(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 717 419 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.06.1996 Bulletin 1996/25

(51) Int Cl.[6]: **H01B 7/00**

(21) Numéro de dépôt: **95402610.0**

(22) Date de dépôt: **21.11.1995**

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(30) Priorité: **13.12.1994 FR 9414968**

(71) Demandeur: **EUROCOPTER FRANCE, Société Anonyme dite:**
F-13725 Marignane Cédex (FR)

(72) Inventeur: **Renaud, Thierry Jean-Pierre**
F-13580 La Fare les Oliviers (FR)

(74) Mandataire: **Bonnetat, Christian**
CABINET BONNETAT
23, Rue de St. Pétersbourg
75008 Paris (FR)

(54) Faisceau de conducteurs électriques blindé et son procédé de réalisation

(57) -La présente invention concerne les faisceaux ou harnais de conducteurs électriques blindés, pourvus d'une gaine de blindage métallique.

- Selon l'invention, on prévoit au moins un réseau d'éléments de tresse (ETi, ETe, ET), tressés directement sur ledit faisceau (F) à partir de filaments en une matière résistant à l'usure, de sorte que ledit réseau d'éléments de tresse forme une protection (Pe, Pi) contre l'usure par frottement susceptible d'être exercée par ladite gaine métallique (EG).

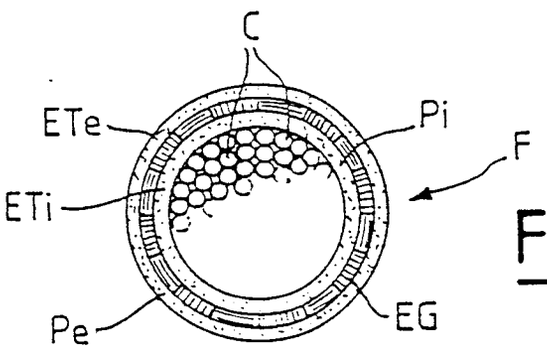

FIG.5

EP 0 717 419 A1

Description

La présente invention concerne les faisceaux de conducteurs électriques, notamment ceux appelés harnais, qui sont durcis, c'est-à-dire blindés contre les perturbations électromagnétiques, et qui sont destinés à relier électriquement entre eux les différents appareils d'une installation électrique complexe, dont le bon fonctionnement doit être assuré, même en cas de perturbations électromagnétiques. De tels harnais sont, par exemple, utilisés à bord des aéronefs, des navires, des chars d'assaut, etc ... La présente invention concerne également un procédé pour la réalisation d'un tel faisceau ou harnais.

On sait que ces harnais sont constitués d'un faisceau de conducteurs, toronnés ou non, répartis en plusieurs sous-faisceaux ou branches, à partir de noeuds d'embranchement disposés le long dudit faisceau et de connecteurs disposés aux extrémités libres desdites branches.

Pour pouvoir être blindés contre les perturbations électromagnétiques, lesdits harnais sont revêtus d'éléments de gaine métallique recouvrant intégralement lesdits conducteurs. Cependant, une telle gaine de blindage présente l'inconvénient, notamment sous l'effet des vibrations auxquelles sont soumis lesdits harnais, d'exercer une action abrasive sur les objets à son contact. Ainsi, elle peut user l'isolant électrique recouvrant les conducteurs qu'elle entoure ou bien la gaine de blindage d'un autre harnais (vice-versa). Il est évident qu'une telle action abrasive peut entraîner des dysfonctionnements indésirables des installations comportant lesdits harnais.

L'objet de la présente invention est de remédier à cet inconvénient.

A cette fin, selon l'invention, le faisceau de conducteurs électriques multibranche, pourvu d'un système de blindage électromagnétique qui est constitué d'un réseau d'éléments de gaine métallique entourant lesdits conducteurs et assurant la continuité électrique dudit système de blindage, est remarquable en ce qu'il comporte au moins un réseau d'éléments de tresse, tressés directement sur ledit faisceau à partir de filaments en une matière résistant à l'usure, de sorte que ledit réseau d'éléments de tresse forme une protection contre l'usure par frottement susceptible d'être exercée par lesdits éléments de gaine métallique.

Ainsi, lesdits éléments de tresse forment une protection contre l'action abrasive des éléments de gaine métallique.

Afin de protéger les conducteurs électriques du faisceau contre ladite gaine, de tels éléments de tresse peuvent être disposés entre lesdits conducteurs et lesdits éléments de gaine métallique.

Par ailleurs, en variante ou en addition des éléments de tresse précédents, on peut prévoir d'autres éléments de tresse qui sont disposés sur la surface externe desdits éléments de gaine métallique.

Ainsi, cette gaine métallique est empêchée d'exercer une action d'usure sur les objets avec lesquels elle peut être en contact et vice-versa.

On remarquera que, lorsqu'un produit d'étanchéité est appliqué sur ledit faisceau (comme cela est usuel), il est avantageux de le faire après réalisation desdits éléments de tresse, qui servent alors d'armature pour ledit produit d'étanchéité.

Bien que les filaments constituant lesdits éléments de tresse puissent être de n'importe quelle nature, du moment qu'ils résistent à l'action abrasive de la gaine métallique, il est préférable que ces filaments soient constitués d'une matière synthétique, notamment thermofusible.

Ainsi, il est possible de bloquer par fusion partielle au moins l'une des extrémités desdits éléments de tresse, afin d'éviter un détressage après réalisation desdits éléments de tresse sur le faisceau.

Pour le tressage, lesdits filaments peuvent se présenter sous la forme d'un fil, retordu ou non, ou bien d'une mèche de filaments (roving).

Par ailleurs, la présente invention concerne également un procédé pour la réalisation d'un faisceau de conducteurs électriques multibranche, pourvu d'un système de blindage électromagnétique qui est constitué d'un réseau d'éléments de gaine métallique entourant lesdits conducteurs et assurant la continuité électrique dudit système de blindage. Ce procédé est remarquable en ce qu'on réalise sur ledit faisceau une protection contre l'usure par frottement susceptible d'être exercée par lesdits éléments de gaine métallique et en ce que ladite protection est obtenue par tressage, directement sur ledit faisceau, d'au moins un réseau d'éléments de tresse constitués de filaments en une matière résistant à l'usure.

De façon connue, lesdits faisceaux de conducteurs électriques comportent généralement des noeuds réunissant chacun trois branches dudit faisceau. Dans ce cas, au niveau de chacun desdits noeuds, on forme trois éléments de tresse dont chacun d'eux passe de l'une des trois branches à l'une des deux autres en étant latéralement traversé par l'autre desdites deux autres branches et le couple de branches portant chacun desdits trois éléments de tresse est différent des couples de branches portant les deux autres éléments de tresse.

Dans le cas particulier où ces trois branches ont des sections différentes, il est avantageux de commencer par réaliser un premier élément de tresse porté par les deux branches ayant respectivement la plus faible et la plus forte section, puis un deuxième élément de tresse porté par les deux branches ayant respectivement la section intermédiaire et la plus petite section et enfin un troisième élément de tresse porté par les deux branches ayant respectivement la section intermédiaire et la plus forte section.

De plus, lesdits premier, deuxième et troisième éléments de tresse peuvent recouvrir, respectivement, la totalité de ladite branche ayant la plus faible section, la

totalité de ladite branche ayant la section intermédiaire et la totalité de ladite branche ayant la plus forte section et, partiellement, à proximité dudit noeud, ladite branche ayant la plus forte section, ladite branche ayant la plus faible section et ladite branche ayant la section intermédiaire.

En revanche, lorsque deux des trois branches ont des sections au moins approximativement égales, il est avantageux que l'un desdits éléments de tresse recouvre en continu et en totalité lesdites deux branches.

Pour réaliser un tel élément de tresse, on peut commencer par former une queue de tressage à vide, après quoi on applique ladite queue de tressage sur l'une desdites branches du faisceau devant porter ledit élément de tresse et on commence le tressage dudit élément de tresse sur cette dernière branche.

De même, on peut terminer un élément de tresse par une queue de tressage à vide, qui est appliquée sur celle desdites branches portant ledit élément de tresse, sur laquelle on arrête ledit élément de tresse.

Ainsi, lesdites queues de tressage peuvent servir à bloquer en position le début et/ou la fin desdits éléments de tresse sur le faisceau de conducteurs électriques. Il suffit à cet effet de prévoir des frettes ou analogues pour fixer lesdites queues de tressage sur le faisceau. En variante, certaines queues de tressage peuvent être bloquées en position par l'un des éléments de tresse qui les recouvre.

Pour obtenir un autoblocage en position d'un élément de tresse, on peut, au début de la réalisation, commencer le tressage en s'éloignant du noeud correspondant, puis inverser l'avance du tressage pour se rapprocher dudit noeud en recouvrant le début de l'élément de tresse déjà formé et ladite queue de tressage, de manière à former un ourlet qui immobilise en position ladite queue de tressage.

De préférence, lorsqu'un connecteur électrique est monté à l'extrémité de l'une desdites branches, on commence ledit élément de tresse par un ourlet, tel que décrit ci-dessus, sur l'embout dudit connecteur, embout à travers lequel ladite branche pénètre dans ledit connecteur.

Dans le cas particulier où le faisceau de conducteurs électriques présente la forme d'un harnais ayant un tronc principal s'amincissant progressivement et comportant des noeuds à partir desquels sont dérivées lesdites branches, la réalisation desdits éléments de tresse est de préférence effectuée depuis les branches les plus fines jusqu'aux branches les plus grosses.

Toutefois, afin de profiter d'un réglage déjà existant du métier à tresser réalisant lesdits éléments de tresse et ainsi de diminuer le temps total de tressage, lorsque des branches proches, mais non obligatoirement consécutives, présentent des sections approximativement égales, les tressages des éléments de tresse correspondants sont effectués consécutivement.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 montre une portion d'un faisceau de conducteurs électriques, au voisinage d'un noeud reliant trois branches.

La figure 2 montre, en coupe transversale et à plus grande échelle que la figure 1, un faisceau de conducteurs électriques connu, pourvu d'une gaine métallique de blindage électromagnétique.

Les figures 3, 4 et 5 illustrent respectivement, en coupes transversales semblables à celle de la figure 2, trois modes de réalisation pour le faisceau de conducteurs électriques conforme à la présente invention.

Les figures 6A à 6E illustrent schématiquement différentes étapes d'un exemple de mise en oeuvre du processus de réalisation d'éléments de tresse de protection au niveau du noeud de la figure 1, conformément à la présente invention.

Les figures 7 et 8 illustrent des variantes de réalisation des éléments de tresse.

La figure 9 illustre la réalisation d'un élément de tresse au voisinage d'un connecteur.

La figure 10 montre la formation d'une interruption dans le tressage de protection.

La figure 11 illustre un exemple de mise en oeuvre de la présente invention pour protéger un harnais de conducteurs par la réalisation d'éléments de tresse de protection, conformément à la présente invention.

La figure 12 montre un autre exemple de harnais susceptible d'être protégé conformément à l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté une portion d'un faisceau F de conducteurs électriques C, toronnés ou non, au voisinage d'un noeud N reliant trois branches B1, B2 et B3 dudit faisceau F.

De façon usuelle, comme cela est représenté en coupe transversale sur la figure 2, afin de durcir ledit faisceau F, on entoure chaque branche de celui-ci d'un élément EG de gaine métallique G protégeant les conducteurs C correspondants, contre les perturbations électromagnétiques extérieures.

De tels éléments EG de gaine métallique peuvent être réalisés préalablement sous forme de portions de tresse, puis enfilés sur lesdites branches B1, B2 et B3 et enfin reliés électriquement les uns aux autres par des manchons, par exemple thermorétractables, au niveau des noeuds N, afin d'assurer la continuité électrique de ladite gaine métallique G. En variante, chaque élément EG de gaine métallique peut être tressé directement sur chacune desdites branches B1, B2 et B3 et comporter un prolongement sur une autre branche servant à assurer la continuité électrique de la gaine. A cette dernière fin, on peut également prévoir des surtressages au niveau des noeuds N.

Quel que soit son mode de réalisation sur le faisceau F, un tel élément EG de gaine métallique G exerce une action abrasive, d'une part, sur l'isolant externe des conducteurs C se trouvant à la périphérie du faisceau F, au contact dudit élément EG, et, d'autre part, sur les

objets, extérieurs audit faisceau (par exemple d'autres faisceaux), se trouvant au contact dudit élément de gaine EG. Cette action abrasive est d'autant plus importante que ledit faisceau est soumis à des vibrations et que ladite gaine G se présente sous la forme d'une tresse, et que, en conséquence, sa surface n'est pas lisse.

Comme cela a été expliqué ci-dessus, l'objet de la présente invention est justement de remédier aux effets d'une telle action abrasive de la gaine métallique G de protection électromagnétique.

Pour ce faire, comme le montrent les figures 3 à 5, on prévoit, sur les branches B1, B2, B3, des éléments de tresse ETi et/ou ETe, dont l'ensemble forme un réseau constituant une protection Pi ou Pe contre l'action abrasive des éléments de gaine EG.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, les éléments de tresse ETi sont interposés entre les conducteurs C du faisceau F et les éléments de gaine EG de la gaine de blindage électromagnétique G. Les éléments de tresse ETi forment une protection intérieure Pi et protègent donc les conducteurs C de l'action abrasive des éléments de gaine EG.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, les éléments de tresse ETe dont disposés sur la face extérieure des éléments de gaine EG. Les éléments de tresse ETe forment une protection extérieure Pe et protègent donc, contre l'action abrasive des éléments de gaine EG, les objets extérieurs (par exemple d'autres faisceaux de conducteurs) susceptibles d'être au contact de la périphérie externe desdits éléments de gaine EG et vice-versa.

Le mode de réalisation de la figure 5 comporte, à la fois, des éléments de tresse ETi formant une protection intérieure Pi et des éléments de tresse ETe formant une protection extérieure Pe.

Les éléments de tresse ETi et ETe sont constitués de filaments en une matière susceptible de résister à l'action abrasive des éléments de gaine EG, telle qu'une matière composite, une fibre aramide, etc ...

Selon une caractéristique importante de la présente invention, les éléments de tresse ETi et ETe sont tressés directement sur les branches dudit faisceau F, par exemple au moyen d'un métier à tresser. Pour ce faire, lesdits filaments forment des fils (retordus ou non) ou des mèches (roving) susceptibles d'être tressés autour des branches dudit faisceau.

Comme il ressort des explications ci-après, notamment en regard des figures 6A à 6E, la réalisation des éléments de tresse ETi ou ETe se fait branche après branche, avec recouvrement partiel d'une autre branche, afin d'assurer un recouvrement satisfaisant de la totalité des noeuds N.

A l'aide des figures 6A à 6E, on décrit maintenant un exemple de réalisation des éléments de tresse ETi et/ou ETe sur le faisceau F, au niveau d'un noeud N. La réalisation des éléments de tresse ETi étant identique à celle des éléments de tresse ETe, les éléments de tresse ET1, ET2 et ET3 des figures 6A à 6E représentent soit des éléments ETe, soit des éléments ETi, en fonction du fait que le faisceau F de la figure 6A comporte ou non des éléments EG formant une gaine G de protection électromagnétique.

Par ailleurs, dans l'exemple de la figure 6A, on a supposé que la portion de faisceau F a des branches B1, B2, B3 de sections inégales, la branche B1 ayant la plus petite section et la branche B3 la plus grande.

Comme l'illustre la figure 6B, on commence, dans cet exemple, à réaliser, à vide, une queue de tressage Q1 (le faisceau F n'étant pas mis en place sur le métier à tresser) que l'on coupe à la longueur désirée, de préférence par brûlure, notamment lorsque les filaments de tressage sont en une matière synthétique thermofusible. Ainsi, on bloque un éventuel détressage de ladite queue Q1.

Ensuite, le faisceau F est mis en place dans le métier à tresser et la queue de tressage Q1 est mise à plat sur la branche B3. On réalise alors, à la suite de ladite queue de tressage Q1 et en direction du noeud N, un élément de tresse ET1 qui comporte une partie P1 recouvrant la branche B3 au voisinage du noeud N et qui recouvre intégralement la branche B1. Cet élément de tresse ET1 est réalisé de façon que la branche B2 le traverse latéralement, au niveau de son raccordement au noeud N. Les paramètres de tressage (nombre de brins tressés, nombre de bobines distribuant lesdits brins et pas de tressage) sont réglés pour que ledit élément de tresse ET1 et sa partie P1 recouvrent, sans lacunes et sans superpositions, respectivement la totalité de la branche B1 et partiellement la branche B3. Puisqu'il est supposé que la branche B1 a une section inférieure à la branche B3, on voit qu'il est nécessaire que le pas de tressage sur la branche B3 (partie P1) soit plus petit que sur la branche B1.

De manière semblable à ce qui a été décrit ci-dessus à propos de l'élément de tresse ET1, on poursuit le tressage de l'élément de faisceau F (voir la figure 6C) en formant à vide une queue de tressage Q2 qui est appliquée sur l'élément de tresse ET1, au voisinage du noeud N, puis en réalisant un élément de tresse ET2, qui comporte une partie P2 recouvrant l'élément de tresse ET1 (c'est-à-dire la branche B1) au voisinage dudit noeud N et qui recouvre intégralement la branche B2. La branche B3, recouverte partiellement de la partie de tressage P1, traverse latéralement l'élément de tresse ET2, au niveau de son raccordement au noeud N. Bien entendu, à cause des rapports de sections donnés en hypothèse, le pas de tressage de l'élément ET2 est plus grand sur la branche B1 que sur la branche B2.

Ensuite, en utilisant la même technique que précédemment, on forme à vide une queue de tressage Q3, que l'on applique sur l'élément de tresse ET2 au voisinage du noeud N, et à la suite de laquelle on réalise un élément de tresse ET3, qui comporte une partie P3 recouvrant l'élément de tresse ET2 (branche B2) au voisinage dudit noeud et qui recouvre intégralement la branche B3. La branche B1, recouverte de l'élément de

tresse ET1 et de la partie de tressage P2, traverse l'élément de tresse ET3, au niveau de son raccordement au noeud N. Le pas de tressage sur la branche B2 est plus grand que sur la branche B3.

L'élément de tresse ET3 recouvre la queue de tressage Q1 de l'élément de tresse ET1 et la bloque en position. De préférence, les queues de tressage Q1 et Q3 sont elles-mêmes bloquées en position par des frettes f2, f3 entourant respectivement les branches B1 et B2 et recouvertes d'un vernis, évitant qu'elles ne se défassent sous l'effet des vibrations.

Le mode de réalisation de l'invention, illustré par les figures 6B à 6E, n'est qu'un exemple de tressage parmi d'autres, qui prend en considération les différences de section des branches B1, B2 et B3. En regard des figures 7 à 11, on indiquera ci-après des variantes de mise en oeuvre.

Sur la figure 7, on a représenté, à propos de l'élément de tresse ET1, une variante de réalisation du commencement du tressage des éléments de tresse de protection.

Comme on peut le voir sur cette figure 7, la queue de tressage Q1 est disposée à plat sur la branche B3 de façon que le début de tressage de la partie P1 à la suite de la queue Q1, au lieu de s'effectuer en direction du noeud N comme cela est représenté sur les figures 6B à 6D, est réalisé au contraire sur une certaine longueur de la branche B3 en s'éloignant dudit noeud, de façon à former une première couche intérieure c1. Ensuite, le sens d'avance du tressage est inversé pour se rapprocher du noeud N (le sens du tressage et son inversion sont représentés par une flèche t1). Il en résulte le tressage d'une seconde couche extérieure c2, qui recouvre la couche intérieure c1 et la queue Q1, et la formation d'un ourlet O. Un tel ourlet maintient la queue de tressage Q1 en position et permet l'obtention d'un fini de tressage parfait. Après la formation de l'ourlet O, le tressage est poursuivi pour compléter la partie P1 et réaliser l'élément ET1 sur la branche B1.

Selon une autre variante de réalisation de l'élément de tresse ET1, illustrée sur la figure 8, le tressage de cet élément peut commencer à l'extrémité de la branche B1 opposée au noeud N, au lieu de débuter sur la branche B3, comme décrit précédemment. Il est alors avantageux de former une première queue de tressage Q'1 que l'on applique sur ladite branche B1 à quelque distance de cette extrémité, pour pouvoir commencer le tressage en direction opposée audit noeud N, après quoi on inverse le sens de l'avance du tressage (voir la flèche t2), pour former un ourlet O bloquant ladite queue de tressage Q'1 en position. Le tressage de l'élément ET1 sur la branche B1 est poursuivi en direction du noeud N, puis prolongé sur la branche B3 pour former la partie P1. Enfin, une seconde queue de tressage Q"1 est formée et appliquée sur ladite branche B3. Elle peut y être fixée par une frette, semblable aux frettes f2 et f3 de la figure 6E (non représentée).

Le mode de réalisation de la figure 8 est particulièrement avantageux, lorsqu'un connecteur CN est monté à l'extrémité de ladite branche B1 (comme cela est représenté sur la figure 9) pendant la réalisation de l'élément ET1. Ainsi, l'ourlet O peut, par blocage de la queue Q'1, fixer l'élément ET1 sur l'embout EB prévu sur ledit connecteur CN pour faire pénétrer la branche B1 à l'intérieur de celui-ci. On obtient ainsi une extrémité de tressage susceptible de résister aux contraintes qui lui sont imposées par les manipulations fréquentes (connexion et déconnexion) dudit connecteur CN.

La figure 10 illustre que, sur une branche B, on peut réaliser une fenêtre FE par réalisation de deux éléments de tresse ET et ET' opposés. Sur cette figure 10, on a prévu que les débuts de tressage des éléments ET et ET' comportaient chacun un ourlet O ou O', comme décrit en regard des figures 7, 8 et 9. Bien entendu, ces débuts de tressage pourraient être constitués de simples queues de tressage, telles que celles des figures 6B à 6D. Une telle fenêtre FE est particulièrement avantageuse lorsque les éléments de tresse ET et ET' recouvrent un élément EG de gaine métallique G. Ainsi, ladite fenêtre FE permet de laisser à jour une partie de ladite gaine de blindage G, qui peut être reliée à une structure servant de masse, par exemple le fuselage d'un aéronef (hélicoptère).

Le harnais H, montré par la figure 11, représente un cas particulier de faisceau de conducteurs F, dans lequel les conducteurs C forment un tronc principal, à partir de noeuds duquel sont dérivées des branches. Dans l'exemple de la figure 11, le harnais H comporte des noeuds Ni au nombre de cinq (i = 1, 2, 3, 4 ou 5) et les branches partant ou arrivant à un noeud Ni portent les références B1i, B2i et B3i.

Sur la figure 11, on a porté des flèches symbolisant le sens de tressage : l'origine d'une flèche marque le départ de tressage et l'extrémité d'une flèche indique la branche tressée et le point de fin de tressage. L'épaisseur des traits des branches du harnais symbolise les sections des différentes branches.

Bien que non représentés, des connecteurs CN sont reliés aux extrémités libres des branches et le mode de réalisation des éléments de tresse est celui des figures 8 et 9, à savoir début de tressage par formation d'un ourlet O sur l'embout EB du connecteur correspondant et arrêt de tressage par queue de tressage, de préférence bloquée par une frette.

La protection du harnais H de la figure 11 se fait en progressant des branches de plus faibles sections vers les branches de plus fortes sections, en mettant en oeuvre les particularités de recouvrement des noeuds illustrées par les figures 6B à 6D.

Ainsi, on commence par réaliser l'élément de tresse ET11 qui commence sur la branche terminale B11 de plus faible section et se termine sur la branche B31 (qui correspond à la branche B22 du noeud N2). Ensuite, on réalise l'élément de tresse ET21 qui commence sur la branche B21, de section supérieure à la branche B11 mais inférieure à la branche B31, et se termine sur la

branche B11.

Si la branche B12 présente la même section que la branche B21 (c'est-à-dire que les paramètres de tressage sont les mêmes pour lesdites branches B12 et B21), on réalise ensuite l'élément de tresse ET12 qui recouvre la branche B12 et se termine sur la branche B32 (qui correspond à la branche B23 du noeud 3). On optimise ainsi le temps de tressage et l'utilisation du métier à tresser, en réalisant à la suite les éléments de tresse ayant les mêmes paramètres de tissage.

L'élément de tresse ET31 est ensuite réalisé (à la manière de l'élément ET3 de la figure 6D) en le faisant commencer sur la branche B21, recouvrir la totalité de la branche B31 (B22) et s'arrêter sur la branche B12.

On procède ensuite au tressage de l'élément ET13, qui recouvre la branche B13 avec arrêt sur B33 (B24), car les branches B31 et B13 sont supposées semblables. Puis, à celui de l'élément ET32 partant de la branche B31 (B22), recouvrant la branche B32 (B23) et s'arrêtant sur la branche B33 (B24).

Les deux branches B15 et B25 sont supposées présenter la même section. On peut alors réaliser un court élément de tresse ET5 partant de B14 (B35) à proximité du noeud N5 et s'arrêtant sur la branche B15, à proximité de N5. Les branches de section identique B15 et B25 sont alors recouvertes par un élément de tresse unique ET15 (ET25), qui commence à l'extrémité de la branche B15 et s'arrête à l'extrémité de la branche B25.

Les branches B33 (B24) et B34 ont des sections voisines, ce qui permet d'utiliser, sur le métier à tresser, des nombres de brins et de bobines identiques, seul le pas de tressage étant différent. On peut alors suivre la procédure suivante :

- on réalise un court élément de tresse ET4, qui part de la branche B14 (B35) à proximité du noeud N4 et qui s'arrête sur la branche B33 (B24), toujours à proximité du noeud N4 ;
- on réalise l'élément de tresse ET14, qui commence sur la branche B25, recouvre la branche B14 (B35) et se termine sur la branche B34, à proximité du noeud N4 ;
- enfin, on réalise l'élément de tresse continu ET33-ET34 qui part de la branche B32 (B23) et recouvre les branches B33 (B24) et B34, en passant par le noeud N4.

La figure 12 représente un harnais H' comportant plusieurs branches reliant différents équipements (non représentés) et ayant des sections variables, mais ne présentant pas d'axe principal desservant les différentes directions.

De ce qui vient d'être décrit, on comprendra que le harnais H' de la figure 12 peut être revêtu d'une protection tressée, tout comme le harnais H de la figure 11.

On voit ainsi que, grâce à la présente invention, on réalise des protections mécaniques contre le blindage des harnais, tout en bénéficiant d'un excellent compromis entre le coût, la masse et la résistance à l'usure. En effet, sauf aux noeuds d'embranchement, ces protections ne comportent qu'une seule couche de tressage et les éléments de tresse sont aisés à réaliser.

De plus, ces éléments de tresse forment une excellente couche de finition pour les harnais. Ils peuvent en outre servir de sous-couche et d'armature à un revêtement d'étanchéité appliqué sur les harnais. En effet, éventuellement, lesdits éléments de tresse pourraient être le siège d'un effet de mèche propageant les fluides (eaux, carburant, fluide hydraulique, ...), susceptibles de venir à leur contact, ce qui pourrait être dangereux. Il en est par exemple particulièrement ainsi pour les harnais disposés au moins en partie à l'extérieur du fuselage d'un aéronef. Aussi, il est avantageux de déposer un produit d'étanchéité, par exemple au moyen d'un pistolet de pulvérisation, sur lesdits éléments de tresse afin de rendre étanches lesdits harnais. On notera que ces éléments de tresse servent alors à accrocher fortement le revêtement d'étanchéité sur le harnais et évitent les abrasions excessives dudit revêtement.

Revendications

1. Faisceau (F) de conducteurs électriques (C) multibranche, pourvu d'un système de blindage électromagnétique (G) qui est constitué d'un réseau d'éléments de gaine métallique (EG) entourant lesdits conducteurs (C) et assurant la continuité électrique dudit système de blindage (G), ainsi que d'un réseau d'éléments (ETi, ETe, ET), destinés à la protection contre l'usure par frottement susceptible d'être exercée par lesdits éléments de gaine métallique (EG),
   caractérisé en ce que lesdits éléments de gaine métallique (EG) et lesdits éléments de protection (ETi, ETe, ET) sont constitués d'éléments de tresse formés directement sur ledit faisceau, respectivement à partir de fils métalliques et de filaments en une matière résistant à l'usure.

2. Faisceau de conducteurs électriques selon la revendication 1,
   caractérisé en ce que de tels éléments de tresse de protection (ETi) sont disposés entre lesdits conducteurs (C) et lesdits éléments de gaine métallique (EG).

3. Faisceau de conducteurs électriques selon l'une des revendications 1 ou 2,
   caractérisé en ce que de tels éléments de tresse de protection (ETe) sont disposés sur la surface externe desdits éléments de gaine métallique (EG).

4. Faisceau de conducteurs électriques selon l'une des revendications 1 à 3,
   caractérisé en ce que lesdits filaments sont consti-

tués d'une matière synthétique.

5. Faisceau de conducteurs électriques selon la revendication 4,
caractérisé en ce que ladite matière synthétique est thermofusible.

6. Faisceau de conducteurs électriques selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que lesdits filaments se présentent sous la forme d'un fil.

7. Faisceau de conducteurs électriques selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que lesdits filaments se présentent sous la forme d'une mèche.

8. Faisceau de conducteurs électriques selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce qu'il comporte un revêtement d'étanchéité couvrant lesdits éléments de tresse de protection, et accroché à ceux-ci.

9. Procédé pour la réalisation d'un faisceau (F) de conducteurs électriques (C) multibranche, pourvu d'un système de blindage électromagnétique (G) qui est constitué d'un réseau d'éléments de gaine métallique (EG) entourant lesdits conducteurs et assurant la continuité électrique dudit système de blindage, ainsi que d'un réseau d'éléments (ETi, ETe, ET) destinés à la protection contre l'usure par frottement susceptible d'être exercée par lesdits éléments de gaine métallique (EG),
caractérisé en ce que ladite gaine métallique et ladite protection sont obtenues par tressage, directement sur ledit faisceau, de réseaux d'éléments de tresse (EG, Ete, ETi, ET), respectivement constitués de fils métalliques et de filaments en une matière résistant à l'usure.

10. Procédé selon la revendication 9, appliqué à un faisceau de conducteurs électriques comportant des noeuds réunissant chacun trois branches dudit faisceau,
caractérisé en ce que, au niveau de chacun desdits noeuds (N), on forme trois éléments de tresse de protection (ET1, ET2, ET3) dont chacun d'eux passe de l'une des trois branches à l'une des deux autres en étant latéralement traversé par l'autre desdites deux autres branches et en ce que le couple de branches portant chacun desdits trois éléments de tresse de protection est différent des couples de branches portant les deux autres éléments de tresse de protection.

11. Procédé selon la revendication 10,
caractérisé en ce que, lesdites trois branches ayant des sections différentes, on commence par réaliser un premier élément de tresse de protection (ET1) porté par les deux branches (B1, B3) ayant respectivement la plus faible et la plus forte section, puis un deuxième élément de tresse de protection (ET2) porté par les deux branches (B2, B1) ayant respectivement la section intermédiaire et la plus petite section et enfin un troisième élément de tresse de protection (ET3) porté par les deux branches (B2, B3) ayant respectivement la section intermédiaire et la plus forte section.

12. Procédé selon la revendication 11,
caractérisé en ce que lesdits premier, deuxième et troisième éléments de tresse de protection (ET1, ET2, ET3) recouvrent, respectivement, la totalité de ladite branche (B1) ayant la plus faible section, la totalité de ladite branche (B2) ayant la section intermédiaire et la totalité de ladite branche (B3) ayant la plus forte section et, partiellement, à proximité dudit noeud, ladite branche (B3) ayant la plus forte section, ladite branche (B1) ayant la plus faible section et ladite branche (B2) ayant la section intermédiaire.

13. Procédé selon la revendication 10,
caractérisé en ce que, deux desdites trois branches (B15-B25) ayant des sections au moins approximativement égales, l'un desdits éléments de tresse de protection (ET15-ET25) recouvre en continu et en totalité lesdites deux branches.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 13,
caractérisé en ce que, pour réaliser un tel élément de tresse de protection, on commence par former une queue de tressage (Q1, Q2, Q3) à vide, après quoi on applique ladite queue de tressage sur l'une desdites branches du faisceau devant porter ledit élément de tresse de protection et on commence le tressage dudit élément de tresse de protection sur cette dernière branche.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 14,
caractérisé en ce qu'on termine un élément de tresse de protection par une queue de tressage à vide (Q"1), qui est appliquée sur celle desdites branches portant ledit élément de tresse de protection, sur laquelle on arrête ledit élément de tresse de protection.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 ou 15,
caractérisé en ce que lesdites queues de tressage (Q1, Q2, Q3, Q'1, Q"1) sont bloquées en position sur la branche correspondante dudit faisceau.

17. Procédé selon la revendication 14,

caractérisé en ce que, au début de la réalisation dudit élément de tresse de protection (ET1), on commence le tressage (c1) en s'éloignant du noeud correspondant, puis on inverse l'avance du tressage pour se rapprocher dudit noeud en recouvrant (c2) le début de l'élément de tresse de protection déjà formé et ladite queue de tressage (Q'1), de manière à former un ourlet (O) qui immobilise en position ladite queue de tressage.

18. Procédé selon la revendication 17,
caractérisé en ce que, un connecteur électrique (CN) étant monté à l'extrémité d'une desdites branches, on commence ledit élément de tresse de protection par un ourlet (O) sur l'embout (EB) dudit connecteur (CN), embout à travers lequel ladite branche pénètre dans ledit connecteur (CN).

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 18, pour la protection par tressage d'un faisceau de conducteurs (H) ayant un tronc principal s'amincissant progressivement et comportant des noeuds (Ni) à partir desquels sont dérivées lesdites branches,
caractérisé en ce que la réalisation desdits éléments de tresse de protection est effectuée depuis les branches les plus fines (B11) jusqu'au branches les plus grosses (B34).

20. Procédé selon la revendication 19,
caractérisé en ce que, lorsque des branches (B12, B21 - B33, B34) proches, mais non obligatoirement consécutives, présentent des sections approximativement égales, les tressages des éléments de tresse de protection correspondants sont effectués consécutivement.

21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 20,
caractérisé en ce que, sur au moins une branche dudit faisceau, on réalise deux éléments de tresse de protection (ET, ET'), dont les sens de tressage sont opposés et qui ménagent une fenêtre (FE) entre eux.

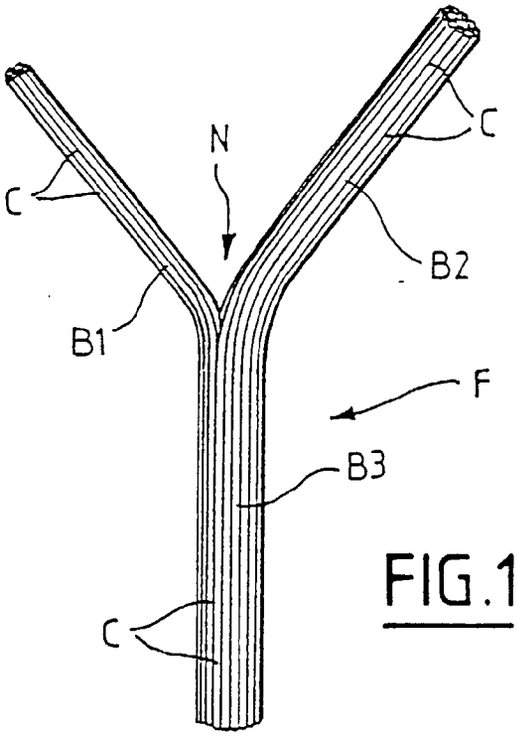

FIG.1

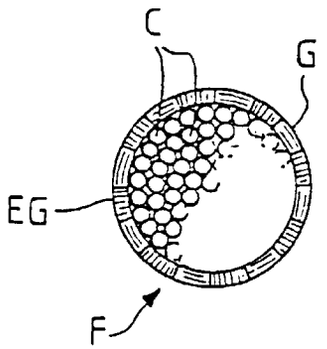

FIG.2

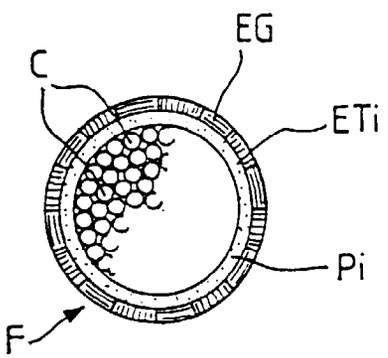

FIG.3

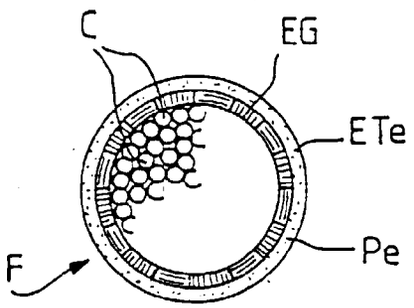

FIG.4

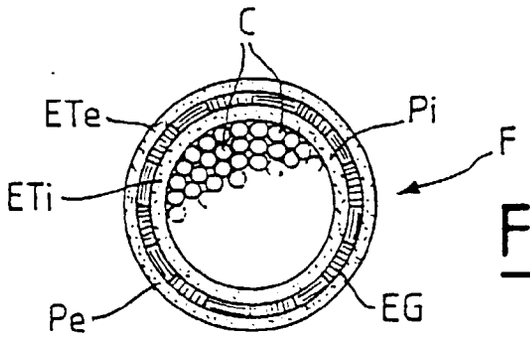

FIG.5

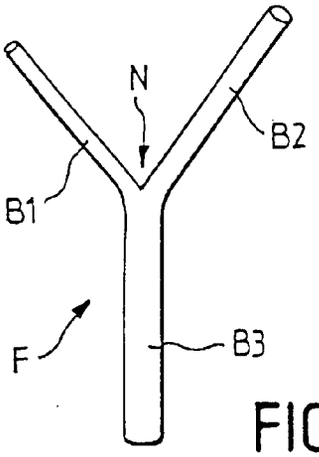

FIG.6A

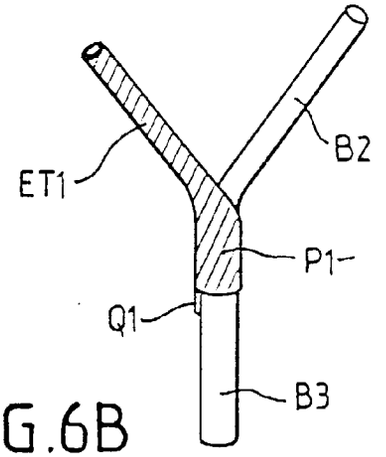

FIG.6B

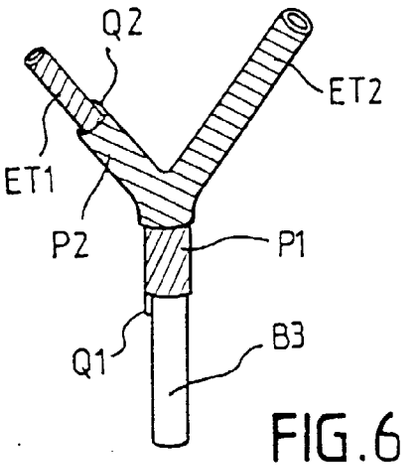

FIG.6C

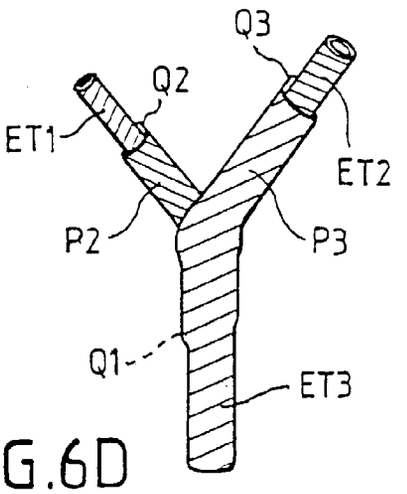

FIG.6D

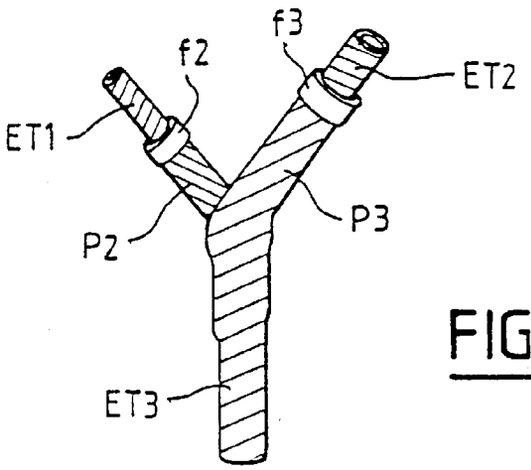

FIG.6E

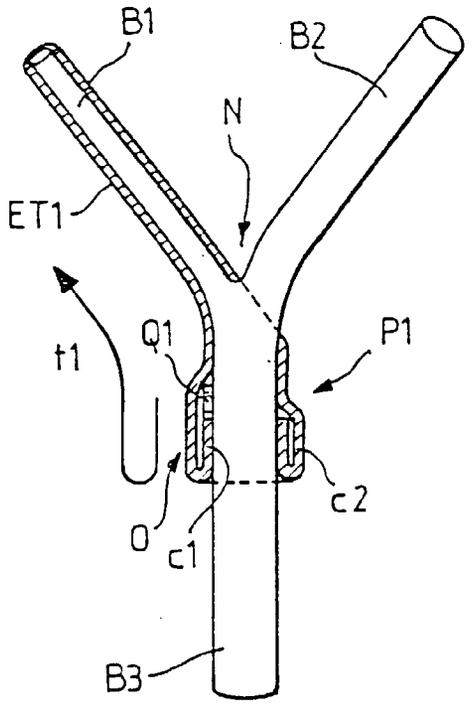

FIG.7

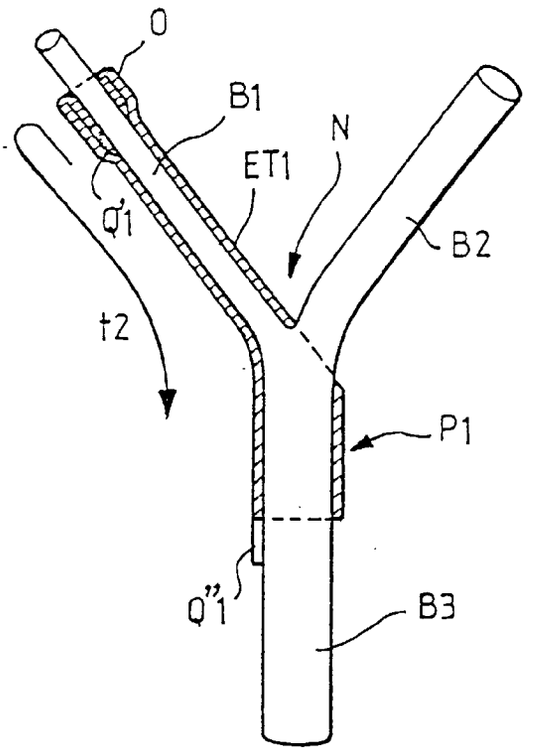

FIG.8

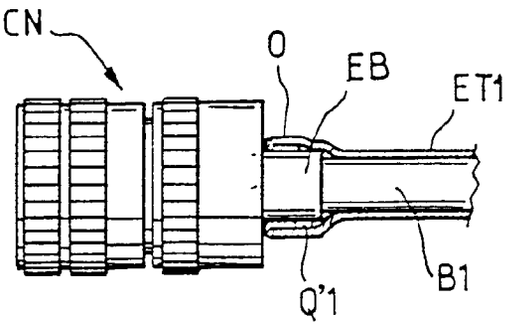

FIG.9

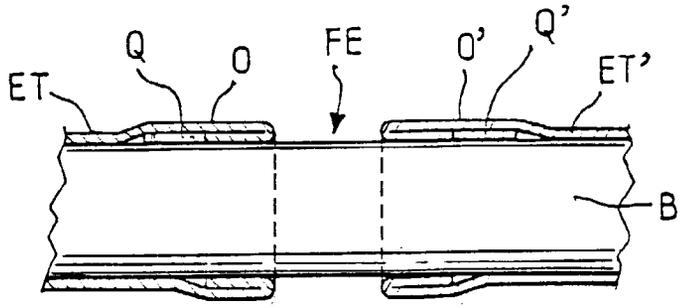

FIG.10

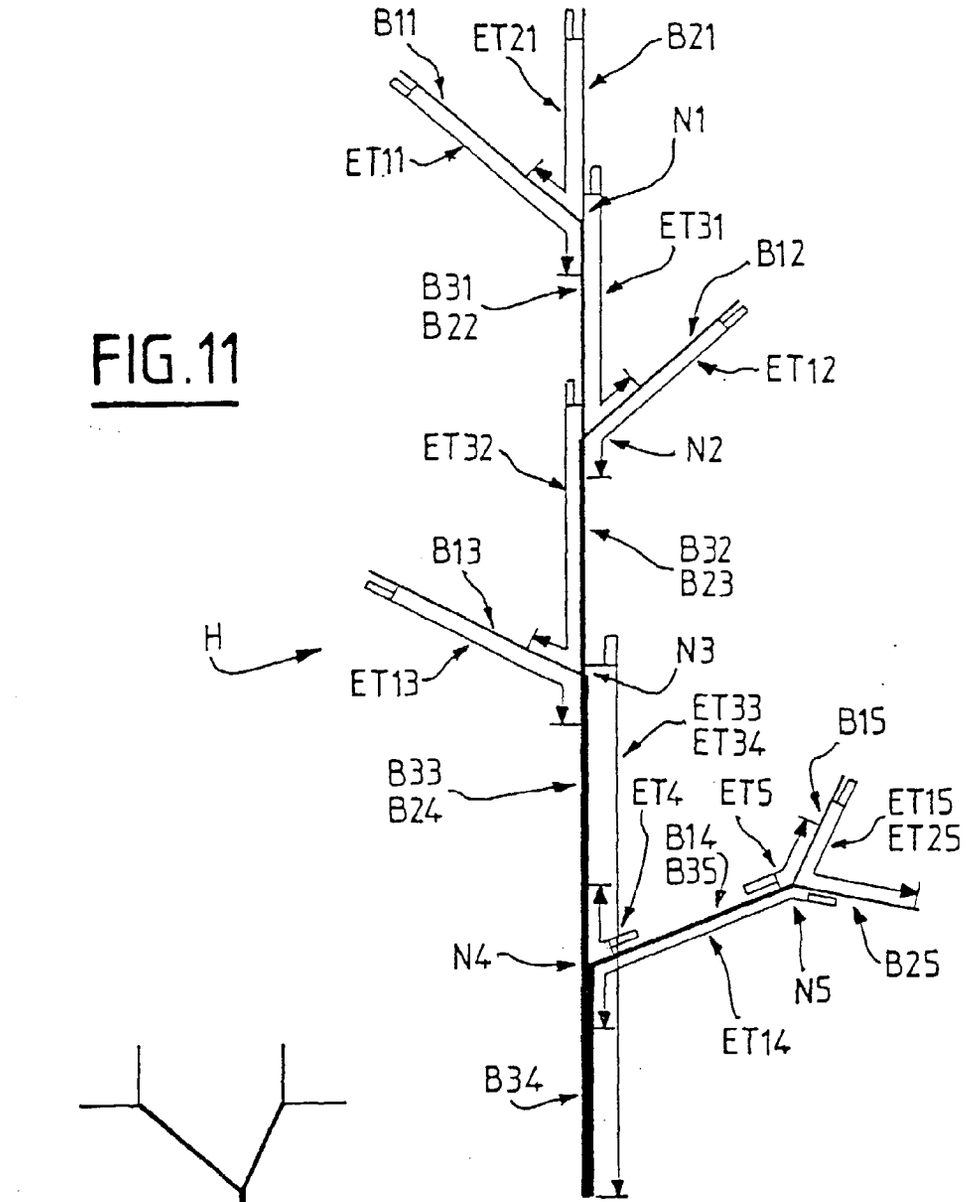
B11
ET21
B21
N1
ET11
ET31
B12
B31
B22
ET12
ET32
N2
B13
B32
B23
H
N3
ET13
ET33
ET34
B15
B33
B24
ET4
ET5
ET15
ET25
B14
B35
N4
N5
B25
ET14
B34

FIG.11

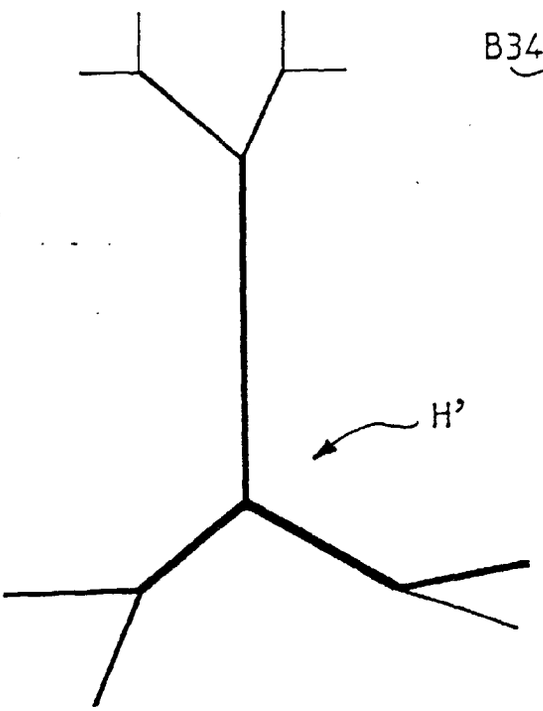
H'

FIG.12

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 2610

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 397 063 (DEUTSCHE AIRBUS) * colonne 2, ligne 50 - colonne 3, ligne 3; figure 1 * ---	1,2,4,9, 18	H01B7/00
A	FR-A-2 691 007 (W.L. GORE) * revendications 1,2,11; figures 1-6 * -----	1,2,4,5, 9,21	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

H01B
H02G

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	25 Mars 1996	Demolder, 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 : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)