

(19)



(11)

**EP 2 713 374 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:

**02.04.2014 Bulletin 2014/14**

(51) Int Cl.:

**H01B 7/295 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13175372.5**

(22) Date de dépôt: **05.07.2013**

(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**

• **Piechaczyk, Arnaud**

**95880 Enghien-les-Bains (FR)**

• **Dinkelmeyer, Christof**

**91207 Lauf (DE)**

• **Fournier, Jérôme**

**69006 Lyon (FR)**

(30) Priorité: **28.09.2012 FR 1259212**

(71) Demandeur: **Nexans**

**75008 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Allain, Laurent et al**

**Ipsilon Feray Lenne Conseil**

**63, avenue du Général Leclerc**

**92340 Bourg-la-Reine (FR)**

(72) Inventeurs:

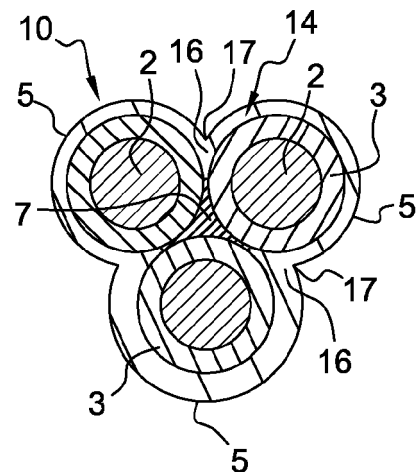
• **Gyppez, Franck**

**69003 Lyon (FR)**

(54) **Câble multiconducteur à haute performance contre le feu**

(57) L'invention se rapporte à un câble (1,10) électrique comprenant au moins trois conducteurs (2) non alignés et une gaine extérieure commune (4,14) entourant lesdits conducteurs (2).

La principale caractéristique d'un câble selon l'invention, est que chaque conducteur (2) est en contact avec au moins deux autres conducteurs (2), et en ce que la gaine extérieure (4,14) épouse étroitement la forme des conducteurs (2) en présentant des bosses (5) et des gorges (6,16), ladite gaine (4,14) représentant la couche la plus externe dudit câble (1,10).



**Fig. 2A**

**EP 2 713 374 A1**

## Description

**[0001]** L'invention se rapporte à un câble multiconducteur à haute performance contre le feu. Plus spécifiquement, un tel câble est dimensionné pour notamment ralentir la propagation du feu.

**[0002]** Les câbles conçus pour résister au feu existent et ont déjà fait l'objet de brevet. On peut, par exemple, citer la demande de brevet US20090078446, qui décrit un câble ayant une bonne capacité de résistance à un feu, et dont la principale caractéristique est qu'il comprend plusieurs conducteurs entourés par une gaine commune en polymère, ladite gaine étant apte à se transformer, au moins partiellement au niveau de sa surface, en un matériau céramique lorsqu'il est soumis aux températures élevées d'un feu. De cette manière, chacun des conducteurs de ce câble est bien protégé contre les flammes d'un incendie, en maintenant intactes ses propriétés de conduction.

**[0003]** Les câbles selon l'invention, sont configurés pour être performants vis-à-vis d'un incendie, en ralentissant notamment la propagation des flammes, tout en conservant une bonne flexibilité dans toutes les directions, afin de faciliter leur implantation dans une installation. Ils sont de plus faciles à manipuler et à transporter en raison de leur légèreté, et sont d'un coût avantageux en raison d'une réduction de la quantité de matière impliquée au niveau de leur enveloppe externe.

**[0004]** L'invention a pour objet un câble électrique comprenant au moins trois conducteurs non alignés et une gaine extérieure commune entourant lesdits trois conducteurs.

**[0005]** La principale caractéristique d'un câble selon l'invention, est que chaque conducteur est en contact avec au moins deux autres conducteurs, et que la gaine extérieure épouse étroitement la forme des conducteurs en présentant des bosses et des gorges, ladite gaine représentant la couche la plus externe dudit câble. Autrement dit, les conducteurs ne sont pas agencés les uns avec les autres selon un arrangement à plat, pour lequel tous les conducteurs seraient alignés dans le même plan. Au contraire, ils sont agencés de façon compacte de façon à ce que la section transversale du câble soit sensiblement circulaire. Un tel câble peut notamment posséder un conducteur en position centrale. La gaine extérieure commune est dimensionnée au plus juste, et vient donc enserrer étroitement les conducteurs en épousant leur forme. Cette gaine possède donc une épaisseur réduite autour et entre les conducteurs, par rapport à celle qu'aurait une gaine volumineuse, dans laquelle seraient noyés les conducteurs. De par cette configuration particulière de gaine et d'agencement de conducteurs, un câble selon l'invention possède une bonne flexibilité dans toutes les directions de l'espace, contrairement à un arrangement de conducteurs à plat. Il peut donc être implanté dans une installation avec une grande souplesse de manipulation. De plus, puisqu'une gaine extérieure d'épaisseur réduite et épousant étroitement la forme des

conducteurs entraîne une plus faible quantité de matière combustible sur le câble, les câbles électriques selon l'invention, sont configurés pour ralentir la propagation d'un incendie. Une telle épaisseur confère donc auxdits câbles, un caractère sécuritaire élevé. Enfin, une gaine extérieure peu épaisse a tendance à alléger le câble, et constitue par conséquent, un atout indéniable pour les phases de transport et de manipulation. Les conducteurs sont conventionnels, et peuvent par exemple être constitués de cuivre. Le profil extérieur de la gaine est accidenté pour tenir compte de la présence des conducteurs. Il est à souligner que la gaine extérieure commune est la couche la plus externe du câble, et que les bosses et les gorges sont visibles de l'extérieur du câble.

**[0006]** Avantageusement, les bosses et les gorges sont parallèles et s'étendent selon une direction longitudinale dudit câble, chaque bosse correspondant à un conducteur. Il est important de souligner que les gorges correspondent à des parties rentrées de la gaine, et qui sont situées plus en retrait que ne le serait une gaine tendue entre lesdits conducteurs. Ces gorges constituent donc des parties creusées de la gaine.

**[0007]** De façon préférentielle, le câble présente une section transversale constituée en alternance par des protubérances arrondies correspondant aux bosses, et par des zones en retrait matérialisant les gorges. De façon schématique, la section transversale du câble à un profil étoilé dont les parties saillantes correspondent aux conducteurs. Les zones en retrait sont des zones creuses correspondant aux interstices entre les conducteurs. Autrement dit, non seulement la gaine extérieure épouse étroitement la forme des conducteurs mais également les zones situées entre lesdits conducteurs.

**[0008]** Selon un premier mode de réalisation préféré d'un câble selon l'invention, les zones en retrait de la gaine ont un profil arrondi. L'incurvation de ces zones en retrait est inverse de celle correspondant au contour des conducteurs, si bien que la circonférence du câble est sinusoïdale. Un tel câble présente une surface externe adoucie, sans cassure marquante et est donc peu sujet à une rupture ou à un découpage accidentel.

**[0009]** Selon un deuxième mode de réalisation préféré d'un câble selon l'invention, les zones en retrait ont un profil en angle matérialisé par un fond en arête. Un tel câble présente une surface extérieure avec un relief accidenté, avec notamment ces renvois d'angle marquant les interstices entre les conducteurs. Une telle configuration privilégie une faible quantité de matière pour la gaine extérieure.

**[0010]** Préférentiellement, la gaine extérieure commune possède une épaisseur constante autour des conducteurs.

**[0011]** De façon avantageuse, chaque conducteur est entouré par une couche isolante individuelle. Pour cette configuration, la gaine extérieure commune vient enserrer les couches isolantes individuelles de chaque câble, en étant à leur contact.

**[0012]** Avantageusement, la gaine extérieure commu-

ne comprend une charge ignifugeante. Une telle composition accroît les propriétés de non propagation de l'incendie d'un câble selon l'invention.

**[0013]** De façon préférentielle, la charge ignifugeante comprend un hydroxyde métallique.

**[0014]** Préférentiellement, le câble comprend au plus sept conducteurs rectilignes. Ce mode de réalisation particulier exclut les configurations pour lesquelles les conducteurs sont torsadés ou enroulés d'une quelconque façon que ce soit, les uns autour des autres.

**[0015]** Les câbles selon l'invention présentent l'avantage de posséder des propriétés éprouvées de non propagation de la flamme ou de l'incendie, tout en conservant des aptitudes à la flexibilité dans toutes les directions, leur permettant d'être facilement enroulés autour d'une bobine support, ou d'être manipulés avec aisance lors de leur implantation dans une installation. Ils ont de plus l'avantage d'être légers et peuvent donc être transportés en grande quantité, sans difficulté particulière. Ils présentent enfin l'avantage, d'être peu coûteux en raison de la faible épaisseur de l'enveloppe extérieure, ne nécessitant qu'une faible quantité de matériau.

**[0016]** On donne, ci-après, une description détaillée de deux modes de réalisation préférés d'un câble selon l'invention, en se référant aux figures 1A à 2B.

- La figure 1A est une vue en coupe transversale d'un premier mode de réalisation préféré d'un câble selon l'invention,
- La figure 1B est une vue en perspective d'une portion du câble de la figure 1A,
- La figure 2A est une vue en coupe transversale d'un deuxième mode de réalisation préféré d'un câble selon l'invention,
- La figure 2B est une vue en perspective d'une portion du câble de la figure 2A,

**[0017]** En se référant aux figures 1A et 1B, un premier mode de réalisation préféré d'un câble 1 selon l'invention, comprend trois conducteurs 2 en cuivre, entourés chacun par une couche individuelle 3 isolante. Cette couche isolante 3 est préférentiellement réalisée en polymère, et les trois conducteurs 2 sont placés dans le câble 1, de sorte que chaque couche individuelle 3 soit au contact des autres couches individuelles 3. Autrement dit, les trois conducteurs 2 sont régulièrement répartis autour d'un cercle, en faisant entre eux un angle de 120°. Ces conducteurs 2 sont rectilignes et parallèles entre eux, et sont placés dans une gaine 4 extérieure commune, constituant la couche la plus externe du câble 1. Cette gaine extérieure 4 commune comprend une charge ignifugeante réalisée préférentiellement à partir d'un hydroxyde métallique, comme par exemple du trihydroxyde d'aluminium ou du dihydroxyde de magnésium. Cette gaine 4 enserme les trois conducteurs 2 en venant en appui contre

leur couche isolante 3, ladite gaine 4 épousant étroitement la forme desdites couches 3 individuelles. De cette manière, en se référant à la figure 1A, la gaine extérieure du câble 1 présente trois protubérances arrondies 5 saillant radialement du câble 1, et situées à 120° l'une de l'autre, chacune desdites protubérances 5 correspondant à un conducteur 2 qui émerge latéralement du câble 1. Deux protubérances 5 consécutives sont séparées par une zone 6 arrondie en creux, correspondant à un interstice entre deux conducteurs 2, le sens d'incurvation de ladite zone 6 étant opposé au sens d'incurvation desdites protubérances 5, si bien que la circonférence du câble 1 a un profil sensiblement sinusoïdal. L'épaisseur de la gaine 4 extérieure commune, est constante au niveau de chaque protubérance 5 entourant un conducteur 2, ladite épaisseur augmentant au niveau des zones arrondies en creux 6, pour combler les interstices entre lesdits conducteurs 2. De cette manière, en se référant à la figure 1B, la gaine extérieure commune 4 du câble 1 est constituée alternativement par une pluralité de bosses 5 et de gorges 6 disposées en parallèle et s'étendant selon un axe longitudinal du câble 1. La partie centrale 7 du câble 1, qui est délimitée par les trois conducteurs 2, ménage un espace libre entre lesdits conducteurs 2.

**[0018]** En se référant aux figures 2A et 2B, un deuxième mode de réalisation préféré d'un câble 10 selon l'invention, se différencie du premier mode ci-avant décrit par le fait que les zones en creux 16 ne sont pas arrondies, mais se terminent par une arête 17, marquant une cassure nette du relief de ladite gaine 14 au niveau des interstices séparant les conducteurs 2. Ainsi, ces zones en creux 16 sont beaucoup plus marquées et permettent à la gaine extérieure commune d'avoir une épaisseur sensiblement constante tout autour du câble 10, aussi bien au niveau de chaque conducteur 2 qu'au niveau de chaque interstice entre deux conducteurs 2. Toutes les autres caractéristiques structurelles, dimensionnelles et géométriques sont conservées entre les deux modes de réalisation précédemment décrits. Ce deuxième mode de réalisation privilégie une gaine extérieure la plus légère possible, en ayant une épaisseur homogène tout autour de la circonférence du câble.

## Revendications

1. Câble (1,10) électrique comprenant au moins trois conducteurs (2) non alignés et une gaine extérieure commune (4,14) entourant lesdits conducteurs (2), **caractérisé en ce que** chaque conducteur (2) est en contact avec au moins deux autres conducteurs (2), et **en ce que** la gaine extérieure (4,14) épouse étroitement la forme des conducteurs (2) en présentant des bosses (5) et des gorges (6,16), ladite gaine (4,14) représentant la couche la plus externe dudit câble (1,10).
2. Câble électrique selon la revendication 1, **caracté-**

**risé en ce que** les bosses (5) et les gorges (6,16) sont parallèles et s'étendent selon une direction longitudinale dudit câble (1,10), et ce que chaque bosse (5) correspond à un conducteur (2).

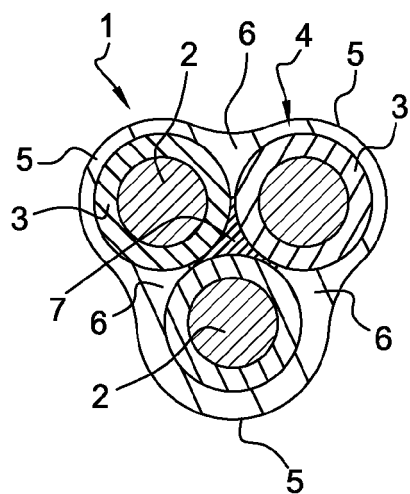
5

3. Câble électrique selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** présente une section transversale constituée en alternance par des protubérances arrondies (5) correspondant aux bosses, et par des zones en retrait (6,16) matérialisant les gorges. 10
4. Câble électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les zones en retrait (6) de la gaine ont un profil arrondi. 15
5. Câble électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les zones en retrait (16) ont un profil en angle matérialisé par un fond en arête. 20
6. Câble électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la gaine extérieure commune (4,14) possède une épaisseur constante autour des conducteurs (2). 25
7. Câble électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** chaque conducteur (2) est entouré par une couche isolante (3) individuelle. 30
8. Câble électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la gaine extérieure commune (4,14) comprend une charge ignifugeante. 35
9. Câble électrique selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la charge ignifugeante comprend un hydroxyde métallique.
10. Câble électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend au plus sept conducteurs (2) rectilignes. 40

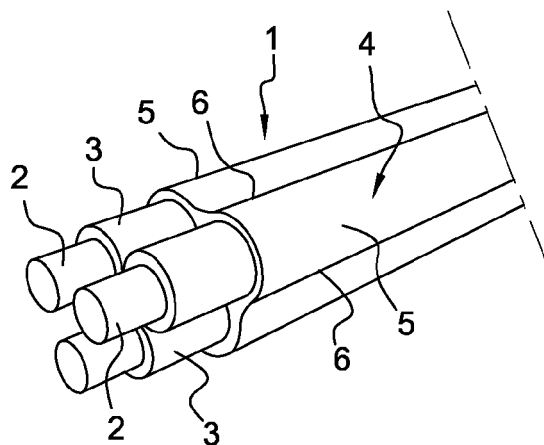
45

50

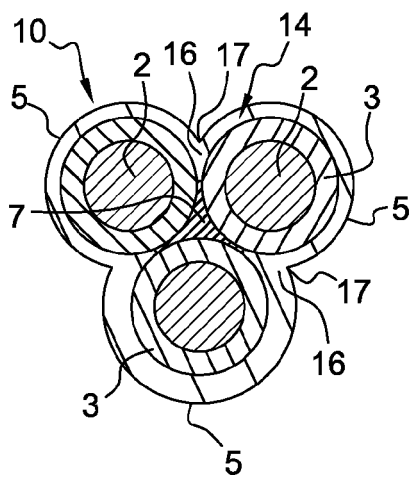
55



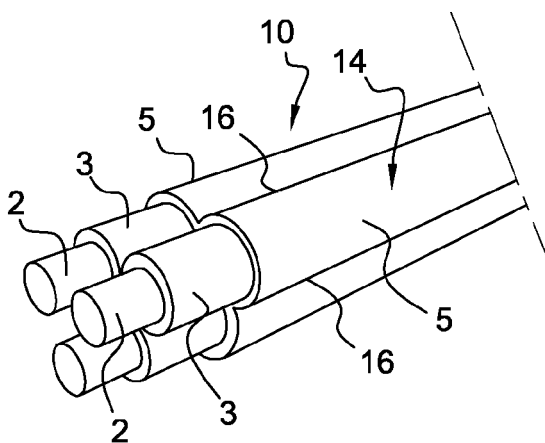
**Fig. 1A**



**Fig. 1B**



**Fig. 2A**



**Fig. 2B**



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 17 5372

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |                                   |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                | Revendication concernée           | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2009/133897 A1 (JORAND THIERRY [FR] ET AL) 28 mai 2009 (2009-05-28)<br>* alinéa [0001]; revendications 1,4-6; figures 5-7 * | 1-10                              | INV.<br>H01B7/295                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2008/073105 A1 (CLARK WILLIAM T [US] ET AL) 27 mars 2008 (2008-03-27)<br>* alinéas [0036] - [0037]; figure 3 *              | 1-10                              |                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FR 2 654 867 A1 (FRESSYNET ERIC) 24 mai 1991 (1991-05-24)<br>* page 3, ligne 14-18, 29-33; revendication 1; figure 1 *         | 1-10                              |                                      |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                |                                   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |                                   | H01B                                 |
| Lieu de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                | Date d'achèvement de la recherche | Examineur                            |
| La Haye                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                | 28 août 2013                      | Vanier, Cécile                       |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                |                                   |                                      |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 13 17 5372

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.

28-08-2013

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)                                                                                        | Date de<br>publication                                                                         |
|-------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2009133897 A1                                | 28-05-2009             | AU 2005334975 A1<br>BR PI0520479 A2<br>CA 2617098 A1<br>EP 1911044 A1<br>ES 2395199 T3<br>US 2009133897 A1<br>WO 2007012703 A1 | 01-02-2007<br>29-09-2009<br>01-02-2007<br>16-04-2008<br>11-02-2013<br>28-05-2009<br>01-02-2007 |
| US 2008073105 A1                                | 27-03-2008             | AUCUN                                                                                                                          |                                                                                                |
| FR 2654867 A1                                   | 24-05-1991             | 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**

- US 20090078446 A [0002]