

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Anker zur Verankerung im Boden und/oder Felsen mit rückbaubarem Zugglied gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Rückbaubare Boden- und Felsanker mit rückbaubarem Zugglied werden insbesondere zur Sicherung von Baugruben eingesetzt. Die durch die Anker im Gleichgewicht gehaltenen, hauptsächlich durch aktiven Erddruck bedingten, Kräfte können nach dem Erstellen der Bauwerke in der Regel von diesen übernommen werden, so dass die Funktion der Anker hinfällig wird.

[0003] Die Anker erstrecken sich meistens unter Nachbargrundstücke, so dass sie bei Belassen im Baugrund dort bei späteren Bauarbeiten ein Hindernis darstellen. Insbesondere ein Zugglied aus Spannstahlilitzen ist wegen der hohen Festigkeit und Zähheit des Stahles nur schwer durchtrennbar. Deshalb wird in vielen Fällen die Forderung nach einem Rückbau der Anker erhoben.

[0004] Es sind Anker bekannt, bei welchen das Zugglied über eine Verankerungslänge verankert wird. Dabei wird auf der spannbaren "freien Länge Lfr" von typischerweise 7 und mehr Meter das Zugglied frei beweglich in einer PE-Verrohrung geführt, während die "Verankerungslänge Lv" von typischerweise 4 bis 8 Meter durch Vergiessen mit Zementmörtel zu Verankerungszwecken kraftschlüssig mit dem Baugrund verbunden wird. Am Übergang von Lfr zu Lv kann für den Rückbau das Zugglied durch geeignete Massnahmen, wie z.B. Erwärmen durch Induktion, so geschwächt werden, dass es unter den anstehenden Kräften reisst und somit Lfr rückgebaut werden kann, vgl. die WO 2011/16483 A2 der gleichen Anmelderin. Die Verankerungslänge Lv verbleibt dabei allerdings im Baugrund und kann bei künftigen Bauarbeiten ein erhebliches Hindernis darstellen. Deshalb ist es wünschbar, dass das gesamte Zugglied oder zumindest der Grossteil davon rückgebaut werden kann.

[0005] Zu diesem Zweck werden sogenannte Druckrohranker eingesetzt. Dabei wird das Zugglied über die ganze Ankerlänge freispielerisch in einer PE-Verrohrung geführt und im Bohrlochtiefsten mittels einer Endverankerung verankert. Zur Einleitung der Ankerkraft in den Baugrund stützt sich die Endverankerung auf ein typischerweise 1.5 bis 4 Meter langes sogenanntes Druckrohr ab, das durch Vergiessen mit Zementmörtel kraftschlüssig mit dem Baugrund verbunden wird. Das gesamte Zugglied kann durch Lösen von der Endverankerung rückgebaut werden. Es verbleiben dabei die PE-Verrohrung, die Endverankerung und das Druckrohr im Baugrund.

[0006] Dabei stellen die üblicherweise verwendeten, aus einem Stück bestehenden, Druckrohre aus Baustahl ein Hindernis für künftige Bauarbeiten dar, dessen Beseitigung zusätzliche Kosten verursacht. Auch wenn das Druckrohr aus mehreren Segmenten zusammengesetzt ist, verbleiben nach der Zerstörung des Druckrohres als Ganzes die einzelnen nicht weiter zerstörbaren Segmen-

te als Hindernis im Baugrund.

[0007] Falls das Druckrohr aus einzelnen, an sich ganz zerstörbaren Segmenten, wie Glas, Keramik oder hochfestem Beton zusammengesetzt ist, wie beispielsweise in der EP 1 154 077 B1 "Wieder ausbaubarer Verpressanker" offengelegt wird, besteht weiterhin, wie grundsätzlich bei allen aus Segmenten zusammengesetzten Druckrohren, die Schwierigkeit, zu gewährleisten, dass die Segmente spielfrei aneinander stossen, damit bei den Verschiebungsmessungen bei Ankerversuchen und Spannproben zur Bestimmung und Kontrolle der Tragfähigkeit des Baugrundes keine Vermischung von Reaktionen des Baugrundes und Aufhebung von allfälligem Spiel zwischen den Segmenten stattfindet.

[0008] Weiter ist von der Firma DYWIDAG ein sogenannter Druckstabanker bekannt, bei dem die Wirkung eines Druckrohres aus mehreren Dywidag-Gewindestäben gebildet wird, die aus einzelnen, mittels Kunststoffmuffen verbundenen Stabsegmenten zusammengesetzt sind.

Dies hat die oben genannte Problematik des Spiels bei den Segmentstössen.

[0009] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen verbesserten Anker zur Verankerung im Boden und/oder Felsen anzugeben.

[0010] Ein Anker, der diese Aufgabe löst, ist in Anspruch 1 angegeben. Die weiteren Ansprüche geben bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Ankers an sowie ein Verfahren zum Versetzen eines Ankers.

[0011] Durch das Vorsehen eines Käfigs aus Stäben, welche durchgehend von der Endverankerung des Ankers bis zu ihrem jeweiligen Stabende verlaufen, werden eine Segmentierung und damit ein etwaiges Spiel vermieden. Nach dem Versetzen des Ankers und Injizieren von Zementmörtel bilden die Stäbe eine Armierung eines Druckrohres, über welches die Ankerkraft in den Baugrund eingeleitet werden kann.

[0012] Vorzugsweise bestehen die Stäbe aus einem Werkstoff, der verschieden von Baustahl ist. Wird als Werkstoff ein solcher mit niedriger Kerbschlagzähigkeit gewählt, ist der nach dem Rückbau des Zuggliedes im Baugrund verbleibende Rest des Ankers im Falle von künftigen Bauarbeiten durch Baumaschinen und/oder Rammarbeiten leichter zerstörbar.

[0013] Die Erfindung wird weiter an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Ankers;

Fig. 2 den Schnitt A - A aus Fig. 1; und

Fig. 3 den Schnitt B - B aus Fig. 1.

[0014] Fig. 1 zeigt beispielhaft eine Ansicht eines Ankers 3, der in einem in einem Baugrund gebohrten Bohr-

loch gesetzt ist. Das Zugglied 5 des Ankers 3 umfasst mindestens ein Zugelement. Als Zugelement ist u.a. eine Drahtlitze geeignet, beispielsweise eine Spannstahllitze wie eine 7-drähtige Spannstahllitze. Das Zugglied 5 läuft auf seiner spannbaren Länge freispieland in einer Verrohrung 6, die z. B. aus PE ist, und ist in der Endverankerung 9 verankert. Vorzugsweise ist diese Verankerung möglichst schlupffrei ausgestaltet, so dass bei den Verschiebungsmessungen bei Ankerversuchen und Spannpöben zur Bestimmung und Kontrolle der Tragfähigkeit des Baugrundes keine Vermischung von Reaktionen des Baugrundes und Schlupf in der Endverankerung stattfindet. Typischerweise ist der Schlupf, der sich in der Endverankerung beim Spannen des Zuggliedes 5 ergibt, kleiner als 0.5 mm, bevorzugt kleiner als 0.2 mm und besonders bevorzugt kleiner als 0.1 mm.

[0015] Luftseitig kann das Zugglied 5 gespannt und im Ankerkopf 4 festgesetzt werden.

[0016] Es ist ein Druckrohr 12 vorgesehen. Dieses setzt sich aus den Stäben 7, der Umschnürungsarmierung 8, die auch weggelassen sein kann, und dem Injektionsmörtel 10 zusammen und stützt sich auf die Endverankerung 9 ab. Die Stäbe 7 bilden einen Käfig und verlaufen durchgehend von der Endverankerung 9 bis zu ihrem jeweiligen Stabende. Die Stabenden definieren somit das der Endverankerung 9 gegenüberliegende Ende des Käfigs. Die Stäbe 7 sind an der Endverankerung 9 gehalten, indem diese z. B. mit Löchern wie Sacklöchern versehen ist, in welche die Enden der Stäbe 7 greifen. Je nach Auslegung können diese Enden eingeklebt, eingeschraubt oder sonst wie mit der Endverankerung 9 verbunden sein. Entlang des Käfigs können ein oder mehrere Distanzhalter (hier nicht dargestellt) vorgesehen sein, über welche die Stäbe 7 an der Verrohrung 6 in Position gehalten sind.

[0017] Der Endverankerung 9 direkt vorgelagert ist die Trennstelle 11, wo das Zugglied 5 für einen Rückbau getrennt werden kann. Zu diesem Zweck ist eine Lösevorrichtung (nicht dargestellt) vorgesehen, die in die Endverankerung 9 integriert oder vorgelagert ist. Die Lösevorrichtung weist z. B. eine Induktionsspule auf, die das Zugglied 2 umgibt und dieses beim Ausbau bis zu dessen Bruch induktiv erwärmt. Die Temperatur, die dazu nötig ist, kann unter dem Schmelzpunkt des Zuggliedes 5 gehalten werden, wenn dieses beim Erwärmungsvorgang genügend vorgespannt ist, typischerweise mit einer Kraft, die mindestens 10 %, bevorzugt mindestens 25 % und besonders bevorzugt mindestens 50 % der Bruchkraft des Zuggliedes 5 bei 0 Grad Celsius entspricht.

[0018] Zum Bestromen der Induktionsspule dient ein (nicht dargestellter) Frequenzumformer, beispielsweise ein statischer Frequenzumformer, der über ein entlang der Verrohrung 6 (innen- und/oder aussenseitig) verlaufendes Energieversorgungskabel (nicht dargestellt) an die Induktionsspule anschliessbar ist. Diese ist vorzugsweise durch eine Wicklung gebildet, die ein- oder mehrlagig ist und aus einem Kabel besteht.

[0019] Vorzugsweise verläuft die Induktionsspule be-

abstandet um das Zugglied 5, um so zu verhindern, dass die Hitze, welche im Zugglied 5 beim Erwärmungsvorgang entsteht, zu einem Schmelzen der elektrischen Isolation der Induktionsspule und somit zu einem elektrischen Kurzschluss führt. Die Induktionsspule kann z. B. auf oder in einem Rohrstück angeordnet sein, durch welches hindurch das Zugglied 2 verläuft.

[0020] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den Anker auf der freien Länge Lfr mit dem in der Verrohrung 6 geführten Zugglied 5 im Bohrloch 2 im Baugrund 1. Es ist hier ein Zugglied 5 mit vier Zugelementen dargestellt. Wie oben erläutert, können auch nur ein, zwei oder mehr Zugelemente vorgesehen sein.

[0021] Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch das Druckrohr 12, das den Ringspalt zwischen der Wand des Bohrloches 2 im Baugrund 1 und der Verrohrung 6 des Zuggliedes 5 ausfüllt und sich hier aus den Stäben 7, der Umschnürungsarmierung 8 und dem Injektionsmörtel 10 zusammensetzt.

[0022] Die Umschnürungsarmierung 8, falls vorhanden, ist aus einem oder mehreren Umschnürungselementen gebildet, die um die Stäbe 7 z. B. spiralförmig gewickelt sind. Ein Umschnürungselement kann in Form eines Drahtes, Bandes oder dergleichen ausgebildet sein und vorzugsweise aus einem Material gefertigt sein, welches sich auch zur Fertigung der Stäbe 7 eignet. Es ist denkbar, mehrere Umschnürungselemente vorzusehen, die jeweils nur einen Teilbereich der Stäbe 7 umgeben, so dass sich eine segmentierte Umschnürungsarmierung 8 ergibt. So sind in der Fig. 1 drei Teilbereiche der Stäbe 7 zu sehen, die jeweils durch ein Umschnürungselement der Umschnürungsarmierung 8 umwickelt sind.

[0023] In Fig. 3 sind sechs Stäbe 7 dargestellt. Je nach Auslegung kann die Anzahl der Stäbe 7 auch anders sein und zwei, drei oder mehr betragen. Vorzugsweise sind die Stäbe 7 symmetrisch um das Zentrum herum angeordnet, so dass in Umfangsrichtung gesehen jeweils der Winkel zwischen zwei benachbarten Stäben 7 gleich ist.

[0024] Die Stäbe 7 können alle gleich lang sein oder es ist auch denkbar, zumindest zwei Stäbe 7 vorzusehen, die unterschiedlich lang sind. Je nach der gewählten Länge weist das Ende des Käfigs, welche die Stabenden definieren, eine andere Form auf. Sind die Stäbe 7 z.B. gleichlang, enden sie auf einer Ebene, die senkrecht zur Erstreckungsrichtung des Käfigs liegt. Dessen Ende weist somit eine gerade Form auf. Bei unterschiedlicher Länge der Stäbe 7 hat das Ende des Käfigs eine spitzzulaufende, abgeschrägte oder auch andere Form.

[0025] Demnach kann die Länge der Stäbe 7 entsprechend der jeweils noch abzutragenden Kräfte einfach abgestuft werden.

[0026] Alternativ oder ergänzend ist es denkbar, Stäbe 7 zu verwenden, deren Querschnitt entlang des Käfigs variiert, z. B. in Richtung zum luftseitigen Ende des Käfigs abnimmt.

[0027] Allgemein ist es möglich, die Länge und Form der einzelnen Stäbe 7 so zu wählen, dass die Summe

der Querschnittsflächen der Stäbe 7 in Richtung zum luftseitigen Ende des Käfigs hin abnimmt. Nach dem Setzen des Ankers ist somit ein Druckrohr bereitstellbar, das für eine Abnahme des Kräfteabbaus in Richtung zum Ankertkopf hin ausgelegt ist.

[0028] Vorzugsweise weist der jeweilige Stab 7 eines oder mehrere der folgenden Merkmale auf:

- der Stab ist einteilig ausgebildet,
- die Länge beträgt mindestens 0.5 m, bevorzugt mindestens 1 m, besonders bevorzugt mindestens 1.5 m,
- der Querschnitt beträgt mindestens 10 mm², bevorzugt mindestens 20 mm²,
- der Querschnitt ist ein Vollquerschnitt,
- der Querschnitt ist rund, bevorzugt kreisrund.

[0029] Die Stäbe 7 bestehen bevorzugt aus Werkstoffen hoher Druckfestigkeit bei vergleichsweise niedrigem spezifischen Gewicht, so dass das Gewicht des Ankers für Transport und Handling auf der Baustelle nicht unerwünscht erhöht wird.

[0030] Die Stäbe 7 bestehen bevorzugt aus Werkstoffen mit niedriger Kerbschlagzähigkeit. Besonders bevorzugt ist diese so niedrig, dass die Stäbe 7 im Falle von künftigen Bauarbeiten durch Baumaschinen oder Rammarbeiten auf ihrer gesamten Länge an beliebiger Stelle und damit insgesamt möglichst vollständig leicht zerstörbar sind.

[0031] Die Kerbschlagzähigkeit lässt sich z. B. angeben als Kerbschlagenergieverbrauch (in Joule) ermittelt nach dem Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy gemäss der Norm DIN EN ISO 148-1 für metallische Werkstoffe bzw. gemäss der Norm EN ISO 179-1 für Kunststoffe. Bei anderen Werkstoffen, die verschieden von Metall und Kunststoff sind, wird z. B. anhand eines Zugversuches ermittelt, ob sich der Werkstoff plastisch verformen lässt, bevor er bricht. Ist dies nicht der Fall, so liegt ein sprödes Material vor, bei welchem keine Kerbschlagzähigkeit gegeben ist. Ein derartiges Material ist beispielsweise Keramik.

[0032] Soweit nicht anders vermerkt, gelten die hier angegebenen Werte für den Kerbschlagenergieverbrauch für folgende Versuchsparameter:

für die Norm DIN EN ISO 148-1:

- Probe ist 55 mm lang und hat einen quadratischen Querschnitt mit 10 mm Seitenlänge
- Probe mit V-Kerb in der Mitte der Probenlänge (Kerbwinkel von 45 Grad, Kerbtiefe von 2 mm, Kerbradius 0.25 mm)
- Radius der Hammerfinne: 2 mm
- Nennarbeitsvermögen des Pendelschlagwerkes: 300 J
- Prüftemperatur: 23 Grad Celsius

für die Norm EN ISO 179-1:

- Probe ist 80 mm lang, 10 mm breit und 4 mm dick
- Stützweite (Länge zwischen den Widerlagern): 62 mm
- Probe mit V-Kerb in der Mitte der Probenlänge (Kerbwinkel von 45 Grad, Restbreite im Kerbgrund 8 mm, Kerbradius 0.25 mm)
- Schlagrichtung: schmalseitig
- Radius der Hammerfinne: 2 mm
- Nennarbeitsvermögen des Pendelschlagwerkes: 300 J
- Prüftemperatur: 23 Grad Celsius

[0033] Der Werkstoff für die Stäbe weist typischerweise einen Kerbschlagenergieverbrauch auf, der höchstens 10 J beträgt, bevorzugt höchstens 5 J, besonders bevorzugt höchstens 2 J. Er ist damit niedriger als z. B. jener für Baustahl wie S235 und S355, der typischerweise einen Wert von 27 J aufweist.

[0034] Die Stäbe 7 bestehen bevorzugt aus Werkstoffen, die sich, mit entsprechend gewählten Spannungsquerschnitten, auf gebräuchliche Transporttrommeln (Ø ca. 1.2 m) oder körperlos aufwickeln lassen.

[0035] Die Stäbe 7 bestehen bevorzugt aus Werkstoffen, die ohne weitere Schutzmassnahmen über einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren den vom Baugrund ausgehenden üblichen korrosiven Angriffen standhalten.

[0036] Vorzugsweise bestehen die Stäbe 7 nicht aus Baustahl wie S235 und S355. Geeignete Materialien für die Stäbe sind:

- nicht-metallischer Werkstoff, vorzugsweise Keramikwerkstoff oder Kunststoff, besonders bevorzugt kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff,
- Gusseisen, bevorzugt Grauguss.

[0037] Stäbe 7 in Form von Kunststoffstäben, insbesondere kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffstäben (CFK) bringen neben der leichten Zerstörbarkeit auch Vorteile bezüglich Gewicht und Aufrollbarkeit der Anker für den Transport mit sich.

[0038] Das Druckrohr 12 kann so ausgelegt werden, dass es bei künftigen Bauarbeiten, obschon es aus einem Stück besteht und nicht in Segmente aufgeteilt ist, auf seiner gesamten Länge an beliebiger Stelle und damit insgesamt vollständig, leicht zerstörbar ist.

[0039] Nach Versetzen des Ankers ist ein Druckrohr 12 bereitgestellt, welches aus einem Verbundquerschnitt besteht umfassend Injektionsmörtel 10, Stäbe 7 und falls erforderlich weitere Elementen, wie einer Umschnürringarmierung 8 und/oder Distanzhalter.

[0040] Das Druckrohr 12 ist in seiner Längsrichtung nicht in Segmente unterteilt; dadurch ist gewährleistet, dass die Verschiebungsmessungen bei den Ankerversuchen und Spannproben nicht durch das Aufheben von Spiel zwischen Segmenten verfälscht werden.

[0041] Der zwischen der Verrohrung 6 des Zuggliedes 5 und der Bohrlochwand nach dem Versetzen des Ankers eingebrachte Injektionsmörtel 10 ist integraler Be-

standteil dieses Druckrohres 12.

[0042] Die auf dem Umfang des Ringspaltes zwischen der Verrohrung 6 des Zuggliedes 5 und der Bohrlochwand angeordneten Stäbe 7 übernehmen die Funktion einer Druckarmierung.

[0043] Aus der vorangehenden Beschreibung sind dem Fachmann zahlreiche Abwandlungen zugänglich, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen, der durch die Ansprüche definiert ist.

[0044] So ist es auch möglich, weitere hier nicht erwähnte Werkstoffe mit den vorgesehenen Eigenschaften für die Stäbe einzusetzen.

[0045] Anstelle oder ergänzend zur Umschnürungsarmierung 8 können auch andere Elemente vorgesehen sein, um die Stäbe miteinander zu verbinden. Beispielsweise können die Stäbe durch Querstäbe verbunden sein, wodurch sich ein Gitter ergibt. Dieses kann ein- oder mehrmals um die Verrohrung 6 herum verlaufend angeordnet sein.

[0046] Zur Fertigung der Querstäbe sind dieselben Materialien geeignet wie für die Stäbe. Vorzugsweise bestehen Stäbe und Querstäbe aus demselben Material.

[0047] Es ist auch denkbar, bereits vor dem Einbau des Ankers den Käfig aus Stäben 7 in einem Einbettungsrohr einzubetten, das beispielsweise aus Zementmörtel gefertigt ist und einen kleineren Durchmesser aufweist als das Bohrloch. Nach dem Versetzen des Ankers wird Zementmörtel in den Spalt injiziert, der zwischen der Bohrlochwand und dem Einbettungsrohr und somit zwischen der Bohrlochwand und der Verrohrung 6 angeordnet ist. Es wird dadurch ein Druckrohr gebildet, welches die Stäbe 7, das Einbettungsrohr und den Ring aus im Bohrloch injiziertem Zementmörtel umfasst. Auch hier dienen die Stäbe 7 als Armierung des Druckrohres.

Bezugszeichen

[0048]

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Baugrund |
| 2 | Bohrloch |
| 3 | Boden- und/oder Felsanker |
| 4 | Ankerkopf |
| 5 | Zugglied |
| 6 | Verrohrung |
| 7 | Stäbe |
| 8 | Umschnürungsarmierung |
| 9 | Endverankerung |
| 10 | Injektionsmörtel |
| 11 | Trennstelle des Zuggliedes |
| 12 | Druckrohr |

Patentansprüche

1. Anker zur Verankerung im Boden und/oder Felsen mit rückbaubarem Zugglied (5), welches freispielernd in einer Verrohrung (6) verläuft und in einer Endver-

ankerung (9) gehalten ist, und mit einer Lösevorrichtung zum Lösen des Zuggliedes aus der Endverankerung beim Ausbau, **dadurch gekennzeichnet ist, dass** der Anker einen um die Verrohrung (6) angeordneten Käfig aus Stäben (7) umfasst, welche durchgehend von der Endverankerung (9) bis zu ihrem jeweiligen Stabende verlaufen, wobei die Stäben das der Endverankerung (9) gegenüberliegende Ende des Käfigs definieren und wobei die Stäbe (7) als Armierung eines Druckrohres (12) dienen, das zum Einleiten der Ankerkraft in den Baugrund (1) bildbar ist, indem zwischen der Verrohrung (6) des Zuggliedes (5) und der Bohrlochwand nach dem Versetzen des Ankers Zementmörtel injizierbar ist.

2. Anker nach Anspruch 1, wobei die Stäbe (7) aus einem Werkstoff mit einer Kerbschlagzähigkeit bestehen, die kleiner als jene von Baustahl ist, bevorzugt beträgt der Kerbschlagenergieverbrauch ermittelt nach dem Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy höchstens 10 J, besonders bevorzugt höchstens 5 J und/oder höchstens 2 J.

3. Anker nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Stab (7) einen der folgenden Werkstoffe umfasst, bevorzugt besteht er nur aus einem der folgenden Werkstoffe:

- Werkstoff, der verschieden von Baustahl ist,
- nicht-metallischer Werkstoff, vorzugsweise Keramikwerkstoff oder Kunststoff, besonders bevorzugt kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff,
- Gusseisen, bevorzugt Grauguss.

4. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stäbe (7) von einer Umschnürungsarmierung (8) umfasst sind.

5. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Stab (7) mindestens eines, bevorzugt alle der folgenden Merkmale aufweist:

- der Stab ist einteilig ausgebildet,
- die Länge beträgt mindestens 0.5 m, bevorzugt mindestens 1 m, besonders bevorzugt mindestens 1.5 m,
- der Querschnitt ist ein Vollquerschnitt,
- der Querschnitt ist rund, bevorzugt kreisrund.

6. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stäbe (7) gleichmässig um das Zugglied (5) herum angeordnet sind und/oder dass mindestens zwei, bevorzugt mindestens drei und besonders bevorzugt mindestens vier Stäbe (7) vorgesehen sind.

7. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei alle Stäbe (7) gleich lang sind oder zumindest
zwei Stäbe (7) unterschiedlich lang sind.

8. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche, 5
wobei die Summe der Querschnittsflächen der Stä-
be (7) in Richtung von der Endverankerung (9) zum
dazu gegenüberliegenden Ende des Käfigs hin ab-
nimmt. 10

9. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung eines
Gitters die Stäbe (7) durch Querstäbe verbunden
sind, wobei das Gitter ein- oder mehrmals um die
Verrohrung (6) verläuft. 15

10. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lösevorrich-
tung eine Induktionsspule zum induktiven Erwärmen
des Zugglieds (5) umfasst. 20

11. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Zugglied (5)
ein oder mehrere Einzelelemente umfasst, vorzug-
weise eine oder mehrere Drahtlitzen. 25

12. Anker nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Versetzen
des Ankers im Baugrund (1) der Käfig aus Stäben
(7) in einem Rohr eingebettet ist, welches vorzug- 30
weise aus Zementmörtel gefertigt ist.

13. Verfahren zum Versetzen eines Ankers nach einem
der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Druckrohr
(12) gebildet wird, indem Zementmörtel zwischen 35
der Verrohrung (6) des Zuggliedes (5) und der Bohr-
lochwand injiziert wird.

40

45

50

55

Fig. 1

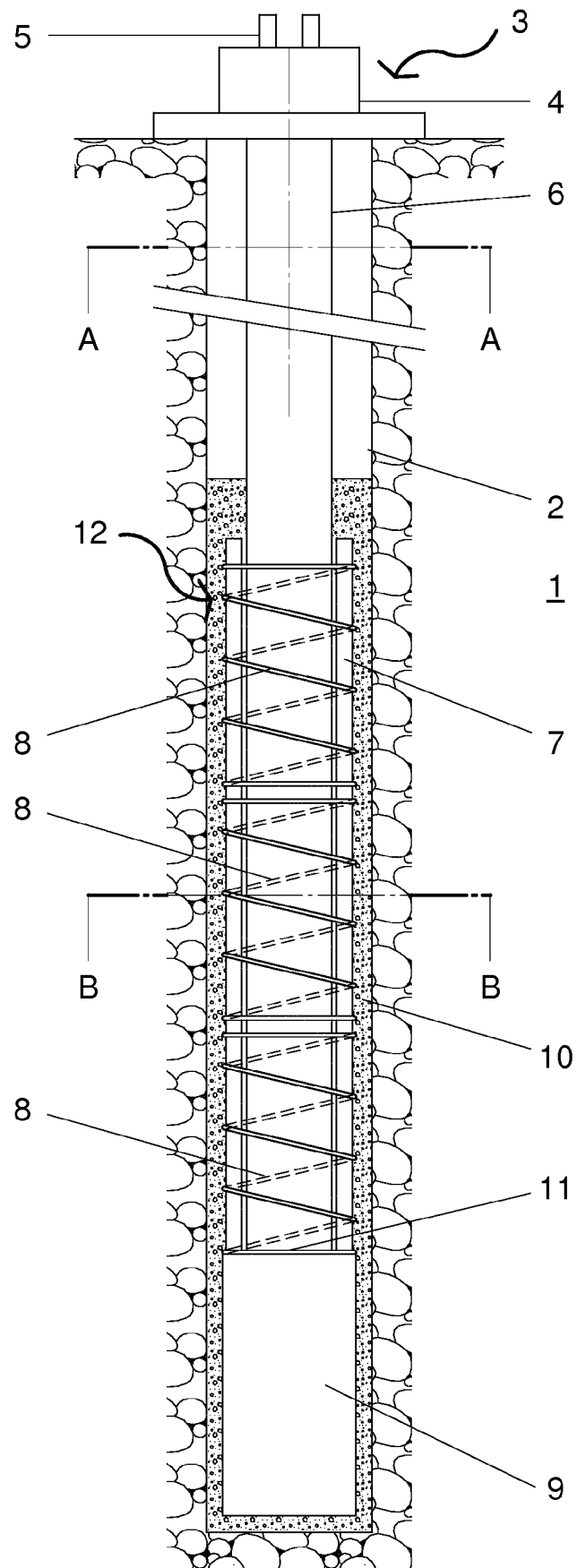


Fig. 2

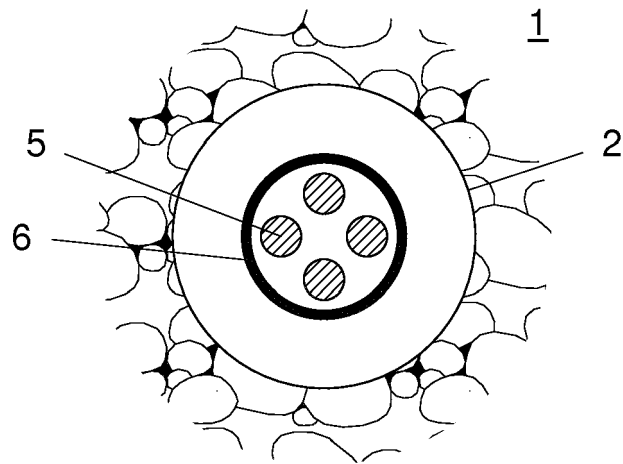
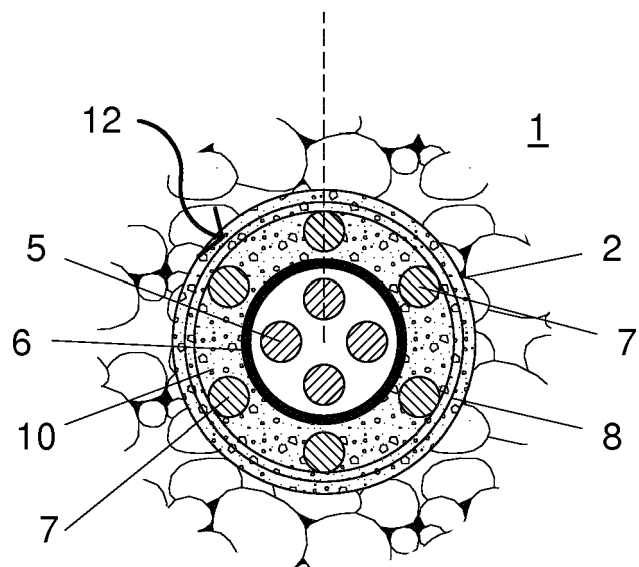


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 20 4798

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 88 12 655 U1 (DYCKERHOFF & WIDMANN AG) 30. März 1989 (1989-03-30) * das ganze Dokument *	1,13	INV. E02D5/76
A	CH 701 100 B1 (STAHLTON AG [CH]) 30. November 2010 (2010-11-30) * das ganze Dokument *	1,7,8	
A	JP H09 256360 A (SANSIN KENSETSU KOGYO KK) 30. September 1997 (1997-09-30) * Zusammenfassung *	1	
A,D	WO 2011/116483 A2 (STAHLTON AG [CH]; VON ALLMEN HANS PETER [CH]; BAER TONI [CH]) 29. September 2011 (2011-09-29) * das ganze Dokument *	1-13	
A,D	EP 1 154 077 A1 (KLOECKNER REINHARD [DE]) 14. November 2001 (2001-11-14) * das ganze Dokument *	1,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. April 2017	Prüfer Friedrich, Albert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 20 4798

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-04-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 8812655 U1	30-03-1989	AU 601116 B2	30-08-1990
		CA 1308582 C	13-10-1992
		DE 8812655 U1	30-03-1989
		EP 0364802 A1	25-04-1990
		US 4971493 A	20-11-1990
		ZA 8907637 B	25-07-1990

CH 701100 B1	30-11-2010	KEINE	

JP H09256360 A	30-09-1997	JP 3759232 B2	22-03-2006
		JP H09256360 A	30-09-1997

WO 2011116483 A2	29-09-2011	EP 2550404 A2	30-01-2013
		EP 2998447 A1	23-03-2016
		WO 2011116483 A2	29-09-2011

EP 1154077 A1	14-11-2001	AT 476557 T	15-08-2010
		EP 1154077 A1	14-11-2001
		EP 1486617 A1	15-12-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2011/16483 A2 [0004]
- EP 1154077 B1 [0007]