

(19)



(11)

EP 2 601 344 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.09.2015 Bulletin 2015/37

(51) Int Cl.:
D07B 5/00 ^(2006.01) **D07B 1/16** ^(2006.01)
E01D 19/16 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10763736.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2010/051646

(22) Date de dépôt: **03.08.2010**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/017135 (09.02.2012 Gazette 2012/06)

(54) **TORON, CABLE DE STRUCTURE ET PROCEDE DE FABRICATION DU TORON**

DRAHT, BAUSEIL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DES DRAHTES

STRAND, STRUCTURAL CABLE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE STRAND

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(43) Date de publication de la demande:
12.06.2013 Bulletin 2013/24

(73) Titulaire: **SOLETANCHE FREYSSINET**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **MELLIER, Erik**
78000 Versailles (FR)

• **JOYE, Stéphane**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 950 762 DE-A1- 3 831 069
DE-A1- 4 435 744 DE-U1- 29 500 560
JP-A- 2005 048 405

EP 2 601 344 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne les torons utilisés notamment pour des ouvrages de génie civil ou autres structures. De tels torons sont par exemple décrits dans EP 0 950 762 A1, JP 2005 048405 A ou DE 44 35 744 A1.

[0002] On connaît des torons individuellement protégés comportant plusieurs fils métalliques torsadés, couramment six fils d'acier se développant en hélice autour d'un fil d'acier central. Les fils métalliques sont fréquemment soumis à un traitement électrochimique (galvanisation, galvanisation,...). Ils sont par ailleurs entourés par une gaine extérieure généralement en matière plastique. L'espace situé entre les fils métalliques torsadés et la gaine est rempli avec un matériau protecteur.

[0003] Ces torons individuellement protégés sont habituellement utilisés pour réaliser des haubans de pont, et ils se sont révélés efficaces pour protéger ces haubans contre la corrosion.

[0004] Le matériau protecteur utilisé dans ces torons individuellement protégés est généralement constitué par de la cire, par exemple pétrolière, ou de la graisse. De ce fait, ces torons individuellement protégés ne peuvent pas efficacement transmettre des efforts axiaux (i.e. tangentiels) importants depuis leur gaine extérieure vers leurs fils métalliques torsadés.

[0005] C'est la raison pour laquelle de tels torons individuellement protégés ne peuvent pas être utilisés dans des applications où des forces axiales, susceptibles de faire glisser la gaine sur les fils métalliques, doivent être appliquées sur les torons. C'est notamment le cas en ce qui concerne les ponts suspendus ou d'autres ouvrages suspendus, ainsi que les ponts à selle. Dans un pont suspendu par exemple, des câbles porteurs comprenant des faisceaux de torons individuellement protégés doivent reprendre par frottement des efforts dirigés parallèlement à leur axe, efforts qui sont par exemple transmis par des colliers de serrage auxquels le tablier du pont est suspendu par l'intermédiaire de suspentes.

[0006] Une solution est alors de retirer la gaine des torons et de se fixer directement sur les fils métalliques. Mais cela est préjudiciable à la protection anti-corrosion et donc à la durabilité de la structure à laquelle les torons participent.

[0007] On connaît également des torons "cohérents". Par rapport aux torons gainés-graissés ou gainés-cirés mentionnés ci-dessus, le produit de remplissage utilisé dans les torons cohérents, entre les fils métalliques torsadés et la gaine, est un matériau protecteur adhérent sur les fils métalliques et sur la face intérieure de la gaine, typiquement un polymère adhésif.

[0008] Ainsi, les torons cohérents sont notamment utilisables lorsqu'il est nécessaire de transmettre des efforts axiaux (i.e. tangentiels) de la gaine aux fils métalliques, par exemple dans les câbles porteurs de ponts suspendus, dans les ponts à selle, ou autres.

[0009] Des détails sur les torons cohérents peuvent

être trouvés par exemple dans EP 0 855 471.

[0010] Un inconvénient des torons cohérents réside dans leur coût de fabrication, alors que leur propriété d'adhérence n'est potentiellement utilisée que sur une très faible partie de leur longueur : la longueur cumulée des colliers dans le cas d'un pont suspendu, la longueur de la selle dans le cas d'un pont à selle, etc., ce qui peut représenter moins de 10 % de la longueur totale du câble.

[0011] En outre, l'obtention d'une cohérence satisfaisante sur une interface matériau protecteur / matière plastique (e.g. PEHD) est techniquement complexe. Cette complexité est d'autant plus grande que l'interface en question est étendue. Une telle cohérence sur toute la longueur d'un toron peut difficilement être obtenue ailleurs qu'en usine, lors de la fabrication du toron, et dans des conditions bien maîtrisées.

[0012] Un but de la présente invention est de proposer un toron qui limite certains au moins des inconvénients susmentionnés.

[0013] Le document JP 2005 048405 A divulgue un toron comportant un groupement de fils torsadés ledit toron étant agencé pour comprendre : - sur une première partie de sa longueur: une gaine contenant le groupement de fils torsadés, et un produit de remplissage, et - sur une deuxième partie de sa longueur, distincte de la première partie: un matériau couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés, ledit matériau étant adhérent sur les fils torsadés du groupement.

[0014] L'invention propose ainsi un toron selon la revendication 1.

[0015] Du fait de sa constitution, un tel toron est bien protégé notamment contre la corrosion, et il ne risque pas de se décomposer par glissement de la gaine sur les fils torsadés. Sa cohérence limitée à une partie seulement de la longueur du toron en simplifie en outre la mise en oeuvre.

[0016] Selon des modes de réalisation avantageux qui peuvent être combinés de toutes les manières envisageables :

- ladite deuxième partie correspond à une longueur totale inférieure à celle de ladite première partie; on limite ainsi la cohérence du toron au strict nécessaire;
- ladite deuxième partie correspond à un ensemble d'endroits répartis sur la longueur du toron et auxquels des efforts axiaux appliqués au toron sont susceptibles d'apparaître; la cohérence est ainsi assurée là où on en a besoin pour transmettre les efforts axiaux exercés sur le toron;
- le toron comprend en outre, sur ladite deuxième partie de sa longueur, un élément de protection placé au contact dudit matériau couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés, ledit élément de protection étant de même nature physico-chimique que la gaine et formant avec la gaine une barrière de

protection ayant une face extérieure sensiblement continue sur toute la longueur du toron; la protection est ainsi renforcée sur toute la longueur du toron;

- le matériau couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés sur ladite deuxième portion est agencé pour former avec la gaine contenant le élément de structure susceptible de générer localement des efforts axiaux sur le toron, comme cela sera explicité plus loin. Il est cependant possible, en variante, d'adopter une disposition plus aléatoire des parties 1 et 2 du toron. groupement de fils torsadés une barrière de protection ayant une face extérieure sensiblement continue sur toute la longueur du toron; la protection est ainsi renforcée sur toute la longueur du toron;
- le produit souple de remplissage comble en outre une partie au moins des interstices situés entre les fils torsadés du groupement sensiblement sur la première partie et la deuxième partie de la longueur du toron; la protection contre la corrosion est ainsi assurée entre les fils torsadés;
- le matériau couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés sur une deuxième partie de sa longueur comprend un polymère; et/ou
- le matériau couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés sur une deuxième partie de sa longueur est du polybutadiène.

[0017] L'invention propose aussi un câble de structure comprenant un faisceau de torons tels que mentionnés ci-dessus. Ce câble est agencé pour que ladite deuxième partie des torons du faisceau soit sensiblement alignée pour une majorité au moins des torons du faisceau.

[0018] Ainsi, le câble offre une cohérence d'ensemble aux seuls endroits pertinents.

[0019] L'invention propose encore un procédé de fabrication d'un toron tel que mentionné ci-dessus, le toron comportant un groupement de fils torsadés et comprenant initialement, sur sensiblement toute sa longueur, une gaine contenant le groupement de fils torsadés et un produit souple de remplissage comblant un interstice périphérique situé entre la face intérieure de la gaine et la périphérie du groupement de fils torsadés. Ce procédé comprend les étapes suivantes relativement à une deuxième partie de la longueur du toron, distincte d'une première partie de la longueur du toron laissée inchangée :

- retirer localement la gaine et une partie au moins du produit souple de remplissage présent à la périphérie du groupement de fils torsadés, et
- couvrir la périphérie du groupement de fils torsadés avec un matériau adhérent sur les fils torsadés du

groupement.

[0020] Ledit matériau peut être déposé sur la périphérie du groupement de fils torsadés par extrusion, par moulage, ou autre.

[0021] 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 longitudinale d'un toron selon un exemple de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale selon l'axe II-II du toron de la figure 1 ;
- la figure 3A est une vue schématique en coupe transversale selon l'axe III-III du toron de la figure 1, selon un premier exemple de réalisation ;
- la figure 3B est une vue schématique en coupe transversale selon l'axe III-III du toron de la figure 1, selon un deuxième exemple de réalisation ;
- la figure 4 est une vue schématique longitudinale d'un exemple de câble de structure mettant en oeuvre des torons selon la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue schématique générale d'un exemple de pont suspendu ;
- la figure 6 est une vue schématique en coupe transversale d'un câble porteur du pont de la figure 5, avec un collier d'accrochage de suspente.

[0022] Le toron 3 de la figure 1 est agencé pour comprendre deux parties, 1 et 2, distinctes sur sa longueur. Dans l'exemple illustré, ces deux parties sont chacune constituées de sous-parties, si bien qu'elles apparaissent enchevêtrées. Dans d'autres exemples, la partie 1 et/ou la partie 2 du toron 3 pourrait être continue, c'est-à-dire non interrompue par l'autre. Par exemple, la partie 2 pourrait consister en l'une ou les deux terminaisons du toron 3, la partie 1 représentant la partie courante intermédiaire de ce toron 3. Toute autre configuration peut également être envisagée.

[0023] Dans l'exemple de la figure 1, on peut voir que la partie 2 correspond à une longueur totale (i.e. cumulée) inférieure à celle de la partie 1. Ceci est bien adapté à certaines applications où une cohérence du toron n'est nécessaire que sur des portions limitées du toron. La partie 2 pourrait cependant être plus longue ou de même longueur que la partie 1 dans d'autres cas.

[0024] Avantageusement, la partie 2 correspond à un ensemble d'endroits répartis sur la longueur du toron 3 et destinés chacun à coopérer avec un

[0025] Le toron 3 comporte, comme pour les torons de l'art antérieur mentionnés en introduction, un groupement de fils torsadés 8. Les fils torsadés sont typiquement en métal, par exemple en acier, éventuellement soumis à un traitement électrochimique (galvanisation, galfanisation,...). Ils s'étendent sur toute la longueur du toron 3 ou quasiment, c'est-à-dire indifféremment sur les

parties 1 et 2.

[0026] Une section transversale du toron 3 dans sa partie 1 est représentée à la figure 2. On y voit le groupement de fils torsadés 8, qui sont ici au nombre de sept, à savoir un brin central et six brins périphériques dans cet exemple.

[0027] Une gaine 4 contient le groupement de fils torsadés 8. Elle est par exemple en matière plastique éventuellement flexible, tel qu'une polyoléfine, notamment du PEHD (Polypéthylène haute densité), ou encore un polyamide.

[0028] Un produit souple de remplissage 7, tel qu'un polymère amorphe, une cire ou une graisse, par exemple pétrolière, comble un interstice périphérique 6 situé entre la face intérieure de la gaine 4 et la périphérie du groupement de fils torsadés 8. Dans l'exemple de la figure 2, le produit souple de remplissage 7 comble en outre une partie au moins des interstices 5 situés entre les fils torsadés 8 du groupement, qui apparaissent sur la figure sous la forme schématique de triangles curvilignes dont les côtés sont constitués par des portions de circonférence de trois fils adjacents chacun.

[0029] Le produit souple de remplissage 7 présente avantageusement des propriétés de lubrification. En tout état de cause, il n'a pas de capacité d'adhérence aux fils torsadés 8 (du moins pas dans les mêmes proportions que le matériau 9 qui sera décrit plus loin).

[0030] Ainsi, dans l'exemple ici décrit, le toron 3 possède, dans la partie 1 de sa longueur, une constitution qui s'apparente notamment à celle d'un toron de type semi-adhérent tel que décrit dans EP 1 211 350. Cette constitution peut même se rapprocher davantage encore de celle des torons gainés-graissés ou gainés-cirés de l'art antérieur, dans le cas notamment où la face intérieure de la gaine 4 ne pénètre pas ou peu entre les fils torsadés 8, par exemple si elle présente une section transversale sensiblement circulaire autour du groupement de fils torsadés 8.

[0031] Un exemple de section transversale du toron 3 dans sa partie 2 est représenté à la figure 3A. La plupart des éléments commentés en référence à la figure 3A se retrouvent sur cette figure 3B. Une différence importante cependant est que dans la partie 2, au lieu d'être couverte par le produit souple de remplissage 7, la périphérie du groupement de fils torsadés 8 est couverte par un matériau 9 différent. Ce matériau 9 est adhérent sur les fils torsadés 8, par adhérence de surface et/ou adhérence de forme. Il couvre la périphérie du groupement de fils torsadés 8 sur toute la longueur de la partie 2 du toron 3, ou bien sur une portion seulement de celle-ci. Il est directement en contact avec les fils torsadés 8, bien qu'une faible quantité de produit souple de remplissage 7 puisse être présent par endroits entre le matériau 9 et les fils torsadés 8 sans entraver excessivement l'adhérence entre ces éléments.

[0032] Par ailleurs, un élément de protection 4' est placé autour du groupement de fils torsadés 8, au contact du matériau 9. Cet élément de protection 4' est par exem-

ple de même nature physico-chimique que la gaine 4 et forme avantageusement avec la gaine 4 une barrière étanche de protection ayant une face extérieure sensiblement continue sur toute la longueur du toron. Vu de l'extérieur du toron 3, lorsque l'élément de protection 4' est de même composition physico-chimique que la gaine 4, tout se passe donc comme si le toron 3 était muni d'une gaine continue sur toute sa longueur (aux raccords entre la gaine 4 et l'élément de protection 4' près, à la jonction des parties 1 et 2 du toron).

[0033] La face intérieure de l'élément de protection 4' peut prendre la même forme que celle de la gaine 4 comme illustré sur les figures 2 et 3A, ou bien avoir une forme différente, par exemple avec une pénétration supérieure, ou au contraire moindre, de l'élément de protection 4' entre les fils torsadés 8.

[0034] Le matériau 9 est avantageusement adhérent, non seulement sur les fils torsadés 8, mais également sur la face intérieure de l'élément de protection 4'. A cet effet, il peut être adhésivé, par exemple par liaison chimique, avec l'élément de protection 4'. Pour ce faire, on peut utiliser un agent de liaison, comme un terpolymère éthylène - ester acrylique - anhydride maléique, un polyéthylène greffé, ou autre.

[0035] Le matériau 9 est par exemple un polymère, tel qu'un élastomère. Il peut s'agir de polybutadiène.

[0036] Grâce à la présence de ce matériau adhérent 9, les efforts appliqués à l'élément de protection 4' parallèlement à l'axe du toron 3 sont transmis aux fils torsadés 8.

[0037] La partie 2 du toron 3 s'apparente ainsi à une portion de toron de type cohérent tel que décrit dans EP 0 855 471.

[0038] Dans l'exemple de la figure 3A, le produit souple de remplissage 7 comble sur la partie 2, comme sur la partie 1 du toron 3, une partie au moins des interstices internes 5 situés entre les fils torsadés 8 du groupement. Le matériau 9 et le produit souple de remplissage 7 sont ainsi en contact l'un avec l'autre à proximité du fil central du toron 3.

[0039] Une telle configuration n'est cependant pas requise. Le matériau 9 pourrait en effet remplacer le produit souple de remplissage 7 également au niveau de ces interstices 5, et ainsi combler tout l'espace disponible autour des fils torsadés 8, délimité par l'élément de protection 4'. Selon une autre variante, un espace vide ou bien un autre produit encore pourrait prendre la place du produit souple de remplissage 7 autour du fil central du toron 3 et jusqu'au matériau 9.

[0040] La figure 3B montre un exemple de section transversale du toron 3 dans sa partie 2, alternatif à celui de la figure 3A. La différence entre les deux agencements est que, dans l'exemple de la figure 3B, le matériau adhérent 9 n'est pas entouré par un élément de protection 4'. Le matériau adhérent 9 joue en fait lui-même un rôle de protection des fils torsadés 8, notamment contre la corrosion, en plus de son rôle de transmetteur d'efforts axiaux entre l'élément de protection 4' et les fils torsadés

8.

[0041] Ce mode de réalisation est bien adapté notamment aux cas où le toron 3 est déjà protégé de l'extérieur vis-à-vis des agressions mécaniques, du rayonnement ultraviolet et/ou autre, par exemple de par son positionnement. C'est notamment le cas lorsque la partie 2 du toron 3 est située dans une selle d'un pont à selle, dans un collier de serrage utilisé dans le cadre d'un pont suspendu, ou autre.

[0042] De façon avantageuse, le matériau 9 forme, avec la gaine 4, une barrière étanche de protection ayant une face extérieure sensiblement continue sur toute la longueur du toron. A cet effet, le matériau 9 peut présenter une face extérieure de même forme, par exemple sensiblement circulaire, et de même diamètre et/ou épaisseur que la gaine 4 utilisée dans la partie 1.

[0043] Comme dans l'exemple de la figure 3A, le produit souple de remplissage 7 peut combler une partie au moins des interstices internes 5 situés entre les fils torsadés du groupement, le matériau 9 ayant alors une interface avec le produit 7. En variante, le produit souple de remplissage 7 pourrait être absent, auquel cas le matériau 9, un espace vide, ou un autre produit pourrait prendre sa place totalement ou partiellement.

[0044] On comprendra que les torons localement cohérents proposés par la présente invention tirent profit d'avantages procurés par les différents torons de l'art antérieur mentionnés en introduction.

[0045] Ils offrent notamment une protection des fils torsadés sur tout ou partie de leur longueur, ainsi qu'une adhérence aux seuls endroits où cela est nécessaire, par exemple là où des efforts axiaux sont susceptibles d'apparaître. En limitant ainsi la cohérence des torons à une partie de leur longueur seulement, on réduit le coût de fabrication des torons par rapport aux torons cohérents, sans pour autant sacrifier à leur efficacité ou à leur durabilité.

[0046] Les torons selon l'invention permettent aussi de réduire la longueur de l'interface matériau adhérent / matière plastique de la gaine par rapport aux torons cohérents classiques, ce qui simplifie leur mise en oeuvre. Cette dernière peut alors être effectuée non seulement en usine, mais également directement sur le chantier en tout ou partie.

[0047] La figure 4 montre un câble de structure comprenant un faisceau de torons 3 identiques ou similaires à ceux qui viennent d'être décrits. Ce câble 13 peut être utilisé en relation avec tout type d'ouvrage de génie civil ou autre structure. Le faisceau de torons peut être organisé de toutes les façons envisageables, les torons 3 étant par exemple sensiblement parallèles entre eux. Il est optionnellement contenu dans une gaine 10 sur tout ou partie de la longueur du câble 13.

[0048] Le câble de structure 13 est en outre agencé pour que la partie 2 (et de façon correspondante, la partie 1) des torons 3 du faisceau soit sensiblement alignée pour une majorité au moins desdits torons. On entend par là qu'au moins la moitié des torons 3 du faisceau ont

leur partie 2 située approximativement dans un même plan, ou bien dans une pluralité de plans lorsque la partie 2 est divisée en plusieurs sous-parties.

[0049] La référence 11 correspond à l'ensemble des parties 1 des torons 3 et la référence 12 correspond à l'ensemble des parties 2 des torons 3. Dans l'exemple de la figure 4, la référence 12 traduit que tous les torons 3 ont leur partie 2 située approximativement dans l'un parmi trois plans (un plan pour chaque sous-partie de la partie 2 d'un toron 3 quelconque). Les plans en question sont sensiblement orthogonaux à l'axe du câble 13. D'autres agencements pourraient être envisagés en remplacement ou en complément de celui de la figure 4.

[0050] Les figures 5 et 6 montrent un exemple d'application utilisant des torons selon l'invention. Cet exemple non limitatif est relatif à un pont suspendu.

[0051] Le pont suspendu représenté sur la figure 5 comporte classiquement un tablier 21, deux pylônes 22, deux câbles porteurs parallèles 23, dont un seul est visible sur le dessin, et une pluralité de suspentes 24 qui sont accrochées aux câbles 23, et qui portent le tablier 1.

[0052] Dans le présent exemple, on considère les câbles porteurs 23 comme identiques au câble 13 qui a été décrit ci-dessus en relation avec la figure 4. Les références numériques utilisées sur la figure 4 sont donc reprises ci-après en relation avec les câbles porteurs 23.

[0053] Ces câbles porteurs 23 sont tendus entre deux ancrages au sol 25 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 22.

[0054] Comme illustré sur la figure 6, chaque suspente 24 peut par exemple être accrochée à un des câbles porteurs 23 par l'intermédiaire d'un collier 20 formant mâchoire constituée de deux coques métalliques 17 et 18 sensiblement hémicylindriques, qui sont serrées autour du câble 13 au moyen de boulons 16.

[0055] Les câbles porteurs 23 sont avantageusement positionnés de manière que leur partie 12 qui regroupe l'ensemble des parties 2 des torons 3 (partie localement cohérente) corresponde avec les zones d'accrochage aux suspentes 24, au niveau des colliers 20. A ces endroits en effet, les suspentes 24 exercent sur les câbles porteurs 23 des efforts de traction dirigés vers le bas qui présentent une composante tangente aux câbles porteurs 23, dirigée dans le sens de la pente des câbles porteurs : ce sont ces efforts tangentiels (i.e. axiaux) qui sont transmis par frottement aux gaines 4 des torons 3 des câbles porteurs 23.

[0056] La cohérence locale des torons 3 au niveau des colliers 20 permet que les efforts appliqués parallèlement à l'axe des torons 3 soient convenablement transmis aux fils torsadés 8. On assure ainsi une bonne tenue de l'ensemble.

[0057] Bien que l'application décrite en référence aux figures 5 et 6 soit relative à un pont suspendu, bien d'autres applications peuvent être envisagées comme

cela apparaîtra à l'homme du métier. Dans ces applications, la partie 2 d'un ou plusieurs torons 3 peut avantageusement correspondre à un ensemble d'endroits répartis sur la longueur du ou des torons, et destinés chacun à coopérer avec un élément de structure susceptible de générer localement des efforts axiaux sur le ou les torons. Cet élément de structure n'est pas nécessairement une suspente ou un collier tels que mentionnés plus haut. Il peut prendre des formes diverses selon l'application retenue.

[0058] La fabrication d'un toron selon l'invention peut être réalisée selon tout procédé approprié.

[0059] Selon un procédé de fabrication avantageux, le toron 3 est d'abord conçu avec la gaine 4 contenant le groupement de fils torsadés 8 et le produit souple de remplissage 7 comblant l'interstice périphérique 6 situé entre la face intérieure de la gaine 4 et la périphérie du groupement de fils torsadés 8, sur sensiblement toute sa longueur. A ce stade de la fabrication, le toron 3 n'est donc cohérent sur aucune partie de sa longueur.

[0060] Puis, on retire localement la gaine 4 et une partie au moins du produit souple de remplissage 7 présent à la périphérie du groupement de fils torsadés 8, sur une partie de la longueur du toron 3 qui deviendra la partie 2 mentionnée plus haut (la partie de la longueur du toron 3 qui deviendra la partie 1 étant laissée inchangée).

[0061] Le retrait local de la gaine 4 peut par exemple être effectué par découpage transversal, par exemple selon un plan orthogonal à l'axe du toron 3, à l'aide d'un moyen de découpe conventionnel adapté à la matière de la gaine, tel qu'une scie, un laser, ou autre. La portion de gaine découpée peut ensuite être ouverte et séparée de la portion du groupement de fils torsadés qu'elle contenait. La partie non découpée de la gaine 4 reste, quant à elle, en place.

[0062] Le retrait du produit souple de remplissage 7 présent à la périphérie du groupement de fils torsadés peut également se faire par tout moyen approprié. Il peut par exemple résulter d'un essuyage de la périphérie du groupement, effectué manuellement par un opérateur, par une machine, par une combinaison des deux, ou autre. Cet essuyage peut être plus ou moins insistant, selon que l'on tolère ou non qu'une faible quantité de produit souple de remplissage 7 reste par endroits à la surface des fils torsadés 8.

[0063] Là où la gaine 4 a été retirée, on couvre ensuite le groupement de fils torsadés 8 avec le matériau adhérent 9 mentionné plus haut.

[0064] La mise en place du matériau adhérent 9 sur la périphérie du groupement de fils torsadés 8 peut être effectuée par exemple par extrusion. A cet effet, la partie dégainée du toron 3 peut être passée dans une extrudeuse qui dépose le matériau adhérent 9. Cette extrusion est par exemple du type décrit dans EP 0 855 471, ou autre.

[0065] En variante, la mise en place du matériau adhérent 9 sur la périphérie du groupement de fils torsadés 8 peut être effectuée par exemple par moulage.

[0066] Lorsque le toron 3 est destiné, dans sa partie 2, à être entouré par un élément de protection 4' placé au contact du matériau adhérent 9, cet élément de protection 4' peut être mis en place de toutes les façons envisageables. Il peut par exemple être déposé par extrusion à chaud de façon à enrober le matériau adhérent 9, par moulage ou autre.

[0067] Un agent de liaison tel que mentionné plus haut peut éventuellement être enduit sur le matériau 9 (e.g. par coextrusion), avant la mise en place de l'élément de protection 4', en vue d'adhérer le matériau 9 sur la matière constituant l'élément de protection 4'.

[0068] L'homme du métier comprendra que d'autres modes de fabrication d'un toron localement cohérent peuvent être utilisés dans le cadre de la présente invention. En particulier, le toron 3 pourrait être fabriqué sans que le produit souple de remplissage 7 et la gaine 4 s'étendent initialement sur toute sa longueur. Dans ce cas, les parties 1 et 2 pourraient apparaître sensiblement simultanément au cours de la fabrication du toron 3.

[0069] D'autres variantes peuvent être envisagées dans le cadre de la présente invention comme cela apparaîtra à l'homme du métier.

Revendications

1. Toron (3) comportant un groupement de fils torsadés (8), ledit toron étant agencé pour comprendre :

- sur une première partie (1) de sa longueur: une gaine (4) contenant le groupement de fils torsadés, et un produit souple de remplissage (7) comblant un interstice périphérique (6) situé entre la face intérieure de la gaine et la périphérie du groupement de fils torsadés, et
- sur une deuxième partie (2) de sa longueur, distincte de la première partie :

un matériau (9) couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés, ledit matériau étant adhérent sur les fils torsadés du groupement, la gaine (4) étant interrompue entre la première partie (1) et la deuxième partie (2).

2. Toron selon la revendication 1, dans lequel ladite deuxième partie (2) correspond à une longueur totale inférieure à celle de ladite première partie (1).
3. Toron selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite deuxième partie (2) correspond à un ensemble d'endroits répartis sur la longueur du toron (3) et auxquels des efforts axiaux appliqués au toron sont susceptibles d'apparaître.
4. Toron selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre, sur ladite

deuxième partie (2) de sa longueur, un élément de protection (4') placé au contact dudit matériau (9) couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés (8), ledit élément de protection étant de même nature physico-chimique que la gaine (4) et formant avec la gaine une barrière de protection ayant une face extérieure sensiblement continue sur toute la longueur du toron.

5. Toron selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le matériau (9) couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés (8) sur ladite deuxième portion (2) est agencé pour former avec la gaine (4) contenant le groupement de fils torsadés une barrière de protection ayant une face extérieure sensiblement continue sur toute la longueur du toron (3).
6. Toron selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le produit souple de remplissage (7) comble en outre une partie au moins des interstices (5) situés entre les fils torsadés (8) du groupement sensiblement sur la première partie (1) et la deuxième partie (2) de la longueur du toron (3).
7. Toron selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau (9) couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés (8) sur une deuxième partie (2) de sa longueur comprend un polymère.
8. Toron selon la revendication 7, dans lequel le matériau (9) couvrant la périphérie du groupement de fils torsadés (8) sur une deuxième partie (2) de sa longueur est du polybutadiène.
9. Câble de structure (13) comprenant un faisceau de torons (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, agencé pour que ladite deuxième partie (2) des torons du faisceau soit sensiblement alignée pour une majorité au moins des torons du faisceau.
10. Procédé de fabrication d'un toron (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, le toron comportant un groupement de fils torsadés (8) et comprenant initialement, sur sensiblement toute sa longueur, une gaine (4) contenant le groupement de fils torsadés et un produit souple de remplissage (7) comblant un interstice périphérique (6) situé entre la face intérieure de la gaine et la périphérie du groupement de fils torsadés, le procédé comprenant les étapes suivantes relativement à une deuxième partie (2) de la longueur du toron, distincte d'une première partie (1) de la longueur du toron laissée inchangée :

- retirer localement la gaine et une partie au

moins du produit souple de remplissage présent à la périphérie du groupement de fils torsadés, et
- couvrir la périphérie du groupement de fils torsadés avec un matériau (9) adhérent sur les fils torsadés du groupement.

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel ledit matériau (9) est déposé sur la périphérie du groupement de fils torsadés (8) par extrusion.
12. Procédé selon la revendication 10, dans lequel ledit matériau (9) est déposé sur la périphérie du groupement de fils torsadés (8) par moulage.

Patentansprüche

1. Litze (3), umfassend einen Verbund von verdrehten Fasern (8), wobei die Litze dazu eingerichtet ist, zu umfassen:
 - an einem ersten Teil (1) seiner Länge eine Hülle (4), welche den Verbund von verdrehten Fasern einschließt, und eine biegsame Füllmasse (7), welche einen umfänglichen Zwischenraum (6) auffüllt, welcher sich zwischen der Innenfläche der Hülle und der Umfangsfläche des Verbunds von verdrehten Fasern befindet, und
 - an einem zweiten Teil (2) seiner Länge, welcher von dem ersten Teil verschieden ist, ein Material (9), welches die Umfangsfläche des Verbunds von verdrehten Fasern bedeckt, wobei das Material an den verdrehten Fasern des Verbunds anhaftet, wobei die Hülle (4) zwischen dem ersten Teil (1) und dem zweiten Teil (2) unterbrochen ist.
2. Litze nach Anspruch 1, wobei der zweite Teil (2) einer kürzeren Gesamtlänge als derjenigen des ersten Teils (1) entspricht.
3. Litze nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zweite Teil (2) einem Satz von über der Länge der Litze (3) verteilten Abschnitten entspricht, welche dazu vorgesehen sind, dass an ihnen auf die Litze eingewirkte axiale Kräfte angreifen.
4. Litze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend an dem zweiten Teil (2) seiner Länge ein Schutzelement (4'), welches in Kontakt mit dem die Umfangsfläche des Verbunds aus verdrehten Fasern (8) bedeckenden Material angeordnet ist, wobei das Schutzelement von der selben physiochemischen Art wie die Hülle (4) ist und mit der Hülle eine Schutzbarriere bildet, welche eine im Wesentlichen über die gesamte Länge der Litze kontinuierliche Außenfläche aufweist.

5. Litze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das die Umfangsfläche des Verbunds aus verdrehten Fasern (8) an dem zweiten Abschnitt (2) bedeckende Material (9) dazu eingerichtet ist, zusammen mit der Hülle (4), welche den Verbund von verdrehten Fasern enthält, eine Schutzbarriere zu bilden, welche eine im Wesentlichen über die gesamte Länge der Litze (3) kontinuierliche Außenfläche aufweist. 5
6. Litze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die biegsame Füllmasse (7) ferner wenigstens einen Teil der Zwischenräume (5) auffüllt, welche sich zwischen den verdrehten Fasern (8) des Verbunds im Wesentlichen in dem ersten Teil (1) und dem zweiten Teil (2) der Länge der Litze (3) befinden. 10 15
7. Litze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das die Umfangsfläche des Verbunds aus verdrehten Fasern (8) an dem zweiten Teil (2) ihrer Länge bedeckende Material ein Polymer umfasst. 20
8. Litze nach Anspruch 7, wobei das die Umfangsfläche des Verbunds aus verdrehten Fasern (8) an dem zweiten Teil (2) ihrer Länge bedeckende Material Polybutadien ist. 25
9. Struktorkabel (13), umfassend ein Bündel aus Litzen (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches derart eingerichtet ist, dass der zweite Teil (2) der Litzen des Bündels im Wesentlichen für wenigstens eine Mehrheit der Litzen des Bündels ausgerichtet ist. 30
10. Verfahren zum Herstellen einer Litze (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Litze einen Verbund von verdrehten Fasern (8) umfasst und zunächst über im Wesentlichen ihre gesamte Länge eine Hülle (4) umfasst, welche den Verbund von verdrehten Fasern und eine biegsame Füllmasse (7) enthält, welche einen umfänglichen Zwischenraum (6) auffüllt, welcher sich zwischen der Innenfläche der Hülle und der Umfangsfläche des Verbunds von verdrehten Fasern befindet, wobei das Verfahren die folgenden Schritte bezüglich eines zweiten Teils (2) der Länge der Litze umfasst, welcher von einem ersten Teil (1) der Länge der Litze verschieden ist, welcher unverändert belassen wird: 35 40 45
- lokales Entfernen der Hülle und wenigstens eines Teils der biegsamen Füllmasse, welche sich an der Umfangsfläche des Verbunds aus verdrehten Fasern befindet, und 50
 - Bedecken der Umfangsfläche des Verbunds von verdrehten Fasern mit einem Material (9), welches an den verdrehten Fasern des Verbunds anhaftet. 55
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Material (9)

an der Umfangsfläche des Verbunds aus verdrehten Fasern (8) mittels Extrusion angebracht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Material (9) an der Umfangsfläche des Verbunds aus verdrehten Fasern (8) mittels Gießen angebracht wird.

Claims

1. Strand (3) comprising a group of twisted wires (8), said strand being arranged to comprise:
 - over a first portion (1) of its length: a sheath (4) containing the group of twisted wires, and a flexible filling product (7) filling a peripheral interstice (6) located between the inner face of the sheath and the periphery of the group of twisted wires, and
 - over a second portion (2) of its length, which is separate from the first part: a material (9) covering the periphery of the group of twisted wires, said material adhering to the twisted wires of the group, the sheath (4) being interrupted between the first portion (1) and the second portion (2).
2. Strand according to claim 1, wherein said second portion (2) corresponds to a total length that is less than that of said first portion (1).
3. Strand according to claim 1 or 2, wherein said second portion (2) corresponds to a set of locations distributed along the length of the strand (3) and to which axial forces applied to the strand are able to appear.
4. Strand as claimed in any preceding claim, further comprising, on said second portion (2) of its length, a protective element (4') placed in contact with said material (9) covering the periphery of the group of twisted wires (8), said protective element being of the same physical-chemical nature as the sheath (4) and forming with the sheath a protective barrier that has a substantially continuous outer face along the entire length of the strand.
5. Strand according to any of claims 1 to 3, wherein the material (9) covering the periphery of the group of twisted wires (8) on said second portion (2) is arranged to form with the sheath (4) containing the group of twisted wires a protective barrier that has a substantially continuous outer face along the entire length of the strand (3).
6. Strand as claimed in any preceding claim, wherein the flexible filling product (7) further fills in at least a portion of the interstices (5) located between the twisted wires (8) of the group substantially over the

first portion (1) and the second portion (2) of the length of the strand (3).

7. Strand as claimed in any preceding claim, wherein the material (9) covering the periphery of the group of twisted wires (8) over a second portion (2) of its length comprises a polymer. 5
8. Strand according to claim 7, wherein the material (9) covering the periphery of the group of twisted wires (8) over a second portion (2) of its length is polybutadiene. 10
9. Structural cable (13) comprising a bundle of strands (3) as claimed in any preceding claim, arranged so that said second portion (2) of the strands of the bundle are substantially aligned for at least the majority of the strands of the bundle. 15
10. Method for manufacturing a strand (3) according to any of claims 1 to 9, with the strand comprising a group of twisted wires (8) and initially comprising, over substantially its entire length, a sheath (4) containing the group of twisted wires and a flexible filling product (7) filling in a peripheral interstice (6) located between the inner face of the sheath and the periphery of the group of twisted wires, with the method comprising the following steps relating to a second portion (2) of the length of the strand, separate from a first portion (1) of the length of the strand left unchanged: 20
 - locally removing the sheath and at least a portion of the flexible filling product present at the periphery of the group of twisted wires, and 25
 - covering the periphery of the group of twisted wires with an adherent material (9) on the twisted wires of the group. 30
11. Method according to claim 10, wherein said material (9) is deposited on the periphery of the group of twisted wires (8) via extrusion. 35
12. Method according to claim 10, wherein said material (9) is deposited on the periphery of the group of twisted wires (8) via moulding. 40

50

55

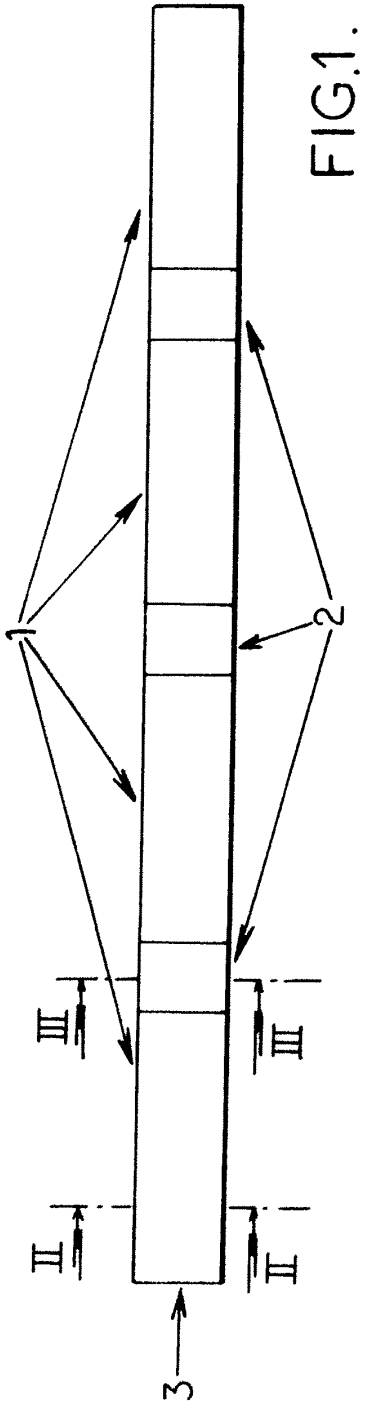


FIG. 1.

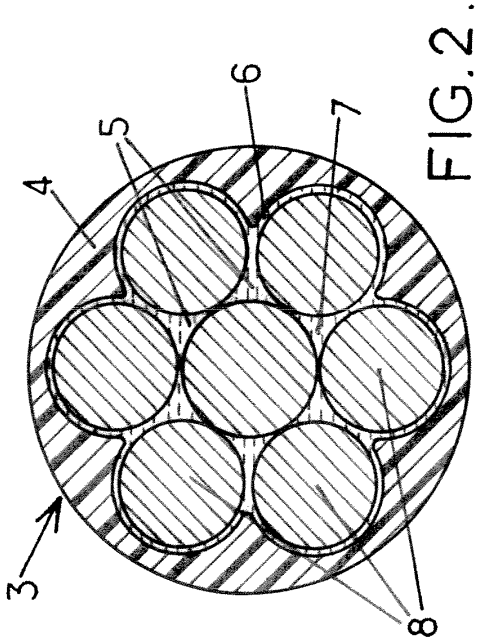


FIG. 2.

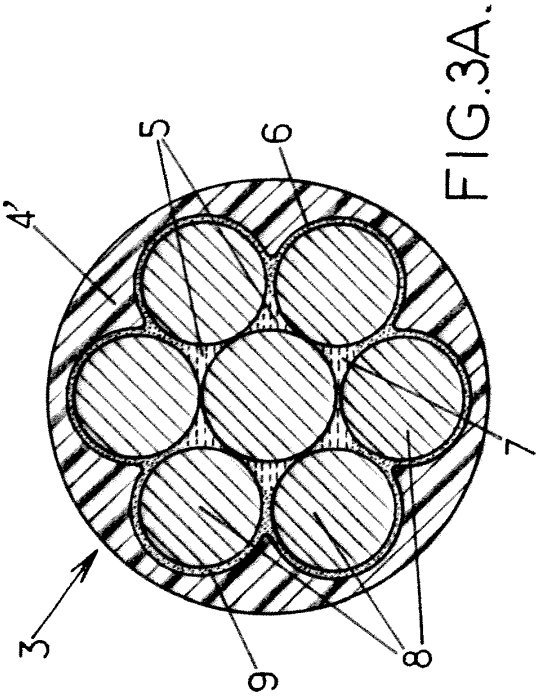
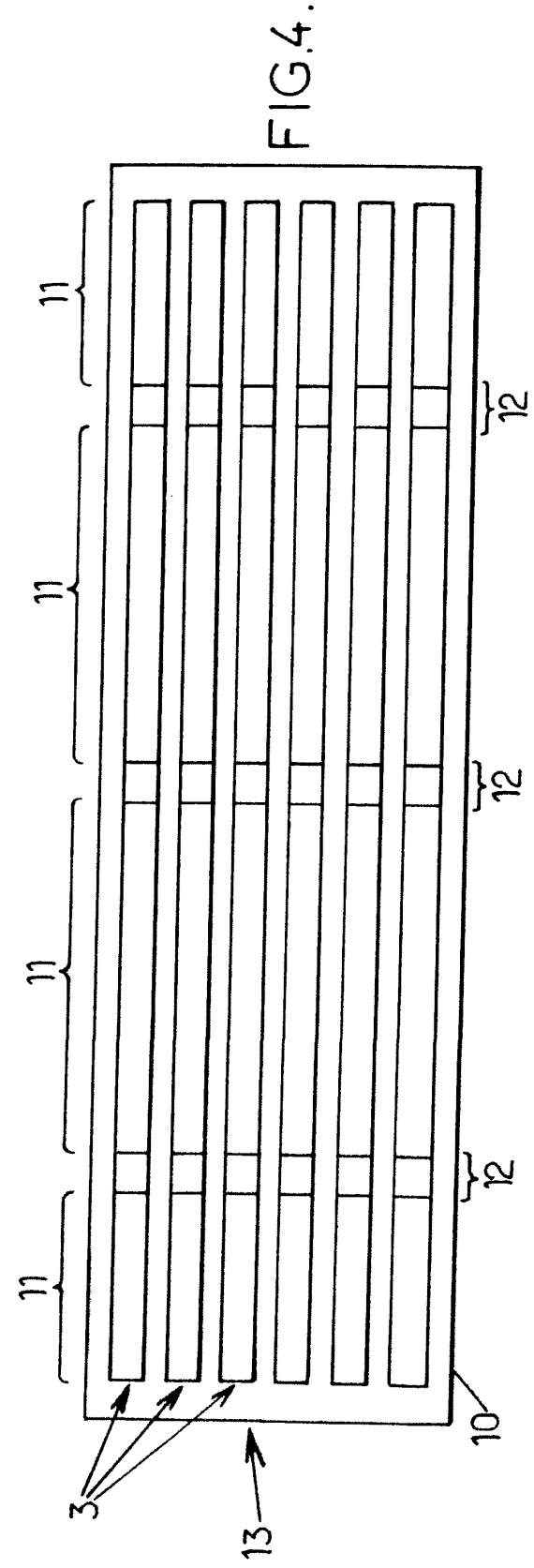
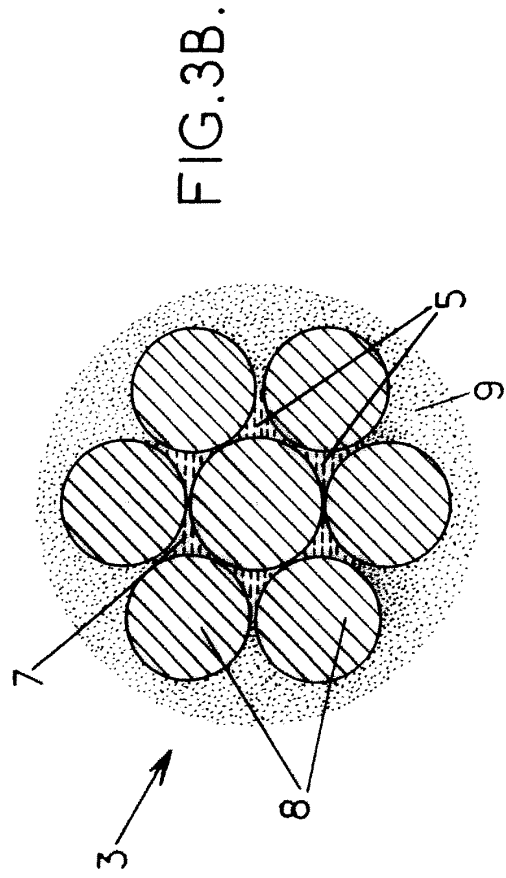
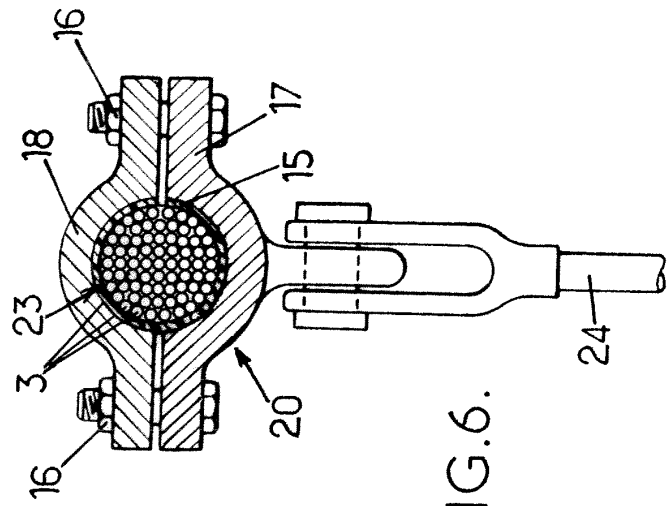
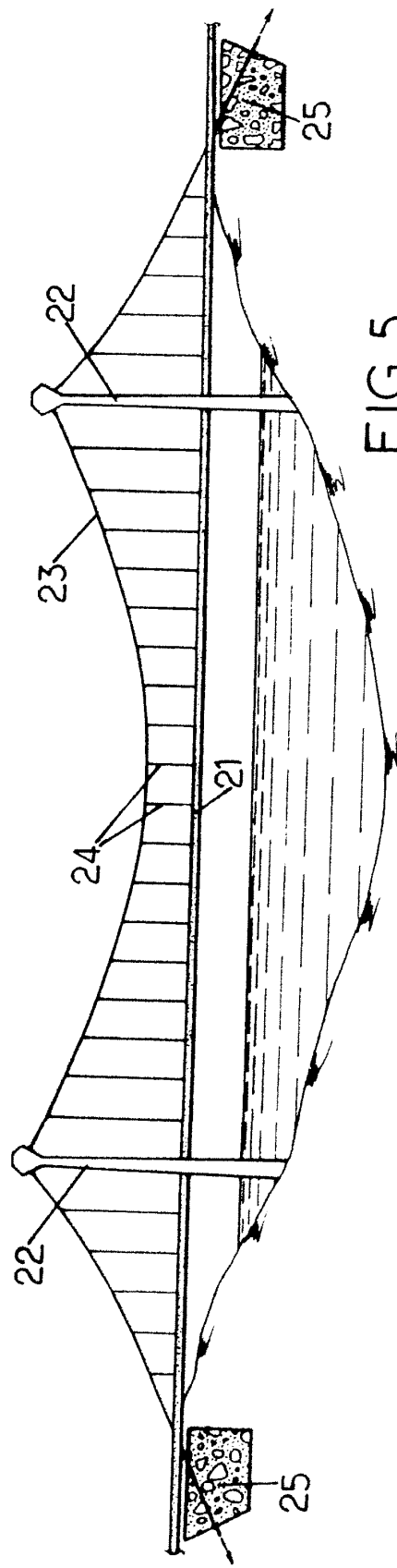


FIG. 3A.





RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0950762 A1 [0001]
- JP 2005048405 A [0001] [0013]
- DE 4435744 A1 [0001]
- EP 0855471 A [0009] [0037] [0064]
- EP 1211350 A [0030]