

(19)



(11)

EP 2 594 700 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
01.02.2017 Bulletin 2017/05

(51) Int Cl.:
E04C 5/12 (2006.01) **E01D 19/14 (2006.01)**
E02D 5/58 (2006.01) **E04G 21/12 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **12193091.1**

(22) Date de dépôt: **16.11.2012**

(54) Câble de structure et procédé d'ancrage d'un tel câble

Kabel für Bauwerke und Verankerungsverfahren für solches Kabel

Construction cable and process for anchoring such a cable

(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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **18.11.2011 FR 1160498**

(43) Date de publication de la demande:
22.05.2013 Bulletin 2013/21

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

(72) Inventeurs:
• **Zivanovic, Ivica
95400 Arnouville Les Gonesse (FR)**

- **Solet, Ronan
92310 Sevres (FR)**
- **Voyat, François
92130 Issy Les Moulineaux (FR)**
- **SALMON, Philippe
78820 JUZIERS (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud
66 rue de la Chaussée d'Antin
75440 Paris Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 935 034 DE-A1- 3 002 024
DE-B1- 1 609 722 US-A- 4 484 425
US-A- 5 289 626

EP 2 594 700 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 câbles de structure utilisés dans la construction, et plus particulièrement les méthodes servant à les ancrer sur un ouvrage de construction.

[0002] De nombreux systèmes utilisés pour ancrer des câbles de structure composés d'armatures multiples laissent accessible un côté arrière du câble, permettant de tenir et/ou tirer des extrémités libres des armatures (à l'opposé de leurs parties actives destinées à la mise en tension et de les bloquer. Le blocage est souvent réalisé à l'aide de mors tronconiques.

[0003] Néanmoins, la topologie de l'ouvrage à équiper du câble de structure, ou d'autres contraintes propres à la conception ou au chantier, peuvent empêcher l'accès au côté arrière de l'ancrage. On a alors recours à une technique dite d'ancrage noyé. Avec un tel ancrage, on accède sur le côté avant (opposé) à une cavité aménagée dans l'ouvrage pour recevoir l'extrémité du câble à ancrer, et on y enfile les armatures constitutives du câble.

[0004] Des ancrages noyés sont notamment utilisés dans le cas des tirants d'ancrage utilisés pour renforcer un massif. On n'accède alors qu'à une face avant du massif dans lequel on fait pénétrer un câble de renforcement. Un autre cas d'application est celui de la précontrainte d'une paroi en béton moulée sur place sans accès en face inférieure du radier ou support recevant la paroi.

[0005] Le brevet français n° 693 873 décrit un système d'ancrage noyé pour un câble à fils parallèles, comprenant une cavité dans laquelle on engage les extrémités des fils du câble en faisant s'écarter mutuellement ces fils, puis on injecte du ciment pour sceller le tout. Chaque fil individuel soumis à des efforts de traction est maintenu dans la cavité essentiellement par adhérence longitudinale, ce qui peut être insuffisant. Pour obtenir un écartement suffisant des fils du câble, on a en outre besoin d'aménager une cavité de longueur importante. Cela limite les applications de ce système d'ancrage, notamment lorsqu'on n'a pas une place suffisante pour former une longue cavité eu égard au type d'ouvrage, à la configuration du terrain avoisinant, etc.

[0006] Un ancrage noyé plus court est décrit dans le brevet européen n° 0 935 034. Pour utiliser cet ancrage, chaque armature du câble doit être munie d'une pièce d'extrémité de forme spéciale, adaptée pour que l'armature puisse être poussée jusqu'au fond de la cavité malgré la présence d'autres armatures déjà introduites. Les armatures sont introduites une par une de façon à ce qu'elles viennent trouver leurs places au fond de la cavité. La mise en oeuvre d'un tel procédé d'ancrage est longue et délicate.

[0007] Il existe donc un besoin pour un système d'ancrage noyé de mise en oeuvre simplifiée et pouvant être d'encombrement longitudinal réduit.

[0008] Il est proposé un câble de structure, comprenant:

- des armatures sollicitées en traction, possédant chacune une extrémité pourvue d'une partie élargie;
- une cavité aménagée dans un ouvrage équipé du câble de structure, la cavité ayant une ouverture et au moins une portion de section plus grande que l'ouverture transversalement à une direction longitudinale de la cavité et un fond à l'opposé de l'ouverture suivant la direction longitudinale, lesdites extrémités des armatures étant logées dans la cavité de telle façon que les parties élargies des extrémités des armatures soient réparties en plusieurs couches et éventuellement décalées suivant la direction longitudinale de la cavité; et
- un matériau de scellement dont est remplie la cavité contenant les extrémités des armatures.

[0009] Les armatures peuvent être engagées toutes ensemble, ou par groupes, ce qui permet d'aller assez vite tout en maîtrisant bien la répartition des armatures avec leurs parties élargies à l'intérieur de la cavité. La répartition en plusieurs couches permet avantageusement de limiter l'encombrement transversal du faisceau d'armatures lorsqu'il est introduit à travers le conduit jusqu'à la cavité.

[0010] Dans un mode de réalisation, le câble de structure comprend en outre au moins un organe écarteur faisant saillie dans un fond de la cavité situé à l'opposé de l'ouverture suivant la direction longitudinale, pour que les armatures s'épanouissent à l'intérieur de la cavité. L'organe écarteur sépare les extrémités des armatures au fond de la cavité, ce qui assure leur épanouissement et permet un ancrage ferme du câble avec la masse du matériau de scellement injecté dans la cavité.

[0011] L'organe écarteur est par exemple de forme générale conique et/ou sphérique. Il peut être monté sur une tige fixée au fond de la cavité ou directement sur la paroi de fond.

[0012] Les parties élargies des extrémités des armatures peuvent présenter un épaulement formant butée en direction de l'ouverture de la cavité. Cet épaulement permet au matériau de scellement durci d'opposer une force de réaction élevée aux armatures soumises à des forces de traction.

[0013] Un autre aspect de la présente invention se rapporte à un ouvrage de construction, comportant au moins un câble de structure tel que défini ci-dessus.

[0014] Un autre aspect encore de la présente invention se rapporte à un procédé d'ancrage d'un câble de structure comprenant des armatures possédant chacune une extrémité pourvue d'une partie élargie. Le procédé comprend les étapes suivantes:

- aménager une cavité dans un ouvrage, la cavité ayant une ouverture et au moins une portion de section plus grande que l'ouverture transversalement à une direction longitudinale de la cavité;

- un conduit de passage des armatures raccordé à la cavité
- introduire les armatures du câble de structure dans le conduit suivant la direction longitudinale en faisant passer les parties élargies à travers l'ouverture de la cavité; et
- remplir la cavité d'ancrage d'un matériau de scellement.

[0015] Selon l'invention, l'introduction des armatures dans le conduit (et la cavité) est effectuée en au moins un groupe de plusieurs armatures, les armatures de chaque groupe étant introduites ensemble dans la cavité. Dans un cas particulier, les armatures sont toutes introduites en un seul groupe dans la cavité.

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

- la figure 1 est une vue de côté d'une armature de précontrainte dont une extrémité est pourvue d'une partie élargie;
- la figure 2 est une vue de côté d'un faisceau de telles armatures;
- la figure 3 est une vue en coupe axiale d'une pièce servant à former une cavité d'ancrage;
- la figure 4 est une vue en coupe axiale de la pièce de la figure 3 installée dans un ouvrage en béton;
- les figures 5 et 6 sont des vues analogues à celle de la figure 4 après introduction des armatures et après scellement de celles-ci dans la cavité; et
- les figures 7 à 10 sont des vues analogues à celles des figures 3 à 6, illustrant un autre mode de réalisation de l'invention.

[0017] La figure 1 illustre un exemple d'armature pour mise en oeuvre de l'invention. L'armature 1, consiste dans cet exemple en un toron formé de sept fils métalliques, dont une extrémité 2 est pourvue d'une partie élargie 3. Comme illustré sur la figure 2, des armatures de ce type peuvent être assemblées parallèlement les unes aux autres pour former un faisceau 4 qui, une fois ancré sur un ouvrage de construction, constituera un câble de structure.

[0018] La partie élargie 3 peut être réalisée par traitement mécanique directement sur l'extrémité 2 de l'armature si le matériau et la constitution de cette armature le permettent. Elle peut aussi être constituée d'une pièce d'extrémité solidement fixée sur l'extrémité de l'armature 1, par exemple par sertissage à chaud ou froid, soudure, collage, boulonnage, etc. Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 2, la pièce d'extrémité 3 est en forme générale de manchon cylindrique, avec un épaulement 3' formant une butée vers la partie active du câble de structure, c'est-à-dire la partie ou les armatures tra-

vaillent en traction (vers le côté avant de l'ancrage), et un autre épaulement 3'' sur le côté opposé. Les butées formées par ces épaulements 3', 3'' sont des surfaces sensiblement perpendiculaires à la direction longitudinale X des armatures 1.

[0019] Afin de limiter l'encombrement de l'extrémité du câble et faciliter ainsi son introduction dans une cavité d'ancrage, les parties élargies 3 des armatures 1 peuvent être réparties en plusieurs couches décalées suivant la direction longitudinale X. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, elles sont réparties en trois couches. Cette répartition en couches minimisant la section transversale totale du faisceau d'armatures 4 est facilitée par la forme cylindrique des manchons formant les parties élargies 3.

[0020] La figure 3 montre un exemple de pièce 6 utilisable pour former une cavité d'ancrage 8 dans un ouvrage en béton. Elle peut se composer d'une tromplaque (une pièce de diffusion de l'effort), du même genre que celles utilisées couramment dans les ancrages de câbles de précontrainte, dont le volume interne de forme générale tronconique autour d'un axe de symétrie Y définit la cavité d'ancrage 8. Cette cavité 8 présente une ouverture 9 sur son côté de plus petite section sur laquelle est raccordé le conduit de précontrainte (gaine ou tube). Sur le côté opposé, de section la plus large, elle est fermée par une plaque de fond 10 fixée à la surface de la pièce 6. Cette pièce 6 peut présenter des nervures radiales ou hélicoïdales 11 qui amélioreront son maintien dans le béton environnant et le transfert des efforts entre le câble et la structure. La paroi ou le fond 10 de la pièce 6 peut présenter d'autre part un ou plusieurs conduits d'injection 12 qui pourront servir à remplir la cavité 8 avec un produit de scellement, par exemple un coulis de ciment, mortier ou résine.

[0021] La figure 4 montre la pièce 6 après son installation dans l'ouvrage en béton. Le béton a été coulé en totalité (autour du conduit, de la pièce 6 et derrière la plaque de fond 10), de telle sorte que la cavité d'ancrage 8 n'est pas accessible sauf depuis l'extrémité opposée au travers du conduit (comme pour un câble classique de précontrainte) et jusqu'à l'ouverture 9 formée sur son côté de plus petite section.

[0022] La gaine ou conduit de précontrainte 5 est raccordée à l'ouverture 9 de la cavité 8. Cette gaine 5 contiendra le faisceau d'armatures 4 du câble de précontrainte (voir figures 5 et 6). À titre d'exemple, la pièce 6 peut être noyée dans le radier d'un ouvrage en béton, tandis que la gaine de précontrainte 5 est noyée dans la paroi en béton qui se dresse au-dessus du radier. Dans cet exemple, la gaine de précontrainte 5 et la pièce 6 sont montées avec leur axe longitudinal Y parallèle à une direction verticale. Avant de couler le béton, on prend le soin de mettre en place un tube d'injection 13 qu'on raccorde au conduit d'injection 12 prévu dans la pièce 6, en laissant ce tube 13 accessible depuis l'extérieur une fois le béton coulé. Dans un autre exemple, le tube d'injection 13 est disposé à l'intérieur du conduit en même temps que l'introduction des armatures. Dans ce cas, le conduit

12 sur la pièce est préalablement bouché.

[0023] Après installation du conduit 5 et de la pièce 6 dans l'ouvrage en béton, on pourra procéder à l'introduction du faisceau d'armatures 4 après bétonnage. Ce faisceau d'armatures 4 est introduit depuis le conduit 5 dans la cavité 8 suivant la direction longitudinale Y en faisant passer les parties élargies 3 à travers l'ouverture 9 jusqu'à ce que le câble atteigne sensiblement le fond 10 de la cavité interne d'ancrage 8. Cette étape est illustrée par la figure 5. On voit que la disposition préconisée pour les parties élargies 3 situées aux extrémités des armatures 1 permet d'introduire ces armatures de façon collective à travers l'ouverture 9. Ceci permet une installation relativement rapide du câble de précontrainte tout en maîtrisant la répartition géométrique des armatures 1 à l'intérieur de la cavité 8.

[0024] Dans une variante du procédé, le radier est bétonné en premier, l'ouverture 9 de la cavité d'ancrage restant accessible sur la face supérieure de ce radier. Dans une deuxième étape, le faisceau d'armatures 4 est amené, entouré par la gaine La partie inférieure du faisceau d'armatures 4 est engagée dans la cavité 8 à travers l'ouverture 9, puis la gaine 5 est raccordée à l'ouverture 9. Ensuite, la gaine 5 est positionnée dans le moule où on vient réaliser le bétonnage de la paroi à précontraindre.

[0025] L'étape suivante du procédé (figure 6) consiste à remplir la cavité 8 avec un matériau de scellement injecté :

- Soit par l'intermédiaire du tube d'injection 13 prévu dans le béton du radier et du conduit d'injection 12 formé dans la paroi de la pièce 6.
- Soit par un tube suivant le conduit du câble jusqu'à l'ancrage actif
- Soit par un tube installé dans le conduit du câble, par exemple mis dans le faisceau d'armatures avant son enfilage (introduction du câble dans le conduit).

[0026] D'une manière générale, le produit de scellement est limité en hauteur comme illustré sur la figure 6, par exemple jusqu'à l'ouverture 9, afin de permettre de disposer de la longueur libre pour la mise en tension ultérieure du câble de structure. La longueur libre étant ensuite injectée d'un produit de remplissage et de protection contre la corrosion. En cas d'utilisation des torons (armatures) individuellement gainés et coulissants, le produit de scellement peut couvrir la totalité de la longueur du câble étant donné que sur la partie limitée au scellement les armatures sont dénudées et nettoyées pour permettre leur adhérence lors de la mise en tension ultérieure du câble de structure comme dans le cas général.

[0027] Une fois que le produit de scellement a durci, on peut tendre le câble de structure de façon classique, en le tirant à son extrémité opposée à celle ancrée dans

la cavité 8. L'effort de traction sur une armature 1 au niveau de l'ancrage est transmis à la masse de produit de scellement durci par l'intermédiaire de l'épaulement 3' de sa partie élargie 3, qui forme une butée en direction de l'ouverture 9 de la cavité. Compte tenu de la section, supérieure à celle de l'ouverture 9, que présente cette masse de produit de scellement durci 15, l'effort de traction du câble est diffusé au béton de structure via la pièce 6. Une fois que le câble de structure est tendu, le conduit 5 au dessus de la hauteur limitée est ensuite injecté d'un produit de remplissage ou de scellement.

[0028] Comme indiqué précédemment, la forme de la cavité interne d'ancrage 8 a au moins une portion de section plus grande que l'ouverture 9 transversalement à une direction longitudinale Y. Pour favoriser davantage encore l'adhérence du câble avec le produit de scellement, il peut être utile d'épanouir le faisceau d'armatures 4 à l'intérieur de la cavité 8. Une possibilité pour le faire est d'avoir recours à la variante de réalisation illustrée par les figures 7 à 10.

[0029] Dans cette variante, la pièce 6 définissant la cavité d'ancrage 8 est modifiée pour comporter un organe écarteur 16 faisant saillie dans ladite cavité. Dans l'exemple représenté sur les figures 7 à 10, il y a un organe écarteur 16 au fond de la cavité 8, monté sur l'axe Y. Cet organe 16 positionné dans la cavité 8 est fixé au centre de la plaque de fond 10 fermant la cavité 8 à l'opposé de son ouverture 9.

[0030] Lors de l'introduction du faisceau d'armatures 4 (figure 9), l'organe 16 dévie les armatures 1 pour qu'elles s'épanouissent à l'intérieur de la cavité 8. Il en résulte un ancrage plus ferme du câble après injection et durcissement du produit de scellement 15, par exemple le coulis de ciment, mortier ou résine, (figure 10). Dans la variante représentée sur les figures 9-10, le faisceau 4 est composé des torons individuellement gainés et coulissants 17. Afin de faciliter la présentation, les armatures 1 du faisceau 4 sont illustrées au nombre de trois.

[0031] L'organe écarteur 16 a une portion supérieure 14 dirigée vers l'ouverture 9 de la cavité d'ancrage 8. Cette portion supérieure 14 peut avoir une forme sphérique et/ou conique pour faciliter l'écartement des armatures du faisceau. L'organe écarteur 16 peut être en une seule pièce sphérique ou conique, ou monté en haut d'une tige fixée au centre du fond de la cavité d'ancrage, comme illustré dans les figures 7-10. Il peut aussi être positionné plus haut en direction de l'ouverture 9.

[0032] Il est également possible de prévoir plusieurs organes écarteurs 16 répartis sur le fond 10 ou le long de la cavité d'ancrage 8 afin de subdiviser et épanouir davantage encore les extrémités 2 des armatures du faisceau.

[0033] Une fois que les armatures 1 du faisceau 4 sont bien réparties dans la cavité 8, on peut remplir la cavité 8 et le conduit 5 par le produit de scellement en une seule fois. Ce remplissage est fait suivant la flèche F comme illustré dans la figure 9, via le ou les tubes d'injection 13 disposés à l'intérieur du conduit 5 en même temps que

l'introduction des armatures. Le produit de scellement couvre l'ensemble du faisceau (depuis le fond de la pièce 6 jusqu'à l'extrémité supérieure des torons gainés cou-lissants). Après durcissement, on peut mettre en tension le câble de structure comme présenté précédemment.

[0034] Quel que soit le mode de réalisation adopté, on obtient finalement et de manière efficace un ancrage noyé de longueur relativement courte et on bénéficie en outre d'une introduction en une seule fois de l'ensemble du câble dans la cavité d'ancrage 8.

[0035] Dans une variante de réalisation du procédé, on garde une introduction collective des armatures à l'intérieur de la cavité d'ancrage 8, mais cette introduction est réalisée successivement en plusieurs groupes et non plus un seul. Dans ce cas, chaque groupe, ou sous-faisceau, d'armatures est assemblé, en prévoyant la répartition spatiale des parties élargies 3 à leurs extrémités (figure 2), avant d'être introduit dans la cavité. Cette façon de procéder amène quelques étapes supplémentaires dans la réalisation de l'ancrage, mais elle permet éventuellement de réduire la section de l'ouverture 9, ce qui peut faire améliorer la robustesse de l'ancrage en fonction de sa configuration.

[0036] Naturellement, la présente invention est sujette à de nombreuses variantes quant à sa mise en oeuvre. Bien que quelques modes de réalisation aient été décrits, on comprend bien qu'il n'est pas concevable d'identifier de manière exhaustive tous les modes possibles. Ces modes de réalisation décrits sont de simples illustrations de la présente invention. Diverses modifications peuvent leur être apportées sans sortir du cadre de l'invention qui ressort des revendications annexées.

Revendications

1. Câble de structure, comprenant en usage:

- des armatures (1) sollicitées en traction, possédant chacune une extrémité (2) pourvue d'une partie élargie (3);
- une pièce (6) servant à former une cavité d'ancrage (8) aménagée dans un ouvrage équipé du câble de structure, la cavité ayant une ouverture (9) et au moins une portion de section plus grande que l'ouverture transversalement à une direction longitudinale (Y) de la cavité et un fond à l'opposé de l'ouverture suivant la direction longitudinale, lesdites extrémités des armatures étant logées dans la cavité; et
- un matériau de scellement (15) dont est remplie la cavité contenant les extrémités des armatures,

caractérisé en ce que les parties élargies (3) des extrémités (2) des armatures (1) sont réparties en plusieurs couches décalées suivant la direction longitudinale (Y) de la cavité (8).

2. Câble de structure selon la revendication 1, comprenant en outre:

au moins un organe écarteur (16) faisant saillie dans la cavité situé à l'opposé de l'ouverture (9) suivant la direction longitudinale (Y), pour que les armatures s'épanouissent à l'intérieur de la cavité.

3. Câble de structure selon la revendication 2, dans lequel l'organe écarteur (16) est fixé au fond de la cavité (8).

4. Câble de structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les parties élargies (3) des extrémités (2) des armatures (1) présentent un épaulement (3') formant butée en direction de l'ouverture (9) de la cavité (8).

5. Câble de structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les parties élargies (3) des extrémités (2) des armatures (1) sont en forme générale de manchon cylindrique.

6. Ouvrage de construction, comportant au moins un câble de structure selon l'une quelconque des revendications précédentes.

7. Procédé d'ancrage d'un câble de structure comprenant des armatures (1) possédant chacune une extrémité (2) pourvue d'une partie élargie (3), le procédé comprenant les étapes suivantes:

- aménager une cavité (8) dans un ouvrage, la cavité ayant une ouverture (9) et au moins une portion de section plus grande que l'ouverture transversalement à une direction longitudinale (Y) de la cavité;
- introduire les armatures du câble de structure dans la cavité suivant la direction longitudinale en faisant passer les parties élargies à travers l'ouverture; et
- remplir la cavité d'ancrage (8) d'un matériau de scellement (15), **caractérisé en ce que** l'introduction des armatures dans la cavité est effectuée en au moins un groupe de plusieurs armatures, les armatures de chaque groupe étant introduites ensemble dans la cavité et **en ce que** les parties élargies (3) des extrémités (2) des armatures (1) sont réparties en plusieurs couches décalées suivant la direction longitudinale (Y) de la cavité (8).

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel les armatures (1) sont toutes introduites en un seul groupe dans la cavité (8).

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, comprenant

en outre:

- une répartition des parties élargies (3) des extrémités (2) des armatures (1) en plusieurs couches décalées suivant la direction longitudinale (Y) avant d'introduire les armatures dans la cavité (8).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, comprenant en outre:

- un épanouissement des armatures (1) lors de leur introduction dans la cavité (8) en les faisant dévier par au moins un organe écarteur (16) faisant saillie dans la cavité situé dans la zone entre l'ouverture (9) et le fond suivant la direction longitudinale (Y).

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, dans lequel les parties élargies (3) des extrémités (2) des armatures (1) présentent un épaulement (3') formant butée en direction de l'ouverture (9) de la cavité (8) une fois les armatures introduites.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, dans lequel les parties élargies (3) des extrémités (2) des armatures (1) sont en forme générale de manchon cylindrique.

Patentansprüche

1. Kabel für Bauwerke, aufweisend in Verwendung:

- auf Zug belastete Armierungen (1), die jeweils ein mit einem vergrößerten Abschnitt (3) versehenes Ende (2) aufweisen;
- ein Stück (6), das dazu dient, einen Verankerungshohlraum (8) zu bilden, angelegt in einem Bauwerk, das mit dem Bauwerkkabel ausgestattet ist, wobei der Hohlraum eine Öffnung (9) und mindestens einen Abschnitt, der transversal zu einer Längsrichtung (Y) des Hohlraums einen größeren Querschnitt als die Öffnung hat, und einen der Öffnung in Längsrichtung gegenüberliegenden Boden aufweist, wobei die Enden der Armierungen in dem Hohlraum untergebracht sind; und
- ein Versiegelungsmaterial (15), mit welchem der Hohlraum, der die Enden der Armierungen enthält, gefüllt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die vergrößerten Abschnitte (3) der Enden (2) der Armierungen (1) auf mehrere Schichten verteilt sind, die in Längsrichtung (Y) des Hohlraums (8) gegeneinander versetzt sind.

2. Bauwerkkabel nach Anspruch 1, ferner aufweisend:

mindestens ein der Öffnung (9) in Längsrichtung (Y) gegenüberliegendes, in den Hohlraum hineinragendes Spreizelement (16) zum Entfalten der Armierungen im Innern des Hohlraums.

3. Bauwerkkabel nach Anspruch 2, in welchem das Spreizelement (16) am Boden des Hohlraums (8) befestigt ist.

4. Bauwerkkabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, in welchem die vergrößerten Abschnitte (3) der Enden (2) der Armierungen (1) eine Schulter (3') aufweisen, die in Richtung der Öffnung (9) des Hohlraums (8) einen Anschlag bildet.

5. Bauwerkkabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, in welchem die vergrößerten Abschnitte (3) der Enden (2) der Armierungen (1) die allgemeine Form einer zylindrischen Manschette haben.

6. Bauwerkkonstruktion mit mindestens einem Bauwerkkabel nach einem der vorstehenden Ansprüche.

7. Verfahren zum Verankern eines Bauwerkkabels, das Armierungen (1) aufweist, die jeweils ein mit einem vergrößerten Abschnitt (3) versehenes Ende (2) aufweisen, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- Anlegen eines Hohlraums (8) in einem Bauwerk, wobei der Hohlraum eine Öffnung (9) und mindestens einen Abschnitt aufweist, der transversal zu einer Längsrichtung (Y) des Hohlraums einen größeren Querschnitt als die Öffnung hat;
- Einführen der Armierungen des Bauwerkkabels in den Hohlraum entlang der Längsrichtung durch Hindurchführen der vergrößerten Abschnitte durch die Öffnung; und
- Füllen des Verankerungshohlraums (8) mit einem Versiegelungsmaterial (15),

dadurch gekennzeichnet, dass das Einführen der Armierungen in den Hohlraum als Einführen mindestens einer Gruppe von mehreren Armierungen erfolgt, wobei die Armierungen jeder Gruppe gemeinsam in den Hohlraum eingeführt werden, und dadurch, dass die vergrößerten Abschnitte (3) der Enden (2) der Armierungen (1) auf mehrere Schichten verteilt sind, die in Längsrichtung (Y) des Hohlraums (8) gegeneinander versetzt sind.

8. Verfahren nach Anspruch 7, in welchem die Armierungen (1) alle zusammen als eine einzige Gruppe in den Hohlraum (8) eingeführt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, ferner mit:

- einer Verteilung der vergrößerten Abschnitte (3) der Enden (2) der Armierungen (1) auf mehrere in Längsrichtung (Y) gegeneinander versetzte Schichten vor Einführen der Armierungen in den Hohlraum (8).

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, ferner mit:

- einem Entfalten der Armierungen (1) bei ihrem Einführen in den Hohlraum (8) dadurch, dass sie von mindestens einem in den Hohlraum hineinragenden Spreizelement (16), das in der Zone zwischen der Öffnung (9) und dem Boden angeordnet ist, bezüglich der Längsrichtung (Y) abgelenkt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, in welchem die vergrößerten Abschnitte (3) der Enden (2) der Armierungen (1) eine Schulter (3') aufweisen, die in Richtung der Öffnung (9) des Hohlraums (8) einen Anschlag bildet, nachdem die Armierungen eingeführt sind.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, in welchem die vergrößerten Abschnitte (3) der Enden (2) der Armierungen (1) die allgemeine Form einer zylindrischen Manschette haben.

Claims

1. Structure cable, comprising in use:

- reinforcements (1) on which a tension load is applied, each having an end (2) provided with an expanded part (3);
- a unit (6) designed to form an anchoring cavity (8) arranged in an element equipped with the structure cable, the cavity having an opening (9) and at least one portion of section larger than the opening transversely to a longitudinal direction (Y) of the cavity and a bottom opposite the opening with respect to the longitudinal direction, said ends of the reinforcements being disposed in the cavity; and
- a sealing material (15) filling in the cavity containing the ends of the reinforcements, **characterised in that** the expanded parts (3) of the ends (2) of the reinforcements (1) are divided into several layers that are offset with respect to the longitudinal direction (Y) of the cavity (8).

2. Structure cable according to Claim 1, further comprising:

at least one spacer member (16) protruding into the cavity located opposite the opening (9) with respect to the longitudinal direction (Y), so that the reinforcements unfold inside the cavity.

3. Structure cable according to Claim 2, wherein the spacer member (16) is fixed to the bottom of the cavity (8).

4. Structure cable according to any of the previous claims, wherein the expanded parts (3) of the ends (2) of the reinforcements (1) have a shoulder (3) abutting towards the opening (9) of the cavity (8).

5. Structure cable according to any of the previous claims, wherein the expanded parts (3) of the ends (2) of the reinforcements (1) are in a general shape of a cylindrical sleeve.

6. Construction element, including at least one structure cable according to any of the previous claims.

7. A method of anchoring a structure cable comprising reinforcements (1) each having an end (2) provided with an expanded part (3), the method comprising the steps of:

- arranging a cavity (8) in an element, the cavity having an opening (9) and at least one portion of section larger than the opening transversely to the longitudinal direction (Y) of the cavity;
- introducing the reinforcements of the structure cable into the cavity with respect to the longitudinal direction by passing the expanded parts through the opening; and
- filling in the anchoring cavity (8) with a sealing material (15),

characterised in that introducing the reinforcements into the cavity is performed in at least one group of several reinforcements, the reinforcements of each group being introduced together in the cavity, and **in that** the enlarged parts (3) of the ends (2) of the reinforcements (1) are divided into several layers being offset with respect to the longitudinal direction (Y) of the cavity (8).

8. Method according to Claim 7, wherein the reinforcements (1) are all introduced as a single group into the cavity (8).

9. Method according to Claim 7 or 8, further comprising:

- dividing the expanded parts (3) of the ends (2) of the reinforcements (1) into several layers being offset with respect to the longitudinal direction (Y) prior to introducing the reinforcements into the cavity (8).

10. Method according to any of Claims 7 to 9, further comprising:

- unfolding the reinforcements (1) during their introduction into the cavity (8) by deflecting them via at least one spacer member (16) protruding into the cavity located in the area between the opening (9) and the bottom with respect to the longitudinal direction (Y).

5

10

11. Method according to any of Claims 7 to 10, wherein the expanded parts (3) of the ends (2) of the reinforcements (1) have a shoulder (3') abutting towards the opening (9) of the cavity (8) once the reinforcements are introduced.

15

12. Method according to any of Claims 7 to 11, wherein the expanded parts (3) of the ends (2) of the reinforcements (1) are in a general shape of a cylindrical sleeve.

20

25

30

35

40

45

50

55

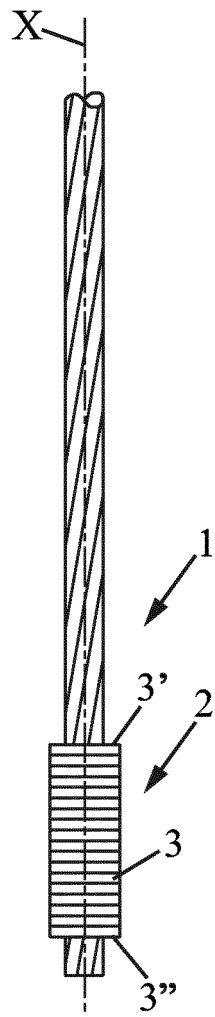


FIG. 1

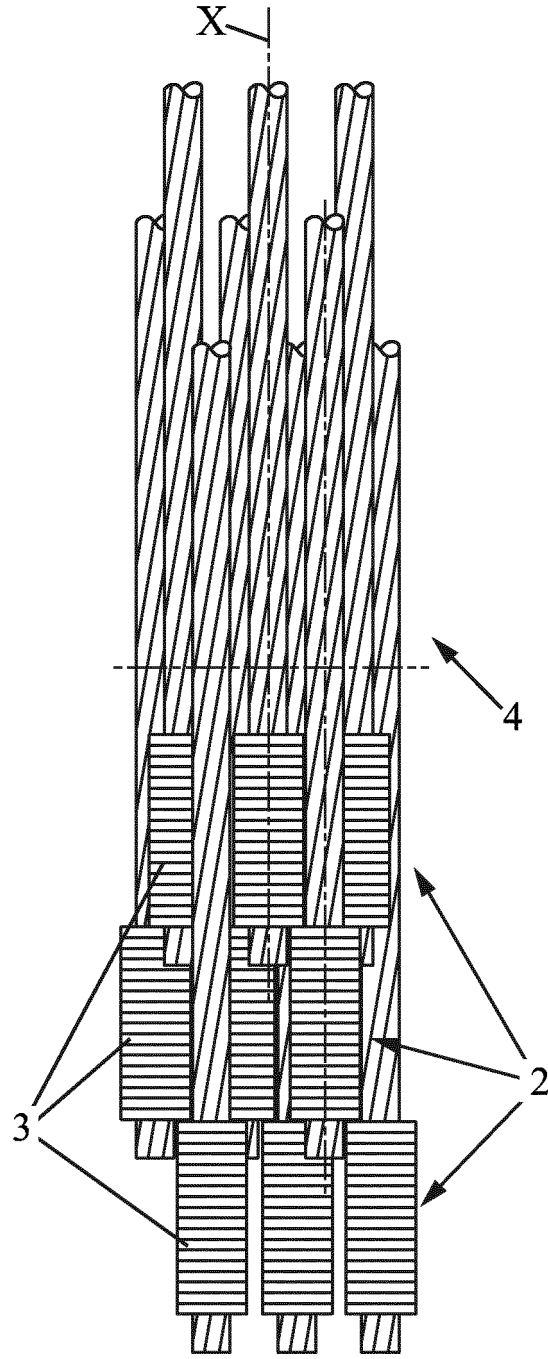


FIG. 2

FIG. 3

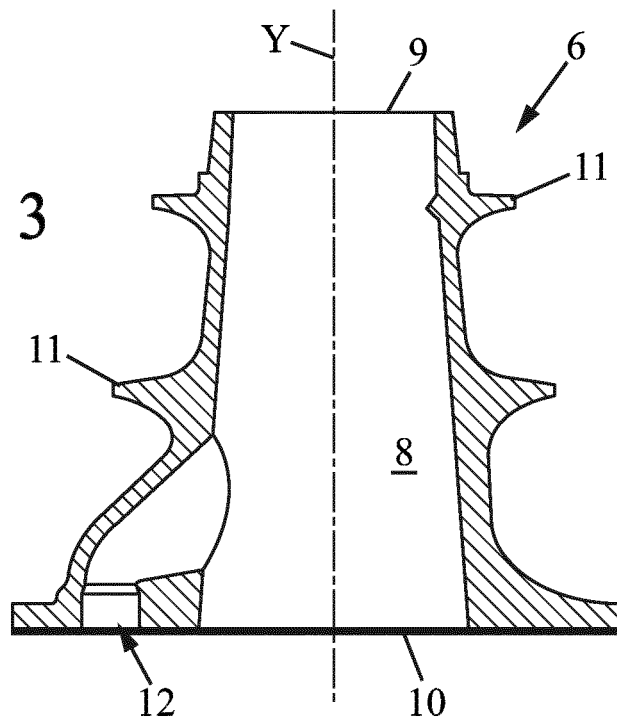
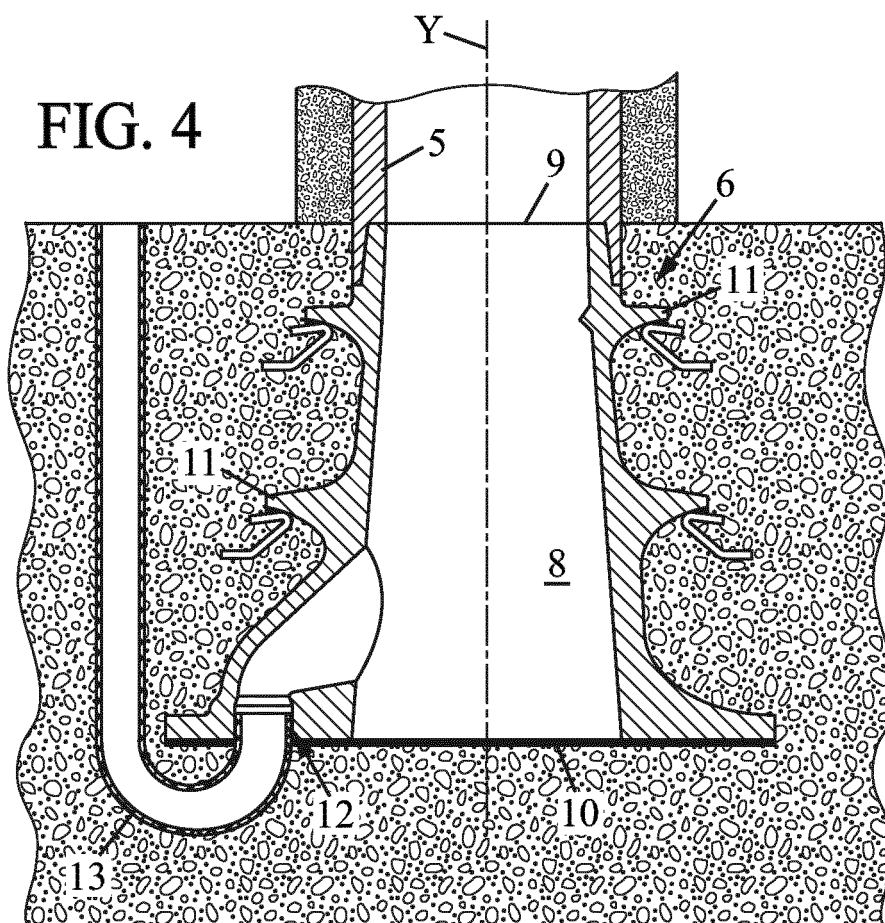


FIG. 4



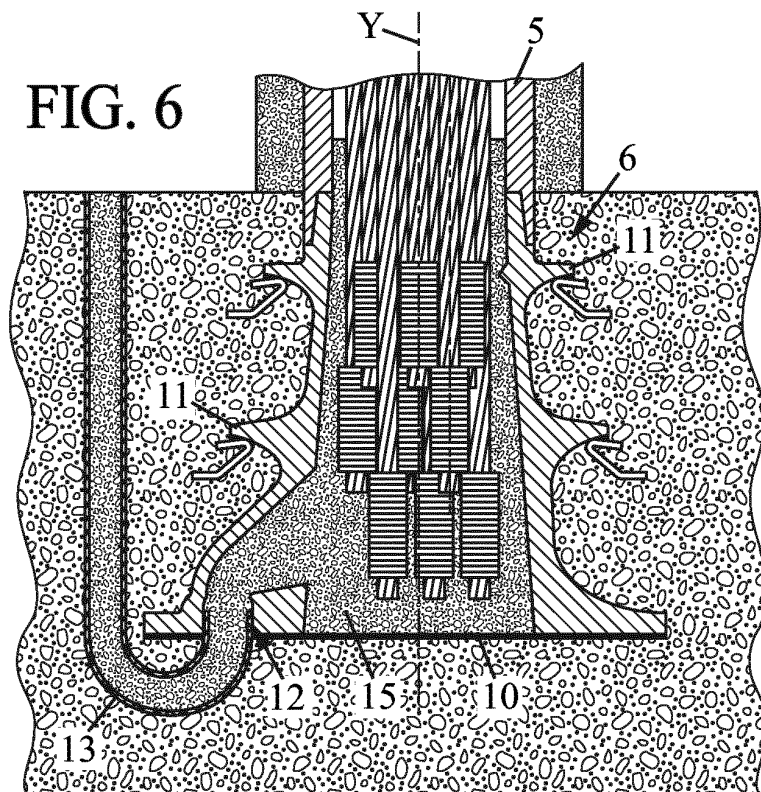
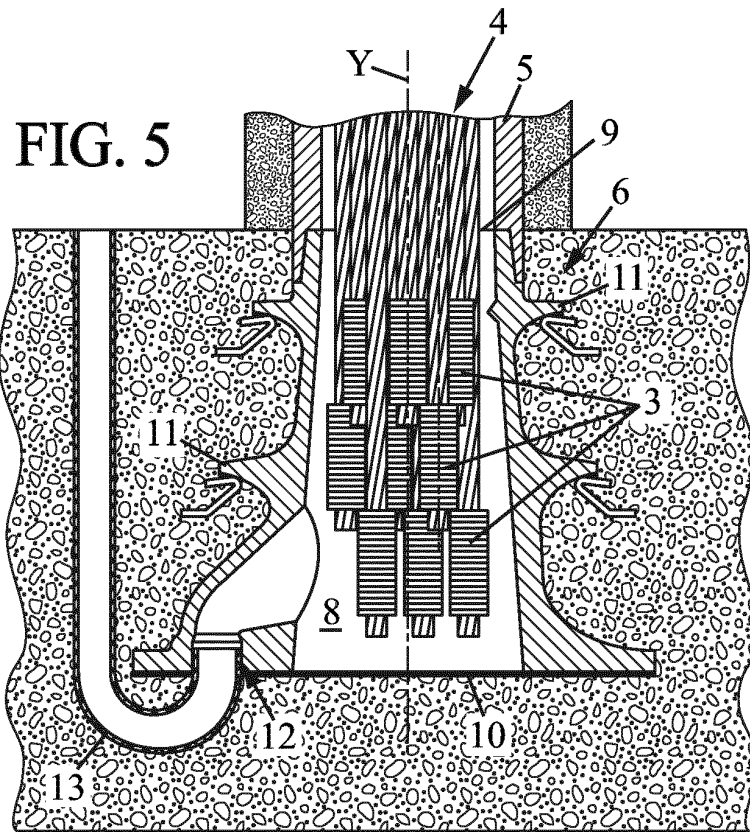


FIG. 7

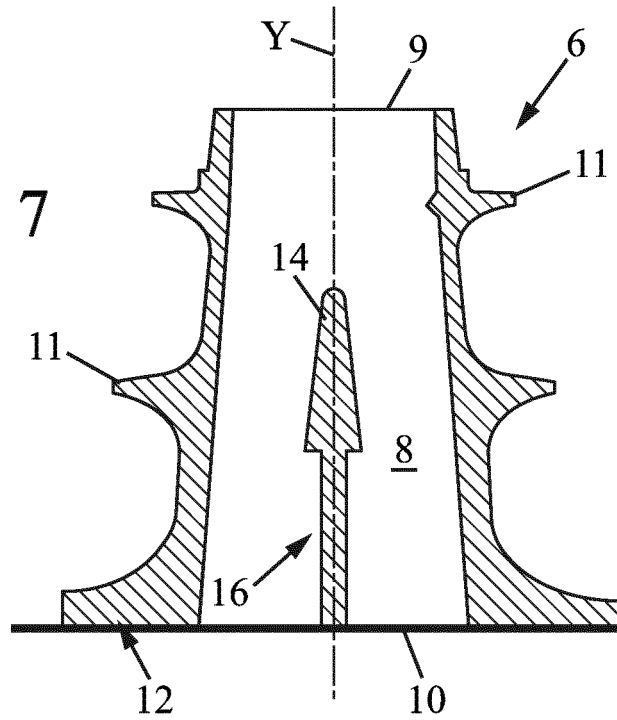


FIG. 8

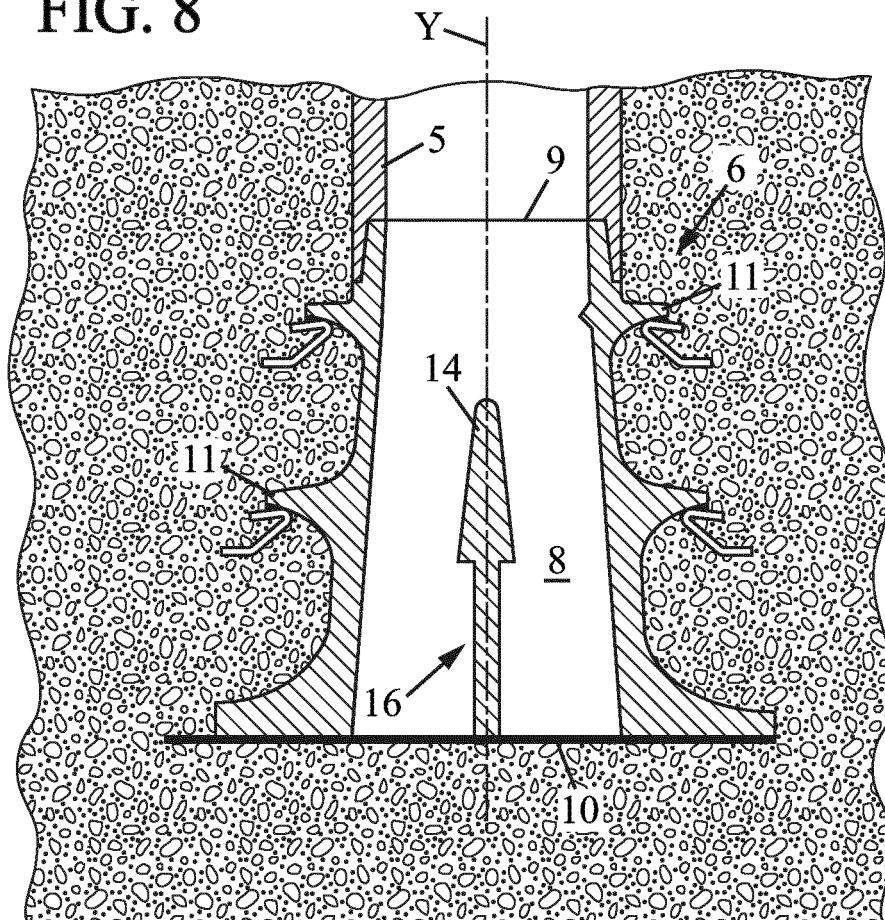


FIG. 9

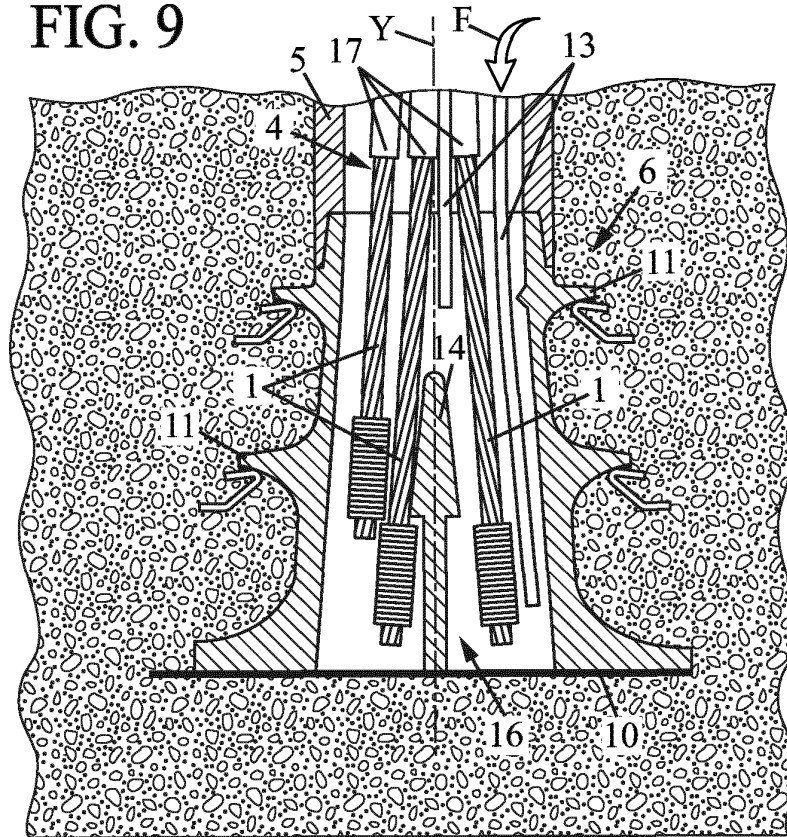
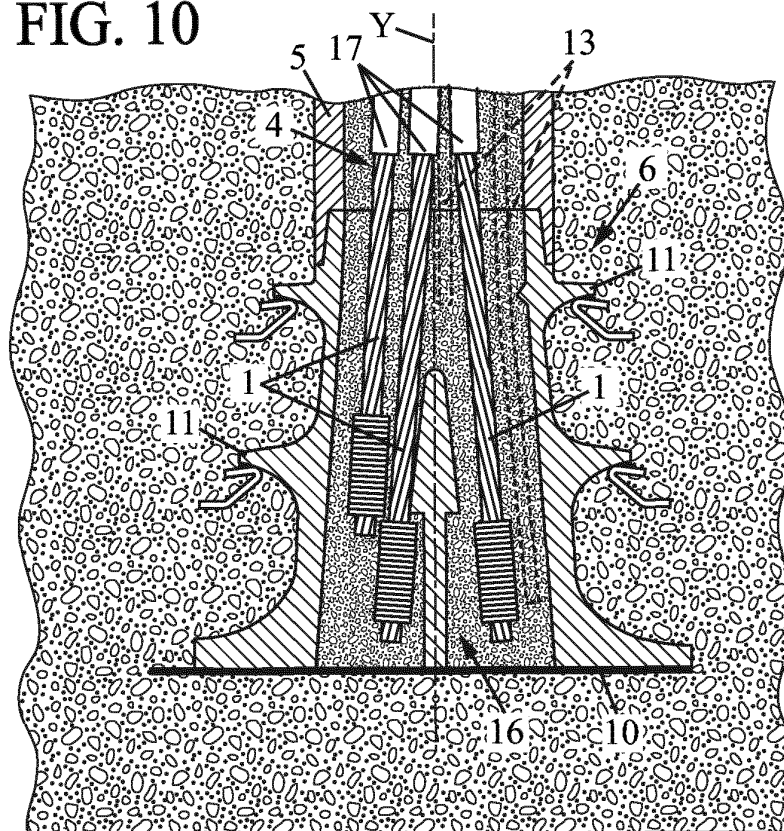


FIG. 10



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

- FR 693873 [0005]
- EP 0935034 A [0006]