

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 563 042**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②1 N° d'enregistrement national : **84 06067**  
⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : H 01 B 11/22, 7/00; G 02 B 5/14.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

②2 Date de dépôt : 17 avril 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 42 du 18 octobre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ELECTRICITE DE FRANCE (Service na-  
tionnal. — FR.*

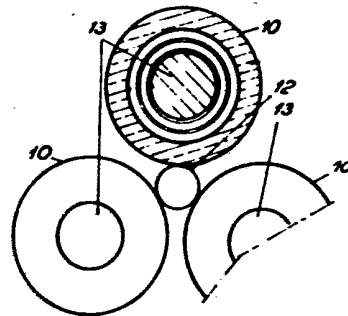
⑦2 Inventeur(s) : Alain Vicaud.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Plasseraud.

⑤4 Câble de transmission d'énergie électrique et d'information.

⑤7 Le câble, utilisant pour transmettre à la fois de l'énergie électrique à moyenne tension et des informations à haut débit, comprend des conducteurs de phase 10 munis chacun d'une enveloppe isolante et disposés autour d'un élément central 12 comportant un conducteur de terre ou un porteur. L'élément central 12 comporte un tube de matériau thermoplastique isolant contenant un module à au moins une fibre optique associée à un élément de protection et présentant une surlongueur par rapport audit élément, le tube isolant étant entouré par le conducteur de terre ou le porteur.



FR 2 563 042 - A1

Câble de transmission d'énergie électrique et d'information

L'invention concerne les câbles de transmission d'énergie électrique moyenne tension du type comprenant  
5 trois conducteurs de phase munis chacun d'une enveloppe isolante et disposés autour d'un élément central comportant un conducteur de terre (cas d'un câble de réseau souterrain) ou un porteur (câble de réseau aérien).

On a déjà proposé d'utiliser des câbles électriques pour transmettre également de l'information, par  
10 exemple par courants porteurs, dans les conducteurs eux-mêmes.

L'invention vise à fournir un câble permettant d'assurer une transmission d'informations à haut débit  
15 sans nécessiter un accroissement notable de l'encombrement ou de la complexité du câble, sur un support séparé.

Dans ce but, l'invention propose notamment un câble du type ci-dessus défini dans lequel l'élément  
20 central comporte un tube de matériau thermoplastique contenant un module à au moins une fibre optique associée à un élément de protection et présentant une surlongueur par rapport à cet élément, tube entouré par le conducteur de terre ou le porteur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes particuliers d'exécution de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

30 - la Figure 1 est un schéma de principe d'un câble de transmission d'énergie électrique et d'informations suivant l'invention, en coupe suivant un plan transversal, un fragment seulement des conducteurs de phase étant représenté,

35 - la Figure 2 est une coupe transversale mon-

trant la partie centrale du câble de la Figure 1, incorporant le module optique, qui n'est représenté que par son contour,

5 - les Figures 3, 4 et 5 sont des schémas montrant, en coupe transversale, trois réalisations possibles d'un module optique du genre montré en Figure 2.

10 Le câble montré en Figure 1 a une constitution générale qui est celle d'un câble moyenne tension classique pour réseau enterré. Il comporte trois conducteurs de phase 10 disposés autour d'un élément central 11. Chaque conducteur se compose d'une âme conductrice en aluminium 13 protégée par des éléments alternés semi-conducteurs et isolants, un écran métallique et une  
15 gaine épaisse externe isolante.

L'élément central 12 (Figure 2) comporte un tube en matériau thermoplastique isolant 14 contenant le module de transmission optique 15 et entouré par une  
20 nappe de fils 16, constituant conducteur de masse, et par une gaine de plomb 18. Les fils peuvent notamment être en alliage connu sous la dénomination "ALMELEC" et protègent les fibres optiques du module contre les contraintes mécaniques.

25 Le module optique 15 peut présenter des formes très diverses, le choix entre les constitutions possibles étant fait en tenant notamment compte du diamètre disponible et du nombre de fibres optiques nécessaire pour assurer le débit d'informations requis. Dans tous les cas, le module 15 sera prévu pour que la fibre ou  
30 chaque fibre optique qu'il contient ait une liberté et présente une surlongueur suffisantes pour qu'elle ne soit pas mise en tension, même si le câble est coudé.

35 Le module montré en Figure 3 comporte une seule fibre optique 20, montée libre dans le tube 14 de matériau thermoplastique ou dans un tube supplémentaire (non représenté) placé à l'intérieur du tube 14. La

fibres peut avoir n'importe laquelle des constitutions habituelles, comportant une âme protégée par une gaine. L'âme peut être à saut d'indice ou à gradient d'indice, multimode ou monomode.

5 Dans la variante montrée en Figure 4, le module  
optique 15 contient quatre fibres optiques 22 (ce nombre  
n'étant pas limitatif) placées chacune dans une rainure  
d'un jonc 24 en matériau plastique, tel que polyéthylène  
ou polyamide. Les fibres sont retenues dans les rainures  
10 par une enveloppe 26 qui sera généralement formée par  
enroulement d'un ruban en matériau plastique isolant,  
tel que le "TERPHANE". Au centre du jonc 24 est avanta-  
geusement noyé un fil porteur central 28 qui peut notam-  
ment être métallique ou en fibre de verre. Les rainures  
15 du jonc 24 sont avantageusement en hélice

Dans la variante montrée en Figure 5, le module  
15 comporte plusieurs tubes en matériau thermoplastique  
dur 30 répartis autour d'un fil porteur central 32 et  
contenant chacun une fibre optique 34 de diamètre nette-  
20 ment inférieur à celui du tube 30 qui la contient.  
Chaque fibre 34 présente une surlongueur et a donc un  
trajet ondulé dans le tube correspondant 30, ce qui  
évite toute contrainte de traction. Le tube 30 étant  
rigide ne peut s'écraser sous les pressions qu'il subit  
25 et garantit que la fibre reste soustraite aux efforts  
mécaniques éventuellement exercés sur le câble.

Les modules qui viennent d'être décrits sont  
également utilisables dans des câbles pour réseau  
aérien. Mais dans ce cas on prévoira, en règle générale,  
30 autour du tube en matériau thermoplastique 14, une gaine  
de protection contre les pénétrations d'eau (gaine en  
aluminium par exemple) et les composants jouant le rôle  
de conducteurs de masse seront remplacés par des compo-  
sants destinés à rendre le câble autoporteur. On pourra  
35 utiliser dans ce cas des fils 16 en acier et une gaine  
18 en matériau plastique dur tel que le chlorure de

2563042

4

polyvinyle ou le polyéthylène réticulé.

REVENDEICATIONS

1. Câble de transmission d'énergie électrique à moyenne tension comprenant des conducteurs de phase (10) munis chacun d'une enveloppe isolante et disposés autour d'un élément central (12) comportant un conducteur de terre ou un porteur, caractérisé en ce que l'élément central (12) comporte un tube de matériau thermoplastique isolant (14) contenant un module à au moins une fibre optique (20 ; 22 ; 34) associée à un élément de protection et présentant une surlongueur par rapport audit élément, le tube isolant (14) étant entouré par le conducteur de terre (16) ou le porteur.

2. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conducteur de terre (16) est constitué par une nappe annulaire de fils métalliques conducteurs.

3. Câble selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le conducteur de terre de l'élément central (12) est entouré par une gaine de plomb.

4. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le porteur est constitué par une nappe de fils métalliques et en ce qu'une gaine métallique de protection contre les entrées d'eau est disposée autour du tube de matériau thermoplastique isolant (14).

5. Câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le module contient une seule fibre optique placée directement dans le tube de matériau thermoplastique isolant (14).

6. Câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le module comporte plusieurs fibres optiques (22) placées dans les rainures d'un jonc (24) et emprisonnées par une enveloppe, éventuellement réalisée par enroulement d'une bande (26).

7. Câble selon la revendication 6, caractérisé en ce que le jonc contient un porteur central (28) métallique ou en fibre de verre.

8. Câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le module optique comporte plusieurs tubes (30) contenant chacun une fibre optique (34) et répartis autour d'un fil porteur central (32) dans le tube isolant (14).

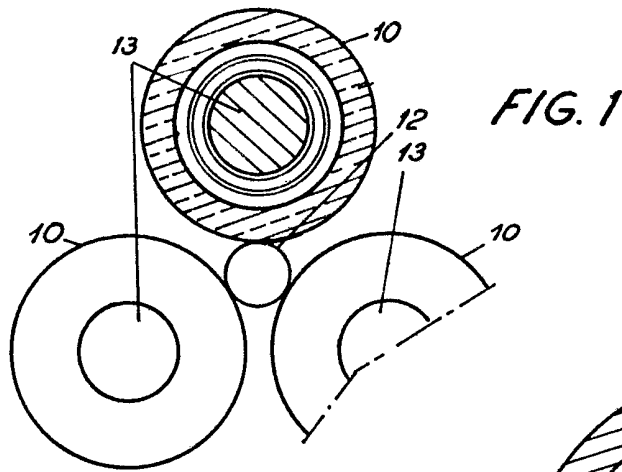


FIG. 1

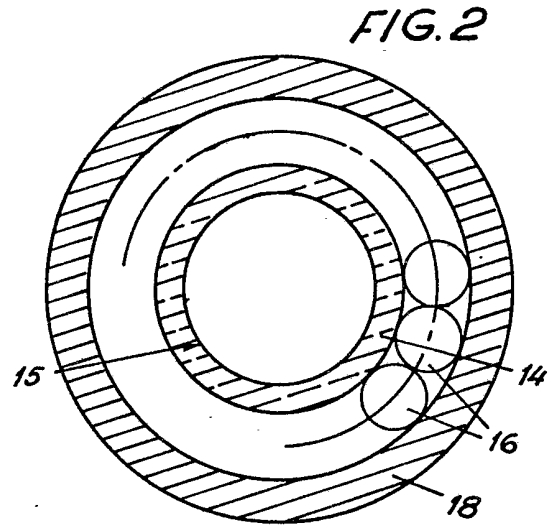


FIG. 2

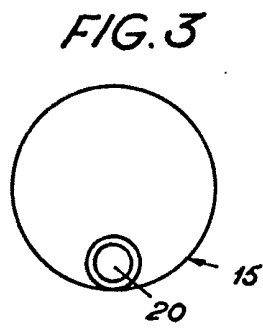


FIG. 3

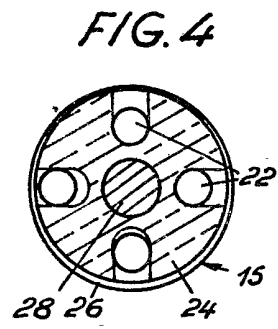


FIG. 4

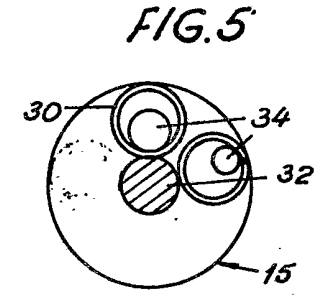


FIG. 5