



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.12.1999 Bulletin 1999/50

(51) Int Cl. 6: **H01B 11/08, H01B 13/26**

(21) Numéro de dépôt: **99401400.9**

(22) Date de dépôt: **10.06.1999**

(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

(72) Inventeur: **Arnould, Daniel**
08170 Fumay (FR)

(74) Mandataire: **Feray, Valérie et al**
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Dépt. Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: **11.06.1998 FR 9807342**

(71) Demandeur: **ALCATEL**
75008 Paris (FR)

(54) **Câble pour la transmission d'informations et son procédé de fabrication**

(57) L'invention est relative à un câble pour la transmission d'informations comportant un ensemble de paires (10 à 16) de conducteurs, isolées les unes par rapport aux autres de façon à limiter la diaphonie entre les paires. Ce câble comporte au moins un ruban souple

longitudinal (22, 24) métallisé séparant les paires. Ce ruban s'applique autour de chaque paire du fait d'un torsadage ou d'une torsion du câble.

De préférence le ruban est plié de façon telle que le blindage de chaque paire soit assuré par une double épaisseur de ruban.

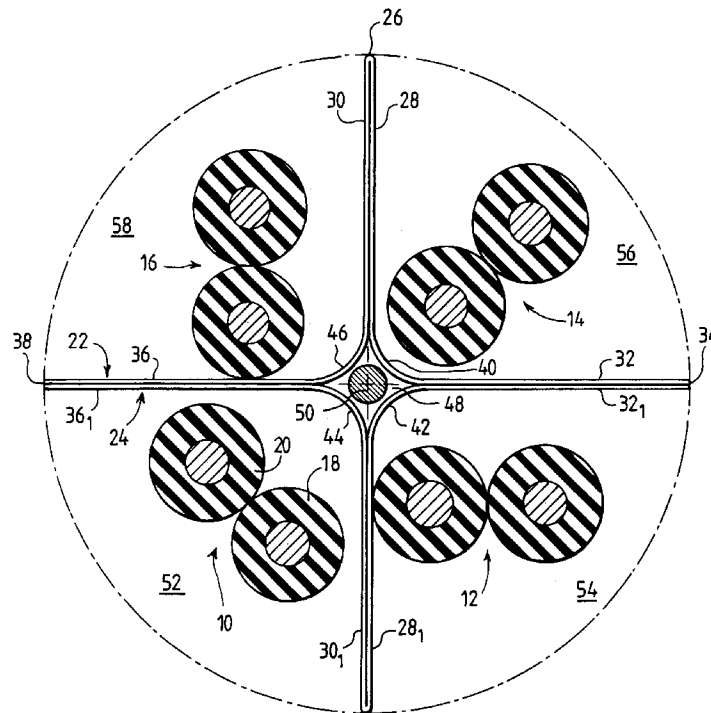


FIG.1

Description

[0001] L'invention est relative à un câble de conducteurs électriques de transmission d'informations. Elle concerne aussi un procédé de fabrication d'un tel câble.

[0002] La transmission d'informations par câble électrique s'effectue aujourd'hui avec un grand nombre de conducteurs et à des fréquences très élevées. L'augmentation des fréquences et l'augmentation du nombre d'informations à transmettre en parallèle sur des conducteurs distincts entraîne la nécessité de prévoir des mesures efficaces d'isolation entre les divers conducteurs électriques rassemblés dans un même câble. En effet, le risque de diaphonie augmente avec le nombre de conducteurs et la fréquence. La diaphonie s'exerce par rayonnement des informations transmises sur un conducteur vers un autre conducteur.

[0003] Le plus souvent, les informations sont transmises par paires de conducteurs et, pour éviter la diaphonie, ou paradiaphonie, on isole et/ou on blinde les paires entre elles.

[0004] La solution la plus courante pour blinder chaque paire de conducteurs est de disposer un ruban métallique ou métallisé en une hélice autour de chacune de ces paires, le câble étant formé par l'assemblage des paires blindées dans une même gaine de protection. L'opération de blindage individuel des paires est lente et délicate à mettre en oeuvre. En outre, pour le raccordement du câble ainsi constitué, les blindages individuels des paires doivent être enlevés pour accéder aux conducteurs, ce qui rend délicate l'opération de raccordement habituellement réalisée sur site.

[0005] Pour remédier à ces inconvénients, on a déjà proposé dans le document FR-2 738 947 un câble dans lequel les blindages électriques des divers conducteurs, notamment les paires, sont constitués par un jonc central à ailettes radiales séparant les paires les unes des autres et assurant un blindage partiel de chacune d'elles, et par un écran périphérique entourant le jonc et l'ensemble des paires, cet écran périphérique complétant ainsi le blindage de chacune des paires. Mais les ailettes du jonc formant des nervures de renforcement, un câble ainsi réalisé ne convient pas pour de nombreuses applications dans lesquelles on a besoin que le câble soit suffisamment souple. En outre, un câble équipé d'un tel jonc n'est pas aisé à fabriquer car il nécessite une opération d'extrusion.

[0006] L'invention fournit un câble souple ayant des bonnes propriétés d'isolement entre conducteurs, entre paires, ou entre quarts, et qui, en plus, est d'une réalisation et d'une utilisation particulièrement simples.

[0007] A cet effet, la présente invention propose un câble pour la transmission d'informations comportant un ensemble de conducteurs, ou de paires ou quarts de conducteurs, isolés les uns par rapport aux autres de façon à limiter la diaphonie entre les conducteurs, paires ou quarts,

caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux

rubans souples longitudinaux métallisés séparant les conducteurs, paires ou quarts, ces rubans s'appliquant autour de chaque conducteur, paire ou quart du fait d'un torsadage ou d'une torsion du câble. Par ruban "longitudinal", on entend un ruban qui n'est pas enroulé en hélice.

[0008] On a constaté que les rubans longitudinaux s'enroulent en grande partie autour de chacune des paires du fait du torsadage ou d'une torsion du câble et que, pour cette raison, le blindage obtenu est plus efficace qu'un simple compartimentage.

[0009] En outre, le câble est plus souple qu'avec une croix de compartimentage, et il est plus simple et plus rapide à réaliser.

[0010] Si on prévoit un câble non torsadé, la torsion nécessaire pour que les rubans viennent s'enrouler autour de chaque paire peut être de faible valeur. Elle peut même être obtenue pratiquement de façon naturelle par l'enroulage ou le déroulage du câble à la périphérie d'une bobine lors de la fabrication.

[0011] De préférence, les deux rubans sont pliés et assemblés de façon telle que le blindage de chaque conducteur, paire ou quart, soit assuré par une double épaisseur de ruban.

[0012] Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque ruban est plié selon une ligne longitudinale, les deux sections se trouvant de part et d'autre de ce pli longitudinal étant appliquées l'une contre l'autre et étant prolongées, chacune, par une section d'extrémité présentant les arêtes longitudinales du ruban, ces sections d'extrémités étant appliquées contre les sections d'extrémités correspondantes de l'autre ruban.

[0013] De cette manière, les sections centrales des deux rubans et les sections d'extrémités d'un ruban appliquées contre les sections d'extrémités correspondantes de l'autre ruban forment quatre parois souples, et délimitent ainsi quatre compartiments dans lesquels s'insèrent les conducteurs, paires ou quarts. Du fait du torsadage ou d'une torsion du câble, chacune de ces parois souples s'enroule autour du conducteur, de la paire ou de la quart.

[0014] La ligne longitudinale de pliage peut être centrale de sorte que les quatre sections longitudinales de chaque ruban ont la même longueur, ou elle peut être décalée par rapport à une ligne centrale de pliage de sorte que les quatre sections longitudinales de chaque ruban ont des largeurs différentes.

[0015] L'invention s'applique à un câble ayant un nombre quelconque de conducteurs, paires ou quarts isolés les uns par rapport aux autres.

[0016] Au moins l'un des deux rubans, ou chaque ruban, peut être, dans un mode de réalisation, formé par un matériau composite comprenant un support isolant sur lequel est disposé un métal. Ce ruban composite est par exemple de l'"Aluster", c'est-à-dire un isolant polyester recouvert d'aluminium.

[0017] La mise en forme des rubans peut être effectuée simultanément à la pose des conducteurs, paires

ou quartes dans les compartiments ainsi réalisés, la pose s'effectuant, bien entendu, à l'aval de la mise en forme.

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lequel :

- la figure 1 est un schéma en coupe d'un câble selon un premier mode de réalisation de l'invention avant sa finition par torsadage,
- la figure 2 est une vue analogue à celle de la figure 1, après torsadage du câble,
- la figure 3 est un schéma en coupe d'un câble selon un deuxième mode de réalisation de l'invention avant sa finition par torsadage,
- la figure 4 est une vue analogue à celle de la figure 3, après torsadage du câble,
- la figure 5 est un schéma en coupe d'un câble selon un troisième mode de réalisation de l'invention avant sa finition par torsadage,
- la figure 6 est une vue analogue à celle de la figure 5, après torsadage du câble,
- la figure 7 est une vue de côté d'une partie d'une installation de fabrication d'un câble selon l'invention,
- la figure 8 est une vue de dessus, en coupe selon les axes des galets de l'installation de la figure 7, et
- la figure 9 montre des étapes de formage, dans l'installation représentée sur les figures 7 et 8, de rubans d'un câble selon l'invention.

[0019] Dans l'exemple des figures 1 et 2, le câble comporte quatre paires de fils torsadés 10, 12, 14, 16. Chaque paire est, de façon classique, formée par deux fils isolés 18, 20 (pour la paire 10), chaque fil comprenant un conducteur central et une gaine isolante. Les deux fils 18 et 20 sont torsadés ensemble.

[0020] Pour blinder les paires les unes par rapport aux autres, c'est-à-dire pour empêcher la paradiaphonie - qui consiste en une émission, par induction, de signaux d'une paire sur une autre - on prévoit deux rubans composites 22 et 24 en "Aluster". Un ruban en Aluster est constitué par une feuille d'aluminium appliquée contre une feuille de polyester. Dans la suite de la description, un tel ruban sera en général dénommé ruban composite.

[0021] Chaque ruban 22, 24 (figures 1 et 9) est, au cours de sa fabrication, plié de façon telle qu'il présente quatre sections séparées par des plis longitudinaux.

[0022] Ces quatre sections ont des largeurs égales. Ainsi, le ruban 22 présente un pli central 26 de part et d'autre duquel se trouvent deux sections 28 et 30 de largeurs égales appliquées l'une contre l'autre. La section 28 se prolonge par une section 32 à angle droit qui se termine par une arête longitudinale 34. De même, la section 30 se prolonge, à l'opposé, par une seconde section d'extrémité 36 se terminant par la seconde arête

longitudinale 38.

[0023] De la même manière, le ruban 24 est plié avec deux sections centrales 28₁ et 30₁ appliquées l'une contre l'autre et deux sections d'extrémités 32₁ et 36₁. Les sections 32 et 32₁ sont appliquées l'une contre l'autre. De même, la section 36 est appliquée contre la section 36₁. De cette manière, les deux rubans forment, en section droite, une croix à quatre branches d'égales longueurs. La première branche est formée par les sections 28 et 30, la seconde par les sections 32 et 32₁, la troisième par les sections 28₁ et 30₁ et la quatrième par les sections 36 et 36₁.

[0024] Les sections à angle droit, telles que les sections 28 et 32, se raccordent par une partie courbe 40. L'ensemble de ces parties courbes 40, 42, 44, 46 forme un espace 48 qui, en section, a la forme d'un quadrilatère curviligne. Cet espace 48 est rempli par un fil conducteur nu 50 constituant un fil de continuité dont le rôle est de faciliter le raccordement du câble à ses extrémités et d'assurer une continuité électrique si le ruban présente une interruption du fait d'une dégradation ou d'un incident.

[0025] Les quatre branches mentionnées ci-dessus délimitent quatre compartiments, respectivement 52, 54, 56 et 58, dans chacun desquels est installée une paire torsadée, respectivement 10, 12, 14 et 16.

[0026] Après formage des compartiments et installation des paires torsadées dans les compartiments respectifs, le câble est torsadé dans son ensemble. Dans ces conditions, chaque paroi souple, qui est constituée par deux sections centrales d'un même ruban ou par deux sections d'extrémités de deux rubans différents, s'enroule autour d'une paire et est appliquée contre cette paire.

[0027] Ainsi, la figure 2 montre que les deux sections de ruban 28, 30 s'appliquent et s'enroulent autour de la paire torsadée 14 ; de même, les sections 32 et 32₁ s'enroulent autour de la paire 12, les sections 28₁ et 30₁ s'enroulent autour de la paire 10 et les sections 36 et 36₁ autour de la paire 16.

[0028] Ensuite, de façon classique, l'ensemble est entouré par un blindage extérieur (non montré) et un isolant.

[0029] On voit qu'à l'intérieur du câble les paires sont séparées entre elles par un blindage qui empêche toute propagation d'ondes émises par une paire vers une autre paire, ce qui minimise la paradiaphonie.

[0030] Il n'est pas indispensable que le câble soit torsadé pour que les sections de rubans s'appliquent contre les paires. Un autre type de torsion peut être utilisé.

[0031] Dans un exemple de réalisation, pour lequel le câble a un diamètre hors tout d'environ 5,65 mm, le conducteur de chaque fil a un diamètre de 0,53 mm, et chaque fil a un diamètre extérieur (de l'isolant) de 1,42 mm, le fil de continuité ayant un diamètre de 0,45 mm, et les rubans sont de type composite avec une couche d'aluminium d'épaisseur 50 µm et une couche de polyester de 12 µm d'épaisseur, le câble peut être utilisé jusqu'à

des fréquences de 600 MHz avec une diaphonie limitée entre paires.

[0032] Dans l'exemple, la couche d'aluminium de chaque ruban est tournée vers l'intérieur, c'est-à-dire que les couches d'aluminium des sections 28 et 30 sont appliquées l'une contre l'autre et, de même, les couches d'aluminium des sections 32 et 32₁ et 36 et 36₁ sont appliquées les unes contre les autres.

[0033] Ainsi, il n'est pas nécessaire de prévoir de lubrifiant pour faire glisser le ruban sur les galets de guidage et de formage lors de la fabrication car le polyester appliqué contre les galets présente des qualités de coulissement sensiblement supérieures à celles de l'aluminium.

[0034] Dans les figures 3 et 4, tous les numéros de référence concernant les rubans sont identiques à ceux des figures 1 et 2 mais comportent un exposant "prime" additionnel.

[0035] L'exemple des figures 3 et 4 est identique à celui des figures 1 et 2 à l'exception du fait que les rubans 22' et 24', correspondant aux rubans 22 et 24 des figures 1 et 2, sont plus courts que ces derniers. Le câble ainsi obtenu présente les mêmes avantages que celui des figures 1 et 2. On obtient notamment également dans ce cas une bonne protection contre la paradiaphonie.

[0036] Dans les figures 5 et 6, tous les numéros de référence concernant les rubans sont identiques à ceux des figures 1 et 2 mais comportent un exposant "seconde" additionnel.

[0037] L'exemple des figures 5 et 6 est identique à celui des figures 1 et 2 à l'exception du fait que les rubans 22" et 24", correspondant aux rubans 22 et 24 des figures 1 et 2, sont plus courts que ces derniers et pliés de façon asymétrique (ils sont pour cela décalés l'un par rapport à l'autre lors de la fabrication). Le câble ainsi obtenu présente les mêmes avantages que celui des figures 1 et 2. On obtient notamment également dans ce cas une bonne protection contre la paradiaphonie.

[0038] L'invention n'est pas limitée à un câble à paires. Les rubans souples pourraient être utilisés pour effectuer un blindage entre conducteurs simples ou entre quartes ou autre pluralité de conducteurs.

[0039] L'installation de fabrication (figures 7 et 8) des câbles selon l'invention comprend, pour le pliage et le formage des rubans, des galets de guidage dont la périphérie a une forme permettant ce formage et ce pliage. Ainsi, pour le ruban 22, on prévoit deux rouleaux 70, 72 de guidage, un galet 74 permettant de réaliser le pli central 26 et une série de galets successifs 76, 78, 80 et 82 permettant de former progressivement les sections 28, 30, 32 et 36. On voit sur la figure 4 que le galet 76 présente à sa périphérie 84 une forme en V concave qui assure le formage du ruban selon deux sections égales 86 et 88 (figure 9).

[0040] La périphérie du galet 78 commence à séparer chaque demi-ruban longitudinal 86, 88 en deux parties destinées à former les sections, respectivement 30, 36

et 28, 32. Le pliage effectué par le galet 78 est représenté en 90 sur la figure 9.

[0041] Les galets 80 et 82 complètent la mise en forme et le pliage. Le pliage à la sortie du galet 80 est représenté en 92 sur la figure 9, tandis que le pliage obtenu grâce au galet 82 est représenté par la partie 94.

[0042] Une filière 96, à l'aval du galet 96, termine le pliage du ruban.

[0043] On prévoit aussi des moyens de guidage 100, 102, 104, 106 des paires torsadées 10, 12 etc. Ces moyens de guidage assurent le positionnement des paires dans les compartiments 52, 54, 56, 58 (figure 1) après la filière 96. Le torsadage du câble dans son ensemble est effectué à l'aval de la filière 96.

[0044] L'installation des figures 7 et 8 permet également de fabriquer des câbles selon les deuxième et troisième modes de réalisation de l'invention. La figure 9 montre en particulier le cas où les rubans sont pliés de manière symétrique, mais peut être adaptée directement dans le cas où, comme aux figures 5 et 6, les rubans sont pliés de façon asymétrique.

[0045] L'installation des rubans ne ralentit pas la fabrication du câble car cette installation s'effectue en même temps que celle des paires torsadées. Ainsi la vitesse de fabrication du câble est plus élevée que celle d'un câble à compartimentage à croix extrudée, comme le câble décrit dans le document FR-2 738 947 cité précédemment.

[0046] L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'un câble qui est caractérisé en ce qu'on plie et assemble les deux rubans 22, 24 de façon telle qu'ils forment une croix à quatre branches délimitant quatre quadrants 52, 54, 56, 58, en ce qu'après ce formage et cet assemblage on installe dans chaque quadrant, un conducteur, paire ou quarte, et en ce qu'ensuite on applique une torsion à l'ensemble, par exemple un torsadage.

[0047] Ce procédé s'applique également aux modes de réalisation des figures 3 à 6.

Revendications

1. Câble pour la transmission d'informations comportant un ensemble de conducteurs, ou de paires (10 à 16) ou quartes de conducteurs, isolés les uns par rapport aux autres de façon à limiter la diaphonie entre les conducteurs, paires ou quartes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins deux rubans souples longitudinaux (22, 24) métallisés séparant les conducteurs, paires ou quartes, ces rubans s'appliquant autour de chaque conducteur, paire ou quarte du fait d'un torsadage ou d'une torsion du câble.
2. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits rubans sont pliés de façon telle que le blindage de chaque conducteur, paire ou quarte soit

assuré par une double épaisseur de ruban.

3. Câble selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque ruban (22, 24) est plié (26) selon une ligne longitudinale, les deux sections (28, 30) se trouvant de part et d'autre de ce pli longitudinal étant appliquées l'une contre l'autre et étant prolongées, chacune, par une section (32, 36) d'extrémité présentant les arêtes longitudinales (34, 38) du ruban, ces sections d'extrémités étant appliquées contre les sections d'extrémités correspondantes de l'autre ruban. 5
10
4. Câble selon la revendication 3, caractérisé en ce que la ligne longitudinale de pliage (26) est centrale et en ce que les quatre sections longitudinales de chaque ruban ont la même largeur. 15
5. Câble selon la revendication 3 caractérisé en ce que la ligne longitudinale de pliage est décalée par rapport à une ligne centrale de pliage desdits deux rubans et en ce que les quatre sections longitudinales de chaque ruban ont des largeurs différentes. 20
6. Câble selon la revendication 3 à 5, caractérisé en ce que la zone (40, 42, 44, 46) de raccordement des sections centrales avec les sections d'extrémités délimitent un espace (48) dans lequel est installé un fil conducteur de continuité (50). 25
30
7. Câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins l'un desdits rubans souples présente une couche isolante et une couche métallique. 35
8. Câble selon la revendication 7, caractérisé en ce que le métal du ruban est de l'aluminium.
9. Câble selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que la couche isolante du ruban souple est à base de polyester. 40
10. Câble selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que chacun des deux rubans présentant une couche isolante métallisée d'un seul côté, les faces métallisées sont appliquées les unes contre les autres. 45
11. Câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte un blindage extérieur entourant l'ensemble des conducteurs, paires ou quarts. 50
12. Procédé de fabrication d'un câble selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'on plie et assemble les deux rubans (22, 24) de façon telle qu'ils forment une croix à quatre branches délimitant quatre quadrants (52, 54, 56, 58),

en ce qu'après ce formage et cet assemblage on installe dans chaque quadrant, un conducteur, paire ou quarte, et en ce qu'ensuite on applique une torsion à l'ensemble, par exemple un torsadage.

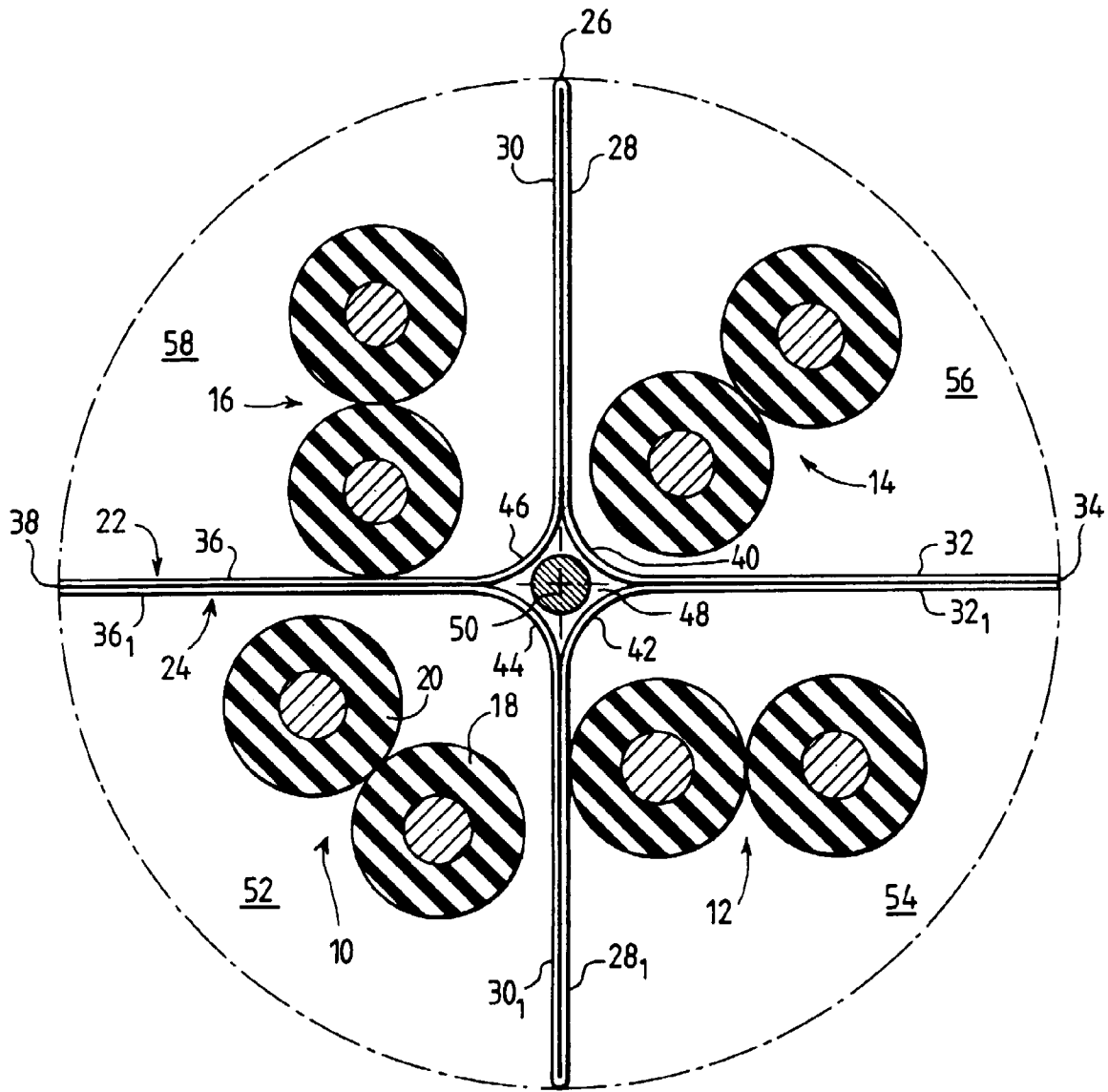


FIG.1

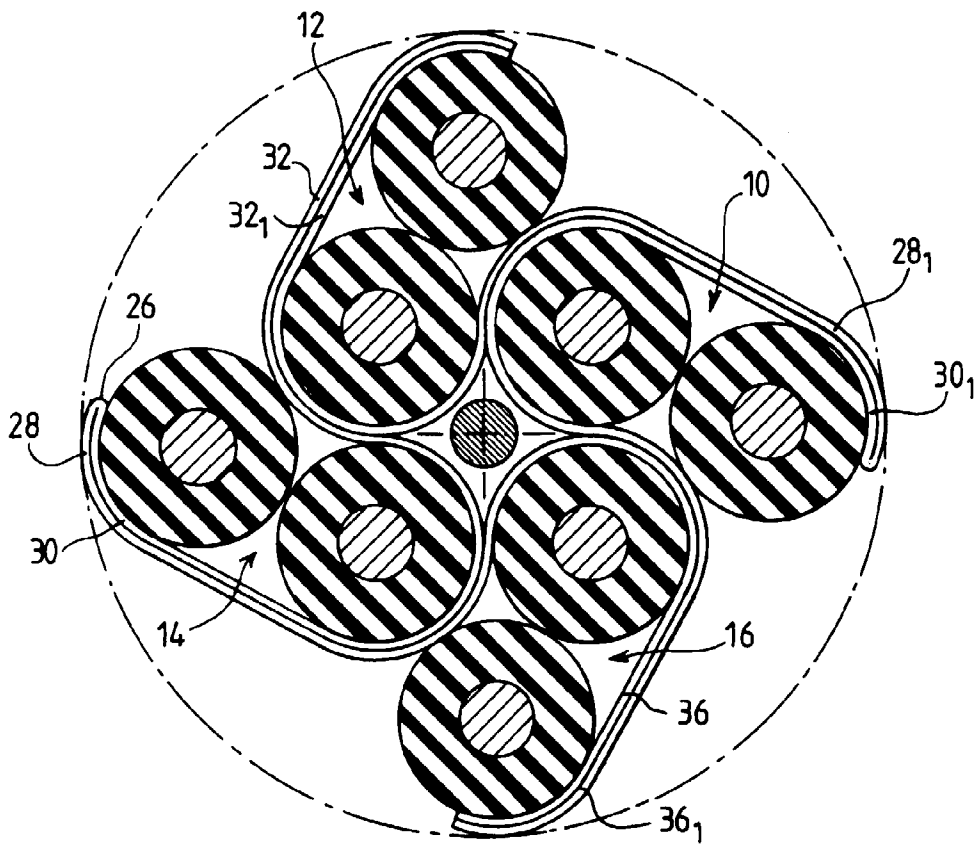


FIG. 2

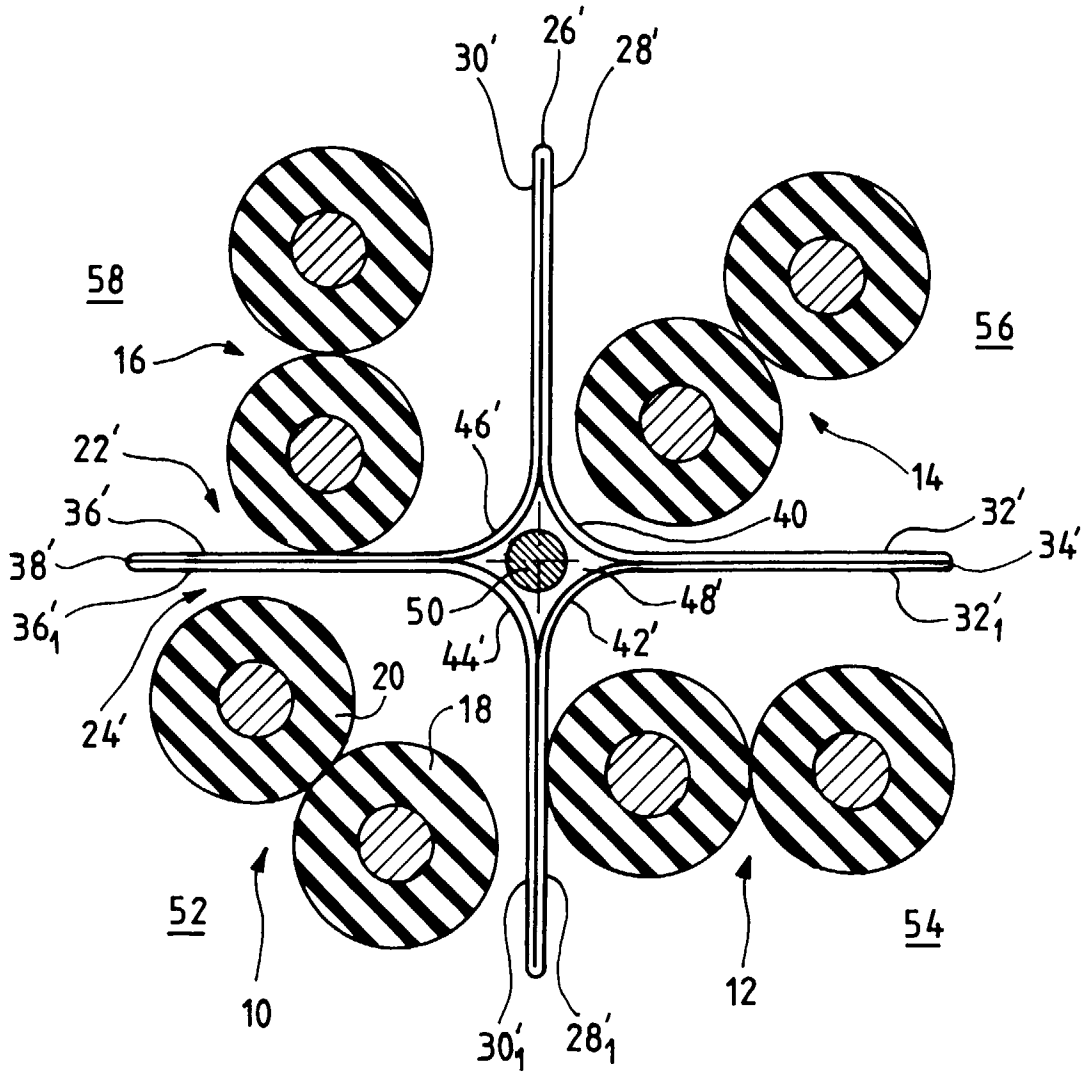


FIG.3

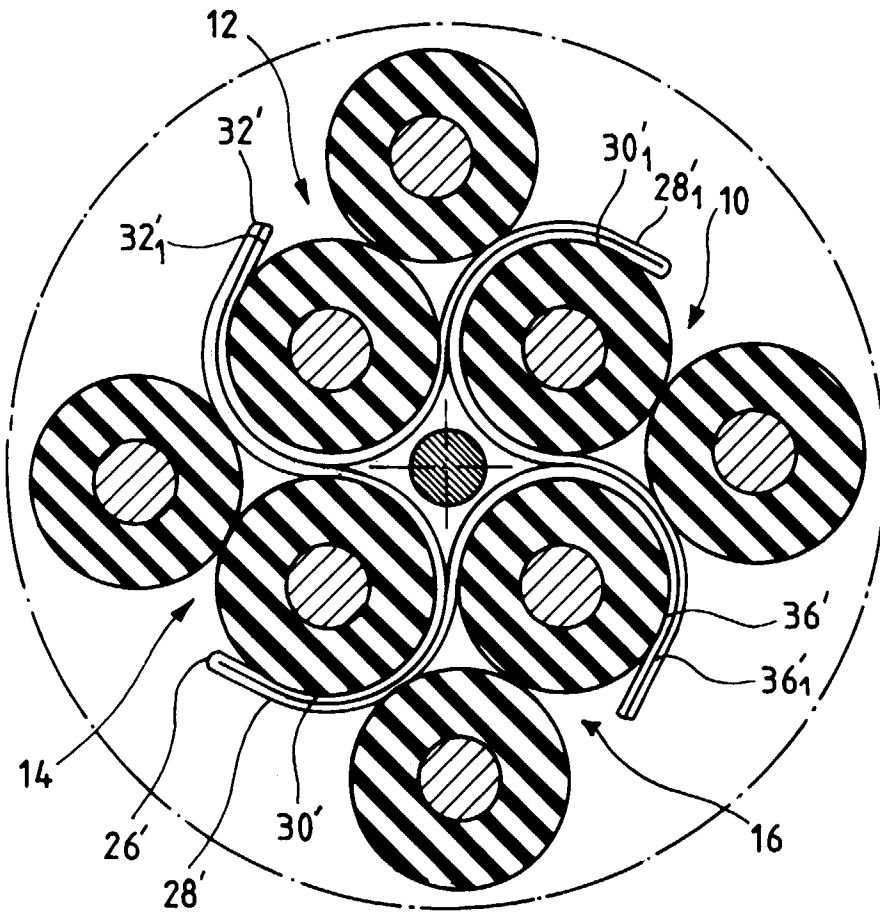


FIG. 4

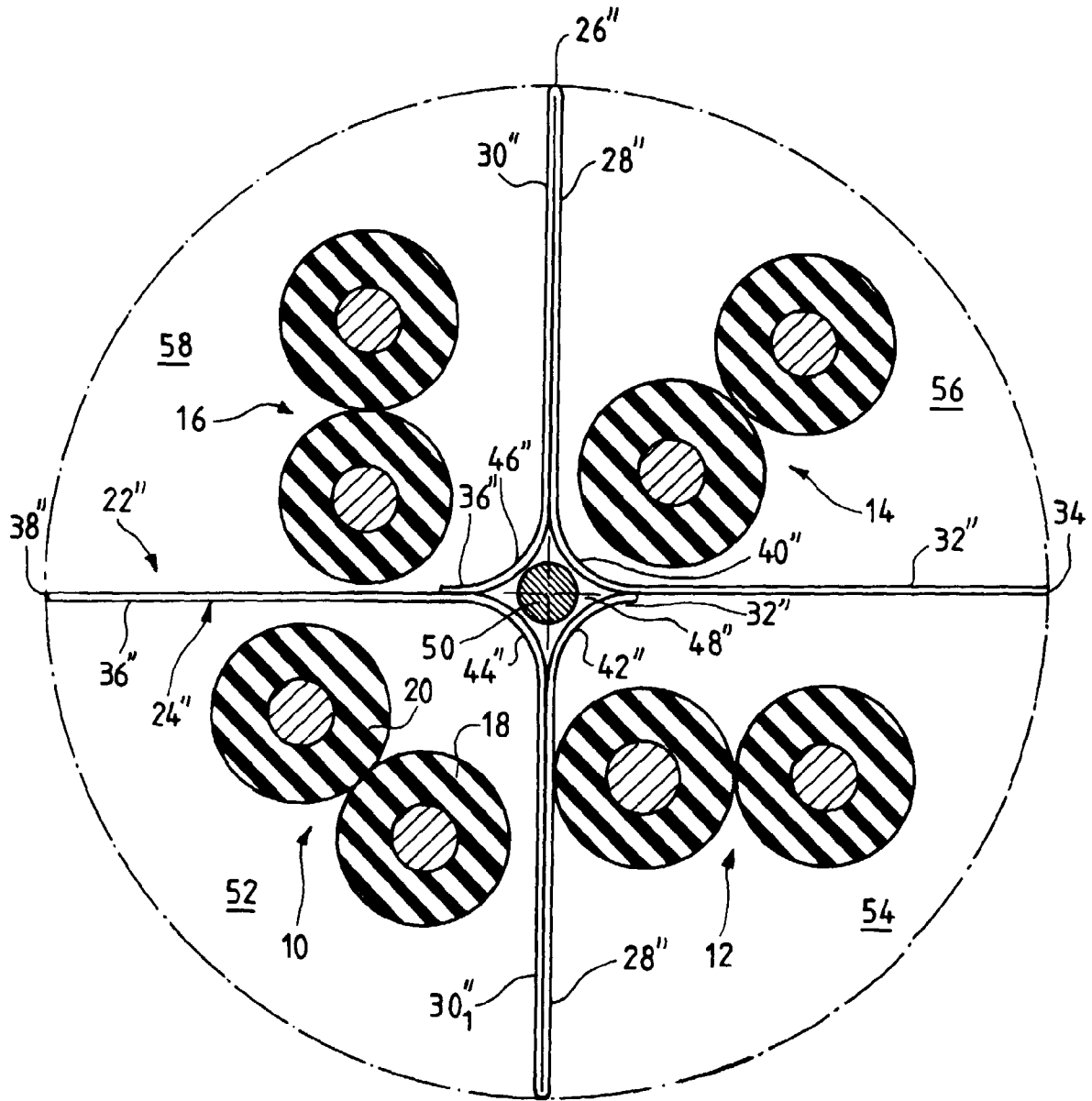


FIG. 5

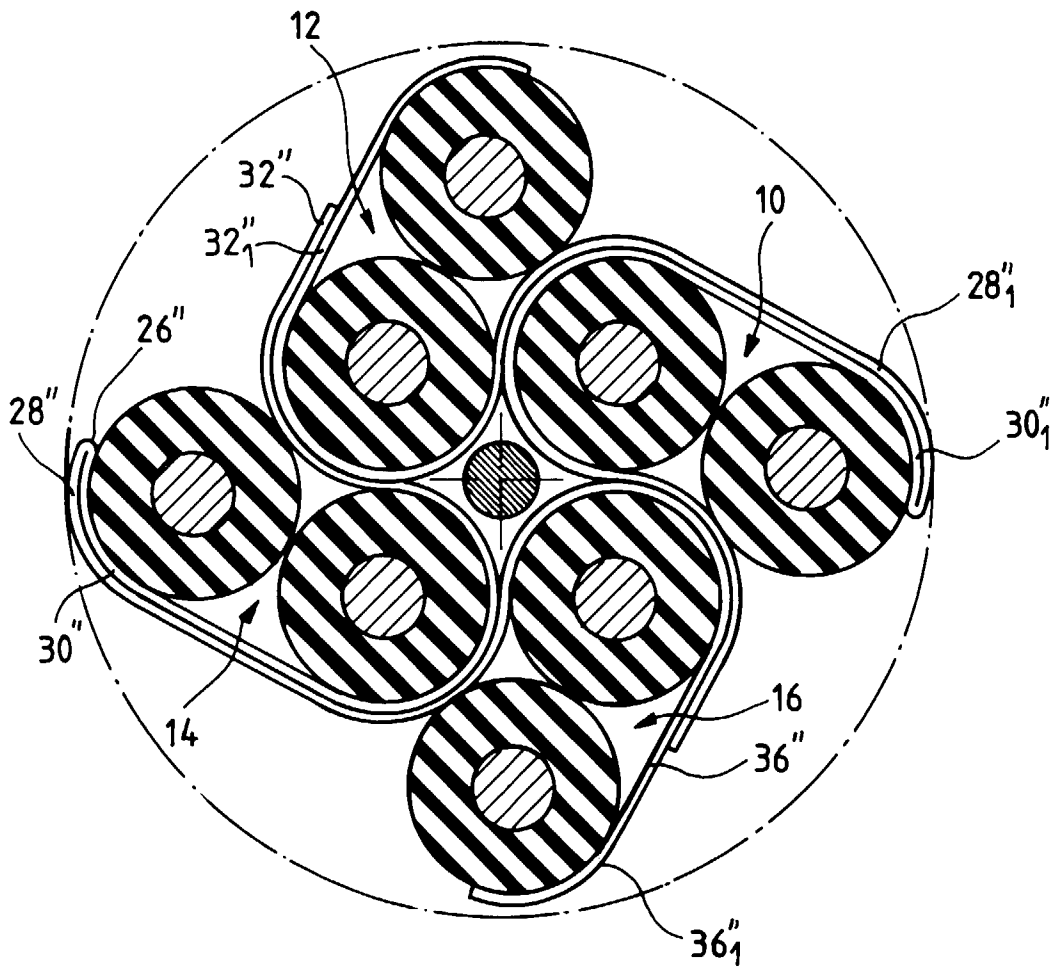


FIG. 6

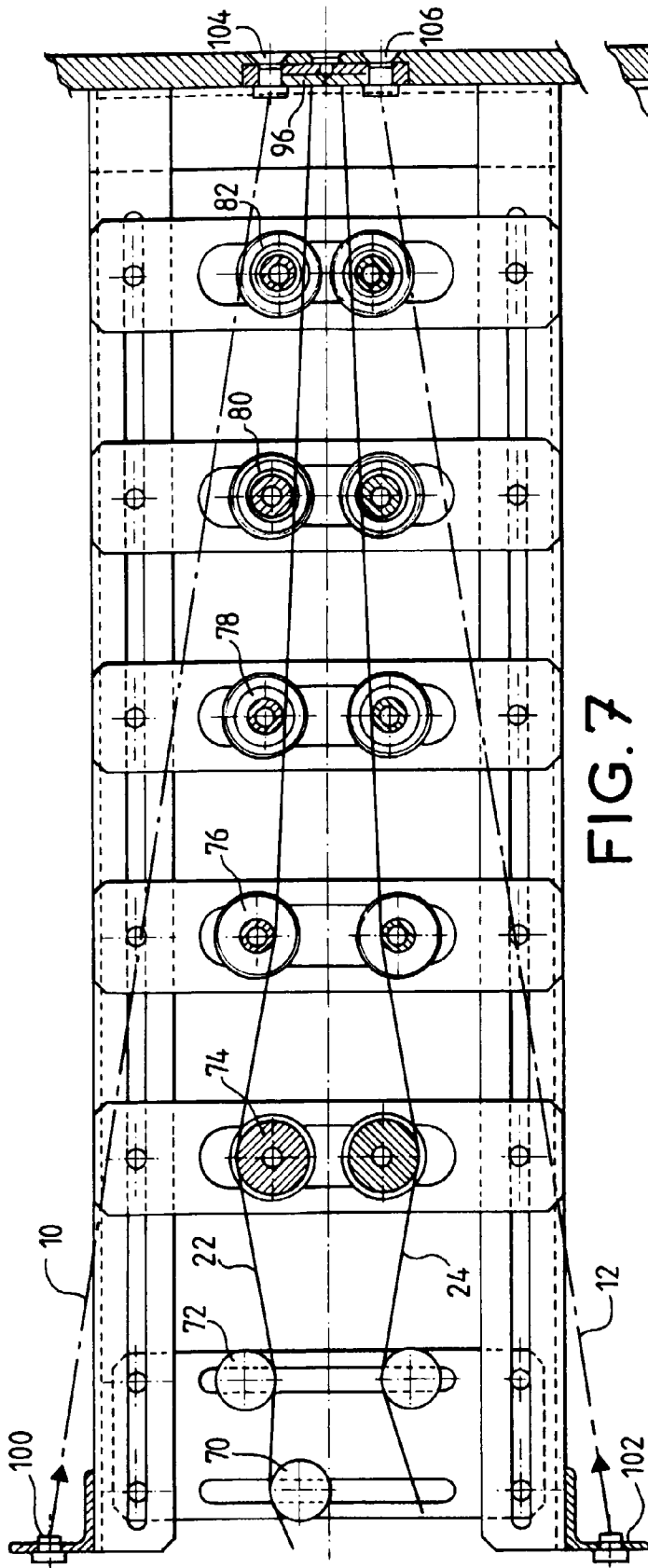


FIG. 7

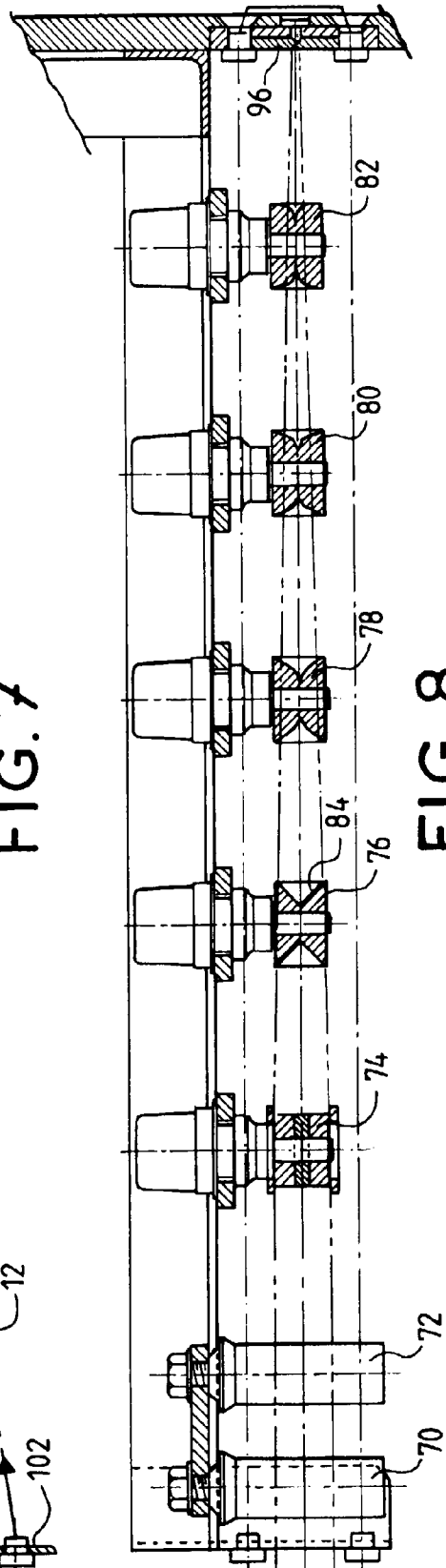


FIG. 8

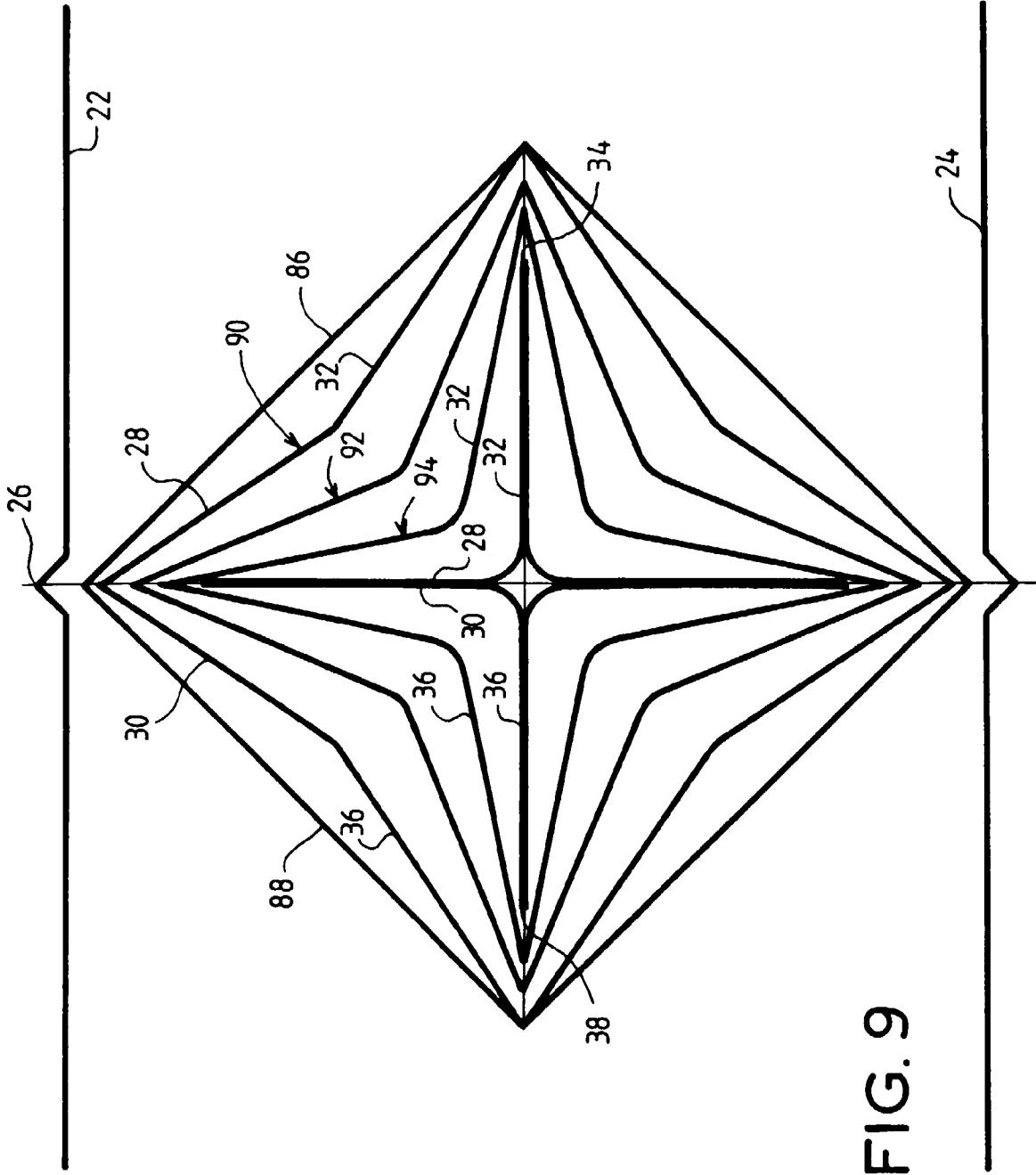


FIG. 9



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 40 1400

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 0 529 607 A (NOKIA - MAILLEFER) 3 mars 1993 (1993-03-03) * colonne 2, ligne 52 - colonne 5, ligne 55; figures 1-6 *	1,7	H01B11/08 H01B13/26
A	GB 2 120 836 A (BICC) 7 décembre 1983 (1983-12-07) * page 1, ligne 100 - page 2, ligne 73; figures 1-3 *	1,7,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE		14 septembre 1999	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 B2 (F/M/C02)

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

EP 99 40 1400

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.

14-09-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 529607 A	03-03-1993	FI 914068 A	01-03-1993
		AT 154989 T	15-07-1997
		CA 2076703 A	01-03-1993
		CN 1070763 A	07-04-1993
		DE 69220630 D	07-08-1997
		DE 69220630 T	16-10-1997
		US 5355669 A	18-10-1994

GB 2120836 A	07-12-1983	AUCUN	

EPO FORM P0460

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