

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 938 100 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

25.08.1999 Bulletin 1999/34(51) Int Cl.⁶: **H01B 7/08**(21) Numéro de dépôt: **99400358.0**(22) Date de dépôt: **15.02.1999**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **19.02.1998 FR 9802122**(71) Demandeur: **SAGEM SA****75116 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

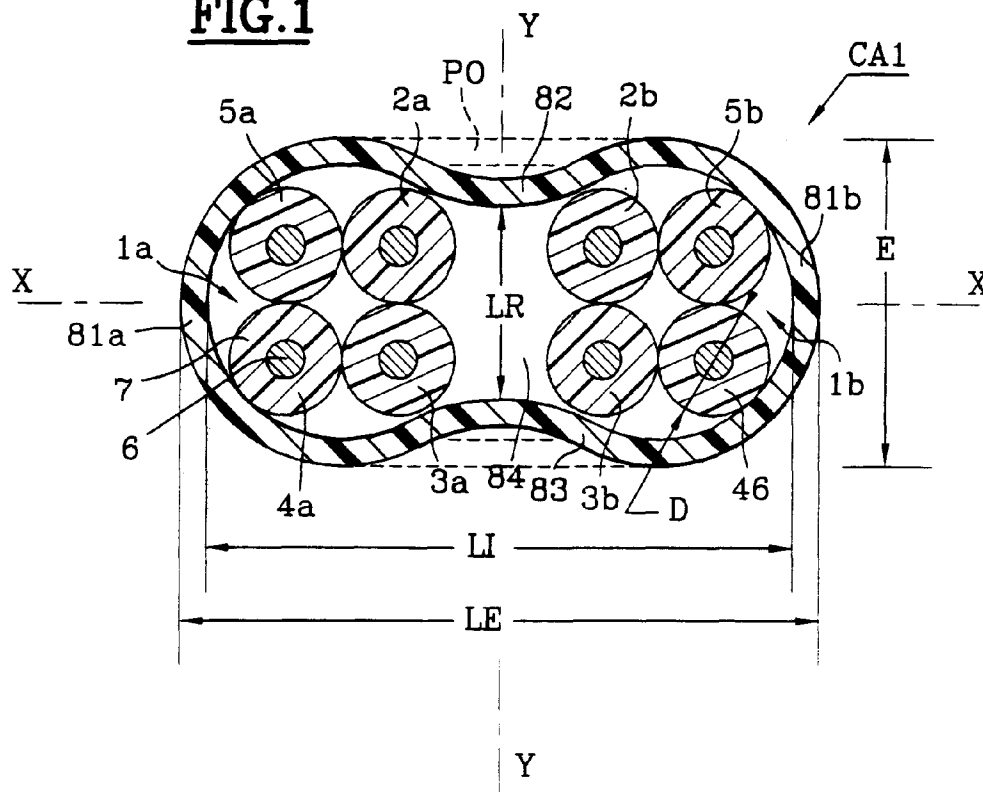
- **Gombert, Jean**
77130 Ville Saint Jacques (FR)

- **Jamet, Patrick**
77130 Marolles S/Seine (FR)

(74) Mandataire: **Martinet & Lapoux**
**43 Boulevard Vauban,
B.P. 405 - Guyancourt
78055 St. Quentin en Yvelines Cedex (FR)**
(54) Câble de transmission à haute fréquence à deux groupes de conducteurs

(57) Le câble présente un rétrécissement (84) d'une gaine de maintien (8) situé longitudinalement entre deux groupes de fils conducteurs électriques isolés individuellement, tels que quarts étoilés (1a, 1b), et entre deux portions longitudinales concaves (82, 83) de la gaine

de maintien (8) et ayant une largeur (LR) comprise entre un (D) et deux diamètres des fils (2a-5a, 2b-5b). Les portions concaves maintiennent séparés les quarts et la symétrie dans chaque paire de fils, et sont obtenues par réglage d'une dépression dans la gaine en cours d'extrusion.

FIG.1

EP 0 938 100 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un câble de transmission pour signaux à haute fréquence, téléphoniques et/ou téléinformatiques et vidéo (voix, données, images). Le câble est de forme sensiblement plate et comprend au moins deux groupes de fils conducteurs électriques isolés individuellement entourés par une gaine de maintien collective. Chaque groupe comprend au moins une paire symétrique de fils conducteurs électriques isolés, par exemple une quarte étoile constituée de deux paires de fils conducteurs isolés disposés au sommet d'un carré, les deux fils conducteurs isolés d'une même paire étant disposés selon une diagonale du carré.

[0002] Le positionnement relatif des fils conducteurs isolés formant une quarte étoile est essentiel pour maintenir une parfaite symétrie de la quarte. Tout défaut de symétrie de la quarte se traduit par des couplages parasites entraînant des erreurs de transmission qui ne peuvent être corrigées qu'au dépend du débit des informations transmises dans la quarte.

[0003] La demande de brevet européen EP 0642139 propose un câble dont la gaine de maintien est divisée en deux portions entourant chacune l'un des deux groupes de fils conducteurs électriques isolés. Les portions de gaine de maintien sont entr'ouvertes en vis-à-vis le long du câble de manière à former deux languettes de gaine indépendantes qui peuvent être sensiblement jointives mais non fusionnées, ou qui peuvent être jointives et légèrement adhérentes l'une à l'autre, et qui s'étendent longitudinalement entre les deux groupes de fils conducteurs électriques isolés. Les languettes délimitent entre elles un étranglement ayant une largeur inférieure au diamètre des fils conducteurs électriques isolés. L'objectif visé par les caractéristiques de ce câble connu est d'assurer un dégainage aisé sans outil spécial de coupe, par rupture ou arrachement ou coupe d'au moins l'une des languettes afin d'ouvrir la gaine de maintien et accéder aux groupes de fils conducteurs électriques isolés. Dans ce câble, chaque groupe de fils conducteurs électriques isolés est une paire de fils conducteurs, ou comprend quatre fils conducteurs disposés librement, ou assemblés par des rubans en deux paires séparées.

[0004] La demande de brevet européen EP 0642139 n'aborde pas le maintien de la symétrie des fils conducteurs électriques isolés dans au moins deux groupes tels que quartes, et ne divulgue aucun procédé de fabrication de la gaine de maintien.

[0005] L'objectif de la présente invention est de fournir une gaine de maintien entre au moins deux groupes de fils conducteurs électriques isolés comprenant des paires symétriques de manière à maintenir la symétrie dans chaque paire et à maintenir une distance constante entre les groupes afin d'atténuer toute paradiaphonie entre les groupes et conserver une impédance constante le long du câble, tout en permettant une fabrication

de la gaine de maintien en une seule opération d'extrusion.

[0006] A cette fin, un câble de transmission à haute fréquence selon l'invention comprenant deux groupes de fils conducteurs électriques isolés individuellement et une gaine de maintien entourant ensemble et maintenant séparés longitudinalement les deux groupes, est caractérisé par un rétrécissement qui s'étend longitudinalement entre les deux groupes de conducteurs et entre deux portions longitudinales concaves de la gaine de maintien et qui a une largeur comprise entre un diamètre et deux diamètres des fils conducteurs électriques isolés.

[0007] Les portions longitudinales concaves de la gaine de maintien formant un rétrécissement de celle-ci entre les groupes de fils conducteurs électriques isolés maintiennent à une distance constante les groupes et poussent ceux-ci contre des portions convexes latérales de la gaine de maintien ce qui empêche tout déplacement des groupes l'un vers l'autre. La largeur du rétrécissement comprise entre un et deux diamètres des fils conducteurs électriques isolés, maintenant un espace relativement important entre les deux groupes, confère au câble une flexibilité suffisante lors de différentes manipulations du câble, par exemple lors de la fabrication, du tirage ou de la pose du câble. Le rétrécissement est obtenu aisément grâce à une seule opération d'extrusion de la gaine de maintien, comme cela apparaîtra dans la description ultérieure du procédé de fabrication du câble selon l'invention.

[0008] Chaque section transversale de chaque portion longitudinale concave de la gaine de maintien est appliquée contre l'un des fils conducteurs électriques isolés dans l'un des groupes et l'un des fils conducteurs électriques isolés dans l'autre groupe situé de part et d'autre du rétrécissement. La gaine de maintien, bien que n'enveloppant pas complètement chaque groupe de fils, le maintient en place à une position constante en section transversale par rapport à l'autre groupe de fils, ce qui confère un niveau de paradiaphonie très faible.

[0009] Afin d'augmenter l'isolation entre les groupes, une bande longitudinale plate, ou cylindrique, ou avec tout autre profil approprié, en matière isolante peut être logée dans le rétrécissement entre les groupes de fils conducteurs électriques isolés et pincée entre les portions longitudinales concaves de la gaine de maintien.

[0010] Le câble peut comprendre un filin de déchirement s'étendant entre l'une des portions latérales convexes de la gaine de maintien et le groupe respectif de fils conducteurs électriques isolés. Le tirage de l'un des filins permet de déchirer la gaine de maintien lors d'un dégainage de l'un des groupes sans obligatoirement dégainer l'autre groupe.

[0011] Un écran au moins partiellement métallique peut entourer la gaine de maintien, et un fil de continuité électrique et/ou un fil de déchirement peuvent s'étendre entre les deux portions longitudinales concaves de la

gaine de maintien et l'écran, ce qui confère un profil oval régulier au câble malgré les portions longitudinales concaves de la gaine de maintien.

[0012] Chaque groupe de fils conducteurs électriques isolés peut être une quarte étoile. Plus généralement, plus de deux groupes de fils conducteurs électriques isolés peuvent être juxtaposés sensiblement à plat dans la gaine de maintien et séparés deux à deux par des rétrécissements délimités chacun par deux portions longitudinales concaves respectives de la gaine de maintien.

[0013] L'invention concerne également un procédé de fabrication du câble de transmission à haute fréquence de l'invention, au moyen d'une extrudeuse comprenant un conduit d'entrée prolongé coaxialement par un conduit d'un poinçon tubulaire ayant une extrémité avant effilée et entourée par une filière. Le procédé est caractérisé par un guidage des groupes de fils conducteurs électriques isolés dans l'extrémité avant du conduit du poinçon pour les maintenir juxtaposés dans un plan axial avec un écartement prédéterminé correspondant au rétrécissement dans la gaine de maintien, par une aspiration créée par un moyen de pompage d'extraction communiquant avec le conduit d'entrée pour générer une dépression dans la gaine de maintien extrudée sortant de la filière devant l'extrémité avant effilée du poinçon, et par un réglage du moyen de pompage d'extraction pour que la dépression déforme des portions longitudinales de la gaine de maintien entre les groupes de fils conducteurs électriques isolés et les at-

[0014] Le moyen d'extraction de pompage du procédé est réglé à une pression d'aspiration comprise entre 10^2 et 10^5 pascals environ afin que le rétrécissement ait une largeur comprise entre un et deux diamètres de fils pour un câble ayant une épaisseur de quelques millimètres.

[0015] Les sections transversales aux extrémités avant des conduits du poinçon et de la filière peuvent avoir des profils oblongs ou elliptiques similaires et sensiblement plus grands que le contour de la gaine de maintien, ce qui nécessite une dépression moins élevée que celle avec des extrémités de filière et poinçon classiquement cylindriques, mais au détriment d'un outillage d'extrudeuse plus spécialisé.

[0016] Lorsqu'une boucle isolante formant cloison entre deux groupes est prévue, le procédé comprend un guidage d'une bande longitudinale plate, ou cylindrique, ou avec tout autre profil approprié, en matière isolante entre les groupes de fils conducteurs électriques isolés dans le conduit du poinçon et un pincage de la bande par les portions longitudinales concaves de la gaine de maintien attirées l'une vers l'autre par la dépression.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs réalisations

préférées de l'invention en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- la figure 1 est une section transversale d'un câble à deux quartes selon une réalisation préférée de l'invention ;
- la figure 2 est une section transversale d'un câble à deux quartes selon une autre réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe axiale d'une extrudeuse à tête d'équerre pour extruder la gaine de maintien du câble suivant la figure 1 ou 2 ;
- la figure 4 est une vue en coupe axiale schématique plus détaillée de la filière et de l'extrémité avant du poinçon dans l'extrudeuse de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue de face schématique de la face avant cylindrique de la filière et du poinçon à l'avant de l'extrudeuse ;
- la figure 6 est une vue de face schématique de la face avant oblongue de la filière et du poinçon à l'avant de l'extrudeuse, selon une autre réalisation ; et
- la figure 7 est une section transversale du câble selon la figure 1 complété par un écran de blindage et une gaine de protection extérieure.

[0018] Selon la réalisation illustrée à la figure 1, un câble de transmission à haute fréquence CA1 comprend deux groupes de fils conducteurs électriques isolés individuellement 1a et 1b. Dans la suite de la description, des éléments similaires ou des éléments relatifs à des éléments similaires dans les deux groupes 1a et 1b seront désignés par les mêmes repères numériques suivis de la lettre a et b respectivement.

[0019] Chaque groupe de fils conducteurs 1a, 1b est une quarte étoile torsadée composée de quatre fils conducteurs électriques isolés individuellement 2a à 5a, 2b à 5b. Chaque fil conducteur électrique isolé est constitué par un conducteur massif ou un toron de fils fins en cuivre recuit 6 et une gaine isolante individuelle 7 entourant le conducteur massif 6, par exemple en polyéthylène ou polypropylène massif, ou cellulaire, ou cellulaire et massif. Vu en coupe transversale, les quatre fils conducteurs électriques isolés 2a à 4a, 2b à 4b dans une quarte 1a, 1b sont disposés aux sommets d'un carré et sont symétriques deux à deux par rapport aux axes et aux diagonales de tout carré de section transversale le long des torsades de la quarte de manière à éviter tout défaut de symétrie de la quarte pouvant induire des couplages parasites.

[0020] Le câble de maintien CA1 comprend également une gaine de maintien isolante mince 8 entourant ensemble les deux quartes 1a et 1b. La gaine de maintien 8 est en une matière thermoplastique extrudée selon le procédé de l'invention, la matière thermoplastique étant de préférence transparente de manière à distinguer les couleurs différentes des gaines individuelles 7 des fils conducteurs isolés dans chacune des deux

quartes. Par exemple la gaine de maintien a une épaisseur comprise entre 0,1 et 1 mm. La matière thermoplastique de la gaine de maintien telle que par exemple du polyéthylène, du polypropylène ou du PVC, présente une faible constante diélectrique et des caractéristiques mécaniques suffisantes pour assurer le maintien des qualités et la souplesse du câble.

[0021] Vue en coupe transversale comme montré à la figure 1, la gaine de maintien 8 du câble CA1 est symétrique par rapport à un plan longitudinal médian YY passant entre les deux quartes 1a et 1b et partageant la gaine en deux portions 81a et 81b qui sont sensiblement en forme de fers à cheval dont les extrémités sont accolées deux à deux. Les paires d'extrémités accolées des portions de gaines de maintien 81a et 81b constituent deux portions centrales longitudinales 82 et 83 qui sont concaves, c'est-à-dire qui présentent des surfaces internes convexes symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan longitudinal ayant pour trace XX dans la figure 1, perpendiculaire au plan YY et passant par les axes centraux des deux quartes.

[0022] Un espace 84 situé à l'intérieur de la gaine 8 entre les deux quartes 1a et 1b constitue un rétrécissement par rapport à l'épaisseur E des portions de gaine de maintien 81a et 81b qui n'entourent que partiellement respectivement les quartes 1a et 1b ; en effet, des portions des gaines individuelles 7 de deux fils conducteurs adjacents 2a et 3a de la quarte 1a et de deux fils conducteurs adjacents 2b et 3b de la quarte 1b sont deux-à-deux directement en vis-à-vis et séparés par le rétrécissement 84. Chaque portion de gaine de maintien 81a, 81b entoure partiellement la quarte respective 1a, 1b, sans que les fils conducteurs isolés 2a à 5a, 2b à 5b soient noyés dans la portion de gaine de maintien respective 81a, 81b.

[0023] Comme on le verra dans le procédé de fabrication selon l'invention, les portions de gaine incurvées concaves 82 et 83 sont obtenues par "étirage" à chaud de la matière thermoplastique extrudée de la gaine de maintien afin que chaque portion de gaine 82, 83 soit constamment appliquée contre un fil conducteur électrique isolé de la première quarte 1a, en l'occurrence le fil conducteur isolé 2a, 3a selon la coupe du câble CA1 illustrée à la figure 1, et contre un fil conducteur électrique isolé de la deuxième quarte 1b, en l'occurrence le fil conducteur électrique isolé 2b, 3b selon la coupe du câble CA1 illustrée à la figure 1. Chaque quarte étant torsadée, chaque fil conducteur électrique isolé occupe dans des coupes transversales successives de la quarte, une position qui tourne progressivement autour du centre de la quarte lorsque l'on se déplace le long de l'axe d'une torsade de la quarte. Les portions concaves 82 et 83 de la gaine de maintien sont en contact successivement par exemple avec les fils conducteurs électriques 2a et 3a, puis 3a et 4a, puis 4a et 5a, et enfin 5a et 2a et ainsi de suite à chaque période de torsage dans la quarte 1a, dans la mesure où le sens des torsades n'est pas modifié. Les portions en fers à cheval 81a

et 81b de la gaine de maintien 8 sont en contact avec les deux autres conducteurs dans les quartes respectives 1a et 1b, en l'occurrence les fils conducteurs isolés 4a et 5a dans la première quarte 1a et les fils conducteurs isolés 4b et 5b dans la deuxième quarte 1b selon la section transversale du câble CA1 montrée à la figure 1.

[0024] Le rétrécissement 84 présente une largeur LR comprise entre un diamètre D et deux diamètres 2D des fils conducteurs électriques isolés 2a à 5a, 2b à 5b. Par exemple selon la réalisation montrée à la figure 1, la largeur LR du rétrécissement 84 est environ de 1,7D, tandis que selon une deuxième réalisation montrée à la figure 2, le rétrécissement 84 a une largeur de 1,2D. La largeur LR du rétrécissement 84 est choisie en fonction de l'usage et du coût du câble.

[0025] Plus le rétrécissement 84 est étroit, plus les quartes 1a et 1b seront maintenues séparées, et plus une pression d'aspiration appliquée dans la gaine en extrusion selon le procédé de l'invention sera élevée et donc plus le rétrécissement sera difficile à réaliser ; cependant, des forces de traction exercées latéralement en opposition sur les portions de gaine concaves 82 et 83 pour étirer celles-ci seront d'autant plus élevées que la largeur LR du rétrécissement 84 est petite et les portions de gaine 82 et 83 sont épaisses. Par contre lors d'opération de dégainage, plus la largeur LR du rétrécissement 84 sera grande et plus les portions de gaine 82 et 83 seront minces, plus l'extraction d'une extrémité de quarte 1a, 1b par l'ouverture en fer à cheval de la portion respective 81a, 81b entre les portions concaves 82 et 83 sera facilitée, éventuellement après incision ou amorce de coupure de l'une ou des deux portions concaves 82 et 83. Le câble CA1 montré à la figure 1 présente un dégainage plus aisé des quartes que celui du câble CA2 montré à la figure 2. Toutefois, le câble CA2 possède des portions concaves de gaine 82 et 83 dont les surfaces internes en regard sont plus pointues en direction du centre de la gaine si bien que les portions concaves 82 et 83 présentent des surfaces internes d'application contre les fils conducteurs isolés 2a, 3a, 2b et 3b plus grandes et donc exercent un effort de séparation des deux quartes plus élevé.

[0026] Les câbles de l'invention sont des câbles qui sont par exemple sensiblement plats, c'est-à-dire avec une section transversale ovale ou elliptique ou oblongue dans laquelle deux quartes ou plus sont juxtaposées. Ils sont utilisés en particulier en tant que câbles de transmission téléphonique et/ou téléinformatique et/ou vidéo pour le câblage de bâtiment. Chaque quarte étoile 1a, 1b comprend deux paires de fils conducteurs isolés, chaque paire comprenant deux fils conducteurs isolés disposés suivant une diagonale de la section carrée de la quarte. Cependant l'invention n'est pas limitée à des câbles à quartes. Par exemple, les deux groupes de fils conducteurs isolés peuvent comprendre chacun plus de deux paires de fils conducteurs électriques isolés, bien que les groupes peuvent présenter des nombres de fils

conducteurs isolés différents. Selon un autre exemple, le câble comprend plus de deux groupes de fils conducteurs isolés ; généralement, lorsqu'un câble comprend N groupes de fils conducteurs isolés, N étant un entier, le câble présente (N-1) étranglements 84 entre les groupes pris successivement deux à deux. Selon d'autres variantes, le câble peut être un câble mixte, avec au moins l'un des groupes ne comprenant que des conducteurs optiques, tels que fibres optiques, protégés individuellement ou ensemble, et/ou avec l'un des groupes comprenant à la fois des fils conducteurs électriques isolés individuellement et des conducteurs optiques gainés individuellement. Selon une variante, un câble de l'invention comprend trois ou quatre quarts ou plus disposées en étoile en section transversale.

[0027] En référence à la figure 3, les deux quarts la et 1b sont par exemple tirées à travers de trous d'une ou plusieurs plaques de guidage depuis deux bobines de quarte torsadée suivies de tambours de tirage, ou depuis deux postes parallèles de fabrication de quarte pour pénétrer en continu suivant la flèche T à travers un conduit d'entrée 10 d'une extrudeuse à tête d'équerre EX.

[0028] L'extrudeuse EX montrée aux figures 3, 4 et 5 comprend classiquement un poinçon cylindrique 11 de type tube s'étendant suivant l'axe principal longitudinal de la tête d'extrusion, et une vis d'extrusion 12 disposée perpendiculairement au poinçon 11. La vis d'extrusion 12 pousse la matière thermoplastique ramollie, telle que polyéthylène, dans des conduits 14 à la périphérie avant du poinçon 11. A une extrémité de sortie de l'extrudeuse, une filière 15 de type tube présente un alésage tronconique 16 dont la petite base est prolongée par un orifice avant 17. L'alésage tronconique 16 et l'orifice 17 entourent coaxialement et de manière sensiblement complémentaires une portion tronconique 18 et une portion de révolution 19 de l'extrémité avant du poinçon.

[0029] Pour fabriquer le câble de l'invention, les sections transversales de l'orifice 17 de la filière et de la portion de révolution 19 à l'extrémité avant du poinçon peuvent être cylindriques comme montré aux figures 4 et 5. Les deux quarts la et 1b après avoir pénétré dans le conduit d'entrée 10, traversent un long conduit axial 20 du poinçon 11 qui se rétrécit progressivement au niveau de l'extrémité avant de poinçon 18-19. Les sections circulaires de l'alésage avant 17 de la filière 15 et de l'extrémité avant 19 du poinçon 11 ont des diamètres interne et externe sensiblement supérieurs aux plus grandes dimensions interne LI et externe LE (figure 1) de la gaine 8 à obtenir, respectivement. Les quarts 1a et 1b traversent respectivement des orifices 21 dans un guide 22 fixé transversalement à la sortie du conduit 20 de manière à maintenir les quarts 1a et 1b juxtaposées dans un plan axial, à leur écartement définitif dans la gaine de maintien 8 en sortie de l'extrudeuse. Plus généralement, lorsque le câble à fabriquer doit contenir N groupes de fils, le guide 22 contient N orifices 21 juxtaposés dans un plan axial au poinçon, distants deux à

deux de l'écartement définitif des groupes dans le câble au niveau des N-1 rétrécissements de gaine de maintien.

[0030] La matière d'extrusion poussée entre la filière 15 et l'extrémité avant 18-19 du poinçon 11 forme en continu d'abord une gaine avec un profil tronconique autour de l'ensemble des deux quarts la et 1b. Cette gaine tronconique en sortie de l'extrudeuse EX tend naturellement à se coller sur la périphérie latérale des quarts au niveau des portions en fer à cheval 81a et 81b et à s'affaisser le long de l'axe YY pour passer à un diamètre inférieur à la plus grande dimension externe LE (figure 1) mais supérieure à l'épaisseur E de la gaine 8 à obtenir, au fur et à mesure du refroidissement de la gaine extrudée vers un bac de refroidissement en sortie de l'extrudeuse EX.

[0031] Selon l'invention, le rétrécissement 84 est créé par une dépression DE à l'intérieur de la gaine 8 sortant de la filière 15 et principalement au centre de celle-ci entre les deux quarts la et 1b. La dépression DE est générée par l'aspiration d'une pompe à vide connectée à un tube de prise de vide 23 débouchant dans le conduit d'entrée 10 de la tête d'extrusion, devant une bague d'étanchéité 24 traversée par les quarts la et 1b provenant de bobines ou de postes de fabrication. En réglant la pression d'aspiration de la pompe à vide, la dépression DE est plus ou moins élevée dans le conduit longitudinal 20 du poinçon et particulièrement au niveau de l'extrémité avant 19 du poinçon d'où sortent les deux quarts la et 1b. Cette extrémité avant du poinçon saille de quelques millimètres de la face avant de la filière afin que la matière thermoplastique chaude n'entre pas en contact immédiatement avec les quarts et commence à s'affaisser naturellement autour de l'ensemble des quarts.

[0032] Plus la dépression DE est faible, moins la gaine 8 est déformée. Par exemple une dépression DE de quelques milliers de pascals étire vers le centre de la gaine, des portions centrales, sensiblement circulaires convexes pour qu'elles soient déformées progressivement en des portions concaves 82 et 83 d'un câble comme montré à la figure 1 ; une dépression de l'ordre de 10000 pascals étire de manière plus conséquente les portions concaves 82 et 83 de manière à obtenir une gaine de maintien comme montré à la figure 2.

[0033] Selon une autre réalisation montrée à la figure 6, l'outillage en sortie de l'extrudeuse est quelque peu modifié. Les sections transversales du conduit 200 à l'avant du poinçon et de la portion avant de révolution 170 de la filière présentent des profils oblongs ou elliptiques sensiblement plus grands que le profil oblong PO de la gaine de maintien 8 à obtenir, sans les portions concaves 82 et 84, comme montré à la figure 1.

[0034] La dépression DE nécessaire à la déformation par étirage des portions concaves 82 et 83 pour les rapprocher selon cette autre réalisation est moins élevée qu'avec l'outillage montré à la figure 5.

[0035] En variante, une bande longitudinale sépara-

trice thermoplastique de consolidation mince 24, comme montré en traits pointillés à la figure 2, est intercalée entre les quarts 1a et 1b perpendiculairement aux portions concaves de gaine de maintien 82 et 83. La hauteur de la bande 24 est au moins égale à la largeur LR du rétrécissement 84, mais présente une épaisseur inférieure à la distance entre les deux quarts. Lors de la fabrication du câble selon cette variante, la bande mince 24 formant cloison entre les deux quarts 1a et 1b est tirée en continu entre celles-ci et traverse un orifice rectangulaire 25 ménagé entre les orifices circulaires 21 dans le guide 22, comme montré à la figure 6. A la sortie de l'extrudeuse EX, la bande de séparation 24 est maintenue entre les deux quarts 1a et 1b par pincage et adhésion exercés par les portions concaves de gaine de maintien 82 et 83. La bande peut être plate ou cylindrique, ou présentant un profil approprié à l'espace entre les quarts 1a et 1b.

[0036] Le câble de l'invention contient en pratique les éléments suivants, comme montré à la figure 7 :

- un filin de déchirement 26a ou 26b pour les deux quarts, ou deux filins de déchirement 26a et 26b respectivement pour les deux quarts 1a et 1b ; un filin de déchirement 26a, 26b étant de préférence situé entre le fond de la portion latérale convexe respective 81a, 81b de la gaine de maintien 8 et la quarte respective 1a, 1b afin de dégainer les quarts
- un écran de blindage 27 ayant au moins une face métallisée et entourant la gaine de maintien 8, par exemple par rubanage ;
- un ou deux fils de continuité électrique 28 et 29 placés dans de petits volumes longitudinaux entre l'écran de blindage 27 et les portions concaves de gaine de maintien 82 et 83, ce qui confère un profil oblong régulier à l'écran et par suite au câble ; un filin de déchirement peut être placé avec chaque fil de continuité électrique 28, 29 dans ledit petit volume longitudinal respectif ; et
- une gaine de protection extérieure 30 entourant l'écran métallique 27, en matière isolante telle que PVC, ou en matière ignifuge sans halogène.

Revendications

1. Câble de transmission à haute fréquence comprenant deux groupes (1a, 1b) de fils conducteurs électriques isolés individuellement (2a-5a, 2b-5b) et une gaine de maintien (8) entourant ensemble et maintenant séparés longitudinalement les deux groupes, caractérisé par un rétrécissement (84) qui s'étend longitudinalement entre les deux groupes de conducteurs (1a, 1b) et entre deux portions longitudinales concaves (82, 83) de la gaine de maintien (8) et qui a une largeur (LR) comprise entre un diamètre (D) et deux diamètres (2D) des fils conducteurs électriques isolés (2a-5a, 2b-5b).

2. Câble conforme à la revendication 1, dans lequel chaque section transversale de chaque portion longitudinale concave (82, 83) de la gaine de maintien (8) est appliquée contre l'un (2a, 3a) des fils conducteurs électriques isolés dans l'un (1a) des groupes et l'un (2b, 3b) des fils conducteurs électriques isolés dans l'autre groupe (1b) situés de part et d'autre du rétrécissement (84).

3. Câble conforme à la revendication 1 ou 2, comprenant une bande longitudinale (24) en matière isolante logée dans le rétrécissement (83) entre les groupes de fils conducteurs électriques isolés (1a, 1b) et pincée entre les portions longitudinales concaves (82, 83) de la gaine de maintien (8).

4. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant un filin de déchirement (26a;26b) s'étendant entre l'une des portions latérales convexes (81a, 81b) de la gaine de maintien (8) et le groupe respectif (1a, 1b) de fils conducteurs électriques isolés.

5. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant un écran au moins partiellement métallique (27) entourant la gaine de maintien (8) et un fil de continuité électrique (28) et/ou un filin de déchirement (26a ; 26b) s'étendant entre les deux portions longitudinales concaves (82, 83) de la gaine de maintien (8) et l'écran (27).

6. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel chaque groupe de fils conducteurs électriques isolés est une quarte étoile (1a, 1b).

7. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant plus de deux groupes de fils conducteurs électriques isolés (1a, 1b) juxtaposés sensiblement à plat dans la gaine de maintien (8) et séparés deux à deux par des rétrécissements (84) délimités chacun par deux portions longitudinales concaves respectives (82, 83) de la gaine de maintien (8).

8. Procédé de fabrication du câble de transmission à haute fréquence conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7, au moyen d'une extrudeuse (EX) comprenant un conduit d'entrée (10) prolongé coaxialement par un conduit (20) d'un poinçon tubulaire (11) ayant une extrémité avant effilée (18-19) et entourée par une filière (15), caractérisé par un guidage (21, 22) des groupes de fils conducteurs électriques isolés (1a, 1b) dans l'extrémité avant du conduit (20) du poinçon (11) pour les maintenir juxtaposés dans un plan axial avec un écartement prédéterminé correspondant au rétrécissement (84) dans la gaine de maintien (8), par une

aspiration créée par un moyen de pompage d'extraction (23) communiquant avec le conduit d'entrée (10) pour générer une dépression dans la gaine de maintien (8) extrudée sortant de la filière (15) devant l'extrémité avant effilée (18-19) du poinçon, et par un réglage du moyen de pompage d'extraction (23) pour que la dépression (DE) déforme des portions longitudinales de la gaine de maintien (8) entre les groupes de fils conducteurs électriques isolés (1a, 1b) et les attire l'une vers l'autre à une distance égale à la largeur (LR) du rétrécissement (84) pour former les portions longitudinales concaves (82, 83).

9. Procédé conforme à la revendication 8, selon lequel le moyen d'extraction de pompage (23) est réglé à une pression d'aspiration comprise entre 10^2 et 10^5 pascals environ.
10. Procédé conforme à la revendication 8 ou 9, selon lequel les sections transversales aux extrémités avant de conduits (200, 170) du poinçon (11) et de la filière (15) ont des profils oblongs ou elliptiques similaires et sensiblement plus grands que le contour de la gaine de maintien (8).
11. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 8 à 10, comprenant un guidage (25) d'une bande longitudinale (24) en matière isolante entre les groupes de fils conducteurs électriques isolés (1a, 1b) dans le conduit (20) du poinçon (11) et un pinçage de la bande (25) par les portions longitudinales concaves (82, 83) de la gaine de maintien (8) attirées l'une vers l'autre par la dépression.

FIG.1

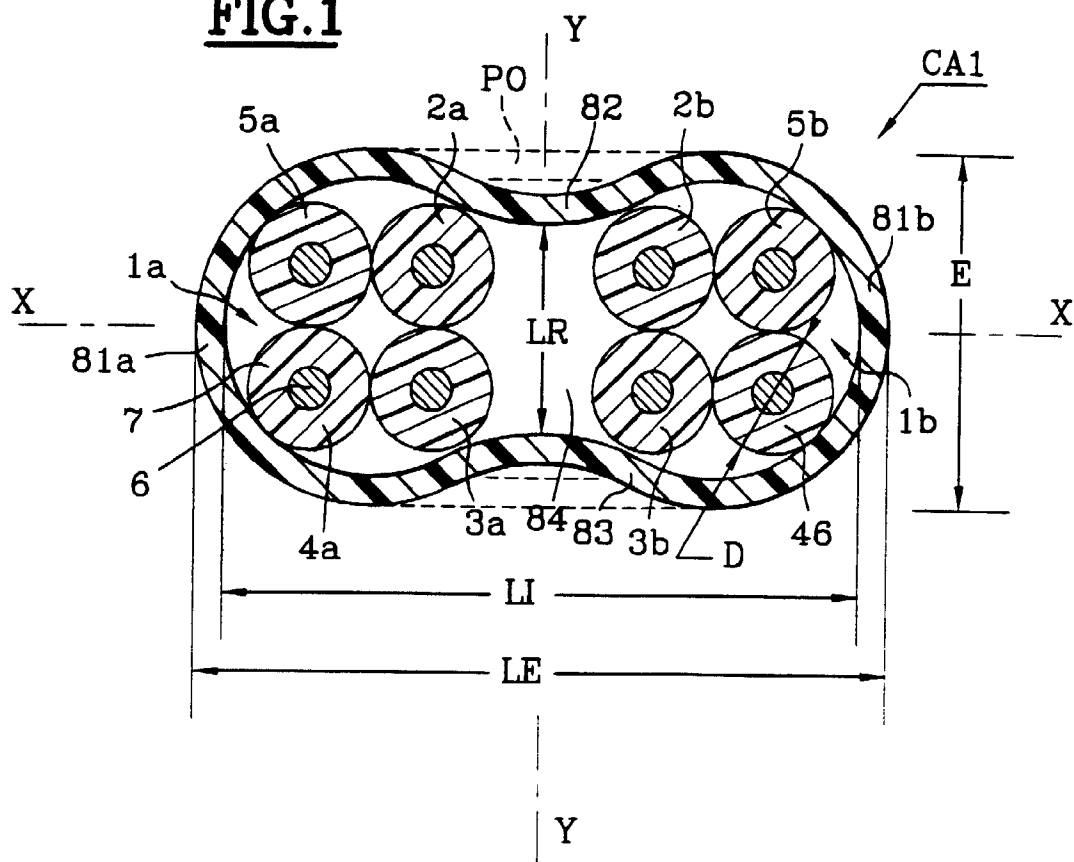
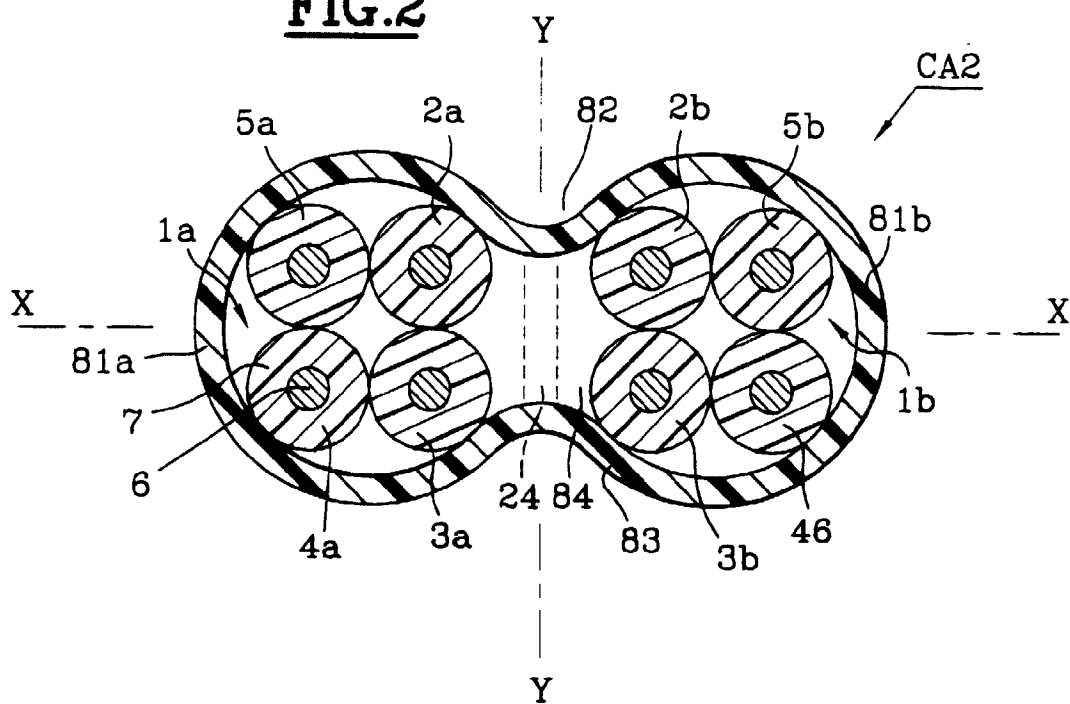


FIG.2



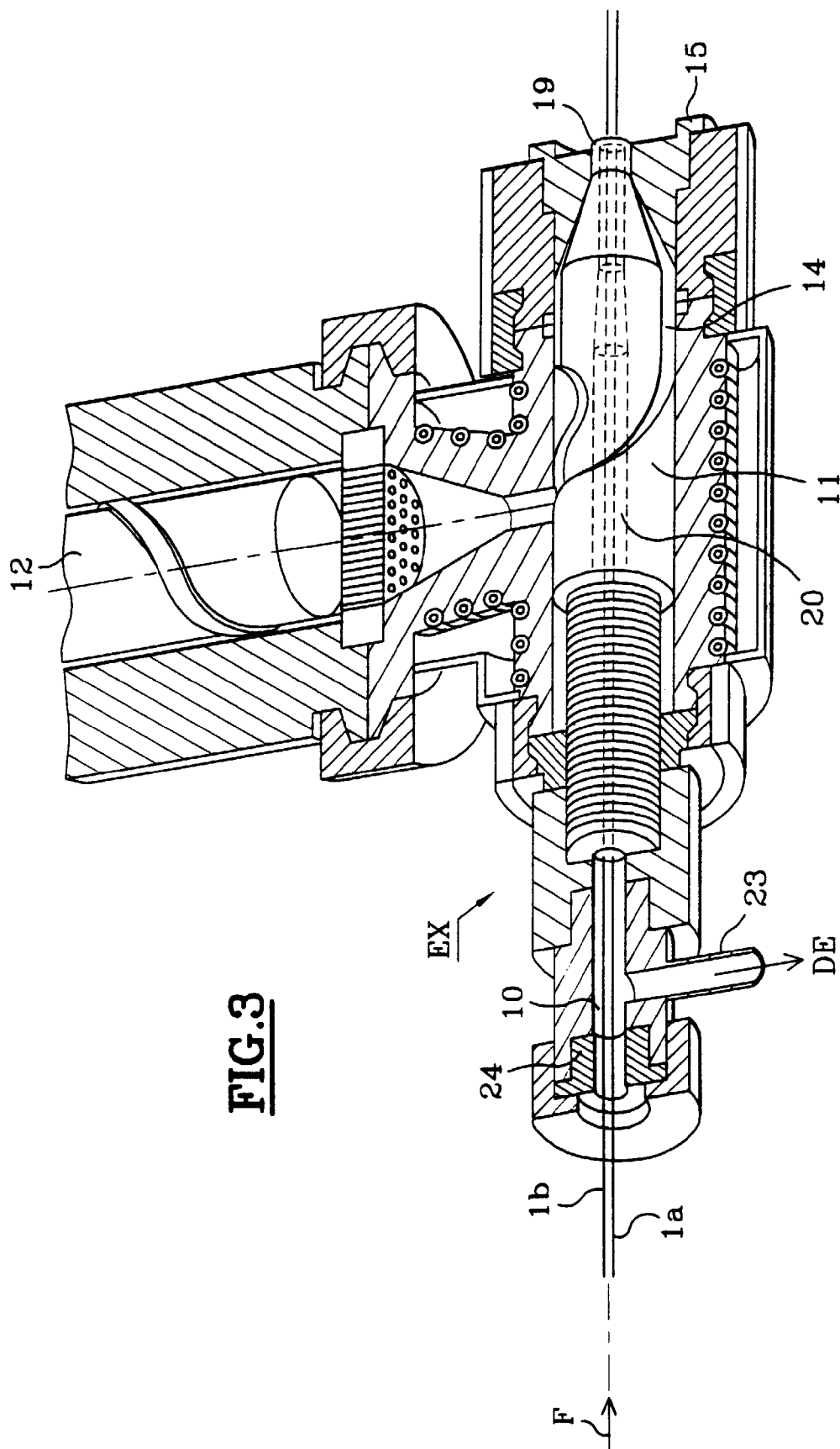


FIG. 3

FIG.4

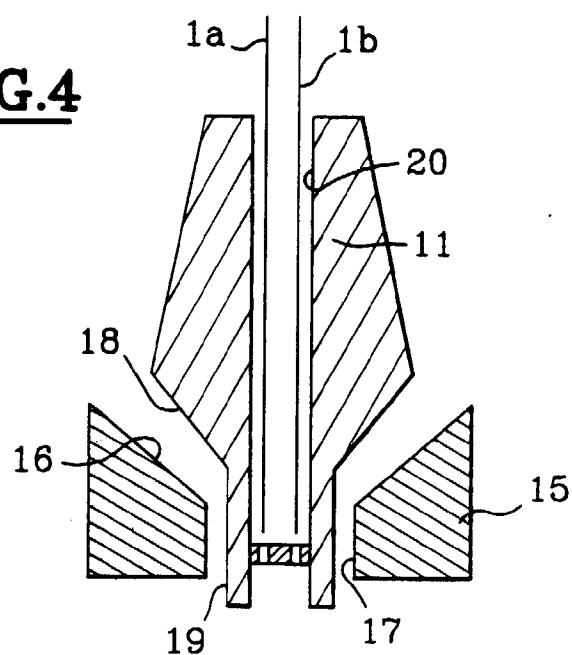


FIG.5

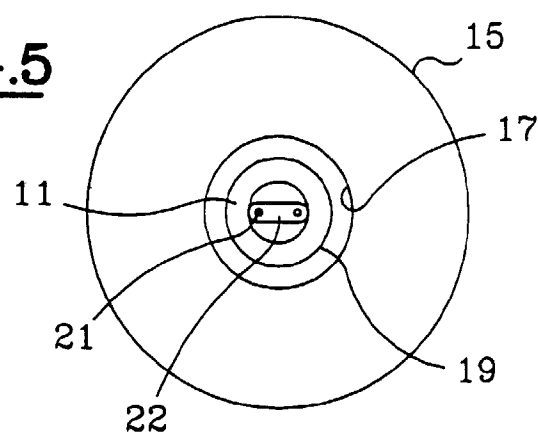


FIG.6

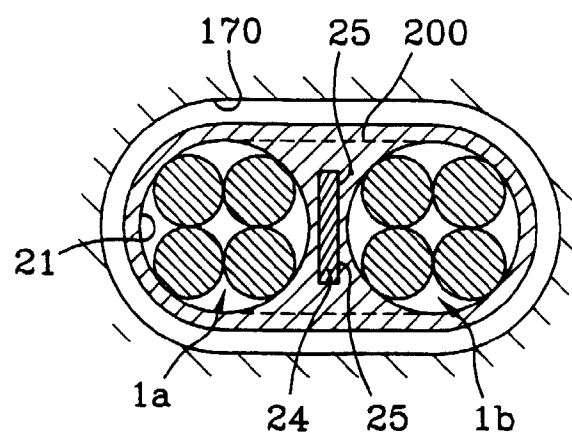
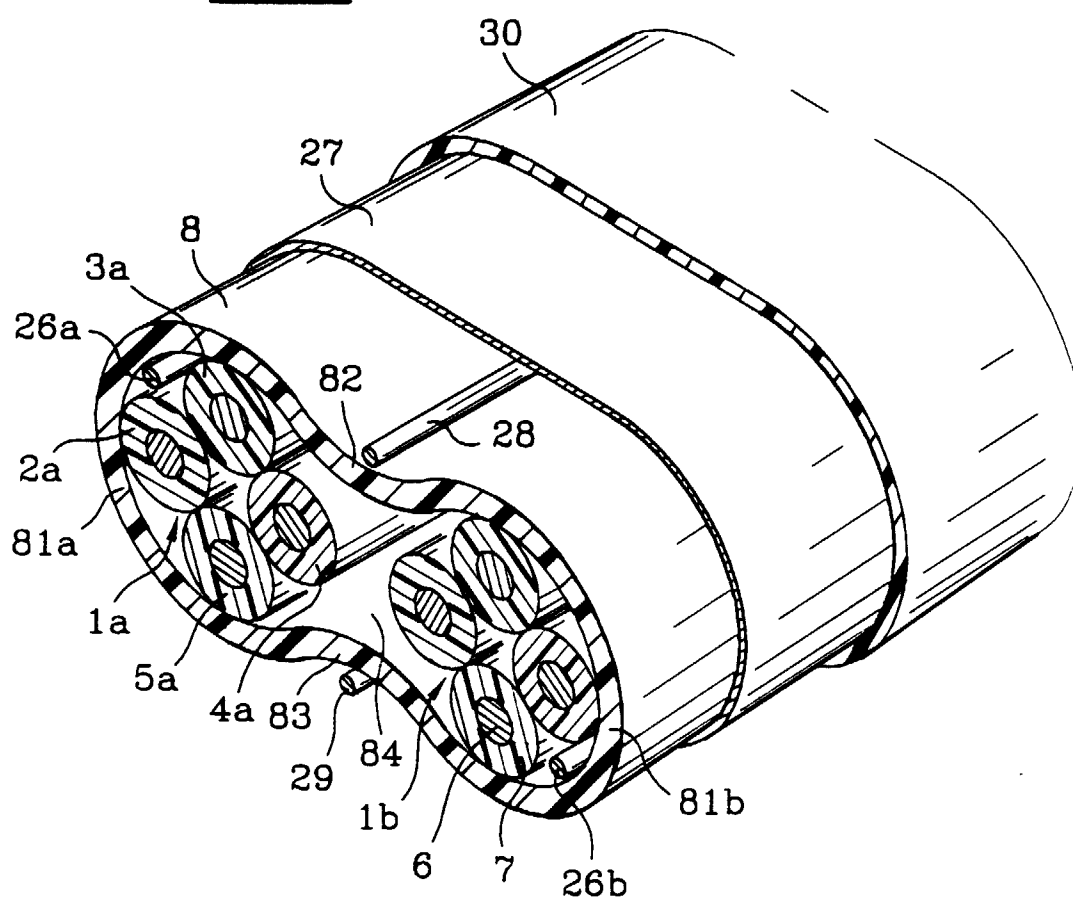


FIG.7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 40 0358

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,D	EP 0 642 139 A (FILOTEX) 8 mars 1995 * colonne 3, ligne 9 - colonne 7, ligne 25; figures 1-5 *	1,5,6	H01B7/08
A	GB 1 390 152 A (PHILIPS ELECTRONIC AND ASSOCIATED INDUSTRIES) 9 avril 1975 * page 2, ligne 73 - page 3, ligne 41; figures 1-4 *	8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25 mai 1999	Examineur 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 03.92 (P4/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 40 0358

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-05-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 642139 A	08-03-1995	FR 2709859 A	17-03-1995
		FR 2722909 A	26-01-1996
		CN 1107602 A	30-08-1995
		DE 69404786 D	11-09-1997
		DE 69404786 T	04-12-1997
		DK 642139 T	01-09-1997
		ES 2105560 T	16-10-1997
		US 5486654 A	23-01-1996
GB 1390152 A	09-04-1975	NL 7208610 A	27-12-1973
		AT 334438 B	10-01-1976
		AT 545073 A	15-05-1976
		BE 801272 A	21-12-1973
		DE 2328799 A	17-01-1974
		FR 2189833 A	25-01-1974
		JP 49057381 A	04-06-1974
		SE 380661 B	10-11-1975

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82