

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 003 104
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule de brevet: **14.10.81**

(51) Int. Cl.³: **H 01 B 7/04, H 01 B 7/18,
H 01 B 11/18**

(21) Numéro de dépôt: **79100012.8**

(22) Date de dépôt: **03.01.79**

(54) **Câble électrique coaxial.**

(30) Priorité: **10.01.78 FR 7800506**

(43) Date de publication de la demande:
25.07.79 Bulletin 79/15

(45) Mention de la délivrance du brevet:
14.10.81 Bulletin 81/41

(84) Etats Contractants Désignés:
BE CH DE FR GB IT NL SE

(56) Documents cités:
**FR - A - 1 583 157
FR - A - 2 209 985
FR - A - 2 039 355
US - A - 3 265 809
US - A - 3 980 808
US - A - 3 973 385**

(73) Titulaire: **LES CABLES DE LYON Société anonyme
dite:
170, avenue Jean Jaurès
F-69353 Lyon Cedex 2 (FR)**

(72) Inventeur: **Litauer, André
1 Résidence de la Croix Blanche
F-91380 Chilly Mazarin (FR)**

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al.
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80 (DE)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 003 104 B1

Câble électrique coaxial

La présente invention concerne un câble électrique coaxial, comprenant au moins un conducteur central, entouré d'un isolant électrique, d'un conducteur externe et d'une gaine isolante, et comportant en outre des cordes longitudinales en fibres de polyamide aromatique agglomérées par une résine.

Les câbles électriques actuellement utilisés comportent des éléments porteurs permettant de les suspendre entre poteaux, ou verticalement. Ces éléments porteurs sont constitués par des fils d'acier chargés de supporter les efforts mécaniques. Ces fils sont quelquefois introduits dans l'âme des câbles (câbles coaxiaux sous-marins) ou entre des conducteurs. Le plus souvent, ils sont enroulés autour des câbles, dont ils constituent une armure externe.

Les éléments porteurs métalliques présentent l'inconvénient de modifier les caractéristiques diélectriques de l'isolant. Par ailleurs, ils accroissent le volume du câble quand ils en constituent l'armure externe, et en tout état de cause augmentent de façon très notable son poids.

Il a déjà été proposé de munir un câble électrique d'un élément porteur longitudinal en résine synthétique, par exemple en polyamide aliphatique telle que celle connue sous la marque "Nylon", en polytéraphthalate d'éthylène-glycol, en polyesters, polyoléfines, polycarbonates, etc. (publications FR-A-2 039 355, US-A-3 265 809 et 3 980 808). De tels éléments présentent l'inconvénient de permettre un allongement notable du câble et de mal résister à l'humidité, de sorte que l'on a continué à utiliser des éléments porteurs métalliques, en dépit de leurs inconvénients.

La publication DE-A-25 22 849 décrit un câble coaxial comprenant successivement à partir de son axe, un conducteur central, un isolant, un conducteur extérieur, une couche d'un copolymère d'éthylène, des cordes résistantes à la traction en fibres de verre ou de polyamide aromatique, et une gaine externe en polyéthylène. La gaine externe se soude à la couche de copolymère d'éthylène au moment de son application, par exemple par pulvérisation, afin que les cordes résistantes à la traction lui adhèrent. Une telle structure est quelque peu complexe, nécessite un diamètre de câble relativement important et n'assure pas une solidarisation parfaite des cordes avec le reste du câble.

La présente invention a pour but de procurer un câble coaxial à cordes porteuses longitudinales, qui soit de structure simple et présente une grande compacité, qui soit de diamètre relativement faible et par suite léger par unité de longueur, en dépit d'une excellente résistance à la traction, et ne perturbe pas les caractéristiques diélectriques de l'isolant.

Le câble électrique selon l'invention est caractérisé en ce que les cordes longitudinales sont disposées entre le conducteur central et le conducteur externe et noyées dans l'isolant électrique.

Le câble électrique selon l'invention comporte en outre de préférence au moins l'une des caractéristiques définies par les sous-revendications.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemples et en référence aux figures du dessin, des câbles coaxiaux selon l'invention.

La figure 1 représente en coupe transversale un câble coaxial à six cordes porteuses, en polyamide aromatique de la marque "Kevlar" de la société Du Pont de Nemours, commercialisées par la Société Cordes Europe France.

La figure 2 représente également en coupe transversale un câble coaxial à quatre cordes porteuses analogues.

La figure 3 représente un câble coaxial à six cordes porteuses, formées chacune de sept cordons toronnés.

La figure 4 représente un câble coaxial à deux couches de cordes porteuses, une couche interne à neuf cordes et une couche externe à seize cordes.

Le câble de la figure 1 comprend un conducteur central 1 formé de sept fils toronnés de cuivre rouge, non rétreint. Ce conducteur est entouré de six cordes 2 de la marque "Cef", formées par des fibres fines de la polyamide aromatique de la marque "Kevlar" commercialisée par Du Pont de Nemours, imprégnées d'une résine durcissable et tressées. Ces cordes sont noyées dans un isolant 3 en polyéthylène. De telles cordes présentent une densité de 1 à 1,2, une résistance à la rupture de 1500 à 1800 N/mm², et un allongement à la rupture de 2 à 3%. L'ensemble est obtenu par extrusion de l'isolant dans une extrudeuse comportant un poinçon axial dans lequel passent le conducteur central et les cordes.

Le conducteur externe est constitué par une tresse 4 de fils de cuivre rouge. L'ensemble est entouré d'une gaine 5 en polychlorure de vinyle ou en polyéthylène.

Le câble de la figure 2 est analogue à celui de la figure 1, mais ne comporte que quatre cordes en "Kevlar" 2, de diamètre un peu supérieur à celui des cordes de la figure 1.

Le câble de la figure 3 comprend un conducteur central 1, de sept fils toronnés de cuivre rouge, non rétreint. Celui-ci est entouré d'un isolant 3 en polyéthylène, dans lequel sont noyées six cordes "Cef" composées chacune de sept cordons toronnés en fibres de "Kevlar" agglomérées par une résine. Dans trois de ces cordes 11, 13, 15, le sens d'enroulement des cordons est vers la droite, cependant qu'il est vers la gauche dans les trois autres cordes 12, 14, 16, alternées avec les premières. Le câble

comprend en outre comme les précédents un conducteur extérieur 4 en tresse de fils de cuivre, et une gaine 5 en polychlorure de vinyle ou en polyéthylène.

Le câble de la figure 4 comporte le même conducteur central 1 de sept fils toronnés de cuivre, non rétreint. Ce conducteur est entouré de deux couches concentriques de cordes "Cef". La couche interne se compose de six cordes 21 de fibres de "Kevlar", alternées avec trois cordes 22 de fibres de "Kevlar" de diamètre moindre, gainées de polyéthylène jusqu'à un diamètre égal à celui des autres cordes. Ces cordes sont enroulées hélicoïdalement autour du conducteur central. La couche externe est formée de quatre cordes 23, alternées avec douze cordes 24 de diamètre moindre, gainées de polyéthylène jusqu'à obtenir le même diamètre extérieur. Les cordes des deux couches sont enroulées hélicoïdalement autour du conducteur central, le pas de la couche externe étant supérieur à celui de la couche interne. L'ensemble du conducteur central et des deux couches de cordes est noyé dans un isolant 3 en polyéthylène, entouré d'une tresse 4 de fils de cuivre rouge et d'une gaine externe 5 en polychlorure de vinyle ou polyéthylène.

On peut en outre assurer une meilleure étanchéité de l'assemblage de la première couche de cordes sur le conducteur central, et la seconde couche sur la première, en introduisant sur les pourtours du conducteur central et de la première couche de cordes un matériau de remplissage et d'étanchéité, tel que du polyisobutylène de faible masse moléculaire chargé de poudre de silice.

La proportion de fils ou rubans de polyamide "Kevlar" incorporés dans le diélectrique est choisie en fonction des qualités à respecter (résistance mécanique, impédance, affaiblissement).

L'allongement sous effort d'un tel câble est très faible (1 à 2% environ), et son encombrement extrêmement réduit. Il en résulte un gain de volume, une réduction de poids, une diminution des rayons d'enroulement, une réduction de la prise au vent et au givre, qui conduisent à une réduction de l'infrastructure.

Revendications

1. Câble électrique coaxial, comprenant au moins un conducteur central (1), entouré d'un isolant électrique (3), d'un conducteur externe (4) et d'une gaine isolante (5), et comportant en outre des cordes longitudinales en fibres de polyamide aromatique agglomérées par une résine, caractérisé en ce que les cordes longitudinales sont disposées entre le conducteur central (1) et le conducteur externe (4) et noyées dans l'isolant électrique (3).

2. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend autour d'un conducteur central au moins quatre cordes (2) noyées dans

un isolant en polyéthylène (3, fig. 2).

3. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend autour d'un conducteur central six cordes (11 à 17) formées chacune de sept cordons toronnés, trois desdites cordes (11, 13, 15) ayant leur cordons toronnés dans un sens d'enroulement hélicoïdal, et trois autres cordes (12, 14, 16) alternées avec les trois premières ayant leurs cordons toronnés dans le sens d'enroulement hélicoïdal, opposé, l'ensemble desdites cordes étant noyé dans un isolant en polyéthylène (3, fig. 3).

4. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend autour d'un conducteur central deux couches de cordes d'un diamètre déterminé, la couche interne comportant régulièrement alternées six cordes (21) dudit diamètre et trois cordes (22) de diamètre inférieur, gainées de polyéthylène de façon à avoir le même diamètre extérieur, la couche externe comportant régulièrement alternées trois cordes (23) dudit diamètre et douze cordes (24) de diamètre inférieur, gainées de polyéthylène de façon à avoir le même diamètre extérieur, le pas d'enroulement de la couche externe étant supérieur à celui de la couche interne, et l'ensemble desdites cordes étant noyé dans un isolant en polyéthylène (3, figure 4).

5. Câble selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend entre le conducteur central et la première couche de cordes et entre les deux couches de cordes un matériau de remplissage et d'étanchéité constitué par du polyisobutylène chargé de poudre de silice.

Patentansprüche

1. Elektrisches Koaxialkabel, das mindestens einen zentralen Leiter (1), der von einer elektrischen Isolierung (3), einem Außenleiter (4) und einer Isolierhülle (5) umgeben ist, und außerdem Längsseile aus mit einem Harz gebundenen aromatischen Polyamidfasern aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsseile zwischen dem zentralen Leiter (1) und dem Außenleiter (4) angeordnet und in die elektrische Isolierung (3) eingebettet sind.

2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es um einen zentralen Leiter herum mindestens vier Seile (2) aufweist, die in eine Polyäthylenisolierung (3, Fig. 2) eingebettet sind.

3. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es um einen zentralen Leiter herum sechs Seile (11 bis 17) aufweist, von denen jedes aus sieben verseilten Adern besteht, wobei die Adern von drei Seilen (11, 13, 15) in einer schraubenförmigen Richtung und die Adern der drei anderen Seile (12, 14, 16) in der entgegengesetzten schraubenförmigen Richtung verseilt sind und die Gesamtheit der Seile in eine Polyäthylenisolierung (3, Fig. 3) eingebettet ist.

4. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es um einen zentralen Leiter

herum zwei Lagen von Seilen eines bestimmten Durchmessers aufweist, wobei die innere Lage regelmäßig abwechselnd sechs Seile (21) des bestimmten Durchmessers und drei Seile (22) geringeren Durchmessers aufweist, die mit Polyäthylen umhüllt sind, um auf denselben Durchmesser zu kommen, während die äußere Lage regelmäßig abwechselnd drei Seile (23) des bestimmten Durchmessers und zwölf Seile (24) geringeren Durchmessers aufweist, die mit Polyäthylen umhüllt sind, um auf denselben äußeren Durchmesser zu kommen, und wobei der Windungsschritt der äußeren Lage größer als der der inneren Lage ist und die Gesamtheit der Seile in eine Isolierung aus Polyäthylen (3, Fig. 4) eingebettet ist.

5. Kabel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es zwischem dem zentralen Leiter und der ersten Lage von Seilen und zwischen den beiden Lagen ein Füll- und Dichtmaterial aus mit Silizium angereichertem Polyisobutylene aufweist.

Claims

1. An electric coaxial cable, comprising at least one central conductor (1) surrounded by an electric insulation (3), an external conductor (4) and an insulating sheath (5), and further comprising longitudinal cords of resin-agglomerated fibres of aromatic polyamide, characterized by the fact that the longitudinal cords are disposed between the central conductor (1) and the external conductor (4) and that they are embedded in the electric insulation (3).

2. A cable according to claim 1, characterized by the fact that it comprises around a

central conductor at least four cords (2) embedded in a polyethylene insulation (3, fig. 2).

3. A cable according to claim 1, characterized by the fact that it comprises around a central conductor six cords (11 to 17), each cord being formed by seven strands twisted together, three of said cords (11, 13, 15) being twisted in one helical direction and the other three cords (12, 14, 16) being twisted in the opposite helical direction and being disposed alternately with the first three cords, the set of said cords being embedded in a polyethylene insulation (3, fig. 3).

4. A cable according to claim 1, characterized by the fact that it comprises around a central conductor two layers of cords of a predetermined diameter, the inner layer comprising a regular alternation of six cords (21) of said diameter and three cords (22) of smaller diameter having polyethylene sheaths so as to make up the same outside diameter as the first six cords, the outer layer comprising a regular alternation of three cords (23) of said diameter and twelve cords (24) of smaller diameter having polyethylene sheaths so as to make up the same outside diameter as the first three cords, the winding pitch of the outer layer being greater than that of the inner layer and the assembly of said cords being embedded in a polyethylene insulation (3, fig. 4).

5. A cable according to claim 4, characterized by the fact that it comprises, between the central conductor and the first layer of cords and between the two layers of cords, a filling and sealing material constituted by polyisobutylene charged with silica powder.

40

45

50

55

60

65

FIG.1

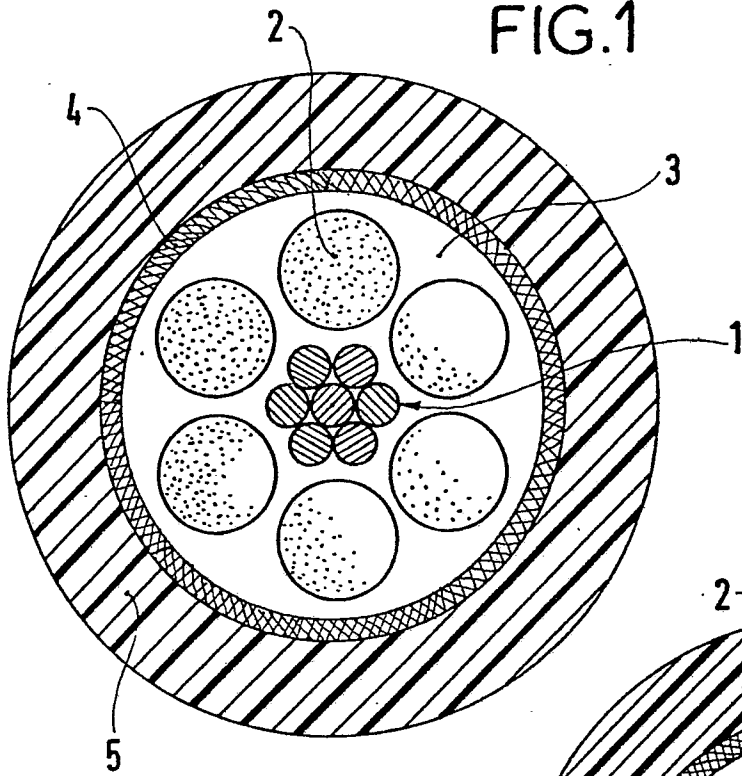


FIG.2

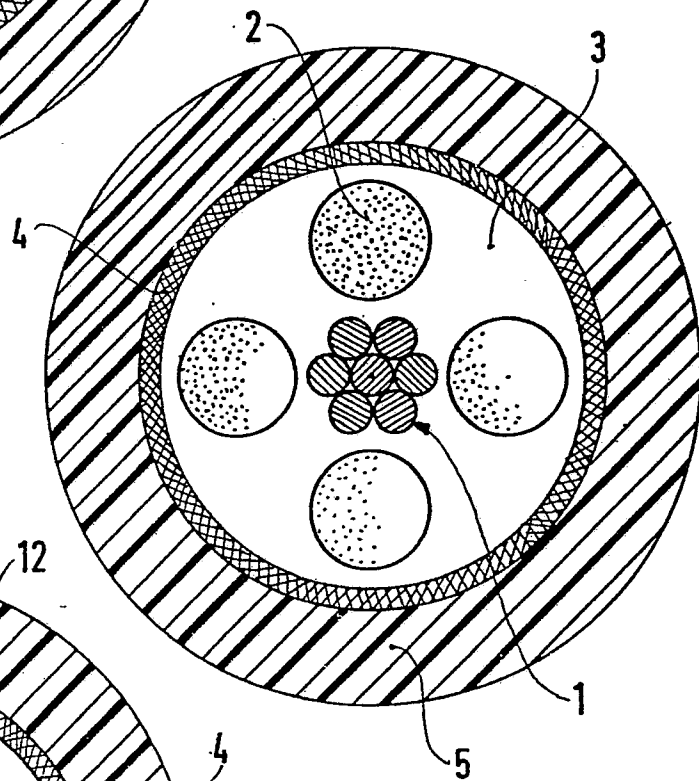


FIG.3

