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

(11) Numéro de publication : **0 323 285 B1**

(12) FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet : **13.05.92 Bulletin 92/20**

(51) Int. Cl.[5] : **E01D 11/00,** D07B 1/16, // E04C5/08, E04C5/12, F16J15/18, F16L5/02

(21) Numéro de dépôt : **88402934.9**

(22) Date de dépôt : **23.11.88**

(54) Perfectionnements aux ensembles constitués par un hauban et sa structure d'ancrage.

(30) Priorité : **25.11.87 FR 8716354**

(43) Date de publication de la demande : **05.07.89 Bulletin 89/27**

(45) Mention de la délivrance du brevet : **13.05.92 Bulletin 92/20**

(84) Etats contractants désignés : **AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE**

(56) Documents cités :
EP-A- 0 156 441
WO-A-85/01080
DE-A- 3 048 838
DE-A- 3 225 723
DE-A- 3 339 125
DE-A- 3 437 107
DE-A- 3 644 551
DE-A- 3 734 954
DE-C- 336 586
FR-A- 2 168 792
FR-A- 2 575 498
FR-A- 2 592 666
GB-A- 2 148 351
JP-A- 6 015 035
US-A- 4 557 007
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 132 (M-385)[1855], 7 juin 1985; & JP-A-60 15 035 (SHINKOU KOUSEN KOGYO K.K.)25-01-1985

(56) Documents cités :
CIVIL ENGINEERING-ASCE, vol. 41, no. 8, août 1971, pages 59-63; J.G.DEMERS et al.: "Montreal boasts cable-stayed bridge"
CIVIL ENGINEERING, vol. 58, no. 4, avril 1988, pages 38-41; S.C.WATSON et al.: "Cables in trouble"

(73) Titulaire : **FREYSSINET INTERNATIONAL (STUP)**
52-54 rue de la Belle Feuille
F-92100 Boulogne (FR)
Titulaire : **S.A. LABORATOIRE DE CINEMATIQUE N.V.**
24, rue de l'autonomie
B-1070 Bruxelles (BE)

(72) Inventeur : **Percheron, Jean-Claude**
Clos Moussu
F-95110 Vienne en Arthies (FR)
Inventeur : **Jartoux, Pierre**
Rue des Marmouzets Droue sur Drouette
F-28230 Epernon (FR)
Inventeur : **De La Fuente, Carlos**
7, rue du Sergent Bobillot
F-92000 Nanterre (FR)
Inventeur : **Stouffs, André**
21, avenue Eugène Plasky
B-1040 Bruxelles (BE)
Inventeur : **De Cordier, Luc**
92, rue de la Bryle
B-5989 Gottechain (BE)

(74) Mandataire : **Behaghel, Pierre et al**
CABINET PLASSERAUD 84 rue d'Amsterdam
F-75009 Paris (FR)

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS

Description

L'invention est relative aux ensembles comportant d'une part des câbles ou haubans présentant une grande résistance à la traction et composés d'une pluralité de brins eux-mêmes constitués individuellement par des ensembles de fils métalliques parallèles ou torsadés et d'autre part des structures d'ancrage pour les extrémités de ces haubans.

Elle vise plus particulièrement, mais non exclusivement, parmi ces ensembles, ceux qui sont destinés à équiper les ponts haubanés en reliant les sommets des pylônes de ces ponts à leurs tabliers et à leurs massifs d'ancrage.

Elle vise également les brins composant lesdits haubans.

Dans les modes de réalisation connus des haubans du genre en question, les différents brins constitutifs sont généralement rassemblés dans une enveloppe de protection commune et liés entre eux transversalement par un liant de protection qui remplit les intervalles compris entre les brins et l'enveloppe.

Ce liant est en général un coulis de ciment injecté durci après injection.

Cette formule présente un certain nombre d'inconvénients tels que le poids élevé et la raideur du hauban, les risques de fissuration du coulis durci et surtout le fait que le hauban constitue un ensemble monobloc : il n'est donc pas possible de remplacer individuellement les brins qui le composent dans le cas où seulement certains de ces brins sont détériorés, par exemple à la suite d'un choc d'un véhicule ou chargement de véhicule contre le hauban.

Selon une autre formule, le liant de protection est une graisse ou analogue.

Le but recherché par cette autre formule est de rendre possible le remplacement individuel des brins.

Mais dans la pratique une telle opération se révèle très difficile car il est nécessaire chaque fois de vider l'enveloppe de sa graisse et de la recharger ensuite en graisse : en particulier, cette graisse tend à s'écouler à l'extrémité la plus basse du hauban lors de l'ouverture de celle-ci, mais cet écoulement naturel ne suffit pas pour dégager l'enveloppe et rendre possible dans de bonnes conditions la mise en place du brin de câble neuf après dégagement du brin usagé.

L'invention a pour but, surtout, de remédier à ces inconvénients.

A cet effet les ensembles du genre en question selon l'invention comprennent encore, d'une façon connue en soi, par exemple par le document JP-A-6 015 035, un bloc perforé sur lequel sont ancrées individuellement les extrémités dénudées des différents brins composant le hauban, une portée annulaire contre laquelle est appliqué axialement le pourtour du bloc, et un manchon auquel est raccordé ledit bloc du côté de ladite portée, la chambre formée à l'intérieur de ce manchon étant remplie d'une matière assurant la protection des portions dénudées de brins présentes dans cette chambre, les différents brins étant protégés par gainage indépendamment les uns des autres, la gaine de protection de chaque brin étant interrompue au niveau d'une tranche terminale à une partie distance de chaque extrémité de ce brin et la chambre ci-dessus contenant les tranches terminales des gaines et étant fermée de façon étanche, du côté du hauban, par un dispositif d'étanchéité traversé de façon étanche par des portions gainées des brins, et ils sont essentiellement caractérisés en ce que la matière protectrice est une graisse ou analogue, et en ce que le dispositif d'étanchéité est un presse-étoupe comprenant des tiges de serrage traversant le bloc perforé et actionnables depuis le côté, de ce bloc, le plus éloigné du hauban.

Dans des modes de réalisation préférés, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- les différents brins gainés composant le hauban convergent légèrement à partir de leurs extrémités dénudées ancrées jusqu'à un collier de guidage au-delà duquel ils sont réunis jointivement de façon à former un faisceau de brins parallèles,
- chaque brin est constitué par un ensemble de fils en acier noyés à l'intérieur d'une gaine de protection, notamment en polyéthylène, en polyamide ou en métal, avec éventuellement interposition d'un matériau de remplissage, tel qu'un brai résineux de type époxy ou qu'une cire.

L'invention comprend, mises à part ces dispositions principales, certaines autres dispositions qui s'utilisent de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

Dans ce qui suit, l'on va décrire des modes de réalisation préférés de l'invention en se référant au dessin ci-annexé d'une manière bien entendu non limitative.

La figure 1, de ce dessin, montre, moitié supérieure en coupe axiale schématique et moitié inférieure en vue extérieure, la tête d'un hauban établie selon l'invention.

La figure 2 montre en coupe axiale à plus grande échelle une portion terminale d'une tête semblable à la précédente.

La figure 3 est une coupe transversale agrandie d'un hauban du genre de celui coupé selon III-III, figure 1.

La figure 4 est une coupe transversale agrandie de l'un des brins constitutifs dudit hauban.

Le hauban considéré est composé d'une pluralité de brins individuels 1.

Le nombre de ces brins est généralement inférieur à 100, étant de préférence compris entre 15 et 70.

Chaque brin 1 est formé lui-même par une pluralité de fils élémentaires 2, par exemple au nombre de

7 dans la réalisation illustrée sur la figure 4.

Ces fils peuvent être parallèles ou torsadés : dans ce dernier cas, les brins correspondants sont généralement désignés sous le nom de "torons".

Les fils 2 sont par exemple constitués en acier tréfilé et galvanisé.

L'ensemble de ces fils est entouré par une gaine de protection 3 qui est apte à protéger ceux-ci au cours de toute leur vie contre la corrosion due aux intempéries ou autres agressions extérieures, et notamment à l'humidité et aux manutentions.

Cette gaine est par exemple constituée en une matière plastique, telle que le polyéthylène ou qu'une polyamide, ou en un métal tel que l'aluminium ou l'acier inoxydable.

Elle peut être directement rapportée sur le faisceau de fils par extrusion.

La gaine en question peut également être constituée par tout autre revêtement désirable du faisceau de fils 2, par exemple par une peinture époxy enduite sur celui-ci.

Les intervalles compris entre les fils 2 et la gaine 3, s'ils existent, peuvent être comblés ou non par une substance protectrice 4 telle que, par exemple, un brai résineux de type époxy ou une cire.

Chaque brin 1 est fabriqué en usine et il est disponible à la sortie de cette usine sous la forme d'une bobine de chantier.

On prévoit donc pour l'épaisseur de la gaine 3 une valeur suffisamment faible pour rendre possible l'enroulement du brin : s'il s'agit d'un métal, on donne à ladite épaisseur une valeur de l'ordre du 1/10 de mm.

Les brins gainés 1 ainsi définis, tous identiques entre eux, sont autonomes et le demeurent pendant toute la vie du hauban qu'ils constituent.

Les montages de ces brins gainés sur les structures d'ancrage sont assurés individuellement d'une façon connue en soi, par exemple à l'aide de manchons filés ou encore, comme illustré, par serrage des extrémités dénudées desdits brins dans des mors fendus 5 : chaque mors 5 présente d'une part un alésage intérieur cylindrique propre à entourer jointivement l'extrémité du brin à ancrer, et d'autre part une surface extérieure tronconique propre à coopérer avec un logement complémentaire évidé dans un bloc d'ancrage 6.

La tranche terminale T de chaque gaine 3 au-delà de laquelle commence l'extrémité dénudée du brin 1 correspondant est située à l'intérieur d'une chambre A délimitée :

- à une extrémité axiale, par le bloc 6,
- transversalement, par un manchon rigide 7 prolongeant la périphérie du bloc 6 et fixé sur celui-ci à l'aide de vis 18,
- et à l'extrémité axiale opposée au bloc 6, par un presse-étoupe 8 traversé de façon étanche par les brins gainés 1 et appliqué radialement de façon étanche contre la face intérieure du manchon 7.

Ce presse-étoupe 8 comprend deux plaques perforées transversales 8_1, 8_2 entre lesquelles est interposé un coussin 8_3 en matériau élastomère ou analogue, et des moyens propres à rapprocher mutuellement les deux plaques, ce qui fait gonfler le coussin en assurant les étanchéités désirées.

Ces moyens de rapprochement travaillent notamment par vissage, comprenant alors des écrous 9 accessibles depuis l'extérieur du bloc 6 et montés sur des tiges filetées 10 elles-mêmes fixées sur la plaque 8_2 la plus éloignée dudit bloc, la plaque 8_1 la plus proche de ce bloc étant maintenue écartée de celui-ci par des bagues d'écartement 11 entourant les tiges 10.

La chambre A communique par un canal 12 avec une chambre B prévue à l'extérieur du bloc 6 et délimitée par un couvercle 13 appliqué jointivement contre ce bloc, par serrage de vis 14.

L'ensemble des deux chambres A et B est rempli à la fin de l'ancrage de tous les brins 1 sur le bloc 6 par une graisse ou matière analogue possédant simultanément les propriétés suivantes : souplesse, faible adhérence vis-à-vis des brins et de leurs extrémités dénudées, protection de ces extrémités contre la corrosion.

Autour du manchon 7 ou du bloc 6 est rapportée, notamment par vissage le long de filetages complémentaires de ces deux éléments, une bague 15 propre à reposer elle-même axialement contre une portée annulaire 16 faisant partie d'une structure 17 d'ancrage du hauban, structure telle qu'un sommet de pylône ou qu'un massif au sol.

Les portions, des brins tendus 1, qui sont disposées en dehors de la boîte à graisse A,B, peuvent être parallèles entre elles et être directement mises à l'air libre.

On préfère toutefois les faire converger légèrement à partir du bloc 6, jusqu'à un point disposé à une distance généralement comprise entre 1 et 3 m du bloc, à l'aide d'un collier de guidage 19 situé en ce point : au-delà dudit point, les brins 1 sont rassemblés en un faisceau de brins jointifs, ainsi que visible sur les figures 1 et 3.

Pour que le collier 19 puisse être facilement démonté, ce qui permet d'écarter mutuellement les divers brins 1, on le constitue avantageusement par deux demi-coquilles assemblables et séparables à volonté.

Le faisceau peut être laissé à l'air libre ou être lui-même protégé par une enveloppe 20 de toutes nature et dimensions désirables, par exemple en polyéthylène.

On voit encore :

- sur la figure 1, un certain nombre de tubes et raccords dont certains présentent des tronçons tronconiques, reliant, les uns, tels que 22, le manchon 7 à l'enveloppe 20, et les autres 23,24,25,

la portée 16 au pourtour de l'enveloppe 20,

– et sur la figure 2, des douilles ou fourrures 26 en matière plastique, notamment en polyamide, interposées entre les portions dénudées des brins 1 et les alésages évidés dans le bloc 6 pour permettre les glissements relatifs, et une plaque perforée 27 traversée par les extrémités dénudées des brins et interposée axialement entre les embases élargies des douilles 26 et les cales 11.

Il est à noter que les seuls contacts métal-métal réalisés entre chaque brin 1 et son environnement sont situés au niveau des ancrages individuels (mors 5 dans le cas illustré) : les autres éléments qui sont en contact avec ces brins sont les fourrures 26 et les coussins 8_3.

Chaque brin peut donc être considéré comme totalement autonome sur toute sa longueur et peut être tendu ou détendu indépendamment de ses voisins.

Dans le cas où une telle détente individuelle de chaque brin 1 est envisagée, il pourra être utile de donner aux extrémités libres 21 (figure 2), de ces brins, qui font saillie au-delà des organes d'ancrage, une longueur plus grande que celle représentée, pour faciliter la prise de ces extrémités.

En suite de quoi, et quel que soit le mode de réalisation adopté, on dispose finalement d'un hauban dont la constitution et le montage résultent suffisamment de ce qui précède.

Ce hauban présente un certain nombre d'avantages par rapport à ceux antérieurement connus et notamment les suivants :

– chacun des brins individuels 1 qui composent le hauban peut être remplacé indépendamment des autres, c'est-à-dire alors même que tous les autres brins demeurent tendus, ce qui permet d'intervenir sur l'ouvrage équipé dudit hauban sans interrompre le fonctionnement de cet ouvrage, et en particulier le trafic s'il s'agit d'un pont,

– le poids du hauban est relativement faible, vu la suppression des coulis ou autres liants durcis des réalisations antérieures,

– la longévité du hauban est accrue, vu la suppression des risques de fissuration inhérents aux coulis et la grande qualité qui peut être conférée en usine aux gaines de protection individuelles des brins.

Revendications

1. Ensemble constitué par un hauban et sa structure d'ancrage, ledit hauban étant composé d'une pluralité de brins (1) eux-mêmes constitués individuellement par des ensembles de fils métalliques parallèles ou torsadés, et la structure comprenant un bloc perforé (6) sur lequel sont ancrées individuellement les extrémités dénudées des différents brins, une portée annulaire (16) contre laquelle est appliqué axialement le pourtour du bloc, et un manchon (7) auquel est raccordé ledit bloc du côté de ladite portée, la chambre (A) formée à l'intérieur de ce manchon étant remplie d'une matière assurant la protection des portions dénudées de brins présentes dans cette chambre, les différents brins (1) étant protégés par gainage (3) indépendamment les uns des autres, la gaine de protection (3) de chaque brin (1) étant interrompue au niveau d'une tranche terminale (T) à une petite distance de chaque extrémité de ce brin et la chambre ci-dessus (A) contenant les tranches terminales (T) des gaines et étant fermée de façon étanche, du côté du hauban, par un dispositif d'étanchéité (8) traversé de façon étanche par des portions gainées des brins, caractérisé en ce que la matière protectrice est une graisse ou analogue, et en ce que le dispositif d'étanchéité est un presse-étoupe comprenant des tiges de serrage (10) traversant le bloc perforé (6) et actionnables depuis le côté, de ce bloc, le plus éloigné du hauban.

2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le presse-étoupe comprend deux plaques perforées (8_1, 8_2) entre lesquelles est interposé un coussin d'étoupe (8_3), les tiges étant fixées sur la plaque extérieure (8_2), et traversant librement l'autre plaque (8_1) ainsi que des bagues entretoises rigides (11) interposées axialement, directement ou non, entre cette autre plaque et le bloc perforé (6).

3. Ensemble selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisée en ce que les différents brins gainés (1) qui composent le hauban convergent légèrement à partir de leurs extrémités dénudées ancrées jusqu'à un collier de guidage (19) au-delà duquel ils sont réunis jointivement de façon à former un faisceau de brins gainés parallèles.

4. Ensemble selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que chaque brin (1) est constitué par un ensemble de fils (2) en acier noyés à l'intérieur d'une gaine de protection (3) avec interposition d'un matériau de remplissage (4).

Patentansprüche

1. Einheit aus einem Schrägseil und seiner Verankerungsstruktur, wobei das Schrägseil aus einer Vielzahl von Litzen (1) gebildet ist, die ihrerseits je durch Anordnungen aus parallelen oder verdrillten Metalldrähten gebildet sind, und wobei die Struktur einen perforierten Block (6) aufweist, an welchem die freigelegten Enden der verschiedenen Litzen einzeln verankert sind, einem ringförmigen Lager (16), an welchem der Umfang des Blockes axial zur Anlage gebracht ist, und einer Buchse (7), an welche der Block auf der Seite des Lagers angeschlossen ist, wobei die Kammer (A), die im Inneren dieser Buchse

gebildet ist, mit einem Material gefüllt ist, welches den Schutz der in dieser Kammer vorhandenen freigelegten Abschnitte der Litzen sicherstellt, wobei die verschiedenen Litzen (1) durch voneinander unabhängige Hüllen (3) geschützt sind, wobei die Schutzhülle (3) jeder Litze (1) im Bereich eines Endabschnittes (T) in einem kleinen Abstand von jedem Ende dieser Litze unterbrochen ist und die erwähnte Kammer (A) die Endabschnitte (T) der Hüllen enthält und auf der Seite des Schrägseiles durch eine Abdichtungsvorrichtung (8) dicht verschlossen ist, die von umhüllten Abschnitten der Litzen abdichtend durchsetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzmaterial ein Fett od.dgl. ist und daß die Abdichtungsvorrichtung eine Stopfbüchse ist, welche Spannstangen (10) enthält, die den perforierten Block (6) durchsetzen und von jener Seite des Blockes her betätigbar sind, welche vom Schrägseil am weitesten entfernt ist.

2. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stopfbüchse zwei perforierte Platten (8_1, 8_2) aufweist, zwischen denen ein Stopfkissen (8_3) zwischengeschaltet ist, wobei die Stangen an der äußeren Platte (8_2) fixiert sind und die andere Platte (8_1) sowie starre Abstandhalterringe (11) frei durchsetzen, die axial direkt oder indirekt zwischen diese andere Platte und den perforierten Block (6) zwischengeschaltet sind.

3. Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen umhüllten Litzen (1), welche das Schrägseil bilden, von ihren freigelegten verankerten Enden weg bis zu einem Führungskragen (19) leicht konvergieren, über welchen hinaus sie aneinanderliegend vereinigt sind, so daß sie ein Bündel von umhüllten parallelen Litzen bilden.

4. Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Litze (1) durch einen Satz von Stahldrähten (2) gebildet ist, die im Inneren einer Schutzhülle (3) unter Zwischenschaltung eines Füllmaterials (4) eingebettet sind.

Claims

1. Assembly consisting of a stay and its anchoring structure, the said stay being made up of a plurality of strands (1) themselves made up individually of sets of parallel or twisted metal wires, and the structure comprising a perforated block (6) onto which are anchored individually the bared ends of the different strands, an annular bearing area (16) against which the perimeter of the block is applied axially, and a sleeve (7) to which the said block is connected on the same side as the said bearing area, the chamber (A) formed inside this sleeve being filled with a material providing protection for the bared portions of the strands situated in this chamber, the different strands (1) being protected by sheathing (3) independently of each other, the protective sheath (3) on each strand (1) being interrupted at an end section (T) at a small distance from each extremity of this strand and the above chamber (A) containing the end sections (T) of the sheaths and being closed off sealingly, on the stay side, by a sealing device (8) with sheathed portions of the strands passing through it sealingly, characterised in that the protective material is a grease or similar, and in that the sealing device is a stuffing box comprising clamping rods (10) passing through the perforated block (6) and operable from the side of this block which is furthest away from the stay.

2. Assembly according to claim 1, characterised in that the stuffing box comprises two perforated plates (8_1, 8_2) between which is interposed a packing cushion (8_3), the rods being fixed to the outer plate (8_2) and passing freely through the other plate (8_1) as well as rigid spacer rings (11) interposed axially, directly or otherwise, between this other plate and the perforated block (6).

3. Assembly according to either of the preceding claims, characterised in that the different sheathed strands (1) which make up the stay converge slightly from their anchored bared ends as far as a guide ring (19) beyond which they are brought together again contiguously so as to form a bundle of parallel sheathed strands.

4. Assembly according to any one of the preceding claims, characterised in that each strand (1) is formed by a set of wires (2) made from steel embedded inside a protective sheath (3) with the interposition of a filler material (4).

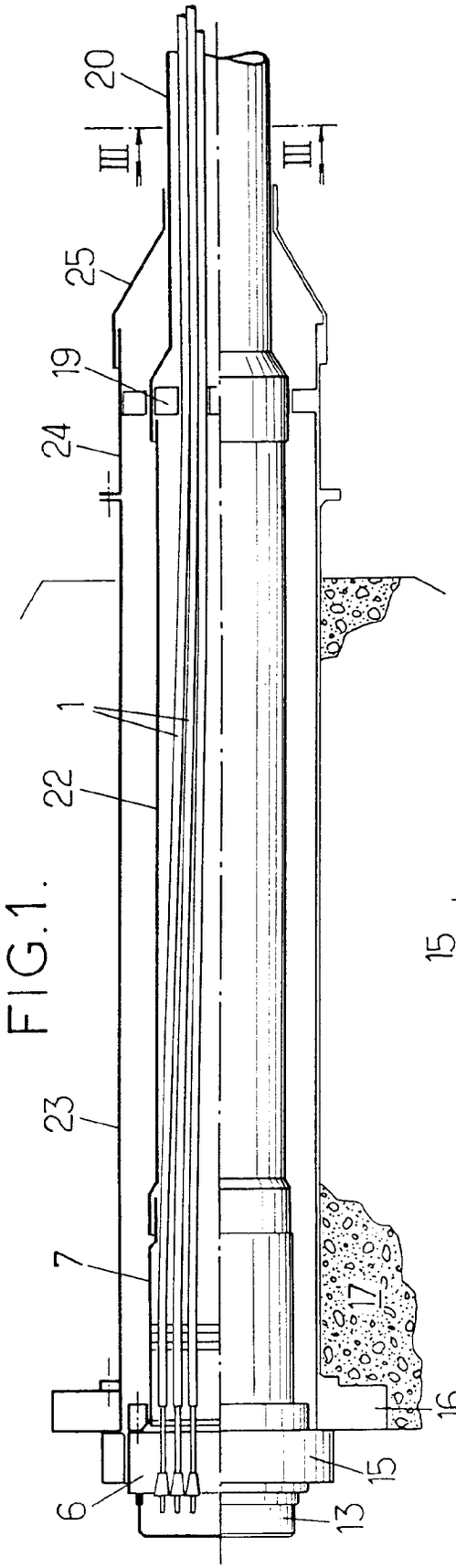

FIG.1.

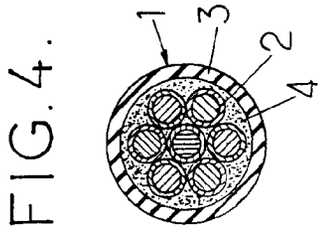

FIG.4.

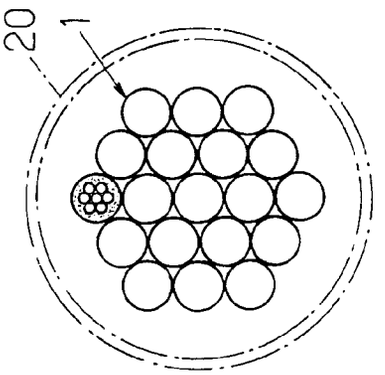

FIG.3.

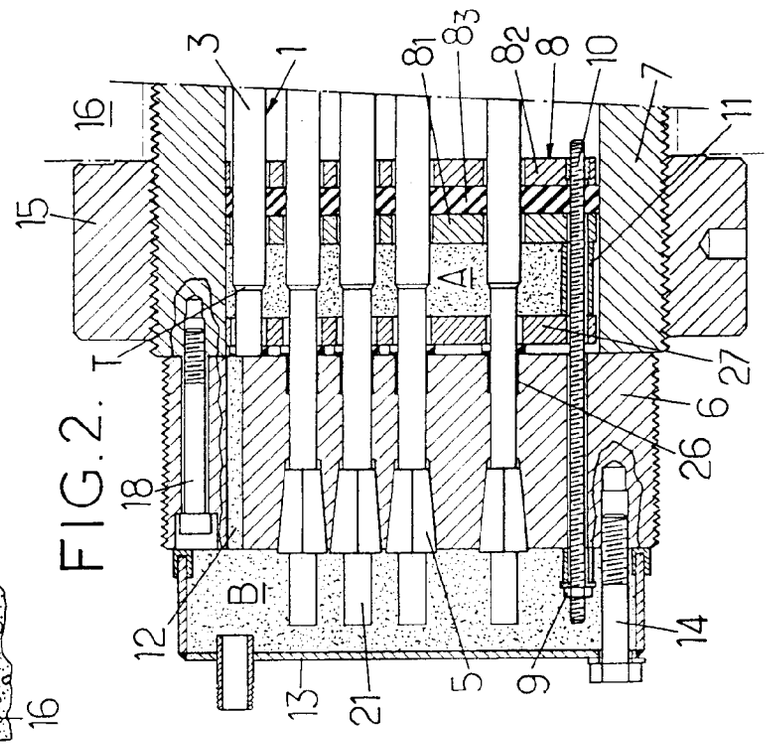

FIG.2.