



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 294 256  
A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 88401127.1

(51) Int. Cl.4: H 01 B 9/00  
H 01 B 7/00

(22) Date de dépôt: 09.05.88

(30) Priorité: 02.06.87 FR 8707676

(71) Demandeur: Peroy, François  
1 bis, Rue de Juncassa  
F-65290 Juillan (FR)

(43) Date de publication de la demande:  
07.12.88 Bulletin 88/49

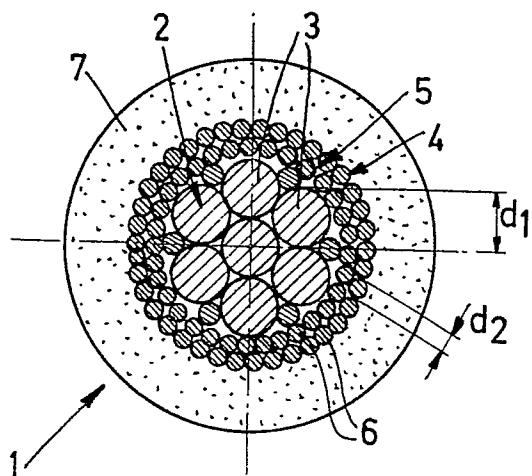
(72) Inventeur: Peroy, François  
1 bis, Rue de Juncassa  
F-65290 Juillan (FR)

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

(74) Mandataire: Morash, Daniel  
17, Avenue La Bruyère  
F-78160 Marly-le-Roi (FR)

(54) **Câble électrique de transport de courant de puissance et/ou de courant de commande.**

(57) Câble électrique composite de transport de courant de puissance et de courant de commande, caractérisé en ce qu'il comprend des conducteurs électriques individuellement isolés, constitués essentiellement par des fils émaillés, câblés en un ensemble compact.



EP 0 294 256 A1

**Description****CABLE ELECTRIQUE COMPOSITE DE TRANSPORT DE COURANT DE PUISSANCE ET/OU DE COURANT DE COMMANDE**

La présente invention concerne un câble électrique composite de transport de courant de puissance et/ou de courant de commande.

Un grand nombre de dispositifs, appareils volants, navigants et roulants, machines ou installations mobiles ou fixes, ménagers ou industriels comprennent des organes électriques, électromécaniques ou électroniques qui, dans l'accomplissement de leur travail, exigent les uns tels que les moteurs les dispositifs d'éclairage ou d'avertissement, une alimentation en courant électrique relativement fort, appelé courant de puissance, et les autres tels que les relais, les électrovannes, les jauge de température ou les dispositifs à semi-conducteurs, un approvisionnement en courant électrique relativement faible appelé courant de commande. Pour alléger et simplifier leur câblage électrique il est connu que les organes à consommation de courant de puissance sont localement regroupés et commandés à travers des systèmes de relais locaux qui sont alimentés simplement en courant faible de commande et admettent une seule entrée pour courant de puissance. Pour alimenter en courant électrique un tel ensemble les conducteurs destinés au courant de puissance et ceux réservés au courant de commande sont d'une manière connue regroupés dans un même support sous forme d'un ruban mixte de transport de courant de puissance et de courant de commande. Un exemple de ce câblage allégé et simplifié est retrouvé dans un câblage électrique de certains véhicules automobiles connus où les organes à consommation de courant électrique de puissance tels que les dispositifs d'allumage, d'éclairage, d'avertissement, de climatisation ... sont localement regroupés et commandés à travers des relais ou systèmes de relais alimentés simplement en courant électrique de commande. Dans un tel câblage, les rubans mixtes de transport de courant, de puissance et de courant de commande remplacent ainsi avantageusement les volumineux faisceaux de conducteurs qui assurent habituellement l'alimentation électrique de ces organes électriques normalement disposés et non regroupés. En effet, ces volumineux faisceaux de conducteurs sont difficiles à loger et à poser et risquent d'être facilement endommagés.

Toutefois, les rubans mixtes connus de transport de courant de puissance et de courant de commande habituellement utilisés ont de sérieux inconvénients dûs notamment les uns à leur dimension ou leur largeur qui exige dans leur pose soit de larges fentes, soit de grands trous de passage et les autres à leur forme en ruban qui interdit des changements brusques de direction de pose par courbure ou cintrage à plat ou qui exige dans un changement de direction de pose, un pliage avec des risques de rupture de leurs âmes conductrices ou de leurs revêtements isolants.

La présente invention ayant pour but d'éviter ces inconvénients, permet de réaliser un câble compo-

site compact économique de transport de courant de puissance et de courant de commande ayant une section polygonale ou circulaire à dimension relativement réduite et une excellente souplesse permettant un facile changement brusque de direction de pose dans un suivi d'un trajet tortueux de pose, et une traversée facile des trous de passage même à diamètre relativement réduit, et pourvu d'une bonne résistance à la température, à l'abrasion et aux chocs mécaniques.

Un câble composite de transport de courant de puissance et de courant de commande, est caractérisé en ce qu'il comprend des conducteurs électriques individuellement isolés, constitués essentiellement par des fils émaillés, câblés en un ensemble compact.

Pour mieux faire comprendre l'invention, on décrit ci-après un certain nombre d'exemples de réalisation dont l'un est illustré par un dessin ci-annexé, représentant une coupe transversale d'un câble électrique composite de transport de courant de puissance et/ou de courant de commande.

Selon une caractéristique importante, un câble composite de transport de courant et/ou de puissance et de courant de commande comprend des conducteurs électriques individuellement isolés, constitués essentiellement par des fils émaillés câblés en un ensemble compact. Ces fils émaillés sont destinés les uns au transport de courant de puissance et les autres à la circulation de courant de commande et regroupés longitudinalement côté-à-côte en un faisceau câblé à section transversale choisie parmi les sections polygonales et circulaires et non une section transversale d'un ruban. Ce faisceau câblé de fils émaillés peut être complémentairement protégé par une gaine extérieure électriquement isolante, résistante aux chocs mécaniques, à l'abrasion et à la température.

Les fils émaillés constituant un câble composite, peuvent avoir individuellement des âmes conductrices de même diamètre ou de diamètres différents pour le transport de courant de puissance et pour la circulation du courant de commande.

Dans un câble composite, les fils émaillés destinés au transport de courant de puissance forme, par exemple, un noyau central tandis que les fils émaillés réservés à la circulation du courant de commande sont disposés en une ou plusieurs couronnes concentriques autour de ce noyau central. Une disposition inverse de ceux-ci peut être également réalisée.

Plus précisément, l'invention concerne un câble électrique composite de transport de courant de puissance et de courant de commande, caractérisé en ce qu'il comprend des conducteurs électriques individuellement isolés câblés en au moins un ensemble compact, chacun desdits conducteurs pouvant transporter des courants d'intensité différente ; lesdits conducteurs électriques étant réalisés sous forme de fils recouverts d'un isolant sont

regroupés en au moins un faisceau câblé à section transversale choisie parmi les sections polygonales, circulaires et annulaires.

Il comprend en outre une gaine de protection extérieure formée autour dudit faisceau câblé.

Cette gaine de protection est au moins partiellement en une matière isolante.

L'isolation de chacun desdits conducteurs est un émail approprié, permettant aux fils émaillés ayant des âmes conductrices de rester souple et flexible, ledit émail étant appliqué en au moins une couche.

Dans au moins un faisceau lesdits fils émaillés ont des âmes conductrices de section sensiblement identique ou des sections ayant des grandeurs différentes.

Plus particulièrement, ce câble comprend un noyau central (2) formé de fils émaillés pour le transport d'un premier type de courant et au moins une couronne concentrique constituée de fils émaillés et disposés autour de ce noyau central pour le transport d'un deuxième type de courant.

Ledit premier type de courant est, par exemple, un courant de puissance et ledit deuxième type de courant, un courant de commande. Ou encore ledit premier type de courant est un courant de commande et ledit deuxième type de courant un courant de puissance.

L'émail isolant choisi pour les fils émaillés est de préférence résistant à la corrosion chimique et à l'abrasion, autoextinguible et permet auxdits fils émaillés et auxdits faisceaux de rester souples et flexibles.

Cet émail est, par exemple, un polymère tel que le formal de polyvinyle, polyuréthane, polyamides, polyester, téraphthaliques, esters imides, polyimides.

Les conducteurs constitués en fils émaillés ont leur couche finale d'émail pourvue d'un lubrifiant externe en une pellicule de paraffine et/ou d'un lubrifiant solide interne granulaire incorporé constitué par une cire de la famille des polyéthylènes englobant polyéthylène homopolymère, polyéthylène oxydé à groupement acide carboxilique, à groupement ester ou à groupement amide.

Les conducteurs constitués en fils émaillés peuvent avoir leur revêtement renforcé par au moins une surcouche choisie parmi les thermoplastiques et thermodurcissables tels que polyamide, polyamide aromatique, résine epoxy, butyral de polyvinyle, polyester, polyamide imide.

Les conducteurs constitués en fils émaillés ont par exemple un émail à bicouche de polyuréthane et de résine polyamide 6.6.

Les fils émaillés formant le noyau central peuvent être assemblés en un toron et les fils émaillés constituant les couronnes concentriques pouvant être individuellement repérés par codage choisi parmi les codages en couleur, en lettres, en chiffres, en leur combinaison.

Le câble selon l'invention peut comprendre d'une part un noyau central multibrins de l'ordre de 3 mm<sup>2</sup> constitué par un toron de quarante cinq fils émaillés de 0,3 mm de diamètre, individuellement formés d'un conducteur en cuivre isolé d'un émail d'une épaisseur de l'ordre de 0,025 mm et d'autre part, autour de ce noyau central, des couronnes concentriques

de l'ordre de 1,2 mm<sup>2</sup> de section, constituées par vingt quatre fils émaillés de 0,26 mm de diamètre, individuellement formés d'un conducteur en cuivre isolé d'un émail d'une épaisseur de l'ordre de 0,02 mm.

Les conducteurs constitués de fils émaillés peuvent être assemblés avec une double torsion dans une machine à tordonner du type "double torsion", ou encore avec une simple torsion dans une machine à tordonner du type "simple torsion".

Les conducteurs constitués de fils émaillés sont assemblés par exemple avec une simple torsion dans une machine à tordonner du type SZ, ou avec des fils restant parallèlement entre eux, dans une assembleuse du type à fils parallèles, par exemple, ou en une âme entourée d'au moins une couche torsadée de fils dans une câbleuse du type à torsion ou à détorsion.

L'ensemble compact formé de conducteurs électriques en fils émaillés câblés peut être pourvu d'une gaine extérieure de protection électrique et mécanique.

Le câble peut comprendre entre les conducteurs électriques et la gaine extérieure de protection électrique et mécanique, un élément filiforme de dénudage du câble disposé sur le long de ce câble, constitué par un matériau relativement flexible et mécaniquement plus résistant à la rupture que celui constituant cette gaine extérieure de protection (7).

Dans l'exemple illustré, un câble composite (1) comprend de l'intérieur vers l'extérieur un noyau central (2) constitué de fils émaillés 3 à âmes conductrices de même diamètre ( $d_1$ ), destinés au transport du courant de puissance, deux couronnes concentriques (4) et (5) constituées de fils émaillés 6 à âmes conductrices de diamètres identiques ( $d_2$ ) destinés à la circulation du courant de commande, et une gaine extérieure (7) de protection électrique et mécanique.

Le diamètre ( $d_1$ ) des âmes conductrices des fils émaillés 3 est déterminé à partir du courant total maximal de puissance à transporter par le noyau (2) et du nombre de fils composants tandis que lediamètre ( $d_2$ ) des âmes conductrices des fils émaillés(6) est déterminé selon le courant ( $I$ ),total maximal de commande à véhiculer par les couronnes concentriques (4) et (5) et le nombre de fils composants en tenant compte de leur résistance mécanique minimale nécessaire. Dans un câble composite (1) comportant par exemple un noyau central(2),formé de sept fils émaillés de 1,3 mm de diamètre à âmes conductrices de 1,2 mm de diamètre destiné au transport d'un courant de puissance et des couronnes concentriques (4) et (5)

de soixante deux fils émaillés de 0,555 mm de diamètre à âmes conductrices de 0,5 mm réservés à la circulation d'un courant de commande, a un diamètre de l'ordre de 6,12 mm en câble sans gaine de protection extérieure, et un diamètre de l'ordre de 9,01 mm en câble muni d'une gaine de protection extérieure(7). Dans une hypothèse où un câble ayant une architecture analogue et constitué avec des conducteurs électriques isolés d'une manière habituelle avec une gaine en polychlorure de vinyle, dont

sept de 2,5 mm de diamètre à âmes conductrices de

1,2 mm de diamètre forment un noyau central pour un transport du même courant de puissance et soixante trois de 1,8 mm de diamètre à âmes conductrices de 0,5 mm de diamètre constituent les couronnes concentriques pour une circulation du même courant de commande, ce câble composite réalisé selon la manière habituelle a un diamètre de l'ordre de 18,3 mm en câble sans gaine de protection extérieure et un diamètre de l'ordre de 21,3 mm en câble muni d'une gaine de protection extérieure. En comparant ces deux câbles composites, on remarque que pour un nombre sensiblement équivalent d'âmes conductrices de diamètres correspondants identiques, un câble composite sans gaine de protection extérieure réalisé selon l'invention a un diamètre sensiblement trois fois plus petit que celui du câble composite à structure sensiblement équivalente, réalisé selon la manière connue, et un câble composite avec une gaine de protection extérieure réalisé selon l'invention a un diamètre sensiblement 2,3 fois plus petit que celui du câble composite à structure sensiblement équivalente, réalisé selon la manière connue.

Un câble composite (1) réalisé selon l'invention uniquement avec des fils émaillés (3) et (6) est de ce fait moins encombrant qu'un câble composite réalisé sous forme d'un ruban ou avec des conducteurs électriques isolés habituels, ce qui le rend plus facile à être logé, dans des chemins de pose relativement réduits, et à passer au travers des trous de montage même à diamètre relativement faible.

Dans le câble composite (1), une disposition des couronnes concentriques (4) et (5) autour du noyau central (2) permet avantageusement aux fils émaillés (3) et (6) de pouvoir glisser facilement les uns sur les autres malgré la présence de la gaine de protection extérieure (7) et de donner en conséquence à ce câble composite (1), une excellente souplesse qui le rend capable de suivre facilement un trajet tortueux de pose, de subir des changements brusques de direction sans enregistrer de rupture d'âmes conductrices des fils émaillés composants ou de leur émail isolant.

Les fils émaillés (3) et (6) constituant le câble composite (1) sont des fils émaillés dont l'émail isolant est choisi parmi les matériaux diélectriques, tels que les polymères organiques. Parmi les polymères connus, sans que ce soit limitatif, on peut citer le formal de polyvinyle, les polyuréthanes modifiés ou non, les polyesters téraphthaliques, les polyesters THEIC, les polyesters imides, les polyimides, les polyesters sulfone, les polyhydantoïnes, etc... Leur revêtement en polymères réalisé en une ou plusieurs couches peut être renforcé par des surcouches simples ou multiples, thermoplastiques ou thermodurcissables. Ces surcouches peuvent être constituées de polyamide, polyamide aromatique, de résine epoxy, de butyral de polyvinyle, de polyester, polyamide imide, etc...

Pour obtenir un bon glissement des conducteurs électriques entre eux ou un faible coefficient de frottement de ceux-ci, les fils émaillés (3) et (6) sont pris parmi ceux qui ont un lubrifiant externe sous forme d'une pellicule de paraffine et/ou un lubrifiant solide interne sous forme de granules ou particules

incorporés d'une manière connue dans leur couche finalé d'émail et constitué par une cire de la famille des polyéthylenes englobant polyéthylène homopolymère, polyéthylène oxydé à groupement acide carboxilique, à groupe ester ou à groupement amide.

5 Un câble composite (1) est utilisable avec les différents types de connecteurs. Dans le cas d'utilisation des connecteurs soudés, afin de faciliter leur connection, les fils émaillés (3) et (6) peuvent être pris parmi ceux à l'émail de polyuréthane et comportant ou non une surcouche de résine polyamide 6.6. Un tel émail a une propriété d'être soudable, c'est-à-dire de pouvoir s'étamer directement par trempé dans un bain de soudure étain-plomb porté à 375°C environ.

10 Dans un câble composite (1), les fils émaillés constituant le noyau central (2) sont assemblés en un toron compact, les fils émaillés formant les couronnes concentriques (4) et (5) peuvent être individuellement repérés par codage par couleur, par lettres ou chiffres ou par une combinaison de ces moyens, et la gaine de protection extérieure (7) est choisie parmi les gaines plastiques extrudées, les gaines obtenues par rubannage, par gainage, etc...

15 Le câble composite (1) peut être réalisé selon une des techniques de câblage connues choisie parmi celles exécutées sur une machine à tordonner avec double torsion, celles effectuées sur une machine à tordonner avec simple torsion, celles accomplies sur une machine à tordonner du type SZ, celles mises en oeuvre sur une assembleuse à fils parallèles, celles effectuées avec une câbleuse avec ou sans détorsion du fil, etc...

20 Dans une machine connue à tordonner du type "double torsion" les fils émaillés déroulés respectivement de leurs bobines émettrices traversent d'abord des filières de guidage d'une plaque de distribution qui les met en bonne position entre eux, puis une filière de groupage qui les assemble en une mèche. Ensuite une lyre emporte cette mèche en révolution autour d'une bobine réceptrice, et imprime à celle-ci deux torsions successives. Enfin un système de trancanage réalise une bonne répartition de cette mèche sur cette bobine réceptrice qui est animée d'un mouvement de rotation. La pose éventuelle d'une gaine de protection extérieure étant effectuée en reprise dans une boudineuse indépendante de la machine à tordonner.

25 Dans une machine connue à tordonner du type "simple torsion", les fils émaillés déroulés respectivement de leurs bobines émettrices traversent des filières de guidage d'une plaque de distribution qui les met en bonne position entre eux, puis une filière de groupage qui les assemble en une mèche, une tête d'extrusion d'une gaine de protection extérieure, une zone de refroidissement. Un bras tournant emporte cette mèche gainée en révolution autour d'une bobine réceptrice rotative et imprime de ce fait à la mèche dans sa gaine en amont, une torsion. Enfin un système de trancanage réalise une bonne répartition de cette mèche gainée sur cette bobine réceptrice.

30 Dans une machine connue à tordonner du type

SZ, les fils émaillés déroulés respectivement de leurs bobines émettrices traversent des filières de guidage d'une plaque de distribution qui les met en bonne position entre eux, puis une filière de groupage qui les assemble en une mèche. Une tête en rotation alternée dans les deux sens opposés formée de poulies de renvoi disposées suivant un S imprime une torsion à cette mèche. Une tête d'extrusion dépose une gaine de protection extérieure, puis une zone de refroidissement et un système de poulies disposées en Z contribue à réaliser la torsion de la mèche sans gaine en amont, et enfin un système de trancanage soit par galet animé d'un mouvement alternatif soit par une bobine réceptrice rotative, animée d'un mouvement alternatif réalise une bonne répartition de cette mèche gainée sur cette dernière bobine réceptrice.

Dans une assembleuse connue à fils parallèles les fils émaillés déroulés respectivement de leurs bobines émettrices traversent des filières de guidage d'une plaque de distribution qui les met en bonne position entre eux, puis une filière de groupage qui les assemble en une mèche de fils parallèles, une tête d'extrusion d'une gaine de protection extérieure, une zone de refroidissement, et des cabestans de tirage, et enfin un système de trancanage soit par galet animé d'un mouvement alternatif soit par une bobine réceptrice rotative animée d'un mouvement alternatif réalisant une bonne répartition de cette mèche à fils parallèles gainée sur cette dernière bobine.

Dans une câbleuse connue du type à torsion ou à détorsion, les bobines des fils émaillés sont installées en nombre suffisant dans  $n$  ( $n > 1$ ) cages placées en série. Dans la première cage, les fils émaillés déroulés respectivement de leurs bobines émettrices, traversent les filières de guidage d'une plaque de distribution qui les met en bonne position entre eux, puis une filière de groupage qui les assemble en une mèche.

Cette mèche sert d'âme aux fils émaillés de la cage suivante, qui seront torsadés par-dessus de la même manière que celle décrite précédemment, cette opération sera répétée selon un nombre de fois choisi.

A la sortie de la zone d'assemblage, le câble de fils émaillés peut être éventuellement rubanné et/ou gainé d'une couche de protection isolante.

Un dispositif final de traction et de trancanage enroule le câble fini sur une bobine réceptrice.

Les machines à tordonner avec double torsion et du type SZ sont plus ou moins contraignantes pour les fils émaillés mais habituellement performantes tandis que les machines à tordonner à simple torsion sont peu contraignantes pour les fils émaillés mais lentes et les assembleuses à fils parallèles sont très productives et très peu contraignantes pour les fils émaillés.

Dans un exemple non représenté, un câble composite d'alimentation à travers des relais ou systèmes de relais, des organes ou dispositifs électriques dans la partie arrière d'un véhicule automobile localement regroupés comprend d'une part un noyau central multibrins de l'ordre de  $3 \text{ mm}^2$  de section, constitué par un tordon de quarante cinq

5 fils émaillés de 0,3 mm de diamètre, individuellement formés d'un conducteur en cuivre isolé d'un émail d'une épaisseur de l'ordre de 0,025 mm choisi parmi les émaux indiqués dans un paragraphe précédent et munis d'un lubrifiant interne solide granulaire constitué par une cire de la famille des polyéthylènes, et d'autre part autour de ce noyau central, des couronnes concentriques de l'ordre de  $1,2 \text{ mm}^2$  de section, constituées par vingt quatre fils émaillés de 0,26 mm de diamètre, individuellement formés d'un conducteur en cuivre isolé d'un émail analogue à celui des fils émaillés du noyau central et pourvue d'une épaisseur de l'ordre de 0,02 mm.

10 Selon une autre variante de réalisation non représentée, dans le câble composite (1) entre les conducteurs électriques (3), (6) et la gaine extérieure de protection (7), est disposé, sur le long du câble (1), un élément filiforme de dénudage de ce câble, constitué par un matériau relativement flexible et mécaniquement plus résistant à la rupture que celui constituant cette gaine extérieure de protection (7) tel qu'un acier, une matière synthétique, une fibre végétale, de manière que lorsqu'une traction latérale est exercée sur cet élément filiforme vers l'extérieur de ce câble, cet élément filiforme puisse réaliser sans se casser une déchirure ou coupure dans la gaine extérieure de protection (7) du câble (1), le long de la ligne de contact entre cet élément filiforme et cette gaine de protection (7). La gaine de protection (7) du câble composite (1), qui est alors ouverte, peut être facilement séparée des conducteurs électriques (3), (6) et enlevée de ce câble (1) dans une opération de dénudage de ce dernier.

15

## Revendications

20 40 1.) - Câble électrique composite de transport de courant de puissance et de courant de commande, caractérisé en ce qu'il comprend des conducteurs électriques individuellement isolés câblés en au moins un ensemble compact, chacun desdits conducteurs pouvant transporter des courants d'intensité différente; lesdits conducteurs électriques étant réalisés sous forme de fils recouverts d'un isolant sont regroupés en au moins un faisceau câblé à section transversale choisie parmi les sections polygonales, circulaires et annulaires.

25

50

55

60

65

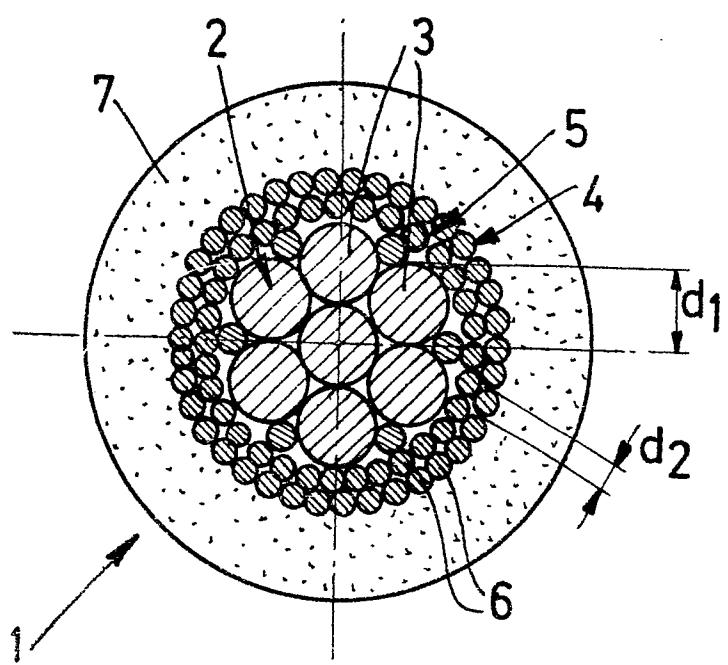
2.) - Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une gaine de protection extérieure formée autour dudit faisceau câblé.

3.) - Câble selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite gaine de protection est au moins partiellement en une matière isolante.

4.) - Câble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'isolation de chacun desdits conducteurs est un émail approprié, permettant aux fils émaillés ayant des âmes conductrices de rester souple et flexible, ledit émail étant appliqué en au moins une couche.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.) - Câble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'en au moins un faisceau lesdits fils émaillés ont des âmes conductrices des sections sensiblement identiques ou des sections ayant des grandeurs différentes.                                                                                                                                                                                                                              | 5  | précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend d'une part un noyau central (2) multibruns de l'ordre de 3 mm <sup>2</sup> constitué par un toron de quarante cinq fils émaillés de 0,3 mm de diamètre, individuellement formés d'un conducteur en cuivre isolé d'un émail d'une épaisseur de l'ordre de 0,025 mm et d'autre part autour de ce noyau central (2) des couronnes concentriques (4,5) de l'ordre de 1,2 mm <sup>2</sup> de section, constituées par vingt quatre fils émaillés de 0,26 mm de diamètre, individuellement formés d'un conducteur en cuivre isolé d'un émail d'une épaisseur de l'ordre de 0,02 mm. |
| 6.) - Câble selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend un noyau central (2) formé de fils émaillés pour le transport d'un premier type de courant et au moins une couronne (4,5) concentrique constituée de fils émaillés et disposée autour de ce noyau central (2) pour le transport d'un deuxième type de courant.                                                                                                                       | 10 | 16.) - Câble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les conducteurs constitués de fils émaillés sont assemblés avec une double torsion dans une machine à tordonner du type "double torsion".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.) - Câble selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit premier type de courant est un courant de puissance et ledit deuxième type de courant un courant de commande.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15 | 17.) - Câble selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que les conducteurs constitués de fils émaillés sont assemblés avec une simple torsion dans une machine à tordonner du type "simple torsion".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8.) - Câble selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit premier type de courant est un courant de commande et ledit deuxième type de courant un courant de puissance.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20 | 18.) - Câble selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que les conducteurs constitués de fils émaillés sont assemblés avec une simple torsion dans une machine à tordonner du type SZ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9.) - Câble selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'émail isolant choisi pour les fils émaillés est résistant à la corrosion chimique et à l'abrasion, autoextinguible et permet auxdits fils émaillés et auxdits faisceaux de rester souples et flexibles.                                                                                                                                                                                       | 25 | 19.) - Câble selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que les conducteurs constitués de fils émaillés sont assemblés avec des fils restant parallèlement entre eux, dans une assembleuse du type à fils parallèles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10.) - Câble selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit émail est un polymère tel que le formal de polyvinyle, polyméthane, polyamides, polyesters, téraphthaliques, esters imides polyimides.                                                                                                                                                                                                                                                               | 30 | 20.) - Câble selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que les conducteurs constitués de fils émaillés sont assemblés en une âme entourée d'au moins une couche torsadée de fils dans une câbleuse du type à torsion ou à détorsion.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11.) - Câble selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que les conducteurs constitués en fils émaillés ont leur couche finale d'émail pourvue d'un lubrifiant externe en une pellicule de paraffine et/ou d'un lubrifiant solide interne granulaire incorporé constitué par une cire de la famille des polyéthylènes englobant polyéthylène homopolymère, polyéthylène oxydé à groupement acide carboxilique, à groupement ester ou à groupement amide. | 35 | 21.) - Câble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'ensemble compact formé de conducteurs électriques en fils émaillés câblés est pourvu d'une gaine extérieure de protection électrique et mécanique (7).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 12.) - Câble selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que les conducteurs constitués en fils émaillés ont leur revêtement renforcé par au moins une surcouche choisie parmi les thermoplastiques et thermodurcissables tels que polyamide, polyamide aromatique, résine epoxy, butyral de polyvinyle, polyester, polyamide imide.                                                                                                                       | 40 | 22.) - Câble selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend entre les conducteurs électriques (3,6) et la gaine extérieure de protection électrique et mécanique (7), un élément filiforme de dénudage du câble (1) disposé sur le long de ce câble, constitué par un matériau relativement flexible et mécaniquement plus résistant à la rupture que celui constituant cette gaine extérieure de protection (7).                                                                                                                                                                                              |
| 13.) - Câble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les conducteurs constitués en fils émaillés ont un émail à bicouche de polyuréthane et de résine polyamide 6,6.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 14.) - Câble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les fils émaillés formant le noyau central (2) sont assemblés en un toron et les fils émaillés constituant les couronnes concentriques (4,5) sont individuellement repérés par codage choisi parmi les codages en couleur, en lettres, en chiffres, en leur combinaison.                                                                                                                 | 50 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 15.) - Câble selon l'une des revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 55 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 60 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 65 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

0294256





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 88 40 1127

## DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	US-A-3 128 214 (N.R. LAY) * Colonne 3, ligne 16 - colonne 7, ligne 53; figures 3,5 *	1-3	H 01 B 9/00 H 01 B 7/00
A	---	4,5	
X	US-A-2 180 731 (ANACONDA WIRE & CABLE) * Page 1, colonne 2, lignes 25-52; page 2, colonne 1, lignes 32-40; figures 1,2,7 *	1,2	
A	---	6,8	
A	US-A-3 164 669 (GENERAL CABLE) * Colonne 2, ligne 24 - colonne 3, ligne 25; figure 1 *	1,4,5, 17	
A	---	1-5,21	
A	GB-A-2 059 670 (K. SACHS) * Page 2, lignes 32-57; figure unique *		
A	FR-A-1 323 006 (THOMSON-HOUSTON) * Page 1, colonne 2, alinéa 6 - page 2, colonne 1, alinéa 4; figures 1,2 *	1,5,19	
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 B 9/00 H 01 B 7/00 H 01 B 5/00

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	26-08-1988	DEMOLDER J.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>		
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		