



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.07.2013 Bulletin 2013/28

(51) Int Cl.:
H01B 3/48 (2006.01)
H01B 3/08 (2006.01)
H01B 3/46 (2006.01)
H01B 7/295 (2006.01)
H01B 3/44 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13150213.0**

(22) Date de dépôt: **04.01.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **05.01.2012 FR 1250123**

(71) Demandeur: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Carrière, Roland**
69300 Caluire (FR)

- **Barioz, Chantal**
69005 Lyon (FR)
- **Clertant, Alain**
01700 Miribel (FR)
- **Seux, Thierry**
38550 Sablons (FR)
- **Loriol, Renée**
69500 Bron (FR)
- **Kensicher, Christèle**
69007 Lyon (FR)

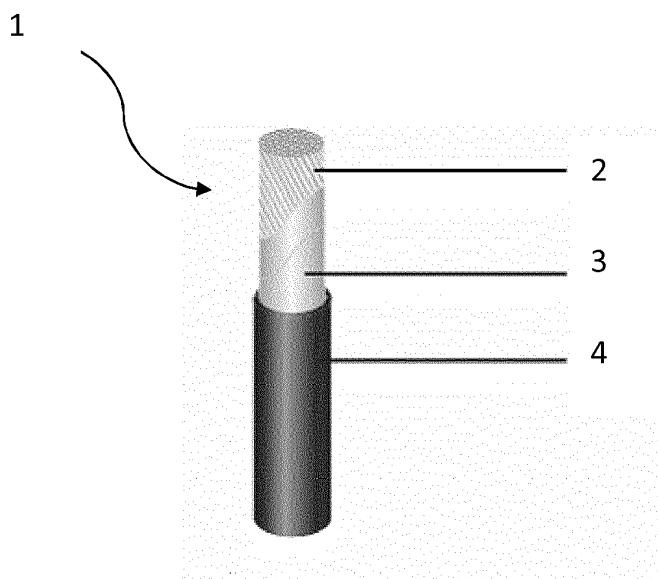
(74) Mandataire: **Peguet, Wilfried et al**
Feray Lenne Conseil
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(54) **Cable d'énergie et/ou de télécommunication apte à empêcher la propagation d'un incendie**

(57) La présente invention a pour objet un câble (1) d'énergie et/ou de télécommunication comprenant :
- au moins un élément électriquement conducteur (2) allongé, et
- une première couche (3) de protection thermique en-

tourant coaxialement ledit élément électriquement conducteur (2), caractérisé en ce que la première couche (3) de protection thermique comprend des fibres de verre, d'une masse volumique d'au moins 0,5 g/cm³.

Fig.1



Description

[0001] La présente invention concerne un câble à base d'aluminium apte à résister à des conditions thermiques extrêmes, et plus particulièrement apte à éviter la propagation d'un incendie.

[0002] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive, dans le domaine des câbles d'énergie et/ou de télécommunication, qui sont destinés à rester opérationnels pendant un temps défini lorsqu'ils sont soumis à de fortes chaleurs et/ou directement à des flammes.

[0003] Aujourd'hui, un des enjeux majeurs de l'industrie du câble est l'amélioration du comportement et des performances des câbles dans des conditions thermiques extrêmes, notamment celles rencontrées lors d'un incendie. Pour des raisons essentiellement de sécurité, il est en effet indispensable de maximiser les capacités du câble à retarder la propagation des flammes d'une part, et à résister au feu d'autre part. Un ralentissement significatif de la progression des flammes, c'est autant de temps gagné pour évacuer les lieux et/ou pour mettre en oeuvre des moyens d'extinction appropriés. Une meilleure résistance au feu offre au câble la possibilité de fonctionner plus longtemps, sa dégradation étant moins rapide.

[0004] Qu'il soit électrique ou optique, destiné au transport d'énergie ou à la transmission de données, un câble est schématiquement constitué d'au moins un élément conducteur s'étendant à l'intérieur d'au moins un élément isolant. Il est à noter qu'au moins un des éléments isolants peut également jouer le rôle de moyen de protection et/ou que le câble peut comporter en outre au moins un élément de protection spécifique, formant une gaine.

[0005] En particulier, un câble présentant un élément conducteur en aluminium et qui est installé à proximité d'un matériau inflammable doit pouvoir supporter des températures de feu pouvant aller de 750°C à 900°C pour ne pas être propagateur d'incendie. Or, ces températures de feu sont supérieures à la température de fusion de l'aluminium qui est de l'ordre de 658°C.

[0006] Or, il est connu que parmi les meilleurs matériaux isolants et/ou de protection utilisés dans la câblerie, nombre d'entre eux sont malheureusement aussi d'excellentes matières inflammables. C'est notamment le cas des polyoléfines et de leurs copolymères, comme par exemple le polyéthylène, le polypropylène, les copolymères d'éthylène et d'acétate de vinyle, les copolymères d'éthylène et de propylène. Quoi qu'il en soit, dans la pratique, cette inflammabilité excessive s'avère totalement incompatible avec les impératifs de tenue au feu précédemment évoqués.

[0007] Dans le domaine de la câblerie, il existe de nombreuses méthodes pour améliorer le comportement au feu des polymères employés comme matériaux d'isolation et/ou de gainage.

[0008] La solution la plus répandue jusqu'à maintenant a consisté à employer des composés halogénés, sous

forme d'un sous-produit halogéné dispersé dans une matrice polymère, ou directement sous forme d'un polymère halogéné comme dans le cas d'un polychlorure de vinyle (PVC) par exemple. Cependant, les réglementations actuelles tendent désormais à interdire l'utilisation de ce type de substances en raison essentiellement de leur toxicité et de leur corrosivité potentielles, que ce soit au moment de la fabrication du matériau, ou lors de sa décomposition par le feu. Ceci est d'autant plus vrai que la décomposition en question peut intervenir accidentellement lors d'un incendie, mais également volontairement au cours d'une incinération. Quoi qu'il en soit, le recyclage des matériaux halogénés demeure toujours particulièrement problématique.

[0009] C'est pourquoi on a de plus en plus recours à des charges ignifugeantes non halogénées, et notamment aux hydroxydes métalliques tels que l'hydroxyde d'aluminium ou l'hydroxyde de magnésium. Ce type de solutions techniques présente toutefois l'inconvénient de nécessiter de grandes quantités de charges pour atteindre un niveau d'efficacité satisfaisant, que ce soit en termes de capacité à retarder la propagation des flammes, que de résistance au feu. A titre d'exemple, la teneur en hydroxydes métalliques peut atteindre typiquement 150 à 200% en poids par rapport à la quantité totale de résine. Or toute incorporation massive de charges induit une augmentation considérable de la viscosité de la matière, et par conséquent une diminution notable de la vitesse d'extrusion, d'où une baisse de productivité importante. L'addition de trop grandes quantités d'additifs retardateurs de feu est également à l'origine d'une détérioration significative des propriétés mécaniques et électriques du câble.

[0010] Le document GB 2 035 666 décrit, dans son art antérieur, un câble apte à fonctionner à hautes températures comprenant au moins un conducteur en aluminium ou en cuivre, revêtu longitudinalement ou de manière hélicoïdale d'une couche isolante minérale à base de fibres de verre. Il est indiqué que ce matériau est difficilement manipulable et que le procédé de fabrication est ainsi fastidieux et long. D'autre part, il est indiqué, dans ce document, que la couche en fibres de verre présente une instabilité de comportement à des températures de l'ordre de 400-500°C, et qu'aux environs de 700-800°C, la fibre de verre présente une phase visqueuse, la rendant moins isolante.

[0011] Ainsi, le but de la présente invention est de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant un câble d'énergie et/ou de télécommunication résistant au feu, ledit câble permettant en outre d'éviter les problèmes de l'état de la technique en offrant notamment des propriétés mécaniques sensiblement améliorées, tout en présentant une fonctionnalité de service lors d'un incendie.

[0012] La présente invention a pour objet un câble d'énergie et/ou de télécommunication comprenant :

- au moins un élément électriquement conducteur al-

longé, et

- une première couche de protection thermique entourant coaxialement ledit élément électriquement conducteur,

caractérisé en ce que la première couche de protection thermique comprend des fibres de verre, d'une masse volumique d'au moins 0,5 g/cm³.

[0013] Il a été mis en évidence qu'une telle couche en fibres de verre permet de rendre le câble résistant au feu en limitant la propagation d'un incendie par celui-ci aux objets environnants (rideaux, etc), tout en assurant une fonctionnalité de service. En effet, la première couche de protection thermique empêche l'élément électriquement conducteur de fondre, notamment quand celui-ci est en aluminium. Ainsi, la barrière thermique formée par la couche en fibres de verre empêchera la fusion dudit élément électriquement conducteur et, par conséquent, empêchera également l'inflammation des matériaux environnants pouvant résulter de gouttes d'aluminium en fusion tout en permettant au câble de fonctionner malgré l'incendie.

[0014] La première couche en fibre de verre, permet ainsi de mieux résister au feu par rapport à la couche de fibre de verre décrite dans le document GB 2 035 666.

[0015] Dans un mode de réalisation préféré, la première couche peut comprendre au moins un ruban de fibres de verre. Ledit ruban entoure notamment hélicoïdalement l'élément électriquement conducteur.

[0016] Le ruban de fibres de verre peut recouvrir l'élément électriquement conducteur avec un taux de recouvrement de l'ordre de 15% - 20 %.

[0017] La première couche de l'invention peut avoir une masse volumique d'au moins 0,8 g/cm³, et de préférence d'au moins 1 g/cm³.

[0018] La première couche peut avoir une masse volumique d'au plus 2 g/cm³, et de préférence d'au plus 1,5 g/cm³.

[0019] De façon particulièrement préférée, la première couche peut avoir une masse volumique allant de 1,0 à 1,5 g/cm³.

[0020] La première couche de l'invention peut être avantageusement utilisée comme barrière thermique, notamment contre les flammes. Elle permet de maintenir l'intégrité de l'élément électriquement conducteur pour une température d'au moins 800°C, et de préférence d'au moins 1000°C. Elle évite ainsi la fusion de l'élément électriquement conducteur lors d'un incendie. Avantageusement, la première couche de l'invention peut avoir une conductivité thermique d'au plus 0,25 W/m°C (watt par mètre-degré Celsius).

[0021] Préférentiellement, l'épaisseur de la première couche varie de 0,10 mm à 0,40 mm. Par exemple, si la première couche ne comprend qu'un ruban de fibre de verre, l'épaisseur sera de l'ordre de 0,10 mm et si elle en comprend deux, l'épaisseur sera de l'ordre de 0,40 mm.

[0022] De préférence, la première couche (en fibre de

verre) présente une masse surfacique pouvant aller de 120 à 160 g/m².

[0023] L'élément électriquement conducteur de l'invention peut être un matériau choisi parmi l'aluminium (Al) ou un alliage d'aluminium. L'alliage d'aluminium peut être choisi parmi de l'aluminium cuivré, de l'aluminium nickel, et de l'aluminium cuivré et nickelé, ou une de leurs combinaisons.

[0024] L'élément électriquement conducteur peut être par exemple du type monobrin ou multibrins.

[0025] Avantageusement, le câble de l'invention peut comprendre une deuxième couche entourant ladite première couche. Cette deuxième couche peut être formée par extrusion ou par rubanage selon des techniques connues de l'homme du métier de sorte à être composée d'une seule ou de plusieurs sous-couches, telles que de préférence deux.

[0026] De préférence, la deuxième couche est électriquement isolante et peut être en un matériau choisi parmi un caoutchouc synthétique, tel que par exemple le caoutchouc de silicone, et une polyoléfine, tel que par exemple des copolymères d'éthylène du type éthylène-acétate de vinyle (EVA), ou une de leurs combinaisons.

[0027] De manière avantageuse, l'épaisseur de la deuxième couche varie de 0,5 mm à 3,0 mm.

[0028] Lorsque le câble de l'invention comprend ladite deuxième couche, la première couche peut être directement en contact physique avec l'élément électriquement conducteur, et ladite deuxième couche peut être directement en contact physique avec la première couche. Ledit câble peut également comprendre une gaine de protection entourant la deuxième couche.

[0029] Dans un mode de réalisation particulièrement préféré, le câble d'énergie et/ou de télécommunication est un conducteur électrique isolé dans lequel l'élément électriquement conducteur allongé est un élément central.

[0030] La présente invention a également pour objet l'utilisation d'un câble tel que décrit ci-dessus afin de limiter la propagation d'un incendie.

[0031] Pour une meilleure compréhension de l'invention, la description fera référence à un dessin annexé et qui figure uniquement à titre illustratif et non limitatif.

[0032] Sur ce dessin :

- La figure 1 illustre une vue en perspective et partiellement en coupe d'un câble d'énergie selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

Exemples de réalisation :

Exemple 1 : exemple de composition d'un câble selon l'invention figure 1)

[0033] Pour des raisons de clarté, seuls les éléments essentiels pour la compréhension de l'invention ont été représentés de manière schématique, et ceci sans respect de l'échelle sur la figure 1.

[0034] Le câble d'énergie 1, représenté sur la figure 1, est un conducteur électrique isolé comprenant un élément conducteur 2 central, notamment en aluminium, de type multibrins, et, successivement et coaxialement autour de cet élément, une première couche 3 formée d'une bande (ruban) de fibre de verre commercialisé par la société STEVTESS ou TISSTECH, ou un ruban de fibre de verre commercialisé par la société SCAPA sous la référence SFR10/103.

[0035] Ce ruban recouvre l'élément conducteur avec un taux de recouvrement de l'ordre de 15% - 20 % de manière à assurer que la totalité de la surface de l'élément conducteur est protégée des flammes. Au-dessus de ce ruban en fibre de verre est déposée une deuxième couche 4 constituée de deux sous-couches d'un matériau extrudé à base de caoutchouc de silicone : une couche de couleur blanche matériau référencé EI 111 en polymère de polysiloxane et une couche noire matériau référencé EM107 en copolymère d'éthylène dans la norme européenne pour matériaux roulants EN 50382-1. Cette deuxième couche 4 est une couche optionnelle.

[0036] Dans cet exemple, l'épaisseur du ruban (i.e. première couche 3) est de 0,12 mm et sa masse volumique est de 1,16 g/cm³. L'épaisseur de la seconde couche 4 est de l'ordre de 2,7 mm.

Exemple 2 : procédé de réalisation d'un câble selon l'invention

[0037] Ledit conducteur électrique 4 multibrins en aluminium est entouré par une première couche de ruban en fibre de verre tel que mentionné dans l'exemple 1. Ce ruban en fibre de verre est ensuite revêtu par extrusion des deux couches de caoutchouc de silicone et de polyoléfine susmentionnées.

[0038] Les techniques de rubanage et d'extrusion sont bien connues de l'homme du métier et ne seront pas davantage expliquées dans la présente demande.

Test expérimental

[0039] Le câble tel que décrit dans l'exemple 1 a été soumis à un test de feu. Un chalumeau projetant une flamme de 850°C a en effet été positionné à proximité du câble selon l'invention pendant 1h de sorte que la flamme touche une partie du câble. Une feuille de papier à également été placée à proximité du câble, à environ 30 cm tout en étant distante de la flamme du chalumeau.

[0040] Il s'est avéré qu'au bout d'une heure, que la seconde couche en caoutchouc de silicone et de polyoléfine s'est enflammée et à complètement brûlée dans la zone en contact avec la flamme, mais que le conducteur multibrins en aluminium était resté intact grâce au ruban en fibre de verre. D'ailleurs, celui-ci aussi était intact. Par ailleurs, la feuille en papier placée à 30 cm du câble ne s'est pas enflammée, montrant ainsi que le câble selon l'invention est non propagateur d'incendie.

[0041] Bien que l'invention ait été décrite en liaison

avec un mode de réalisation particulier, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

Revendications

1. Câble (1) d'énergie et/ou de télécommunication comprenant :
 - au moins un élément électriquement conducteur (2) allongé, et
 - une première couche (3) de protection thermique entourant coaxialement ledit élément électriquement conducteur (2),**caractérisé en ce que** la première couche (3) de protection thermique comprend des fibres de verre, d'une masse volumique d'au moins 0,5 g/cm³.
2. Câble (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première couche comprend au moins un ruban de fibres de verre.
3. Câble (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première couche a une masse volumique d'au moins 0,8 g/cm³, et de préférence d'au moins 1 g/cm³.
4. Câble (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première couche a une masse volumique d'au plus 2 g/cm³, et de préférence d'au plus 1,5 g/cm³.
5. Câble (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première couche (3) présente une masse surfacique de l'ordre de 120 à 160 g/m².
6. Câble (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la première couche (3) est de l'ordre de 0,10 mm à 0,40 mm.
7. Câble (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément électriquement conducteur (2) est en matériau choisi parmi l'aluminium (Al) ou un alliage d'aluminium.
8. Câble (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une deuxième couche entourant ladite première couche.
9. Câble (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la deuxième couche est en un matériau choisi parmi un caoutchouc synthétique, et une polyoléfine, ou une de leurs combinaisons.

10. Câble (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première couche (3) est directement en contact physique avec l'élément électriquement conducteur (2).

5

11. Câble (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est un conducteur électrique isolé dans lequel l'élément électriquement conducteur (2) est un élément central.

10

15

20

25

30

35

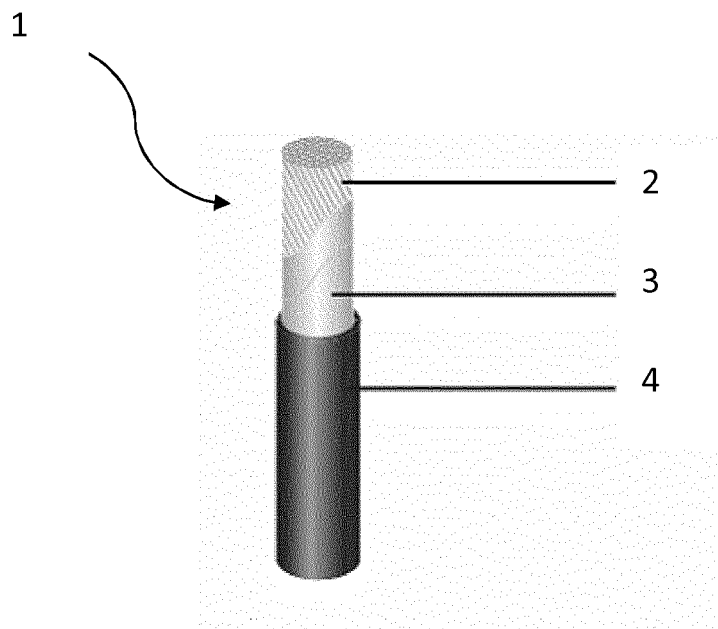
40

45

50

55

Fig.1





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 15 0213

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 3 602 636 A (EVANS RAYMOND D) 31 août 1971 (1971-08-31) * colonne 2, ligne 57 - colonne 3, ligne 48; revendications 4,5,7 * * colonne 4, ligne 17-27 * -----	1-11	INV. H01B3/48 H01B7/295 H01B3/08 H01B3/44 H01B3/46
A	GB 2 035 666 A (PIRELLI BRASIL) 18 juin 1980 (1980-06-18) * le document en entier * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		11 mars 2013	Vanier, Cécile
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 15 0213

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-03-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3602636 A	31-08-1971	CA 922395 A1 US 3602636 A	06-03-1973 31-08-1971
GB 2035666 A	18-06-1980	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- GB 2035666 A [0010] [0014]