



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 605 474 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
14.12.2005 Bulletin 2005/50

(51) Int Cl.7: **H01B 7/02**

(21) Numéro de dépôt: **05300448.7**

(22) Date de dépôt: **02.06.2005**

(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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeurs:
• **KENSICHER, Christèle**
69007, LYON (FR)
• **ODOT, Patrick**
71400, AUTUN (FR)

(30) Priorité: **07.06.2004 FR 0406090**

(74) Mandataire: **Feray, Valérie**
Feray Lenne Conseil
39/41, avenue Aristide Briand
92163 Antony (FR)

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

(54) **Cable comportant plusieurs conducteurs isolés enveloppés dans une même gaine ep procédé de fabrication d'un tel cable**

(57) La présente invention concerne un câble 1 comportant au moins deux conducteurs isolés 2 regroupés au sein d'une même gaine 3, chaque conducteur isolé 2 comprenant un élément conducteur 4 s'étendant à l'intérieur d'un élément isolant 5.

L'invention est remarquable en ce que chaque conducteur isolé 2 est recouvert d'une peau 6 qui est solidaire de l'élément isolant 5 et qui est anti-adhérente vis-à-vis de la gaine 3.

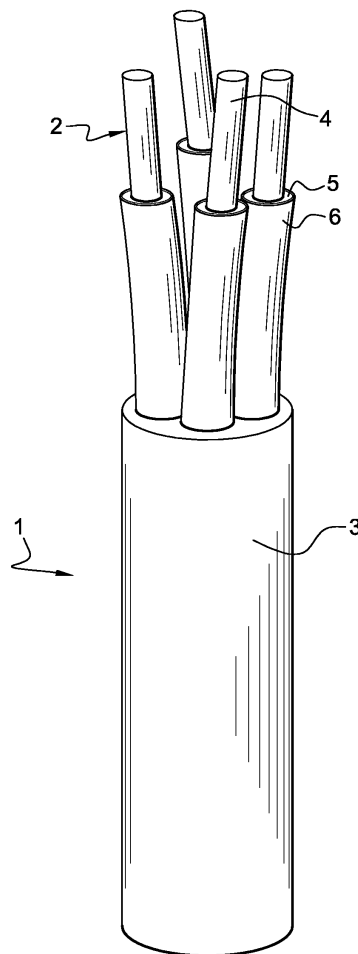


Figure unique

EP 1 605 474 A2

Description

[0001] La présente invention concerne un câble composé d'une pluralité de conducteurs isolés s'étendant à l'intérieur d'une même gaine de protection.

[0002] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel câble.

[0003] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive, dans le domaine des câbles d'énergie et/ou de télécommunication.

[0004] Il est à noter que dans l'ensemble de ce texte, un conducteur isolé désigne très généralement tout élément électriquement conducteur recouvert d'un élément électriquement isolant. Il est par ailleurs entendu que l'élément conducteur et/ou l'élément isolant peuvent avoir une structure simple ou composite. C'est ainsi que l'élément conducteur peut être constitué de plusieurs conducteurs électriques indépendants ou non, et que l'élément isolant peut être composé d'une pluralité de couches isolantes superposées.

[0005] Quoi qu'il en soit, il est connu de regrouper plusieurs conducteurs isolés au sein d'une même gaine, afin de constituer un câble unique. La réalisation d'un tel ensemble s'effectue habituellement en extrudant la gaine autour des différents conducteurs isolés préalablement rassemblés en faisceau.

[0006] Ce type de procédé de fabrication présente toutefois l'inconvénient de générer un collage entre la gaine et chaque conducteur isolé. Lors de l'extrusion, le matériau de gaine est en effet utilisé à l'état fondu et il est mis directement au contact du matériau isolant de chaque conducteur isolé. L'adhésion qui se produit entre les matériaux en question, rend alors le câble particulièrement difficile à dénuder ultérieurement. Cet état de fait apparaît d'autant plus problématique que la gaine doit être systématiquement retirée à l'extrémité du câble dès lors qu'un raccordement est envisagé.

[0007] Une solution connue pour résoudre ce problème de collage consiste à recouvrir de talc la surface extérieure de chaque conducteur isolé, préalablement à l'extrusion de la gaine. Mais cette opération s'avère peu pratique à mettre en oeuvre, en raison essentiellement du caractère pulvérulent du talc qui rend toute manipulation difficile et inévitablement salissante. Au final, cela pénalise la productivité de toute la chaîne de fabrication du câble. L'application de cette matière anti-adhérente requiert par ailleurs l'utilisation d'équipements spécifiques, ce qui a également pour conséquence d'impacter négativement le prix de revient du câble.

[0008] Une autre solution pour éviter le phénomène d'adhésion entre la gaine et les conducteurs isolés consiste à enduire la surface extérieure de chaque élément isolant avec une émulsion à base de silicone. Mais cette opération ne s'avère pas plus pratique à mettre en oeuvre que précédemment, en raison cette fois de la consistance huileuse de la matière anti-adhérente, qui rend l'application tout aussi difficile et salissante que dans la solution auparavant évoquée. Des équipements

spécifiques sont par ailleurs là encore nécessaires. Au final, les conséquences en terme de productivité et de prix de revient sont sensiblement identiques à celles inhérentes à la mise en oeuvre de la première solution.

[0009] Aussi le problème technique à résoudre, par l'objet de la présente invention, est de proposer un câble comportant au moins deux conducteurs isolés regroupés au sein d'une même gaine, chaque conducteur isolé comprenant un élément conducteur s'étendant à l'intérieur d'un élément isolant, câble qui permettrait d'éviter les problèmes de l'état de la technique en étant sensiblement moins onéreux à fabriquer, tout en demeurant facile à dénuder.

[0010] La solution au problème technique posé consiste, selon la présente invention, en ce que chaque conducteur isolé est recouvert d'une peau qui est solidaire de l'élément isolant et qui est anti-adhérente vis-à-vis de la gaine.

[0011] Le terme peau désigne ici une couche extrêmement mince qui enveloppe individuellement un conducteur isolé et qui adhère fortement à la surface externe de l'élément isolant correspondant, surface avec laquelle ladite couche coopère par contact étroit. Mais en plus, cette peau présente ici avantageusement la propriété de ne pas adhérer à la surface interne de la gaine. Cette dernière peut par conséquent être dénudée très facilement, sans par ailleurs que l'intégrité des conducteurs isolés ne puisse être altérée.

[0012] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un câble tel que précédemment défini. Ce procédé est remarquable en ce qu'il comporte les étapes consistant à:

- extruder l'élément isolant autour de chaque élément conducteur pour constituer chaque conducteur isolé,
- extruder autour de chaque conducteur isolé une peau qui est solidaire de l'élément isolant correspondant et qui est anti-adhérente vis-à-vis de la gaine,
- extruder la gaine autour de l'ensemble des conducteurs isolés préalablement rassemblés en faisceau.

[0013] L'invention telle qu'ainsi définie présente l'avantage d'être significativement plus facile à mettre en oeuvre que les solutions de l'art antérieur, puisqu'elle ne nécessite qu'un appareillage classique de fabrication de câble, en l'occurrence un appareillage d'extrusion. La solution consistant à intercaler une peau doit ainsi permettre un gain de productivité de l'ordre de 10%, tout en garantissant la non adhésion entre la gaine et les différents conducteurs isolés.

[0014] La présente invention concerne également les caractéristiques qui ressortiront au cours de la description qui va suivre, et qui devront être considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniques possibles.

[0015] Cette description, qui est destinée à mieux fai-

re comprendre comment l'invention peut être réalisée, est donnée à titre d'exemple non limitatif et en référence à la figure unique qui illustre ... conforme à l'invention.

[0016] Pour des raisons de clarté, les mêmes éléments ont été désignés par des références identiques. De même, seuls les éléments essentiels pour la compréhension de l'invention ont été représentés, et ceci sans respect de l'échelle et de manière schématique.

[0017] La figure unique représente donc un câble 1 composé de quatre conducteurs isolés 2 qui sont regroupés au sein d'une même gaine de protection 3. Dans cet exemple de réalisation, chaque conducteur isolé 2 est constitué par un élément conducteur 4 en cuivre s'étendant à l'intérieur d'un élément isolant 5 en polymère.

[0018] Conformément à l'objet de la présente invention, chaque conducteur isolé 2 est par ailleurs recouvert d'une peau 6 qui est solidaire de son élément isolant 5 et qui est anti-adhérente vis-à-vis de la gaine 3.

[0019] A ce stade, et sous réserve que la peau 6 présente effectivement une bonne capacité d'adhésion vis-à-vis de chaque élément isolant 5 et des propriétés anti-adhérentes vis-à-vis de la gaine 3, toute combinaison de matériaux peut être envisagée pour constituer les différents éléments destinés à être en contact au sein du câble, à savoir chacun desdits éléments isolants 5, ladite peau 6 et ladite gaine 3.

[0020] De manière particulièrement avantageuse, chaque peau 6 présente une épaisseur de 0,05 à 0,2 mm.

[0021] La peau 6 n'a ici pas d'autres fonctions que de constituer une interface entre chaque conducteur isolé 2 et la gaine 3. Ceci explique pourquoi son épaisseur s'avère si faible comparée à celle de chaque élément isolant 5 et/ou à celle de la gaine 3 qui sont plutôt de l'ordre du millimètre.

[0022] Conformément à un premier mode de réalisation de l'invention, chaque peau 6 est ici à base de polypropylène.

[0023] Utilisé sensiblement pur, ce matériau plastique offre l'avantage de présenter des propriétés anti-adhérentes significatives vis-à-vis de la plupart des matériaux qui sont communément utilisés pour constituer des gaines 3 dans le domaine de la câblerie. De plus, comme la température de fusion du polypropylène est plus élevée que la température de mise en oeuvre des matériaux de gaine en question, il n'y a pas de risque de collage lors de la formation de la gaine 3. Afin qu'il y ait par contre une bonne adhésion entre le polypropylène et chaque conducteur isolé 2, la peau 6 sera avantageusement formée en même temps que l'élément isolant 5 correspondant ; la solidarisation s'effectuant alors par interpénétration en surface des deux types de matériaux.

[0024] Selon une particularité de ce premier mode de réalisation, chaque élément isolant 5 est par ailleurs à base d'au moins une polyoléfine réticulée, et la gaine 3 est quant à elle à base d'au moins une polyoléfine char-

gée.

[0025] En d'autres termes, chaque élément isolant 5 est réalisé à partir d'une composition comportant au moins une polyoléfine dont au moins une est réticulable. Cela signifie ensuite que la gaine 3 est quant à elle réalisée à partir d'une matrice de type polyoléfine dans laquelle est dispersée une charge organique, indépendamment d'ailleurs de la fonction de cette dernière.

[0026] De manière particulièrement avantageuse, chaque élément isolant 5 est ici à base de polyéthylène réticulé.

[0027] Conformément à une autre caractéristique avantageuse, la gaine 3 est elle à base d'un mélange d'éthyl vinyl acétate et de polyéthylène.

[0028] Toutes proportions peuvent a priori être envisagées entre les deux constituants du mélange destiné à constituer la gaine 3. La composition de gaine en question peut même intégrer classiquement une charge organique.

[0029] Mais selon un second mode de réalisation de l'invention, chaque peau 6 peut également être réalisée à partir d'un mélange de polypropylène et de polychlorure de vinyle.

[0030] Dans cette hypothèse, la proportion de polypropylène par rapport au polychlorure de vinyle peut avantageusement varier de 5 à 30% dans le mélange composant la peau 6.

[0031] Conformément à une particularité de ce second mode de réalisation, chaque élément isolant 5 est alors à base d'au moins un polymère halogéné, tandis que la gaine 3 est quant à elle à base d'au moins un polymère halogéné chargé.

[0032] De manière particulièrement avantageuse, chaque élément isolant 5 est à base de polychlorure de vinyle.

[0033] Conformément à une autre caractéristique avantageuse, la gaine 3 est à base de polychlorure de vinyle chargé.

[0034] Il est à noter ici que le polypropylène et le polychlorure de vinyle ne sont a priori pas compatibles, en ce sens qu'il ne peut y avoir théoriquement d'adhésion entre ces deux types de matériaux plastiques, notamment par interpénétration à l'état fondu. Il s'avère cependant qu'une peau 6 constituée d'un mélange de polypropylène et de polychlorure de vinyle tel que précédemment défini, est avantageusement en mesure d'adhérer à un élément isolant 5 en polychlorure de vinyle si les matériaux en question sont tous deux mis en contact à l'état fondu. Ainsi donc, pour ne pas qu'il y ait d'adhésion entre cette peau 6 et une gaine 3 en polychlorure de vinyle, il suffira de déposer cette dernière une fois seulement que ladite peau 6 ne sera plus à l'état fondu.

[0035] De préférence, la composition de la gaine 3 est chargée avec de la craie. Cette caractéristique a essentiellement pour but de faire baisser le prix de revient de la gaine 3.

[0036] Dans ce cas de figure, la composition de la gaine 3 peut comporter en outre avantageusement un plas-

tifiant.

[0037] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un câble 1 comportant au moins deux conducteurs isolés 2 regroupés au sein d'une même gaine 3, chaque conducteur isolé 2 comprenant un élément conducteur 4 s'étendant à l'intérieur d'un élément isolant 5.

[0038] Ce procédé de fabrication est remarquable en ce qu'il comporte les étapes consistant à:

- extruder l'élément isolant 5 sur chaque élément conducteur 4 pour constituer chaque conducteur isolé 2,
- extruder sur chaque conducteur isolé 2 une peau 6 qui est adhérente vis-à-vis de l'élément isolant 5 et qui est anti-adhérente vis-à-vis de la gaine 3,
- extruder la gaine 3 autour de l'ensemble des conducteurs isolés 2 préalablement rassemblés en faisceau.

[0039] Le câble selon l'invention peut ainsi être réalisé avec des appareillages d'extrusion classiques, ce qui s'avère particulièrement avantageux en terme de coût de fabrication, comparativement aux procédés de l'état de la technique qui requiert d'onéreux équipements spécifiques.

[0040] Selon une particularité de ce procédé de fabrication, l'extrusion de chaque peau 6 est réalisée simultanément à l'extrusion de l'élément isolant 5 correspondant.

[0041] A cet égard, il est à noter que dans le domaine de la câblerie, il est relativement courant de réaliser de la co-extrusion, notamment lorsque l'on désire colorer un élément isolant de façon économique. Cela signifie que de nombreuses extrudeuses ont la capacité de déposer une fine couche de polymère à la surface d'un élément isolant. Ces appareillages peuvent par conséquent être avantageusement utilisés pour former la peau 6 à la surface de chaque conducteur isolé 2.

Revendications

1. Câble (1) comportant au moins deux conducteurs isolés (2) regroupés au sein d'une même gaine (3), chaque conducteur isolé (2) comprenant un élément conducteur (4) s'étendant à l'intérieur d'un élément isolant (5), **caractérisé en ce que** chaque conducteur isolé (2) est recouvert d'une peau (6) qui est solidaire de l'élément isolant (5) et qui est anti-adhérente vis-à-vis de la gaine (3).
2. Câble (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque peau (6) présente une épaisseur de 0,05 à 0,2 mm.
3. Câble (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** chaque peau (6) est à base de

polypropylène.

4. Câble (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque élément isolant (5) est à base d'au moins une polyoléfine réticulée, et **en ce que** la gaine (3) est à base d'au moins une polyoléfine chargée.
5. Câble (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque élément isolant (5) est à base de polyéthylène réticulé.
6. Câble (1) selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la gaine (3) est à base d'un mélange d'éthyl vinyl acétate et de polyéthylène.
7. Câble (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** chaque peau (6) est à base d'un mélange de polypropylène et de polychlorure de vinyle.
8. Câble (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la proportion de polypropylène dans le mélange composant la peau (6) est de 5 à 30%.
9. Câble (1) selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** chaque élément isolant (5) est à base d'au moins un polymère halogéné, et **en ce que** la gaine (3) est à base d'au moins un polymère halogéné chargé.
10. Câble (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** chaque isolant (5) est à base de polychlorure de vinyle.
11. Câble (1) selon l'une des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la gaine (3) est à base de polychlorure de vinyle chargé.
12. Câble (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** la composition de la gaine (3) est chargée avec de la craie.
13. Câble (1) selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** la composition de la gaine (3) comporte en outre un plastifiant.
14. Procédé de fabrication d'un câble (1) comportant au moins deux conducteurs isolés (2) regroupés au sein d'une même gaine (3), chaque conducteur isolé (2) comprenant un élément conducteur (4) s'étendant à l'intérieur d'un élément isolant (5), **caractérisé en ce que** ledit procédé comporte les étapes consistant à:
 - extruder l'élément isolant (5) autour de chaque élément conducteur (4) pour constituer chaque conducteur isolé (2),

- extruder autour de chaque conducteur isolé (2) une peau (6) qui est solidaire de l'élément isolant (5) correspondant et qui est anti-adhérente vis-à-vis de la gaine (3),
- extruder la gaine (3) autour de l'ensemble des conducteurs isolés (2) préalablement rassemblés en faisceau.

15. Procédé de fabrication selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'extrusion de chaque peau (6) est réalisée simultanément à l'extrusion de l'élément isolant (5) correspondant.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

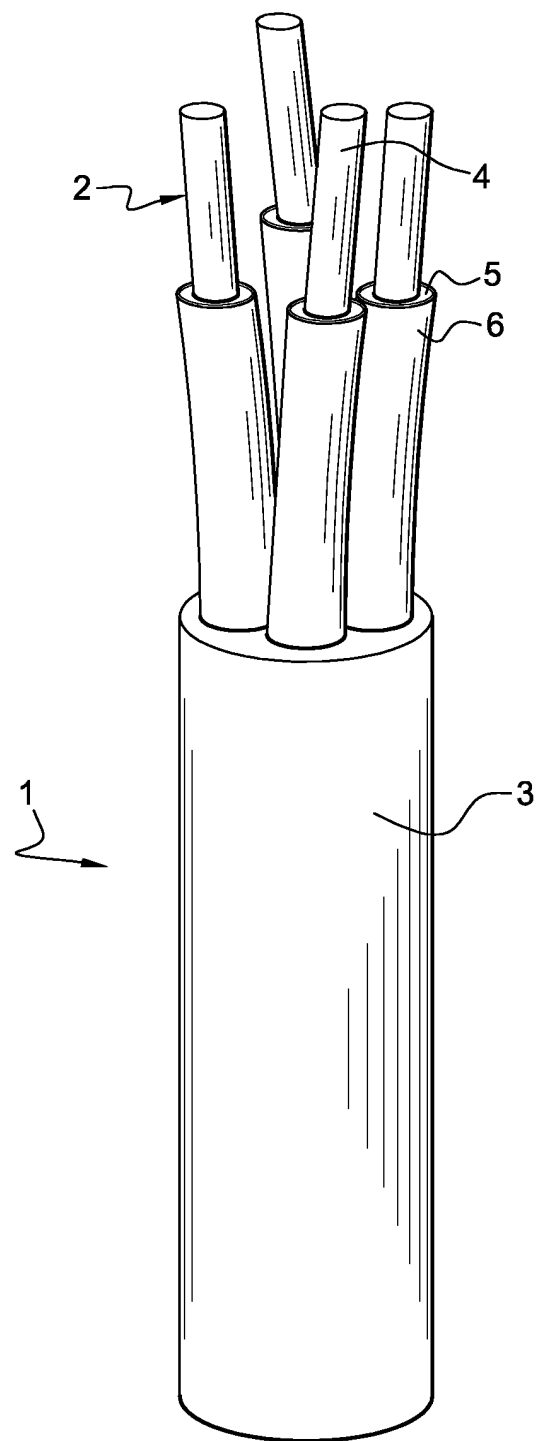


Figure unique