

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 06771

(54) Dispositif de protection de fibres optiques dégagées à l'extrémité d'un élément de câble, élément de câble muni de ce dispositif, et utilisation d'un tel élément de câble.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 02 B 5/16, 7/26.

(22) Date de dépôt..... 3 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 8-10-1982.

(71) Déposant : Société dite : LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES, société anonyme,
résidant en France.

(72) Invention de : André Bouvard et Jean-Pierre Hulin.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

DISPOSITIF DE PROTECTION DE FIBRES OPTIQUES
DEGAGEES A L'EXTREMITÉ D'UN ELEMENT DE CABLE,
ELEMENT DE CABLE MUNI DE CE DISPOSITIF, ET
UTILISATION D'UN TEL ELEMENT DE CABLE

La présente invention se rapporte d'une manière générale aux systèmes de transmission par fibres optiques, et concerne plus particulièrement un dispositif de protection de fibres optiques dégagées à l'extrémité d'un élément de câble et destinées à être
5 connectées à des équipements électroniques, tels que par exemple des répéteurs.

D'une façon générale, un câble de transmission par fibres optiques comporte, sous un ensemble d'enveloppes de protection, une pluralité d'éléments de câble d'un type de structure déterminé. L'une
10 des structures connues d'élément de câble à fibres optiques, consiste en un support cylindrique diélectrique armé le long de son axe et creusé de rainures, soit longitudinales, soit hélicoïdales à pas simple ou alterné, régulièrement disposées sur son pourtour, et dans chacune desquelles est logée une fibre optique. Une telle structure de
15 câble a été décrite notamment dans la demande de brevet français déposée au nom de la Demanderesse le 18 février 1977 et publiée sous le n° 2 380 326, concernant : "Elément de câble incorporant des fibres optiques".

D'autre part, lors de la pose des câbles de transmission par
20 fibres optiques, agencés entre deux stations dites principales, il est connu d'installer une station dite secondaire de même structure qu'une station principale, c'est-à-dire comportant une salle appelée infrarépartiteur, destinée à recevoir les différents câbles de transmission, et une salle appelée salle de répéteur, dans laquelle est
25 installé un ensemble de bâtis. Chaque bâti se compose d'au moins une tête de câble, réalisée sous forme d'un châssis, dans laquelle sont reçues les fibres optiques d'un même élément de câble, et d'un compartiment d'équipements électroniques, tels qu'en particulier des

répéteurs destinés à amplifier les signaux optiques transmis par chaque fibre optique.

De plus, lors de la pose des câbles sur chantier, il est connu de mettre en oeuvre un procédé permettant de relier ou connecter les fibres optiques des câbles à des équipements électroniques. Ce
5 procédé comporte les opérations suivantes effectuées sur les extrémités de câbles de transmission arrivant dans une station principale ou secondaire :

- on dénude les extrémités des câbles sur une longueur
10 déterminée, de façon à dégager leurs éléments de câble correspondants ;

- on dispose les différents éléments d'un même câble, après avoir éventuellement effectué une épissure, dans une pièce de division, jouant le rôle d'aiguilleur, disposée dans l'infrarépartiteur,
15 de façon à diriger chaque élément de câble vers un bâti correspondant ;

- on dénude, au niveau de la tête de câble de chaque bâti, l'extrémité de chaque élément de câble sur une longueur prédéterminée, de façon à dégager les fibres optiques ;

- on monte, aux extrémités des fibres d'un même élément de
20 câble, des connecteurs disposés en alignement dans la tête de câble ;

- on positionne sur chaque connecteur un cordon monovoie constitué d'une fibre optique gainée ;

- on relie les cordons monovoies aux entrées, par exemple de
25 répéteurs, soit directement par une opération de soudure, soit par l'intermédiaire d'autres connecteurs ; et

- on relie les sorties des répéteurs aux extrémités d'autres câbles de transmission, en procédant d'une manière identique à celle décrite précédemment.

30 Toutefois, les opérations du procédé décrit ci-dessus consistant à dénuder chaque élément de câble sur une longueur prédéterminée et à monter un connecteur à chaque extrémité de fibre, présentent des inconvénients. En effet, les fibres optiques dégagées se présentent nues dans la tête de câble, ce qui peut engendrer un

risque de cassure desdites fibres ; par conséquent, les fibres nues sont difficilement manipulables par un opérateur. De plus, le montage des connecteurs aux extrémités des fibres est une opération délicate et relativement longue à exécuter. En outre, le volume occupé par les connecteurs disposés en alignement dans la tête de câble est relativement important.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un dispositif assurant une protection des fibres optiques en sortie d'un même élément de câble une fois dénudé, qui est entièrement satisfaisant, d'une structure simple, peu coûteux, ga rantit une bonne tenue mécanique des fibres, annulant ainsi tout risque de cassure de celles-ci.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de protection d'au moins une fibre optique dégagée à l'extrémité d'un élément de câble, caractérisé en ce qu'il comporte une pièce formant manchon dans laquelle est emmanchée l'extrémité de l'élément de câble, et au moins une gaine souple en forme de tube, montée solidairement dans le prolongement longitudinal du manchon, de façon à s'étendre vers l'extérieur, et dans laquelle est positionnée la fibre optique, la gaine protégeant ainsi la fibre dégagée de l'élément de câble.

On comprend qu'ainsi le manchon monté à l'extrémité de l'élément de câble assurera une parfaite étanchéité dudit élément. De plus, chaque fibre optique protégée par sa gaine sera aisément manipulable par l'opérateur.

L'invention vise également un élément de câble muni du dispositif de protection selon l'invention, et une utilisation d'un tel élément de câble. Cette utilisation est caractérisée par le fait que le dispositif de protection est monté dans une tête de câble installée dans un bâti et destinée à permettre la connexion des fibres optiques à des équipements électroniques disposés dans le bâti.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale d'un élément de câble à fibres optiques ;

- la figure 2 est une vue en perspective du dispositif de protection monté à l'extrémité d'un élément de câble; selon un premier mode de réalisation ; et

- la figure 3 est une vue similaire à la figure 2, selon un second mode de réalisation.

Suivant un exemple de réalisation, et en se reportant à la figure 1, on a représenté en 1 un élément de câble à fibres optiques destinées à être reliées ou connectées à des équipements électroniques disposés dans un bâti. Ce bâti est installé dans une station principale ou secondaire d'un système de transmission par fibres optiques.

L'élément de câble 1 comporte une armature ou âme centrale 2 destinée à rigidifier le câble et à absorber les contraintes longitudinales, autour de laquelle est disposé un support ou jonc cylindrique diélectrique 3 creusé de rainures 4, longitudinales ou hélicoïdales à pas simple ou alterné, à profil par exemple en forme de V, et distribuées uniformément sur la surface externe du support 3. A l'intérieur de chaque rainure 4 est logée une fibre optique 6, et on a représenté en 7 l'enveloppe de protection de l'élément de câble 1.

Les premières opérations à effectuer pour la connexion des fibres optiques d'un câble de transmission comportant une pluralité d'éléments de câble du type représenté en 1 sur la figure 1, à des équipements électroniques, tels que par exemple des répéteurs, consistent tout d'abord à dénuder l'extrémité de câble sur une longueur déterminée, de façon à dégager ou éclater les différents éléments de câble 1. Ensuite, après passage dans une pièce de division montée dans l'infrarépartiteur de la station secondaire, chaque élément de câble 1 est dirigé vers une tête de câble en forme de châssis, installée dans un bâti correspondant de ladite station.

Les opérations suivantes consistent à dénuder, au niveau de la

tête de câble, l'extrémité d'élément de câble 1 sur une longueur prédéterminée, à écarter vers l'extérieur les fibres 6 ainsi dégagées, et à couper perpendiculairement à son axe l'ensemble âme 2-support 3 débarrassé de ses fibres.

- 5 L'opération suivante consiste à protéger chaque fibre optique 6 ainsi dégagée, au moyen du dispositif de protection selon l'invention, que l'on va maintenant décrire en se reportant aux figures 2 et 3.

Selon un premier mode de réalisation, représenté sur la figure 2, le dispositif 10 de protection des fibres optiques comporte
10 un manchon cylindrique thermorétractable 11, d'axe XX', réalisé par exemple en une matière élastomère, et dans lequel est emmanchée l'extrémité de l'élément de câble 1.

Le manchon 11 comporte, sur sa face terminale 13, un ensemble de gaines souples 15 en forme de tubes, de longueur déterminée L, et s'étendant vers l'extérieur. Le nombre de gaines 15 est
15 égal à celui des fibres optiques 6, de sorte que chaque fibre est positionnée, sensiblement sur toute sa longueur, dans la gaine correspondante 15. Ainsi, chaque gaine 15 protège mécaniquement la fibre 6 dégagée à l'extrémité de l'élément de câble 1.

20 De plus, les gaines de protection 15 sont réparties à la périphérie de la face terminale 13 du manchon 11, suivant le même écartement angulaire que les rainures 4 du support 3, permettant ainsi aux fibres optiques 6 de coulisser longitudinalement dans les gaines correspondantes 15.

25 Avantageusement, les gaines 15 viennent de moulage avec le manchon 11, de sorte que le manchon et les gaines de protection constituent un ensemble unitaire se présentant sensiblement sous la forme d'un "gant".

On notera que le manchon 11 peut également comporter des
30 fils formant armatures, sans sortir du cadre de l'invention.

Pour réaliser le montage du dispositif de protection 10 sur l'élément de câble 1, on commence par enfiler les fibres optiques 6 dans leurs gaines 15, après passage dans le manchon thermorétractable 11, puis on monte le manchon 11 sur l'extrémité de

l'élément de câble 1, et on chauffe ledit manchon pour assurer sa fixation rigide sur ledit élément de câble.

Selon un second mode de réalisation préféré, représenté sur la figure 3, et dans laquelle les éléments identiques à ceux de la figure 2 sont désignés par le même repère, le manchon thermo-
5 rétractable 11 est réalisé par exemple en deux parties 11a et 11b, et comporte sur sa face terminale 13, un ensemble de pièces formant tétons creux 18 faisant longitudinalement saillie dudit manchon.

Les tétons 18 sont répartis à la périphérie de la face terminale 13 du manchon, suivant le même écartement angulaire que les rainures 4 du support 3, permettant ainsi aux fibres optiques 6 de
10 traverser longitudinalement les tétons correspondants 18.

Avantageusement, les tétons 18 viennent de moulage avec le manchon 11, et sont réalisés par exemple en une matière élastomère.
15

De plus, sur chaque téton 18, est rapportée une gaine de protection 15, comme indiqué par la flèche A, de sorte que l'extrémité de chaque gaine 15 vient se positionner rigidement autour du téton correspondant 18. Pour réaliser le montage du dispositif de
20 protection 10 selon ce second mode de réalisation, on procède de la même manière que précédemment, les gaines 15 étant simplement rapportées sur les tétons 18.

Le raccordement des fibres optiques 6 d'un même élément de câble 1 à des équipements électroniques alimentés, est achevé en installant le dispositif de protection 10 dans la tête de câble, et en
25 connectant les fibres optiques gainées auxdits équipements, soit directement par soudure, soit par l'intermédiaire de connecteurs montés aux extrémités desdites fibres gainées.

On notera que la description ci-dessus a été faite en référence à un dispositif permettant de protéger toutes les fibres optiques d'un
30 même élément de câble dénudé, en vue d'assurer leurs connexions respectives à des équipements électroniques. Bien entendu, on peut envisager d'autres utilisations de ce dispositif de protection de fibres optiques, sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, par exemple, le dispositif de protection selon l'invention peut être utilisé pour effectuer une opération dite de repiquage de l'une des fibres portées par un élément de câble. Dans ce cas, le dispositif de protection se compose d'un manchon se prolongeant par
5 une seule gaine dans laquelle est positionnée la fibre optique une fois dégagée de son support. Dès lors, la fibre repiquée et protégée par sa gaine peut être connectée à tout équipement électronique approprié.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de
10 réalisation décrits et représentés et comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant l'esprit de l'invention et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de protection d'au moins une fibre optique (6) déagée à l'extrémité d'un élément de câble (1), caractérisé en ce qu'il comporte une pièce formant manchon (11) dans laquelle est emmanchée l'extrémité de l'élément de câble (1), et au moins une
5 gaine souple (15) en forme de tube, montée solidairement dans le prolongement longitudinal du manchon (11), de façon à s'étendre vers l'extérieur, et dans laquelle est positionnée la fibre optique (6), la gaine protégeant ainsi la fibre déagée de l'élément de câble.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le
10 manchon (11) est en une matière thermorétractable.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la gaine (15) vient de moulage avec le manchon (11).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins une pièce formant téton
15 creux (18) faisant longitudinalement saillie du manchon (11), et sur laquelle est rapportée la gaine (15), de sorte que la fibre optique (6) traverse le téton (18) et se positionne dans la gaine (15).
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le téton (18) vient de moulage avec le manchon (11).
- 20 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le manchon (11) est réalisé en au moins deux parties de pièce (11a, 11b).
7. Elément de câble comportant au moins une fibre optique déagée à l'une des extrémités de l'élément, caractérisé en ce qu'à
25 ladite extrémité de l'élément de câble (1) est monté un dispositif de protection (10) de la fibre optique tel que défini selon l'une quelconque des revendications précédentes.
8. Elément de câble selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte un support cylindrique (3) creusé de rainures (4)
30 pratiquées sur son pourtour, et dans chacune desquelles est logée une fibre optique (6), en ce que le manchon (11) présente une forme cylindrique, et en ce que les gaines (15) de protection des fibres

optiques sont réparties sensiblement à la périphérie de l'une des faces terminales (13) du manchon, suivant le même écartement angulaire que les rainures (4) du support (3), permettant ainsi aux fibres (6) de coulisser longitudinalement dans leurs gaines correspondantes (15).

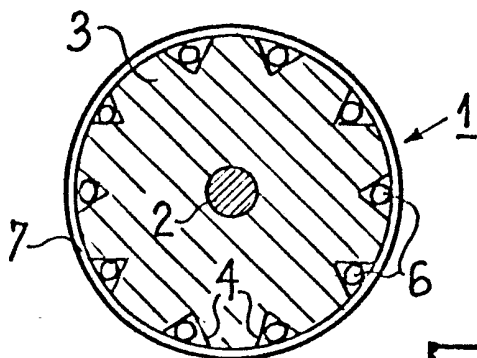
5 9. Utilisation d'un élément de câble selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que le dispositif de protection (10) est monté dans une tête de câble installée dans un bâti et destinée à permettre la connexion des fibres optiques à des équipements

10 électroniques disposés dans le bâti.

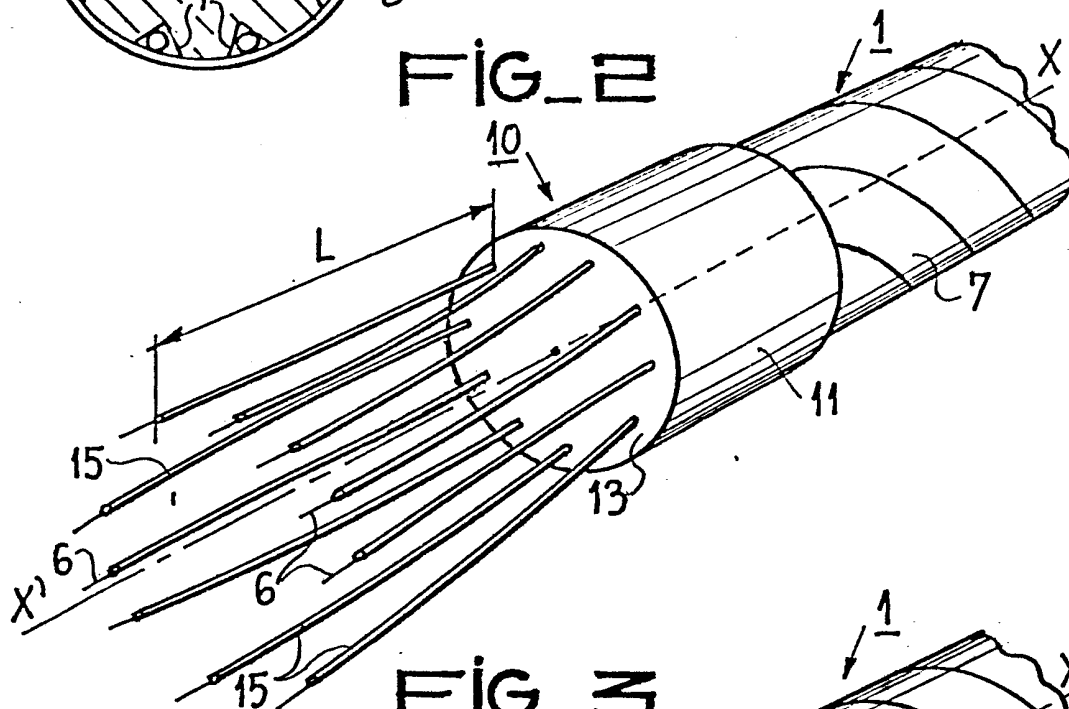
10. Utilisation selon la revendication 9, caractérisée en ce que le bâti est installé dans une station principale ou secondaire pour un système de transmission par fibres optiques.

FIG_1

1/1



FIG_2



FIG_3

