

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 03488

(54) Connecteur de câbles à fibres optiques.

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

(22) Date de dépôt..... 19 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Japon, 23 février 1980, n° U55-22534.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 35 du 28-8-1981.

(71) Déposant : BUNKER RAMO CORP., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Yukitake Ohta, Yasuo Fukunaga et Hitoshi Masubuchi.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Roland Nithardt, ingénieurs-conseils en propriété industrielle,
12, rue du 17-Novembre, 68100 Mulhouse.

La présente invention concerne des connecteurs pour câbles à fibres optiques, et plus particulièrement un procédé et un dispositif pour raccorder ces câbles à un connecteur de fibres optiques.

On utilise de plus en plus fréquemment des lignes constituées de tronçons de câbles optiques en remplacement des lignes à conducteurs électriques. Ceci est dû à ce que les conducteurs optiques ont une largeur de bande plus importante, ce qui permet de disposer de plusieurs canaux de communication sur une même ligne. Les fibres optiques, utilisées pour la constitution de ces lignes de télécommunication, sont des fibres transparentes réalisées soit en verre, soit en matière synthétique. Ces fibres transparentes sont relativement fines et fragiles et par conséquent leur manipulation est beaucoup plus difficile que celle des câbles électriques courants. Du fait que les connecteurs sont destinés à être manipulés par des opérateurs, les câbles optiques doivent être convenablement couplés au corps de ces connecteurs, de manière à protéger les fibres qu'ils contiennent contre les risques de rupture. Par ailleurs, lorsque les fibres optiques sont couplées entre elles, elles doivent être alignées axialement et angulairement les unes par rapport aux autres avec des tolérances extrêmement faibles, pour éviter que l'atténuation, au point de jonction, n'atteigne des valeurs par trop importantes.

Les connecteurs, satisfaisant aux conditions susmentionnées, seraient relativement faciles à construire si les problèmes rencontrés n'étaient traités que par des physiciens ou par un personnel de laboratoire hautement spécialisé. Toutefois, les fibres optiques sont destinées à constituer la base d'un grand réseau de télécommunication, et devront par conséquent être connectées et déconnectées relativement fréquemment par un personnel non spécialisé, ne disposant pas des avantages et des installations sophistiquées d'un laboratoire, les conditions de travail étant en outre souvent très éloignées des conditions que l'on rencontre dans un laboratoire.

Etant donné qu'un grand nombre de tels connecteurs sera nécessaire, ceux-ci doivent être conçus de telle manière que leur construction soit relativement économique, qu'ils permettent de stabiliser le câble dans une position prédéterminée par rapport au corps du connecteur, qu'ils empêchent le décalage ou le glissement des fibres optiques à l'intérieur du corps des connecteurs et qu'ils protègent les fibres optiques transparentes contre tous les dommages lorsque le câble est torsadé ou tiré par les équipes de pose ou d'entretien.

On connaît déjà des connecteurs pour câbles optiques de ce type, notamment le connecteur illustré en coupe longitudinale par la fig. 2. Ce connecteur est un connecteur mâle. Toutefois, il est bien évident que la manière, dont le câble optique est attaché au corps du connecteur, serait relativement peu différente pour un connecteur femelle. Le connecteur comporte un corps annulaire 5,

comportant un organe d'insertion annulaire 8 disposé à l'une de ses extrémités. L'organe d'insertion présente un bord pointu 7, facilitant l'insertion de l'organe d'insertion 8 à l'intérieur d'un câble optique comportant une fibre optique 1, une enveloppe isolante 2, une enveloppe de renfort 3 et une coquille extérieure 4. Le corps 5 comporte un alésage axial 6, destiné à loger la fibre optique 1 prévue pour être couplée avec une fibre correspondante d'un connecteur femelle (non représenté). Une bague de couplage est montée en rotation sur le corps 5, pour faciliter le couplage du connecteur mâle avec le connecteur femelle correspondant.

Comme le montre cette figure, la coquille extérieure 4 de la fibre optique est partiellement retirée du tronçon d'extrémité du câble, de sorte que ce câble présente, sur le tronçon d'extrémité, une faible longueur dénudée de l'enveloppe de renforcement 3. Lors de la mise en place, l'organe d'insertion repousse vers l'extérieur ce tronçon de l'enveloppe de renforcement 3, ainsi que la couche sous-jacente de l'enveloppe isolante 2. Pour empêcher une diminution des qualités de fixation que le connecteur exerce sur le câble, diminution due à l'écartement de l'enveloppe isolante et de l'enveloppe de renforcement, la fibre est préalablement enduite de résine époxy. Par la suite, une bague de retenue 9, réalisée en un matériau pliable, est placée par-dessus le câble, de manière à recouvrir le tronçon dénudé de l'enveloppe de renforcement 3, ainsi qu'un tronçon adjacent de la coquille extérieure 4. La bague est ensuite fixée mécaniquement sous pression pour stabiliser le câble.

Ce principe de raccordement présente l'inconvénient que la coquille extérieure 4 tend à être retirée de la bague 9, comme cela est représenté en traits interrompus par la référence 4'. Lorsque ce défaut apparaît, l'intérieur du câble est soumis aux conditions extérieures. En outre, du fait que l'une des fonctions de la coquille extérieure est de protéger le câble contre les forces de torsion, cette protection disparaît totalement lorsque cette coquille extérieure 4' n'est plus retenue par la bague 9. En conséquence, lorsqu'on utilise le connecteur de l'art antérieur représenté par la fig. 2, le câble optique n'est pas protégé contre les dommages dus aux manipulations auxquelles sont soumis ces connecteurs. Cet inconvénient devient particulièrement grave, lorsqu'on utilise des fibres relativement peu souples et particulièrement fragiles.

Différentes techniques ont été proposées pour éviter que la coquille extérieure 4 ne puisse se retirer de la bague 9. Par exemple, on a proposé de fixer cette coquille extérieure 4 à la bague 9 par collage, par exemple au moyen d'une résine époxy appliquée entre les deux organes. Par ailleurs, on a proposé de renforcer l'adhérence entre la coquille extérieure 4 et l'enveloppe de renforcement 3. Toutefois, ces mesures se sont révélées peu pratiques. La coquille extérieure, de préférence en vinyle, se ramollit lorsque la température extérieure

s'élève, ce qui diminue son adhérence à l'enveloppe protectrice 3. L'utilisation de résine époxy, pour assurer le maintien en place de la coquille 4 sous la bague 9, constitue une opération difficile à réaliser, qui s'est par ailleurs révélée peu efficace.

5 La présente invention se propose de pallier les inconvénients sus-
mentionnés de l'art antérieur, en réalisant un connecteur comportant un organe
d'insertion comprenant une première partie et une seconde partie, la première
partie ayant un diamètre extérieur supérieur à celui de la seconde partie. Lors-
que le connecteur est inséré dans le câble optique, la première partie de l'or-
10 gane d'insertion est disposée sous les enveloppes d'isolation et de renforcement
de la fibre, tandis que la seconde partie de l'organe d'insertion est disposée
à la fois sous les enveloppes d'isolation et de renforcement et sous la coquille
extérieure entourant le câble. Une bague sert à stabiliser mécaniquement le câ-
ble autour desdites première et seconde parties de l'organe d'insertion du con-
15 necteur. De ce fait, le câble, et notamment la coquille extérieure, est maintenu
fermement en position. De préférence, la bague comporte une ou plusieurs ouver-
tures destinées à coopérer pour assurer le maintien en position de la coquille
extérieure.

20 La présente invention sera mieux comprise en référence à la descrip-
tion d'exemples de réalisations et du dessin annexé, dans lequel :

La figure 1 représente une vue en coupe transversale d'un câble op-
tique utilisé avec le connecteur selon l'invention,

La figure 2 représente, comme mentionné précédemment, une vue en
coupe longitudinale d'un connecteur selon l'art antérieur,

25 La figure 3 représente une vue en coupe longitudinale d'un connec-
teur de câbles optiques selon la présente invention, et

La figure 4 représente une vue en coupe partielle d'un connecteur
de fibres optiques, qui constitue une variante par rapport au connecteur de la
fig. 3.

30 Le câble optique, représenté par la fig. 1, comporte une fibre opti-
que 1, une enveloppe isolante 2 qui peut être réalisée en nylon, une enveloppe
de renforcement 3 qui sert à protéger la fibre contre des elongations suscepti-
bles de provoquer sa rupture, et une coquille extérieure 4 qui peut par exemple
être réalisée en vinyle pour protéger le câble contre des efforts de torsion ou
35 un pliage trop intense.

Le connecteur de la fig. 3, et également un connecteur mâle et les
éléments identiques à ceux du connecteur de la fig. 2 illustrant l'art antérieur,
sont désignés par les mêmes références.

40 Le connecteur de la fig. 3 comporte un organe d'insertion, cet or-
gane d'insertion comportant une première partie 8 et une seconde partie 11.

La pointe d'insertion 7 est disposée à l'extrémité distale de l'organe d'insertion adjacent à la seconde partie 11. La seconde partie 11 a un diamètre extérieur inférieur à celui de la première partie 8. L'organe d'insertion 8, 11 est de forme annulaire, comportant un alésage central qui permet le passage de la fibre optique 1.

La coquille extérieure du câble est partiellement retirée sur un court tronçon, qui dénude l'enveloppe sous-jacente 3. La première partie 8 de l'organe d'insertion est disposée sous le tronçon dénudé de l'enveloppe 3, lorsque le connecteur est raccordé aux câbles, tandis que la seconde partie 11 de l'organe d'insertion est disposée sous l'enveloppe isolante 2, l'enveloppe de renforcement 3 et la coquille extérieure 4 du câble, immédiatement adjacente au court tronçon du câble dont la coquille extérieure a été retirée. Une bague 9 est utilisée pour maintenir fermement le câble en position, la bague 9 étant disposée radialement à l'extérieur, par-dessus les deux parties 8 et 11 de l'organe d'insertion, et mécaniquement fixée en position. En conséquence, le court tronçon préalablement dénudé de l'enveloppe de renforcement 3 et la couche sous-jacente de l'enveloppe isolante 2, sont pris en sandwich entre la partie correspondante de la bague 9 et la première partie 8 de l'organe d'insertion, tandis qu'un second tronçon de l'enveloppe isolante 2 de l'enveloppe de renforcement 3 et un tronçon de la coquille extérieure 4 du câble sont pris en sandwich entre l'autre partie de la bague 9 et la seconde partie 11 de l'organe d'insertion. La différence entre l'épaisseur radiale du premier et du second tronçons 8 et 11 est de préférence égale à l'épaisseur de la coquille extérieure 4. La longueur axiale du court tronçon dénudé de l'enveloppe de renforcement 3 est de préférence sensiblement égale à la longueur axiale du premier tronçon 8 de l'organe d'insertion.

Le connecteur résultant comporte deux mécanismes de fixation, dont le premier est constitué par la première partie 8 de l'organe d'insertion en combinaison avec la bague 9, et le second étant constitué par la seconde partie 11 de l'organe d'insertion en combinaison avec la bague 9. Le pouvoir de fixation est par conséquent supérieur à celui que l'on obtient dans le cadre du connecteur de l'art antérieur représenté par la fig. 2.

Le glissement de la coquille extérieure 4, par rapport à la bague 9, est empêché par le second mécanisme de fixation. Le processus coûteux et peu efficace de collage de la coquille extérieure 4 à la bague 9 et décrit dans le passage correspondant à l'art antérieur, n'est plus nécessaire dans ce cas. Le connecteur de la fig. 3 réalise une connexion stable et sûre de la fibre optique au connecteur, pour permettre la transmission de signaux optiques et supprimer le risque d'endommagement de la fibre optique suite au grand nombre de manipulations auxquelles le connecteur peut être soumis.

Afin de renforcer encore le dispositif de fixation de la coquille extérieure par rapport au connecteur, la bague 9 peut comporter une ou plusieurs ouvertures 12 disposées radialement autour de la seconde partie 11 de l'organe d'insertion, comme le montre la fig. 4. Grâce à la construction illustrée par
5 cette figure, une partie de la coquille extérieure 4 se boursoufle pour pénétrer dans les ouvertures de fixation 12, lorsque la bague 9 est mécaniquement fixée sous pression autour du câble et du connecteur. La présence des ouvertures 12 empêche d'une part le retrait de la coquille extérieure hors de la bague 9, et supprime également la possibilité d'une torsion ou d'une rotation de la
10 coquille extérieure 4 par rapport au connecteur.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux formes de réalisations décrites. Différentes modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art, sans que ces modifications ne sortent du cadre de la présente in-
14 vention.

REVENDICATIONS

1. Connecteur de câbles à fibres optiques comprenant : un corps de connecteur ayant un organe d'insertion agencé pour être introduit dans le tronçon d'extrémité d'un câble optique, l'organe d'insertion ayant une première et une seconde parties (respectivement 8 et 11), la première partie ayant un diamètre extérieur supérieur à celui de la seconde partie, cet organe d'insertion étant destiné à se trouver inséré dans ledit câble lorsque le connecteur est monté sur ce câble.

2. Connecteur selon la revendication 1, comportant également une bague (9) pour fixer le câble au connecteur, cette bague étant disposée radialement vers l'extérieur desdites première et seconde parties (8, 11) dudit organe d'insertion.

3. Connecteur selon la revendication 2, dans lequel ladite seconde partie (11) présente une pointe aiguë d'insertion destinée à faciliter l'insertion dudit organe d'insertion dans ledit câble.

4. Connecteur selon la revendication 2, dans lequel le câble, auquel le connecteur est destiné à être fixé, comporte une coquille extérieure (4) qui est partiellement retirée à l'extrémité du câble, et dans lequel la différence des épaisseurs radiales desdites première et seconde parties (8, 11) est sensiblement la même que l'épaisseur de la coquille extérieure (4) dudit câble.

5. Connecteur selon la revendication 4, dans lequel la longueur axiale de la portion de câble, dont la coquille extérieure a été retirée, est approximativement égale à la longueur axiale de ladite première partie (8) de l'organe d'insertion.

6. Connecteur selon la revendication 5, dans lequel ladite bague (9) comporte au moins une ouverture (12), agencée pour loger et retenir une partie de la coquille extérieure du câble.

7. Connecteur selon la revendication 6, dans lequel au moins une ouverture (12) est ménagée dans ladite bague (9), de sorte que, lorsque cette bague est disposée radialement à l'extérieur de l'organe d'insertion, l'ouverture est disposée radialement vers l'extérieur par rapport à la seconde partie (11) dudit organe d'insertion.

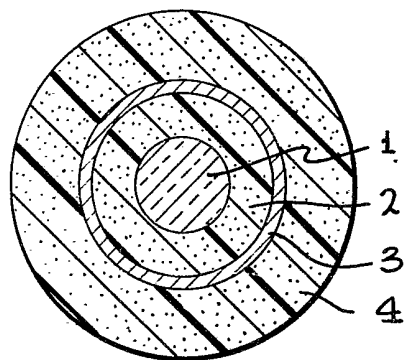


FIG. 1

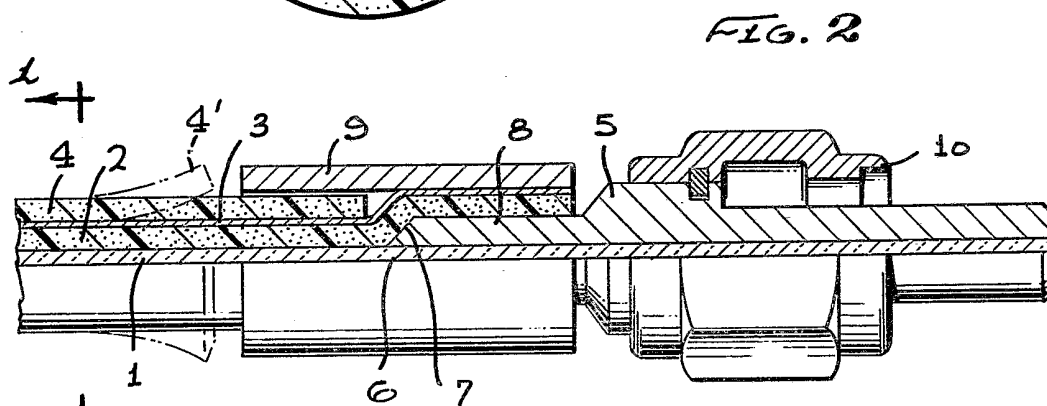


FIG. 2

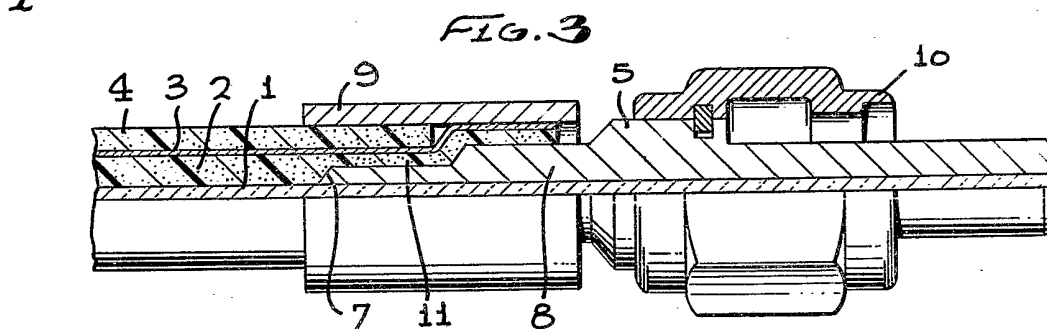


FIG. 3

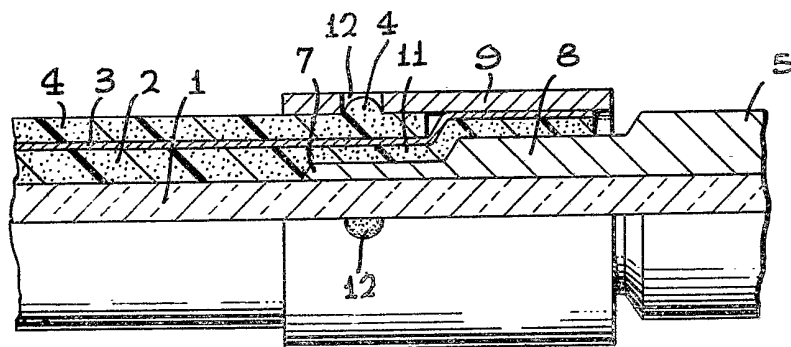


FIG. 4