

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 487 108

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 11867**

(54) Câble à plusieurs conducteurs ou conducteur unique pour le transport d'énergie électrique ainsi que procédé pour sa fabrication.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 B 13/02.

(22) Date de dépôt..... 16 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 17 juillet 1980, n° P 30 26 999.9.

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 22-1-1982.

(71) Déposant : Société dite : KABEL- UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHUTTE AG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Karl Heinz Marx.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

L'invention concerne un câble ou un conducteur, pour le transport d'énergie électrique, à plusieurs conducteurs, notamment pour basse tension, dont les conducteurs isolés sont câblés avec des sens de câblage inversés à intervalles.

5 Des câbles de télé-communications sont déjà depuis longtemps réalisés en diverses dimensions par le procédé de câblage dit "câblage SZ". Dans ce procédé, il est connu de câbler certains éléments individuels avec un changement alterné par tronçons du sens d'enroulement. Ce mode de câblage donne la possibilité d'adopter des dispositifs d'enroulement et de déroulement fixes et il permet finalement de réaliser un câblage absolument exempt d'interruptions.

Ce mode de câblage a déjà trouvé également son emploi dans la fabrication de câbles de transport d'énergie et 15 des conducteurs correspondants. C'est ainsi que le brevet DOS 2 202 643 propose de câbler des canalisations à courants forts, avec des sens d'enroulement ou longueurs d'enroulement inversés à intervalles, et cela même dans le cas d'un très grand nombre de conducteurs individuels constituant le câble. La technique 20 de câblage avec inversion de pas des conducteurs composants a également trouvé son emploi pour la transmission de très hautes énergies et donc pour une section transversale croissante de conducteurs. Dans ce cas, les torons du câble sont tout d'abord réunis en un faisceau et, ensuite, pendant le parcours d'une 25 longueur pré-déterminée, qui est limitée par un second point de câblage, ils sont maintenus comme faisceau à l'état tendu et, pendant la durée de ce maintien et de ce parcours, à l'intérieur de la longueur pré-déterminée, ils sont câblés entre eux (DOS 2 742 662).

30 Dans tous ces procédés, il est prévu, au départ pour le câblage, comme torons, des éléments déjà câblés, c'est-à-dire des conducteurs électriques pourvus d'une isolation propre. La fabrication de ces torons est effectuée avant le câblage, dans des opérations de travail séparées de celui-ci, pour les- 35 quelles sont prévus des processus d'enroulement, de déroulement, de conversion d'enroulement et de maintien en position. Il en est ainsi notamment pour tous les cas dans lesquels les conducteurs composants n'ont pas la forme d'une barre massive, mais sont eux mêmes fabriqués au préalable à partir de fils individuels.

L'invention part des possibilités connues de câblage S Z pour des câbles et des canalisations compris dans le domaine de la transmission d'énergie à haute tension. Elle a pour but de simplifier et de rendre moins coûteuse la fabrication de telles canalisations basée sur la technique de câblage SZ.

Dans ce but, le câble conforme à l'invention est caractérisé en ce que les conducteurs isolés composants consistent en conducteurs ou torons à plusieurs fils dont les fils individuels sont également câblés entre eux avec un sens d'enroulement inversé à intervalles sur leur longueur.

Un tel câble répond aux prescriptions relatives aux propriétés électriques, et présente une flexibilité satisfaisante. Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'isolation est appliquée directement sur les torons ce qui assure, d'une manière simple, un maintien sûr des fils individuels dans le faisceau.

Pour la fabrication d'un câble ou d'une canalisation conforme à l'invention, on procède avantageusement de telle manière que le câblage SZ connu des torons est précédé par le câblage des fils individuels des conducteurs, déroulés de bobines de réserve à poste fixe, qui s'effectue également à la manière d'un câblage SZ, l'isolation simultanée des éléments conducteurs étant réalisée directement à la suite dans un extrudeur, par exemple à tête d'injection multiple. Cette isolation simultanée est une condition nécessaire pour que, dans une étape de travail suivante, se produise en même temps le câblage des torons isolés avec sens d'enroulement alterné à intervalles, et que, finalement, l'enveloppe extérieure soit appliquée, le cas échéant, avec interposition d'une enveloppe interne ronde, ou d'un enroulement.

35 Ce déroulement du procédé de fabrication qui, débutant par la fabrication des conducteurs, prévoit que toutes les opérations suivantes se succèdent de manière continue unique, permet des vitesses de fabrication élevées. On peut, en outre, se dispenser des dispositifs d'enroulement et de déroulement, ce qui économise les temps d'équipement nécessaires. Il est inutile de prévoir des organisations de magasinage pour des longueurs de torons fabriquées à l'avance.

il peut être avantageux, suivant une autre caractéristique de l'invention, de prévoir que les fils conducteurs câblés avec inversion de sens sont, avant leur isolation, enveloppés par une bande conductrice ou isolante. Cette mesure peut déjà se révéler 5 avantageuse lorsque la distance entre le dispositif de câblage et l'extrudeur d'isolation nécessitée par la machine, doit être tellement grande qu'on peut redouter le risque d'un emmêlement des fils individuels câblés. Dans le cas, par contre, où le dispositif de câblage et l'extrudeur sont suffisamment rapprochés pour que l'isolation fasse directement suite au câblage, 10 les fils sont maintenus sûrement en position par la masse plastique injectée, par exemple à base de polymère.

Dans le procédé conforme à l'invention, il est important que l'isolation des conducteurs soit réalisée en même 15 temps que le câblage. Dans ce but, il est possible d'utiliser, en correspondance avec le nombre de torons, plusieurs extrudeurs connectés en parallèle. Avantageusement, notamment du point de vue de la commande de l'ensemble de l'installation, il peut cependant être préférable de prévoir un extrudeur connu à tête 20 d'injection multiple, pour une isolation simultanée de tous les torons.

Une amélioration de qualité des torons, notamment dans le cas d'éléments conducteurs de grande section transversale, est obtenue, conformément à l'invention, en prévoyant que 25 les éléments conducteurs des fils individuels câblés avec inversion de pas, sont compactés avant leur isolation simultanée. Pour cela, on peut, par exemple, disposer, en amont du ou des extrudeurs d'isolation de chaque élément conducteur, un raccord de traction ou une paire de rouleaux ayant le même rôle.

30 Les fils individuels des éléments conducteurs peuvent être tous câblés entre eux simultanément, en employant pour cela des dispositifs de câblage connus. Mais on peut, également, suivant un procédé connu dans la technique de câblage de torons isolés, câbler les fils individuels des conducteurs par couches, 35 par exemple avec un fil formant noyau de câble.

Une autre possibilité de suppression du risque du câblage avant isolation, en augmentant la stabilité de position des conducteurs non isolés, consiste, suivant une autre caractéristique de l'invention, à grouper les fils individuels du conducteur en plusieurs faisceaux, et à câbler les éléments conduc-

teurs de chacun de ces faisceaux avec inversion de pas. Les faisceaux sont ensuite câblés en torons en procédant également avec inversion de pas.

L'invention est expliquée ci-après à l'aide d'un 5 exemple de réalisation représenté dans la figure unique du dessin annexé pour la fabrication de conducteurs à courants forts à plusieurs torons.

A partir de bobines d'approvisionnement, non représentées, les fils individuels 1 de chaque conducteur partiel 10 du câble sont amenés à un dispositif de câblage 2, consistant par exemple en un disque perforé rotatif, avec lequel ils sont câblés en éléments conducteurs 3 avec sens d'enroulement inversé par intervalles. Ces éléments conducteurs, par exemple au nombre de quatre dans l'exemple représenté, sont amenés à un extrudeur 15 4 multiple à quatre têtes, dans lequel ils sont pourvus d'une isolation, de manière à obtenir le conducteur partiel ou toron 5 du câble final.

Après traversée d'un canal de refroidissement prévu, le cas échéant, à la suite, et non représenté, ces torons 20 5 sont câblés entre eux également avec câblage de type SZ, au moyen du dispositif 6, indiqué schématiquement, et l'âme ainsi obtenue est amenée à l'extrudeur d'enveloppe intérieure 7 et finalement à l'extrudeur d'enveloppe extérieure 8. Après traversée du canal de refroidissement 9, le conducteur ou câble terminé est enroulé sur le tambour à poste fixe 11.

Depuis l'amenée des éléments conducteurs dénudés jusqu'à l'enroulement en bobine du produit fini, le procédé n'im- 30 plique le déplacement que de faibles masses, ce qui donne la possibilité de vitesses de production élevées. Les opérations d'enroulement et de déroulement nécessaires jusqu'à ce jour dans 35 le processus de fabrication, sont ici évitées.

Pour le câblage SZ lui-même, peuvent être prévus différents procédés et différentes installations. Cependant, pour le câblage SZ des fils conducteurs nus, non isolés, le 35 dispositif connu dans la technique de fabrication de câbles de télécommunications (brevet DE 2 615 275) s'est révélé particulièrement satisfaisant. Ce dispositif se compose essentiellement d'un disque de guidage immobile et d'un disque perforé entraîné en rotation, avec entre les deux, un tuyau à surface extérieure lisse. Ce tuyau est entouré par un autre tuyau concen- 40

trique, dont le diamètre intérieur est d'une grandeur telle, que les trous dans le disque perforé et ainsi également les trous du disque de guidage, se trouvent à l'intérieur de ce tuyau extérieur. En outre, sur le disque perforé, est prévue une couronne 5 de perçages de pourtour, à travers lesquels peut être enfilée la partie des éléments à câbler passant à travers les perçages du disque de guidage et s'étendant extérieurement au tuyau extérieur. Il est ainsi possible de câbler les fils individuels en 10 deux couches superposées dans chacune desquelles les fils sont câblés avec insertion de sens.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce mode particulier de câblage SZ. Suivant la nature et la section transversale des éléments conducteurs, il est possible d'utiliser d'autres procédés et d'autres dispositifs de réalisation.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1.- Câble à plusieurs conducteurs ou conducteur de transport d'énergie électrique, notamment à basse tension, dont les torons isolés sont câblés entre eux avec insersions de pas d'enroulement espacées (SZ), caractérisé en ce que les conducteurs isolés composants (1) sont constitués par des conducteurs ou torons à plusieurs fils, dont les fils individuels (1) sont eux-mêmes câblés entre eux avec insersions de pas d'enroulement espacées sur leur longueur.
- 10 2.- Câble suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'isolation est réalisée directement sur les torons conducteurs.
- 15 3.- Procédé pour la fabrication d'un câble ou d'un conducteur suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel le câblage des torons et l'apport des autres couches, jusqu'à l'enveloppe extérieure finale, sont réalisés en une succession continue d'opérations de travail, procédé caractérisé en ce que le câblage SZ connu des conducteurs partiels, est précédé par le câblage entre eux des fils individuels des conducteurs, déroulés de bobines de réserve à poste fixe, réalisé également par un câblage SZ, avec une amenée ensuite directement à un extrudeur pour une application de l'isolation sur tous les conducteurs, cette isolation étant suivie, dans une même opération de travail, du câblage SZ entre eux des conducteurs ou torons isolés, et finalement par l'application de l'enveloppe extérieure, notamment après application d'une enveloppe intérieure ronde ou d'un enroulement.
- 20 25 30 35 4.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les fils conducteurs câblés avec inversions de pas espacées, sont entourés, avant leur isolation, par une bande qui les maintient assemblés.
- 5.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'isolation simultanée de tous les conducteurs partiels ou torons est réalisée dans un extrudeur à tête d'injection multiple.
- 30 35 40 6.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les fils individuels, tressés entre eux avec inversion de pas, des conducteurs, sont compactés en faisceau avant leur isolation simultanée.
- 7.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les fils individuels, tressés entre eux avec inversion de pas, des conducteurs, sont compactés en faisceau avant leur isolation simultanée.

dications 3 à 6, caractérisé en ce que les fils individuels du conducteur sont câblés par couches, par exemple sur un fil de noyau.

8.- Procédé suivant l'une quelconque des reven-
5 dications 3 à 7, caractérisé en ce que les fils individuels du conducteur sont groupés en faisceaux et les éléments conducteur de ces faisceaux sont câblés avec inversion de pas, ces fais-
ceaux étant ensuite câblés en torons conducteurs, également avec inversion de pas.

