



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.01.2009 Bulletin 2009/04

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

(21) Numéro de dépôt: **08160117.1**

(22) Date de dépôt: **10.07.2008**

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

(72) Inventeurs:
• **Debladis, Francis**
62223 Sainte Catherine les Arras (FR)
• **Tribut, Laurent**
69003 Lyon (FR)
• **Morice, Stéphane**
62790 Leforest (FR)

(30) Priorité: **20.07.2007 FR 0756639**

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

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

(54) **Cable de contrôle électrique**

(57) La présente invention concerne un câble (1) de contrôle électrique du type comportant un coeur (40) comprenant une pluralité de filaments en polymère, une pluralité de brins (20) en matériau conducteur s'étendant dans la direction longitudinale dudit coeur, et une gaine externe isolante.

Selon l'invention, lesdits brins (20) sont répartis uniformément et de manière concentrique sur le pourtour dudit coeur (10), en contact deux à deux ainsi qu'avec

le dit coeur, et les filaments dudit coeur (40) sont solidarisés en une structure unitaire non métallique obtenue en répartissant lesdits filaments en une pluralité de sous-ensembles, les filaments (41) d'un même sous-ensemble étant toronnés en hélice, les sous-ensembles étant également toronnés entre eux pour former une hélice globale.

Avantage : Câble utilisant un nombre limité de brins de cuivre tout en garantissant une opération de sertissage fiable.

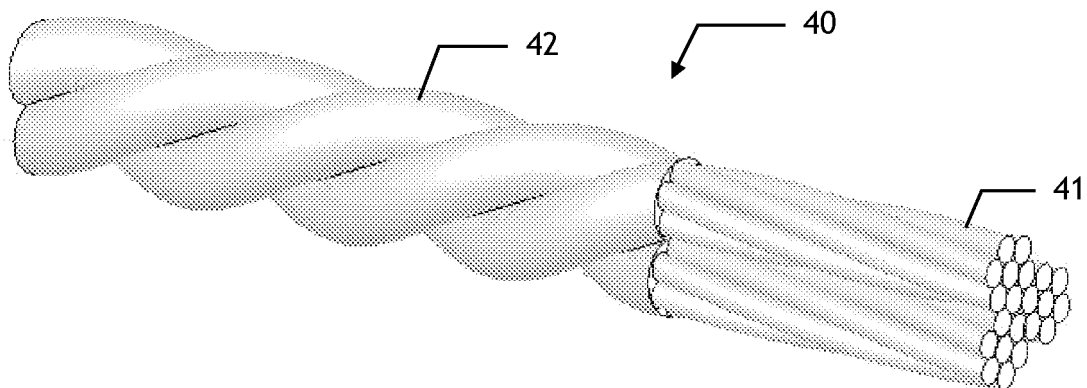


FIG.4

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 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] D'autres câbles de structure similaire à celle de la figure 1, mais avec un nombre différent de brins de cuivre, par exemple dix-neuf brins, sont également connus.

[0005] 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. De plus, le cuivre présente intrinsèquement une bonne tenue mécanique à la traction.

[0006] 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.

[0007] 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 utilisée.

[0008] On connaît déjà différentes solutions de câbles composites dans lesquels on combine des brins de cuivre avec un coeur en matériau non conducteur. Notamment, le document US 7, 145, 082 décrit un câble de contrôle dans lequel une grande quantité de fils conducteurs, par exemple en cuivre, sont toronnés autour d'un coeur ou âme centrale composé d'un polymère multifilaments du type fibres d'aramide.

[0009] Ce type de câble permet de réduire de façon

conséquente la quantité de cuivre utilisée à la valeur juste nécessaire pour la bonne transmission du signal, tout en conservant une très bonne tenue mécanique à la traction grâce à l'utilisation de l'aramide. En revanche, le nombre de brins de cuivre utilisé reste très important par rapport à la solution de la figure 1 dans laquelle les brins de cuivre sont disposés sur une seule couche concentrique avec le brin de cuivre central.

[0010] Le simple remplacement du brin de cuivre central sur la structure de la figure 1 par un coeur en polymère multi filaments tel que celui décrit dans le document US 7, 145,082 n'est pas envisageable car un tel câble n'offrirait pas une garantie suffisante concernant les opérations de sertissage. En effet, une fois un tel câble dénudé pour une opération de sertissage, les brins de cuivre vont s'écarter légèrement l'un par rapport à l'autre, et certains filaments du polymère formant le coeur risquent de s'échapper radialement entre deux brins de cuivre. Cette situation est illustrée de façon schématique sur la figure 2 qui montre une section transversale d'un tel câble après dénudage d'une portion de la gaine isolante 30. Comme on le constate, certains filaments du coeur 40 en polymère multi filaments se retrouvent à l'extérieur de la couronne de brins de cuivre 20. Ainsi, au moment où l'on vient compresser la douille du connecteur autour de la section de câble dénudée, ces filaments vont venir s'interposer entre les brins de cuivre et la douille, diminuant ainsi la surface de contact nécessaire à une bonne transmission du signal électrique.

[0011] On connaît d'autre part du document EP 1 089 299 une structure de câble dans lequel une pluralité de brins en matériau conducteur sont toronnés concentriquement autour d'un coeur composé de plusieurs fibres de renfort noyées dans un matériau métallique. La fabrication d'un tel câble est coûteuse, notamment du fait de l'utilisation d'une matrice en matériau métallique pour noyer les fibres.

[0012] On connaît également du document US 5, 159, 157 un câble de contrôle selon le préambule de la revendication 1, dans lequel les fibres de carbone du coeur sont solidarisées en une structure unitaire non métallique. Plus précisément, une matrice de remplissage de type vaseline remplit toutes les cavités entre les fibres de carbone et les brins en matériau conducteur. Une telle structure reste coûteuse à fabriquer, du fait de l'utilisation de cette matrice de remplissage.

[0013] La présente invention a pour but de proposer un câble utilisant la quantité de matériau conducteur, typiquement de cuivre, juste nécessaire à la transmission du signal, répartie en un nombre limité de brins, tout en garantissant un sertissage fiable d'un connecteur, et dont la fabrication soit la moins coûteuse possible.

[0014] Ce but est atteint selon l'invention qui a pour objet un câble de contrôle électrique du type comportant :

- un coeur comprenant une pluralité de filaments en polymère ;
- une pluralité de brins en matériau conducteur s'éten-

dant dans la direction longitudinale dudit coeur, répartis uniformément et de manière concentrique sur le pourtour dudit coeur, en contact deux à deux ainsi qu'avec ledit coeur, et

- une gaine externe isolante,

caractérisé en ce que lesdits filaments sont répartis en une pluralité de sous-ensembles, les filaments d'un même sous-ensemble étant toronnés en hélice, les sous-ensembles étant également toronnés entre eux pour former une hélice globale.

[0015] L'invention et les avantages qu'elle procure seront mieux compris au vu de la description suivante faite en référence aux figures annexées, dans lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite, illustre une section transversale d'un câble à sept brins de cuivre connu de l'art antérieur ;
- la figure 2, déjà décrite, illustre une section transversale après dénudage, d'un câble dans lequel le brin central de cuivre a été remplacé par un coeur en polymère multifilaments ;
- la figure 3 illustre la structure d'un câble selon un mode de réalisation possible ;
- la figure 4 illustre la structure unitaire non métallique d'un coeur pour un câble selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0016] La figure 3 représente une partie d'un câble 1 conforme à un premier mode de réalisation possible, dont l'extrémité a été dénudée pour montrer la structure interne de ce câble.

[0017] Tout comme le câble de l'art antérieur décrit dans le document US 7, 145, 082, le câble 1 de la figure 3 comporte une pluralité de brins 20 en matériau conducteur, par exemple du cuivre, s'étendant dans la direction longitudinale d'un coeur ou âme centrale 40 en polymère multifilaments, ainsi qu'une gaine externe 30 en matériau isolant.

[0018] Cependant, le nombre de brins 20 utilisé est ici réduit puisque ces brins sont répartis uniformément et de manière concentrique sur le pourtour dudit coeur 40, en contact deux à deux ainsi qu'avec le dit coeur. Dans l'exemple non limitatif représenté, ces brins 20 sont au nombre de six. Pour d'autres sections du coeur et des brins, le nombre total de brins de cuivre devra bien entendu être adapté pour entourer sur une seule couche la périphérie du coeur.

[0019] Les filaments du coeur en polymère 40, par exemple de l'aramide, ont été solidarités en une structure unitaire non métallique obtenue par un simple revêtement adhésif, de type colle, externe. Une telle étape dans le procédé de fabrication est très simple à réaliser, et ne vient donc pas grever de façon trop importante le coût total de fabrication du câble. En outre, en enlevant une portion de la gaine 30 pour une opération de sertissage d'un connecteur, il n'y a aucun risque que les filaments du coeur 40 viennent s'interposer entre les brins

20 et le connecteur, même si les brins 20 viennent à s'écarter légèrement.

[0020] Dans une autre variante de réalisation non représentée, la structure non métallique est solidaritée en toronnant les filaments en hélice et en enveloppant l'hélice par une matrice ou par une gaine en matériau non métallique. Le procédé de fabrication est un peu plus complexe que le simple revêtement d'un adhésif, mais fait cependant appel à des techniques bien connues d'enroulement de plusieurs fils en hélice suivi d'un gainage, par exemple par extrusion.

[0021] La figure 4 illustre enfin une structure unitaire non métallique 40 selon le mode de réalisation préféré de l'invention. Ici, les filaments du coeur ont été répartis en une pluralité de sous-ensembles (trois sous-ensembles dans le cas non limitatif de la figure 4). Chaque sous-ensemble est formé par une pluralité, de préférence sept filaments 41, toronnés en hélice et placés à l'intérieur d'une gaine 42 en matériau isolant. Les trois sous-ensembles ainsi obtenus sont ensuite également toronnés entre eux pour former une hélice globale. De manière préférentielle, comme illustré sur la figure 4, on choisira d'enrouler les sous-ensembles selon une hélice globale de pas inversé par rapport au pas des hélices formant chaque sous-groupe. Cela diminue encore mieux le risque que certains filaments puissent s'échapper lors d'une opération de sertissage d'un connecteur. En variante à l'utilisation de la gaine 42, chaque sous-ensemble est noyé dans une matrice en matériau non métallique avant la formation de l'hélice globale. Dans une autre variante, chaque sous-ensemble est encollé.

[0022] Dans tous les exemples de réalisation, le polymère du coeur peut être de l'aramide, ou du polyester haute performance, ou du polyamide, ou du polyester naphthalate.

Revendications

1. Câble (1) de contrôle électrique du type comportant :
 - un coeur (40) comprenant une pluralité de filaments en polymère ;
 - une pluralité de brins (20) en matériau conducteur s'étendant dans la direction longitudinale dudit coeur, répartis uniformément et de manière concentrique sur le pourtour dudit coeur (10), en contact deux à deux ainsi qu'avec ledit coeur, et
 - une gaine externe isolante (30),

caractérisé en ce que lesdits filaments sont répartis en une pluralité de sous-ensembles, les filaments (41) d'un même sous-ensemble étant toronnés en hélice, les sous-ensembles étant également toronnés entre eux pour former une hélice globale.

2. Câble (1) de contrôle selon la revendication 1, ca-

caractérisé en ce que le pas de l'hélice globale des sous-ensembles toronnés entre eux est inversé par rapport au pas des hélices de chaque sous-ensemble.

5

3. Câble (1) de contrôle selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** chaque sous-ensemble est soit noyé dans une matrice en matériau non métallique, soit enveloppé d'une gaine (42) en matériau non métallique, soit encollé.

10

4. Câble (1) de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau conducteur est le cuivre.

15

5. Câble (1) de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le polymère du cœur (40) est de l'aramide, ou du polyester haute performance, ou du polyamide, ou du polyester naphthalate.

20

25

30

35

40

45

50

55

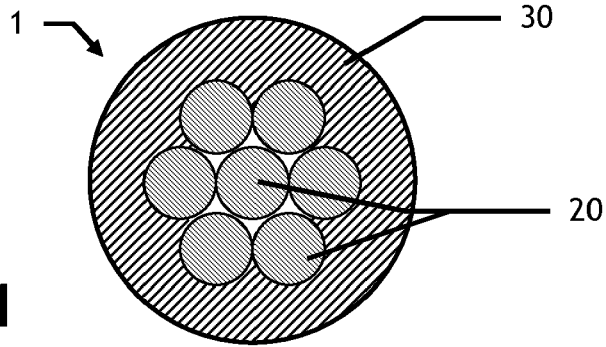


FIG. 1
ART ANTERIEUR

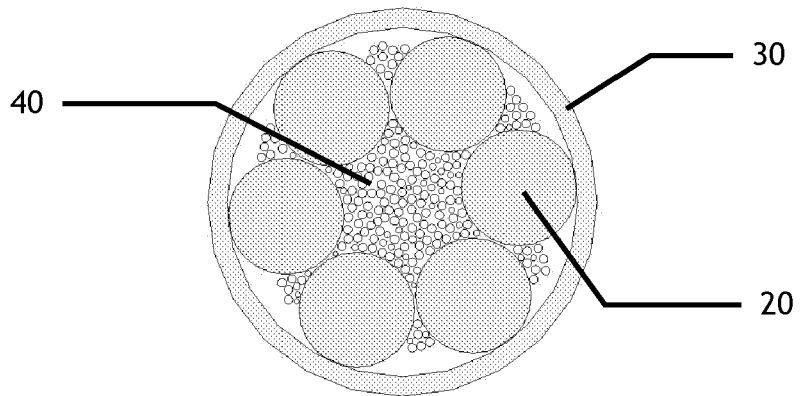
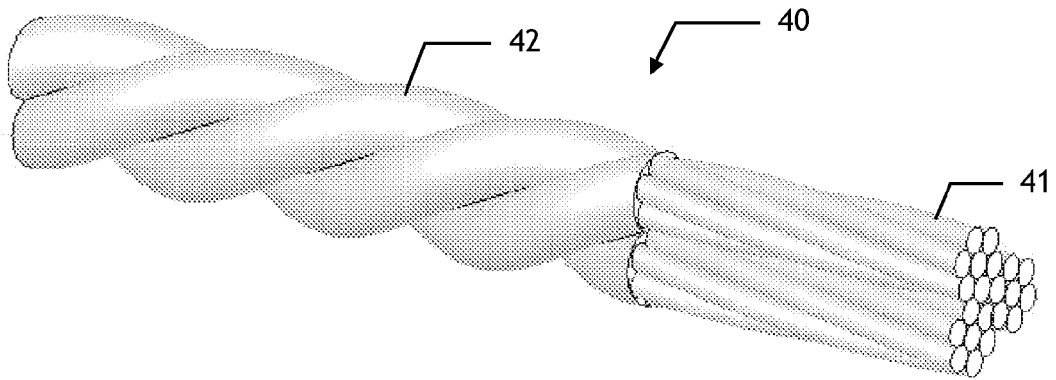
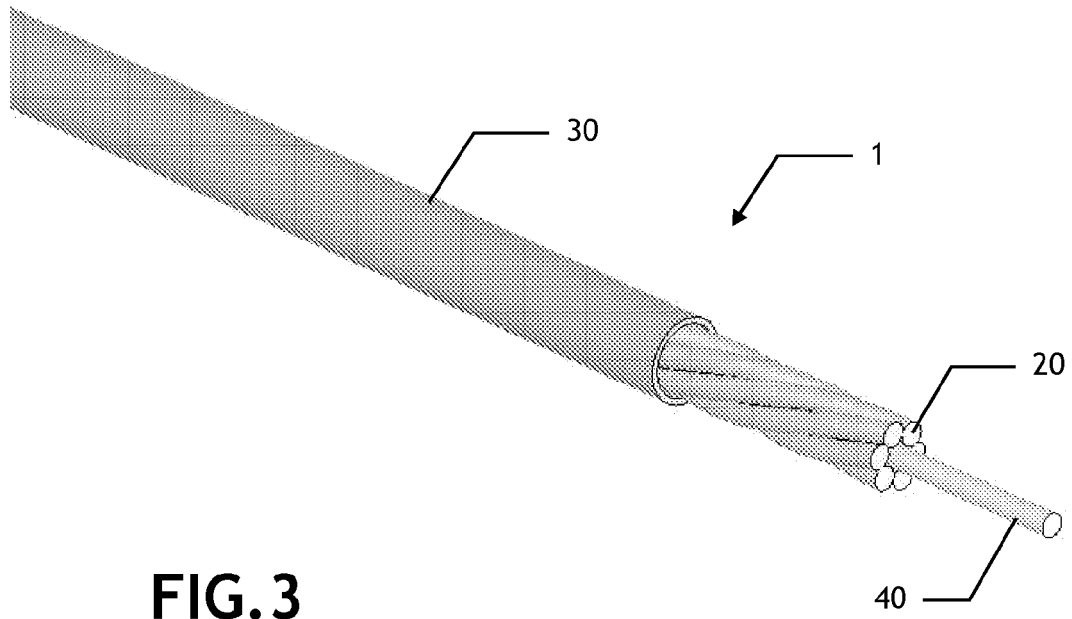


FIG. 2



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 7145082 B [0008] [0010] [0017]
- EP 1089299 A [0011]
- US 5159157 A [0012]