



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 701 928 B1**

(51) Int. Cl.: **E02D 5/80** (2006.01)
D07B 1/18 (2006.01)
E01F 7/04 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00903/08	(73) Inhaber: Stahlton AG, Riesbachstrasse 57 8008 Zürich (CH)
(22) Anmeldedatum: 13.06.2008	(72) Erfinder: Hans Peter von Allmen, 1712 Tafers (CH) Beat Seifriz, 3175 Flamatt (CH) Rudolf Rüeeggsegger, 3052 Zollikofen (CH)
(24) Patent erteilt: 15.04.2011	
(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.04.2011	(74) Vertreter: Ammann Patentanwälte AG Bern, Schwarztorstrasse 31 3001 Bern (CH)

(54) **Drahtschlaufenanker.**

(57) Der Drahtschlaufenanker (1) weist einen Ankerkopf und mindestens einen Draht (6) auf, der zur Bildung einer Schlaufe (7) umgebogen ist, so dass die Enden des mindestens einen Drahtes (6) ein Zugglied (4) bilden. Der Ankerkopf weist ein Rohr (11) auf, innerhalb welchem die Schlaufe (7) angeordnet ist. Diese ist mittels Verfüllung (15) kraftschlüssig mit dem Rohr (11) verbunden oder verbindbar.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Drahtschlaufenanker gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Anker werden u.a. in Steinschlag- und Lawinenverbauungen zur Verankerung von Trag-, Rückhalte- und Abspannseilen im Baugrund eingesetzt und sind z.B. aus der EP 1 589 146 A1 bekannt. Das Zugglied des Ankers ist durch unverseilte Drähte gebildet, die eine stabähnliche Steifigkeit aufweisen und so leicht durch Stossen in ein Bohrloch einschiebbar sind, die jedoch durch Biegebeanspruchung gebogen werden können. Am Ankerkopf sind die Drähte zur Bildung einer Schlaufe umgebogen.

[0003] Häufig müssen Steinschlag- und Lawinenverbauungen in Baugrund verankert werden, dessen Bohrlöcher zu Nachfall neigen (z.B. in Gehängeschutt) und die deshalb verrohrt abgetäuft werden. Ein Anker gemäss EP 1 589 146 A1 ist für eine derartige Verankerung ungeeignet, da sich die Schlaufe kaum zusammendrücken lässt und somit nicht durch die üblichen Innendurchmesser der Verrohrung passt. Der Anker kann somit wegen der Grösse der Schlaufe erst nach dem Ziehen der Verrohrung in das Bohrloch eingeführt werden, wodurch das Risiko entsteht, dass beim Ziehen der Verrohrung lokaler Nachfall aus den Bohrlochwänden auftritt, der das anschliessende Einführen des Ankers behindert oder sogar verunmöglicht.

[0004] Nebst Drahtankern aus unverseilten Drähten sind auch Seilanker bekannt (siehe z.B. EP 0 915 206 A1, EP 0 557 241 A1 und CH 672 934 A5). Auch diese Seilanker weisen eine zu grosse Schlaufe auf, um eine Verrohrung darüber hinwegziehen zu können. Es kommt dazu, dass Seilanker generell wegen ihrer Flexibilität schwierig in die Bohrlöcher zu versetzen sind, da zur Überwindung von sperrenden Hindernissen, wie z.B. geringem lokalem Nachfall aus den Bohrlochwänden, am Seilanker nur beschränkt gestossen werden kann.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen kompakten Drahtschlaufenanker anzugeben.

[0006] Ein Drahtschlaufenanker, der diese Aufgabe erfüllt, ist in Anspruch 1 angegeben. Die weiteren Ansprüche geben bevorzugte Ausführungsformen und eine Verwendung des erfindungsgemässen Ankers an.

[0007] Die Erfindung wird weiter an bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf Figuren erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Übersicht eines erfindungsgemässen Drahtschlaufenankers mit einfachem Korrosionsschutz;
- Fig. 2 eine schematische Übersicht eines erfindungsgemässen Drahtschlaufenankers mit doppeltem Korrosionsschutz;
- Fig. 3 eine schematische Übersicht des abgebogenen Ankers aus Fig. 1;
- Fig. 4 eine Ansicht eines erfindungsgemässen Drahtschlaufenankers im Bereich des Rohres;
- Fig. 5 eine seitliche Ansicht des Ankers aus Fig. 4 ohne Schäkel;
- Fig. 6 die Sicht auf das luftseitige Ende des Ankers aus Fig. 4 ohne Schäkel, Deckel und Injektion des Rohres; und
- Fig. 7 den Schnitt I-I aus Fig. 4.

[0008] Fig. 1 zeigt einen Drahtschlaufenanker 1, dessen Zugglied 4 in einem in den Baugrund 2 abgetäuften Bohrloch 3 versetzt ist, das mit Injektionsmörtel 5 als Verpresskörper verfüllt ist. Der Anker 1 bildet einen ungespannten Verpressanker. Das Bohrloch 3 kann demnach über seine ganze Länge mit Injektionsmörtel 5 versehen werden. Der Kopf des Ankers 1 ist zum Anhängen einer oder mehrerer Seile ausgebildet. Im Falle der Beanspruchung werden die über das Zugglied 4 übertragenen Seilkräfte über den Injektionsmörtel 5 in den Baugrund 2 abgetragen.

[0009] Das Zugglied 4 weist ein oder mehrere Drähte 6 auf, die – wie nachfolgend zu Fig. 4 erläutert – etwa in der Mitte ihrer Länge unter Bildung einer Schlaufe umgebogen sind, sodass ein Drahtbündel mit einer doppelten Anzahl Drähte entsteht. Das Zugglied 4 ist z.B. mittels in Fig. 1 nicht dargestellten Federkorbdistanzhaltern im Bohrloch 3 zentriert, damit die Drähte 6 eine allseitig gleich starke Bohrlochinjektion 5 aufweisen, um so eine zuverlässige Kraftübertragung sowie einen zuverlässigen Korrosionsschutz zu erzielen. Der Verbund des Zuggliedes 4 mit der das Bohrloch 3 füllenden Bohrlochinjektion 5 ist zusätzlich verbessert, indem die Drähte 6 abwechslungsweise durch Distanzhalter 8 gespreizt und an Bindestellen 9 gerafft sind. Die äussersten Enden der Drähte 6 liegen aneinander und sind zur Bildung der Ankerspitze 10 durch Verschweissen oder durch eine andere Stoffschlüssige Verbindung fest miteinander verbunden.

[0010] Als Drähte 6 eignen sich z.B. solche aus Metall, insbesondere Stahl. Die Drähte 6 weisen eine stabähnliche Steifigkeit auf, sodass sie leicht durch Stossen in das Bohrloch 3 eingefügt werden können. Typischerweise beträgt der Durchmesser eines Drahtes 6 mindestens 2 mm, bevorzugt mindestens 3 mm und besonders bevorzugt mindestens 4 mm. Um ein etwaiges Abbiegen des aus dem Bohrloch 3 heraustretenden Teils der Drähte 6 zu ermöglichen, werden vorteil-

CH 701 928 B1

hafterweise nicht allzu dicke Drähte 6 gewählt. Typischerweise ist der Durchmesser eines Drahtes 6 kleiner als 10 mm und/oder kleiner als 7 mm.

[0011] Der jeweilige Draht 6 weist eine Zugfestigkeit auf, welche typischerweise mindestens 550 N/mm² beträgt und grösser als 1000 N/mm² oder sogar grösser als 1650 N/mm² sein kann.

[0012] Der Ankerkopf weist ein Rohr 11 auf. Um unterschiedlichen Anforderungen an den Korrosionsschutz nachzukommen, kann das Rohr 11 verzinkt, beschichtet und/oder aus Stahl, insbesondere korrosionsbeständigem Stahl, sein, z.B. aus dem Werkstoff EN Nr. 1.4307, (AISI 304 L).

[0013] Das bohrlochseitige Ende des Rohres 11 ragt in das Bohrloch 3 hinein und steht dort in Verbund mit der Bohrlochinjektion 5, während das luftseitige Ende des Rohres 11 aus dem Bohrloch 3 herausragt und eine Abplattung 12 mit einem Schäkel 19 zum Anhängen eines oder mehrerer Seile aufweist.

[0014] Fig. 2 zeigt die Variante eines doppelt korrosionsgeschützten Drahtschlaufenankers 21. Das Rohr 11 ist wie bei der ersten Variante gemäss Fig. 1 an seinem abgeplatteten Ende 12 mit einem Schäkel 19 zum Anhängen eines oder mehrerer Seile versehen. Im Unterschied zur ersten Variante ist das Zugglied 4 auf seiner gesamten Länge im Bohrloch 3 von einem diffusionsdichten und elektrisch isolierenden Hüllrohr 16 umschlossen, das an seinem Ende im Bohrloch tiefsten verschlossen ist. Das Rohr 11 weist einen Anschluss 17 auf, über welchen das Hüllrohr 16 mit einer Inneninjektion 18, z.B. Zementmörtel verfüllbar ist. Das Hüllrohr 16 ist z.B. mittels in Fig. 2 nicht eingezeichneten Federkorbdistanzhaltern im Bohrloch zentriert, damit es eine allseitig gleich starke Bohrlochinjektion 5 aufweist. Das Hüllrohr 16 ist vorzugsweise gerippt oder gewellt (so genanntes Wellhüllrohr) ausgebildet und ist aus Kunststoff wie HDPE oder PVC.

[0015] Bei den in Fig. 1 und 2 gezeigten Beispielen verläuft der aus dem Bohrloch 3 ragende Teil des Ankers 1, 21 in Richtung der Ankerachse, die der Achse des Bohrloches 3 entspricht.

[0016] Falls der Anker 1, 21 aus gelände- und/oder systembedingten Gründen nicht in Richtung eines zu verankernden Seiles versetzt werden kann oder falls mehrere aus verschiedenen Richtungen ankommende Seile verankert werden, wird im Belastungsfall das aus dem in den Baugrund 2 abgetäufelten Bohrloch 3 herausragende Ende des Ankers 1, 21 an seiner Austrittsstelle aus dem Bohrloch 3 in Richtung der Resultierenden der Seilkräfte abgelenkt.

[0017] Fig. 3 zeigt ein Beispiel, bei welchem der Anker 1 aus Fig. 1 an seinem Austritt aus dem Bohrloch 3 um den Winkel # abgelenkt ist, nachdem der Anker 1 durch eine über das Seil 20 übertragene Kraft beansprucht wurde, die mit der Ankerachse 22 den Winkel # einschliesst.

[0018] Je nach Auslegung des Ankers 1, 21 kann der minimal erzeugbare Abbiegewinkel # zehn Grad, zwanzig Grad, dreissig Grad oder mehr betragen. Der Anker 1, 21 ist bis zum maximalen Abbiegewinkel in eine beliebige Richtung abbiegbar, ohne dass dadurch die Bruchkraft des Zuggliedes 4 vermindert wird.

[0019] Falls der Abbiegewinkel # infolge einer vorgegebenen Bohrlochrichtung und der Richtung der Resultierenden der Seilkräfte vorhersehbar ist, kann der Drahtschlaufenanker 1, 21 schon vorgängig zum Einbau in das Bohrloch 3 um den erforderlichen Abbiegewinkel # vorgebogen werden.

[0020] Fig. 4 zeigt den Bereich des luftseitigen Endes des Ankers 1 aus Fig. 1 im Detail. Das Rohr 11 weist an seinem luftseitigen Ende eine Abplattung 12 auf, von welcher in der Fig. 4 die schmale Seite zu sehen ist und welche einen Durchbruch aufweist. In diesen ist eine Hülse 13 in Form eines Durchgangsröhrchens zum Durchstecken des Bolzens des Schäkel 19 eingeschweisst oder auch auf andere Weise fest angebracht. Das Ende des abgeplatteten Rohres 11 ist mit einem Abschlussdeckel 14 verschlossen.

[0021] Die Drähte 6 sind unter Bildung einer Schlaufe 7 um die Hülse 13 herumgeführt, wie dies auch aus Fig. 5 ersichtlich ist, welche den Anker 1 gemäss Fig. 4 ohne Schäkel 19 in der seitlichen Ansicht zeigt, sodass die breite Seite der Abplattung 12 zu sehen ist.

[0022] Der jeweilige Draht 6 ist ungefähr in der Mitte seiner Länge unter Bildung der Schlaufe 7 um etwa 180 Grad gebogen, so dass die jeweiligen beiden Enden der Drähte das Zugglied 4 bilden. Die beiden unmittelbar an der Schlaufe 7 anschliessenden Abschnitte eines jeweiligen Drahtes 6 verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander im Rohr 11.

[0023] Das Rohr 11, welches die Schlaufen 7 sowie den Anfang des Drahtbündels umschliesst, ist mit Injektionsgut 15, z.B. Zementmörtel oder einem Mörtel auf Kunststoffbasis verfüllt, wodurch ein kraftschlüssiger Verbund gegeben ist. Über die Verfüllung 15 ist die vom Rohr 11 aufnehmbare Kraft von den Drähten 6 auf das Rohr 11 übertragbar. Typischerweise ist die Länge des Rohres 11 so, dass die Schlaufen 7 und die unmittelbar daran anschliessenden Abschnitte des jeweiligen Drahtes 6 auf einer Länge von mindestens dem fünfzigfachen Durchmesser eines Drahtes 6 im Rohr 11 geführt und mit diesem über die Verfüllung 15 im Verbund sind.

[0024] Ist kein Hüllrohr 16 vorgesehen, wird das Rohr 11 vorzugsweise bereits werkseitig mit der Verfüllung 15 versehen. Bei der zweiten Variante gemäss Fig. 2 wird die Verfüllung 15 vorteilhafterweise erst beim Einbau des Ankers 21 im Bohrloch 3 angebracht. Zu diesem Zweck wird die Inneninjektion über den Anschluss 17 des Rohrs 11 in das Hüllrohr 16 eingeführt, bis auch das Rohr 11 mit der Inneninjektion 18 gefüllt ist, sodass diese die Verfüllung 15 bildet. Damit beim Füllvorgang die Luft im Hüllrohr 16 entweichen kann, ist eine Entlüftungsöffnung am Abschlussdeckel 14 und/oder an anderer Stelle des Rohres 11 vorgesehen.

[0025] Zur Bildung einer engen Umbiegestelle weist der Durchmesser einer jeweiligen Schlaufe 7 höchstens zehn Mal, bevorzugt höchstens acht Mal und besonders bevorzugt höchstens sechs Mal den Durchmesser eines Drahtes 6 auf.

[0026] Die Schlaufen 7 sind nebeneinander liegend angeordnet wie dies aus Fig. 4 wie auch Fig. 6 ersichtlich ist, welche die Sicht auf das luftseitige Ende des Rohres 11 mit seiner Abplattung 12 zeigt, wobei Abschlussdeckel 14 und Injektionsgut 15 nicht dargestellt sind.

[0027] Fig. 7 zeigt den Schnitt I-I aus Fig. 4 mit den vom Injektionsgut 15 und Rohr 11 umschlossenen, das Zugglied 4 bildenden Drähten 6.

[0028] Die Drähte 6 sind aus Gründen des Verbundes und der Verträglichkeit mit dem Zementmörtel blank, d.h. nicht verzinkt. Das Rohr 11, welches insbesondere den aus dem Bohrloch 3 herausragenden Teil der Drähte 6 umschliesst, bietet Schutz vor Witterungseinflüssen und vor einer möglichen Korrosion. Im Falle von erhöhten Anforderungen an den Korrosionsschutz sind die Drähte 6 von einem Hüllrohr 16 gemäss Fig. 2 umschlossen, das mit Zementmörtel verfüllt wird. Für besondere Anforderungen an den Korrosionsschutz kann für die Drähte 6 korrosionsbeständiger Stahl eingesetzt werden.

[0029] Durch das Anordnen der Schlaufen 7 im Rohr 11 weist der Anker 1, 21 eine schlanke Form auf. Typischerweise beträgt der Durchmesser des Rohres 11 höchstens 110 mm, bevorzugt höchstens 80 mm.

[0030] Der Anker 1, 21 eignet sich insbesondere für die Anwendung bei einem Bohrloch 3, welches verrohrt gebohrt wird. Dabei wird zusammen mit dem Bohrer eine Verrohrung vorgetrieben, welches die Wand des entstehenden Bohrlochs 3 abstützt. Ist die Endtiefe erreicht, wird das Zugglied 4 in die Verrohrung eingefügt. Anschliessend wird die Verrohrung entfernt, indem sie über das Rohr 11 hinweggezogen wird. Anschliessend wird der Zementmörtel 5 in das Bohrloch 3 injiziert. Schliesslich wird der Schäkkel 19 am Rohr 11 angebracht.

[0031] Der erfindungsgemässe Anker ist insbesondere als Boden- und Felsanker in Steinschlag- und Lawinenverbauungen oder in anderen Verbauungen zum Schutz gegen herabfallende Massen, z.B. Murgängen, verwendbar, um u.a. Seile wie Rückhalte-, Trag-, Abspann- oder Bodenseile verankern zu können.

[0032] Ausgehend von der vorausgegangenen Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen sind dem Fachmann abgewandelte Ausführungen zugänglich, ohne den Bereich der Erfindung wie in den Ansprüchen definiert zu verlassen.

[0033] Die Anzahl der Drähte 6 ist an die Anforderungen des Ankers angepasst und kann ein, zwei oder mehr betragen.

[0034] Anstelle der Hülse 13 oder ergänzend zu dieser, kann das Rohr 11 auch mit einem durchgehenden, fest verbundenen Bolzen versehen sein, um welchen die Drähte 6 zur Bildung der Schlaufen 7 geführt sind.

[0035] Es ist auch denkbar, die Hülse 13 wegzulassen und im Rohr 11 nur eine Durchgangsöffnung vorzusehen, sodass die Schlaufen 7 nach Anbringen des Schäkels 19 an dessen Bolzen anliegen.

[0036] Anstelle eines Schäkels 19 sind auch andere, am Rohr 11 anbringbare Anhängereinrichtungen mit einer Durchgangsöffnung zum Anhängen mindestens eines Seiles denkbar.

Patentansprüche

1. Drahtschlaufenanker (1, 21) mit einem Ankerkopf und mindestens einem Draht (6), der zur Bildung einer Schlaufe (7) umgebogen, ist, so dass die Enden des mindestens einen Drahtes (6) ein (Zugglied (4) bilden, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankerkopf ein Rohr (11) aufweist, innerhalb welchem die Schlaufe (7) angeordnet ist, wobei die Schlaufe (7) mittels Verfüllung (15) kraftschlüssig mit dem Rohr (11) verbunden oder verbindbar ist.
2. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Rohr (11) einen Durchbruch und/oder einen Bolzen aufweist, um welche(n) herum die Schlaufe (7) verläuft.
3. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Rohr (11) einen Durchbruch und/oder einen Bolzen aufweist, um welche(n) herum die Schlaufe (7) verläuft.
4. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Rohr (11) im Bereich seines luftseitigen Endes eine Abplattung (12) aufweist.
5. Anker nach einem der Ansprüche 2 bis 4, mit einer Anhängereinrichtung, insbesondere einem Schäkkel (19), welche eine Durchgangsöffnung zum Anhängen des mindestens einen Seils (20) aufweist und/oder mittels lösbarer Verbindung am Ankerkopf befestigt ist.
6. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Durchmesser der Schlaufe (7) höchstens zehn Mal, bevorzugt höchstens acht Mal und besonders bevorzugt höchstens sechs Mal den Durchmesser des Drahtes (6) aufweist und/oder der Durchmesser des Rohres (11) höchstens 110 mm, bevorzugt höchstens 80 mm beträgt.
7. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Schlaufe (7) und die unmittelbar anschliessenden Enden des mindestens einen Drahtes (6) auf einer Länge von mindestens dem fünfzigfachen Durchmesser des Drahtes (6) im Rohr (11) geführt sind.

CH 701 928 B1

8. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, der bei Belastung an seiner Austrittsstelle aus einem Bohrloch (3) gegen die Ankerachse (22) um einen Winkel (#) abbiegbar ist, der vorzugsweise mindestens 10 Grad und besonders bevorzugt mindestens 20 Grad beträgt.
9. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Hüllrohr (16), in welchem die aus dem Rohr (11) ragenden Enden des mindestens einen Drahtes (6) verlaufen.
10. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Rohr (11) einen Einlass (17) zum Injizieren der Verfüllung (15) aufweist.
11. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Draht (6) einen Durchmesser von mindestens 2 mm und/oder eine Zugfestigkeit aufweist, die mindestens 550 N/mm beträgt und bevorzugt grösser als 1000 N/mm ist.
12. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Drahtenden des mindestens einen Drahts stoffschlüssig verbunden sind zur Bildung einer Spitze (10).
13. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit mehreren Drähten (6), die über die Länge des Zugliedes (4) abwechslungsweise kompakt zusammengebunden (9) und durch Distanzhalter (8) gespreizt sind.
14. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit mehreren, zu Schlaufen (7) gebogenen Drähten (6), wobei die Schlaufen (7) nebeneinander im Rohr (11) angeordnet sind.
15. Verwendung des Ankers nach einem der vorangehenden Ansprüche in einer Verbauung zum Schutz gegen herabfallende Massen, insbesondere Steinschlag, Lawinen und/oder Murgänge.

Fig. 1

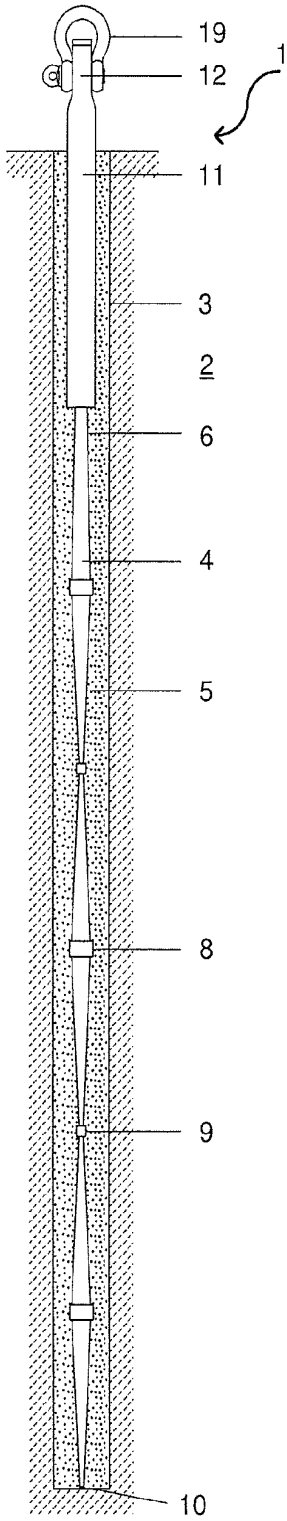


Fig. 2

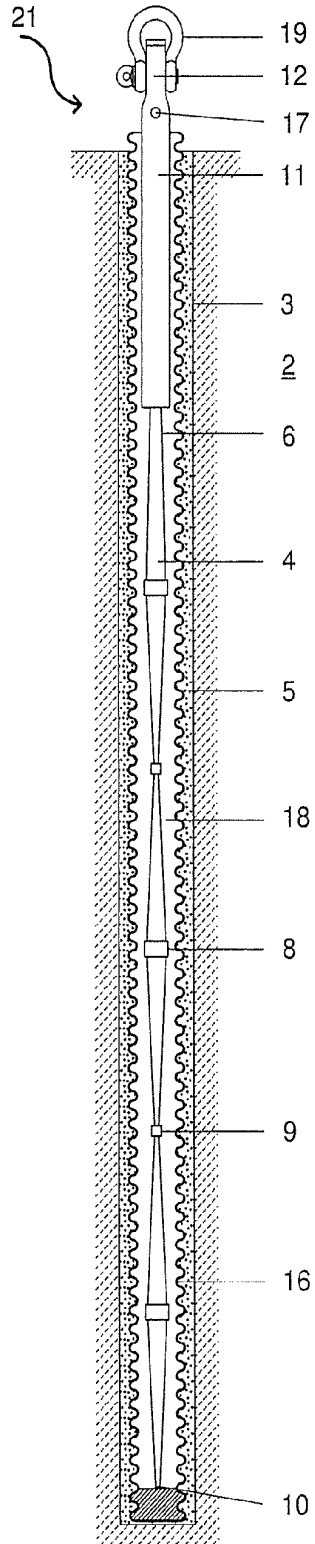


Fig. 3

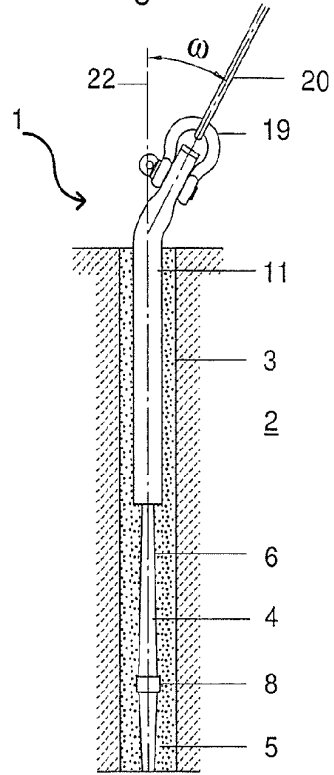


Fig. 4

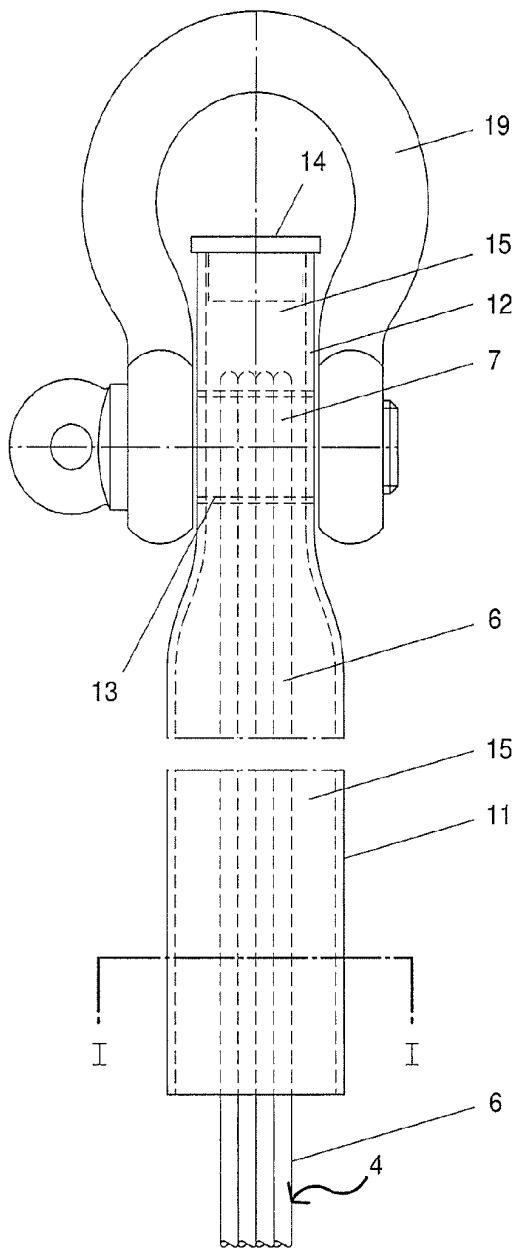


Fig. 5

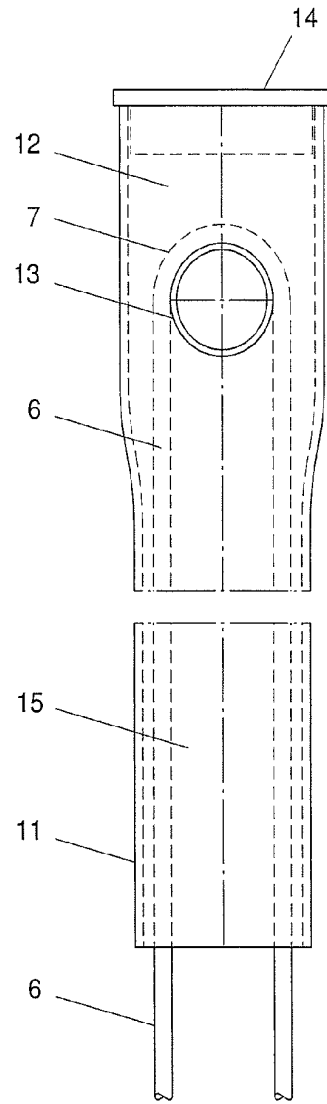


Fig. 7

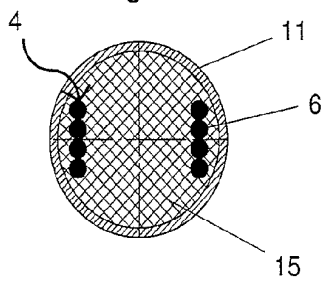


Fig. 6

