



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2001 Patentblatt 2001/46

(51) Int Cl.7: **E02D 5/76**

(21) Anmeldenummer: **01111051.7**

(22) Anmeldetag: **08.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Klöckner, Reinhard**
82110 Germering (DE)

(72) Erfinder: **Klöckner, Reinhard**
82110 Germering (DE)

(30) Priorität: **08.05.2000 DE 10022273**
07.07.2000 DE 10032591
07.07.2000 DE 10032712
26.09.2000 DE 10047655
12.02.2001 DE 10106387

(74) Vertreter: **Münich, Wilhelm, Dr.**
Dr. Münich & Kollegen
Anwaltskanzlei
Wilhelm-Mayr-Strasse 11
80689 München (DE)

(54) **Wieder ausbaubarer Verpressanker**

(57) Beschrieben wird ein wieder ausbaubarer Kurzzeit-Verpressanker mit einem im Boden zerstörbaren Druckrohr (4) und einem Stahlzugglied (1) bzw. (2), das in seiner gesamten Länge aus dem Untergrund entfernt werden kann. Die Tragelemente (5) des Druckrohres bestehen aus einem hoch druckfesten, aber spröden Werkstoff wie Glas. Die Einleitung der Ankerkraft in die Stirnfugen (10) der Druckelemente erfolgt bevorzugt durch eine Schicht aus Zementmörtel, der diese Fuge

beim Verpressen des Ankers füllt.

Um das Stahlzugglied des Ankers aus der Ankerfußkonstruktion lösen zu können, wird der Kernbereich (25) der Ankerfußplatte (23), in der die Litzen des Zuggliedes mittels der Segmentkeile (24) verankert sind, aus einer bei relativ niedriger Temperatur schmelzbaren Metalllegierung gebildet. Durch die Aktivierung einer im Ankerfuß integrierten elektrischen Wärmequelle (26) schmilzt der Kern der Platte und gibt das Zugglied (1) frei.

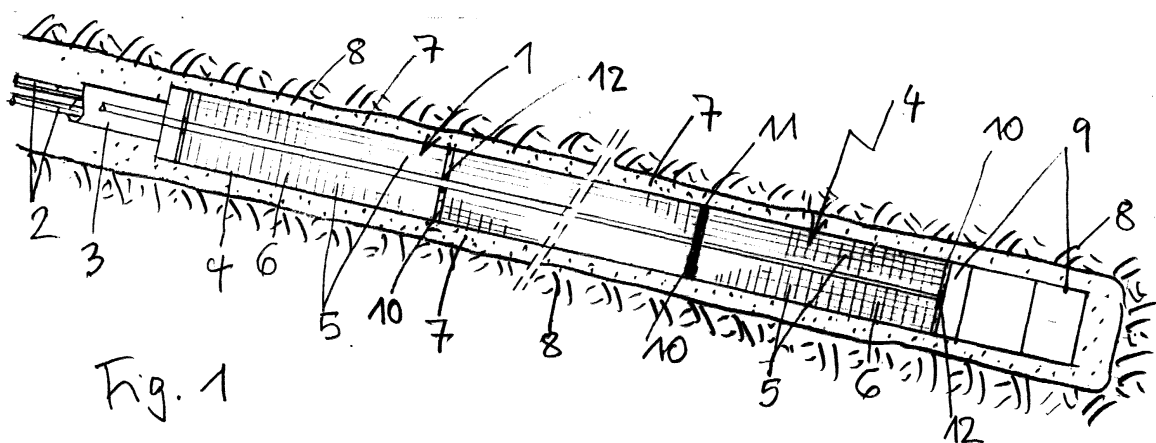


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen wieder ausbaubaren Verpressanker gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Stand der Technik

[0002] Verpressanker nach EN 1537 bzw. DIN 4125 bestehen zumeist aus einem Zugglied, in der Regel aus Spannstahl in Form von Stäben, Drähten oder Litzen, das zum Zweck der Rückverankerung eines Bauteils oder einer Baugruben-Umschließungswand in ein Bohrloch im Untergrund eingesetzt und durch Einpressen eines erhärtenden Medium, in der Regel einer Zementsuspension, in Verbund zum Untergrund gebracht wird. Der untere Teil eines solchen Ankers ist dabei als Haft- oder Verbundstrecke ausgebildet, während im oberen Teil, freie Stahllänge oder Freispielstrecke genannt, das Zugglied zum Zwecke der Vorspannung mit hydraulischem Gerät frei dehnbar bleibt.

[0003] Je nach der Einsatzdauer der Verpressanker wird unterschieden zwischen Dauerankern für permanenten Einsatz mit dem sogenannten doppelten Korrosionsschutz und Kurzzeit- oder Temporärankern für vorübergehende Einsätze bis zu zwei Jahren mit einfachem Korrosionsschutz.

[0004] Vom Tragverhalten der Verpressanker her unterscheidet man solche mit direktem Verbund zum Untergrund und sogenannte Druckrohr-Anker. Bei Druckrohr-Ankern, auf die sich die Erfindung bezieht, liegt das Zugglied in seiner ganzen Länge in einem Hüllrohr ohne Kontakt zum Verpresskörper und ist im Verbundbereich vom Druckrohr umschlossen, in das die Ankerkraft am unteren Ende über eine Ankerfußkonstruktion eingeleitet wird, und das diese über den erhärteten Verpressmörtel in den Untergrund überträgt. Die Längskraft im Druckrohr hat an dessen unterem Ende ihren Maximalwert, nämlich in der Kontaktfuge zum Ankerfuß, und baut sich dann zum oberen ("luftseitigen") Ende hin kontinuierlich ab.

[0005] Die äußere Mantelfläche des Druckrohres muss ausreichend stark profiliert sein, um die Ankerkraft ohne "inneren Verbundbruch" an den umgebenden Verpresskörper aus Zementmörtel und weiter an das Erdreich abgeben zu können.

[0006] In heutiger Zeit besteht ein ständig wachsendes Interesse am Markt an wieder ausbaubaren Kurzzeitankern, d. h. an solchen Verpressankern, die sich nach dem Ende der Baumaßnahmen möglichst vollständig aus dem Untergrund entfernen lassen, um spätere Tiefbauarbeiten im betroffenen Bereich so wenig wie möglich zu erschweren, bzw. um darauf begründete Rechtsfolgen wie Strafgeelder für im Boden zurückgelassene Ankerstäbe etc. abzuwehren.

[0007] Von bekannten ausbaubaren Druckrohr-An-

kern sollen hier stellvertretend für andere zwei Beispiele erwähnt werden, nämlich die in der DE-OS 23 53 652 (1975) und der EP 0 545 471 A1 (1993) beschriebenen Druckrohr-Anker. Auf diese Druckschriften wird im übrigen zur Erläuterung aller hier nicht näher beschriebenen Einzelheiten ausdrücklich Bezug genommen.

[0008] Bei den aus diesen Druckschriften bekannten Druckrohr-Ankern ist das Druckrohr aus einzelnen Hohlzylinder-Elementen begrenzter Höhe zusammengesetzt: gemäß der DE-OS 23 53 652 bestehen die Hohlzylinder-Elemente aus dickwandigen Stahlrohr-Abschnitten, die durch Schweißpunkte zusammengeheftet werden; gemäß der EP 0 545 471 A1 bestehen sie aus vorgefertigten Ringen aus hochfestem Beton. Die Stahlrohr-Abschnitte stellen beim Arbeiten mit traditionellem Tiefbaugerät kein großes Hindernis dar, da sie sich leicht voneinander trennen lassen, können aber den Einsatz heutiger Schlitzwandfräsen im betroffenen Bereich nahezu unmöglich machen. Die Betonringe weisen trotz moderner Beton-Rezepturen nur eine begrenzte Druckfestigkeit auf mit der Folge, dass die Anker, insbesondere solche für höhere Kräfte, unverhältnismäßig schwer werden und übergroße Bohrdurchmesser verlangen, so dass die Kosten stark ansteigen. Hinzu kommt, dass das Konzept mit den Betonringen aus baupraktischen Gründen auf Anker mit Zuggliedern aus Stabstählen und deren eingeschränkte Gebrauchslasten beschränkt bleibt, und dass beim Einbau praktisch ständige und deshalb teure Kranhilfe notwendig ist.

Darstellung der Erfindung

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, einen wieder ausbaubaren Verpressanker zu schaffen, der wenigstens eine, bevorzugt aber alle der im folgenden genannten Eigenschaften aufweist:

- das im Boden nach dem Ausbau verbleibende Druckrohr darf praktisch kein Hindernis für Tiefbauarbeiten mit jeglichem Gerät darstellen,
- die Bauart und Tragkraft unterliegen nicht den Beschränkungen der Stabstähle, da für das Zugglied bevorzugt die sogenannten Spanndrahtlitzen eingesetzt werden können,
- der erforderliche Bohrdurchmesser ist bevorzugt nicht größer als der der normalen, nicht ausbaubaren Kurzzeitanker,
- der Verpressanker soll von einer üblichen Bohrmannschaft praktisch ohne Kranhilfe eingebaut werden können,
- der Ankerfuß soll zuverlässig gelöst werden können, wobei dies bevorzugt auf thermoelektrischem Wege -erfolgen soll.

[0010] Erfindungsgemäß wird von einem Druckrohr-Anker gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche ausgegangen, der durch die kennzeichnenden

Merkmale der unabhängigen Ansprüche weitergebildet wird. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Bei einer ersten Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe weist der Druckrohr-Anker ein Druckrohr aus hoch druckfestem, aber sprödem, im Boden leicht zerstörbarem Material und ein Stahlzugglied auf, das nach dem Gebrauch des Ankers am Ankerfuß gelöst und in seiner gesamten Länge wieder aus dem Untergrund entfernt werden kann. Das erfindungsgemäße Druckrohr ist so beschaffen, dass beispielsweise mit der im Ankerbau gebräuchlichen Bohrverrohrung Ø 133 mm ein temporärer Verpressanker mit ca. 1.000 kN Gebrauchslast eingebaut werden kann, und dass nach Ausbau des Zuggliedes nur wenige Stahlteile geringer Größe im Untergrund verbleiben.

[0012] Das Druckrohr des erfindungsgemäßen Verpressankers besteht hierzu aus einer Folge aneinandergereihter hohlzylindrischer Druckelemente, die entweder eine kreiszylindrische Form aufweisen, oder die bevorzugt aus jeweils zwei Halbschalen oder mehreren segmentförmigen, zusammen einen Kreisquerschnitt bildenden Lamellen gleicher Länge zusammengefügt sind, und die aus einem nichtmetallischen, mineralischen Werkstoff hoher Festigkeit gefertigt sind, wie bevorzugt aus Glas, aber auch Keramik, Glaskeramik etc. oder aus einem hochfesten Sonderbeton wie Ductal der Fa. Lafarge, Frankreich.

[0013] Das Konzept des erfindungsgemäßen Druckrohr-Ankers baut im Wesentlichen auf folgenden Grundgedanken und konstruktiven Vorgaben auf:

- Von größter Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Anker ist es, den Außendurchmesser des Druckrohres so weit wie möglich zu minimieren, d. h. eine möglichst hohe Auslastung des Druckrohrquerschnittes zu erreichen, um so den benötigten Bohrrrohr-Durchmesser möglichst klein zu halten. Dabei muss im Bohrrrohr innen immer genug Ringraum für das unbehinderte Strömen des Injiziermörtels während des Verpressvorganges des Ankers verbleiben, so dass es nicht zu den gefürchteten "Verstopfen" und/oder, beim drehenden Ziehen der Bohrröhre, zum Einklemmen von Festpartikeln im engen Ringraum zwischen Anker und Bohrrrohr und "Mitnehmen" bzw. "Verwürgen" des Ankers kommen kann.
- Die erreichbare Tragfähigkeit eines hochfesten, aber spröden Werkstoffes der Druckrohrelemente ohne jegliche Duktilität wie Glas hängt entscheidend davon ab, wie gleichmäßig und "störungsfrei" die Einleitung der Längskraft an den Stirnseiten der Tragelemente erfolgt. Da in dem spröden Werkstoff keinerlei innere Lastumlagerungen stattfinden, würden beispielsweise an Punkten direkter Berührung der Tragelemente untereinander oder mit einem Fremdkörper größerer Härte in der Fuge örtlich

hohe Spannungsspitzen entstehen, die alsbald den Bruch und somit das vorzeitige Versagen des Druckrohres einleiten würden. Der kritischste aller Querschnitte ist dabei die Kontaktfuge am Ankerfuß, in der die gesamte Ankerkraft ohne Schaden aufgenommen werden muss.

- Eine sowohl technisch wie wirtschaftlich vorteilhafte Lösung für dieses Problem wird dadurch erreicht, dass bei der Montage des Druckrohres zwischen den Elementen ein axialer Ringspalt definierter Breite erzeugt wird, indem man dort Abstandhalter geeigneter Abmessungen und Formgebung z. B. aus Hart-PVC einlegt. Der Spalt füllt sich dann beim Verpressen des Ankers von selbst mit Zementmörtel, der in den Stirnfugen der Druckelemente "ideal homogene" Bettungsbedingungen gewährleistet. Dabei spielt es keine Rolle, wenn der Ringspalt infolge einer fertigungsbedingten Schräge der Stirnflächen von 3 bis 5° nicht eine konstante, sondern eine längs des Umfanges variable Breite aufweist. Teure planparallele Sägeschnitte an den Stirnseiten der Druckelemente können so vermieden werden.
- Die plastische Zusammendrückung des Zementmörtels in den Stirnfugen wirkt sich in einer geringfügig erhöhten bleibenden Verschiebung während Belastungsprobe der Anker aus, bleibt aber ohne Einfluss auf das Tragverhalten.
- Grundsätzlich sind aber auch Zwischenringe - mit konstanter Dicke entsprechend planparallelen Stirnflächen der Druckelemente, oder mit variabler Dicke, die den Formschrägen der Druckelemente angepasst wird - aus einem hoch druckfesten Kunststoff oder zum Beispiele einem Metallguss einsetzbar. In jeden Fall ist es aber erforderlich, dass die Zwischenelemente eine homogene Krafteintragung in die Druckelemente gewährleisten.
- Ebenso wichtig wie die gleichmäßige stirnseitige Einleitung der Längskraft in die Tragelemente des Druckrohres ist eine "harmonische" Weiterleitung im Inneren der Elemente. In Druckversuchen an Glaszylindern mit einer stirnseitigen Bettung in hochfestem Kunstharzmörtel ergaben sich überraschend große Unterschiede in der Tragkraft zwischen Zylindern mit geradliniger Wandung, die aus normalen Flaschen hergestellt, und solchen mit einer profilierten Wandung, die aus dem abgeschnittenen Mittelteil von Bier-Maßkrügen gewonnen worden waren. Infolge der vielfachen Umlenkungen und Richtungsänderungen des Kraftverlaufs in der profilierten Maßkrug-Wandung erreichte dort die Tragkraft, ungeachtet der größerer Materialdicke, nur einen geringen Bruchteil derjenigen der aus Flaschen hergestellten Zylinder.

- Deshalb wird bei der Formgebung der Profilierung der Druckrohres auf einen möglichst geradlinigen Kraftverlauf innerhalb der Wandung der Tragelemente geachtet, wenn auch, infolge der Einbettung des Druckrohres im Zementmörtel des Verpresskörpers und dessen seitlicher Stützung im Untergrund, ein günstiger Zentrierungseffekt auf die Längskräfte in den Tragelementen zu erwarten ist. Aus dem genannten Grund, und um zugleich bei vorgegebenem Außendurchmesser möglichst viel tragenden Querschnitt der Elemente zu haben, werden für die Profilierung nicht umlaufend durchgehende Querrillen in der äußeren Mantelfläche gewählt, sondern ein, auf die Mantelfläche bezogen, zweidimensionales Raster aus dicht aneinander gereihten Vertiefungen, beispielsweise in der Form kleiner "Hohlpysramiden" oder "-kegel". Zwischen den Vertiefungen bleiben dann jeweils noch tragende Rippen stehen, die, in Längsrichtung gesehen, sowohl den tragenden Querschnitt vergrößern als auch die ansonsten ständig wechselnde Exzentrizität der Kraftresultierenden abmildern, gleichsam "einfangen" und zugleich den tragenden Querschnitte vergrößern. Die Maßnahme ist so gut wie ohne Einfluss auf den für die Schubübertragung zu aktivierenden Anteil der Mantelfläche.
- Ein weiteres wichtiges Merkmal des erfindungsge-
mäßigen Verpressankers ist die Unterbringung der für die Tragkraft der Anker bei schlechten Untergrundverhältnissen unverzichtbaren Nachverpressleitungen, die vorzugsweise in den Längsfugen der Halbschalen-Druckelemente eingebettet werden. Diese durch Injizierdrücke bis ca. 60 bar und mehr belastbaren HDPE-Leitungen, deren Außendurchmesser mindestens 13, besser 16 mm betragen soll, dürfen über den Umfangskreis des Druckrohres nur minimal hinausragen, um nicht beim drehenden Ziehen der Bohrrohre beschädigt oder abgerissen zu werden. Die besagten Längsfugen sind nach außen v-förmig weit geöffnet, so dass das Aufsprengen des Primär-Verpresskörpers mit Druckwasser und das nachfolgende Austreten des Reinjektionsmörtels unbehindert möglich sind.
- Ein weiteres Merkmal des Ankers ist der zugfeste und druckdichte Anschluss des sogenannten Sammelhüllrohres, das den ansonsten nackten Litzenstrang auf seiner gesamten Länge umgibt, an die Grundplatte der Ankerfußkonstruktion. Die Grundplatte und der Anschluss sind so ausgebildet, dass das HDPE-Rohr ohne Änderung seines Durchmessers direkt bis an den Ankerfuß herangeführt werden kann, ohne dass infolge Raumbedarfs für eine Aufweitung tragender Querschnitt der hier am höchsten belasteten Druckrohrelemente verloren geht.

- Vorteilhaft können Teile der Ankerfußkonstruktion wie die Grundplatte und ein daran anschließendes zylindrisches Druckstück ebenfalls aus im Boden zerstörbaren Werkstoffen hergestellt werden, wie aus einem hoch druckfesten, aber ebenfalls spröden Glasfaser-Schichtpressstoff für die Grundplatte bzw. Glas für das Druckstück, um kein Hindernis für spätere Arbeiten mit Bodenfräsen darzustellen.
- Schließlich sind als Merkmal des Ankers noch die Spanndrähte zu erwähnen, die in je einer Innennute in den Druckelementen längs des gesamten Druckrohres verlaufen und dieses während des Transportes und des Einbaus der Anker durch eine Vorspannkraft geeigneter Größe in sich stabilisieren.

[0014] Das nachfolgend beschriebene Verfahren zum Lösen des Stahlzugliedes von der Ankerfußkonstruktion ist eine zweite Ausgestaltung der Erfindung, die alleine oder i. V. m. der ersten, zuvor beschriebenen Ausgestaltung des im Boden zerstörbaren Druckrohres zum Einsatz kommen kann.

[0015] Das Lösen kann auf zweierlei Art und Weise erfolgen. Bei beiden Methoden wird das Stahlzugglied in der Ankerfußscheibe, auch Keilträgerplatte genannt, mit Hilfe der an sich bekannten zwei- oder dreiteiligen sogenannten Segmentkeile verankert, die in dazu passenden konischen Bohrungen in der Scheibe sitzen und sich unter der Zugbelastung der Litzen mittels einer Innenverzahnung in diesen festbeißen.

[0016] Die erste der beiden Methoden zeichnet sich dadurch aus, dass die Keilträgerplatte des Ankerfußes nicht, wie sonst üblich, monolithisch aus Stahl gefertigt ist. Sie besteht vielmehr nur in ihrem hoch auf Ringzug belasteten Randbereich und dem Boden - nach Art einer dickwandigen Büchse mit konischer Wandung - aus Stahl hoher Festigkeit, während der innere Bereich, in dem sich die Konusbohrungen für die Keile befinden, aus einem nur mäßig zug- und druckfesten, aber bei relativ niedriger Temperatur schmelzbaren Werkstoff besteht.

[0017] Für den Ausbau des Zuggliedes genügt es dann, dem leicht schmelzbaren Kern der Ankerfußplatte eine ausreichende Menge Wärme zuzuführen, bis dieser zu schmelzen beginnt und die Segmentkeile ihre Haltefunktion für die Litzen verlieren, wodurch diese sich in der Regel unter der Ankerzugkraft von selbst lösen.

[0018] Als Werkstoff für den Kernbereich der Keilträgerplatte können Metalle wie Zink, Zinn, Aluminium, Magnesium etc. oder deren Legierungen, oder auch hoch druck- und kriechfeste Kunststoffe eingesetzt werden. Insbesondere kommen auch sogenannte eutektische Legierungen der o. g. Metalle in Frage, bzw. solche, die durch das gewählte Mischungsverhältnis eine Optimierung erlauben zwischen der Druckfestigkeit, die möglichst hoch, und der Schmelztemperatur, die möglichst niedrig sein soll.

[0019] Als kostengünstige und zuverlässige Wärmequellen für das Aufheizen des schmelzbaren Kernbereiches der Keilträgerplatte kommen vorrangig elektrische Heizelemente in Frage, die bevorzugt stabförmig in der Mittelachse in Form von Heizpatronen (aus dem Formen- und Werkzeugbau bekannt), oder beispielsweise flächenförmig oberhalb oder unterhalb der Platte angebracht oder auch als Heizspiralen im Kern der Platte integriert werden können.

[0020] Bei der zweiten Methode des LöSENS des Stahlzuggliedes aus der Ankerfußkonstruktion kann als Wärmequelle ein alumino-thermischer Brandsatz ("Thermit") mit elektrischer Zündung eingesetzt werden, der bevorzugt hinter der Platte eingebaut werden kann. Ein solcher Brandsatz kann im gegebenen Fall so ausgeführt und dimensioniert werden, dass es genügt, die Keilträgerplatte monolithisch aus Stahl, ohne den leicht schmelzbaren Kernbereich herzustellen.

[0021] Hierfür ist es vorteilhaft, dem Reaktionsgemisch des Brandsatzes ein pyrotechnisches Treibmittel wie Kalzium- oder Magnesiumkarbonat zuzusetzen, um einen "Ausblaseeffekt" des Brandsatzes zum Spannkanaal hin zu erzeugen bzw. zu verstärken. Dieser Effekt bewirkt, dass die Litzen des Zuggliedes gezielt von den heißen Reaktionsgasen, in denen auch Anteile flüssiger Eisenschmelze mitgeführt werden können, im Sinne eines "Flammstrahles" getroffen und punktuell geschwächt bzw. durchtrennt werden, weshalb für diesen Zweck geeignete Kanäle in der Keilträgerplatte vorgesehen sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0022] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemäß ausgebildeten Ankers im Bohrloch,
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Druckrohr im Bereich einer Kontaktfuge im Detail,
- Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie III-III durch das Druckrohr gemäß Fig. 2,
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch das Druckrohr im Bereich des Anschlusses an den Ankerfuß,
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäß ausgebildete Ankerfußkonstruktion mit schmelzbarem Kern,
- Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI durch den Ankerfuß gem. Fig. 5,
- Fig. 7 einen Längsschnitt durch die alternative Aus-

bildung des Ankerfußstückes aus monolithischem Stahl, mit einem unterhalb angeordneten Thermitbrandsatz mit elektrischer Zündung, und

Fig. 8 einen Querschnitt durch den Ankerfuß längs der Linie VIII-VIII in Fig. 7.

Darstellung von Ausführungsbeispielen

[0023] Fig. 1 zeigt die Ansicht des erfindungsgemäßen Verpressankers im Bohrloch, umfassend das Stahlzugglied 1, dessen Zugelemente 2 im HDPE-Hüllrohr 3 sowie das Druckrohr 4, bestehend aus paarweise zusammengesetzten Halbschalen 5, die über ihre äußere Profilierung 6 die Ankerkraft an den Verpresskörper 7 und weiter an den Untergrund 8 abgeben. Am bodenseitigen Ankerende befindet sich die Ankerfußkonstruktion 9, die die Ankerkraft vom Zugglied 1 in das Druckrohr 4 einleitet, und in dem die Zugelemente 2 aufgefächert und verankert sind, siehe auch Fig. 4, 5 und 8. In den Stirnfugen 10 zwischen der Ankerfußkonstruktion 9 und den Druckelementen 5 und den Druckelementen 5 untereinander befinden sich wahlweise der Zwischenring 11 oder die Abstandhalter 12, die dort einen Spalt definierter Breite offenhalten, der sich während des Verpressvorganges des Ankers mit Zementmörtel füllt und so die erfindungsgemäße Druckausgleichsschicht bildet.

[0024] Die Fig. 2 und 3 zeigen im Längs- und Querschnitt einen beliebigen Abschnitt des erfindungsgemäßen, aus den Halbschalen-Druckelementen 5 zusammengesetzten Druckrohres - ohne das Stahlzugglied 1 bzw. 2 und dessen Hüllrohr 3 -, wobei die Halbschalen nicht mit planparallel abgesägten Stirnenden, sondern mit der fertigungsbedingten Schräge 5a dargestellt sind. Die Stirnfuge 10 zwischen den Druckelementen 5 ist wahlweise mit dem Zwischenring 11 oder dem Abstandhalter 12 ausgestattet, die in Fig. 2 beide je halbseitig gezeigt werden. Die Druckelemente 5 sind mit der Außenprofilierung 6 versehen, die bevorzugt aus einem Raster aus aneinander gefügten Holpyramiden 6a besteht, zwischen denen jeweils in Krafrichtung mittragende Rippen 6b stehen bleiben. In den v-förmigen Nuten 13 entlang der Seitenkanten der Druckelemente 5 sind die für das Nachverpressen zur Erhöhung der Tragkraft der Anker in schlechtem Untergrund unverzichtbaren Nachverpressleitungen 14 untergebracht, wo sie den Umfangskreis des Druckrohres nur wenig überragen und so gegen Beschädigungen während der Einbau- und Bohrarbeiten sicher geschützt sind. In den Nuten 15 entlang der Innenseiten der Druckelemente 5 liegen die Spanndrähte 16 zur Stabilisierung des Druckrohres während Transport und Einbau der Anker. Der Zusammenbau des Druckrohres kann wahlweise auf der Baustelle mit Hilfe einer Montageschiene in unmittelbarer Nähe zum Bohrloch erfolgen oder auf dem Tisch der Werkshalle, wonach das Druckrohr zweckmä-

ßigerweise für den Transport durch ein übergeschobenes PVC-Rohr zu schützen ist.

[0025] In Fig. 4 wird - nur im Längsschnitt - der Anschluss des Stahlzuggliedes 1 bzw. 2 mit dem Hüllrohr 3 an die Ankerfußkonstruktion 9 gezeigt, die entsprechend der Erfindung ohne Aufweitung des Hüllrohres 3 im Bereich der Druckelemente 5 auskommt. Zu diesem Zweck erhält die Grundplatte 17 des Ankerfußes eine durchgehende Mittelbohrung 18, die nur geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Hüllrohres 3. Die Bohrung wird innen mit einer Profilierung bzw. einem Gewinde 19 versehen, in die/das sich das PE-Material der Hüllrohrwandung einpresst und festsetzt, nachdem dieses am Ende erwärmt und mit Hilfe der eingepressten Rohrtülle 20 dort fixiert wurde. Der beschriebene Anschluss ist sicher gegen Lockerung bei Transport und Einbau des Ankers wie gegen Eindringen von Zementmörtel während des Verpress- und Nachverpressvorganges. Die Grundplatte 17 der Ankerfußkonstruktion des erfindungsgemäßen Ankers kann wahlweise aus einem hoch druckfesten, aber spröden Glasfaser-Schichtpressstoff hergestellt werden, der im Boden, wie das gesamte Druckrohr, durch Schlitzwandfräsen etc. zerstört werden kann. Ebenso kann das Druckstück 21 bevorzugt aus Glas - hier mit planparallel gesägten Enden - gefertigt und mit dem Druckring 22, bevorzugt aus einer Glasfasermatte hergestellt, gegen die Ankerfußplatte 23 distanziert werden.

[0026] Das Zugglied 1 des Druckrohr-Verpressankers aus Spanndrahtlitzen 2 ist mittels der Segmentkeile 24 im Kernbereich 25 der Ankerfußplatte 23 verankert, der aus einer bei niedriger Temperatur schmelzbaren Metalllegierung besteht. Die Ankerfußplatte hat die Gestalt einer dickwandigen Büchse aus Stahl, deren Wandung 23a den Kernbereich 25 im Sinne eines Zugringes umschließt und die auftretenden plastischen Verformungen des weichen Metalls 25 unter den hohen radialen Reaktionskräften der Segmentkeile 24 "einfängt" und auf ein zulässiges Maß begrenzt.

[0027] Das benötigte Heizelement für die Ankerfußplatte 23 wird in Form der axial angeordneten elektrischen Heizpatrone 26 gezeigt, mit dem Kabel 27 im Schutzrohr 27a als Stromzufuhr.

[0028] Das Ankerfußstück ist mit einem Deckel 28 nach hinten verschlossen und gibt über das Druckstück 21 und die Grundplatte 17 die Ankerzugkraft an das Druckrohr 4 bzw. 5, den Verpresskörper 7 und den Untergrund 8 weiter.

[0029] Durch den an der Grundplatte 17 fixierten Haltebügel 29 wird die gesamte Ankerfußkonstruktion zusammengehalten und mit dem Ankerzugglied fest verbunden.

[0030] Die Hohlräume 30 der Ankerfußkonstruktion sollen mit einer erprobten Korrosionsschutzmasse gefüllt werden, um mögliche korrosive Einwirkungen von den Nichteisen-Metallen des Kernbereichs 25 in Anwesenheit von Wasser auf den Spannstahl der Litzen 2 zu verhindern.

[0031] Beim Einbau der Anker auf der Baustelle kann es zweckmäßig sein, nach dem Spannen und Festlegen des Ankers die Heizpatrone 26 kurzzeitig zu aktivieren, um mögliche Spalte, Lufteinschlüsse oder Hohlräume in der Vergussmasse infolge möglicher Bewegungen der Litzen und Keile beim Auf- und Abwickeln wie beim Spannen zu beseitigen.

[0032] Das wahlweise aus massivem Stahl gefertigte Ankerfußstück 31 ohne schmelzbaren Kernbereich ist mit dem Thermit-Brandsatz 32, dieser mit der elektrischen Zündvorrichtung 33 und der Stromzufuhr 27 im Schutzrohr 27a ausgestattet.

[0033] Die Wirkung des Brandsatzes 32 kann bevorzugt durch den Zusatz eines pyrotechnischen Treibmittels im Reaktionsgemisch verstärkt werden, um einen hoch wirksamen "Ausblaseeffekteffekt" zu erzeugen.

[0034] Im Ankerfußstück 31 sind entlang der Konusbohrungen für die Verankerungskeile 24 Kanäle 34 vorgesehen (in Figur 8 um 90° in die Bildebene gedreht und in Figur 7 gestrichelt dargestellt), die die heißen Reaktionsgase des Brandsatzes 32 an die Litzen 2 heranführen sollen, um diese für den Ausbau des Zuggliedes punktuell zu schwächen bzw. zu durchtrennen.

[0035] Die Funktion der Kanäle 34 kann im gegebenen Fall durch die Spalte 35 zwischen den Keilsegmenten 24 verstärkt oder auch zur Gänze übernommen werden.

[0036] Um die verdämmende Wirkung von ins Hüllrohr eingedrunenem Wasser abzumindern, kann es zweckmäßig sein, den unteren, dem Ankerfuß vorgelagerten Bereich des Spannkanaals 36 mit einem nicht oder nur wenig wärmebeständigen Schaum zu verfüllen, der einerseits Wasser fernhält, andererseits aber den heißen Reaktionsgasen keinen hohen Widerstand bietet.

Patentansprüche

1. Wieder ausbaubarer Kurzzeit-Verpressanker mit

- einem Druckrohr (4), das im Boden zerstörbar ist, und
- einem Stahlzugglied (1 bzw. 2), das am unteren Ende des Druckrohres derart befestigt ist, dass die Verbindung später gelöst und das Zugglied aus dem Untergrund wieder entfernt werden kann,

dadurch gekennzeichnet, dass das Druckrohr aus

- in an sich bekannter Weise aus einer Folge von Hohlzylindern etwa gleichen Durchmessers
- oder aus paarweise zusammengefügt, aus gleichlangen Halbschalen (5) bestehenden Druckelementen etwa gleichen Durchmessers,
- oder aus mehreren, jeweils einen vollen Kreis-

- querschnitt bildenden, gleichlangen lamellenförmigen Druckelementen etwa gleichen Durchmessers besteht, und
dass die Elemente des Druckrohres (4) aus einem mineralischen Werkstoff mit einer Druckfestigkeit über ca. 80 N/mm² bestehen, und
dass die Einleitung der Längskraft in den Stirnfugen (10) der Druckelemente (5) über eine Druckausgleichsschicht oder über Druckausgleichselemente erfolgt.
2. Verpressanker nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsschicht oder die Druckausgleichselemente eine konstante oder längs des Umfangs variable Dicke haben, um sich einer geneigten Stirnfläche (5a) der Druckelemente anpassen zu können.
3. Verpressanker nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das für die Druckelemente (5) verwendete Material Industrieglas, Buntglas, Kristallglas, Borosilikatglas, Keramik, Glaskeramik oder ein mit den genannten Materialien verwandter Werkstoff ist.
4. Verpressanker nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die kreissegmentförmigen Druckelemente (5) aus hochfestem Beton wie Ductal der Fa. Lafarge, Frankreich, gefertigt sind.
5. Verpressanker nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsschicht zwischen den Druckelementen (5) eine Schicht aus erhärtetem Zementmörtel ist, die sich in einem mit Hilfe der Abstandhalter (12), bevorzugt aus Hart-PVC, offen gehaltenen Ringspalt während des Verpressvorganges des Ankers gebildet hat.
6. Verpressanker nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsschicht zwischen den Druckelementen (5) durch Druckausgleichsringe (11) gebildet ist.
7. Verpressanker nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsringe aus einem Material bestehen, das unter Druck im Grenzlastbereich zwar geringfügige Zusammendrückungen zur Aufnahme technisch unvermeidbarer Unebenheiten in den Stirnseiten der Druckelemente (5) erträgt, so dass dort keine unzulässigen Spannungsspitzen auftreten können, das sich aber unter den selben Bedingungen nicht seitlich und insbesondere radial nach außen, aus der Fuge heraus zu quetschen beginnt und so ein vorzeitiges Versagen der Druckelemente einleiten würde.
8. Verpressanker nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Material der Druckausgleichsringe (11) ein Duroplast-Schichtpressstoff, insbesondere polyestergetränktes Glasfasergewebe, -filament oder -vlies, oder Metallguss wie beispielsweise Grauguss oder Aluminiumguss ist.
9. Verpressanker nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung der äußeren Mantelfläche (6) der Druckelemente (5) aus einem Raster aus aneinander gefügten "Hohlpyramiden" bzw. "Hohlkegeln" (6a) mit dazwischen stehenden bleibenden Rippen (6b) besteht, so dass zugleich ein Maximum an Schubfläche zur Übertragung der Ankerkraft vom Druckrohr (4) in den umgebenden Verpresskörper (7) vorhanden ist, wie auch, in Längsrichtung, der größte mögliche tragende Druckquerschnitt innerhalb des vorgegebenen Außendurchmessers des Druckrohres.
10. Verpressanker nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass entlang der seitlichen Kontaktfugen der Druckelemente (5) des Druckrohres (4) tiefe, nach außen weit geöffnete Nuten (13) angebracht sind, in denen die Nachverpressleitungen (14) eingebettet sind und somit fast gänzlich innerhalb des Umfangskreises des Druckrohres zu liegen kommen.
11. Verpressanker nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass in den Nuten (15) längs der Innenseiten der Druckelemente (5) Spanndrähte (16) mit aufgedrehten Gewindeenden geführt sind, die in ihrer Länge derjenigen des Druckrohres (4) entsprechen und erlauben, das gesamte Druckrohr für den Transport und den Einbau der Anker durch eine axiale Vorspannung in geeigneter Höhe zu stabilisieren und gegen Querverschiebungen der Einzelteile zuverlässig zu sichern.
12. Wieder ausbaubarer Kurzzeit-Verpressanker mit
- einem Druckrohr (4), das im Boden zerstörbar ist,
 - einem Stahlzugglied (1) aus Spannstahlilitzen (2), und
 - einer Ankerfusskonstruktion (9) am unteren Ende des Druckrohres, in der das Zugglied mittels der bekannten Segmentkeile (24) in einer Keilträgerplatte ("Ankerfußplatte") verankert ist, oder
- nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass das Ankerfußstück aus einer dickwandigen Büchse (23) besteht, deren Wandung (23a) den inneren Bereich (25) mit den konischen Bohrungen zur Aufnahme

der Segmentkeile (24) umschließt, wobei der Bereich (25) aus einem relativ weichen, bei Temperaturen zwischen ca. 60°C und ca. 500°C schmelzbaren Metall oder aus einem geeigneten Kunststoff hoher Festigkeit und hoher Kriechbeständigkeit besteht, und

dass in möglichst direktem Kontakt zum Kernbereich (25) eine von außen zu aktivierende Wärmequelle vorhanden ist, die zum gewünschten Zeitpunkt soviel Wärme abgibt, dass dieser zu schmelzen beginnt, wodurch die Segmentkeile (24) ihren Halt verlieren und die Litzen (2) unter der Ankerkraft sich aus dem Ankerstück lösen oder sich mit geringem Widerstand herausziehen lassen.

13. Verpressanker nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (3) aus einem Material geeigneter Festigkeit wie Stahl besteht.

14. Verpressankers nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schmelzbare Kernbereich (5) aus Zink, Zinn, Blei, Magnesium, Cadmium etc. oder aus Legierungen hieraus, insbesondere Zink in Legierung mit 5,6 bis 6 % Aluminium und 1,2 bis 1,5 % Kupfer, oder aus dem sogenannten Wood'schen Metall, zusammengesetzt aus 50 % Wismut, 25 % Blei, je 12,5 % Zinn und Cadmium, oder aus einem hoch druckfesten und sehr kriechbeständigen Kunststoff besteht.

15. Verpressanker nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Wärmequelle eine axial angeordnete Heizpatrone (26) mit einer Stromzufuhr (27) in einem Schutzrohr (27a) ist.

16. Verpressanker nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Vermeidung korrosiver Vorgänge an den Litzen (2) infolge der Anwesenheit von Wasser und zugleich der räumlichen Nähe metallischen Zinks oder anderer Nicht-eisen-Metalle des Kernbereichs (25), das gesamte Ankerfußstück innen mit einer heißflüssigen, beispielsweise in der Technik der Bodenanker gebräuchlichen Korrosionsschutzmasse vergossen wird.

17. Verpressanker nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor oder hinter der Keilträgerplatte (31) als Wärmequelle ein Brandsatz (32), bestehend aus einem bevorzugt aluminothermischen Reaktionsgemisch angeordnet ist.

18. Verpressanker nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Keilträgerplatte (31) monolithisch aus Stahl besteht.

19. Verpressanker nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass**, zur Erzeugung bzw. Verstärkung eines "Ausblaseeffektes" des Brandsatzes (32), diesem ein pyrotechnisches Treibmittel wie beispielsweise Kalziumkarbonat (Ca-CO_3) oder Magnesiumkarbonat (MgCO_3) beigegeben wird, wobei die Keilträgerplatte derart mit Kanälen (34) und/oder (35) ausgestattet ist, dass nach dem Zünden des Brandsatzes (32) die heißen Reaktionsgase mit möglichst hohem Druck, und möglichst unter Mitreißen von heißflüssiger Eisenschmelze, durch die besagten Kanäle (34) austreten und dabei die Elemente (2) des Zuggliedes durchtrennen oder soweit schwächen, dass diese unter der Zugkraft des Ankers von selbst abreißen können.

20. Verpressanker nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Unterstützung des Ausblaseeffektes des Brandsatzes (32) und zur Abminderung der verdämmenden Wirkung von im Spannkanaal eingedrungenem Wasser, der dem Ankerfuß vorgelagerte Bereich des Spannkanaals (36) mit einem nicht oder nur wenig wärmebeständigen, handelsüblichen Schaum verfüllt wird.

21. Verpressanker nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** tragende Teile der Ankerfußkonstruktion (9) nicht aus Stahl, sondern ebenfalls aus im Boden durch Tiefbaugeräte zerstörbaren Werkstoffen gefertigt werden, insbesondere die Grundplatte (17) aus einem Schichtpressstoff und das Druckstück (21) aus einem mineralischen Werkstoff.

22. Verpressanker nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss des HDPE-Hüllrohres (3) an die Grundplatte (17) der Ankerfußkonstruktion derart erfolgt, dass die Grundplatte eine Mittelbohrung (18) erhält, die nur wenig größer ist als der Außendurchmesser des Hüllrohres, und die auf der Innenseite mit einer Profilierung oder einem Gewinde (19) versehen wird. In diese Öffnung wird das erwärmte Ende des PE-Hüllrohres (3) eingeführt und dort mit einer im Durchmesser der Aufgabe angepassten Rohrtülle (20) aufgeweitet und in der Grundplatte fixiert.

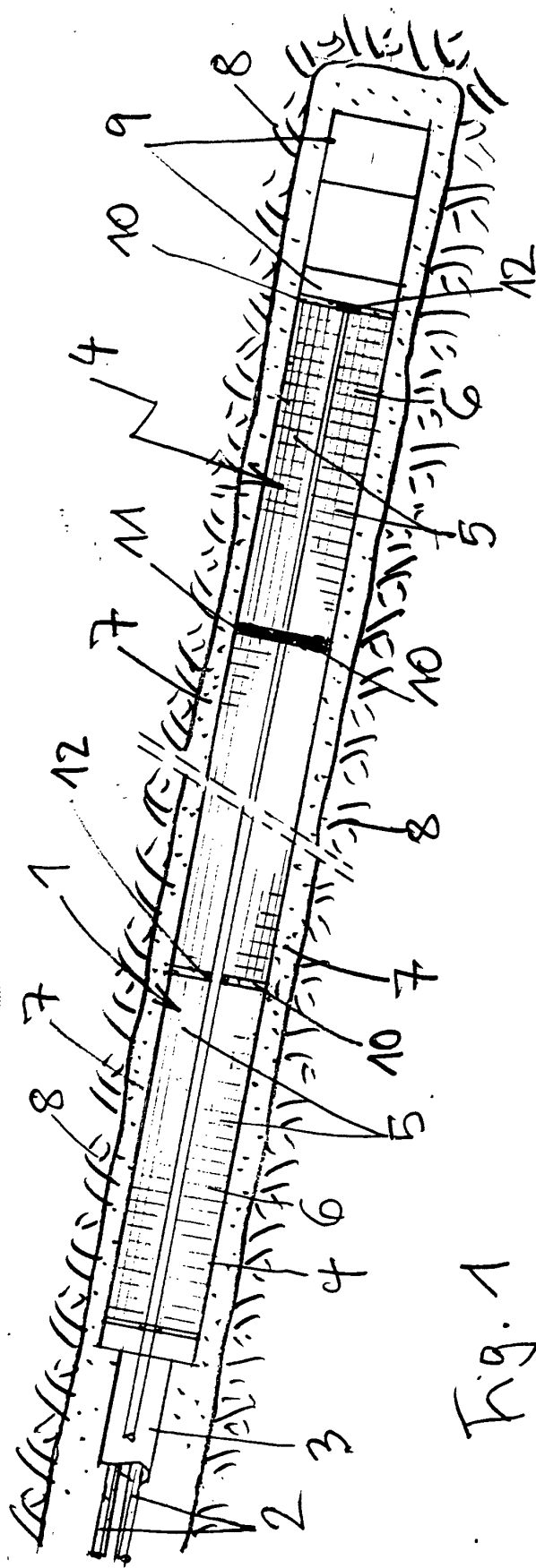


Fig. 1

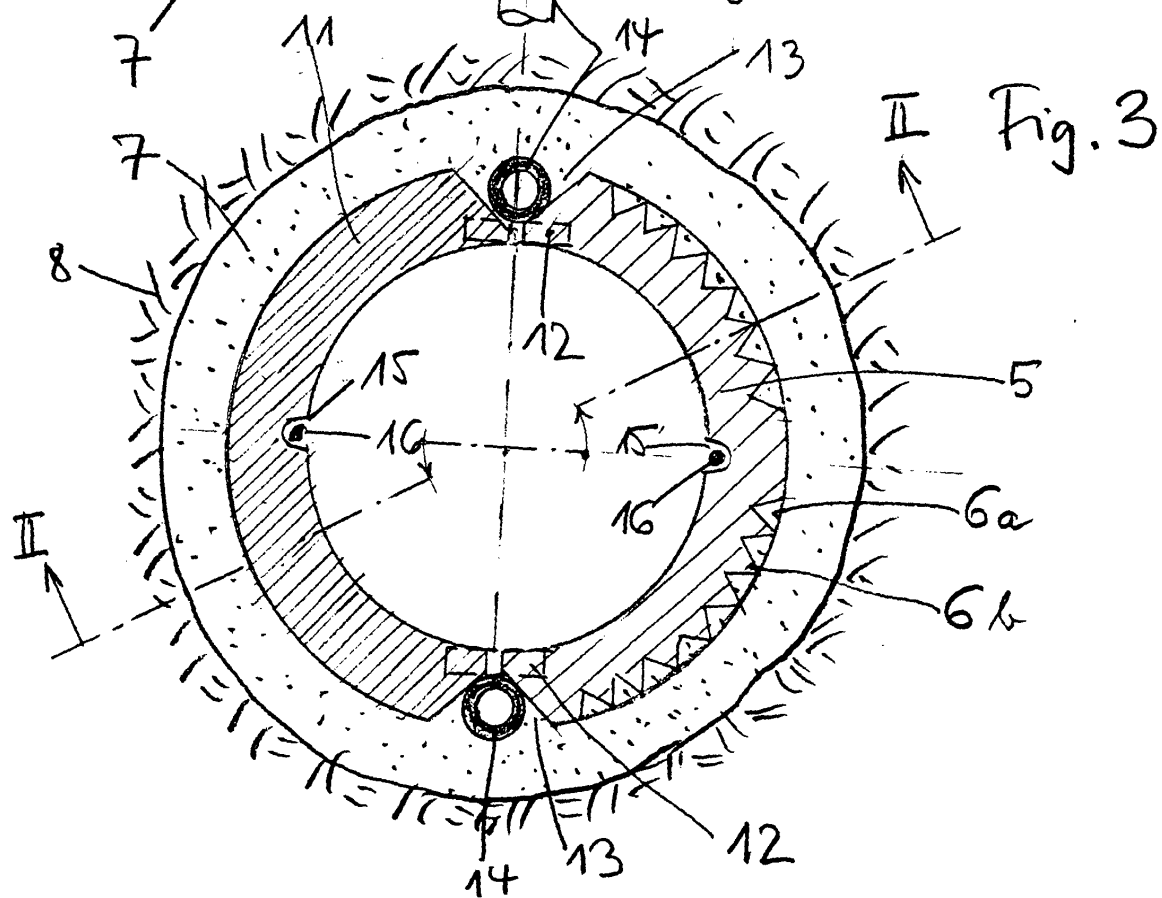
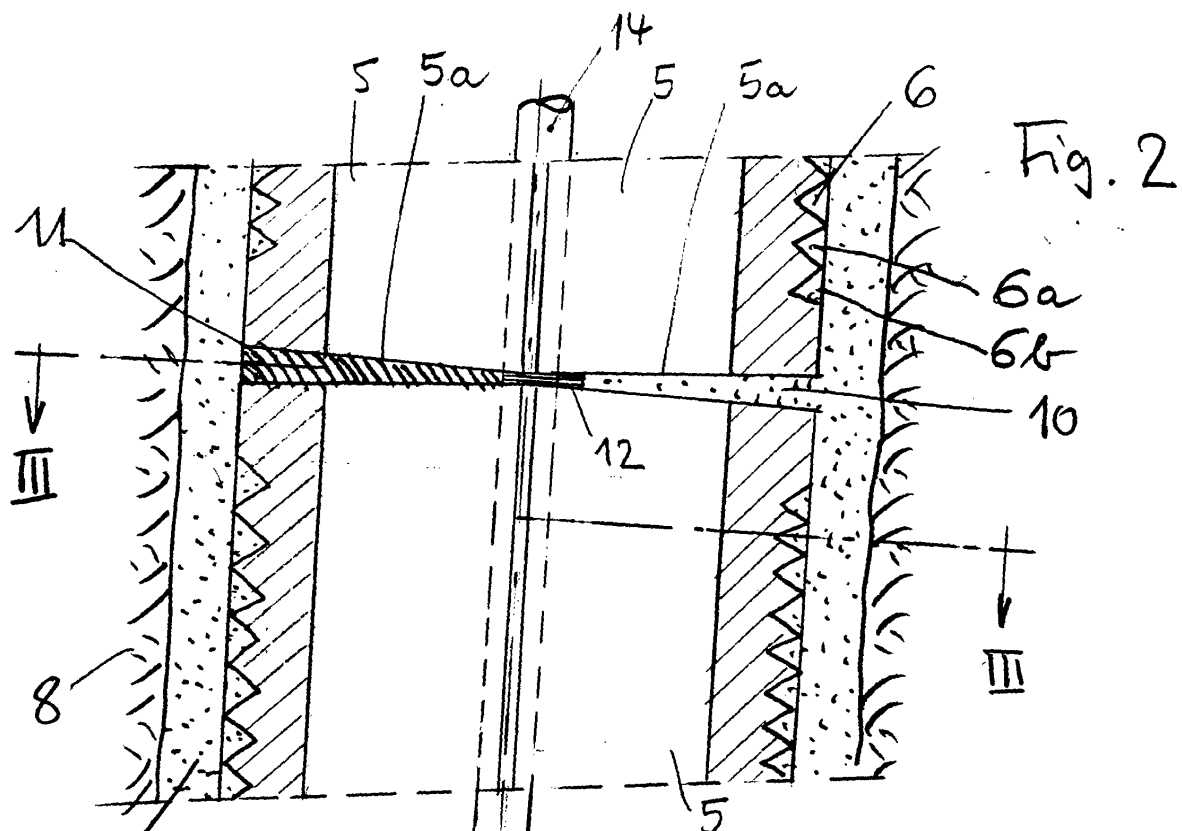
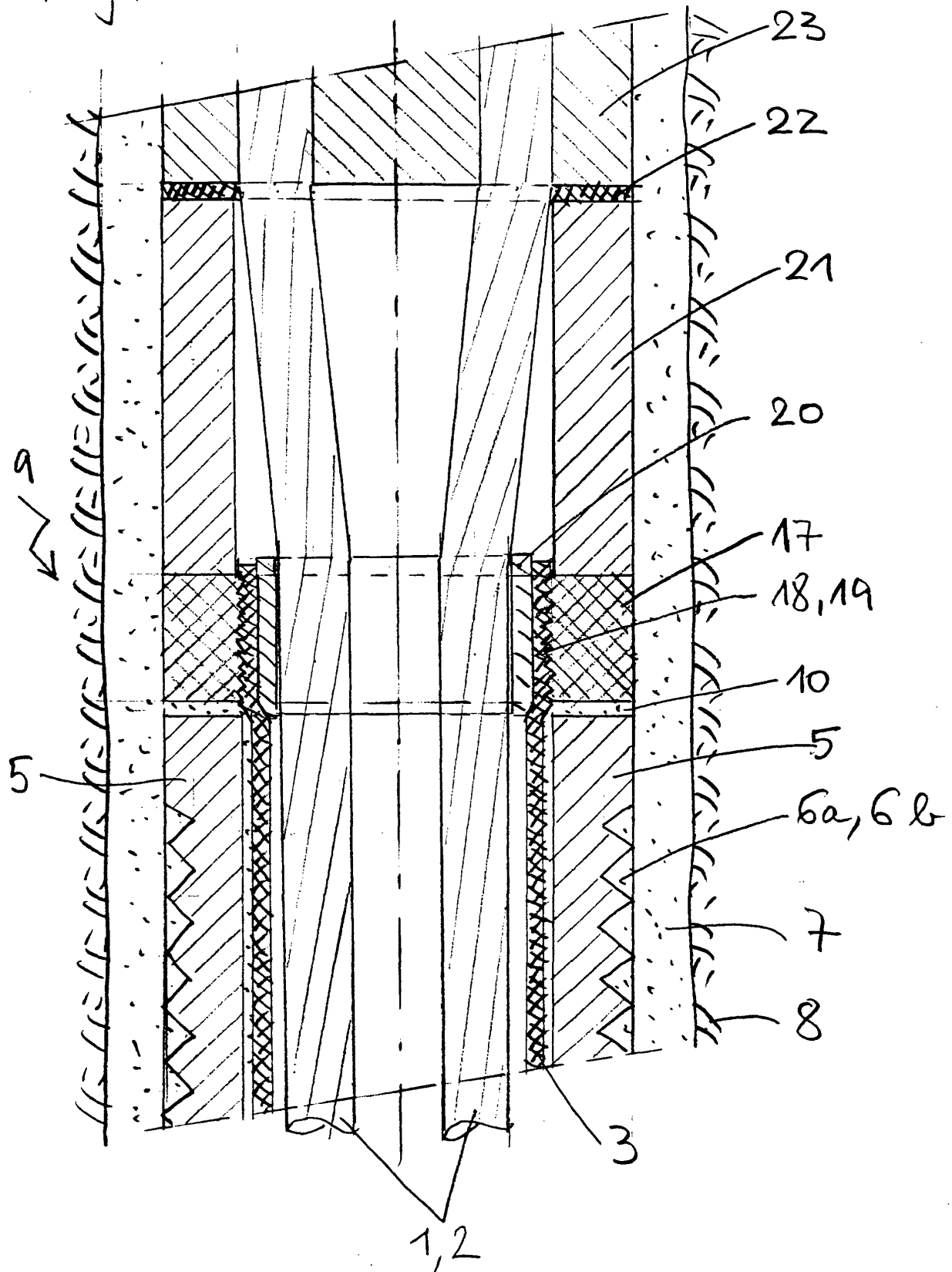
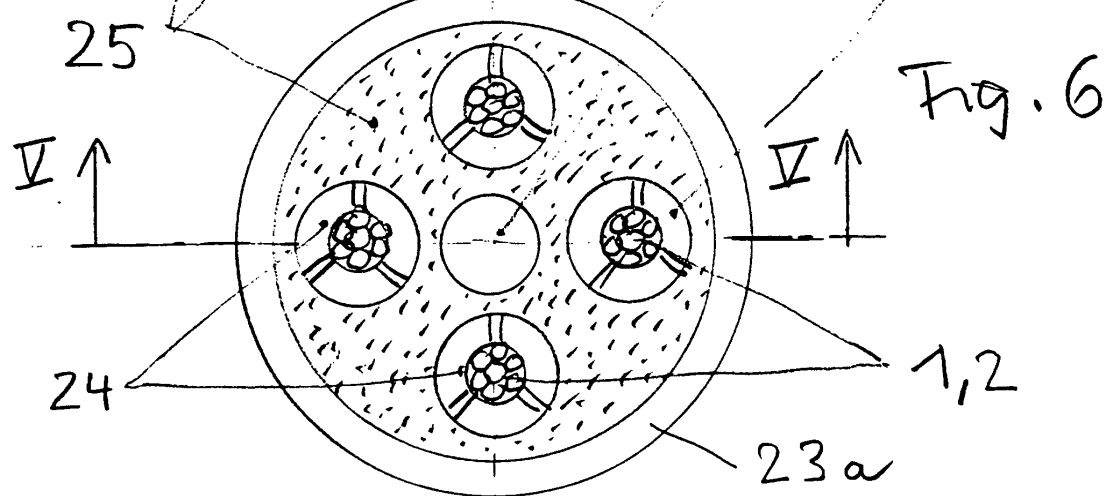
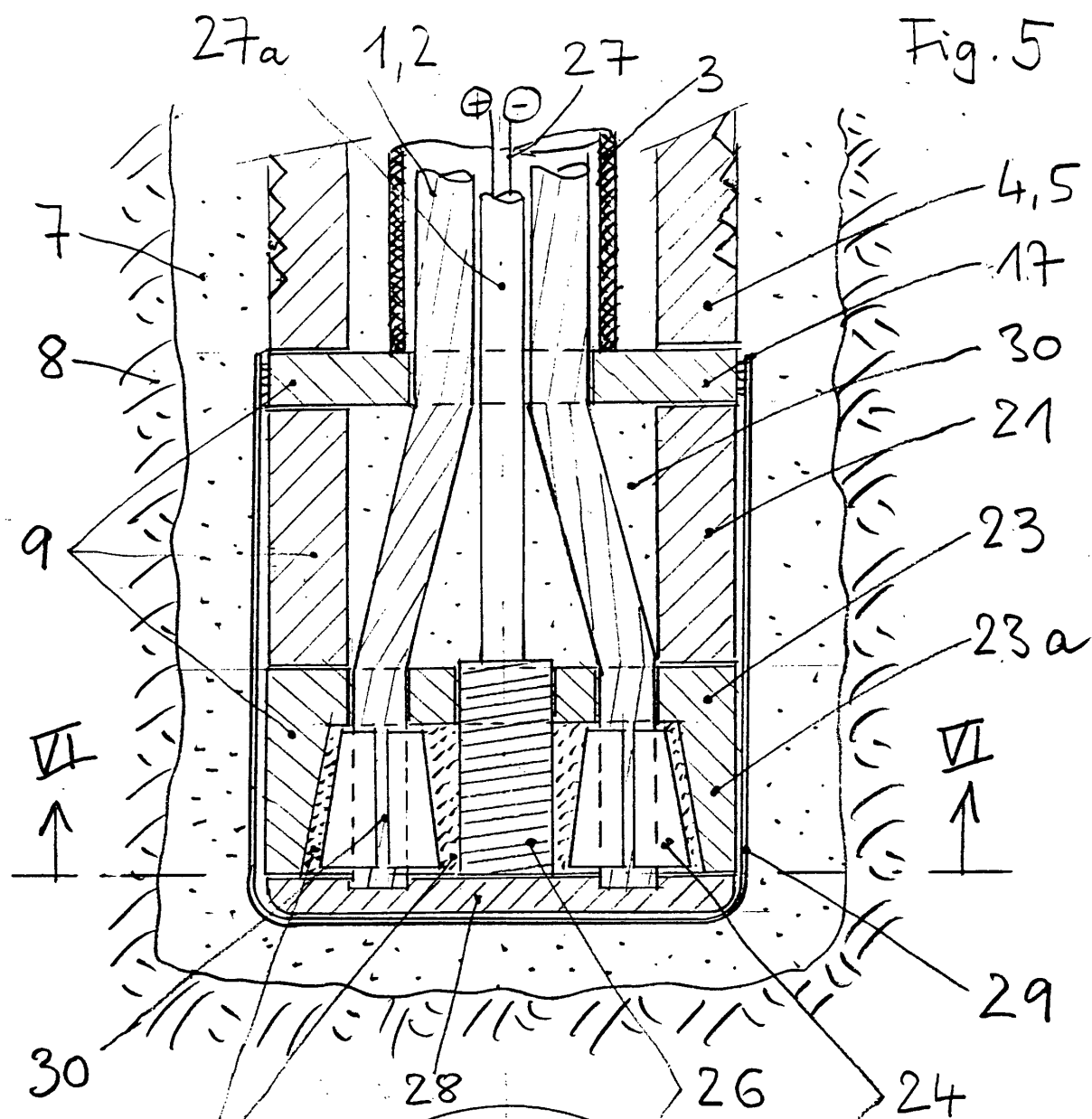
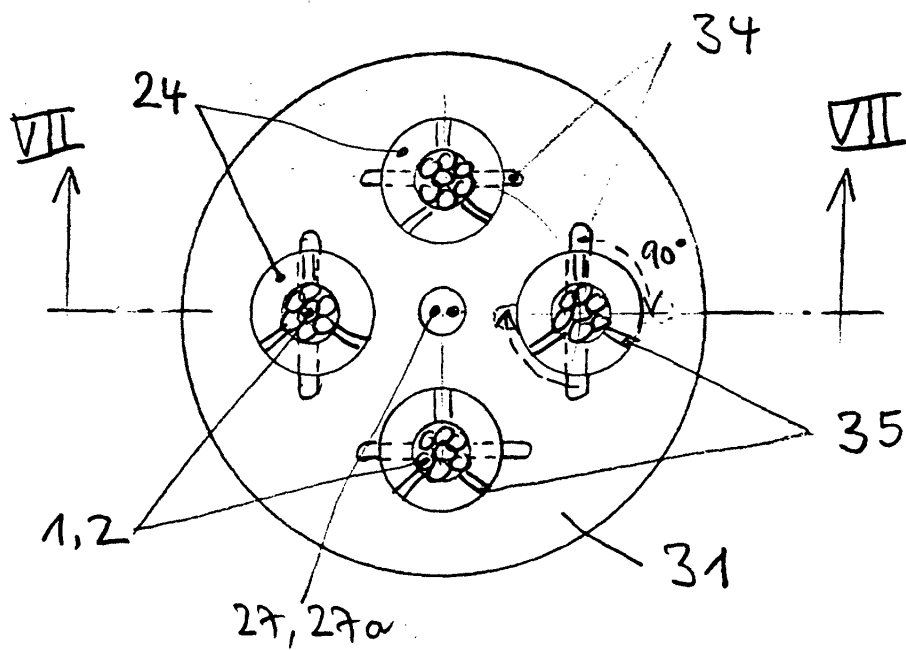
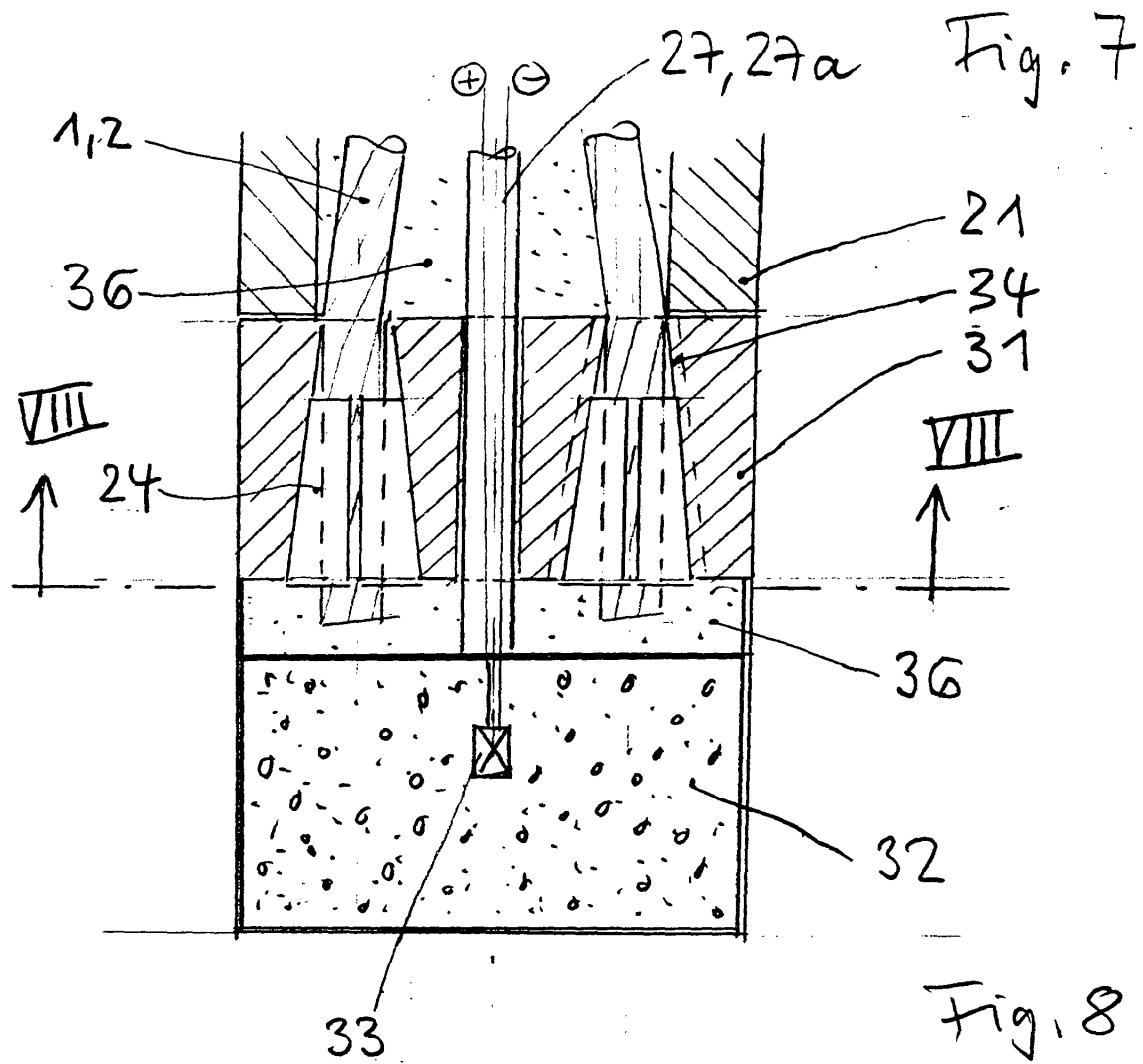


Fig. 4









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 1051

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 422 (M-1305), 4. September 1992 (1992-09-04) & JP 04 143312 A (NITTO CONSTR CO LTD; OTHERS: 01), 18. Mai 1992 (1992-05-18) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	12, 13, 17	E02D5/76
A	GB 2 158 482 A (DYCKERHOFF & WIDMANN AG) 13. November 1985 (1985-11-13) * Seite 2, Zeile 24 - Zeile 41 *	12, 14, 15	
A	EP 0 638 689 A (BOUYGUES SA) 15. Februar 1995 (1995-02-15) * Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 53 *	1, 3	
A	EP 0 545 471 A (HOLLANDSCHE BETONGROEP NV) 9. Juni 1993 (1993-06-09) * Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 35; Abbildung 3 *	1, 4	
A	DE 25 57 978 A (STUMP BOHR GMBH) 8. Juli 1976 (1976-07-08) * Seite 5, Absatz 4 - Seite 6, Absatz 1; Abbildung 5 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) E02D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 01, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 256360 A (SANSIN KENSETSU KOGYO KK), 30. September 1997 (1997-09-30) * Zusammenfassung *	1, 6, 7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. August 2001	Prüfer De Neef, K
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 03/02 (P04C03)

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

EP 01 11 1051

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.

02-08-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 04143312 A	18-05-1992	KEINE	
GB 2158482 A	13-11-1985	CH 663237 A	30-11-1987
		AT 393406 B	25-10-1991
		AT 72085 A	15-03-1991
		DE 3507279 A	19-09-1985
		JP 60215919 A	29-10-1985
		NL 8500744 A	16-10-1985
EP 0638689 A	15-02-1995	FR 2708948 A	17-02-1995
		AT 165885 T	15-05-1998
		DE 69410035 D	10-06-1998
		DE 69410035 T	17-12-1998
		RU 2101418 C	10-01-1998
		ZA 9405927 A	12-04-1995
EP 0545471 A	09-06-1993	NL 9102004 A	16-06-1993
		DE 69203578 D	24-08-1995
		DE 69203578 T	18-01-1996
		DK 545471 T	27-11-1995
DE 2557978 A	08-07-1976	CH 585820 A	15-03-1977
JP 09256360 A	30-09-1997	KEINE	

EPC FORM P0461

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