

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 950 762 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

22.10.2003 Bulletin 2003/43

(51) Int Cl.7: **E01D 19/16**

(21) Numéro de dépôt: **99400844.9**

(22) Date de dépôt: **07.04.1999**

(54) **Dispositif de suspension pour un ouvrage de construction**

Aufhängevorrichtung für Bauwerke

Suspension device for building constructions

(84) Etats contractants désignés:
AT CH DE DK ES FR GB GR LI NL PT SE

(30) Priorité: **10.04.1998 FR 9804566**

(43) Date de publication de la demande:
20.10.1999 Bulletin 1999/42

(60) Demande divisionnaire:
00100022.3 / 0 990 735

(73) Titulaire: **FREYSSINET INTERNATIONAL STUP
78140 Vélizy Cedex (FR)**

(72) Inventeur: **Stubler, Jérôme
75007 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Loisel, Bertrand
Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam
75440 Paris Cédex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 789 110 DE-A- 1 659 110
DE-A- 3 737 710 DE-C- 882 410
FR-A- 790 494 FR-A- 2 739 113

EP 0 950 762 B1

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).

Description

[0001] La présente invention est relative aux ouvrages de construction suspendus, notamment aux ponts suspendus ou couvertures suspendues.

[0002] En général, les dispositifs de suspension de tels ouvrages comportent au moins un câble porteur ancré à ses deux extrémités et des suspentes qui sont elles-mêmes accrochées chacune à un collier fixé autour du câble porteur. Les suspentes transmettent la charge de l'ouvrage au câble porteur. Le plus souvent, elles ne sont pas toutes perpendiculaires au câble porteur, de sorte que certains au moins des colliers exercent sur le câble porteur un effort qui présente une composante tangente au câble porteur, dite effort tangentiel.

[0003] Habituellement, le câble porteur est constitué par un faisceau de fils ou de torons d'acier nus, le câble porteur étant enveloppé par une couche protectrice externe de peinture ou de bitume ou par une gaine tubulaire. Cette couche protectrice est en général interrompue au droit des colliers, qui sont très fortement serrés directement sur l'acier du câble porteur.

[0004] Ce serrage intense du collier remplit deux fonctions principales:

- reprendre par frottement l'effort tangentiel auquel est soumis le collier; compte tenu de la médiocrité du coefficient de frottement acier sur acier, l'effort de serrage du collier doit être relativement important; et
- limiter autant que possible les mouvements relatifs entre les brins tendus (fils ou torons d'acier) composant le câble porteur. Du fait que ces brins sont nus, leur mouvement relatif est générateur d'usure et de fatigue par "fretting-corrosion" (fatigue ou usure induite par les petits débattements), ce qui entraîne à la fois un desserrage des colliers et la rupture éventuelle de certains brins.

[0005] Ces ouvrages suspendus de l'art antérieur présentent les inconvénients suivants:

- le serrage intense des colliers nécessite des colliers très longs (par exemple jusqu'à deux mètres) et massifs, serrés par de nombreux boulons;
- les phénomènes de "fretting-corrosion" ne sont jamais complètement évités;
- et on constate fréquemment que de la corrosion se propage sous la couche protectrice externe du câble.

[0006] Dans EP-A-0 789 110, il a été proposé d'améliorer l'homogénéité du serrage en disposant au niveau des colliers, entre les nappes de brins superposées du câble porteur, des inserts de forme adaptée pour remplir les interstices entre les brins. Ces inserts, localisés sous les colliers, transmettent l'effort de serrage sur l'ensemble de la périphérie des brins, de manière quasiment

hydrostatique, au lieu de le concentrer sur leurs lignes de contact mutuel.

[0007] Le brevet français 2 739 112 décrit une mesure permettant de limiter le serrage des colliers sur le câble porteur: des câbles auxiliaires de liaison relient entre eux les colliers de manière à compenser la partie statique de l'effort tangentiel, due à la charge nominale de l'ouvrage. La partie dynamique (surcharges variables selon le trafic, les conditions climatiques...) est reprise par l'effort de serrage des colliers sur le câble porteur. Ce procédé requiert une mise en tension des câbles de liaison successifs selon des valeurs de tension déterminées.

[0008] Un but principal de la présente invention est de proposer une manière simple et efficace de traiter le problème des efforts tangentiels auquel est soumis un câble porteur.

[0009] L'invention propose ainsi un dispositif de suspension pour un ouvrage de construction, comprenant au moins un câble porteur et des suspentes attachées au câble porteur au moyen de colliers, le câble porteur comportant un faisceau de brins ancrés à leurs extrémités et tendus par la charge de l'ouvrage transmise par les suspentes, et une structure d'enveloppe contenant les brins et sur laquelle sont montés les colliers. Selon l'invention, la structure d'enveloppe présente, parallèlement au câble porteur, une résistance à la compression suffisante pour reprendre des composantes tangentielles des forces que les colliers exercent sur le câble du fait de la transmission de la charge par les suspentes, en ne transmettant sensiblement aucun effort de serrage aux brins.

[0010] Les efforts tangentiels sont repris par une compression longitudinale de la structure d'enveloppe plutôt que par le frottement sur les brins tendus. Il en résulte que le serrage des colliers, qui n'est pas transmis aux brins, peut être considérablement diminué, voire supprimé. On élimine ainsi de nombreux inconvénients des ouvrages suspendus antérieurs, dus au serrage intense des colliers. En particulier, on évite de soumettre les brins tendus à de fortes contraintes de coincement localisées sous les colliers, ce qui améliore la durabilité du câble.

[0011] Il est à noter que la présence des brins tendus à l'intérieur de la structure d'enveloppe confère à celle-ci une très bonne résistance au flambement. Ce comportement est comparable à celui d'une gaine de câble de frein de bicyclette: comprimée fortement à ses deux extrémités lorsque la manette de frein est actionnée, cette gaine résiste bien au flambement du fait qu'elle contient le câble tendu.

[0012] Un avantage important procuré par l'invention est que les brins sont extractibles et remplaçables un par un sans avoir à démonter les colliers, puisque ces brins ne sont plus coincés sous les différents colliers. Ceci permet:

- d'effectuer de temps en temps des sondages en ex-

trayant un ou quelques brins et en les analysant pour diagnostiquer d'éventuelles détériorations; et

- lorsque le câble porteur doit être remplacé en raison de l'usure ou de la corrosion des brins, d'effectuer ce remplacement brin par brin, ce qui évite la mise en place d'un second câble avant l'enlèvement du premier. Cette mise en place rend les opérations de remplacement particulièrement complexes dans le cas des ouvrages suspendus existants.

[0013] Dans un mode de réalisation préféré, la structure d'enveloppe du câble porteur comprend un tube extérieur, des gaines individuelles contenant chacune un brin du câble et un lubrifiant, et un produit de remplissage durci occupant l'espace entre le tube extérieur et les gaines individuelles.

[0014] Les brins sont alors protégés efficacement contre la corrosion et contre les phénomènes de "fretting-corrosion". Le produit de remplissage durci forme autour d'eux une matrice résistant à la compression dans le sens longitudinal pour la reprise des efforts tangentiels.

[0015] Dans des modes de réalisation particuliers:

- les brins tendus sont en métal et sont enduits d'une graisse ou d'une cire constituant ledit lubrifiant, ou encore ces brins sont en métal graissé ou ciré, et sont entourés chacun par une première gaine en matière plastique elle-même logée dans une gaine individuelle avec interposition du lubrifiant;
- les gaines individuelles des brins présentent des renflements espacés suivant la direction du câble;
- le tube extérieur du câble a une face interne pourvue de reliefs transversaux au droit de certains au moins des colliers;
- le tube extérieur du câble a une face externe pourvue de reliefs transversaux au droit de certains au moins des colliers qui sont eux-mêmes pourvus de reliefs complémentaires pour venir en prise sur le tube extérieur;
- le tube extérieur du câble comporte, au droit des colliers visés dans l'un ou l'autre des deux alinéas précédents, des tronçons pourvus de reliefs transversaux, soudés à des tronçons lisses s'étendant entre les colliers.

[0016] D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique générale d'un pont suspendu;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale d'un câble porteur et d'un collier d'accrochage de suspente d'un dispositif selon l'invention;
- les figures 3 et 4 sont des vues en coupe transversale de deux exemples de torons utilisables dans

un dispositif selon l'invention;

- la figure 5 est une vue latérale schématique de torons utilisables dans un dispositif selon l'invention;
- les figures 6 à 8 sont des vues schématiques en coupe longitudinale de tubes extérieurs de câble porteur utilisables dans un dispositif selon l'invention.

[0017] L'invention est décrite ci-après dans son application aux ponts suspendus, sans que ceci soit limitatif.

[0018] Le pont suspendu représenté sur la figure 1 comporte classiquement un tablier 1, deux pylônes 2, deux câbles porteurs parallèles 3, dont un seul est visible sur le dessin, et des suspentes 4 qui sont accrochées aux câbles 3 et qui portent le tablier 1.

[0019] Les câbles porteurs 3 sont tendus entre deux ancrages au sol 5 aux deux extrémités du pont (massifs d'ancrage artificiels, ancrages dans la roche, ou le cas échéant ancrages aux deux extrémités du tablier s'il s'agit d'un pont suspendu "auto-ancré"), et ils sont soutenus par les pylônes 2. Les câbles porteurs 3 sont de préférence discontinus au droit des pylônes 2, avec ancrage sur ces pylônes.

[0020] Chaque câble porteur 3 comprend un ou plusieurs faisceaux de torons individuellement protégés 6, dont un exemple est représenté sur la figure 3.

[0021] Dans chacun des torons individuellement protégés 6, le toron proprement dit 7 forme le brin qui travaillera en traction. Ce brin 7 est constitué de plusieurs fils d'acier torsadés (au nombre de sept dans l'exemple représenté). L'acier des fils peut avoir été soumis à un traitement anti-corrosion (galvanisation, revêtement par un alliage Zn-Al...). Le brin 7 est noyé dans un matériau lubrifiant 8 recouvert lui-même par une gaine extérieure 9 en matière plastique souple, par exemple en polyéthylène haute densité (PEHD). Le matériau lubrifiant 8 protège également l'acier des fils contre la corrosion. C'est typiquement une graisse ou une cire.

[0022] Les torons individuellement protégés 6 du câble porteur 3 sont logés dans un tube extérieur 10 s'étendant sur toute la longueur du câble porteur entre ses deux extrémités ancrées. Un produit de remplissage durci 12 comble l'espace restant entre le tube extérieur 10 et les gaines individuelles 9 des torons (figure 2). Le tube extérieur 10 peut être en métal ou en une matière plastique telle qu'un PEHD. Le produit de remplissage 12 peut être un coulis de ciment, un polymère ou une résine.

[0023] Chaque suspente 4 a son extrémité inférieure fixée au tablier 1 du pont, et son extrémité supérieure fixée au câble porteur 3 à l'aide d'un collier 13. Chaque collier 13 comprend par exemple deux coquilles hémicylindriques 13a, 13b boulonnées l'une sur l'autre autour du câble porteur 3, l'extrémité supérieure de la suspente 4 étant articulée sur l'une des deux coquilles 13a.

[0024] La structure d'enveloppe contenant les torons 7 du câble porteur 3, constituée par les gaines individuelles 9 de ces torons, par la matrice que forme le pro-

duit de remplissage durci 12 et par le tube extérieur 10, permet de ne pas transmettre aux torons 7 des efforts de coincement générés par la fixation des colliers transmettant la charge supportée par chaque suspente individuelle 4.

[0025] Les efforts tangentiels, dus au fait que les suspentes 4 ne sont pas perpendiculaires au câble porteur 3, sont repris par cette structure d'enveloppe du fait de sa résistance à la compression parallèlement à la direction du câble porteur. Avec des matériaux de remplissage 12 tels que des coulis de ciment ou des résines, on obtient aisément les résistances en compression requises, qui sont de l'ordre de quelques dizaines de MPa. Le matériau 12 peut encore être un coulis chargé de résine.

[0026] Pour mettre en place le câble porteur 3, on part du tube extérieur 10 dans lequel un toron individuellement protégé 6 a été enfilé. Le brin métallique 7 de ce toron 6 est ancré aux deux extrémités du câble 3. On enfle ensuite successivement les autres torons individuellement protégés 6 en les tirant à l'aide d'une navette couissant alternativement dans les deux sens à l'intérieur du tube 10. Après avoir enfilé chaque toron, on ancre ses deux extrémités. Une fois que tous les torons individuellement protégés 6 ont été enfilés et ancrés, on injecte le produit de remplissage 12 dans le tube 10 à partir du point le plus bas du trajet du câble porteur 3. Cette injection est réalisée sous pression, en ménageant des événements dans les points hauts, c'est-à-dire au niveau des dispositifs d'ancrage montés sur les pylônes 2 du pont. Une fois que le produit injecté 12 a durci, on peut commencer à accrocher les suspentes 4 à l'aide de leurs colliers 13.

[0027] Les brins tendus 7 du câble porteur 3 peuvent être remplacés individuellement sans démonter les colliers 13, par exemple de la manière suivante. On commence par accéder à une première extrémité, dépassant de l'un des blocs d'ancrage, du brin 7 précédemment en service pour y souder l'extrémité d'un nouveau brin. On retire le mors d'ancrage du brin 7 à cette première extrémité après avoir relevé la tension de ce brin. On détend ce brin. On accède ensuite à la seconde extrémité du brin 7, dépassant du bloc d'ancrage opposé, on y extrait le mors d'ancrage, et on tire sur cette seconde extrémité du brin 7 jusqu'à ce qu'il soit complètement sorti de sa gaine individuelle 9 et remplacé par le nouveau brin. Celui-ci est alors tendu à l'aide d'un vérin à la valeur de tension relevée, puis ancré. Le lubrifiant 8 présent à l'intérieur de la gaine individuelle 9 permet une extraction aisée du brin 7. Un lubrifiant tel qu'une graisse est amené autour du nouveau brin au fur et à mesure de sa pénétration dans la gaine 9, pour faciliter cette pénétration, protéger le nouveau brin contre la corrosion, et faciliter son remplacement ultérieur.

[0028] Il est ainsi possible de remplacer chacun des brins 7 du câble porteur 3 à l'aide d'opérations simples, qui n'empêchent pas l'utilisation habituelle du pont pour la circulation.

[0029] La figure 4 montre un autre exemple de toron individuellement protégé 16 utilisable dans un dispositif de suspension selon l'invention. Le toron proprement dit, ou brin, 7 est enduit d'un matériau protecteur 18 tel qu'une cire ou une graisse, et entouré par une première gaine étanche en matière plastique 19 pouvant par exemple épouser la forme de la périphérie du toron 7, comme le montre la figure 4. Un lubrifiant 20 tel qu'une graisse se trouve entre cette première gaine 19 et la gaine individuelle 21 du toron 16.

[0030] L'installation du câble porteur 3 avec un toron individuellement protégé 16 selon la figure 4 peut être effectué de la manière précédemment décrite. Pour le remplacement d'un toron, la gaine individuelle 21 reste en place dans la matrice formée par le produit de remplissage 12, et c'est l'ensemble formé par le brin 7, le matériau protecteur 18 et la première gaine 19 qui est remplacé par un ensemble similaire.

[0031] L'utilisation du toron individuellement protégé 16 selon la figure 4 permet de garantir que les fils métalliques de chaque toron 7 installé en remplacement d'un précédent toron seront entièrement recouverts d'une couche de matériau protecteur 18, et d'éviter que des particules indésirables viennent au contact de ces fils métalliques au cours de l'opération de remplacement.

[0032] La figure 5 montre schématiquement une autre structure de toron individuellement protégé 24 utilisable dans un dispositif selon l'invention. La gaine individuelle 25 de ces torons 24 présente des renflements 26 espacés suivant la direction du câble porteur 3. Ces renflements espacés 26 sont décalés longitudinalement les uns par rapport aux autres à la mise en place des torons individuellement protégés 24 dans le tube extérieur 10 du câble. Ils ménagent ainsi des intervalles *i* entre les gaines individuelles 25 de ces torons, intervalles qui permettent au produit de remplissage injecté 12 de bien passer entre tous les torons 24 pour former une matrice cohérente après durcissement.

[0033] Pour assurer une transmission des efforts tangentiels des colliers à la structure d'enveloppe du câble porteur 3, on peut utiliser les forces de frottement, en appliquant aux colliers 13 un serrage modéré (qui n'est pas transmis aux brins tendus 7). Il est avantageux que la face interne et/ou la face externe du tube extérieur 10 du câble 3 soient pourvues de reliefs transversaux au droit des colliers où s'exercent de tels efforts tangentiels. Le serrage radial des colliers peut alors être très faible, voire nul.

[0034] De tels modes de réalisation du tube extérieur 10 sont illustrés par les figures 6 à 8. Le tube 10 se compose de tronçons lisses 30 s'étendant entre les colliers, et de tronçons 40, 50, 60 situés au niveau des colliers 13. Ces tronçons 40, 50, 60 sont soudés bout à bout avec les tronçons lisses 30. Leur mise en forme peut être assurée lors de leur fabrication par moulage, tandis que les tronçons lisses 30 sont réalisés classiquement par extrusion.

[0035] Dans l'exemple de la figure 6, la face externe du tronçon de tube 40 présente des stries circonférentielles 41, et la face interne du collier 13 présente des stries complémentaires 42 pour venir en prise sur le tube extérieur 10 et transmettre l'effort tangentiel.

[0036] Dans l'exemple de la figure 7, la paroi du tronçon de tube 50 présente des ondulations à la manière d'un soufflet, provoquant des reliefs transversaux 51, 52 sur ses faces interne et externe. L'effort tangentiel exercé par le collier 13, dont la face interne présente des rainures correspondantes 53, est transmis quasi-directement au matériau de remplissage durci à l'intérieur du tube 10.

[0037] Dans l'exemple de la figure 8, le tronçon de tube 60 présente des stries 61 sur sa face interne, qui transmettent l'effort tangentiel à la matière injectée et durcie à l'intérieur du tube 10. Une protubérance annulaire 62 est présente sur la face externe du tronçon de tube 60, et la face interne du collier 13 présente une gorge annulaire complémentaire 63 venant en prise sur cette protubérance 62 pour transmettre l'effort tangentiel.

Revendications

1. Dispositif de suspension pour un ouvrage de construction, comprenant au moins un câble porteur (3) et des suspentes (4) attachées au câble porteur au moyen de colliers (13), le câble porteur comportant un faisceau de brins (7) aptes à être ancrés à leurs extrémités et tendus par la charge de l'ouvrage transmise par les suspentes, et une structure d'enveloppe (9, 10, 12) contenant les brins et sur laquelle sont montés les colliers, **caractérisé en ce que** la structure d'enveloppe présente, parallèlement au câble porteur, une résistance à la compression suffisante pour reprendre des composantes tangentielles des forces que les colliers exercent sur le câble du fait de la transmission de la charge par les suspentes, en ne transmettant sensiblement aucun effort de serrage aux brins.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la structure d'enveloppe comprend un tube extérieur (10), des gaines individuelles (9; 21; 25) contenant chacune un brin (7) du câble et un lubrifiant (8; 20), et un produit de remplissage durci (12) occupant l'espace entre le tube extérieur et les gaines individuelles.
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel les brins (7) sont en métal et sont enduits d'une graisse ou d'une cire constituant ledit lubrifiant (8).
4. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel les brins (7) sont en métal graissé ou ciré, et sont entourés chacun par une première gaine (19) en ma-

tière plastique elle-même logée dans une gaine individuelle (21) avec interposition du lubrifiant (20).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel chaque gaine individuelle (25) présente des renflements (26) espacés suivant la direction du câble.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel le tube extérieur (10) a une face interne pourvue de reliefs transversaux (51; 61) au droit de certains au moins des colliers (13).
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la structure d'enveloppe comprend un tube extérieur (10) ayant une face externe pourvue de reliefs transversaux (41; 52; 62) au droit de certains au moins des colliers (13) qui sont eux-mêmes pourvus de reliefs complémentaires (42; 53; 63) pour venir en prise sur le tube extérieur.
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le tube extérieur (10) comporte, au droit desdits colliers (13), des tronçons (40; 50; 60) pourvus de reliefs transversaux (41; 51, 52; 61, 62), lesquels tronçons sont soudés à des tronçons lisses (30) s'étendant entre les colliers.

Patentansprüche

1. Aufhängevorrichtung für Bauwerke, welche mindestens einen Hängegurt (3) und Hänger (4) umfasst, die am Hängegurt mittels Schellen (13) befestigt sind, wobei der Hängegurt ein Bündel von Seilsträngen (7), die am Ende verankert und durch die von den Hängern übertragene Last des Bauwerks gespannt werden können, und eine Hüllstruktur (9, 10, 12), welche die Seilstränge enthält und auf welcher die Schellen angebracht sind, umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hüllstruktur parallel zum Hängegurt eine Druckfestigkeit aufweist, die ausreicht, um die Tangentialkomponenten der Kräfte aufzunehmen, welche die Schellen auf Grund der Kraftübertragung durch die Hänger auf den Hängegurt ausüben, wobei auf die Seilstränge im Wesentlichen keine Spannkraft übertragen werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, in welcher die Hüllstruktur eine Außenhülle (10), einzelne Ummantelungen (9; 21; 25), die jeweils einen Seilstrang (7) des Hängegurts und ein Schmiermittel (8; 20) enthalten, und ein ausgehärtetes Füllmittel (12), das den Zwischenraum zwischen der Außenhülle und den einzelnen Ummantelungen ausfüllt, umfasst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, in welcher die Seilstränge (7) aus einem Metall bestehen und mit einem Schmierfett oder Wachs überzogen sind, welches das Schmiermittel (8) bildet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, in welcher die Seilstränge (7) aus einem eingefetteten oder eingewachsenen Metall bestehen und jeweils von einer ersten Ummantelung (19) aus Kunststoff umgeben sind, die ihrerseits, mit dem Schmiermittel (20) dazwischen, von einer einzelnen Ummantelung (21) aufgenommen wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, in welcher jede einzelne Ummantelung (25) Verdickungen (26) besitzt, die in Richtung des Hängegurts beabstandet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, in welcher die Außenhülle (10) eine Innenseite besitzt, die senkrecht zu mindestens einigen der Schellen (13) mit Querreliefs (51; 61) versehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in welcher die Hüllstruktur eine Außenhülle (10) umfasst, die eine Außenseite besitzt, die mit Querreliefs (41; 52; 62) senkrecht zu mindestens einigen der Schellen (13) versehen ist, die ihrerseits mit komplementären Reliefs (42; 53; 63) versehen sind, um in die Außenhülle einzugreifen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, in welcher die Außenhülle (10) senkrecht zu den Schellen (13) Abschnitte (40; 50; 60) umfasst, die mit Querreliefs (41; 51, 52; 61, 62) versehen und mit glatten Abschnitten (30) verschweißt sind, die sich zwischen den Schellen erstrecken.

Claims

1. A suspension device for a built structure, comprising at least one suspension cable (3) and hangers (4) attached to the suspension cable by means of collars (13), the suspension cable comprising a bundle of strands (7) capable of being anchored at their ends and tensioned by the structure load transmitted by the hangers, and a jacket structure (9, 10, 12) containing the strands and on which the collars are mounted, **characterised in that** the jacket structure has, parallel to the suspension cable, sufficient compression resistance to pick up tangential components of forces exerted by the collars on the cable on account of the transmission of the load by the hangers, while transmitting substantially no tightening force to the strands.
2. A device according to claim 1, wherein the jacket

structure includes an external tube (10), individual sheaths (9; 21; 25) each containing a strand (7) of the cable and a lubricant (8; 20), and a hardened filling product (12) occupying the space between the external tube and the individual sheaths.

3. A device according to claim 2, wherein the strands (7) are of metal and are coated with a grease or a wax constituting said lubricant (8).
4. A device according to claim 2, wherein the strands (7) are of greased or waxed metal, and are each surrounded by a first sheath (19) of plastic material itself housed in an individual sheath (21) with interposition of the lubricant (20).
5. A device according to any one of claims 2 to 4, wherein each individual sheath (25) has bulges (26) spaced out along the direction of the cable.
6. A device according to any one of claims 2 to 5, wherein the external tube (10) has an internal face provided with transverse reliefs (51, 61) at the longitudinal station of some at least of the collars (13).
7. A device according to any one of the preceding claims, wherein the jacket structure includes an external tube (10) having an external face provided with transverse reliefs (41; 52; 62) at the longitudinal station of some at least of the collars (13) which are themselves provided with complementary reliefs (42; 53; 63) to engage on the external tube.
8. A device according to claim 6 or 7, wherein the external tube (10) comprises, at the longitudinal station of said collars (13), sections (40; 50; 60) provided with transverse reliefs (41; 51, 52; 61, 62), which sections are welded onto smooth sections (30) extending between the collars.

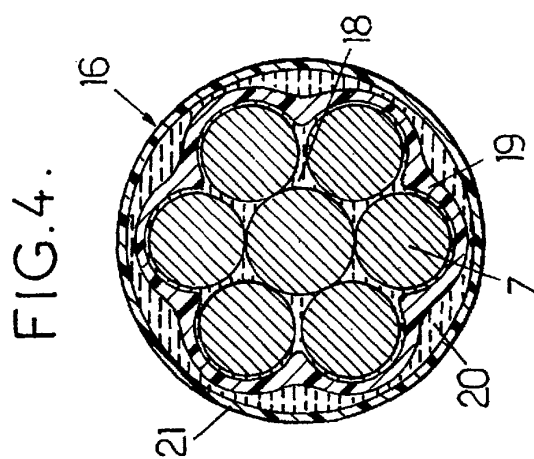
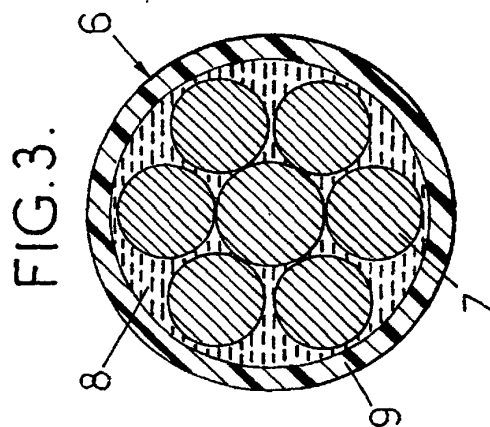
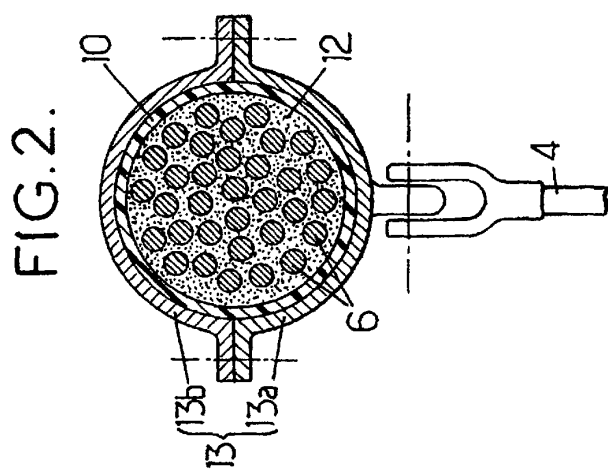
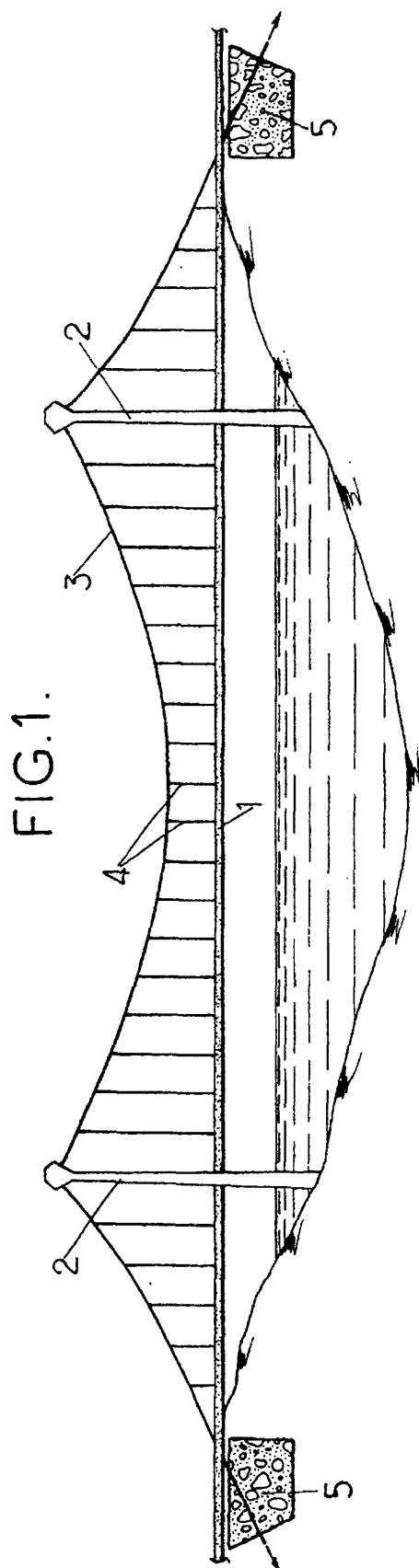


FIG. 5.

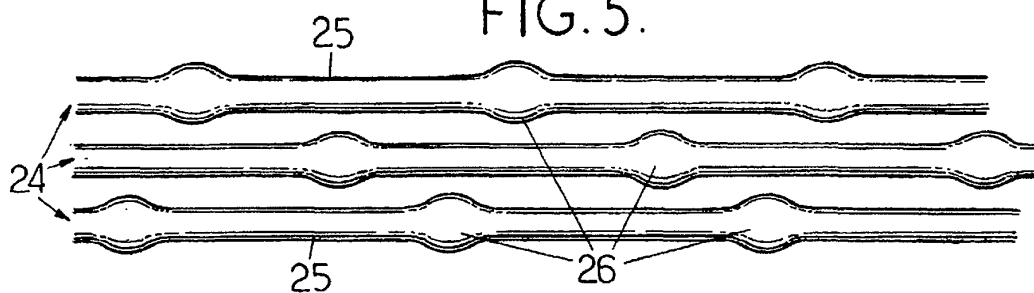


FIG. 6.

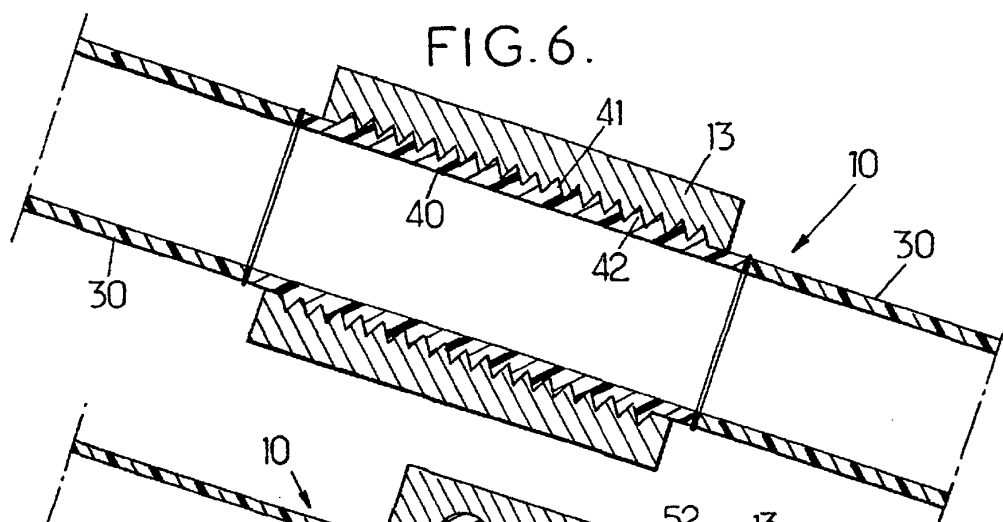


FIG. 7.

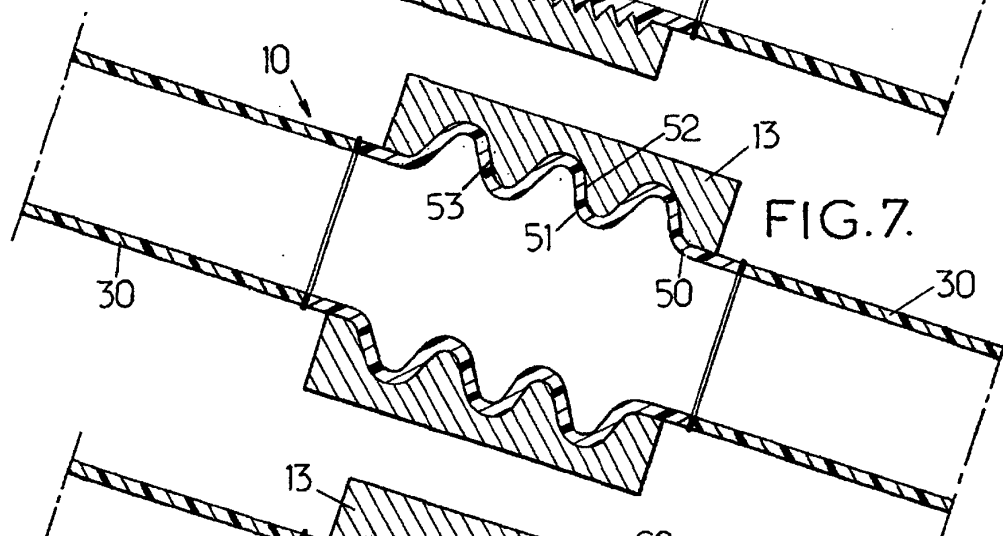


FIG. 8.

