

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 21.01.92.

③ Priorité :

④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 23.07.93 Bulletin 93/29.

⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦ Demandeur(s) : AEROSPATIALE Société Nationale Industrielle — FR.

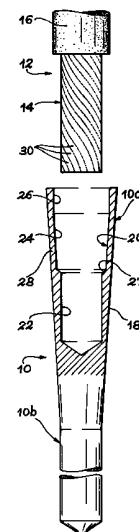
⑧ Inventeur(s) : Tournier Gilles, Ballenghien Jean Luc et Roques Serge.

⑨ Titulaire(s) :

⑩ Mandataire : Brevatome.

⑪ Procédé de raccordement d'un câble électrique comportant une âme en métal léger sur un élément d'extrémité normalisé, et pièce de raccordement pour la mise en œuvre de ce procédé.

⑫ Afin de raccorder un câble électrique (12) comportant une âme (14) en métal léger, sur un élément d'extrémité normalisé tel qu'un contact de connecteur, on introduit l'extrémité partiellement dénudée du câble dans un trou borgne (20) formé dans une pièce de raccordement (10) réalisée en un matériau déformable à froid et électriquement conducteur. Plus précisément, l'extrémité dénudée du câble est introduite dans une partie intermédiaire tronconique (24) et dans une partie de fond (22) du trou (20), alors que l'extrémité adjacente de la gaine (16) du câble est introduite dans une partie d'entrée (26) du trou, de plus grand diamètre. Etant donné que la pièce (10) présente une surface extérieure tronconique autour du trou borgne, un compactage radial de la pièce a pour effet d'encastrer l'extrémité du câble dans cette pièce et de solidariser mécaniquement celle-ci à la fois de l'âme et de la gaine du câble.



PROCEDE DE RACCORDEMENT D'UN CABLE ELECTRIQUE
COMPORTANT UNE AME EN METAL LEGER SUR UN ELEMENT
D'EXTREMITE NORMALISE, ET PIECE DE RACCORDEMENT
POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE.

5

DESCRIPTION

L'invention concerne un procédé permettant de raccorder un câble électrique comportant une âme en un métal léger tel que de l'aluminium, revêtue d'une gaine isolante, sur un élément d'extrémité normalisé
10 tel qu'un contact de connecteur. L'invention concerne aussi une pièce de raccordement utilisable dans la mise en œuvre de ce procédé.

L'invention s'applique à toutes les industries mettant en œuvre de grandes longueurs de câbles électri-
15 ques et pour lesquelles des gains financiers et/ou pondéraux sont souhaités. L'industrie aéronautique constitue l'une de ces industries.

Dans la fabrication des avions, certains câbles à âme en cuivre de forte section équipant notam-
20 ment des circuits principaux d'alimentation électrique ont été remplacés depuis quelques années par des câbles à âme en aluminium. Malgré la nécessité d'utiliser des câbles à âme en aluminium de section plus forte pour compenser une conductibilité moindre comparée
25 à celle du cuivre, le bilan des masses fait apparaître un gain d'environ 50 %.

Pour profiter plus largement du gain de poids procuré par l'utilisation de câbles à âme en aluminium, il serait logique de remplacer également les câbles
30 à âme en cuivre de plus faible section par des câbles à âme en aluminium. Ce remplacement est notamment envisagé sur les câbles allant de la jauge 10 (4,9 mm² de section) à la jauge 24 (0,2 mm² de section).

Cependant, si la différence de résistance
35 à la rupture en traction entre les deux matériaux ne

pose pas de problème particulier pour les câbles de section supérieure à 5 mm², elle devient critique pour les câbles de plus faible section. En effet, les efforts exercés sur les câbles, notamment lors de la réalisation des câblages, risquent alors d'être préjudiciables à la continuité électrique des circuits, donc à la sécurité des avions.

Dans le cas de câbles de plus faible section, l'obtention d'une résistance mécanique des connexions réalisées avec des câbles à âme en aluminium équivalente à celle obtenue avec des câbles à âme en cuivre impose de faire participer la gaine isolante du câble, réalisée avec des matériaux plastiques à hautes performances mécaniques et électriques, à la solidité de la connexion.

Par ailleurs, la sensibilité de l'aluminium aux agressions chimiques impose, contrairement au cuivre, de rendre la connexion entre le câble en aluminium et le contact en cuivre étanche, afin d'isoler l'aluminium du milieu ambiant.

Cependant, compte tenu du plus grand diamètre du câble à âme en aluminium par rapport au câble à âme en cuivre, toute augmentation de diamètre des contacts pour assurer l'étanchéité et la tenue à la traction de la connexion rend difficile, voire impossible, l'utilisation des outils normalisés nécessaires à la mise en place et au déverrouillage des contacts, si l'on utilise les connecteurs normalisés les plus courants, à déverrouillage des contacts par l'arrière.

Par ailleurs, une augmentation de diamètre des cavités qui sont formées sur les connecteurs normalisés pour recevoir les contacts normalisés est difficile à envisager sans une modification de l'emplacement des cavités, du fait de la proximité de celles-ci sur les connecteurs existants. Toutefois, une modification

des positions des cavités équivaldrait à rendre obsolète l'ensemble des connecteurs normalisés actuellement utilisés.

Enfin, un changement de technologie de connectique pour utiliser des contacts à déverrouillage par l'avant exigerait de grosses modifications et la création de nouveaux connecteurs, ce qui n'est évidemment pas souhaitable.

L'invention a précisément pour objet un procédé permettant de raccorder un câble électrique comportant une âme en métal léger tel que de l'aluminium sur un élément d'extrémité normalisé tel qu'un contact électrique en assurant une connexion électrique stable et fiable, une tenue mécanique additionnelle sur la gaine isolante et une étanchéité vis-à-vis de l'ambiance extérieure, sans compliquer la mise en œuvre, sans rendre obsolète la connectique normalisée utilisée actuellement et en préservant au maximum l'utilisation des outillages existants.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'un procédé de raccordement d'un câble électrique, comportant une âme en métal léger revêtue d'une gaine isolante, sur un élément d'extrémité normalisé, caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :

- introduction au moins partielle d'une partie terminale dénudée du câble dans une partie de fond d'un trou borgne formé dans une pièce de raccordement réalisée dans un matériau déformable et électriquement conducteur, et d'une partie adjacente non dénudée du câble dans une partie d'entrée du trou borgne, de plus grand diamètre que la partie du fond, la pièce de raccordement ayant une épaisseur qui augmente au moins en partie autour de la partie de fond et autour de la partie d'entrée du trou borgne, en allant vers

une extrémité ouverte de ce dernier ;

- compactage radial de la pièce de raccordement pour lui donner, autour de la partie d'entrée du trou borgne, un premier diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre extérieur initial de la gaine du câble et, sur le reste de sa longueur, un deuxième diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre extérieur initial de l'âme du câble.

Sous l'effet du compactage, les variations de diamètre présentes initialement sur l'extérieur de la pièce de raccordement sont transférées à l'intérieur du trou borgne. De ce fait, une liaison mécanique est réalisée à la fois entre la pièce de raccordement et l'âme en métal léger du câble et entre la pièce de raccordement et la gaine isolante de celui-ci. De plus, l'étanchéité de la connexion entre l'élément d'extrémité normalisé et le câble est assurée.

En outre le compactage permet d'introduire l'extrémité du câble sur laquelle a été fixée la pièce de raccordement dans l'élément d'extrémité normalisé et de sertir cette extrémité dans cet élément, de la même manière que si le câble électrique était directement monté dans l'élément d'extrémité normalisé.

Il est à noter qu'en variante, la pièce de raccordement peut être directement constituée par l'élément d'extrémité, de sorte qu'aucun sertissage ultérieur n'est nécessaire.

De préférence, on utilise une pièce de raccordement qui présente au moins une surface extérieure tronconique autour de la partie de fond et autour de la partie d'entrée du trou borgne.

Dans ce cas, on utilise avantageusement une pièce de raccordement qui comporte, entre la partie de fond et la partie d'entrée du trou borgne, une partie tubulaire tronconique d'épaisseur constante, la surface

extérieure tronconique formant une surface tronconique unique avec la surface extérieure de la partie tubulaire tronconique.

Lorsque l'âme du câble est formée de brins
5 assemblés en torons et délimitant entre eux des espaces interbrins, on utilise de préférence une pièce de raccordement dont la partie tubulaire tronconique présente une section sensiblement égale à celle desdits espaces interbrins.

10 Bien que le compactage radial de la pièce de raccordement puisse être effectué de différentes manières, ce compactage est réalisé avantageusement par passage en force au travers d'un outil calibré. A cet effet, on peut effectuer une traction sur une partie
15 en forme de tige formée au-delà du trou borgne dans la pièce de raccordement. Cette partie en forme de tige est ensuite découpée avant que la pièce de raccordement ne soit introduite et sertie dans l'élément d'extrémité.

20 L'invention a aussi pour objet une pièce de raccordement prévue pour être montée, par compactage radial, sur l'extrémité partiellement dénudée d'un câble électrique comportant une âme en métal léger, revêtue d'une gaine isolante, pour permettre un raccor-
25 dement de ce câble sur un élément d'extrémité normalisé, caractérisée par le fait que ladite pièce est réalisée en un matériau déformable et électriquement conducteur, présente une symétrie de révolution autour d'un axe longitudinal, comporte selon cet axe un trou borgne
30 étagé présentant une partie de fond et une partie d'entrée de plus grand diamètre que la partie de fond, et a une épaisseur qui augmente au moins en partie autour de la partie de fond et autour de la partie d'entrée du trou borgne, en allant vers une extrémité
35 ouverte de ce dernier.

On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation préféré de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue en coupe longitudinale partielle d'une pièce de raccordement prévue pour être montée à l'extrémité d'un câble électrique comportant une âme en métal léger, pour permettre le raccordement de ce câble sur un élément d'extrémité normalisé ;
- 10 - les figures 2A à 2I sont des vues en coupe longitudinale illustrant schématiquement différentes étapes de mise en œuvre du procédé de raccordement selon l'invention ; et
- les figures 3A et 3B sont des sections
15 transversales représentant respectivement l'âme du câble électrique dans son état initial et après son compactage radial.

Sur la figure 1, on a représenté une pièce de raccordement 10 dans l'état qu'elle occupe initialement avant son montage à l'extrémité d'un câble électrique 12 formé d'une âme 14 en un métal léger tel que de l'aluminium et d'une gaine isolante 16 recouvrant l'âme 14, à l'exception de son extrémité dénudée illustrée sur la figure 1.

25 Comme on l'a déjà indiqué, le montage de la pièce de raccordement 10 à l'extrémité du câble 12 est destiné à permettre le raccordement de ce dernier sur un élément d'extrémité normalisé tel qu'un contact d'un connecteur normalisé. En outre, ce raccordement
30 doit être tel qu'il assure une liaison mécanique de traction entre l'élément d'extrémité normalisé et l'âme du câble ainsi qu'entre l'élément d'extrémité normalisé et la gaine. Enfin, ce raccordement doit être étanche, afin de protéger de l'environnement la partie dénudée
35 de l'âme 14 en métal léger.

La pièce de raccordement 10 est réalisée en un matériau électriquement conducteur et possédant de bonnes aptitudes à la déformation à froid, tel que du laiton recuit recouvert d'une couche de protection
5 d'étain ou d'argent très maléable et électriquement conductrice.

La pièce de raccordement 10 présente une symétrie de révolution autour d'un axe longitudinal et elle comporte une partie évidée 10a apte à recevoir
10 l'extrémité partiellement dénudée du câble électrique 12 et une partie pleine 10b, en forme de tige cylindrique, conçue pour permettre la traction de cette pièce au travers d'outils calibrés tels que des filières. Il est à noter que si le compactage est réalisé par
15 d'autres moyens, la partie pleine 10b peut être supprimée.

La partie évidée 10a de la pièce de raccordement 10, qui constitue la partie essentielle de celle-ci, est tournée vers le haut sur la figure 1. Cette
20 partie évidée présente une surface extérieure 18 de forme tronconique, dont le diamètre augmente progressivement depuis la partie pleine 10b jusqu'à son extrémité. La surface extérieure 18 peut par exemple former un angle d'environ 3° avec l'axe longitudinal de la
25 pièce de raccordement 10.

Un trou borgne étagé 20 est formé coaxialement dans la partie évidée 10a de la pièce 10, de façon à pouvoir recevoir l'extrémité partiellement dénudée du câble électrique 12.

30 Plus précisément, le trou borgne étagé 20 comporte en partant du fond une partie de fond cylindrique 22, une partie intermédiaire tronconique 24 et une partie d'entrée cylindrique 26 de plus grand diamètre que la partie de fond 22. La partie tronconique
35 24 est séparée de la partie de fond 22 par un épaulement

27 et elle forme avec l'axe longitudinal de la pièce un angle égal à l'angle formé avec ce même axe par la surface extérieure 18. Dans l'exemple considéré, cet angle est donc sensiblement égal à 3° . Ainsi, la
5 partie tubulaire tronconique 28 formée dans la pièce 10 autour de la partie tronconique 24 du trou borgne 20 présente une épaisseur constante. La partie d'entrée 26 est située dans le prolongement immédiat de la partie tronconique 24 et présente un diamètre égal au plus
10 grand diamètre de cette partie tronconique.

Par ailleurs, le diamètre de la partie de fond 22 du trou borgne 20 est sensiblement égal au diamètre extérieur de l'âme 14 du câble électrique 12 et le diamètre de la partie d'entrée 26 est sensible-
15 ment égal au diamètre extérieur de la gaine isolante 16 du câble. Cette caractéristique permet d'engager la partie non dénudée du câble 12 adjacente à la partie terminale dénudée de ce câble dans la partie d'entrée 26 du trou borgne 20 et de faire pénétrer l'extrémité
20 de la partie terminale dénudée du câble 12 dans la partie de fond 22 du trou borgne 20, comme l'illustre la figure 2B.

De façon plus précise, lorsque la partie non dénudée adjacente à la partie terminale dénudée
25 du câble 12 est introduite dans la partie d'entrée 26 du trou borgne 20, la partie terminale dénudée du câble 12 traverse la partie tronconique 24 et pénètre partiellement dans la partie de fond 22, de telle sorte que son extrémité soit située à une certaine distance du
30 fond du trou borgne 20.

Dans le mode de réalisation illustré plus précisément sur les figures, l'âme 14 du câble électrique 12 est formée par un ensemble de brins 30 assemblés en toron et dont la section initiale est illustrée
35 sur la figure 3A. Comme le montre cette figure, chacun

des brins unitaires 30 de l'âme 14 présente alors en section une forme circulaire et des espaces interbrins 31 existent entre les brins adjacents du toron.

Lorsque l'extrémité du câble électrique 12 a
5 été introduite dans le trou borgne étagé 20 formé dans la pièce de raccordement 10 de la manière décrite précédemment, cette pièce est placée dans un outil formé de deux filières juxtaposées 32 et 34. De façon plus précise, la partie pleine en forme de tige de la pièce
10 de raccordement 10 est introduite successivement dans les filières 34 et 32, de telle sorte que la filière 34 qui présente le plus grand diamètre intérieur soit tournée vers la partie évidée de la pièce 10. Le diamètre intérieur de la filière 34 est sensiblement égal
15 au diamètre extérieur de la gaine isolante 16 du câble 12, alors que le diamètre intérieur de la filière 32, de plus petite section, est sensiblement égal au diamètre extérieur initial de l'âme 14 du câble électrique.

Lorsqu'on exerce une traction sur la partie
20 pleine en forme de tige de la pièce de raccordement 10, la coopération de la filière 32 de plus petit diamètre avec la surface extérieure tronconique 18 de la pièce 10 a pour effet de donner progressivement à cette surface tronconique la forme d'un cylindre de diamètre égal au
25 diamètre initial de l'âme 14 du câble. Comme l'illustrent successivement les figures 2C et 2D, cela conduit, dans un premier temps, à inverser le cône formé initialement sur la surface extérieure 18, pour former un cône 22a dont le diamètre va au contraire en diminuant
30 progressivement, dans la partie de fond 22 du trou borgne 20, qui présentait initialement une forme cylindrique. Le cône inversé 22a qui se trouve ainsi formé dans la partie de fond du trou borgne 20 de la pièce 10 réalise une liaison mécanique efficace entre l'âme
35 14 du câble 12 et la pièce de raccordement 10. La liai-

son mécanique obtenue entre l'âme du câble 14 et la pièce de raccordement 10, permet d'emprisonner le câble pendant le processus opératoire de compactage de l'âme et du câble isolé.

5 Grâce à cette liaison mécanique, tout effort de traction exercé sur l'âme du câble 14 est automatiquement transmis à la pièce de raccordement 10.

Lorsque la traction exercée sur la partie cylindrique en forme de tige de la pièce de raccordement 10 se poursuit, la partie tubulaire tronconique 28 de la pièce 10 passe à son tour dans la filière 34. On donne ainsi à cette partie de la pièce 10 la forme d'un tube cylindrique 28a (figures 2E et 2F) dont le diamètre extérieur est sensiblement égal au diamètre
15 extérieur initial de l'âme 14 du câble électrique et dont le diamètre intérieur dépend de l'épaisseur présentée initialement par la pièce 10 dans cette zone. Cette épaisseur est avantageusement choisie afin que la section de la partie tubulaire tronconique 28 soit sensiblement égale à la section initiale de tous les espaces
20 interbrins 31. Ainsi, le compactage radial de cette partie 28 de la pièce de raccordement 10 se traduit par un compactage radial de l'âme 14 du câble électrique suffisant pour faire disparaître pour l'essentiel les
25 espaces interbrins 31, tout en maintenant la section totale des brins 30 de l'âme 14 du câble à une valeur sensiblement égale à celle qu'elle présentait avant son compactage. La figure 3B illustre une section de l'âme 14 du câble 12 réalisée dans cette zone après
30 que le compactage ait été réalisé.

Comme l'illustre la figure 2F, la traction exercée sur la partie pleine 10b en forme de tige de la pièce de raccordement 10 se poursuit jusqu'à ce que l'extrémité ouverte de cette pièce arrive au droit
35 de la filière 34 de plus grand diamètre. La filière 32 de plus de petit diamètre se trouve alors légèrement

au-delà de l'extrémité de la gaine 16 adjacente à la partie dénudée du câble.

Dans cette dernière phase, le compactage radial de la pièce de raccordement 10 est poursuivi
5 par la filière 32 autour de la partie tronconique 24 du trou 20 et par la filière 34 autour de la partie cylindrique 26 de ce trou. Sous l'effet de son passage dans la filière 34, l'extrémité de la surface tronconique 18 entourant initialement la partie d'entrée 26 prend
10 une forme cylindrique et un diamètre est sensiblement égal au diamètre extérieur de la gaine 16.

En revanche, le cône présent initialement sur la surface extérieure de la pièce 10 est inversé et reporté sur la surface intérieure de cette pièce,
15 c'est-à-dire que la partie 26 initialement cylindrique prend une forme tronconique 26a dont le diamètre diminue progressivement jusqu'à l'extrémité de la pièce 10, comme l'illustre bien la figure 2F. Une liaison mécanique est ainsi créée entre la pièce de raccordement
20 10 et la gaine isolante 16. Grâce à cette liaison mécanique, tout effort de traction exercé sur la gaine isolante est automatiquement transmis à la pièce de raccordement 10.

Lorsque l'opération de compactage radial
25 qui vient d'être décrite est terminée, la partie pleine en forme de tige de la pièce de raccordement 10 est coupée légèrement au-delà du fond du trou borgne 20, comme l'illustre la figure 2G. On dispose alors d'un câble 12 dont l'extrémité est encastrée dans une pièce
30 tubulaire 10 fermée et sertie de façon étanche sur l'extrémité de la gaine 16, de telle sorte que l'extrémité dénudée de l'âme 14 du câble, réalisée en un métal léger facilement oxydable, ne soit pas en contact direct avec l'atmosphère extérieure.

35 En outre, le sertissage de cette pièce 10 à la fois sur la gaine 16 et sur l'âme 14 permet d'assu-

rer une liaison mécanique efficace qui utilise à la fois la résistance mécanique de l'âme et celle de la gaine du câble lorsqu'un effort de traction est exercé sur ce dernier.

5 Par ailleurs, les dimensions de l'extrémité du câble sont identiques à celles d'un câble partiellement dénudé qui ne serait pas encastré dans la pièce 10, ce qui permet d'envisager le raccordement de ce câble sur un élément d'extrémité tel qu'un contact
10 normalisé, à l'aide d'outils existants. Il est à noter que cette caractéristique essentielle est obtenue sans que la section efficace du câble soit sensiblement diminuée dans la zone de raccordement, puisque le compactage radial de l'âme du câble à l'intérieur de
15 la pièce 10 est réalisé de telle sorte que la forme présentée en section par chacun des brins 30 du câble soit modifiée (figure 3B) et que les espaces 31 présents initialement entre ces brins soient pratiquement supprimés, sans que la section de chacun des brins soit réellement
20 modifiée.

 Enfin, le compactage de l'âme 14 du câble permet, compte tenu des matériaux constitutifs et de protection de la pièce 10, de s'affranchir des contraintes de dilatation différentielle.

25 Sur la figure 2H, on a illustré l'introduction de l'extrémité d'un câble 12 encastré conformément à l'invention dans une pièce 10, à l'intérieur de la partie femelle 36 d'un contact normalisé 40. Lorsque cette extrémité est totalement introduite dans la partie
30 femelle 36, l'extrémité de la pièce 10 apparaît en face d'un trou de contrôle d'insertion 42 traversant la partie femelle 36. Une pince de sertissage normalisée peut alors être utilisée de façon classique afin de sertir la partie femelle 36 du contact 40 sur la pièce
35 10, comme l'illustre la figure 2I.

 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée

au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple, mais en couvre toutes les variantes. Ainsi, le procédé de raccordement selon l'invention peut être utilisé pour des éléments d'extrémité normalisés différents des contacts 40 de connecteurs illustrés sur les figures 2H et 2I. Ces éléments d'extrémité normalisés peuvent notamment être constitués par des cosses de différents types, des contacts de socles de relais, des contacts de modules de barrettes, des contacts de modules de masse, etc..

Par ailleurs, le compactage radial obtenu dans le mode de réalisation représenté par passage en force au travers d'outils calibrés tels que des filières peut être remplacé par tous procédés équivalents tels que des méthodes de laminage par billes ou par rouleaux, des méthodes de magnétoformage ou des méthodes de compactage dans des outils à mors mobiles. Par conséquent, la partie pleine 10b en forme de tige de la pièce 10 peut, dans certains cas, être supprimée. L'étape de découpe de cette partie disparaît alors.

Il est aussi possible d'utiliser le procédé de raccordement selon l'invention pour fixer directement l'élément d'extrémité normalisé à l'extrémité du câble. Dans ce cas, des formes comparables à celles qui ont été décrites pour la partie évidée 10a de la pièce 10 sont prévues directement sur l'élément d'extrémité auquel le câble doit être fixé.

Enfin, on comprendra que les formes précises décrites de la partie évidée de la pièce 10 ne doivent pas être considérées comme limitatives. En particulier, toutes variations d'épaisseurs présentées initialement par la pièce 10 au droit de l'âme dénudée du câble et de l'extrémité de la gaine adjacente à cette âme dénudée permet d'obtenir l'étanchéité et la liaison mécanique souhaitées, lorsqu'un compactage radial de la pièce est effectué.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de raccordement d'un câble électrique (12), comportant une âme (14) en métal léger revêtue d'une gaine isolante (16), sur un élément d'extrémité
5 (40) normalisé, caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :

- introduction au moins partielle d'une partie terminale dénudée du câble dans une partie de fond (22) d'un trou borgne (20) formé dans une pièce de raccordement
10 (10) réalisée dans un matériau déformable et électriquement conducteur, et d'une partie adjacente non dénudée du câble dans une partie d'entrée (26) du trou borgne, de plus grand diamètre que la partie du fond, la pièce de raccordement ayant une épaisseur
15 qui augmente au moins en partie autour de la partie de fond et autour de la partie d'entrée du trou borgne (20), en allant vers une extrémité ouverte de ce dernier ;
- compactage radial de la pièce de raccordement (10)
20 pour lui donner, autour de la partie d'entrée du trou borgne (20), un premier diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre extérieur initial de la gaine du câble et, sur le reste de sa longueur, un deuxième diamètre extérieur sensiblement égal au
25 diamètre extérieur initial de l'âme du câble.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'on utilise une pièce de raccordement (10) présentant au moins une surface extérieure tronconique (18) autour de la partie de fond (22) et autour
30 de la partie d'entrée (24) du trou borgne (20).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'on utilise une pièce de raccordement présentant une partie tubulaire tronconique (28), d'épaisseur constante entre la partie de fond et la
35 partie d'entrée du trou borgne, ladite surface extérieu-

re tronconique (18) se prolongeant sur cette partie tubulaire.

4. Procédé selon la revendication 3, appliqué au raccordement d'un câble (12) dont l'âme (14) est
5 formée de brins (30) assemblés en toron et délimitant entre eux des espaces interbrins (31), caractérisé par le fait qu'on utilise une pièce de raccordement (10) dont la partie tubulaire tronconique présente une section sensiblement égale à celle desdits espaces
10 interbrins (31).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'on réalise le compactage radial de la pièce de raccordement (10) par passage en force au travers d'un outil calibré
15 (32,34).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'on effectue le passage en force en effectuant une traction sur une partie en forme de tige formée au-delà du trou borgne (20) dans la
20 pièce de raccordement.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'après le compactage radial de la pièce de raccordement (10) on en sépare la partie en forme de tige.

25 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'on introduit ensuite la pièce de raccordement (10) dans l'élément d'extrémité (40), puis on sertit ce dernier sur la pièce de raccordement.

30 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'on utilise directement comme pièce de raccordement l'élément d'extrémité (40).

10. Pièce de raccordement prévue pour être
35 montée, par compactage radial, sur l'extrémité partiel-

lement dénudée d'un câble électrique (12) comportant une âme (14) en métal léger, revêtue d'une gaine isolante (16), pour permettre un raccordement de ce câble sur un élément d'extrémité (40) normalisé, caractérisée
5 par le fait que ladite pièce est réalisée en un matériau déformable et électriquement conducteur, présente une symétrie de révolution autour d'un axe longitudinal, comporte selon cet axe un trou borgne étagé (20) présentant une partie de fond (22) et une partie d'entrée
10 (26) de plus grand diamètre que la partie de fond, et a une épaisseur qui augmente au moins en partie autour de la partie de fond et autour de la partie d'entrée du trou borgne (20), en allant vers une extrémité ouverte de ce dernier.

15 11. Pièce de raccordement selon la revendication 10, caractérisée par le fait qu'elle présente au moins une surface extérieure tronconique (18) autour de la partie de fond (22) et autour de la partie d'entrée (26 du trou borgne (20).

20 12. Pièce de raccordement selon la revendication 11, caractérisée par le fait qu'elle présente une partie tubulaire tronconique (28), d'épaisseur constante, entre la partie de fond et la partie d'entrée du trou borgne (20), la surface extérieure tronconique
25 (18) se prolongeant sur cette partie tubulaire.

1/3

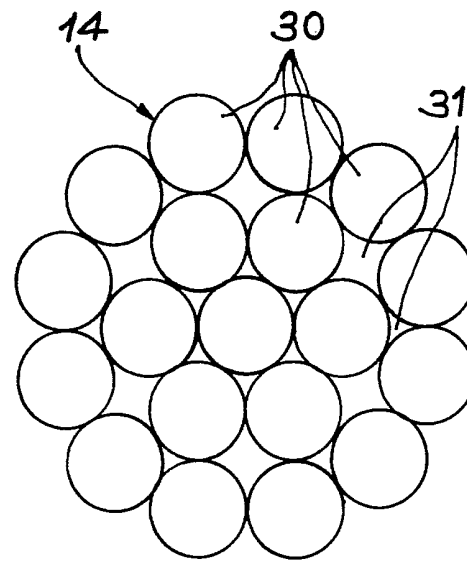
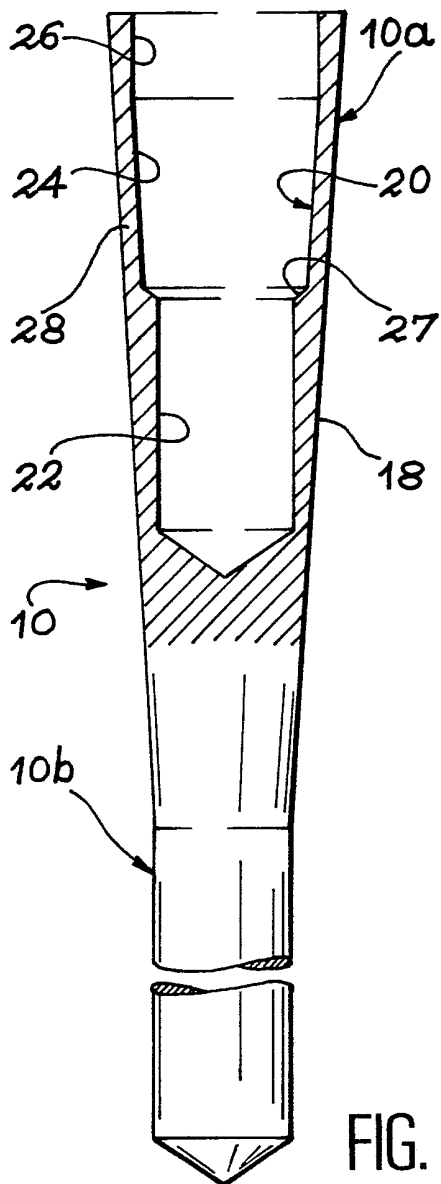
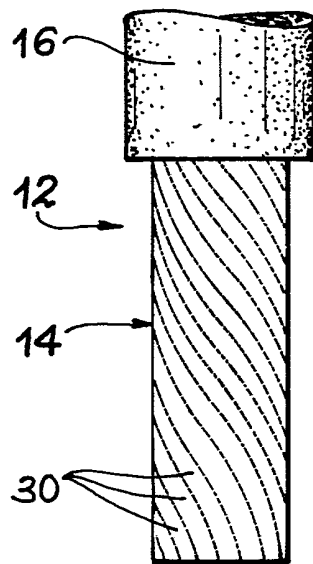


FIG. 3A

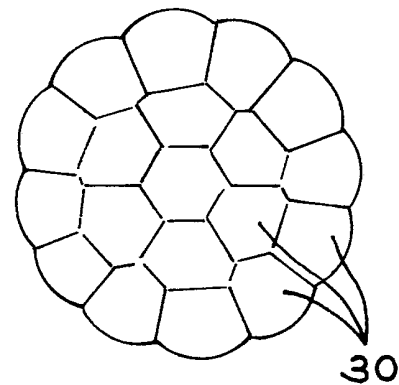
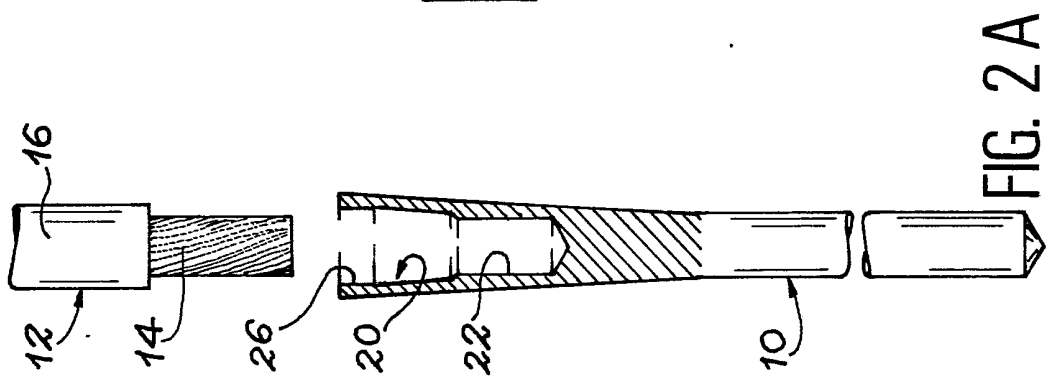
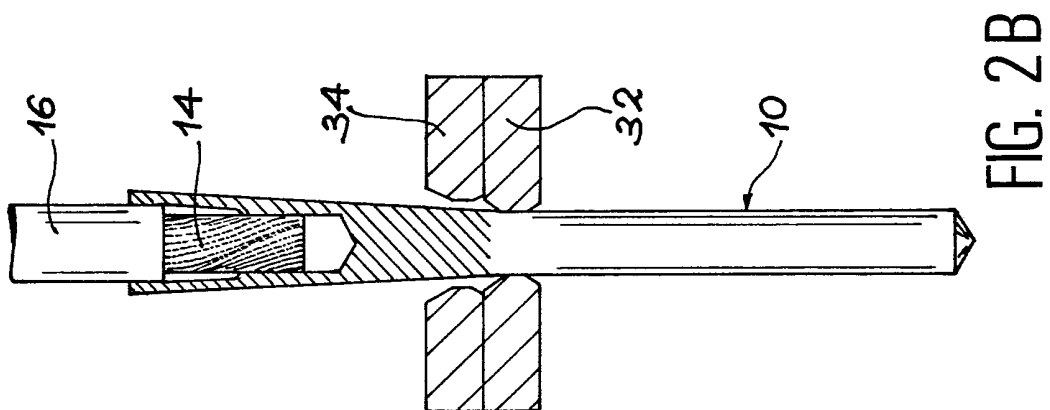
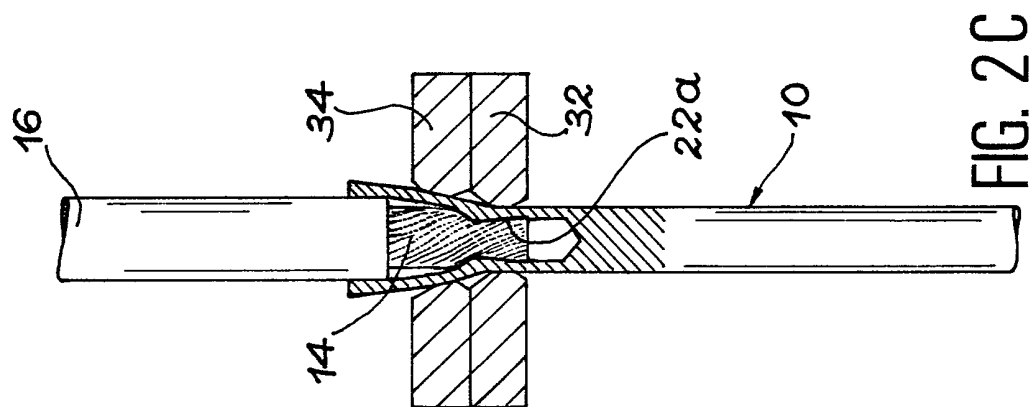
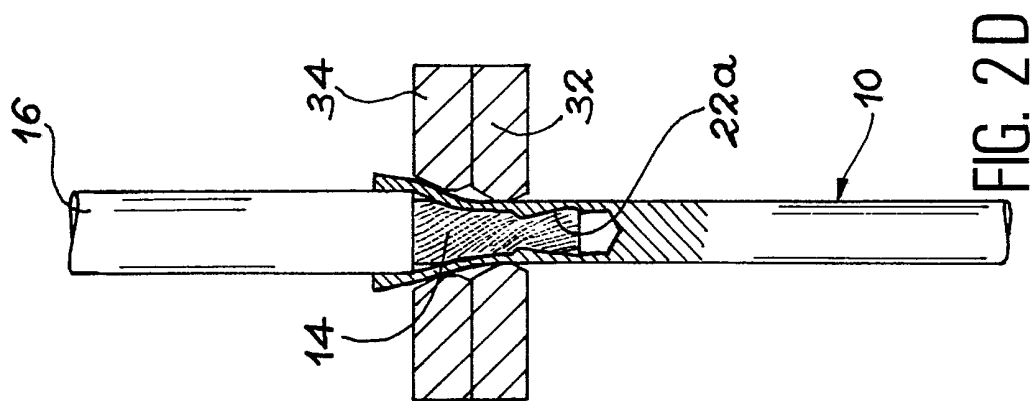


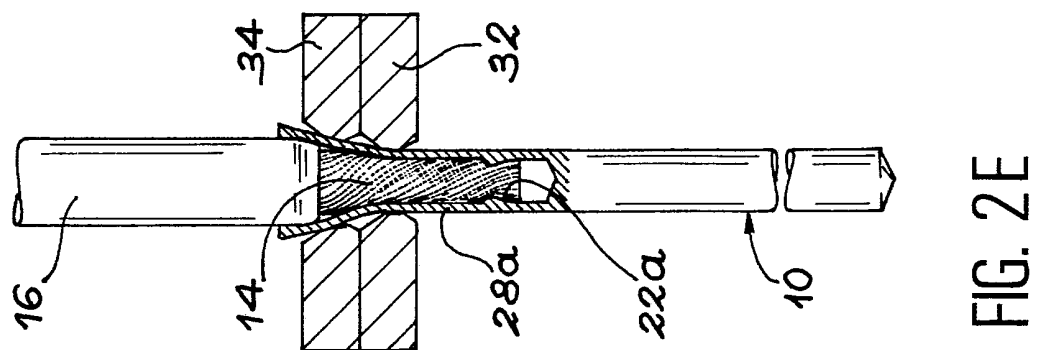
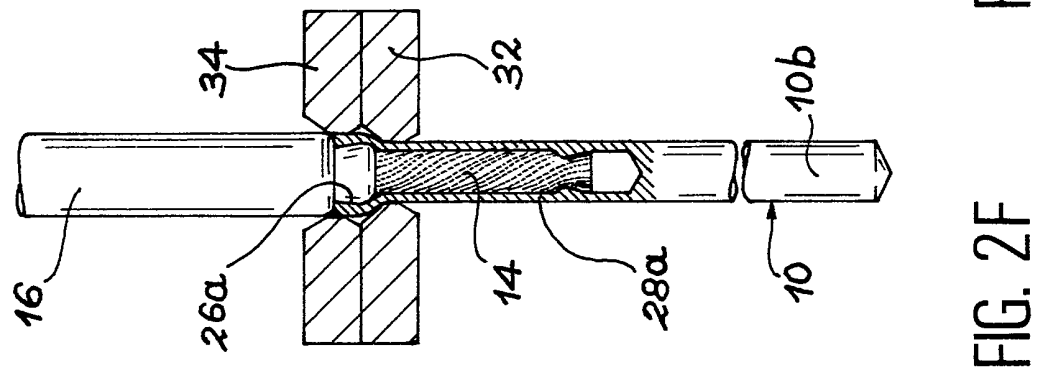
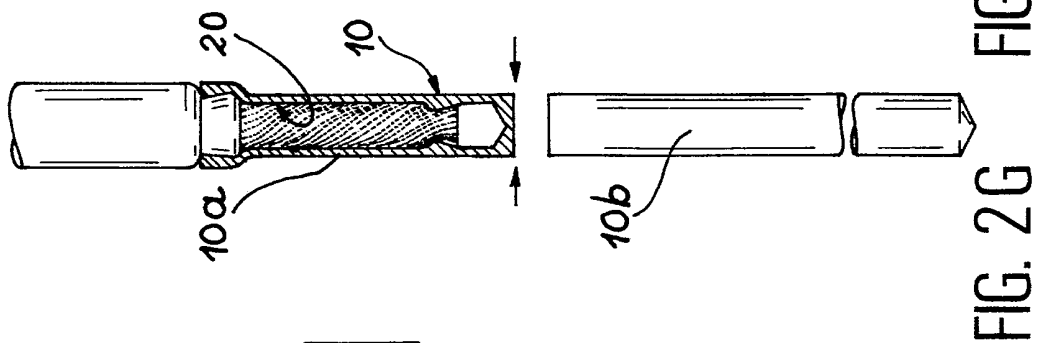
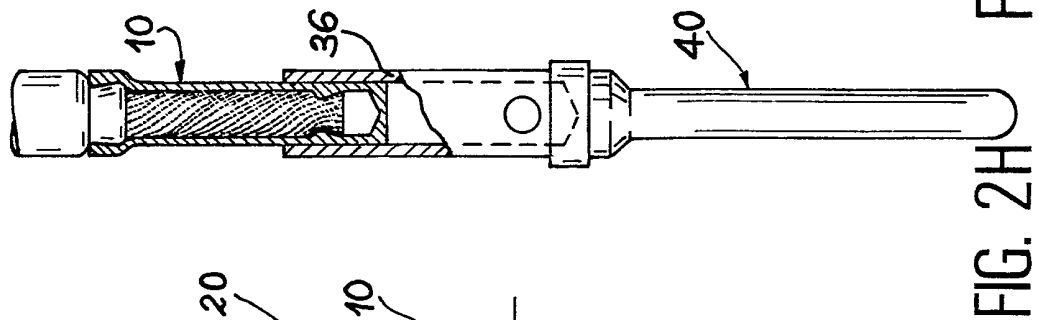
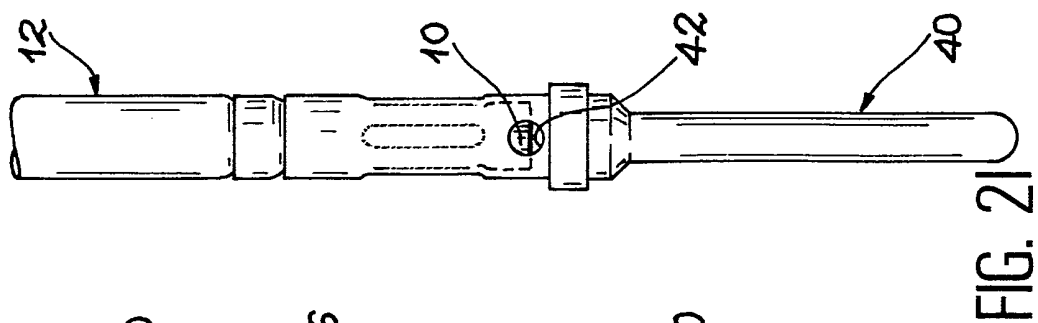
FIG. 3B

FIG. 1

2 / 3



3 / 3



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9200589
FA 469447

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR-A-1 099 263 (AIRCRAFT-MARINE PRODUCTS) * page 8; revendication 1; figures 1-3 * ---	1-12
Y	GB-A-977 466 (SOCIETE INDUSTRIELLE DE MATERIEL ELECTRIQUE SIMEL) * le document en entier * ---	1-12
A	FR-A-1 233 649 (REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT) * le document en entier * ---	1-12
A	EP-A-0 018 863 (THE BENDIX CORPORATION) * page 2, ligne 17 - ligne 35; figures 1-3 * -----	8,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		H01R
Date d'achèvement de la recherche 05 OCTOBRE 1992		Examineur CRIQUI J.J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		