



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.06.2002 Bulletin 2002/25

(51) Int Cl.7: **H01B 11/04**

(21) Numéro de dépôt: **01403046.4**

(22) Date de dépôt: **28.11.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

- **Linossier, Thierry**
77130 Montereau (FR)
- **Poilleaux, Francis**
77250 Moret Sur Loing (FR)

(30) Priorité: **13.12.2000 FR 0016451**

(74) Mandataire: **Lapoux, Roland M.**
Cabinet Martinet & Lapoux,
43 Boulevard Vauban,
B.P. 405,
Guyancourt
78055 Saint Quentin Yvelines Cedex (FR)

(71) Demandeur: **SAGEM S.A.**
75015 Paris (FR)

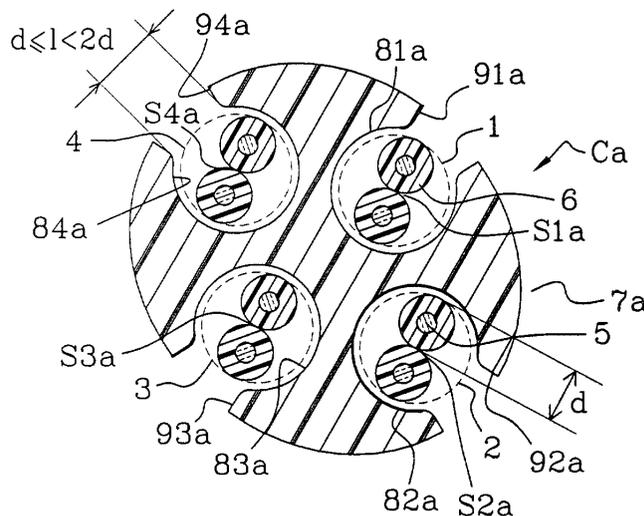
(72) Inventeurs:
• **Decorps, Martine**
77130 Saint Germain Laval (FR)

(54) **Câble de télécommunication à haute fréquence à groupes de fils conducteur**

(57) Le câble est du type comprenant des groupes de fils conducteurs isolés (1 à 4) répartis en section transversale autour d'un jonc central (7a) s'étendant longitudinalement. Afin de maintenir les groupes de fils, tels que paires, à des positions relatives fixes et éviter le recours à une gaine de maintien interne extrudée, le jonc comporte des alvéoles (81a-84a) contenant chacune un groupe de fils isolés et débouchant vers l'extérieur, et chaque alvéole a une ouverture (91a-94a) avec

une largeur inférieure au diamètre de la section des groupes de fils isolés. L'ouverture de chaque alvéole permet le passage d'un fil isolé tout en empêchant l'échappement du groupe que l'alvéole contient. En outre, les couplages diaphoniques entre groupes de fils sont diminués grâce à une répartition transversale des groupes aux sommets d'un losange, les deux groupes ayant des pas de torsage les plus longs étant positionnés aux extrémités de la grande diagonale du losange.

Fig. 6



Description

[0001] La présente invention concerne un câble de télécommunication pour signaux à haute fréquence, notamment téléphonique et/ou téléinformatique.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un câble de télécommunication comprenant plusieurs groupes de fils conducteurs isolés, par exemple quatre groupes G1, G2, G3 et G4, comme montré à la figure 1. Les groupes sont généralement des paires symétriques de fils conducteurs torsadés avec des pas respectifs différents p1, p2, p3 et p4 et assemblées en hélice avec un autre pas prédéterminé. Dans un tel cas, les paires de fils G1 à G4 sont maintenues ensemble par une enveloppe externe E, tout en étant libres les unes par rapport aux autres dans l'enveloppe E. Du fait de la géométrie non cylindrique des paires et en outre sous l'influence de contraintes mécaniques exercées sur le câble, par exemple lors de l'opération d'assemblage des paires ou lors de manipulations ultérieures du câble, les paires s'imbriquent les unes dans les autres si bien que leur positionnement mutuel initial montré à la figure 1 n'est pas conservé.

[0003] Les figures 2A, 2B et 2C montrent trois exemples de modification du positionnement relatif des quatre paires de fils conducteurs isolés.

[0004] Ainsi, dans la configuration "idéale" représentée à la figure 1, les axes des paires G1 à G4 sont situés aux sommets d'un carré dans une section du câble. La distance moyenne entre deux paires adjacentes, telles que les paires G1 et G2, est $d_{adj} = 2d$, et la distance moyenne entre deux paires opposées, telles que les paires G2 et G4, est $d_{opp} = 2\sqrt{2}d$, d dénotant le diamètre d'un conducteur isolé. Selon les figures 2A, 2B, 2C, les distances d_{adj} et d_{opp} peuvent être localement beaucoup plus petites et peuvent avoisiner le diamètre d d'un conducteur isolé.

[0005] Le couplage diaphonique entre deux paires est très dépendant de la distance d_{adj} , d_{opp} entre deux paires : plus les paires sont distantes plus le couplage diaphonique est faible. La formule empirique suivante traduit cette dépendance du couplage diaphonique par rapport à la distance entre deux paires :

$$N(d) = N(d_0) + A(d_0) \log\left(\frac{d}{d_0}\right)$$

où

$N(d)$ est le niveau moyen d'affaiblissement paradiaphonique exprimé en dB entre deux paires ayant des pas différents et séparées par une distance moyenne d exprimée en mm,

$N(d_0)$ est le niveau moyen d'affaiblissement paradiaphonique exprimé en dB entre deux paires ayant des pas identiques et séparées par une distance moyenne d_0 exprimée en mm, et

$A(d_0)$ est une constante positive dépendant de d_0 .

[0006] De manière à atténuer l'influence de la diaphonie et ainsi augmenter les performances des câbles à haute fréquence à paires torsadées, on a proposé de maintenir les positions des paires G1 à G4 tout le long du câble conformément à la figure 1, tout en augmentant la distance moyenne entre les paires. Ainsi, selon la demande de brevet européen EP 0 763 831, un câble à quatre paires G1, G2, G3 et G4 comprend un jonc central JC à section transversale en croix grecque, c'est-à-dire avec quatre ailettes de longueur identique et deux à deux adjacentes perpendiculaires, comme montré à la figure 3. Les ailettes radiales séparent les paires G1 à G4 les unes des autres. Le jonc est par exemple réalisé par extrusion d'un enrobage isolant recouvrant deux rubans métalliques en croix de manière à former un blindage entre les paires.

[0007] Pour un agencement connu de quatre paires G1, G2, G3 et G4 représenté à la figure 1 ou 4, on a toujours $d_{adj} < d_{opp} = d_{13} = d_{24}$.

[0008] Dans le câble montré à la figure 3, l'ensemble des quatre paires G1 à G4 est entouré par un écran EC et une gaine de protection GP qui assure l'étanchéité et une protection du câble. L'écran EC est un ruban métallique, ou un ruban en plastique recouvert d'une couche métallique. L'écran EC est rubanné en hélice autour du jonc JC et des paires G1 à G4.

[0009] Le jonc central JC ne préserve que l'écartement minimum entre les paires de fils. Les paires en place ne sont maintenues que par l'écran rubanné EC placé autour de l'assemblage des paires. La structure de ce câble n'empêche pas des défauts géométriques provoqués par un mauvais positionnement des paires lors de l'assemblage des paires ou par des contraintes mécaniques lors de manipulations ultérieures du câble, par exemple lors de l'installation du câble.

[0010] Comme montré schématiquement à titre d'exemple à la figure 4, la paire G3 est très excentrée par rapport à sa position correcte contre le jonc central JC, et les paires G1 et G2 sont sensiblement décalées vers le haut. Ces défauts géométriques dans le positionnement relatif des paires dégradent les propriétés de transmission du câble, en

provoquant des dissymétries et des pics d'affaiblissement de réflexion.

[0011] En outre, l'écran périphérique EC épouse sensiblement le profil carré de l'assemblage des paires et ne crée pas une voûte circulaire, comme montré schématiquement à la figure 5. La position de l'écran par rapport aux différentes paires est alors mal maîtrisée, ce qui peut de la même façon dégrader la transmission de signaux à haute fréquence dans le câble.

[0012] Pour pallier à ces défauts de positionnement relatif des paires et tendre vers la structure idéale comportant un écran parfaitement cylindrique autour des quatre paires, l'ensemble des paires G1 à G4 avec le jonc JC est entouré d'une gaine de maintien mince GM qui est extrudée sous forme d'un tube cylindrique et qui est entourée par l'écran EC qui s'appuie sur la gaine GM, comme montré à la figure 3. Le maintien des paires et le positionnement de l'écran est alors assuré par la gaine de maintien extrudée GM.

[0013] Cependant, la gaine de maintien GM nécessite une opération d'extrusion supplémentaire, ce qui augmente le coût du câble.

[0014] La gaine GM impose en outre une préparation spécifique du câble pour le raccordement des extrémités des paires du câble aux extrémités de paires au moins d'un autre câble par des connecteurs. Pour accéder aux paires à raccorder par les connecteurs, l'extrémité de la gaine de maintien GM doit être ouverte et dégagée, soit au moyen d'un filin de déchirement, soit au moyen d'un outil tranchant. Le temps de montage des connecteurs est ainsi augmenté.

[0015] La présente invention vise à fournir un câble de télécommunication comprenant quatre groupes de fils conducteurs isolés, remédiant aux inconvénients précités relatifs aux couplages diaphoniques entre les groupes de fils isolés et à la gaine de maintien interne, tout en conservant un positionnement relatif idéal des groupes, tels que paires de fils conducteurs isolés, dans le câble.

[0016] A cette fin, un câble de télécommunication à haute fréquence comprenant quatre groupes de fils conducteurs isolés répartis en section transversale autour d'un jonc central s'étendant longitudinalement, est caractérisé en ce que le câble présente une section transversale sensiblement elliptique, et le jonc central positionne en section transversale quatre groupes de fils sensiblement aux sommets d'un losange, et les deux groupes situés aux extrémités de la petite diagonale du losange ont des pas de torsade plus petits que ceux des deux groupes situés aux extrémités de la grande diagonale du losange.

[0017] Dans le câble de l'invention, les deux groupes ayant les pas de torsade les plus longs sont ainsi positionnés aux extrémités de la grande diagonale du losange de manière à diminuer considérablement le couplage diaphonique qui est prépondérant dans les câbles selon la technique antérieure, ce qui augmente les performances du câble. En pratique, le jonc central a une section transversale sensiblement en I dont les ailes séparent les groupes de fils.

[0018] Les groupes de fils tels que paires de fils conducteurs isolés, peuvent être plus précisément maintenus aux sommets du losange dans quatre alvéoles formées dans le jonc en section transversale et sensiblement centrées aux sommets du losange. Ces alvéoles contiennent chacune un groupe de fils isolés et ont chacune une ouverture débouchant vers l'extérieur et ayant une largeur inférieure au diamètre de la section des groupes de fils isolés.

[0019] Grâce à la largeur des ouvertures des alvéoles inférieure au diamètre de la section des groupes, chaque groupe ne peut s'échapper naturellement de son alvéole, tout en offrant la possibilité de passer une partie d'un seul fil du groupe à la fois à travers l'ouverture. Le jonc central selon l'invention fait ainsi office de moyen pour séparer et écarter les groupes de fil, mais également de moyen pour maintenir les groupes ensemble sans nécessiter l'extrusion supplémentaire d'une gaine de maintien.

[0020] En variante, la largeur des ouvertures d'alvéole peut être encore plus petite et être inférieure au diamètre des fils isolés, ce qui augmente la protection et le maintien des groupes de fils. La matière du jonc est alors de préférence souple, autorisant une certaine flexibilité au niveau des ouvertures.

[0021] Selon une première variante, l'ouverture d'au moins une alvéole est comprise entre des ailes flexibles de deux segments périphériques du jonc.

[0022] Selon une deuxième variante, l'ouverture d'au moins une alvéole est comprise entre l'extrémité d'un levier flexible périphérique articulé à l'extrémité d'une branche sensiblement radiale du jonc formant un côté de l'alvéole et l'extrémité d'une autre branche du jonc formant un autre côté de l'alvéole.

[0023] 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 déjà commentée est une section d'un câble de télécommunication à quatre paires de fils conducteurs isolés selon une configuration idéale de la technique antérieure traditionnelle ;
- les figures 2A, 2B et 2C déjà commentées montrent respectivement en section transversale des modifications du positionnement relatif des quatre paires du câble de la figure 1 ;
- la figure 3 déjà commentée montre schématiquement une section d'un câble à quatre paires positionnées aux sommets d'un carré grâce à un jonc en croix à quatre ailettes identiques selon la demande de brevet EP 0 763 831 ;
- les figures 4 et 5 montrent un défaut de positionnement de paires dans des sections de câble avec jonc en croix,

respectivement sans et avec un écran métallique ; et

- les figures 6 à 9 sont des sections transversales de câbles avec quatre groupes disposés aux sommets d'un losange selon plusieurs réalisations de l'invention.

5 **[0024]** En référence à la figure 6, un câble de télécommunication à haute fréquence Ca selon l'invention présente une structure à symétrie axiale et comprend quatre groupes de fils conducteurs électriques isolés individuellement 1, 2, 3 et 4. Chaque fil conducteur électrique isolé est constitué classiquement par un conducteur massif ou un toron de fils métalliques fins 5 et une gaine isolante individuelle 6 entourant le conducteur 5, et a un diamètre d.

10 **[0025]** Dans la figure 6 comme dans les figures suivantes 7, 8 et 9, chaque groupe ne comprend que deux fils conducteurs isolés et constitue ainsi une paire symétrique de fils conducteurs électriques isolés qui sont torsadés ensemble avec un pas de torsade respectif. Toutefois, chaque groupe peut comprendre plus de deux fils conducteurs isolés, par exemple trois ou quatre fils pour constituer une tierce ou une quarte.

15 **[0026]** Le câble Ca comporte un jonc central 7a dans lequel sont ménagées en section transversale quatre alvéoles circulaires 81a, 82a, 83a et 84a en forme de C, constituant des rainures longitudinales pour contenir respectivement les groupes de fils 1, 2, 3 et 4 et quasiment les envelopper. Le diamètre des alvéoles est sensiblement égal au diamètre 2d de la section des groupes. Les alvéoles sont ménagées dans le jonc de manière à centrer les quatre groupes de fils 1, 2, 3 et 4 sensiblement aux sommets S1a, S2a, S3a et S4a d'un losange.

20 **[0027]** Le câble a une symétrie axiale passant par le centre du losange. Ainsi les groupes 1 et 3 sont disposés aux extrémités de la petite diagonale du losange et donc symétriques par rapport au centre du losange, et les groupes 2 et 4 sont sensiblement disposés aux extrémités de la grande diagonale du losange et donc symétriques par rapport au centre du losange. Le câble Ca a alors une section transversale sensiblement elliptique.

25 **[0028]** Pour limiter davantage la diaphonie entre les groupes de fils disposés symétriquement, les groupes 1 et 3 contenus dans les alvéoles 81a et 83a situées aux extrémités S1a et S3a de la petite diagonale du losange et ainsi les plus proches ont des pas de torsade courts p1 et p3 différents entre eux et plus petits que les pas de torsade longs p2 et p4 différents entre eux des deux groupes 2 et 4 contenus dans les alvéoles 82a et 84a situées aux extrémités S2a et S4a de la grande diagonale du losange et ainsi les plus éloignées. L'un des ensembles suivants d'inégalités relatifs aux pas de torsade pi à p4 des groupes 1 à 4 est satisfait :

30 p1 < p3 < p2 < p4, ou
p1 < p3 < p4 < p2, ou
p3 < p1 < p2 < p4, ou
p3 < p1 < p4 < p2.

35 **[0029]** Le losange garantit de préférence les inégalités $D_C < D_{13} < D_{24}$ de la distance entre deux groupes adjacents par rapport à la longueur D_C d'un côté du losange, c'est-à-dire la distance D_{13} entre les deux groupes opposés proches 1 et 3 sur la petite diagonale est plus courte que la distance D_{24} des deux groupes opposés éloignés 2 et 4 sur la grande diagonale. Ceci assure un couplage diaphonique beaucoup plus faible entre les groupes de fils 2 et 4 présentant les pas de torsade les plus longs, tout en conservant une distance D_C relativement grande entre des groupes adjacents.

40 **[0030]** Selon l'invention, chaque alvéole 81a à 84a présente une ouverture radiale 91a à 94a située à la périphérie du jonc 7a et débouchant vers l'extérieur. La largeur ℓ de l'ouverture est inférieure au diamètre 2d de la section d'un groupe de fils pour que le groupe contenu dans l'alvéole ne puisse s'échapper de l'alvéole. En outre, selon cette première réalisation, la largeur d'ouverture ℓ est supérieure au diamètre d d'un fil isolé 5-6 afin de pouvoir tirer facilement l'extrémité ou une partie d'un fil du groupe contenu dans l'alvéole, par exemple lors de la préparation d'un raccordement de ce fil avec un fil d'un autre câble.

[0031] Le petit axe du jonc 7a est ainsi supérieur à 4d.

45 **[0032]** Les groupes de fils 1 à 4 sont parfaitement maintenus au fond des alvéoles 81a à 84a. La périphérie elliptique du jonc 7a permet à un écran (Cf. figure 7) métallique, ou en matière plastique revêtu d'une couche métallique, de s'appuyer sur le jonc, sans altérer le positionnement relatif des groupes de fils qui ne sont pas en contact avec l'écran grâce à la faible largeur des ouvertures 91a à 94a.

50 **[0033]** Les groupes de fils sont ainsi stabilisés à des positions fixes dans le câble uniquement par les alvéoles très peu ouvertes, et ainsi par la section transversale du jonc central 7a sensiblement en croix recerclée, ce qui améliore les performances de transmission du câble, en particulier lors de manipulation mécanique du câble.

55 **[0034]** Selon une deuxième réalisation montrée à la figure 7, le câble Cb possède un jonc 7b qui a une section en croix avec quatre branches rectilignes sensiblement radiales identiques 71b à 74b, formant des côtés d'alvéole et terminées par des segments périphériques elliptiques 75b à 78b formant des doubles potences. Le jonc 7b a ainsi sensiblement une section transversale en croix potencée. Les alvéoles 81b à 84b du jonc 7b sont également équiréparties aux sommets d'un losange central, mais ont une section sensiblement losangique dont le côté est sensiblement supérieur au diamètre 2d de la section des groupes. Au sommet de la section de chaque alvéole 81b à 84b, situé à l'extrémité de la diagonale sensiblement radiale de celle-ci, est pratiquée une ouverture 91b à 94b comprise entre les extrémités de deux segments elliptiques voisins du jonc 7b. Les deux branches et les ailes de deux segments encadrant

une alvéole sont sensiblement tangents à la section elliptique enveloppante du groupe de fils contenu dans l'alvéole.

[0035] La largeur ℓ des ouvertures 91b à 94b est encore inférieure à 2d, et peut être inférieure au diamètre d des fils isolés 5-6. En effet, les ailes des segments périphériques 75b à 78b sont flexibles et ont leurs liaisons avec les branches respectives 71b à 74b sensiblement amincies afin de former des charnières souples. Les ailes de deux segments voisins limitant une alvéole fléchissent vers l'extérieur grâce aux charnières souples pour dégager une extrémité ou une partie d'un fil du groupe contenu dans l'alvéole.

[0036] Dans le câble Cb montré à la figure 7 sont représentés un écran métallique ou en partie métallique ECb qui entoure le jonc 7b et s'appuie sur les segments périphériques elliptiques 75b à 78b du jonc 7b, ainsi qu'une gaine de protection cylindrique extrudée GPb. L'ensemble écran et gaine de protection peut être également prévu pour les autres réalisations de câble de l'invention illustrées aux figures 6 à 9.

[0037] Selon la troisième réalisation de câble Cc montrée à la figure 8, au lieu de ménager des ouvertures d'alvéole 91b à 94b centrées entre deux branches du jonc 7b, l'ouverture 91c à 94c d'une alvéole 81c à 84c dans le jonc 7c du câble Cc est prévue entre l'extrémité libre d'un levier flexible périphérique en segment elliptique respectif 75c à 78c articulé par charnière souple à l'extrémité d'une branche respective 71c à 74c du jonc 7c formant un côté de l'alvéole, et l'extrémité à charnière de la branche adjacente suivante respective 72c, 73c, 74c, 71c formant l'autre côté de l'alvéole. La première branche respective précitée 71c à 74c, la deuxième branche respective précitée 72c, 73c, 74c, 71c et le levier 75c à 78c sensiblement tangents à la section elliptique enveloppante du groupe de fils respectifs 1 à 4 forment sensiblement les côtés et l'arc elliptique d'un secteur à 90° constituant la section transversale d'une alvéole respective 81c à 84c du jonc 7c.

[0038] Les leviers 75c à 78c étant plus longs que les ailes des segments 75b à 78b, le débattement des leviers autour des extrémités à charnière souple des branches 71c à 74c est plus grand et par conséquent la largeur des ouvertures 91c à 94c peut être beaucoup plus petite que celle des ouvertures 91b à 94b, et nettement inférieure au diamètre d des fils isolés 5-6. Ceci améliore encore la protection et le maintien des groupes de fils dans le jonc.

[0039] Dans le câble Cd selon une quatrième réalisation, montré à la figure 9, le jonc 7d a encore une section transversale sensiblement en I potencé pour positionner les quatre groupes de fils 1, 2, 3 et 4 aux sommets S1d, S2d, S3d et S4d du losange. Les branches 71d à 74d du jonc 7d aux extrémités du I séparent les groupes de fils. Les branches 72d-73d, 74d-71d de la section en I du jonc 5d forment des vés pour supporter respectivement les deux groupes de fils 2 et 4 à pas longs positionnés aux extrémités S2d et S4d de la grande diagonale du losange. Les deux autres groupes de fils 1 et 3 à pas courts positionnés aux extrémités S1d et S3d de la petite diagonale du losange sont situés entre les branches, contre l'âme de la section en I du jonc 7d. Les paires de branches 72d-73d et 74d-71d du jonc 5d constituent sensiblement des vés symétriques et ouverts vers l'extérieur par rapport à l'axe du câble Cd, les côtés des vés pouvant être sensiblement circulaires ou elliptiques. L'âme du jonc 5d entre les vés peut être rectangulaire creuse ou pleine.

[0040] Dans la réalisation illustrée à la figure 9, les alvéoles 91d et 93d contenant les groupes de fils 1 et 3 à pas courts sont sensiblement hexagonales et présentent des ouvertures 91d et 93d parallèles à l'âme du jonc 5d et situées aux extrémités du petit axe de la section elliptique du jonc. Les deux autres alvéoles 82d et 84d contenant les groupes de fils 2 et 4 à pas longs sont sensiblement pentagonales et présentent des ouvertures 92d et 94d situées devant les extrémités de l'âme du jonc 5d et aux extrémités du grand axe de la section elliptique du jonc. Les ouvertures 91d à 94d sont ainsi comprises chacune entre des extrémités de segments sensiblement coudés ou elliptiques 75d à 78d à ailes flexibles, de manière analogue au câble Cb (figure 7).

[0041] Afin d'améliorer le maintien de l'ensemble des quatre groupes de fils 1 à 4, le jonc 7a, 7b, 7c, 7d est hélicoïdal autour de son axe longitudinal. Les alvéoles sont ainsi des sections transversales de rainures s'étendant parallèlement et hélicoïdalement autour de l'axe du jonc.

[0042] La forme hélicoïdale du jonc peut venir directement de sa fabrication, par exemple par extrusion.

[0043] Selon une autre réalisation, la forme hélicoïdale des rainures résulte d'une torsion du jonc autour de son axe lors d'une opération d'assemblage en hélice des groupes. La matière du jonc est alors de préférence suffisamment souple pour supporter une torsion lors de l'assemblage avec les groupes de fils et suffisamment déformable pour fléchir si nécessaire les ailes de segments 75b à 78b, 75d à 78d ou leviers 75c à 78c périphériques du jonc pour insérer ou retirer des fils isolés 5-6.

[0044] Le jonc central 7a, 7b, 7c, 7d est de préférence en matière diélectrique souple, par exemple fabriqué par extrusion, telle que polyéthylène, polypropylène, polychlorure de vinyle, ou élastomère. Selon une autre variante, le jonc est en une matière polymérique semi-conductrice souple.

[0045] Pour diminuer encore les couplages diaphoniques entre les groupes de fils conducteurs, le jonc 7a, 7b, 7c, 7d est en une matière diélectrique souple recouverte d'une couche superficielle conductrice électriquement, telle qu'une couche de verni, graphite ou métal.

[0046] Selon une autre réalisation, le jonc central 7a, 7b, 7c, 7d a une armature en une matière métallique recouverte d'une couche isolante électriquement formant un enrobage superficiel de l'armature.

Revendications

- 5
1. Câble de télécommunication à haute fréquence comprenant quatre groupes de fils conducteurs isolés (1 à 4) répartis en section transversale autour d'un jonc central (7a) s'étendant longitudinalement, **caractérisé en ce que** le câble présente une section transversale sensiblement elliptique, et le jonc central (7a) positionne en section transversale les quatre groupes de fils sensiblement aux sommets (S1a-S4a) d'un losange, et les deux groupes (1, 3) situés aux extrémités (S1a, S3a) de la petite diagonale du losange ont des pas de torsade plus petits que ceux des deux groupes (2, 4) situés aux extrémités (S2a, S4a) de la grande diagonale du losange.
- 10
2. Câble conforme à la revendication 1, dans lequel le jonc central (7a) comporte en section transversale quatre alvéoles (81a-84a) centrées sensiblement aux sommets (S1a-S4a) du losange, contiennent chacune un groupe de fils isolés et ont chacune une ouverture (91a-94a) débouchant vers l'extérieur et ayant une largeur inférieure au diamètre de la section des groupes de fils isolés.
- 15
3. Câble conforme à la revendication 2, dans lequel la largeur des ouvertures d'alvéole (91c-94c) est inférieure au diamètre des fils isolés (5-6).
- 20
4. Câble conforme à la revendication 2 ou 3, dans lequel l'ouverture d'au moins une alvéole (91b-94b ; 91d-94d) est comprise entre des ailes flexibles de deux segments périphériques (75b-78b ; 75d-78d) du jonc (7b ; 7d).
- 25
5. Câble conforme à la revendication 2 ou 3, dans lequel l'ouverture (91c-94c) d'au moins une alvéole (81c-84c) est comprise entre l'extrémité d'un levier flexible périphérique (75c-75c) articulé à l'extrémité d'une branche sensiblement radiale (71c-74c) du jonc (7c) formant un côté de l'alvéole et l'extrémité d'une autre branche du jonc formant un autre côté de l'alvéole.
- 30
6. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel les alvéoles (81a-84a) sont des sections transversales de rainures s'étendant hélicoïdalement
- 35
7. Câble conforme à la revendication 6, dans lequel la forme hélicoïdale des rainures résulte d'une torsion du jonc (7a) lors d'une opération d'assemblage en hélice des groupes de fils (1-4).
- 40
8. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le jonc (7d) a une section transversale sensiblement en I dont les paires de branches (72d-73d, 74d-71d) forment des vés pour supporter respectivement les deux groupes de fils (2, 4) à pas de torsade longs positionnés aux extrémités de la grande diagonale du losange.
- 45
9. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le jonc est en matière diélectrique souple.
- 50
10. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le jonc est en matière semi-conductrice souple.
- 55
11. Câble conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le jonc est en matière diélectrique souple recouverte d'une couche conductrice électriquement.

Fig. 1

(TECHNIQUE ANTERIEURE)

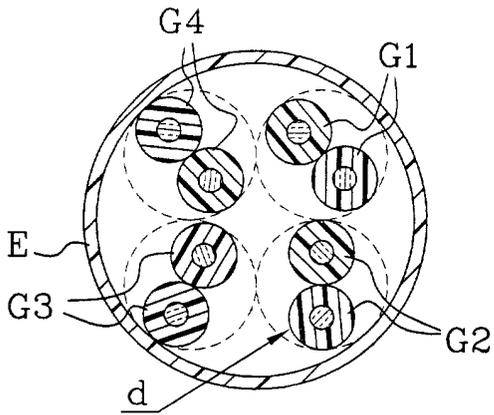


Fig. 2A

(TECHNIQUE ANTERIEURE)

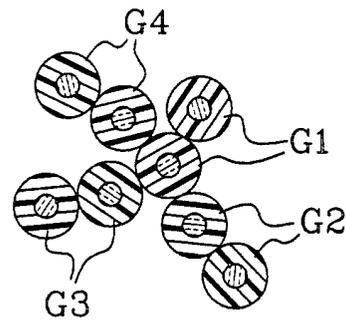


Fig. 2B

(TECHNIQUE ANTERIEURE)

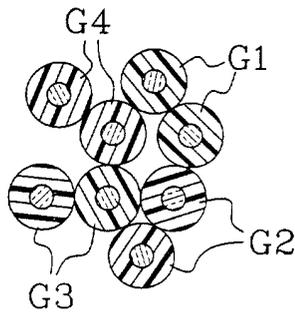


Fig. 2C

(TECHNIQUE ANTERIEURE)

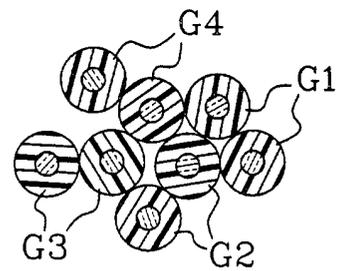


Fig. 3

(TECHNIQUE ANTERIEURE)

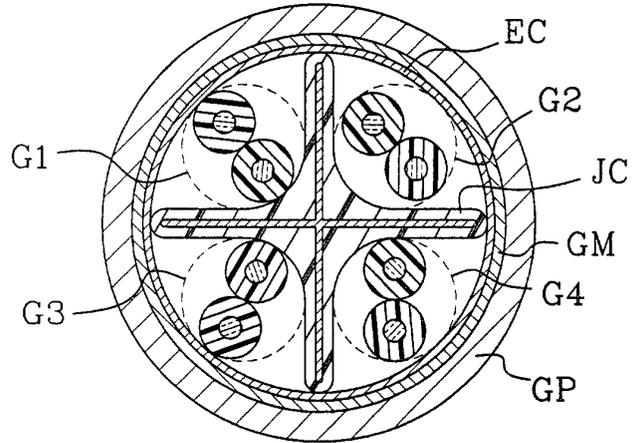


Fig. 4

(TECHNIQUE ANTERIEURE)

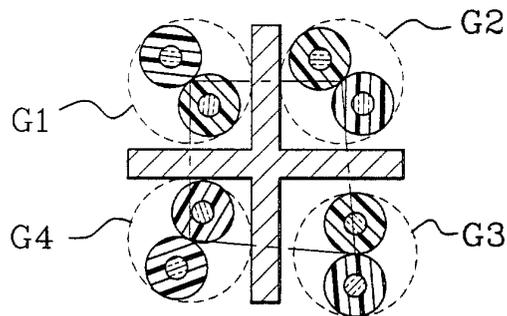


Fig. 5

(TECHNIQUE ANTERIEURE)

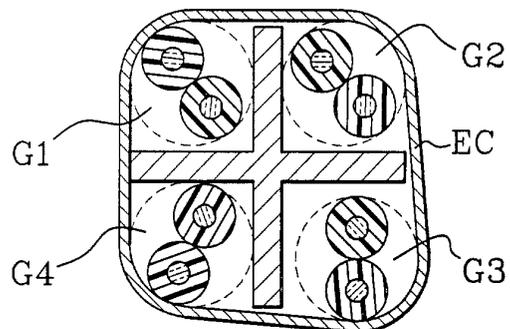


Fig. 6

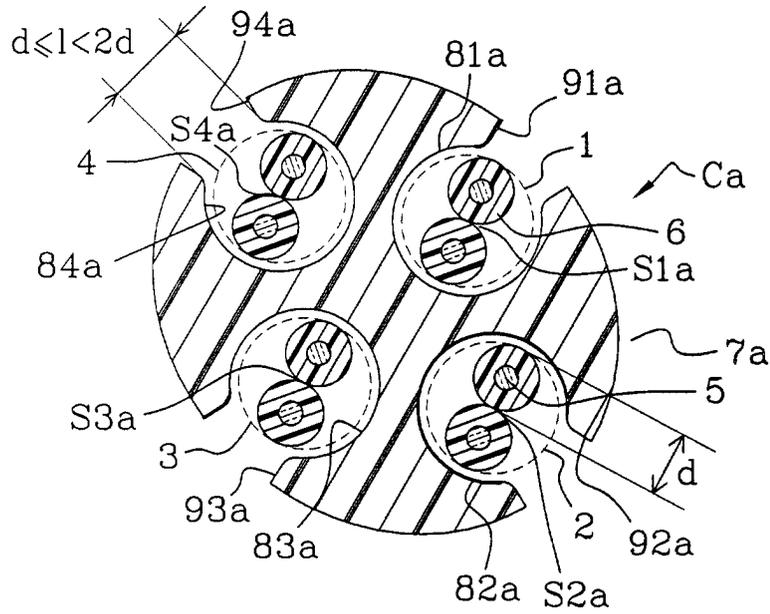


Fig. 7

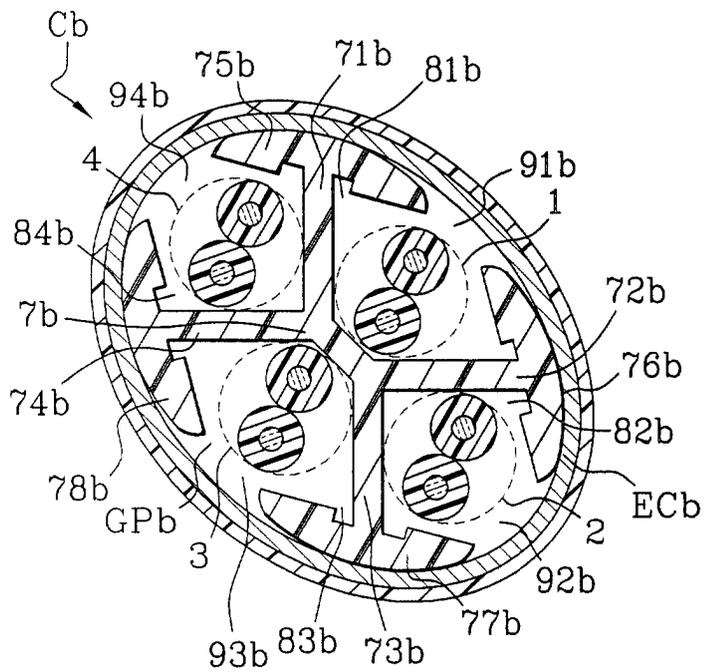


Fig. 8

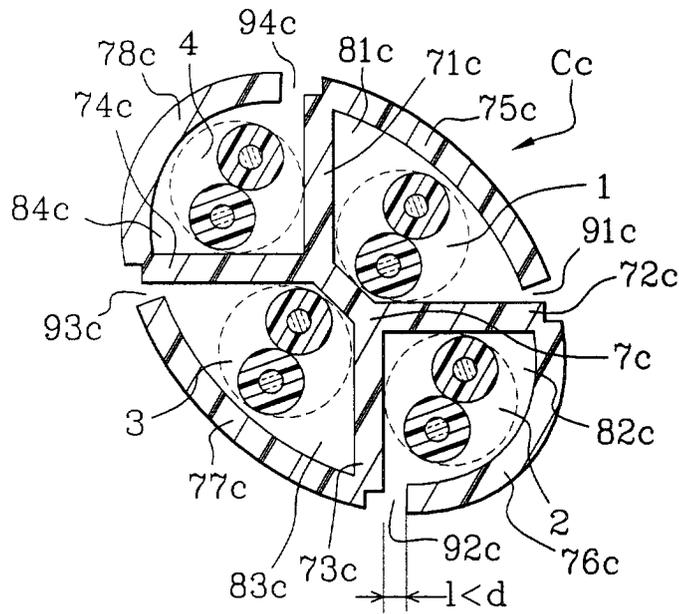
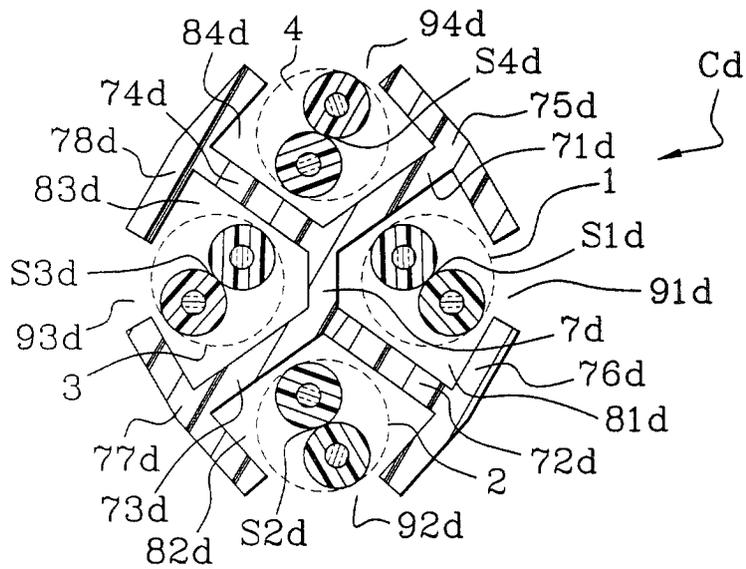


Fig. 9





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 4 755 629 A (BEGGS RICHARD D ET AL) 5 juillet 1988 (1988-07-05) * colonne 5, ligne 64 - colonne 6, ligne 56; figures 6,7 *	1-11	H01B11/04
A,D	EP 0 763 831 A (FILOTEX SA) 19 mars 1997 (1997-03-19) * colonne 2, ligne 57 - colonne 4, ligne 26; figures 1,2 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 mars 2002	Examineur Demolder, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

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

EP 01 40 3046

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.

27-03-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4755629	A	05-07-1988	AUCUN	
EP 0763831	A	19-03-1997	FR 2738947 A1	21-03-1997
			DE 69616927 D1	20-12-2001
			EP 0763831 A1	19-03-1997
			ES 2163600 T3	01-02-2002
			NO 963816 A	17-03-1997
			US 5952615 A	14-09-1999

EPO FORM P0460

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