



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 437 451 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.07.2004 Bulletin 2004/29

(51) Int Cl.7: **E04C 5/03, D07B 1/08**

(21) Numéro de dépôt: **04366001.8**

(22) Date de dépôt: **07.01.2004**

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

(72) Inventeurs:
• **Demonte, André**
6110 Montigny-le-Tilleul (BE)
• **Leloire, Jean-Pascal**
7170 Manage (BE)

(30) Priorité: **08.01.2003 BE 200300016**

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**
Cabinet ROVE Conseils,
47, rue de Paris,
P.B. 50229
57106 Thionville Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Fontainunion S.A.**
6140 Fontaine-l'Eveque (BE)

(54) **Elément filaire de renforcement pour béton**

(57) Elément filaire de renforcement du béton armé pour la réalisation d'ouvrages en continu constitué par un toron comportant un noyau central (1) recouvert par au moins une couche externe formée par au moins six fils crantés en acier (2) enroulés en hélice autour de lui avec un pas compris entre 125 et 400 mm environ, ledit toron étant réalisé en acier moyen carbone assurant une résistance à la rupture comprise entre 800 et 1 400 N/mm² environ ainsi qu'une rectitude telle que sa flèche

maximale soit inférieure à 25 mm environ pour 1 m de longueur, une fois le toron bobiné déployé.

Utilisable dans tout ouvrage en béton constructible en continu ou susceptible de l'être, telles que routes, tarmac d'aéroports, voies de halage de bateaux, etc..., l'élément de renforcement selon l'invention procure une réduction du travail d'assemblage du ferrailage en même temps qu'une diminution de la quantité de matière métallique de renforcement à utiliser.

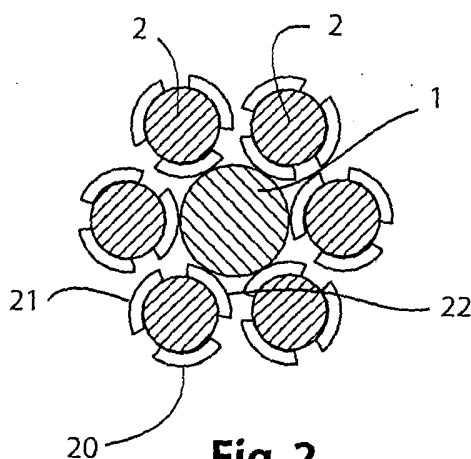


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention est relative à des éléments filaires de renforcement en acier aptes à être utilisés comme armatures, par exemple sous forme de nappes métalliques, pour la construction de routes, voies de halage, etc.... et plus généralement de tout ouvrage en béton armé constructible en continu ou susceptible de l'être.

[0002] De nos jours, la construction en continu des tronçons de routes en béton armé par exemple nécessite un long et fastidieux travail de ferrailage lorsque, comme c'est généralement le cas, la nappe métallique est construite à partir de barres livrées en bottes coupées à longueur d'une douzaine de mètres environ et qu'il faut déposer l'une à la suite de l'autre puis les ligaturer en bout deux à deux à mesure de l'avancement de l'ouvrage en prévoyant pour cela une surlongueur de chevauchement entre barres consécutives non nécessaire à la robustesse de l'ouvrage.

[0003] La présente invention a pour but de réduire le travail d'assemblage du ferrailage et d'éviter de mauvaises liaisons de ferrailage dans le sens longitudinal.

[0004] A cet effet, l'invention a pour objet un élément filaire de renforcement du béton armé pour la réalisation d'ouvrages en continu, élément caractérisé en ce que ce qu'il est constitué par un toron comportant un noyau central entouré par une série d'au moins six fils en acier crantés enroulés en hélice autour de lui pour former une couche extérieure, en ce que lesdites hélices d'enroulement présentent un pas compris entre 125 et 400 mm environ, et en ce que ledit toron est réalisé dans un acier assurant, d'une part, une résistance à la rupture comprise entre 800 et 1 400 N/mm² environ et, d'autre part, une rectitude telle que sa flèche maximale soit inférieure à 25 mm environ pour 1 m de longueur, une fois le toron bobiné déployé.

[0005] Par "fil cranté", on entend un fil présentant en surface une série de crans, ou dents, en relief. Ainsi, un fil cranté au sens de l'invention n'inclut pas les fils à surface indentée, c'est-à-dire dotée d'empreintes en creux..

[0006] Le fil cranté sera de préférence sensiblement symétrique. Les crans seront toutefois avantageusement orientés dans une direction formant un angle sensiblement constant par rapport à l'axe central du fil. Cet angle est par exemple compris entre 2 et 60°, avantageusement entre 5 et 45° et préférentiellement autour de 30°.

[0007] Le corps, ou noyau central, est lui-même avantageusement un fil en acier, ce fil pouvant être lisse, cranté ou indenté en surface. Il présente avantageusement une section droite au moins égale à 1,03 fois la section droite moyenne des fils crantés qui l'entourent et qui ont classiquement un diamètre compris entre 3 et 6 mm.

[0008] La section moyenne d'un fil cranté est déterminée en mesurant le poids d'une section de fil de longueur déterminée. Par exemple pour une longueur de 1 m de fil, la section est calculée par la formule suivante:

$$\text{Volume (mm}^3\text{)} / \text{longueur (mm)} = [1000 \times \text{Poids (g)} / \text{densité(g/CM}^3\text{)}] / 1000$$

[0009] Le pas d'hélice de l'enroulement des fils autour du noyau est avantageusement sensiblement constant et de préférence compris entre 200 et 300 mm.

[0010] L'élément filaire de renforcement de béton suivant l'invention peut être du type monocouche entourant le noyau central ou du type multi-couches. Par exemple, l'élément peut comporter une couche unique de six fils entourés en hélice autour du noyau central. Selon un autre exemple, l'élément comporte deux couches superposées entourant le corps central, la couche extérieure étant formée de neuf fils crantés, tandis que la couche intérieure est également formée par neuf fils, cette couche intérieure entourant le fil central. Contrairement à ceux de la couche extérieure dont les fils constitutifs sont nécessairement crantés, les fils de la couche intérieure peuvent être lisses, crantés eux aussi, ou présenter des empreintes en creux.

[0011] Selon une variante préférée, l'élément est réalisé en une nuance d'acier moyen carbone, par exemple 0,46 % C (en tous cas inférieur à 0,6 % et de préférence compris entre 0,3 et 0,6 %) assurant une résistance à la rupture comprise entre 1 000 et 1 300 N/mm² environ et une rectitude telle que sa flèche maximale résiduelle, venant de sa déformation plastique sur un support d'enroulement, est inférieure à environ 25 mm par mètre de longueur (et de préférence la plus faible possible) lorsque celui-ci vient à être déroulé de son support au moment de son déploiement lors de la construction de l'ouvrage bétonné auquel il est destiné, la chaussée routière notamment. On notera que son diamètre est de l'ordre de 50 fois et plus inférieur à celui du mandrin d'enroulement qui le recoit..

[0012] Selon une forme de réalisation particulière, les fils crantés de la couche externe présentent au moins deux séries distinctes de crans: les crans d'une première série étant portés par une zone longitudinale de la surface du fil distincte de la zone longitudinale de la surface qui porte les crans de la deuxième série. Les crans ont préférentiellement une hauteur comprise entre 0,25 et 0,60 mm, une largeur au sommet comprise entre 1 et 1,5 mm, une longueur comprise entre 3 et 5 mm, et sont disposés, pour chaque série, les uns à la suite des autres avec un pas d'éloignement compris entre 3 et 6 mm.

[0013] L'élément filaire de renforcement selon l'invention présente avantageusement une section transversale moyenne hors tout comprise entre 90 et 200 mm².

[0014] Avantageusement, l'élément a subi un traitement thermo-mécanique à une température comprise entre 200

et 500°C, et de préférence entre 350 et 450°C, ledit traitement étant effectué en continu sur l'élément soumis à un allongement compris entre 0,5 et 2%, de préférence d'environ 1 %. Un tel traitement thermo-mécanique permet de relâcher au besoin certaines contraintes mécaniques liées au processus de fabrication, mais également d'accroître sa limite d'élasticité R_e .

[0015] Comme on l'aura compris, un intérêt majeur de l'invention est de pouvoir présenter à la réalisation d'un ouvrage en béton armé devant ou pouvant être construit en continu, notamment au défilé sur le site d'utilisation lui-même, un élément filaire de renforcement souple en acier, doté de crans d'ancrage en surface, et déroulable sur place depuis sa bobine-support à mesure de l'avancement de l'ouvrage, donc de longueur théorique infinie, autrement-dit qui ne nécessite pas, contrairement aux barres rigides, de surlongueur de chevauchement à ligaturer pour assurer sa continuité une fois déposé dans l'ouvrage en cours de réalisation. Ainsi, l'élément présente avantageusement une longueur d'au moins 100 mètres, en particulier d'au moins 500 mètres, de préférence d'au moins 1 000 mètres.

[0016] Sa souplesse, quant à elle, résulte de la conception même de l'élément en fils toronnés autour d'une âme à la manière des câbles de traction, permettant notamment une courbure telle qu'une mise en couronne sur une bobine de stockage et de transport soit faisable. Il reste cependant nécessaire qu'une fois déployé de sa bobine, à mesure de l'avancement de l'ouvrage, sa courbure résiduelle (sa flèche) reste suffisamment faible, à savoir inférieure à 25 mm, et de préférence inférieure à 20 mm, de flèche par mètre de longueur, pour que son immersion dans le béton coulé avant prise n'impose pas de l'ancrer au sol autrement que par son extrémité au démarrage de l'ouvrage.

[0017] L'invention a aussi pour objet l'utilisation d'un élément filaire selon l'invention pour former une armature dans toute structure en béton devant ou pouvant être produite en continu sur son site d'usage, et donc un tel ouvrage en béton armé avec une armature au moins partiellement constituée avec un élément filaire suivant l'invention.

[0018] L'invention concerne encore le conditionnement de l'élément filaire selon l'invention sous la forme d'une bobine, le diamètre de l'élément à enrouler étant choisi pour être inférieur à 50 fois et plus le diamètre du mandrin-support qui le recoit. La bobine comporte ainsi une longueur d'élément qui peut être adaptée selon les besoins, par exemple une longueur de 100 m, 500 m, 1 000 m, 2 000 m, 4 000 m, 5 000 m, 10 000 m, voire plus.

[0019] Enfin, l'invention a également pour objet un procédé de préparation d'un élément filaire de renforcement selon l'invention, dans lequel les portions successives d'un élément selon l'invention sont soumises à un traitement thermo-mécanique à une température comprise entre 200 et 500°C sous un allongement compris entre 0,5 et 2 % pendant un temps de 1 à 30 secondes, avant d'être soumis à un refroidissement forcé pour abaisser rapidement sa température en dessous de 150°C.

[0020] Des particularités et détails de l'invention ressortiront mieux de la description détaillée suivante dans laquelle il est fait référence aux dessins ci-annexés, sur lesquels:

- la figure 1 est une vue longitudinale d'un élément suivant l'invention;
- la figure 2 est une vue en coupe (à plus grande échelle) de l'élément de la figure 1;
- la figure 3a est une vue à plus grande échelle d'un tronçon d'un fil cranté avant son placement en hélice autour du noyau central, tandis que la figure 3b est une coupe selon la ligne A-A du tronçon de la figure 3a;
- la figure 4 est une vue schématique d'une bobine suivant l'invention,
- et la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la bobine de la figure 4.

[0021] L'élément de renforcement (à sept fils) représenté aux figures 1 et 2 comprend un fil en acier 1 lisse formant le noyau central de l'élément et une série de six fils en acier crantés 2 formant une couche extérieure compacte recouvrant le noyau central 1.

[0022] Les crans sont formés à la fin de l'opération de tréfilage qui permet d'obtenir le diamètre désiré à partir d'un fil-machine approvisionné en couronnes. Le fil tréfilé passe dans une cage de finition à galets alvéolés qui impriment les crans à la surface du fil. Après toronnage, on réalise un traitement thermique (voir ci-après), le toron est alors bobiné et dirigé vers le parc d'expédition.

[0023] Le diamètre moyen des fils en acier 1 et 2 est par exemple d'environ 4 à 5 mm. Le diamètre moyen d'un fil cranté est calculé sur la base de son poids par unité de longueur. Le diamètre du fil 1 constituant le noyau est par exemple égal à environ 1,03 à 1,05 fois le diamètre moyen d'un fil cranté.

[0024] Les fils en acier crantés 2 sont toronnés autour du noyau central 1 à l'aide d'une toronneuse classique pour câbles pour former au final une nappe torsadée continue enveloppant le noyau. Au cours du toronage, chaque fil 2 suit ainsi un parcours en forme d'hélice dont le pas P est sensiblement constant et correspond à environ 23 cm.

[0025] Les fils 2 présentent trois rangées de crans occupant respectivement trois zones longitudinales distinctes de la surface 20, 21, 22. Chaque rangée s'étend sensiblement parallèlement à l'axe du fil considéré (voir sur la figure 3 le fil 2 avant son positionnement en hélice). Les rangées de crans 20, 21, 22 s'étendent à la surface du fil en formant un angle constant par rapport à l'axe central 24 du fil considéré (cet angle correspond à l'angle entre l'axe central et le plan de symétrie 25 d'un cran).

[0026] Les crans ont par exemple une hauteur "h" d'environ 0,4mm, une largeur à la base LB d'environ 1,6mm, une

largeur au sommet LS d'environ 1,2mm, et un écartement E entre deux crans successifs d'environ 2,6mm (les crans sont donc disposés en hélice les uns à la suite des autres le long du fil avec un pas PP d'environ 4,2 mm.

[0027] Les rangées de crans sont par exemple disposées le long de zones longitudinales décalées de 120° entre elles afin d'être régulièrement réparties à la surface du fil. Ainsi, les crans d'une rangée sont avantageusement décalés par rapport à la position longitudinale des crans des autres rangées. Les crans ont par exemple une longueur "l" correspondant à environ 100-120° de la circonférence du fil. La section transversale totale de l'élément est par exemple d'environ 90 à 200 mm² pour un diamètre de l'élément de 11 à 19 mm.

[0028] Lors de la pose en hélice des fils 2 autour du fil-noyau 1, les crans ou dents des fils 2 se placent naturellement de manière à former des butées d'arrêt s'opposant à des mouvements longitudinaux des fils 2 par rapport au fil-noyau 1.

[0029] L'élément filaire représenté aux figures 1 et 2 est avantageusement soumis à un traitement thermique sous traction. Par exemple, le traitement est effectué de manière continue sur des portions successives de l'élément. Ce traitement est par exemple réalisé à une température d'environ 400°C en assurant un allongement par traction de 1% de la portion lors de son traitement thermique. Le traitement thermique est opéré pendant une dizaine de secondes. Après avoir été traité, la portion est soumise à une pulvérisation d'eau ou passe dans un bain d'eau de manière à abaisser brusquement (de manière quasi instantanée) sa température à moins de 100°C. Ce traitement permet d'éliminer des tensions présentes lors de la fabrication de l'élément, mais également d'accroître sa limite d'élasticité Re pour un allongement inférieur à 0,5%, par exemple pour un allongement de 0,2%.

[0030] Contrairement aux aciers de renforcement du béton par précontrainte, l'acier des fils 1 et 2 selon l'invention est choisi préférentiellement dans une nuance "mi-dur", à bas ou moyen carbone (i.e. avec une teneur en carbone n'excedant pas 0.6 % en poids) facilitant le crantage à froid, et de manière à ce que, d'une part, la résistance à la rupture Rm de l'élément se situe entre 800 et 1400 N/mm² et de préférence entre 1100 et 1200 N/mm², et que, d'autre part, après avoir été déroulé d'une bobine 10 avec un mandrin central 11 (voir figures 4 et 5) de diamètre supérieur à 50 fois le diamètre moyen de l'élément, par exemple un diamètre D du mandrin égal à 75 cm, la flèche maximale résiduelle venant de sa déformation sur le mandrin d'enroulement soit inférieure à 25 mm par mètre de longueur déroulée.

[0031] Des tests ont été effectués avec des torons selon l'invention (résistance à la rupture Rm de 1100 N/mm², section transversale d'environ 95 mm² fils crantés périphériques autour d'un fil en acier lisse) et avec des barres classiques d'un diamètre de l'ordre de 14 -16 mm.

[0032] Dans ces tests, on a placé les torons ou les barres dans des éléments en béton avec une profondeur d'ancrage de 28 cm. On a ainsi déterminé la force nécessaire au premier glissement, la contrainte au premier glissement, la force maximale de glissement, la contrainte de glissement au maximum. Dans tous les cas, la rupture d'adhérence ou de glissement a eu lieu bien avant la rupture mécanique des torons.

[0033] Les résultats de tests (effectués par l'Université Libre de Bruxelles; Faculté des Sciences Appliquées, Génie Civil) (glissement en fonction de la force appliquée) sont les suivants (basés sur trois mesures pour l'élément suivant l'invention et basés sur deux mesures pour les barres classiques):

Type	Force au premier glissement (en KN -valeur moyenne)	Contrainte au premier glissement (en N/mm ² - valeur moyenne)	Force maximale (en KN - valeur moyenne)	Contrainte de glissement à la force maximale (en N/mm ² - valeur moyenne)
Invention: Toron de 15,7 mm de diamètre (section droite de 140 mm ²)	65 (entre 60 et 68)	5,6 (entre 5.1 et 5.8)	106 (entre 104.5 et 107.7)	9 (entre 8.9 et 9.1)
Comparatif: 1. Barre de 14 mm de diamètre (section droite de 153 mm ²)	67	5.8	101.2	8.7
2. Barre de 16 mm de diamètre (section droite de 202 mm ²)	80	5.3	121.4	8.6

[0034] Il ressort de ce tableau que le toron de renforcement du béton suivant l'invention, après avoir été déroulé d'une bobine, permet d'obtenir des propriétés d'adhérence similaires à celles des barres rectilignes à béton classiques. L'enregistrement de la force de glissement en fonction du glissement pour les torons selon l'invention témoigne d'un

comportement postcritique, avec perte d'adhérence progressive, similaire à celui des barres en béton.

[0035] L'élément selon l'invention est alors avantageusement utilisé pour réaliser des armatures longitudinales continues pour des tronçons de voies en béton, en procurant une diminution sensible du travail d'assemblage du ferrailage et en évitant de mauvaises liaisons de ferrailage dans le sens longitudinal.

[0036] Il va de soi que l'invention ne saurait se limiter aux exemples de réalisation donnés ci-avant, mais qu'elle s'étend à de multiples variantes et équivalents dans la mesure où sa définition donnée dans les revendications qui suivent est respectée.

[0037] Par exemple, si le noyau central est de préférence lui aussi en acier, comme les fils qui l'entourent, ce n'est pas pour autant une obligation. D'autres matières constitutives peuvent convenir. On prendra soin néanmoins à ce qu'elles puissent tenir aux températures élevées du traitement thermique du toron, si celui-ci doit avoir lieu.

[0038] En outre, la forme et l'orientation des crans à la surface des fils de la couche extérieure du toron peuvent être modifiées. En particulier, sur la même surface, une zone de crans peut avoir une autre orientation que les autres zones par rapport à l'axe du fil.

[0039] De même, par "crantage" ou "crans", il faut comprendre qu'il s'agit de motifs en relief afin d'assurer un effet d'ancrage du béton à la surface du fil. Ces motifs en relief peuvent être des motifs discontinus (des dents) répartis à la surface du fil, comme décrit dans les exemples ci-avant. Ils peuvent être aussi des motifs continus, formant alors plutôt des nervures à la surface du fil, étant toutefois entendu que dans une telle variante de réalisation, on perd un peu de surface spécifique d'ancrage du béton, toute chose égale par ailleurs, par rapport à la variante à dents.

Revendications

1. Élément filaire de renforcement du béton armé pour la réalisation d'ouvrages en continu **caractérisé en ce que** ce qu'il est constitué par un toron comportant un noyau central (1) recouvert par au moins une couche externe formée par au moins six fils crantés en acier (2) enroulés en hélice autour de lui avec un pas compris entre 125 et 400 mm environ, et **en ce que** ledit toron est réalisé en acier assurant une résistance à la rupture comprise entre 800 et 1400 N/mm² environ ainsi qu'une rectitude telle que sa flèche maximale soit inférieure à 25 mm environ pour 1 m de longueur, une fois le toron bobiné déployé
2. Élément filaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le pas des hélices est sensiblement constant et compris entre 200 et 300 mm.
3. Élément filaire selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** est réalisée en acier assurant une résistance à la rupture comprise entre 1000 et 1300 N/mm² ainsi qu'une rectitude telle que la flèche maximale résiduelle est inférieure à 25 mm par mètre de longueur déroulée d'une bobine-support.
4. Élément filaire selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les fils crantés (2) de la couche externe présentent au moins deux séries de crans (20, 21), les crans d'une première série (20) étant portée par une zone longitudinale de la surface distincte de la zone longitudinale de la surface qui porte les crans de la deuxième série (21), les crans ayant une hauteur comprise entre 0,25 et 0,6 mm, une largeur au sommet comprise entre 1 et 1,5 mm, une longueur comprise entre 3 et 5 mm, les crans étant disposés les uns à la suite des autres avec un pas d'éloignement compris entre 3 et 6 mm.
5. Élément filaire selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les fils crantés (2) ont un diamètre moyen compris entre 3 et 6 mm.
6. Élément filaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** présente une section transversale moyenne comprise entre 90 et 200 mm².
7. Élément filaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** a été soumis à un traitement thermo-mécanique à une température comprise entre 200 et 500°C, de préférence entre 350 et 450°C, ledit traitement étant effectué en continu sur l'élément soumis à un allongement compris entre 0,5 et 2%.
8. Ouvrage en béton armé comprenant une armature métallique réalisée à partir d'éléments filaires de renforcement selon l'une quelconque des revendications précédentes.
9. Bobine de stockage de l'élément filaire de renforcement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle ledit élément est enroulé sur un mandrin-support avec un diamètre minimal d'enroulement d'au moins 50

fois le diamètre dudit élément.

10. Procédé de préparation d'un élément filaire de renforcement selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**, après mise en forme par tréfilage d'un fil-machine, les fils (1 et 2) qui le constituent sont soumis à un traitement thermo-mécanique à une température comprise entre 200 et 500°C, et de préférence entre 350 et 450°C, ledit traitement étant effectué en continu sur lesdits fils soumis à un allongement compris entre 0,5 et 2%, de préférence d'environ 1%.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

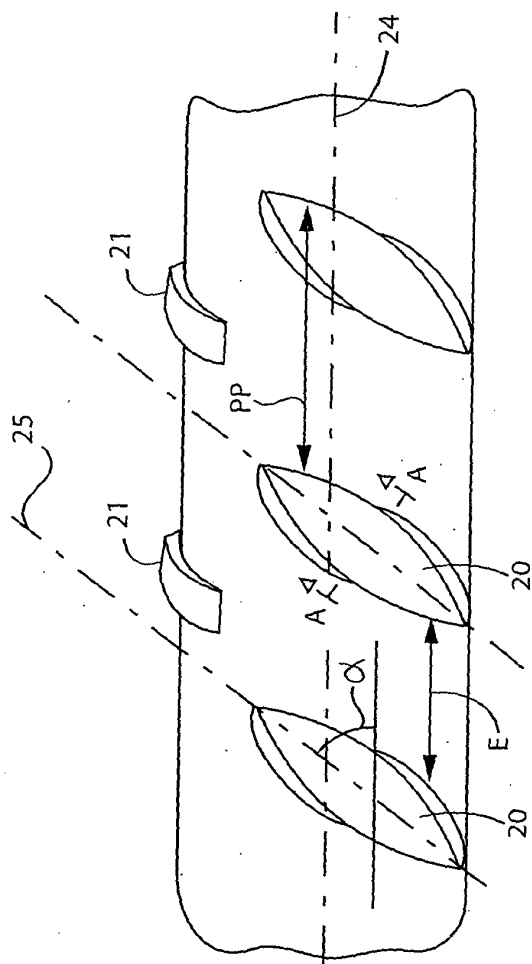


Fig. 3a

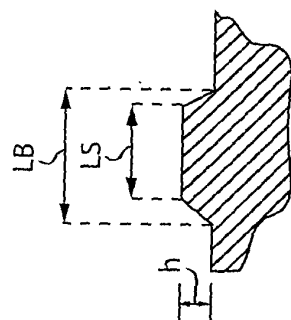


Fig. 3b

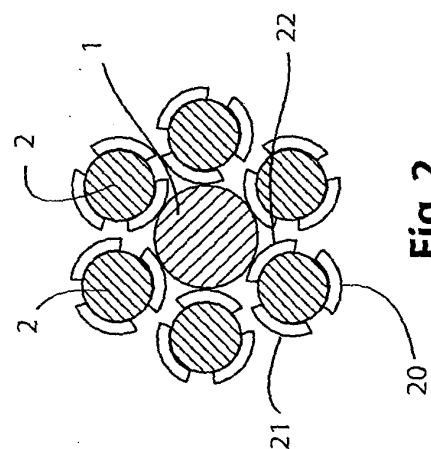


Fig. 2

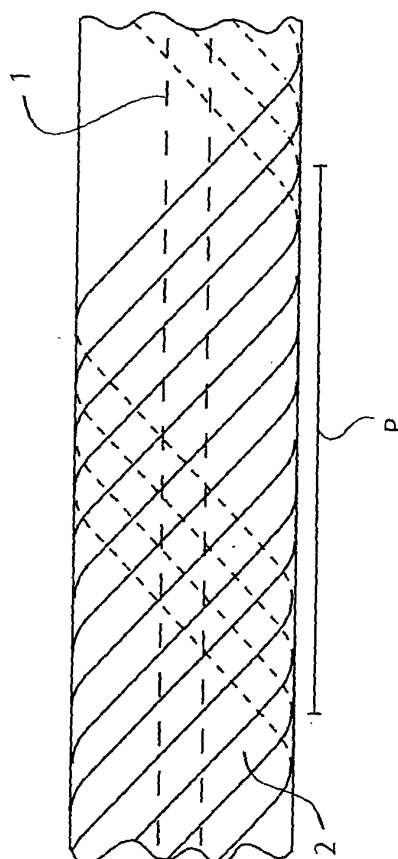


Fig. 1

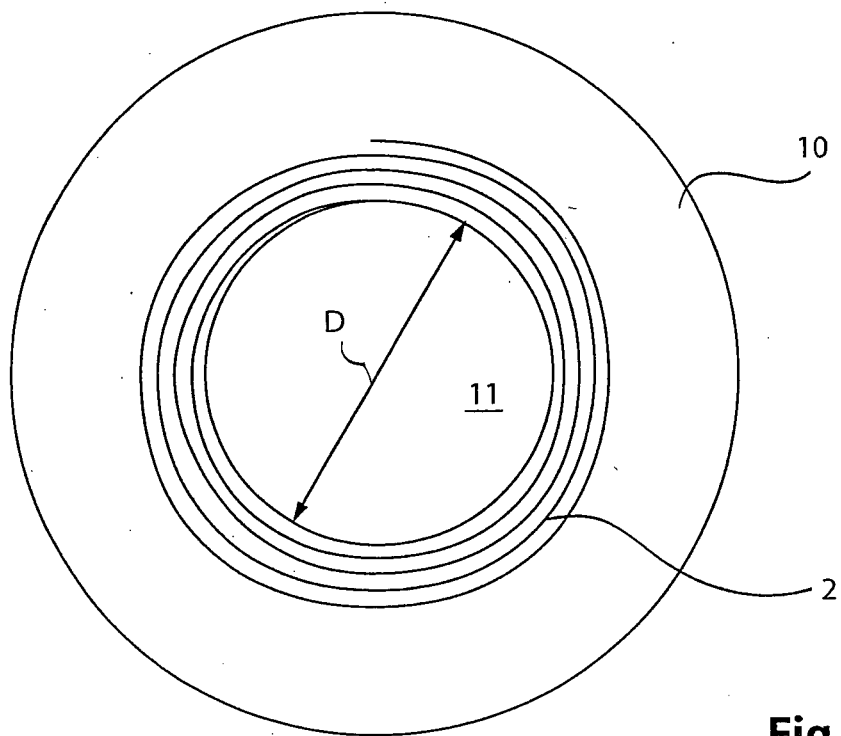


Fig. 5

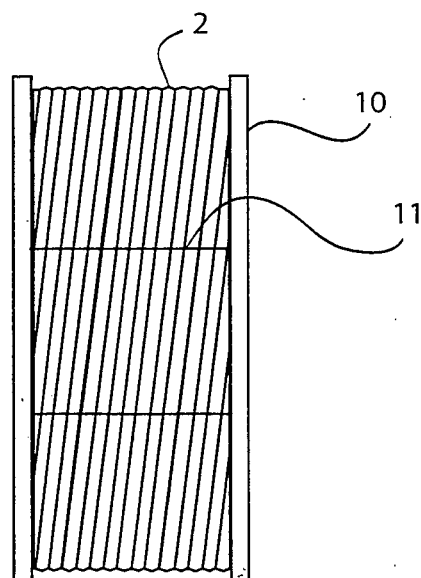


Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 04 36 6001

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.7)
A	FR 1 586 725 A (WESTFÄLISCHE DRAHTINDUSTRIE) 27 février 1970 (1970-02-27) * le document en entier *	1-3,5,6,8	E04C5/03 D07B1/08
A	WO 87 03322 A ("DECEMBER 4" DROTMUVEK) 4 juin 1987 (1987-06-04) * page 5, alinéa 2 - page 7, alinéa 1; figures *	1-3,5-10	
A	DE 14 09 150 A (HUFNAGL) 12 février 1970 (1970-02-12) * le document en entier *	1,2	
A	EP 0 199 461 A (BRIDON) 29 octobre 1986 (1986-10-29) * colonne 3, ligne 33 - colonne 6, alinéa 1; figures *	1-6,8,9	
A	US 3 847 002 A (SUZUKI ET AL.) 12 novembre 1974 (1974-11-12) * colonne 2, ligne 29 - colonne 7, ligne 20; figures *	1-3,5-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	EP 0 656 441 A (HIEN ELECTRIC) 7 juin 1995 (1995-06-07) * colonne 4, ligne 25 - colonne 5, ligne 17; figures *	1-6,8	E04C D07B
A	DE 20 09 150 A (STAHLWERKE PEINE-SALZGITTER) 2 septembre 1971 (1971-09-02) * figures *	4	
A	US 3 716 982 A (MOROHASHI ET AL.) 20 février 1973 (1973-02-20) * abrégé; figures *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		17 mars 2004	Righetti, R
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 (P04C02)

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

EP 04 36 6001

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.

17-03-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 1586725	A	27-02-1970	GB	1194758 A	10-06-1970
WO 8703322	A	04-06-1987	HU	43362 A2	28-10-1987
			AT	72282 T	15-02-1992
			CS	8608647 A2	12-09-1990
			DD	259228 A1	17-08-1988
			DE	3683769 D1	12-03-1992
			EP	0247130 A1	02-12-1987
			FI	873196 A	20-07-1987
			WO	8703322 A1	04-06-1987
			NO	873118 A	22-09-1987
DE 1409150	A	12-02-1970	CH	368601 A	15-04-1963
			DE	1409150 A1	12-02-1970
EP 199461	A	29-10-1986	GB	2174118 A	29-10-1986
			EP	0199461 A2	29-10-1986
US 3847002	A	12-11-1974	JP	49017362 A	15-02-1974
EP 656441	A	07-06-1995	JP	2759166 B2	28-05-1998
			JP	7157987 A	20-06-1995
			JP	2691509 B2	17-12-1997
			JP	7324288 A	12-12-1995
			AU	685858 B2	29-01-1998
			AU	7917394 A	08-06-1995
			CA	2136557 A1	03-06-1995
			DE	69411680 D1	20-08-1998
			DE	69411680 T2	12-11-1998
			EP	0656441 A1	07-06-1995
			US	5683642 A	04-11-1997
DE 2009150	A	02-09-1971	DE	2009150 A1	02-09-1971
			CA	922921 A1	20-03-1973
			ES	165659 Y	01-09-1971
			SE	346351 B	03-07-1972
			YU	2471 A ,B	31-08-1974
US 3716982	A	20-02-1973	JP	50030182 B	29-09-1975

EPO FORM P0460

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