



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: H 02 G 1/14
H 02 G 15/18

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑪

626 754

②① Numéro de la demande: 418/79

②② Date de dépôt: 16.01.1979

②④ Brevet délivré le: 30.11.1981

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 30.11.1981

⑦③ Titulaire(s):
Société Anonyme des Câbleries et Tréfileries de
Cossonay, Cossonay-Gare

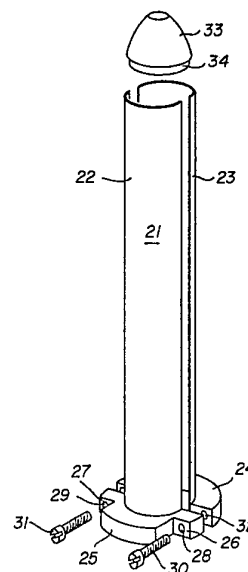
⑦② Inventeur(s):
Edgardo Contalbrigo, Cossonay-Gare
Max Schmid, Cossonay-Gare

⑦④ Mandataire:
Roland Nithardt, Yverdon

⑤④ Procédé de réalisation d'une jonction de câbles à haute tension et dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

⑤⑦ Il s'agit d'un procédé de réalisation de jonctions de câbles à haute tension, au moyen d'un manchon préfabriqué susceptible de supporter une importante déformation élastique.

Le procédé est caractérisé par l'utilisation d'un outil appelé dispositif d'étirement radial, qui comporte une partie centrale creuse (21) et qui est constitué de deux segments semi-cylindriques (22) et (23), pouvant être juxtaposés de manière à former la pièce (21) de forme tubulaire. Ces segments comportent à leurs extrémités un dispositif d'écartement constitué de deux boulons (30) et (31), montés sur deux segments semi-circulaires (24) et (25). Pour enfiler le manchon préfabriqué sur le dispositif d'étirement radial, la partie creuse centrale (21) est surmontée d'une pièce ogivale (33). Pour réaliser la jonction, on met en place le manchon préfabriqué sur le dispositif d'étirement radial, on supprime la pièce ogivale (33) et on enfle la partie centrale tubulaire (21) sur l'une des extrémités des câbles à raccorder. Après raccordement des conducteurs des deux câbles, on met en place le manchon préfabriqué et on retire le dispositif d'étirement radial, ce qui entraîne la rétraction dudit manchon et son serrage sur les extrémités des câbles à raccorder.



REVENDECATIONS

1. Procédé de réalisation d'un jonction de câbles à haute tension, au moyen d'un manchon préfabriqué ayant une grande élasticité, de forme approximativement cylindrique, comportant un alésage cylindrique intérieur dont la surface latérale est constituée sur au moins une partie de sa longueur, d'une faible épaisseur d'une matière semi-conductrice noyée dans une couche épaisse surmoulée de matière isolante, caractérisé en ce que l'on enfle ledit manchon préfabriqué sur un dispositif d'étirement radial préalablement enduit d'un produit lubrifiant, en ce que l'on enfle l'extrémité d'un des câbles à raccorder dans un alésage central longitudinal du dispositif d'étirement radial, ledit alésage central ayant un diamètre supérieur à celui du câble, en ce que l'on raccorde les deux conducteurs desdits câbles préalablement dénudés, au moyen d'une douille cylindrique métallique, en ce que l'on met en position ledit manchon préfabriqué monté sur son dispositif d'étirement, de façon à le positionner longitudinalement par rapport à ladite douille, et en ce que l'on retire ledit dispositif d'étirement en maintenant en position ledit manchon préfabriqué.

2. Dispositif d'étirement radial pour la mise en œuvre du procédé de la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une partie centrale cylindrique creuse et une pièce d'extrémité en forme d'ogive.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la partie centrale comporte au moins deux segments de cylindre juxtaposés.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits segments sont montés sur un socle qui comporte un dispositif d'écartement agencé pour écarter la base de ces segments et déformer la pièce centrale cylindrique creuse du dispositif d'étirement en une pièce faiblement tronconique.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la partie cylindrique centrale est composée de deux coquilles identiques semi-cylindriques montées chacune, à l'une de ses extrémités, sur un segment semi-circulaire, les deux segments étant adaptés l'un sur l'autre de façon à réaliser une pièce annulaire constituant ledit socle.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif d'écartement comporte deux boulons engagés dans des alésages filetés de l'un des segments et s'appuyant contre le fond de deux alésages correspondants de l'autre segment.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif d'écartement comporte au moins une pièce excentrique solidaire de l'un des segments et s'appuyant contre l'autre.

La présente invention concerne un procédé de réalisation d'une jonction de câbles à haute tension, en particulier au moyen d'un manchon préfabriqué ayant une grande élasticité, de forme approximativement cylindrique, comportant un alésage cylindrique intérieur dont la surface latérale est constituée sur au moins une partie de sa longueur, d'une faible épaisseur d'une matière semi-conductrice noyée dans une couche épaisse surmoulée de matière isolante.

Elle concerne également un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

Les câbles à haute tension à isolation solide couramment utilisés comportent généralement un conducteur intérieur massif ou divisé, de préférence en cuivre, entouré successivement d'une première couche mince semi-conductrice, de préférence réalisée en une matière synthétique polymérisée contenant des charges conductrices telles que le noir de carbone, d'une couche épaisse de matériau isolant, d'une seconde couche mince semi-conductrice, d'une couche conductrice constituée par exemple par une nappe de fils de cuivre et d'une gaine d'étanchéité exté-

rieure. La réalisation d'une jonction de deux câbles implique une reconstitution soignée des différentes couches énumérées ci-dessus, de telle façon que la ligne ne présente aucune discontinuité au niveau de cette jonction, tant sur le plan de la résistance mécanique que sur celui des qualités électriques.

Pour réaliser une telle jonction entre deux extrémités de câbles, on dénude préalablement les conducteurs des deux câbles sur une longueur prédéterminée correspondant à la demi-longueur d'une douille cylindrique conductrice ou connecteur, à l'intérieur duquel seront logées lesdites parties de conducteur, et qui est en général fixée auxdits conducteurs par sertissage ou tout autre moyen équivalent. La couche semi-conductrice intérieure doit également être mise à nu de part et d'autre du connecteur et devra être reconstituée sur une longueur prédéterminée dépassant de part et d'autre ledit connecteur. Dans ce but, on peut procéder par un enroulement serré de ruban semi-conducteur qui assure la continuité de la première couche semi-conductrice précitée par-dessus la douille de raccordement.

De façon analogue, on devra reconstituer la couche isolante épaisse dont l'extrémité est taillée en biseau pour diminuer les risques de claquage. Cette couche isolante peut être constituée par un enroulement manuel d'un ruban de matière autovulcanisante. La couche à réaliser étant très épaisse, le travail de rubanage est long et extrêmement astreignant pour les monteurs travaillant souvent sur un terrain et dans des conditions difficiles.

Pour éviter ce travail fastidieux, on a imaginé de réaliser des manchons préfabriqués, comportant un évidement intérieur cylindrique et une surface périphérique essentiellement cylindrique terminée à chaque extrémité par une surface tronconique. Pour mettre en place ces manchons, on dénude comme précédemment les conducteurs des deux câbles à raccorder sur une longueur correspondant à la demi-longueur d'une douille de raccordement, puis on supprime les couches périphériques sur des longueurs adéquates. Pour la mise en place du manchon préfabriqué, on est obligé de dépouiller jusqu'à l'isolant, l'un des câbles à raccorder, sur une longueur au moins égale à la longueur du manchon préfabriqué. Ce manchon est alors enfilé de force sur la partie ainsi dépouillée de l'un des câbles. Après mise en place et fixation de la douille de raccordement, on tire ledit manchon de telle manière qu'il recouvre totalement ladite douille et relie les couches semi-conductrices et les couches isolantes des deux extrémités de câbles.

Cette manière de procéder présente de multiples inconvénients: d'une part le manchon s'enfile très difficilement sur la couche isolante dont le diamètre extérieur est nettement supérieur au diamètre de son évidement intérieur; ensuite, le positionnement précis de ce manchon n'est guère contrôlable, vu que toute l'opération de mise en place se fait par traction manuelle du manchon; elle nécessite parfois la contribution de deux hommes dont l'un est chargé de pousser ou de tirer le manchon pour le mettre en place sur la douille de raccordement et l'autre pour maintenir les câbles. D'autre part, la suppression des couches extérieures sur une grande longueur augmente le temps nécessaire à la réalisation de la jonction, vu que toutes les couches préalablement enlevées devront être reconstituées de façon à assurer la continuité desdites couches à l'endroit de la jonction. En outre, la mise en place de force du manchon préfabriqué, ne permet pas un contrôle de la qualité de la jonction obtenue. En effet, il est difficile de s'assurer que le manchon est parfaitement positionné axialement par rapport à la douille de raccordement des conducteurs. Il est d'autre part impossible de s'assurer que la couche semi-conductrice qui se trouve le long de l'alésage axial du manchon préfabriqué n'a pas été blessée au cours du montage. Si pour une de ces raisons, la qualité de la jonction est déficiente, il s'ensuit à plus ou moins long terme un claquage qui risque d'entraîner des réparations coûteuses surtout sur des câbles enterrés.

Les solutions mises en œuvre à ce jour pour la réalisation de jonctions de câbles à haute tension ne donnent pas entière satisfaction: le rubanage manuel nécessite un temps et des efforts considérables. Par ailleurs, la qualité de la jonction obtenue étant fortement liée aux soins apportés par l'opérateur, on a pris l'habitude, pour des raisons de sécurité, de surdimensionner les différentes couches de raccordement, ce qui permet d'obtenir des jonctions très sûres, mais très coûteuses sur le plan de la main-d'œuvre.

Les autres solutions qui mettent en œuvre des éléments préfabriqués et qui sont décrits par exemple dans la demande de brevet allemand publiée avant examen No 26 26 588 et dans la revue américaine «Underground Engineering» d'octobre-novembre 1971 sous le titre «Molded Splice Connector for Underground Distribution Systems», ne facilitent pas le travail du monteur et ne garantissent pas une qualité constante de la jonction obtenue.

C'est pourquoi la présente invention propose un procédé de réalisation d'une jonction de câbles à haute tension, rapide et sûre, de haute qualité et particulièrement économique.

Dans ce but, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on enfle le manchon préfabriqué sur un dispositif d'éirement radial préalablement enduit d'un produit lubrifiant, en ce que l'on enfle l'extrémité d'un des câbles à raccorder dans un alésage central longitudinal du dispositif d'éirement radial, ledit alésage central ayant un diamètre supérieur à celui du câble, en ce que l'on raccorde les deux conducteurs desdits câbles préalablement dénudés, au moyen d'une douille cylindrique métallique, en ce que l'on met en position ledit manchon préfabriqué monté sur son dispositif d'éirement, de façon à le positionner longitudinalement par rapport à ladite douille, et en ce que l'on retire ledit dispositif d'éirement en maintenant en position ledit manchon préfabriqué.

Pour la mise en œuvre du procédé défini ci-dessus, on utilise un dispositif d'éirement radial caractérisé en ce qu'il comporte une partie centrale cylindrique creuse et une pièce d'extrémité en forme d'ogive.

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'un exemple de réalisation et du dessin annexé dans lequel:

La fig. 1 est une vue partiellement en coupe d'une jonction réalisée selon le procédé de l'invention, et,

La fig. 2 est une vue éclatée en perspective d'une forme de réalisation préférée du dispositif d'éirement radial du manchon préfabriqué.

La fig. 1 représente essentiellement un manchon préfabriqué désigné par la référence générale 1, mis en place sur les extrémités à raccorder de deux câbles à haute tension 2 et 3. Ces câbles ont été au préalable dénudés sur une certaine longueur du façon à présenter à leurs extrémités, des segments de conducteurs 4 et 5 qui, dans l'exemple représenté, sont constitués par des fils de cuivre. La longueur de ces segments correspond approximativement à la demi-longueur d'une douille métallique cylindrique 6, destinée à être enfilée sur lesdits segments de conducteurs 4 et 5 et fixée par sertissage ou tout autre moyen approprié. Au-delà de chacun des segments de conducteurs 4 et 5 mis à nu, le câble a été partiellement dénudé, en fait, jusqu'à la couche d'isolant. Les deux couches semi-conductrices, la première disposée en contact à la fois avec le conducteur et avec l'isolant, la seconde disposée entre l'isolant et la couche conductrice périphérique, n'ont pas été représentées séparément.

Le manchon préfabriqué 1 proprement dit, comporte essentiellement une partie centrale cylindrique 7 et deux extrémités 8 et 9 de forme tronconique. Il comporte un alésage cylindrique intérieur dont le diamètre est inférieur au diamètre extérieur de la couche isolante, de sorte que le manchon, après sa mise en place, exerce une pression de serrage importante sur les extrémités des câbles raccordés. Sur une partie centrale de l'alésage

axial intérieur, le manchon comporte une couche semi-conductrice 10 destinée à reconstituer les couches semi-conductrices intérieures des deux câbles à raccorder. La longueur de cette couche est supérieure à celle de la douille métallique 6, de façon à s'appuyer sur les extrémités des couches isolantes des deux câbles et se placer par-dessus les extrémités des couches semi-conductrices intérieures de ces tronçons de câbles. Le manchon comporte de préférence encore une couche semi-conductrice extérieure 11, les deux couches 10 et 11 étant séparées par une forte épaisseur de matériau isolant. En fait, les trois couches ne sont pas séparables; elles sont obtenues par des surmoulages successifs de matières vulcanisables. La couche semi-conductrice extérieure peut également être reconstituée séparément par un rubanage de faible épaisseur.

Après mise en place du manchon 1, il suffira à l'opérateur de raccorder la couche semi-conductrice extérieure 11 du manchon 1 avec celle des câbles 2 et 3 et de reconstituer par-dessus la nappe conductrice et l'enveloppe étanche extérieure.

En référence à la fig. 2, le dispositif d'éirement radial représenté comporte une partie centrale creuse 21 qui est constituée de deux segments semi-cylindriques 22 et 23 pouvant être juxtaposés de telle manière que leurs bords rectilignes se touchent deux à deux et que les segments se complètent pour constituer ladite pièce centrale creuse 21 de forme tubulaire. Ces segments comportent à une de leurs extrémités, chacun une pièce métallique en forme de segment, approximativement semi-circulaire 24 et 25, ces deux segments étant agencés de manière à former une bague annulaire lorsque les segments semi-cylindriques 22 et 23 sont juxtaposés. Le segment 25 comporte deux méplats 26 et 27 ayant un alésage fileté 28, 29, destinés à la mise en place de deux boulons 30 et 31. Le segment 24 comporte également deux alésages identiques 32, situés dans le prolongement axial des alésages 28 et 29 et destinés à loger les extrémités libres des boulons 30 et 31, et assurer ainsi un positionnement axial des deux segments 22 et 23 l'un par rapport à l'autre.

Le dispositif d'éirement est complété par une pièce d'extrémité 33 en forme d'ogive, dont la base comporte une zone cylindrique 34 de moindre diamètre, prévue pour être adaptée sur la partie centrale creuse 21.

Pour la mise en œuvre du procédé, l'ogive 33 est placée sur la partie centrale creuse 21 du dispositif d'éirement radial et les boulons sont introduits dans les alésages 32 de manière à maintenir bord à bord les segments semi-cylindriques 22 et 23. On enduit le tout d'une graisse silicone ou tout autre lubrifiant adéquat et l'on introduit de force le manchon préfabriqué de la fig. 1, sur le dispositif d'éirement radial. Ce manchon est réalisé en un matériau très élastique. Il doit supporter une déformation élastique par éirement radial de l'ordre de 100%. Cette élasticité est indispensable vu que les qualités électriques de la jonction dépendent du serrage final exercé par le manchon.

Le diamètre intérieur de la partie 21 est supérieur au diamètre extérieur des câbles à raccorder, de telle manière qu'il soit aisé d'enfiler cette pièce préalablement débarrassée de l'ogive 33, sur l'un desdits tronçons de câbles. On raccorde ensuite les conducteurs 4 et 5 à l'aide de la douille 6 et l'on positionne le manchon par-dessus le connecteur. Cette opération se fait très facilement par un seul opérateur, vu que le diamètre intérieur de la partie centrale 21 du dispositif d'éirement radial est supérieur à celui des deux tronçons de câbles, ce qui permet de déplacer librement le manchon préfabriqué maintenu étiré, par-dessus la zone de jonction. En vissant les deux boulons, on écarte légèrement les segments semi-circulaires 24 et 25, de sorte que les segments semi-cylindriques 22 et 23 s'écartent à leur base, tout en restant en appui l'un contre l'autre à leur extrémité supérieure. La partie centrale 21 initialement cylindrique prend alors une forme légèrement tronconique. Du fait de la pression radiale exercée par le manchon élastique préfabri-

qué, fortement étiré au moment où il a été enfilé sur le dispositif d'étirement radial, de la lubrification dudit dispositif et en raison de l'évasement occasionné par l'écartement de la base des deux segments semi-cylindriques, il s'exerce sur le dispositif d'étirement, une composante de forces qui tend à le repousser axialement hors de l'alésage central du manchon. Il suffit alors de maintenir l'extrémité du manchon en position sur l'un des tronçons, extrémité qui se rétracte immédiatement, se fixant quasi rigidement au câble. L'extraction du dispositif d'étirement se fait sans effort et le manchon convenablement positionné, se rétracte pour emprisonner fermement les deux tronçons de câbles, réalisant ainsi une jonction très sûre et de haute qualité.

Bien entendu, le dispositif d'écartement peut être conçu différemment. En particulier, il peut comporter un excentrique solidaire d'un des segments qui constituent le socle et qui prend appui sur l'autre segment.

5 Comme énoncé précédemment, la jonction sera complétée par la reconstitution de la nappe conductrice extérieure et de l'enrobage étanche superficiel.

Le procédé selon l'invention est efficace, économique, sûr et permet à un seul opérateur de réaliser sans grand effort un
10 nombre accru de jonctions de câbles à haute tension.

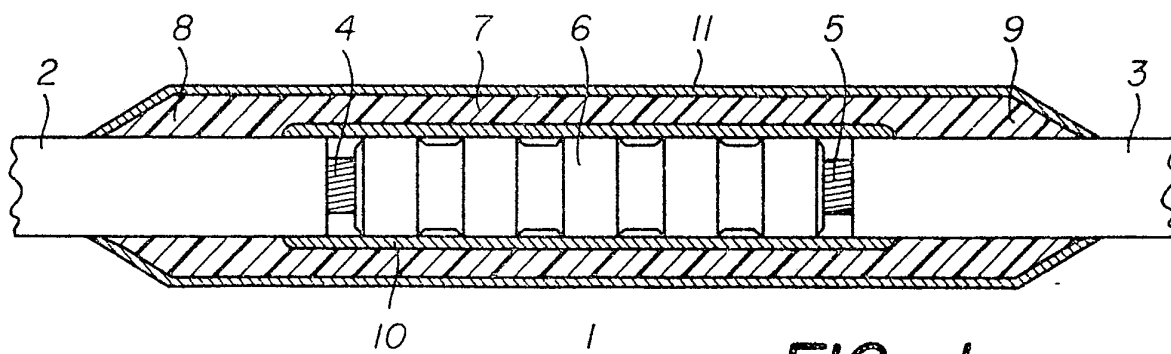


FIG. 1

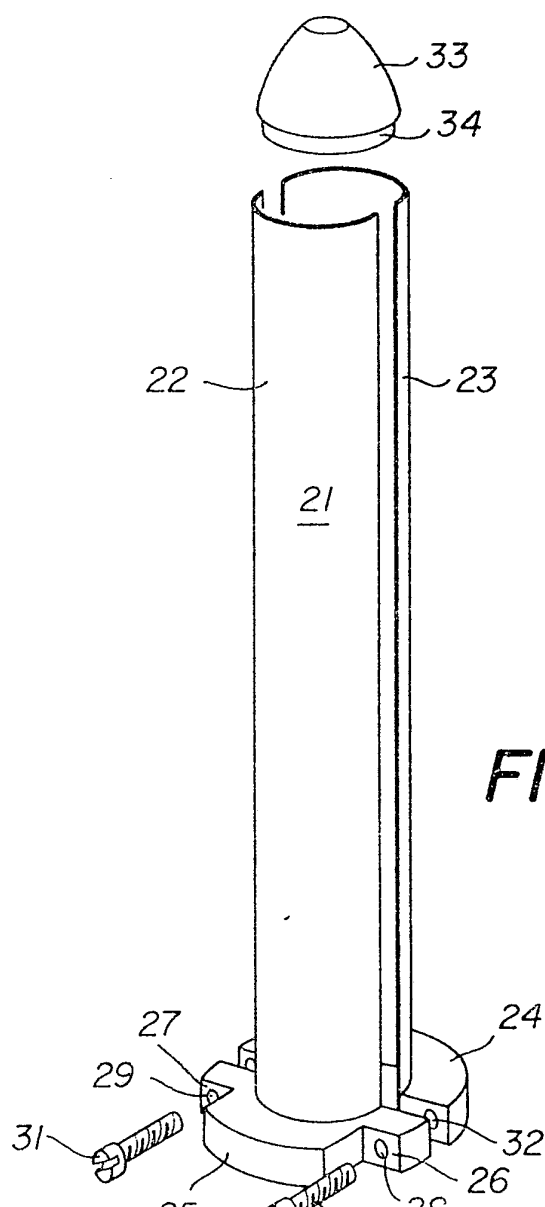


FIG. 2