coaxial (10), le diamètre (D_1) de la partie de connexion (102, 104, 106) étant un diamètre nominal normalisé et le diamètre de la partie de liaison (D_4) étant inférieur à ce diamètre nominal,
 - un corps métallique (200) formant conducteur externe, avec côté interface une cavité interne cylindrique (206) logeant l'âme et, côté câble,

un passage de câble (212) recevant le câble coaxial (10), le diamètre (D_2) de la cavité (206) étant un diamètre nominal normalisé et le diamètre du passage de câble étant inférieur à ce diamètre nominal, et

- une bague diélectrique cylindrique (300) s'étendant radialement entre la partie de liaison (112) de l'âme (100) et la paroi intérieure de la cavité (206) du corps (200),

connecteur **caractérisé en ce que** :

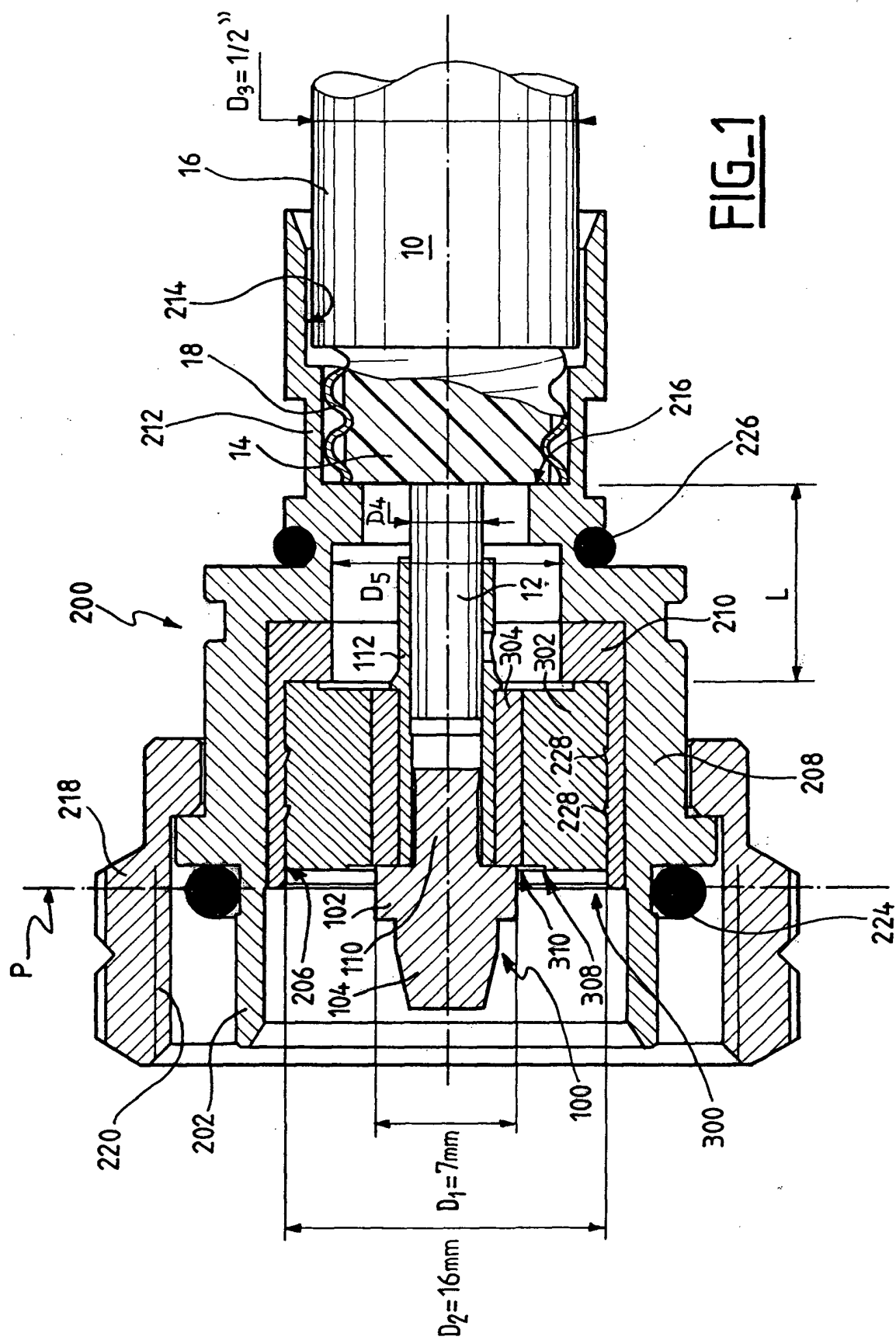
- la bague diélectrique (300) comprend deux manchons distincts, intérieur et extérieur, emboîtés l'un dans l'autre,
- le manchon extérieur (302) présente un diamètre extérieur correspondant au diamètre nominal de la cavité du corps et un diamètre intérieur supérieur au diamètre du passage de câble, et
- le manchon intérieur (304) présente un diamètre extérieur correspondant au diamètre intérieur du manchon intérieur, et un diamètre intérieur correspondant au diamètre de la partie de liaison de l'âme,

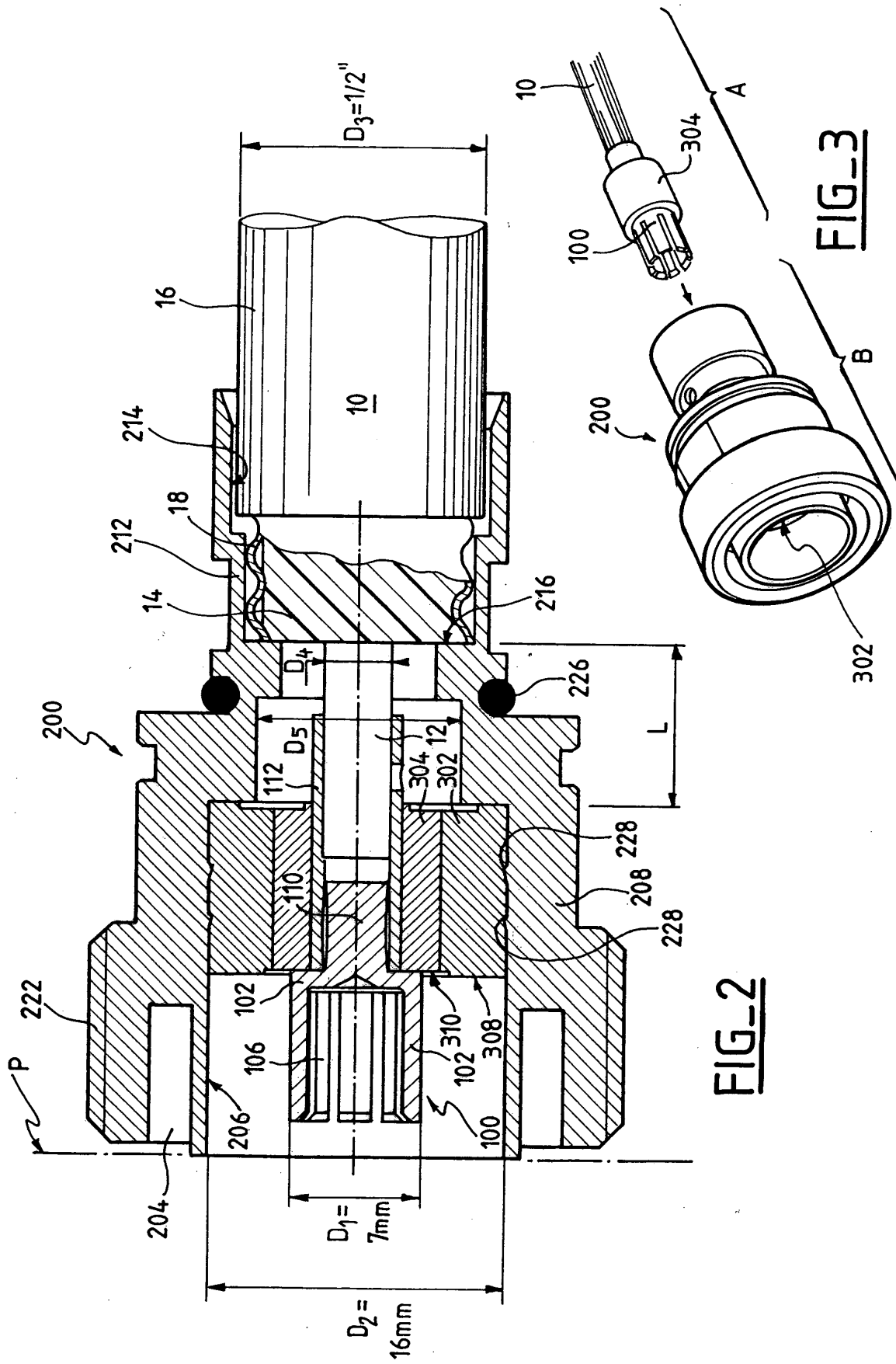
de manière à permettre, au travers du passage de câble et depuis le côté câble, l'introduction d'un premier ensemble (A) formé par l'âme (100) préalablement pourvue du manchon intérieur (304) et solidarisée au câble (10), dans un second ensemble (B) formé par le corps (200) préalablement pourvu du manchon extérieur (302).

2. Le connecteur de la revendication 1, dans lequel le corps de connecteur est une pièce monobloc (200) dépourvue d'élément démontable côté câble.
3. Le connecteur de la revendication 1, dans lequel la partie de connexion (102, 104, 106) de l'âme centrale (100) est monobloc avec la partie de liaison (112) recevant l'extrémité (12) de l'âme du câble coaxial.
4. Le connecteur de la revendication 1, dans lequel la cavité (206) du corps recevant le manchon extérieur (302) porte sur sa surface intérieure des crans (228) aptes à permettre la solidarisation du manchon extérieur après insertion à force de ce dernier dans la cavité.
5. Le connecteur de la revendication 1, dans lequel la partie de liaison (112) de l'âme (110) porte sur sa surface extérieure des crans aptes à permettre son insertion à force sur le manchon intérieur (304) et la solidarisation à ce dernier après insertion.
6. Le connecteur de la revendication 1, dans lequel l'ajustement entre le diamètre extérieur du man-

chon intérieur (304) et le diamètre intérieur du manchon extérieur (302) est un ajustement autorisant un coulisement axial relatif, sans jeu, des deux manchons.

7. Le connecteur de la revendication 6, dans lequel le corps (200) présente côté câble une face de butée (216) tournée en direction axiale et positionnée axialement (L) de manière que, après introduction complète dudit premier ensemble (10, 100, 304) dans ledit second ensemble (200, 302), la face frontale de l'isolant (14) du câble (10) vienne en appui contre la face de butée et les faces frontales respectives (308, 310) des manchons extérieur et intérieur (302, 304) soient alors en affleurement côté interface.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 2861

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	DE 198 50 394 A (SIHN JR KG WILHELM) 11 mai 2000 (2000-05-11) * le document en entier *	1-7	H01R13/646 H01R9/05
A	US 3 678 447 A (ZIEGLER GEORGE WILLIAM JR ET AL) 18 juillet 1972 (1972-07-18) * colonne 2, ligne 17 - ligne 18 *	1-7	
A	US 4 834 676 A (TACKETT CRAIG A) 30 mai 1989 (1989-05-30) * colonne 5, ligne 47 - ligne 56 *	1-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		20 janvier 2004	Demol, S
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 29 2861

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-01-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19850394	A	11-05-2000	DE 19850394 A1	11-05-2000
US 3678447	A	18-07-1972	AUCUN	
US 4834676	A	30-05-1989	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82