

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 87115420.9

51 Int. Cl.4: **H01B 7/34**

22 Date de dépôt: 21.10.87

30 Priorité: 23.10.86 FR 8614713

43 Date de publication de la demande:
01.06.88 Bulletin 88/22

84 Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL

71 Demandeur: **SOCIETE DE CABLES POUR
L'ELECTRONIQUE ET LA
TELECOMMUNICATION CABELTEL**
7 rue Jean-Baptiste Clément
F-08170 Fumay(FR)

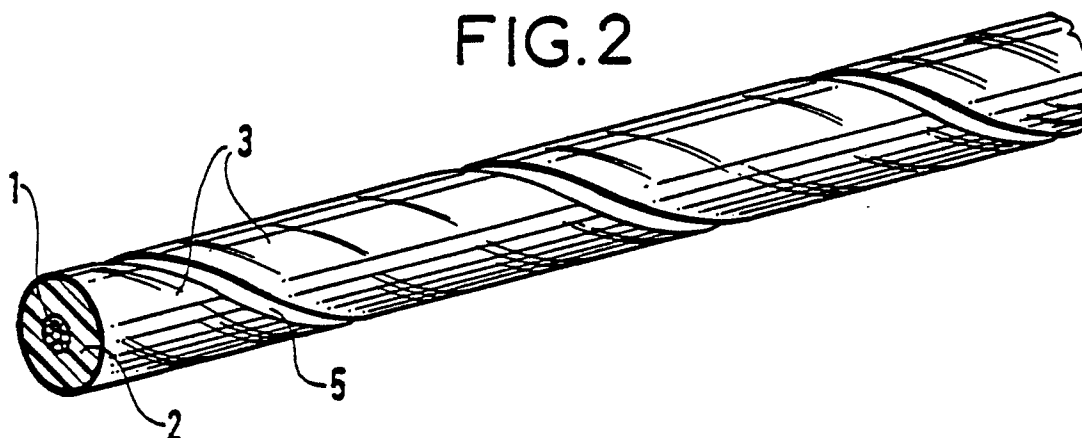
72 Inventeur: **Massieu, Jean-Jacques**
9 Chemin de l'Espérance Haybes Sur Meuse
F-08170 Fumay(FR)

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
D-8133 Feldafing(DE)

54 **Câble électrique ignifugé.**

57 Câble électrique ignifugé comportant au moins un conducteur (1), une couche rubanée (3) et une couche isolante (2) en polymère exempt d'halogène et de soufre et chargé d'un matériau minéral en quantité suffisante pour relever son indice d'oxygène limite. La couche isolante (2) en polymère exempt d'halogène et de soufre est la plus proche du conducteur, le polymère est une polyoléfine ou un polyamide, et la couche externe rubanée (3) est formée à partir d'un ruban métallique, de tissu de verre, de polyimide, de polyamidimide ou de polyamide aromatique, recouvert sur sa face interne d'un adhésif acrylique, ignifugé ou non.

FIG.2



Câble électrique ignifugé

La présente invention concerne un câble électrique ignifugé comportant au moins un conducteur, une couche isolante proche du conducteur en polyoléfine ou polyamide exempte d'halogène et de soufre chargée d'un matériau minéral pour élever son indice d'oxygène limite, et une couche externe rubanée.

Lorsque le câble doit assurer des fonctions électriques exigeant une vitesse élevée de propagation du signal électrique, une diaphonie excellente, l'isolant doit alors être peu ignifugé puisque une forte ignifugation introduit des détériorations des caractéristiques électriques ; dans ce cas l'invention a pour but d'obtenir encore un câble très bon au feu, ignifugé en utilisant un isolant peu ou pas ignifugé et un rubanage externe ne couvrant pas nécessairement toute la surface de la gaine ou de l'isolant, le rubanage assurant l'essentiel de la tenue au feu.

L'invention s'applique en particulier aux câbles pour contrôles et mesures.

Le document FR-A-2 377 688 porte notamment sur un câble comportant une isolation de conducteurs en polyoléfine chargée de kaolin, une deuxième isolation après torsadage des conducteurs isolés en polyoléfine chargée d'alumine hydratée, deux rubanages en cuivre à bords de ruban contigus, deux rubanages en polyamide, puis une gaine interne en caoutchouc de silicone.

Ces câbles, même lorsque leurs isolations en polyoléfine sont très fortement chargées en charge minérale, de façon à assurer des indices d'oxygène limite voisins de 40 à 45, ne présentant pas des propriétés électriques et mécaniques satisfaisantes et répondant à la norme CEI 332-1 de non-propagation d'une flamme (après chauffage d'un élément de fil isolé vertical de 60 cm pendant 60 secondes à l'aide d'un bec Bunsen, extinction de la flamme dans les 30 secondes suivantes avant qu'elle n'ait atteint le haut de l'élément).

La présente invention a pour but de procurer des câbles électriques ignifugés satisfaisant à l'essai de non-propagation de la flamme de la norme CEI 332-1, tout en utilisant des polymères ignifugés chargés de matériau minéral mais exempts d'halogène et de soufre et ayant des propriétés mécaniques satisfaisantes.

L'invention évite donc d'avoir recours à des polymères ayant des taux de charge très élevés pour être fortement ignifugés, ce qui conduit aussi à des caractéristiques mécaniques médiocres ; elle permet d'utiliser, au contraire des polymères à taux de charge moyen compatible avec des caractéristiques mécaniques correctes.

Le rubanage extérieur, bien qu'il ne couvre pas

complètement la surface à recouvrir, suffit à atteindre le niveau d'ignifugation exigé par la norme CEI 332-1, alors que le câble réalisé avec le polymère ignifugé sans ce rubanage protecteur serait non conforme.

Le câble selon l'invention est caractérisé en ce que sa couche externe rubanée est recouverte sur sa face interne d'un adhésif acrylique, ignifugé ou non.

Il répond en outre de préférence à au moins l'une des caractéristiques suivantes :

-la couche externe rubanée est formée à partir d'un ruban métallique, de tissu de verre, de polyamidimide ou de polyamide aromatique ;

-pour les fils de câblage ne comportant qu'une isolation sans gaine, lorsque le conducteur est de section droite inférieure ou égale à 2 mm², la couche isolante rubanée externe est appliquée avec un facteur de recouvrement de 5 % environ ; lorsque le conducteur est de section droite supérieure à 2 mm², sa couche externe rubanée est appliquée avec un déjoint ; lorsque le câble est plat, formé d'une nappe de câbles individuels côte à côte, chacun d'eux comprend deux conducteurs isolés individuellement par un polymère non ignifugé du type polyéthylène, rubanés ensemble avec un ruban polyester non ignifugé, un fil de masse étant appliqué sur le rubanage polyester, l'ensemble étant enveloppé avec un ruban aluminium contre-couché polyester sur une face, puis par une gaine en polyoléfine ou polyamide chargée d'un matériau minéral de façon à présenter un indice d'oxygène limite supérieur à 30, les gaines des câbles côte à côte étant recouvertes par des bandes espacées transversales aux axes des conducteurs, en ruban métallique, de tissu de verre, de polyimide, de polyamidimide ou de polyamide aromatique, recouvert sur sa face interne d'un adhésif acrylique.

Le matériau minéral utilisé comme charge ignifuge du polymère exempt d'halogène et de soufre peut être du trihydrate d'alumine, de l'hydrate de magnésie, de la craie, un silicate, un borate...

La couche rubanée peut aussi être métallique, auquel cas il s'agit de cuivre ou d'aluminium avec un adhésif ignifugé ou non sur une des faces qui sera la face intérieure.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures du dessin annexé, des câbles de section droite circulaire et un câble plat selon l'invention.

La figure 1 représente un câble de section droite circulaire inférieure à 2 mm² à couche isolante en polymère ignifugé exempt d'halogène et de soufre et avec une couche ignifuge rubanée avec un faible recouvrement.

La figure 2 représente un câble de section droite circulaire de section droite supérieure à 2mm² analogue en tous points au câble de la figure 1, à ceci près que la couche ignifuge rubanée est enroulée avec déjoint.

La figure 3 représente un câble plat formé de câbles élémentaires à une paire et un fil de masse, collés les uns aux autres et ayant des rubans déposés en anneaux, séparés les uns des autres et équidistants.

Il est donné à titre d'exemples une description plus précise des câbles décrits par les figures 1, 2 et 3.

Dans les figures 1 et 2, le câble comporte un conducteur central 1 formé de 7 fils toronnés au diamètre de 0,15 mm, entouré par un isolant électrique 2 en polyéthylène ignifugé commercialisé sous la désignation UNIFOS 1386 par UNIFOS ou en polyamide commercialisé sous la désignation MEGOLON I par LONDSAY et WILIAMS, d'épaisseur 0,50 mm.

Le polymère est enveloppé d'une couche rubanée ne le recouvrant pas entièrement et qui peut être l'une des suivantes :

a) un ruban de largeur 4 mm et d'épaisseur 60 microns, en polyimide commercialisé sur la marque "KAPTON" par DUPONT de NEMOURS, recouvert d'un adhésif acrylique sur sa face interne, enroulé hélicoïdalement avec un taux de recouvrement des bords de 5% (fig.1).

b) un ruban d'aluminium de largeur 4 mm, d'épaisseur 90 microns, recouvert d'un adhésif acrylique sur sa face interne, enroulé hélicoïdalement avec un déjoint de 5% (fig.2).

c) un ruban de tissu de verre, de largeur 4 mm, d'épaisseur 200 microns, recouvert d'un adhésif acrylique sur sa face interne, enroulé hélicoïdalement avec un déjoint de 25%.

Les trois variantes de câble ci-dessus satisfont à l'essai de la norme CEI 332-1.

On a fabriqué par ailleurs un câble en nappe constitué de 20 paires de conducteurs blindées gainées et collées les unes contre les autres. La figure 3 représente cinq de ces paires.

Les conducteurs 1 d'une paire sont des torons de 7 fils de cuivre étamé de diamètre 0,12 mm. Chaque conducteur de la paire est isolé par une couche 2 de polyéthylène d'épaisseur 0,30 mm.

Les deux éléments de chaque paire sont torsadés avec un pas de 38 mm. Chaque paire est recouverte à l'aide d'un ruban de polyester de largeur 8 mm, enroulé hélicoïdalement autour d'elle avec un taux de recouvrement de 50%, non représenté.

Le fil de masse 8 a pour conducteur un toron de 7 fils de cuivre étamé de 0,12 mm de diamètre. La paire rubanée et le fil de masse sont entourés d'un ruban d'aluminium contrecouché par un ther-

mo adhésif polyester, de largeur 8 mm, enroulé hélicoïdalement avec un recouvrement de 50%, également non représenté.

L'ensemble rubané est gainé par une couche 9 de 0,25 mm d'épaisseur de polyéthylène chargé d'alumine hydratée jusqu'à obtenir un indice d'oxygène limite de 40, commercialisé sous la désignation "UNIFOS 5040". Le diamètre final de la paire gainée est de 2,80 mm.

Le collage des paires gainées se fait par un traitement à chaud.

Un rubanage est effectué à l'aide de bande transversales adhésives 10 équidistantes, séparées par de larges intervalles, par exemple des bandes de 15 mm de largeur espacées de 5 cm, ou même des bandes de 30 mm de largeur espacées de 35 cm. On a observé en effet que de façon surprenante les rubans de protection n'ont pas besoin de recouvrir de façon continue les conducteurs isolés pour assurer une protection efficace contre la propagation de la flamme. Il suffit que les rubans soient en un matériau incombustible, avec un adhésif de contact même combustible appliqué sur sa face interne.

Selon une première variante, le ruban de collage peut être en polyimide, notamment en celui commercialisé sous la marque KAPTON par DUPONT de NEMOURS, muni d'un adhésif acrylique sur une face. Ce ruban aura par exemple une largeur de 15 mm et une épaisseur de 60 microns.

Selon une deuxième variante, le ruban de collage est en cuivre, muni d'un adhésif acrylique sur une face. Il aura par exemple une largeur de 15 mm et une épaisseur de 90 microns.

Selon une troisième variante, le ruban de collage est en tissu de verre muni d'un adhésif acrylique sur une face. Sa largeur est par exemple de 15 mm et son épaisseur de 20 microns.

Les câbles plats réalisés selon les trois variantes définies ci-dessus satisfont à la norme CEI 332-1 de non-propagation d'une flamme.

Revendications

1/ Câble électrique ignifugé comportant au moins un conducteur (1), une couche rubanée (3) et une couche isolante (2) en polymère exempt d'halogène et de soufre et chargé d'un matériau minéral en quantité suffisante pour présenter un indice d'oxygène limite supérieur à 30, caractérisé en ce que la couche isolante (2) en polymère exempt d'halogène et de soufre est la plus proche du conducteur, en ce que le polymère est une polyoléfine ou un polyamide, et en ce que la couche externe rubanée (3) est formée à partir d'un ruban métallique, de tissu de verre, de polyimide,

de polyamidimide ou de polyamide aromatique, recouvert sur sa face interne d'un adhésif, ignifugé ou non, de préférence acrylique.

2/ Câble selon la revendication 1, à conducteur de section droite inférieure ou égale à 2mm^2 , caractérisé en ce que la couche rubanée externe est appliquée avec un facteur de recouvrement de 5% environ (4, fig 1). 5

3/ Câble selon la revendication 1, à conducteur de section droite supérieure à 2mm^2 , caractérisé en ce que la couche isolante rubanée externe est appliquée avec un déjoint (5, fig.2). 10

4/ Câble selon la revendication 1, en nappe de câbles côte à côte, caractérisé en ce qu'il comprend deux conducteurs (1) isolés individuellement par un polymère non ignifugé du type polyéthylène, rubanés ensemble avec un ruban polyester non ignifugé, un fil de masse (8) étant appliqué sur le rubanage polyester, l'ensemble étant enveloppé avec un ruban aluminium contre-couché polyester sur une face (7), puis par une gaine (9) en polyoléfine ou polyamide chargée d'un matériau minéral de façon à présenter un indice d'oxygène limite supérieur à 30, les gaines des câbles côte à côte étant recouvertes par des bandes espacées (10) transversales aux axes des conducteurs, en ruban métallique, de tissu de verre, de polyimide, de polyamidimide ou de polyamide aromatique, recouvert sur sa face interne d'un adhésif acrylique. 15 20 25 30

35

40

45

50

55

4

FIG.1

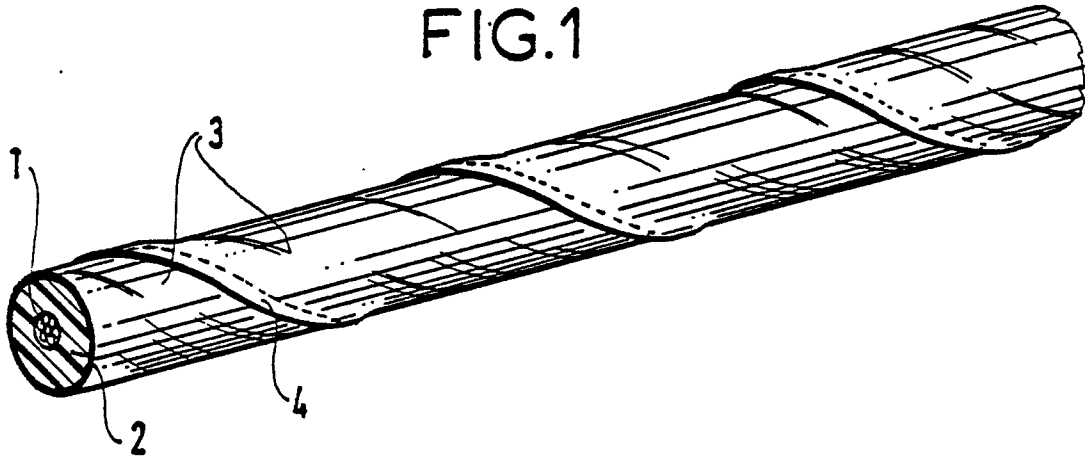


FIG.2

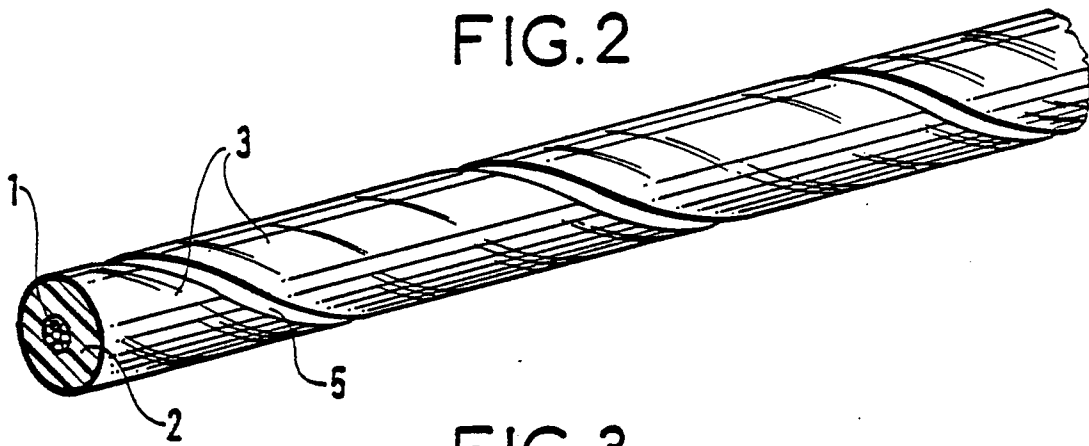
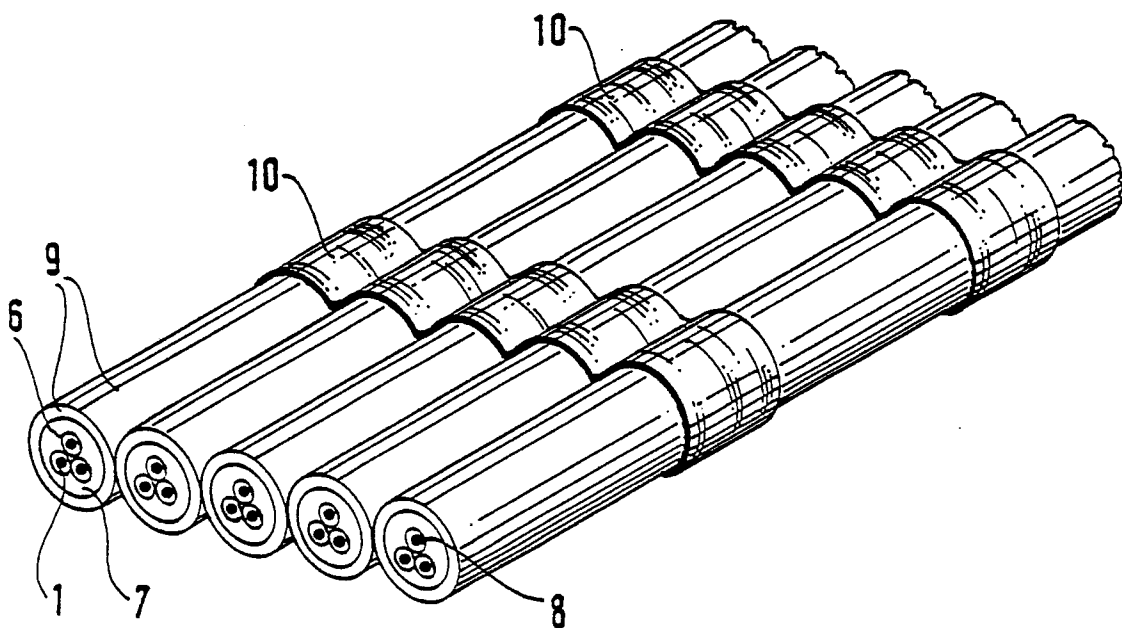


FIG.3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 11 5420

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X,D	EP-A-0 100 829 (AEG-TELEFUNKEN) * Revendications 1-9 * ----	1	H 01 B 7/34
X	FR-A-2 377 688 (BICC) * En entier * ----	1-4	
X	FR-A-2 576 709 (C.G.F.C.E.) * En entier * ----	1-4	
X	EP-A-0 151 904 (HUBER & SUHNER AG) * En entier * ----	1-4	
X	DE-A-1 554 907 (SIEMENS) * En entier * -----	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-02-1988	Examineur STIENON P.M.E.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			