

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 79 20523

⑤④ Connecteur pour fibres optiques.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). G 02 B 7/26.

②② Date de dépôt..... 10 août 1979.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.

⑦① Déposant : Société dite : THOMSON-CSF SA, résidant en France.

⑦② Invention de : Jacques Dubos, Michel Faure, Yannick Bourbin, André Jouanin, Jean-Yves Regeffe et Yves Lumineau.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Michel Pierre, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

L'invention se rapporte aux systèmes de connexion de fibres optiques et concerne plus particulièrement un connecteur auto-centrant permettant un epissurage bout à bout d'au moins une paire de fibres optiques.

L'utilisation des fibres optiques nécessitent des moyens de connexion assurant une
5 bonne continuité optique dans les fibres connectées.

Les fibres servant de guide aux rayonnements optiques sont constituées par deux milieux réfringents coaxiaux formés d'une partie centrale (ou âme) de section circulaire, à haut indice de réfraction, et d'une partie annulaire coaxiale (ou gaine) d'indice moins élevé. La variation radiale d'indice est déterminée de façon à réfléchir totalement le
10 rayonnement au niveau de la gaine de façon à propager ce rayonnement dans la partie centrale de la fibre optique.

Ces fibres optiques sont de très petites dimensions, la partie centrale ou âme de la fibre ayant, suivant les cas de propagation, des diamètres compris entre quelques microns et quelques centaines de microns. La connexion bout à bout de deux de ces
15 fibres nécessitent donc une très grande précision de montage.

Il est connu d'utiliser des embouts multi-fibres à rangement hexagonal, ces embouts étant munis d'un système de détrompage. Il est également connu de maintenir en position convenable une fibre optique au moyen de trois tiges rigides insérées dans un manchon rétractable et muni de moyens de pincement mécaniques. Mais cette solution
20 conduit à un positionnement imprécis de la fibre par rapport à l'axe du système de connexion.

La présente invention a pour objet un connecteur auto-centrant pour fibres optiques permettant un aboutement d'au moins deux fibres optiques, ayant sensiblement le même diamètre, ce connecteur comportant $2n + 1$ tiges cylindriques de même
25 diamètre, n étant un nombre impair pouvant prendre les valeurs 1 et 3, de telle sorte qu'au moins $2n$ tiges aient une génératrice en contact avec un cercle circonscrit et que chacune de ces tiges soit en contact avec les tiges voisines suivant des génératrices, ces tiges accolées délimitant au moins un espace inter-tiges dans lequel peuvent être aboutées les deux fibres optiques, et des moyens de serrage des tiges permettant de
30 réaliser l'alignement et le pincement de ces fibres optiques placée entre les tiges, caractérisé en ce que ce connecteur comporte de plus un fourreau cylindrique dans lequel est placé un manchon cylindrique en matériau élastique incompressible muni axialement d'un canal de diamètre d_1 déterminé, dans lequel peut être glissé l'ensemble des tiges, ce fourreau étant fermé à l'une de ses extrémités par une paroi muni d'un
35 orifice axial de diamètre prévu pour le passage des tiges correspondante, et en ce que des moyens permettent de comprimer longitudinalement le manchon dans le fourreau afin d'obtenir une compression radiale de l'ensemble des tiges.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des dessins qui l'accompagnent et sur lesquels :

La figure 1 représente, en coupe longitudinale, un connecteur de fibres optiques suivant l'invention ;

5 Les figures 2 à 5 montrent des détails de réalisation du connecteur suivant l'invention ;

La figure 6 montre un détail d'un autre exemple de réalisation d'un connecteur de fibres optiques suivant l'invention ;

La figure 7 montre, en coupe, un coffret dans lequel sont disposés plusieurs
10 connecteurs suivant l'invention.

Dans un exemple de réalisation, le connecteur suivant l'invention comporte, comme montré en figures 1 et 2 :

- trois tiges 20, 21, 22 métalliques identiques (figure 2), de forme cylindrique délimitant, lorsqu'elles sont accolées suivant une de leurs génératrices un espace 23
15 inter-tiges dans lequel peut être glissées des fibres optiques 24, 25. Le diamètre d de ces fibres optiques 24, 25 est sensiblement égal au diamètre du cercle inscrit dans l'espace 23 inter-tiges ;

- un fourreau 1 cylindrique (figure 1), en matériau métallique par exemple, ce fourreau 1 étant fermé à l'une de ses extrémités par une paroi 3 muni d'un orifice 5
20 axial de diamètre d_1 , ce fourreau comportant à son autre extrémité un filetage 2 intérieur ;

- un manchon 7 cylindrique, en matériau élastique et incompressible, c'est-à-dire déformable mais de volume sensiblement constant, muni axialement d'un canal 8 de diamètre d_1 , ce diamètre d_1 étant sensiblement égal au diamètre du cercle circonscrit à
25 l'ensemble des tiges 20, 21, 22 accolées (figure 3), et le diamètre extérieur du manchon 7 étant un peu inférieur au diamètre intérieur du fourreau 1 dans lequel il est destiné à être placé ;

- un bouchon 9 de serrage (figures 2 et 1) en matériau métallique par exemple, muni axialement d'un canal 12, de diamètre d_1 , ce bouchon 9, qui comporte à l'une de
30 ses extrémités un filetage 10 extérieur, étant destiné à venir se visser dans le filetage 2 intérieur du fourreau 1.

L'opération de connexion des fibres optiques 24, 25 s'effectue de la façon suivante :

- les trois tiges 20, 21, 22 accolées sont introduites dans le manchon 7 élastique,
35 lui-même placé dans le fourreau 1, ces trois tiges 20, 21, 22 délimitant un espace 23 inter-tiges dans lequel sont glissées les fibres 24 et 25 à connecter. Lorsque ces fibres optiques 24, 25 sont en contact l'une de l'autre, le bouchon 9, dont le canal 12 est traversé par l'ensemble des tiges 20, 21, 22 accolées, est vissé dans le fourreau 1 de façon à venir comprimer longitudinalement le manchon 7 élastique qui comprime à son
40 tour radialement les trois tiges 20, 21, 22 sur les fibres optiques 24, 25 qui sont alors immobilisées.

Dans un autre exemple de réalisation, l'assemblage des trois tiges 20, 21, 22 présente à ses extrémités, sur une longueur déterminée, un décoletage de diamètre d_2 inférieur à d_1 (figure 3). L'orifice axial 5 du fourreau 1 peut alors présenter deux portions ayant respectivement des diamètres d_1 et d_2 (figure 1). Dans un autre exemple
 5 de réalisation, le connecteur peut être muni à ses extrémités de deux capots 13 et 14 cylindriques (figures 4 et 5) comportant respectivement des orifices axiaux 17 et 18 de diamètre sensiblement égal à d_2 . Ces capots 13 et 14 viennent se visser à chaque extrémité du connecteur, les parties décoletées des tiges accolées 20, 21, 22 s'engageant dans les orifices axiaux 17 et 18 respectivement, ces capots 17 et 18
 10 assurant le positionnement convenable de l'ensemble des tiges 20, 21, 22 dans le manchon 7 et empêchant la rotation de ces trois tiges 20, 21, 22 autour de leur axe.

Afin de faciliter l'introduction des fibres optiques dans l'espace inter-tiges 23, cet espace 23 inter-tiges peut comporter, comme le montre la figure 3, un évasement axial (un alésage conique 26 par exemple).

15 Dans un autre exemple de réalisation d'un connecteur suivant l'invention, montré en figure 6, ce connecteur comporte sept tiges 50 à 56, les six tiges 51 à 56 étant arrangées autour de la tige centrale 50. L'ensemble des sept tiges 50 à 56 accolées délimitent six espaces inter-tiges dans lesquels peuvent être glissées et connectées six paires de fibres optiques 60 à 65. Chacun des espaces inter-tiges peut être muni à son
 20 extrémités d'un évasement axial et l'ensemble des tiges 50 à 56 accolées peut être décoleté à chaque extrémité, les parties décoletées venant s'insérer dans les orifices axiaux des capots 17 et 18 de diamètre sensiblement égal au diamètre du décoletage de l'ensemble des tiges 50 à 56.

Dans les exemples décrits et représentés, les tiges 20, 21, 22 ou les tiges 50 à 56
 25 peuvent être en matériau ferromagnétique et aimantées de telle sorte qu'elles se repoussent mutuellement afin de faciliter l'insertion des paires de fibres optiques dans les espaces inter-tiges correspondants.

La figure 7 montre un coffret destiné à recevoir plusieurs connecteurs suivant l'invention. Ces connecteurs C_1 , C_2 , C_3 ... sont maintenus par des paires de clips 40,
 30 41 ; 42, 43 ; ... les câbles 50 et 51 de fibres optiques pénètrent dans le coffret 30 par des passages étanches 52 et 53. Le coffret 30, qui est étanche, est muni sur l'une de ses faces d'une tubulure 31 de remplissage et d'une tubulure 32 de dégazage, ces tubulures 31, 32 permettant d'introduire dans le coffret 30, un liquide d'indice déterminé. Un vide primaire est effectué dans le coffret 30 en utilisant la tubulure 32, avant l'introduction
 35 par la tubulure 31 d'un liquide d'indice de réfraction déterminé. Ce liquide peut alors remplir le coffret 30 et pénétrer dans les connecteurs C_1 , C_2 , C_3 ...

REVENDICATIONS

1. Connecteur auto-centrant pour fibres optiques permettant un aboutement d'au moins une paire de fibres optiques de même diamètre, ce connecteur comportant $2n + 1$ tiges cylindriques de même diamètre, n étant un nombre impair pouvant prendre les valeurs 1 et 3 de telle sorte qu'au moins $2n$ tiges aient une génératrice en contact avec
5 un cercle circonscrit et que chacune de ces tiges soit en contact avec les tiges voisines suivant des génératrices, ces tiges accolées délimitant au moins un espace inter-tiges dans lequel peuvent être aboutées les deux fibres optiques, et des moyens de serrage des tiges permettant de réaliser l'alignement et le pincement de ces fibres optiques placées dans l'espace inter-tiges, caractérisé en ce que ce connecteur comporte de plus un
10 fourreau cylindrique dans lequel est placé un manchon cylindrique en matériau élastique incompressible muni axialement d'un canal de diamètre d_1 déterminé dans lequel peut être glissé l'ensemble des tiges, ce fourreau étant fermé à l'une de ses extrémités par une paroi munie d'un orifice axial prévu pour le passage de la fibre correspondante, et en ce que des moyens permettent de comprimer longitudinalement le manchon dans le
15 fourreau afin d'obtenir une compression radiale de l'ensemble des tiges.

2. Connecteur pour fibres optiques suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'une des extrémités du fourreau est munie d'un filetage et en ce que les moyens de compression du manchon cylindrique comprennent un bouchon cylindrique muni axialement d'un canal dans lequel peut être glissé l'ensemble des tiges, ce bouchon
20 comportant au moins à l'une de ses extrémités un filetage destiné à coopérer avec le filetage du fourreau pour comprimer le manchon.

3. Connecteur pour fibres optiques suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'assemblage des tiges présente à sa périphérie, sur une longueur déterminée, un décoletage de diamètre $d_2 < d_1$.

25 4. Connecteur pour fibres optiques suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le bouchon cylindrique comporte un filetage à son autre extrémité, en ce qu'un premier capot muni d'un orifice axial de diamètre d_2 peut venir se visser sur le filetage de cette autre extrémité du bouchon, ce capot étant destiné à assurer le centrage convenable de l'ensemble des tiges dans le manchon en matériau élastique
30 incompressible.

5. Connecteur pour fibres optiques suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'une portion de l'orifice axial de la paroi fermant l'une des extrémités du fourreau a un diamètre d_1 et l'autre portion située vers l'extérieur à un diamètre d_2 .

6. Connecteur pour fibres optiques suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le fourreau est muni à son extrémité fermée d'un filetage extérieur périphérique et en ce qu'un second capot muni d'un orifice axial de diamètre d_2 peut venir se visser sur le filetage extérieur périphérique du fourreau.

5 7. Connecteur pour fibres optiques suivant la revendication 3, caractérisé en ce que chaque espace inter-tiges présente à ses extrémités un évasement axial.

8. Connecteur pour fibres optiques suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les tiges sont en matériau ferromagnétique et en ce que ces tiges sont aimantées de telle façon qu'elles se repoussent mutuellement.

10 9. Dispositif de connexion de fibres optiques comportant une pluralité de connecteurs suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un coffret étanche muni de paires de clips entre lesquels sont insérés les connecteurs, en ce qu'un liquide d'indice de réfraction de valeur déterminée est introduit dans le coffret après pompage de l'air contenu dans ce coffret.

PL_1/3

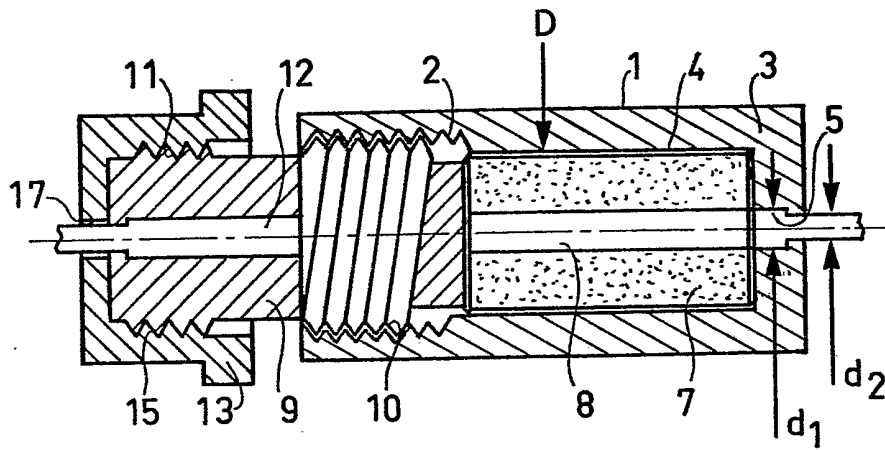


FIG. 1

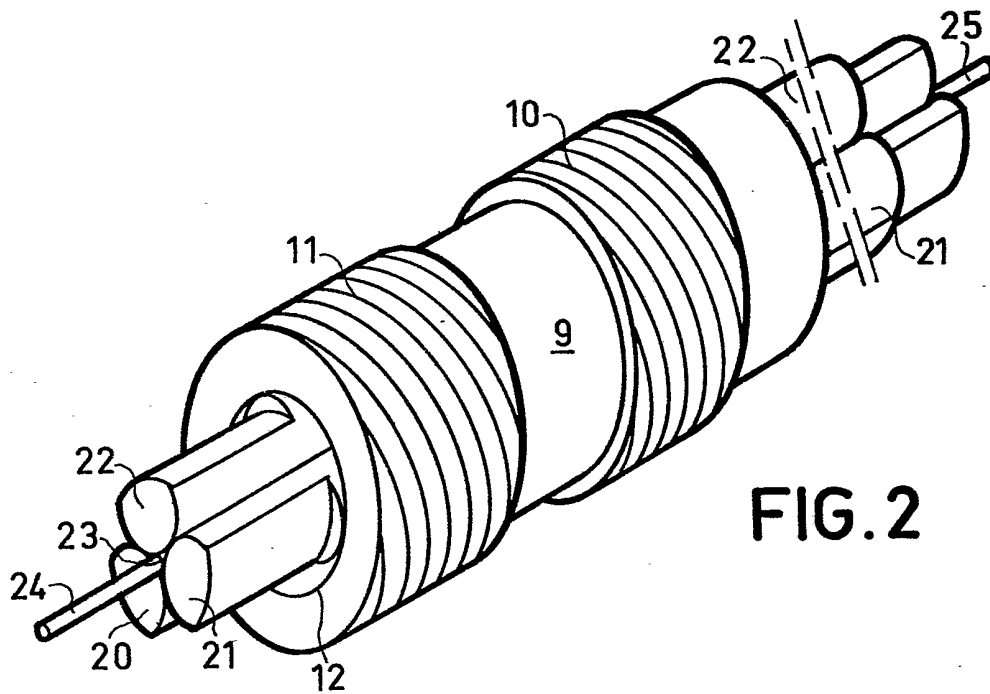


FIG. 2

PL_2/3

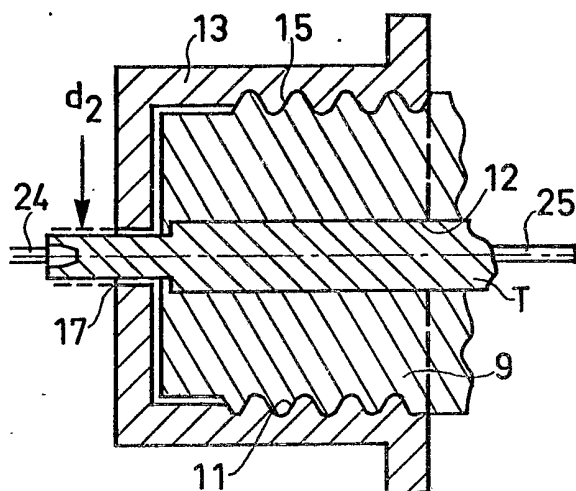


FIG. 4

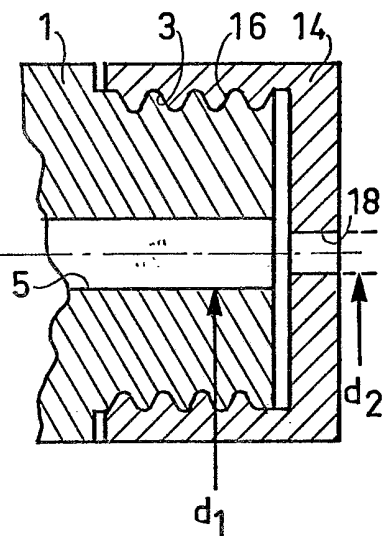


FIG. 5

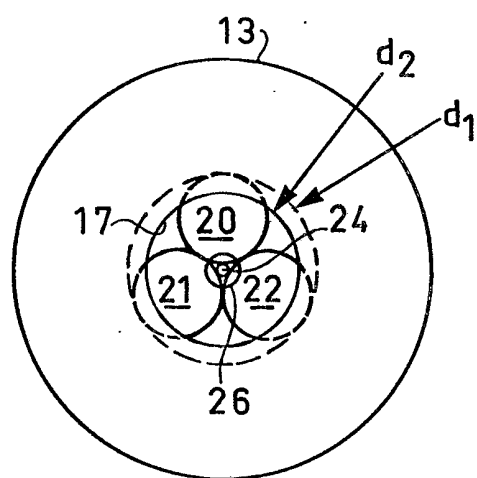


FIG. 3

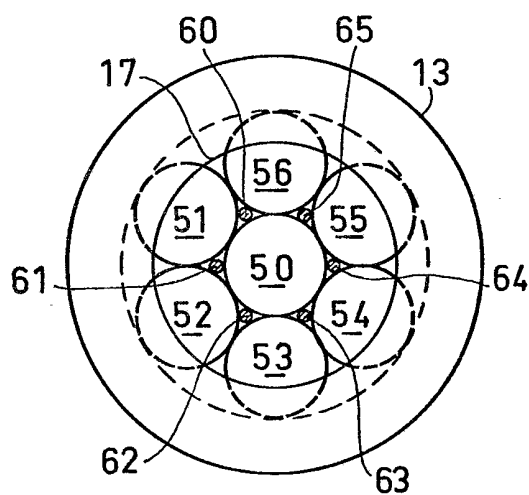


FIG. 6

FIG. 7

