



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.05.2008 Bulletin 2008/22

(51) Int Cl.:
H01B 7/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07120986.0**

(22) Date de dépôt: **19.11.2007**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

- **Fournier, Jérôme**
69006, LYON (FR)
- **Schuepbach, Olivier**
CH-2523, LIGNIERES (CH)
- **Saurel, Michel**
62300, LENS (FR)

(30) Priorité: **22.11.2006 FR 0655040**

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

(74) Mandataire: **Hervouet, Sylvie**
Feray Lenne Conseil
39/41, avenue Aristide Briand
92163 Anthony Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Debladis, Francis**
62223, SAINTE CATHERINE (FR)

(54) **Câble de contrôle électrique**

(57) La présente invention concerne un câble (1') de contrôle électrique de section au plus égale à 2 mm, du type comportant une pluralité de brins s'étendant dans la direction longitudinale du câble, lesdits brins étant torsadés pour former un toron.

Selon l'invention, certains (20) seulement des brins du toron sont en matériau électriquement conducteur, par exemple en cuivre, le reste (40) des brins étant en un matériau non conducteur, tel qu'un polyamide du polyester haute ténacité ou un polyetherimide.

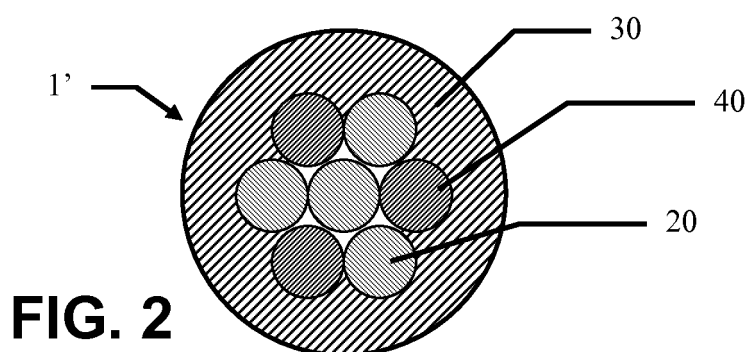


FIG. 2

Description

[0001] La présente invention est relative aux câbles de contrôle électriques, ou câbles d'énergie, utilisés pour transmettre des courants.

[0002] De tels câbles sont utilisés dans différents domaines de l'industrie, tels que par exemple l'industrie automobile, où ils sont assemblés en faisceaux pour l'alimentation électrique et/ou le contrôle électrique de différents équipements. Ces câbles doivent ainsi notamment être les plus légers possibles, et présenter un faible encombrement tout en conservant une bonne résistance mécanique.

[0003] De tels câbles sont classiquement formés par une pluralité de brins de cuivre, généralement torsadés pour former un toron, de façon à augmenter la flexibilité du câble, et entourés par une gaine isolante, obtenue par exemple par extrusion. La figure 1 montre un exemple d'un tel câble 1, vu en coupe transversale, et réalisé à partir de sept brins de cuivre identiques 20 entourés par une gaine isolante 30 de section circulaire. Pour donner un ordre d'idée, le diamètre du câble est typiquement de l'ordre de 1,6 mm et les brins de cuivre 20 présentent chacun un diamètre de l'ordre de 0,3 mm.

[0004] Les avantages d'un câble selon la structure précédente résident essentiellement dans la simplicité du procédé de fabrication, mais également dans le fait qu'il permet d'avoir un sertissage fiable des connecteurs. En effet, il suffit de dénuder localement le câble en ôtant une portion de la gaine isolante 30 à l'endroit où l'on souhaite placer le connecteur, puis de venir compresser mécaniquement une douille du connecteur autour de la section de câble dénudée.

[0005] En revanche, on s'est aperçu que le câble précédent utilise une quantité de cuivre surdimensionnée par rapport aux besoins réels correspondant à la quantité de courant à transmettre par le câble. Plus précisément, près de la moitié du cuivre dans la structure de câble précédente est utilisée pour augmenter la résistance à la traction du câble, mais aussi pour garantir l'efficacité du sertissage.

[0006] Or, le cuivre coûte de plus en plus cher et il est important de trouver des nouvelles structures de câbles qui réduisent le plus possible la quantité de cuivre utilisé.

[0007] On connaît déjà différentes solutions de câbles composites dans lesquels on combine des brins de cuivre avec un coeur en matériau non conducteur.

[0008] L'inconvénient majeur de ces différentes solutions de câbles composites réside dans le fait qu'ils nécessitent tous un procédé de fabrication qui leur est propre, avec la fabrication d'outillages spécifiques pour la mise en oeuvre du procédé. Ainsi, l'utilisation d'une moins grande quantité de cuivre, qui devrait conduire à diminuer le coût du câble, entraîne finalement un surcoût en terme de procédé de fabrication.

[0009] Le but de la présente invention est de proposer une nouvelle structure de câble d'énergie ou de contrôle électrique de faible encombrement, de faible poids, de

bonne résistance mécanique dont la fabrication peut être réalisée avec les mêmes outillages que ceux utilisés dans le cadre de la fabrication d'un câble selon la figure 1.

[0010] Ainsi, la présente invention a pour objet un câble de contrôle électrique de section de diamètre au plus égal à 2 mm, du type comportant une pluralité de brins s'étendant dans la direction longitudinale du câble, lesdits brins étant torsadés pour former un toron, caractérisé en ce que certains seulement des brins du toron sont en matériau électriquement conducteur, le reste des brins étant en un matériau non conducteur.

[0011] De préférence, on choisit les différents brins de façon à ce que tous les brins en matériau électriquement conducteur sont identiques entre eux, et que tous les brins en matériau non conducteur sont identiques entre eux.

[0012] Les brins en matériau électriquement conducteur d'une part, et les brins en matériau non conducteur d'autre part peuvent néanmoins présenter une section de taille différente.

[0013] Avantageusement, les brins en matériau électriquement conducteur sont agencés dans le toron de façon à être en contact les uns avec les autres sur toute leur longueur, et au moins un des brins en matériau électriquement conducteur est agencé dans le toron de façon à présenter une partie accessible depuis l'extérieur du toron sur toute sa longueur.

[0014] Le matériau non conducteur possède de préférence un allongement à la rupture supérieur à 10%.

[0015] Le matériau non conducteur peut être un polyamide.

[0016] En variante, le matériau non conducteur est un polyester haute ténacité, ou un polyetherimide.

[0017] Le matériau électriquement conducteur peut être le cuivre.

[0018] Les brins en matériau non conducteur peuvent être des structures multi-brins.

[0019] L'invention et ses avantages seront mieux compris au vu de la description suivante faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite précédemment, représente une coupe transversale d'un câble d'énergie selon l'art antérieur ;
- la figure 2 illustre schématiquement un mode de réalisation possible d'un câble selon l'invention, vu également en coupe transversale.

[0020] En remarque préliminaire, il convient de noter que les dessins annexés ne sont pas à l'échelle, mais permettent néanmoins de comparer différents câbles présentant tous un même diamètre extérieur, typiquement de l'ordre de 1,6 mm. Pour un câble de contrôle électrique conformément à l'invention, la section pourra présenter un diamètre différent, au plus égal à 2 mm. Par ailleurs, tous les câbles représentés présentent, à titre d'exemple non limitatif, une section circulaire. Bien en-

tendu, d'autres formes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de la présente invention.

[0021] Conformément à la figure 2, un câble de contrôle 1' selon un mode de réalisation possible conforme à l'invention se distingue du câble de contrôle 1 de la figure 1 en ce que certains des brins de cuivre (ou autre matériau électriquement conducteur, tel que de l'aluminium plaqué cuivre qui est un matériau plus économique et plus léger que le cuivre) formant le toron ont été remplacés par des brins 40 en un matériau non conducteur. Dans l'exemple de la figure 2, trois des brins de cuivre ont été remplacés par des brins 40 en matériau non conducteur.

[0022] Tout comme le câble de la figure 1, le câble 1' comporte en outre une gaine isolante 30 entourant le toron le long du câble.

[0023] Ainsi, le procédé de fabrication mis en oeuvre pour la fabrication du câble 1', et les outillages associés, sont en tout point identiques à ceux utilisés pour la fabrication d'un câble 1.

[0024] Tous les brins de même nature doivent être identiques. Dans le cas de la figure 2, tous les brins présentent en outre une section de taille identique, typiquement de l'ordre de 0,3 mm.

[0025] Néanmoins, on peut également prévoir l'utilisation de brins 40 de section différente, notamment inférieure en taille, à la section des brins 20. On obtient ainsi, à performance égale, un encombrement inférieur en section.

[0026] Le nombre et la section des brins 20 en matériau électriquement conducteur sont choisis de façon à permettre l'obtention d'une résistance linéique minimum pour le câble, typiquement inférieure à 100 Ohm/km.

[0027] Le nombre et la section des brins 40 en matériau non conducteur sont choisis de manière à conférer au câble la tenue mécanique désirée.

[0028] Ces choix dépendent bien évidemment également du matériau non conducteur utilisé. Il peut s'agir d'un polyamide. En variante, et de façon préférée, on utilisera du polyester haute ténacité, ou du polyetherimide, qui offrent une bonne tenue face à une élévation de température.

[0029] De préférence, le matériau utilisé pour les brins non conducteur sera sélectionné dans une gamme de matériaux présentant un allongement à la rupture supérieur à 10%. Ainsi, quelle que soit la place des brins 40 à l'intérieur du câble, ce dernier présentera une très bonne résistance à la traction et au pliage.

[0030] L'agencement des différents brins 20 dans le toron doit de préférence être choisi de façon à garantir un sertissage fiable pour la connexion du câble. Ce but est atteint en prévoyant qu'au moins un des brins 20 en matériau électriquement conducteur présente une partie accessible depuis l'extérieur du toron sur toute sa longueur. Sur l'exemple de réalisation de la figure 2, trois des brins de cuivre 20 présentent cette particularité. Ainsi, en dénudant localement le câble 1', l'accès à un brin électriquement conducteur est immédiat.

[0031] Par ailleurs, l'agencement des différents brins 20 dans le toron doit de préférence garantir un fonctionnement du câble même si l'un des brins 20 venait à être sectionné. Ce but est atteint en prévoyant que tous les brins 20 soient en contact les uns avec les autres sur toute leur longueur.

[0032] Grâce à l'invention, le coût du câble obtenu est diminué de façon importante du fait de la diminution de la quantité de cuivre utilisée.

Revendications

1. Câble (1') de contrôle électrique de section de diamètre au plus égal à 2 mm, du type comportant une pluralité de brins s'étendant dans la direction longitudinale du câble, lesdits brins étant torsadés pour former un toron, **caractérisé en ce que** certains (20) seulement des brins du toron sont en matériau électriquement conducteur, le reste (40) des brins étant en un matériau non conducteur.
2. Câble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le diamètre de la section du câble est de préférence de l'ordre de 1,6mm.
3. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tous les brins (20) en matériau électriquement conducteur sont identiques entre eux, et **en ce que** tous les brins (40) en matériau non conducteur sont identiques entre eux.
4. Câble selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les brins (20) en matériau électriquement conducteur d'une part, et les brins (40) en matériau non conducteur d'autre part ont une section de taille différente.
5. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les brins (20) en matériau électriquement conducteur sont agencés dans le toron de façon à être en contact les uns avec les autres sur toute leur longueur.
6. Câble selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un des brins (20) en matériau électriquement conducteur est agencé dans le toron de façon à présenter une partie accessible depuis l'extérieur du toron sur toute sa longueur.
7. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le toron est formé de sept brins, dont trois en matériau non conducteur.
8. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte en

outre une gaine isolante (30) entourant le toron le long du câble.

9. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau non conducteur possède un allongement à la rupture supérieur à 10%. 5
10. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau non conducteur est un polyamide. 10
11. Câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le matériau non conducteur est un polyester haute ténacité. 15
12. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau électriquement conducteur est le cuivre. 20

25

30

35

40

45

50

55

