

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 677 318 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.07.2006 Bulletin 2006/27

(51) Int Cl.:
H01B 13/012 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05026701.2**

(22) Date de dépôt: **07.12.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **30.12.2004 FR 0414096**

(71) Demandeur: **EUROCOPTER
13725 Marignane Cédex (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Pittau, Serge**
13720 La Bouilladisse (FR)
• **Tourenq, Christian**
13420 Gemenos (FR)

(74) Mandataire: **Renaud-Goud, Thierry**
GPI & Associes
EuroParc de Pichaury
1330, rue Guilibert de la Lauzière, Bât D1
13856 Aix-en-Provence Cédex 3 (FR)

(54) **Procédé et dispositif de fabrication de harnais électriques**

(57) La présente invention est relative à un dispositif de fabrication d'un harnais de tronçons de fil électriquement conducteurs comportant un connecteur, lequel

comprend un support de harnais allongé selon un axe ; le dispositif comporte en outre un support (100) de connecteur équipé d'organes (101, 102, 109) de fixation du connecteur au support de connecteur.

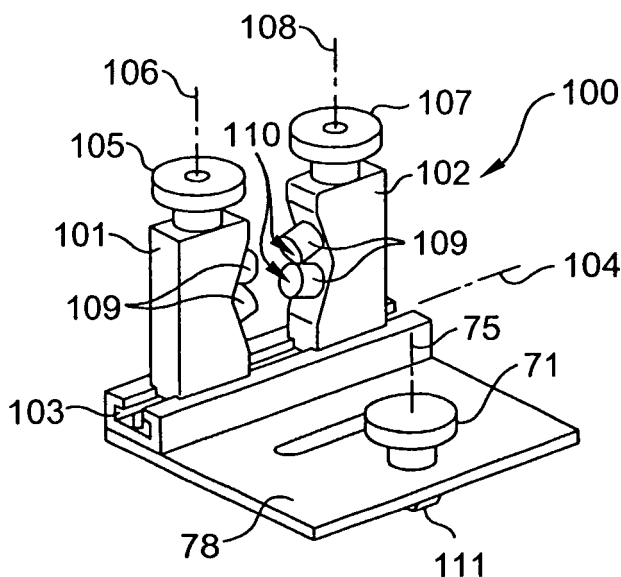


Fig.1

EP 1 677 318 A2

Description

[0001] La présente invention est relative à un procédé de fabrication de faisceaux (ou harnais) électriques, à un dispositif adapté à cette fabrication, et aux faisceaux et harnais électriques ainsi obtenus.

[0002] Le domaine technique de l'invention est celui de la fabrication de harnais électriques d'aéronefs à voilure tournante.

[0003] Un hélicoptère est habituellement équipé d'une ou plusieurs centaine(s) de harnais électriques, qui peuvent être tous différents.

[0004] Un harnais électrique est ordinairement constitué de tronçons de fils électriquement conducteurs gainés (isolés) qui sont rassemblés et/ou mutuellement liés pour former des parties distinctes - ou branches - du harnais ; le harnais comporte en outre généralement un (ou plusieurs) connecteur(s) électrique(s) disposé(s) à une extrémité libre d'au moins une des branches ; chaque connecteur est mécaniquement solidaire d'une extrémité d'au moins un des tronçons de fil formant la branche considérée ; le connecteur comporte au moins un organe (ou cosse) mâle ou femelle de raccordement électrique qui est en contact électrique avec une extrémité d'un de ces tronçons de fil, par sertissage par exemple, le cas échéant après dénudage de cette extrémité.

[0005] La fabrication d'un harnais consiste essentiellement à réunir et/ou solidariser des portions de tronçons de fil pour former les branches du harnais, et à équiper le cas échéant les extrémités des branches du harnais des connecteurs appropriés.

[0006] La fabrication d'un harnais électrique d'hélicoptère comporte en outre généralement une opération de protection électromagnétique ou mécanique des branches par une gaine tressée.

[0007] Cette protection confère au harnais une rigidité qui nuit ensuite au cheminement. Pour réduire cette nuisance et laisser au harnais une certaine souplesse, il est nécessaire de vriller les câbles qui le constituent avant le tressage de la gaine.

[0008] Pour la fabrication d'un harnais, on utilise habituellement un support plan de harnais électrique, tel qu'une table ; la table peut être équipée d'un gabarit sur lequel figure une représentation du cheminement des fils ou câbles du harnais, tel que décrit notamment dans la demande de brevet FR 2 808 374 ; un opérateur met en place les tronçons de fil sur le gabarit, selon cette représentation, puis réalise les connexions électriques aux extrémités des branches du harnais.

[0009] Un inconvénient de cette technique est qu'elle nécessite d'utiliser une table et un gabarit de forme et dimensions correspondant au harnais complet et déployé (« mis à plat »).

[0010] Pour aider à la mise en place et au maintien des tronçons de fil sur le support ou gabarit, on peut équiper ce dernier de pions de guidage servant à former des coudes ou bifurcations du harnais déployé ; on peut en outre utiliser des pinces pour tenir chaque extrémité

de tronçon de fil, comme décrit notamment dans le brevet US 5 205 329.

[0011] De tels dispositifs de fabrication de harnais électriques sont complexes et encombrants ; ils ne sont pas adaptés à la fabrication de harnais électriques d'hélicoptères, qui peuvent comporter une dizaine de branches et plus, et peuvent s'étendre sur une dizaine de mètres de longueur, et plus.

[0012] Ces dispositifs ne facilitent pas non plus le vrillage des fils du harnais.

[0013] Un objectif de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif de fabrication de harnais électriques, qui soient améliorés et/ou qui remédient, en partie au moins, aux inconvénients et/ou lacunes des procédés et dispositifs connus de fabrication de harnais électriques.

[0014] Selon un premier aspect de l'invention, il est proposé un dispositif de fabrication de harnais électriques qui comporte un support de harnais - tel qu'une table - allongé(e) selon un axe longitudinal de support de harnais, un support de connecteur disposé à une première extrémité longitudinale du support de harnais, ainsi qu'un organe de fixation d'un connecteur sur le support de connecteur, et de préférence une règle graduée solidaire du support de harnais et s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal de ce support.

[0015] Le support de connecteur et l'organe de fixation de connecteur qui lui est associé permettent de fixer au support de harnais, un harnais dont une extrémité d'une branche est équipée d'un connecteur ; on peut ensuite allonger les tronçons de fil s'étendant à partir du connecteur sur le support de harnais, parallèlement à l'axe longitudinal de ce dernier.

[0016] Selon un mode préféré de réalisation d'un procédé selon l'invention :

- on fixe au support de connecteur (préalablement solidaire à la table) un connecteur équipant une extrémité d'une première branche du harnais comportant sensiblement le plus grand nombre de tronçons de fil (par rapport aux autres branches de ce même harnais) ;
- on étend ensuite sur la table les tronçons de fil formant cette première branche le long de l'axe longitudinal de la table, et on solidarise entre eux - de préférence par cerclage à l'aide d'une ou plusieurs frette(s) (collier, ruban adhésif ou « tee-rap » par exemple) - ces tronçons de fil ;
- on solidarise à la table un outil de maintien de tronçons de fil destinés à former une seconde branche, et on étend sur la table, dans le prolongement de la première branche, des tronçons de fil faisant partie d'une troisième branche ; à cet effet, l'outil de maintien de tronçons de fil en attente est disposé sensiblement à une distance du support de connecteur correspondant à la longueur de la première

branche ;

- on solidarise ensuite entre eux - comme décrit ci avant - les tronçons de fil formant la troisième branche ;
- on libère ensuite de l'outil de maintien les tronçons de fil de la seconde branche, et on étend ces tronçons de fil dans le prolongement de la première branche, c'est-à-dire le long de la troisième branche et de l'axe longitudinal du support de harnais ;
- on solidarise ensuite entre eux ces tronçons pour former la seconde branche.

[0017] Lorsque le harnais comporte trois branches seulement, on peut ensuite équiper le cas échéant les extrémités des seconde et troisième branches de cosse (s) ou connecteur(s) appropriés.

[0018] Ainsi, selon un aspect de l'invention, on utilise le connecteur équipant la première branche comme référence pour la formation de branches de longueurs prédéterminées ; la mise à longueur voulue est de préférence réalisée avec la règle solidaire du support dont l'origine des distances correspond à ce connecteur.

[0019] De préférence encore, on utilise comme référence de distance (de longueur de branche) un point ou une face prédéterminée du connecteur, du support de connecteur, et/ou d'une butée d'appui du connecteur.

[0020] A cet effet, une butée ou surface de référence de longueur des branches est solidaire du support de harnais, et disposée à proximité du support de connecteur, et/ou intégrée à ce support de connecteur.

[0021] Dans le cas d'un connecteur « droit » dont le point ou la face prédéterminée servant de référence s'étend sensiblement perpendiculairement au prolongement de l'axe selon lequel s'étendent les tronçons de fil solidaires du connecteur et à une extrémité libre du connecteur, la butée ou surface de référence équipant la table support de harnais s'étend sensiblement perpendiculairement au plan de la table, à l'extrémité longitudinale de celle-ci, contre (et en regard) de la face prédéterminée du connecteur préalablement monté sur son support.

[0022] Dans le cas contraire, notamment dans le cas d'un connecteur « courbe » ou complexe dont l'extrémité libre présente une orientation différente, et/ou dont le point ou la face de référence ne s'étend pas à l'extrémité du connecteur, ladite butée équipant la table peut être escamotée (par pivotement par exemple) au profit d'une seconde butée qui est de préférence incorporée au support de connecteur fixé à l'extrémité longitudinale de la table recevant le harnais.

[0023] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé un support sensiblement plan de préparation de harnais électriques qui présente un axe longitudinal, une largeur, une longueur de préférence supérieure ou égale à cinq fois la largeur du support, une glissière longitudi-

nale apte à recevoir des outils ou supports d'outil de formage et/ou de maintien de branche(s) du harnais, ainsi qu'une règle longitudinale permettant de positionner les outils et supports d'outil à des positions (longitudinales) prédéterminées le long de l'axe longitudinal du support de harnais.

[0024] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé un dispositif de fabrication de harnais électriques qui comporte un support de préparation de harnais, un support de maintien d'un connecteur électrique, un support de maintien d'un ou plusieurs tronçon(s) de fil selon une direction oblique ou transversale par rapport à l'axe longitudinal du support de préparation, ainsi qu'un outil de retournement (à 180°) d'un harnais électrique, lesquels supports de maintien et outil sont agencés pour coopérer avec une glissière longitudinale du support de harnais.

[0025] Lorsque la longueur du harnais à réaliser est supérieure à celle du support de harnais, on dispose à la seconde extrémité du support de harnais, un (premier) outil de guidage (ou retournement) de harnais qui permet de cintrer le harnais sur 180° environ.

[0026] On peut ensuite poursuivre la fabrication du harnais, de la même façon que décrit ci avant, en allongeant la partie du harnais restant à fabriquer selon un second axe longitudinal parallèle à l'axe longitudinal du support de harnais, qui s'étend à faible distance (quelques centimètres par exemple) de cet axe de support de harnais.

[0027] Lorsque la longueur du harnais excède le double de la longueur du support de harnais, on fixe à la première extrémité du support de harnais, au voisinage dudit support de connecteur, un second organe de guidage de harnais qui est identique ou similaire audit premier organe de guidage de harnais.

[0028] Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, le dispositif de fabrication de harnais électriques comporte un outil de vrillage (toronnage ou torsadage) sensiblement régulier de tronçons de fil électriquement conducteur.

[0029] Le vrillage confère au harnais une souplesse (ou capacité de déformation) augmentée qui réduit les contraintes mécaniques imposées aux tronçons de fil lorsque ceux-ci sont coudés ou incurvés ; chaque tronçon de fil vrillé adopte une forme en spirale, sensiblement sans subir de torsion selon l'axe longitudinal du tronçon de fil.

[0030] On peut vriller les tronçons de fil formant une branche à l'aide d'un outil de vrillage, en déplaçant cet outil le long du support de harnais tout en provoquant la rotation de cet outil et en contrôlant la longueur de la partie vrillée s'étendant à partir du connecteur fixé au support de harnais, grâce à la règle.

[0031] Lorsqu'une longueur prédéterminée du harnais correspondant à la longueur de la branche équipée du connecteur (dite première branche), a ainsi été vrillée, on sépare ensuite les tronçons de fil destinés à former une seconde branche des tronçons de fil destinés à for-

mer une troisième branche ; on fixe temporairement au support de harnais les tronçons de fil destinés à former la seconde branche ; on étend les tronçons de fil de la troisième branche dans le prolongement de la première branche et on vrille les fils de cette troisième branche ; on fixe ensuite le cas échéant un connecteur au moins à l'extrémité libre de cette troisième branche et on procède ensuite de la même façon pour la seconde branche, après avoir désolidarisé du support de harnais les tronçons de fil de cette branche.

[0032] Ainsi, la fabrication des différentes branches du harnais vrillé s'effectue sensiblement selon un seul axe, c'est-à-dire sensiblement selon l'axe longitudinal du support de harnais, qui est de préférence horizontal, et qui présente un allongement (rapport de sa longueur à sa largeur) important, par exemple de l'ordre de 10 à 15 environ.

[0033] De préférence, on vrille successivement chaque branche du harnais électrique ; à cet effet, on utilise de préférence un outil de vrillage comportant (au moins) deux cavités, chaque cavité étant associée à des moyens de retenue permettant de retenir au moins une partie d'un tronçon de fil dans la cavité, ainsi qu'à des moyens de libération permettant d'extraire ladite partie de tronçon de fil hors de la cavité, et à des moyens d'ouverture permettant d'introduire ladite partie de tronçon de fil dans la cavité.

[0034] L'outil de vrillage comporte de préférence encore un corps présentant sensiblement une symétrie de révolution selon un axe (de symétrie), en particulier un corps présentant une forme générale de sphère, de cylindre ou de disque ; le corps d'outil présente des alvéoles ou encoches formant lesdites cavités, qui s'étendent sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie du corps, et qui débouchent chacune sur la surface extérieure du corps par une ouverture périphérique, le corps présentant ainsi approximativement une forme de barillet.

[0035] Ces encoches ou alvéoles sont de préférence sensiblement régulièrement réparties le long de la périphérie du corps.

[0036] Le corps présente de préférence au moins quatre cavités ou alvéoles, en particulier au moins huit cavités ou alvéoles, de forme et dimension sensiblement identiques, qui sont aptes à recevoir (chacune) plusieurs tronçons de fil.

[0037] Le vrillage des fils préalablement engagés et répartis dans les alvéoles de l'outil et dont une extrémité est (temporairement) fixée à un support faisant partie du dispositif selon l'invention, est obtenu par une rotation de l'outil selon son axe de symétrie, cette rotation pouvant être réalisée manuellement par un opérateur.

[0038] Pour permettre à l'opérateur d'estimer ou mesurer l'angle de rotation de l'outil et/ou le nombre de tours effectués par l'outil, celui-ci comporte de préférence un repère visuel de rotation disposé à proximité de la périphérie du corps d'outil.

[0039] Selon un mode préféré de réalisation, les moyens de retenue, de libération, et d'ouverture de l'outil

de vrillage comportent une couronne ou bague montée pivotante autour du corps d'outil selon ledit axe de symétrie ; la couronne ou bague est interrompue (ouverte) sur une portion correspondant sensiblement à une dimension de l'ouverture périphérique d'une alvéole ; la couronne ou bague est montée sur le corps de façon à fermer les ouvertures des alvéoles de l'outil à l'exception d'au plus une alvéole dont l'ouverture périphérique est en regard de l'ouverture ou portion d'interruption de la couronne ou bague ; dans ce cas, de préférence, la fraction de la périphérie du corps associée à chaque alvéole, présente une dimension (ou longueur d'arc de surface externe de corps d'outil) qui est supérieure ou égale à la longueur d'arc selon laquelle s'étend l'interruption ou ouverture prévue dans la bague ou couronne ; ainsi, quelle que soit la position angulaire de cette dernière par rapport au corps d'outil, au plus une alvéole peut être ouverte à la fois ; en particulier, la longueur d'interruption de chaque bague est sensiblement égale à la longueur d'arc selon laquelle s'étend chaque ouverture d'alvéole.

[0040] De préférence encore, l'outil comporte deux telles couronnes ou bagues d'ouverture sélective d'une des alvéoles, qui sont montées pivotantes coaxialement par rapport au corps d'outil, le pivotement d'une première des deux bagues étant indépendant du pivotement d'une seconde des deux bagues.

[0041] Ceci permet de placer successivement l'une - puis l'autre - des deux interruptions respectives des deux bagues en face d'une ouverture périphérique d'une alvéole prédéterminée, en vue de libérer les tronçons de fil s'étendant au travers de cette alvéole ; grâce à la présence de ces deux bagues interrompues indépendantes, le passage de l'interruption d'une seule des deux bagues rotatives devant une ouverture d'une alvéole ne permet pas la libération des tronçons de fil engagés dans cette alvéole ; cela permet ainsi d'éviter la libération inopinée d'un lot de tronçons de fil lors du passage d'une interruption d'une seule des deux bagues en regard de l'ouverture de l'alvéole recevant ce lot de tronçons de fil.

[0042] De préférence, le dispositif selon l'invention comporte plusieurs glissières ou coulisses s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal de support de harnais, et un support coulissant d'outil de vrillage des fils du harnais.

[0043] Le support d'outil de vrillage peut ainsi coulisser le long de l'axe du support de harnais ; le dispositif comporte de préférence en outre des moyens de verrouillage pour bloquer en position chaque outil ou support d'outil - tel que le support d'outil de vrillage -, en n'importe quel point de l'une des glissières ou coulisses.

[0044] Le support d'outil de vrillage présente une configuration adaptée pour recevoir et maintenir en place l'outil de vrillage ; le support d'outil peut présenter en particulier une partie en forme d'arceau ou de berceau de forme complémentaire à la forme extérieure de l'outil.

[0045] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaissent dans la description suivante, qui se réfère aux dessins annexés et qui illustre, sans aucun

caractère limitatif, des modes préférés de réalisation de l'invention.

[0046] Sauf indication contraire, des repères identiques désignent des éléments identiques ou similaires dans leurs structures et/ou fonctions.

[0047] La figure 1 est une vue en perspective schématique d'un support de connecteur d'un dispositif selon l'invention.

[0048] La figure 2 est une vue en perspective schématique, à échelle agrandie, d'une extrémité longitudinale d'un support de harnais selon l'invention, qui est également illustré figure 7.

[0049] Les figures 3 et 4 illustrent, en vue de côté, la fixation d'un connecteur d'un harnais à l'extrémité de table support des figures 2 et 7, utilisant l'outil amovible de fixation de connecteur illustré figure 1; la figure 3 correspond à un harnais équipé d'un connecteur dont une face plane d'extrémité sert de référence de longueur; la figure 4 correspond à un harnais équipé d'un connecteur incurvé dont une face plane intermédiaire sert de référence de longueur (pour la mise à longueur des branches).

[0050] La figure 5 est une vue en coupe transversale schématique d'un support de harnais selon l'invention.

[0051] La figure 6 est une vue en perspective schématique d'un support d'outil de vrillage disposé sur un support de harnais conformément à un aspect de l'invention.

[0052] La figure 7 est une vue en perspective schématique d'un support de harnais d'un dispositif selon l'invention.

[0053] La figure 8 est une vue en perspective schématique d'un outil de vrillage d'un dispositif selon l'invention.

[0054] Les figures 9 et 10 sont des vues en perspective schématique respectives d'un outil de maintien de fils et d'un outil de retournement de branche d'un dispositif selon l'invention.

[0055] Par référence à la figure 7, le dispositif de fabrication de harnais comporte une table 60 s'étendant sensiblement horizontalement et présentant un axe longitudinal 61.

[0056] La table comporte trois glissières 62 longitudinales parallèles, s'étendant sensiblement sur toute la longueur de la table.

[0057] Chacune de ces glissières permet la fixation d'outils sur la table en des positions (mesurées selon l'axe 61) prédéterminées, et permet le coulissement de ces outils selon cet axe.

[0058] Ces outils consistent essentiellement en un support 100 de connecteur illustré figure 1, un support 70 d'outil de vrillage illustré figure 6, un outil 120 de maintien de fils en attente qui est illustré figure 9, ainsi qu'un outil 140 de retournement de harnais qui est illustré figure 10.

[0059] Par référence à la figure 5, le plateau de la table 60 comporte six profilés métalliques 64 identiques juxtaposés et assemblés, qui s'étendent perpendiculairement au plan de la figure 5, parallèlement à l'axe longitudinal de la table.

[0060] La partie supérieure de chacun de ces profilés

comporte deux rainures 62 longitudinales; des profilés d'obturation 68 sont engagés dans certaines des rainures pour les obturer, à l'exception des rainures (deux rainures 62 figure 5) utilisées pour la fixation d'outil sur la face supérieure 77 de la table.

[0061] Le long d'un des deux bords longitudinaux de la table s'étend une gouttière ou goulotte 67 délimitée par des parois 66, s'étendant sous la surface de travail pour recevoir des ramifications d'un harnais en cours de traitement.

[0062] Par référence à la figure 2, à une extrémité longitudinale 63 de la table 60 est prévu un support 100 de connecteur adapté à un connecteur équipant un harnais à fabriquer.

[0063] Par référence à la figure 6, le support 70 d'outil de vrillage comporte une platine 78 par la face inférieure de laquelle il repose sur la table 60.

[0064] Une vis d'axe 75 présentant une tête 71 moletée, s'étend au travers d'un orifice percé dans la platine; l'autre extrémité (non vue figure 6) de la vis comporte un organe de liaison de forme adaptée au profil transversal de la rainure en creux 62 formant glissière, de manière à permettre une solidarisation temporaire (réversible) du support 70 d'outil de vrillage à une position prédéterminée le long de la table.

[0065] A cet effet, une pluralité de graduations 76 sont formées sur la face supérieure 77 de la table 60, pour constituer une règle 65.

[0066] Le support 70 d'outil de vrillage comporte en outre un berceau 72 prévu pour recevoir - selon la flèche 74 - un outil de vrillage dans lequel ont été engagés des tronçons de fil d'un harnais à vriller; le berceau est solidaire de la platine 78 et présente une forme de demi collier et une gorge 79 de profil adapté à celui de l'outil 20 à recevoir dans la gorge du berceau.

[0067] L'outil 100 support de connecteur, l'outil 120 de maintien de fils d'une dérivation en attente de traitement, ainsi que l'outil 140 de retournement comportent chacun une base identique ou similaire à celle du support 70 d'outil de vrillage; chacun comporte une platine 78 d'appui sur la surface 77 de travail de la table, et une vis traversant la platine et coopérant avec un écrou (tel que 111 figure 9) s'étendant sous la platine et présentant une forme complémentaire (en section) à celle du profil de chaque rainure 62 de la table; cela permet d'engager l'écrou dans une rainure 62 puis, par serrage à l'aide de la vis 71, 71a, de solidariser l'outil à la table par sa base 78.

[0068] Par référence à la figure 1, l'outil 100 comporte deux mors 101, 102 respectivement traversés par une vis d'axe 106, 108 présentant une tête moletée 105, 107 et coopérant avec un écrou (non vu figure 1) engagé dans une glissière 103 solidaire de la platine 78.

[0069] L'écrou permet le blocage du mors correspondant en une position déterminée le long de l'axe 104 de la glissière 103.

[0070] Les deux mors présentent deux faces en forme de V se faisant face; deux tampons déformables 109

mutuellement inclinés sont saillants sur les faces en V des mors ; l'écartement des mors selon l'axe 104 peut ainsi être réglé pour enserrer un connecteur (160 figures 3 et 4) entre les faces d'appui 110 des tampons 109 équipant les mors.

[0071] Par référence aux figures 2 à 4, l'outil 100 est engagé par l'écrou 111 équipant la vis 71, ainsi que par un picot 112 saillant sous la platine 78, dans une rainure 62 d'un profilé 64 de la table.

[0072] Un connecteur 160, 161 est pincé entre les mors (tels que 101) de l'outil 100, et est ainsi solidarisé à la table par cet outil.

[0073] Dans la configuration illustrée figure 3 où le connecteur 160 présente une face 160a d'extrémité plane perpendiculaire à l'axe longitudinal 61 de la table et des rainures, cette face 160a est en appui sur une butée 69 escamotable présentant une face 69a plane de référence qui correspond à l'origine (« 0 ») des graduations de la règle 65 équipant la table, qui est schématiquement représentée figures 3 et 4.

[0074] La butée 69 peut pivoter selon l'axe 150 orthogonal à l'axe 61 et au plan des figures 3 et 4, pour passer d'une position verticale (figure 3) où la face 69a sert de référence, à une position escamotée (figure 4) ; dans cette position de la butée 69, la référence pour la mesure des longueurs peut être donnée par une face des mors 101, 102 de l'outil 100 contre laquelle s'appuie une face 161b du connecteur 161 dont l'extrémité 161a est inclinée et/ou incurvée.

[0075] Par référence à la figure 8 en particulier, l'outil 20 de vrillage comporte un corps 21 en forme générale de disque épais présentant un axe de symétrie 23, dans lequel sont formées une gorge périphérique ainsi que huit alvéoles périphériques 31 à 38 de forme identique et régulièrement espacées (selon une symétrie d'axe 23).

[0076] Chacune de ces alvéoles débouche à la périphérie du corps, notamment dans ladite gorge, par une ouverture périphérique respective.

[0077] L'outil comporte en outre deux bagues 43, 44 sensiblement identiques qui sont en partie logées dans la gorge, qui présentent chacune une portion proéminente par rapport aux flasques du corps, et qui peuvent coulisser en rotation selon l'axe 23, autour du corps 21.

[0078] Chacune de ces bagues présente une fente ou interruption 46 dont la « largeur » ou longueur d'arc dépasse la « largeur » ou longueur d'arc de l'ouverture d'une alvéole ; la longueur de l'interruption 46 reste cependant inférieure à la longueur d'arc correspondant à la fraction (en l'espèce un huitième) du corps associée à chaque alvéole ; ceci facilite l'introduction « périphérique » de tronçon(s) de fil dans l'alvéole (telle que 31) placée en regard de l'interruption de chacune des bagues, ainsi que l'extraction des fils s'étendant dans cette alvéole, dans cette même configuration de libération des tronçons s'étendant au travers de cette alvéole, par passage au travers de l'ouverture périphérique de cette alvéole, ainsi qu'au travers de la fente ménagée

dans les deux bagues accolées.

[0079] Par référence à la figure 8, un signe visuel 99 tel qu'une tâche colorée, un chiffre, ou une lettre, permet de repérer la position angulaire de l'outil 20 selon l'axe 23.

5 **[0080]** Par ailleurs, la rotation indépendante des deux bagues 43, 44 permet d'obtenir une configuration d'outil illustrée figure 8, dans laquelle une partie 43a de la bague 43 s'étend le long de l'interruption 46 de la bague 44 ; dans cette configuration, les deux bagues peuvent subir 10 un pivotement simultané selon l'axe 23 autour du corps d'outil, d'une quelconque amplitude, sans qu'aucun des tronçons de fil 170 s'étendant au travers d'une des alvéoles ne puisse s'échapper de celle-ci.

15 **[0081]** Par référence à la figure 9, l'outil 120 de maintien des tronçons de fil d'une branche en attente présente une platine 78 recevant un pion 112 de guidage, une vis et un écrou 111 de blocage, ainsi qu'une glissière 121 d'axe 122 parallèle au plan de la platine ; lorsque le pion et l'écrou sont engagés dans une glissière de la table support de harnais, l'axe 122 est parallèle à l'axe de la glissière.

20 **[0082]** La glissière 121 reçoit deux blocs 123, 124 respectivement solidaires de deux lames 125, 126 incurvées en forme de U renversé ; ces lames assurent le serrage 25 d'un paquet de fils ; à cet effet, l'écartement des blocs le long de l'axe 122 de la glissière 121 est réglable par un système (non représenté) de vis et écrou similaire au système 71, 111.

30 **[0083]** Chacune des lames 125, 126 est élastiquement déformable de sorte que des tronçons 170 de fils d'une bifurcation peuvent être insérés de force dans l'interstice 127 séparant les lames, et sont maintenus serrés entre celles-ci, jusqu'à ce qu'ils soient extraits de cet intervalle 127.

35 **[0084]** Entre temps, la portion des tronçons de fil en attente s'étendant au-delà du bord de la table est supportée par la goulotte réceptrice 67.

40 **[0085]** Par référence à la figure 10, l'outil 140 de cintrage de la ou des branche(s) en cours comporte une platine 78 équipée d'une première vis 71a de fixation dans une première glissière de la table, ainsi que d'une seconde vis 71b de fixation (par l'intermédiaire d'un second écrou 111b identique ou similaire à l'écrou 111 sus-mentionné) de l'outil 140 dans une seconde glissière de 45 la table.

[0086] La platine est solidaire d'un arceau 141 de forme sensiblement semi-circulaire, dont la face latérale externe 142 présente une gorge 143.

50 **[0087]** Lorsque l'outil 140 est fixé à l'extrémité (figure 7) de la table qui est opposée à l'extrémité 63 recevant le support 100 du connecteur, la platine de l'outil est fixée de façon à ce que les deux extrémités de la gorge 143 s'étendent sensiblement parallèlement à deux glissières de la table, et sont séparées d'une distance 144 correspondant à l'entraxe des glissières de la table ; la gorge présente une longueur de gorge prédéterminée de sorte 55 qu'une seconde règle parallèle à la première permet de mesurer la longueur de la partie 170b des tronçons de

fil s'étendant en aval de l'outil 140 ; la gorge de l'arceau permet de maintenir la portion des tronçons de fil s'étendant dans cette gorge, et permet de cintrer provisoirement la ou les branches constituée(s) par ces tronçons d'un angle de 180° environ, et permet ainsi de fabriquer des harnais de près de deux fois la longueur de la table.

[0088] Selon un mode préféré de mise en oeuvre de l'invention, la fabrication d'un harnais comporte les opérations successives suivantes :

a) insérer dans un connecteur principal 160, 161 tous les fils 170 constituant le harnais, ségrégés en paquets correspondant respectivement aux branches du harnais ;

b) fixer à l'extrémité 63 de la table 60 le connecteur principal 160, 161 sur son support 100 verrouillé dans une première rainure 62 ;

c) positionner dans la rainure 62 des outillages 120 de maintien de dérivation à des emplacements prédéterminés correspondant aux bifurcations du harnais en cours de traitement, ces emplacements pouvant être stockés dans une base de données et affichés à l'opérateur ;

d) engager les fils dans les alvéoles de l'outillage de vrillage 20, à raison d'un paquet de fils par alvéole ; s'il y a peu de branches, on peut aussi répartir les tronçons de fil d'une branche du harnais dans plusieurs alvéoles, par exemple deux alvéoles diamétralement opposées ;

e) pour le vrillage d'une branche :

e1) faire tourner l'outillage de vrillage 20 sur lui-même (selon son axe 23 disposé sensiblement parallèle à l'axe 61) de trois tours environ tout en progressant d'à peu près un mètre ;

e2) poser l'outil 20 sur son support 70 ;

e3) séparer (peigner) manuellement l'ensemble des fils de la partie de harnais qui n'est pas encore passée au travers de l'outil 20 pour éviter la formation de « noeuds » ;

e4) positionner au moins une frette (collier, ruban adhésif ou « tee-rap » par exemple) sur la partie vrillée de harnais qui est passée au travers de l'outil 20 ;

e5) répéter les étapes e1) à e4) jusqu'à ce que l'opérateur arrive à une bifurcation ;

f) pour chaque bifurcation du harnais :

f1) dégager de l'outil de vrillage 20 le paquet de

tronçons de fil correspondant à la branche à traiter ultérieurement (bifurcation) ;

f2) verrouiller le paquet de fils en attente ainsi libéré par un serre câble 125, 126 équipant l'outil 120 de maintien correspondant qui a été positionné à l'étape c) ;

f3) reprendre l'étape e) jusqu'à ce que l'opérateur arrive en extrémité libre d'une branche (d'un paquet) ;

g) traitement des extrémités de branche :

g1) dégager de l'outil 20 l'extrémité libre du paquet ;

g2) couper les fils à la longueur définie grâce à la mesure sur la règle (par référence au connecteur principal 160, 161) en fonction des informations de longueur de branches mises à la disposition de l'opérateur ;

g3) éventuellement insérer des fils dans un connecteur d'extrémité ; pour libérer la table, l'opérateur pourra assembler les connecteurs d'extrémité des branches secondaires sur un autre poste de travail, après réalisation complète du vrillage du harnais ;

h) tant qu'il reste une branche à vriller, l'opérateur extrait le paquet de fils concerné par la branche à vriller de l'outillage 120 de maintien de fils en attente, dégage de la rainure 62 la partie déjà vrillée pour aligner la branche à vriller le long de la rainure et de la règle, puis il reprend la procédure à l'étape c) ci-dessus.

[0089] Il va sans dire que divers ajouts, omissions, ou modifications pourront être apportés par l'homme du métier aux différents modes de réalisation décrits ci avant, tant dans leurs éléments structurels que dans leurs composantes fonctionnelles, sans sortir du cadre de la présente invention.

Revendications

1. Dispositif de fabrication d'un harnais de tronçons (170) de fil électriquement conducteurs comportant un connecteur (160, 161), qui comporte un support (60) de harnais, **caractérisé en ce qu'il** comporte un support (100) de connecteur équipé d'organes (101, 102, 109) de fixation du connecteur au support de connecteur, et **en ce que** le support (60) de harnais est allongé selon un axe (61) et comporte une glissière (62) longitudinale.

2. Dispositif selon la revendication 1, qui comporte en outre une règle (65, 76) graduée solidaire du support (60) de harnais et s'étendant parallèlement à l'axe (61) longitudinal.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, qui comporte en outre une butée (69) servant de référence pour la mesure de longueur des branches du harnais.
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel la butée (69) est escamotable.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, qui comporte en outre un outil (120) de maintien de tronçon(s) de fil selon une direction transversale ou oblique par rapport à l'axe (61) longitudinal du support (60).
6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel l'outil de maintien comporte des lames (125, 126) élastiquement déformables agencées pour pincer des tronçons de fil à maintenir en attente.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, qui comporte en outre une goulotte (67) s'étendant le long d'un bord longitudinal du support (60) et agencée pour recevoir une partie de tronçons de fil débordant de ce support (60).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, qui comporte en outre un outil (140) de retournement de tronçons (170) de fil.
9. Dispositif selon la revendication 8, qui comporte des moyens (71, 111) de fixation du support (100) de connecteur à une première extrémité longitudinale (63) du support (60) et des moyens (71a, 71b, 111a) de fixation de l'outil (140) de retournement à une seconde extrémité (160) longitudinale du support (60).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel chaque outil ou support (70, 100, 120, 140) comporte un organe (112) de guidage et un organe (111) de blocage conçus pour s'engager avec la glissière (62).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le support (60) comporte au moins deux glissières (62) longitudinales, et dans lequel la longueur du support (60) est au moins cinq fois plus grande que sa largeur.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, qui comporte un outil (20) de vrillage du harnais.
13. Dispositif selon la revendication 12, qui comporte un support (70) d'outil de vrillage, qui est monté coulissant sur le support (60) de harnais par l'intermédiaire d'une glissière (62) du support (60) de harnais.
14. Procédé de fabrication d'un harnais électrique comportant un connecteur (160, 161), dans lequel on utilise un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13.

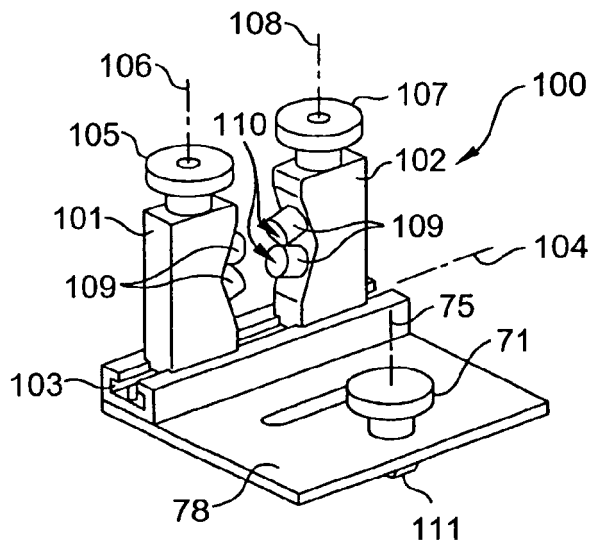


Fig.1

Fig.2

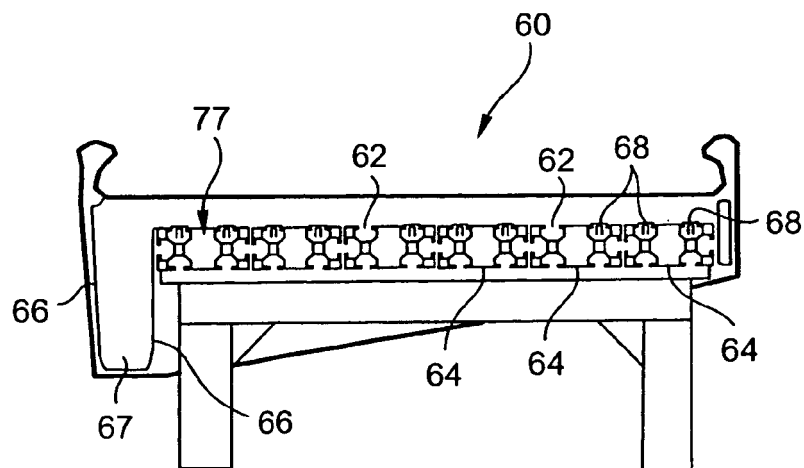
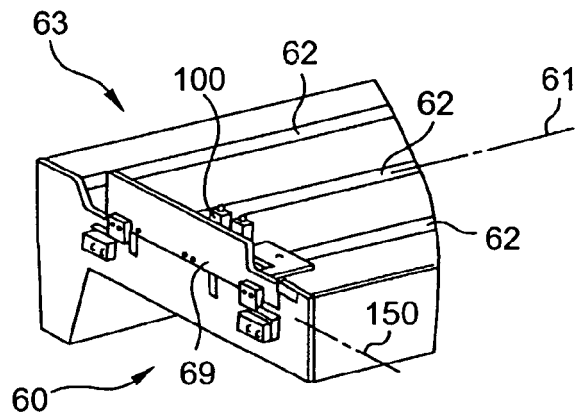


Fig.5

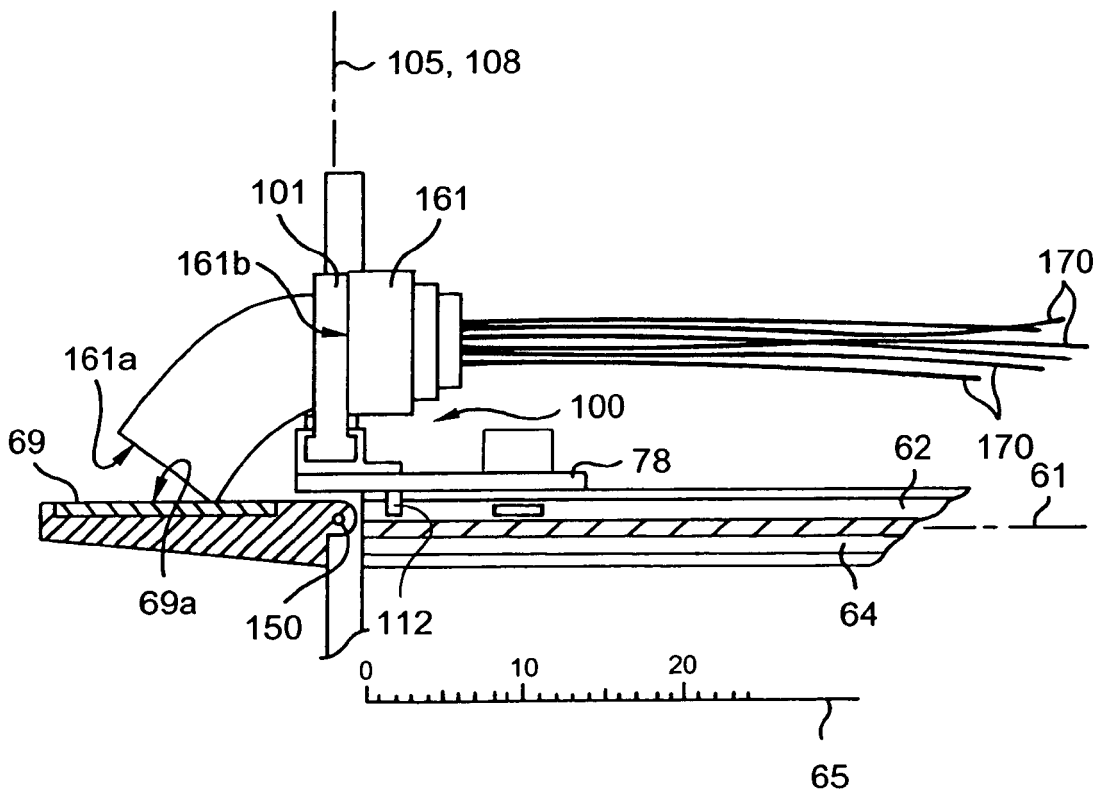
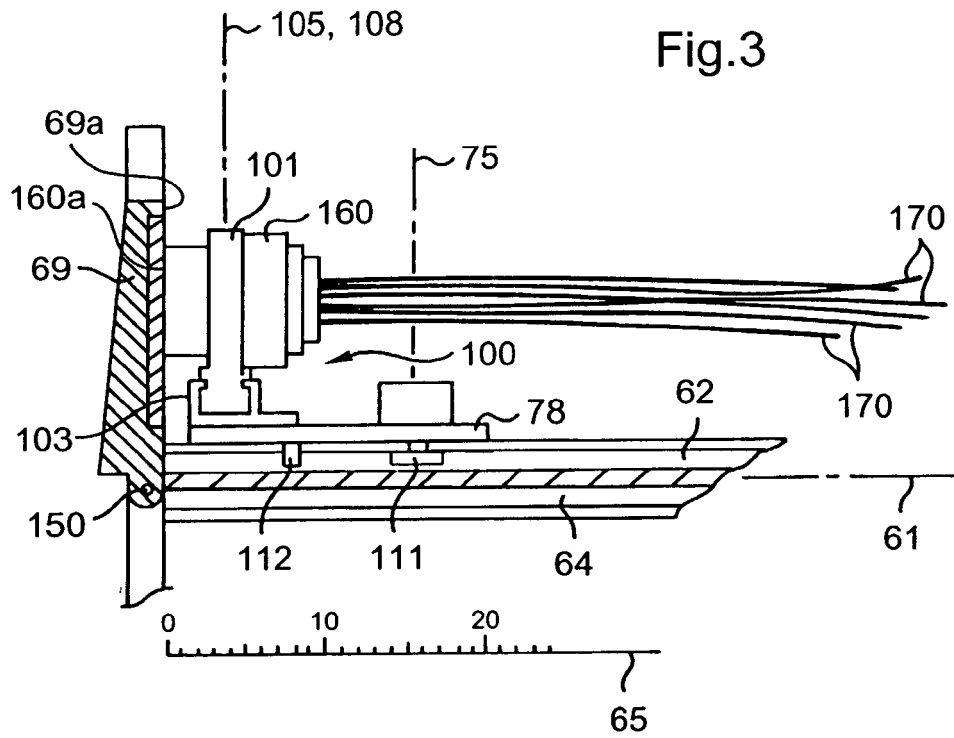


Fig.4

Fig.6

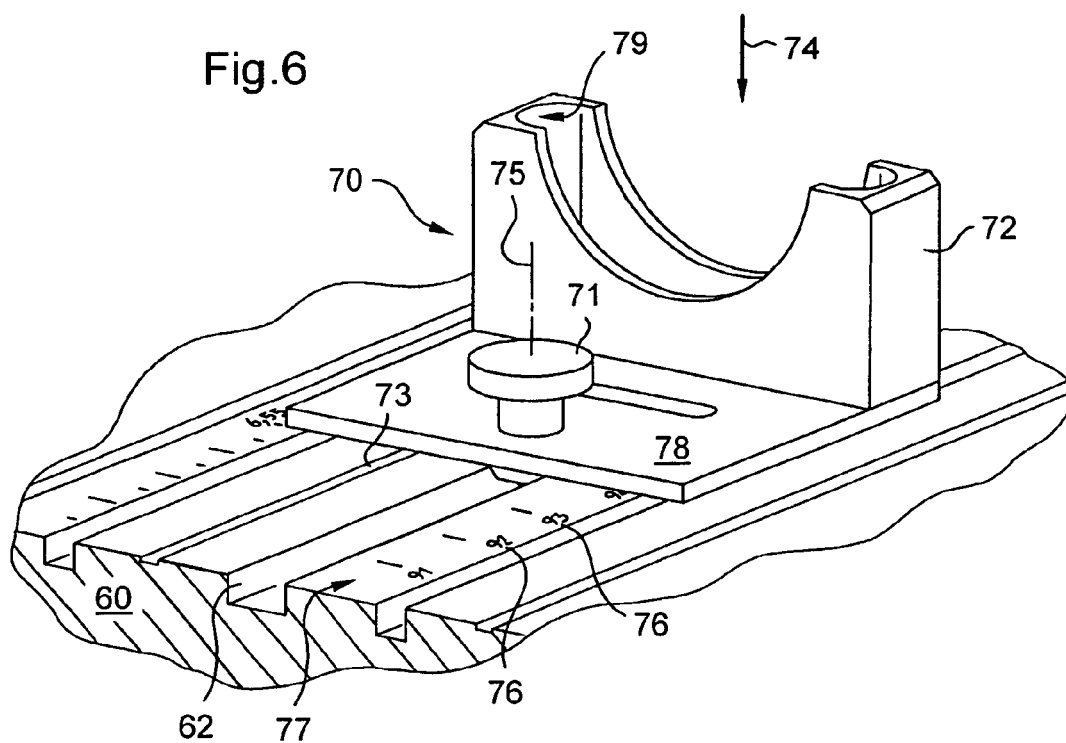


Fig.7

