



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 346 941 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **26.10.94** 51 Int. Cl.⁵: **E02D 5/62, E02D 5/54, E02D 5/18, E02D 5/44**
- 21 Anmeldenummer: **89111793.9**
- 22 Anmeldetag: **08.01.85**
- 60 Veröffentlichungsnummer der früheren Anmeldung nach Art. 76 EPÜ: **0 151 389**

- 54 **Verfahren zum Herstellen von Bauelementen im Baugrund, wie Pfählen, Ankern oder dergleichen, sowie Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens.**

30 Priorität: **23.03.84 DE 3410830**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.89 Patentblatt 89/51

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
26.10.94 Patentblatt 94/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR IT LI NL

56 Entgegenhaltungen:
GB-A- 1 000 598
GB-A- 1 530 228
US-A- 3 540 225
US-A- 3 855 804

73 Patentinhaber: **Stump Bohr GmbH**
Am Lenzenfleck 1-3
D-85737 Ismaning (DE)

72 Erfinder: **Reichert, Ernst, Dipl.-Ing.**
Köhlerstrasse 9
D-8011 Pöding (DE)

74 Vertreter: **Eder, Eugen, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Dipl.-Ing. E. Eder
Dipl.-Ing. K. Schieschke
Elisabethstrasse 34
D-80796 München (DE)

EP 0 346 941 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Bauelementen im Baugrund, wie Pfählen, Ankern, Schlitzwänden oder dgl., mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1, sowie eine Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 9.

Aus der DE-A-21 58 764 ist es bekannt, unterirdische Säulen dadurch herzustellen, daß ein Erdbohrer bis auf Säulenfußtiefe vorangetrieben wird. Während des Zurückziehens desselben wird ein Erdverfestigungsmittel unter hohem Druck über wenigstens eine Düse kontinuierlich eingeleitet, welches in das umgebende Erdreich unter Zerstörung der betroffenen Bodenstruktur eindringt und sich mit diesem mischt. Dabei wird ein Erdbohrer verwendet, der sich infolge seines kleinen Durchmessers relativ leicht einbohren läßt. Durch das Einbringen von Erdverfestigungsmittel unter hohem Druck soll sich ein Säulenquerschnitt bilden, der gegenüber dem Durchmesser des Erdbohrers beträchtlich größer ist. Der Säulenquerschnitt besteht dann im wesentlichen aus einem Gemisch von Erdverfestigungsmittel und Bodenmaterial. Die Festigkeit und Belastbarkeit solcher Säulen ist nicht optimal; das Anordnen einer Stahlbewehrung ist nicht möglich.

Die EP-A-0064663 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Stabilisierung von Rutschhängen durch Anbringen von Pfählen. In ein Bohrloch wird hierbei erhärtender Baustoff eingebracht. In diesem wird bis zum Bohrlochgrund ein Ventilrohr eingeschoben. Dieses besitzt übereinander mehrere Austrittsöffnungen. Nach Erhärten des Baustoffes im Bohrloch wird in das Ventilrohr ein Druckrohr eingeführt, das am unteren Ende seitliche Austrittsöffnungen besitzt. Oberhalb und unterhalb hiervon sind Abdichtungsmanschetten angeordnet. Über dieses Druckrohr wird bei entsprechender Höheneinstellung von einer Hochdruckquelle erhärtender Baustoff eingedrückt. Dieser tritt über die Öffnungen im Ventilrohr aus, sprengt den umgebenden erhärteten Baustoff auf und tritt über die Risse in die Bohrlochumgebung ein. Hierdurch ist es möglich, gezielte Injektionen in bestimmten Höhenlagen anzubringen. Dadurch können Injektionen oberhalb und unterhalb der Gleitschicht eines Hanges injiziert werden. Der Hang wird hierdurch stabilisiert. Das Anbringen der Injektionen erfolgt nur schichtweise und nicht über die gesamte Höhe des Bauelements. Nachteilig ist dabei, daß der bereits erhärtete Baustoff im Bereich der Injektionen wieder aufgesprengt wird, wozu ein erhöhter Druck der Hochdruckquelle notwendig ist. Die Erstellung eines Bauelements, welches über die gesamte Länge mit Injektionen zu versehen ist, ist auf

diese Weise nicht möglich. Der im Kern des Bauelements befindliche, bereits ausgehärtete Baustoff würde vollständig aufgebrochen, wodurch die Endfestigkeit des Bauelements nachteilig beeinflusst würde.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von Bauelementen im Baugrund, wie Pfählen, Ankern oder dgl. und eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zu schaffen, wobei die Bauelemente wenigstens im Kernquerschnitt weitgehend vom Bodenmaterial freigehalten werden, wodurch deren Tragkraft und Festigkeit beträchtlich erhöht ist. Zugleich soll es möglich sein, eine Bewehrung für die Bauelemente einzubringen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils der Patentansprüche 1 und 9.

Durch die Merkmale gemäß der Erfindung wird erreicht, daß der Kernquerschnitt des geschaffenen Bauelements im wesentlichen frei bleibt von Baugrundbestandteilen, so daß die volle Tragkraft des erhärtenden Baustoffes über diesen Querschnittsbereich voll aufrechterhalten bleibt. Außerdem wird es möglich, zusätzlich an sich bekannte Bewehrungen beim Herstellen solcher Bauelemente mit einzubringen.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt eines unverrohrten Pfahles mit einer Hochdruckstrahleinrichtung mit Strahlrohr zur Durchführung einer kontinuierlichen Hochdruckinjektion;
- Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie X-X in Fig. 1;
- Fig. 3 einen schematischen Vertikalschnitt eines bewehrten Pfahles mit teilweise gezogener Bohrlochverrohrung mit Rohrkappe und Strahlrohr;
- Fig. 4 einen Querschnitt nach der Linie XII-XII in Fig. 3;
- Fig. 5 einen schematischen Vertikalschnitt eines Pfahles mit Bewehrung und Strahlrohr;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf den Pfahl nach Fig. 5;
- Fig. 7 einen schematischen Vertikalschnitt eines verrohrten Pfahles während des Verfüllens des Ringraumes zwischen dem Erdreich und dem eingebauten Strahlrohr mit kiesigem Zuschlagstoff, und
- Fig. 8 einen Querschnitt eines Pfahles einer weiteren Ausführungsform mit Schutz-

rohr und separaten Strahllanzen.

Nach Fig. 1 ist im Baugrund 1 ein Pfahlloch 2 durch Bohren, Ausbaggern oder dgl. erstellt.

In das Pfahlloch 2 wird zunächst das unten verschlossene Strahlrohr 3 eingeführt. An der Innenwandung desselben sind Hochdruckleitungen 4 befestigt. Diese enden in Düsen 5, die in der Wandung des Strahlrohres 3 nahe dessen unterem Ende, vorzugsweise mit einem großen Abstand, angeordnet sind.

Vorzugsweise sind zwei einander gegenüberliegende Düsen 5 vorhanden. Jede Düse 5 wird durch eine eigene Hochdruckleitung 4 gespeist. Es wäre auch möglich, die beiden Düsen 5 über nur eine Hochdruckleitung zu versorgen. In diesem Fall müßte eine solche einzige Hochdruckleitung 4 zunächst in eine Ringkammer am unteren Ende des Strahlrohres 3 enden, an die dann die Düsen 5 angeschlossen sind.

Durch die Verwendung von Hochdruckleitungen 4 kann als Strahlrohr 3 selbst ein verhältnismäßig dünnwandiges, nicht hochdruckfestes Rohr als Traggerüst verwendet werden. Mehrere, einander gegenüberliegende Düsen 5 erlauben eine Selbstzentrierung des Strahlrohres 3 im Pfahlloch 2. Das Strahlrohr 3 schützt den Pfahlkern gegen Verunreinigung durch Erdmaterial.

Ein nicht dargestelltes Trägergerät hält das Strahlrohr 3. Es dient zum Absenken, Anheben und zum Drehen bzw. Hin- und Herschwenken des Strahlrohres 3.

Durch ein übliches, nicht dargestelltes Einbringrohr wird dann Beton, z.B. Fließbeton, Pumpbeton oder Schüttnbeton bzw. Zementsuspension, von der Pfahllochsohle beginnend, eingebracht. Der Ringraum 6 zwischen Strahlrohr 3 und Pfahllochwandung 7 wird völlig mit Beton 8 gefüllt.

Mittels zweier Pumpen 9 wird darauffolgend flüssiger Baustoff unter hohem Druck kontinuierlich in die im Strahlrohr 3 befindlichen Hochdruckleitungen 4 gepreßt und über die seitlichen Düsen 5 am Strahlrohr 3 durch den Betonringraum 6 hindurch in den umgehenden Baugrund 1 eingeleitet. Dabei setzt das Trägergerät das Strahlrohr 3 und damit die Düsen 5 in eine Drehbewegung bei gleichzeitigem Heben des Strahlrohres 3. Das Einbringen des flüssigen Baustoffes über die Düsen 5 in den Baugrund 1 erfolgt jeweils auf der Länge des vorgesehenen Krafteinleitungsbereiches des Pfahles.

Vorteilhafterweise ist die Drehbewegung nicht ständig rotierend, sondern es erfolgt ein Hin- und Herbewegen des Strahlrohres 3, also eine Schwenkbewegung, so daß die Hochdruckleitungen 4 nicht über einen besonderen Zuführkopf gespeist werden müssen.

Die Zentrierung des Strahlrohres 3 im Pfahlloch 2 erfolgt durch die Anordnung von mindestens zwei gegenüberliegenden Düsen 5, die durch je

eine unabhängige Pumpe 9 mit gleicher Verpreßmenge bei gleichem Druck gespeist werden. Der Durchmesser des Strahlrohres 3 wird auf die örtlichen Bodenverhältnisse und Pfahlabmessungen so abgestimmt, daß sich überschüssiges Verpreßgut durch das beim Hochziehen des Strahlrohres 3 freiwerdende Volumen weitgehend kompensiert.

Aus Fig. 2 ist die Behandlung des kompletten Pfahlumfanges durch Hochziehen und ständiges Schwenken des Strahlrohres 3 und der Düsen 5 um einen Schwenkwinkel α von mindestens $\pm 90^\circ$ erkennbar.

Nach der in Fig. 3 dargestellten, geänderten Ausführung wird im Baugrund 1 ein Pfahlloch 2 erstellt, das verrohrt gebohrt wurde. In dieser Figur 3 ist die Verrohrung 10 teilweise gezogen dargestellt. Vor dem Ziehen der Verrohrung 10 wurde das Strahlrohr 3, die Bewehrung 11 und der Beton 8 eingebracht. Die Bohrlochverrohrung 10 besitzt eine Rohrkappe 12, in der das Strahlrohr 3 beweglich und dichtend geführt ist. Außerdem besitzt diese Kappe 12 noch zwei Ventile 13, 14 zum Ein- bzw. Auslassen eines Druckmediums. Das Druckmedium, bestehend z.B. aus Zementmilch, Wasser oder Luft, verhindert oder behindert zumindest das Ausbrechen des durch die Strahldüse 5 kontinuierlich zugeleiteten, flüssigen Baustoffes durch die Betonsäule hindurch nach aufwärts. Dadurch wird der flüssige Baustoff verstärkt veranlaßt, in das Erdreich des Baugrundes 1 einzudringen. Der Pfahlbeton wird von einer Vermischung mit Erdreich freigehalten.

Aus Fig. 4 ist die Behandlung eines Teils des Pfahlumfanges über einander gegenüberliegende Umfangssegmente ersichtlich. Solche Pfahlelemente ergeben überlappend aneinandergereiht Wände, die neben anderen Funktionen, z.B. Dichtigkeit, dank des bewehrten Kernpfahles auch eine hohe Tragkraft oder Biegesteifigkeit besitzen können.

Nach Fig. 5 ist im Baugrund 1 ein unverrohrtes Pfahlloch 2 z.B. durch Bentonit-Spülung, hergestellt worden.

Die Bewehrung 11 befindet sich innerhalb eines geänderten Strahlrohres 3'. Dieses ist nun unten offen. Es erfüllt zugleich eine Schutzfunktion und hält den bewehrten Kernquerschnitt des Pfahles mit Sicherheit frei von Baugrundeinschlüssen.

Die Hochdruckleitungen 4 mit den Düsen 5 können auch außen am Strahlrohr 3' angeordnet sein.

Der Außenringraum 2 zwischen Strahlrohr 3' und Baugrund 1 kann eng gehalten werden. Die Mündungen der Strahldüsen 5 befinden sich dann unmittelbar vor der Pfahllochwandung 7. Der kontinuierliche Hochdruckstrahl kann entsprechend optimal wirken.

Das Pfahlloch 2 wird zunächst unverbohrt, evtl. mit Zement- oder Bentonit-Spülung gebohrt. Das

Strahlrohr 3' wird einschließlich der damit verbundenen Strahlverpreßeinrichtung abgesenkt bis zur Bohrlochsohle eingebaut. Hierauf wird die Bewehrung 11 eingebracht. Innerhalb des Strahlrohres 3' wird nun mittels eines Verfüllrohres Beton von unten nach oben eingebracht, bis die Bohrspülung völlig verdrängt und oben weggeflossen ist.

Über die Strahlverpreßeinrichtung wird der Außenringraum 15 mit pumpfähigem Zement oder Zement-Sandmörtel bei geringem Druck von unten nach oben verfüllt, bis auch hier die Bohrspülung, z.B. die Bentonit-Suspension, völlig verdrängt und oben weggeflossen ist. Nun erfolgt die kontinuierliche Hochdruckstrahlzuleitung unter ständigem Hin- und Zurückdrehen und Hochziehen, so daß jeweils der einer Strahldüse 5 zugeordnete Bereich dem Hochdruckstrahl ausgesetzt wird. Der Verpreßvorgang wird bis zum Ende der gewünschten Krafteintragungsstrecke des Pfahles ausgeführt.

Bei einer geänderten, nicht dargestellten Ausführungsform kann direkt mit dem Strahlrohr 3 mit angesetzter Bohrkronen gebohrt werden. Zu diesem Zweck kann das Strahlrohr 3 doppelwandig sein, damit die Hochdruckleitungen 4 im Schutz dieser Doppelwandung geführt werden können.

Aus Fig. 6 ist ersichtlich, daß vier Hochdruckleitungen 4 mit Düsen 5 von vier Hochdruckpumpen 9 gespeist werden. Bei einem Schwenkwinkel des Strahlrohres 3' von 90° wird dann ein Gesamtumfang von 360° bestrichen.

Nach Fig. 7 ist im Baugrund ein Bohrloch mit Verrohrung 10 hergestellt worden. Die Bewehrung 11 befindet sich innerhalb des unten offenen Strahlrohres 3', das zugleich eine Schutzfunktion hat. Der Ringraum 15 zwischen Baugrund 1 und Strahlrohr 3' wird bis oben mit kiesigen Betonzuschlagstoffen ausgefüllt (Fig. 7 zeigt den Arbeitsgang bei der Verfüllung).

Der kiesige Betonzuschlagstoff wird von dem flüssigen, durch die Strahldüse 5 ausgestoßenen Baustoff durchdrungen und wird dadurch Teil des Pfahlbetons. Der von der Strahldüse 5 ausgestoßene Baustoff dringt anschließend in den umgebenden Baugrund ein.

Der kiesige Betonzuschlagstoff ist einerseits hervorragend geeignet, das Ausbrechen des durch die Strahldüse 5 ausgestoßenen Baustoffes nach oben zu ver- oder zu behindern und erfüllt andererseits eine Schutzfilterfunktion zur Reinhaltung des Pfahlkernquerschnittes.

Bei diesem Ausführungsbeispiel erfolgt zunächst das Lochbohren mit Verrohrung. Das Strahlrohr 3' einschließlich der damit verbundenen Strahlverpreßeinrichtung wird bis zur Bohrlochsohle ragend eingebaut. Hierauf wird die Bewehrung 11 eingesetzt. Darauf wird Beton innerhalb des Strahlrohres 3' eingebracht. Die Bohrlochverrohrung 10 wird gezogen und dabei in den äußeren Ringraum

Zuschlagstoff eingefüllt. Die Zuleitung des Hochdruckstrahles erfolgt nun kontinuierlich unter Drehen und Hochziehen des Strahlrohres 3' und der Verrohrung 10. Das Strahlrohr 3' wird um einen Schwenkwinkel von 90° hin- und herbewegt.

Der Verpreßvorgang wird bis zum Ende der gewünschten Krafteintragungsstrecke des Pfahles ausgeführt.

Wie aus Fig. 8 ersichtlich, können auch separate, lanzenförmige Strahlrohre 3" verwendet werden. Um den Pfahlkernquerschnitt gegen Durchmischungen mit dem Erdreich zu sichern, kann ein davon getrenntes Schutzrohr 16 verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Bauelementen im Baugrund, wie Pfählen, Ankeren oder dgl., bei dem ein Loch (2) im Baugrund (1) hergestellt wird, ein Strahlrohr (3) mit einer oder mehreren seitlichen Düsen (5) in das Loch eingeführt wird, welches einen gegenüber dem Loch im Baugrund kleineren Querschnitt besitzt, der Ringraum (6) zwischen Strahlrohr (3) und Lochwandung (7) mit einem Material (8) gefüllt wird, welches eine ausgehärtete Ringschicht bildet und durch den Ringraum (6) über das Strahlrohr (3) mit der einen oder den mehreren Düsen ein erhärtbarer flüssiger Baustoff als Hochdruckstrahl unter Ziehen des Strahlrohres in den das Loch umgebenden Baugrund gepreßt wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aushärten der Ringschicht durch diese der Hochdruckstrahl kontinuierlich; während des Ziehens, unter Drehen oder Hin- und Herschwenken des Strahlrohres (3) gepreßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (6) zwischen Strahlrohr (3) und Lochwandung (7) mit erhärtbarem Material wie Fließbeton, Pumpbeton oder Schüttnbeton gefüllt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (6) zwischen Strahlrohr (3) und Lochwandung (7) mit kiesigen Betonzuschlagstoffen gefüllt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Loch (2) im Baugrund (1) verrohrt gebohrt wird und das Füllen des Ringraumes (6) zwischen Strahlrohr (3) und Lochwandung

- (7) mit Beton unter Ziehen der Verrohrung (10) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ringraum (6) zwischen Strahlrohr (3) und der Verrohrung (10) vor dem Füllen mit dem erhärtbaren Material eine Bewehrung (11) eingebracht wird.
 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein nach unten offenes Strahlrohr (3') verwendet wird und daß der Innenraum dieses Strahlrohres ebenso wie der Ringraum (15) mit einem erhärtbaren Material gefüllt wird.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Innenraum des zum Lochgrund hin offenen Strahlrohres (3') vor dem Füllen mit dem erhärtbaren Material eine Bewehrung (11) eingebracht wird.
 8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Loch (2) im Baugrund (1) verbohrt wird, daß der luftseitig abgeschlossene Ringraum (15) zwischen Strahlrohr (3') und Verrohrung (10) mit einem Druckmedium gefüllt wird, welches das Ausbrechen des durch die Strahldüse (5) des Strahlrohres (3) zugeführten erhärtbaren Baustoffes nach aufwärts be- oder verhindert.
 9. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, mit einer Bohrvorrichtung für ein Pfahlloch (2) im Baugrund (1) und mit wenigstens einer Hochdruckquelle, die geeignet ist kontinuierlich zu arbeiten und an die ein in das Pfahlloch im Baugrund einbringbares Strahlrohr (3) mit wenigstens einer seitlichen Austrittsdüse (5) am Strahlrohrende für erhärtbaren flüssigen Baustoff angeschlossen ist, welches absenk- und hebbar gehalten ist und wobei das Strahlrohr (3) einen gegenüber dem Bohrer für das Pfahlloch (2) im Baugrund (1) oder gegenüber einer Pfahllochverrohrung kleineren Querschnitt besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlrohr (3) auch um seine Längsachse drehbar oder um seine Längsachse hin- und herschwenkbar gehalten ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlrohr (3, 3') innenseitig oder au-
 - ßenseitig wenigstens eine druckfeste Hochdruckleitung (4) besitzt, die in eine seitliche Strahldüse (5) endet.
 11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlrohr (3) am Boden geschlossen ist.
 12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlrohr (3') am Boden offen ist.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bewehrung (11) innerhalb oder außerhalb des Strahlrohres (3, 3') ist.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verrohrung (10) für das im Baugrund (1) gebohrte Loch (2) oben durch einen Deckel (12) abschließbar ist, welcher gegen das innenliegende Strahlrohr (3, 3') abdichtet und Ventile (12, 13) aufweist, über die ein Druckmedium in das Innere der Verrohrung (10) zuführbar ist.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlrohr von einem inneren Schutzrohr (16) und von mehreren um dessen Umfang verteilten, getrennten Lanzen (3'') gebildet ist.

Claims

1. Process of manufacturing assembly elements in a construction base, such as poles, anchors or the like, in which a hole (2) is produced in a construction base (1), a jet pipe (3) comprising one or more lateral nozzles (5) is introduced into the hole the diameter of which is smaller relative to the hole in the construction base, the annular space (6) between the jet pipe (3) and the perforated wall (7) is filled with a material (8) which forms a hardened annular layer, and a hardening liquid is pressed through the annular space (6) via jet pipe (3) comprising one or more nozzles in the form of a high-pressure jet whilst drawing the jet pipe into the construction base which surrounds the hole, **characterised in that** prior to hardening of the annular layer, the high-pressure jet (8) is, whilst being drawn, continuously pressed whilst rotating or pivoting

the jet pipe (3) to and fro .

2. Process according to claim 1,
characterised in that
the annular space (6) between jet pipe (3) and
hole wall (7) is filled with a hardening material,
such as wet concrete, pumped concrete or
bulk concrete. 5
3. Process according to claim 1,
characterised in that
the annular space (6) between jet pipe (3) and
hole wall (7) is filled with concrete additives
containing gravel. 10
4. Process according to claim 1,
characterised in that
the hole (2) in the construction base (1) is
fitted with pipes, and the annular space (6)
between jet pipe (3) and hole wall (7) is filled
with concrete whilst drawing the tube (10). 15 20
5. Process according to claim 1,
characterised in that
a reinforcement (11) is fitted into the annular
space (6) between jet pipe (3) and the tube
(1) prior to being filled with a hardening ma-
terial. 25
6. Process according to claim 1,
characterised in that
a downwardly open jet pipe (3') is used, and
that the inner space of this jet pipe is, like the
annular space (15), filled with a hardening ma-
terial. 30
7. Process according to claim 6,
characterised in that
a reinforcement (11) is fitted into the inner
space of a downwardly open jet pipe (3') prior
to being filled with a hardening material. 35 40
8. Process according to claim 1,
characterised in that
the hole (2) in the construction base (1) is
tubed whilst being drilled, that the annular
space between jet pipe (3') and tube (10),
which is sealed towards the air, is filled with a
hydraulic medium which impedes or prevents
break-out in an upward direction of the har-
dening material which has been delivered via
the jet nozzle (5) of the jet pipe (3). 45 50
9. Device for carrying out the process according
to one or more of claims 1 to 8, comprising a
drilling device for a pole hole (2) in the con-
struction base (1) and at least one high-pres-
sure source, which is suitable for continuous 55

operation and to which is connected a jet pipe
(3), which is entered into the pole hole in the
construction base, with at least one lateral out-
let nozzle (5) at the end of the jet pipe for
hardening wet construction material, and which
can be lowered or raised, and that the jet pipe
(3) has a smaller cross-section relative to the
drill for the pole hole (2) in the construction
base (1) or relative to a pole hole tube,

characterised in that
the jet pipe (3) is also rotatable around its
longitudinal axis or pivotable around its longitu-
dinal axis.

10. Device according to claim 9,
characterised in that
the jet pipe (3, 3') comprises internally or ex-
ternally at least one pressure-resistant high-
pressure pipe (4) which terminates in a lateral
jet nozzle (5). 15 20
11. Device according to claims 9 and 10,
characterised in that
the jet pipe (3) is sealed at the bottom.
12. Device according to claims 9 and 10,
characterised in that
the jet pipe (3') is open at the bottom.
13. Device according to claim 9,
characterised in that
a reinforcement (11) is provided either inside
or outside the jet pipe (3, 3'). 30
14. Device according to claim 9,
characterised in that
the tubing (10) for the hole (2) drilled into the
construction base (1) is upwardly sealed by a
cover (12), which seals against the inner jet
pipe (3, 3') and which comprises valves (12,
13) by means of which a pressure medium is
delivered to the inside of the tubing (10). 35 40
15. Device according to claim 9,
characterised in that
the jet pipe is composed of an inner protective
pipe (16) and a plurality of separate and pe-
ripherally spaced lances (3"). 45

Revendications

1. Procédé pour réaliser dans le sol des éléments
de construction tels que des pieux, des ancras-
ges ou analogues,
dans lequel on fore un trou (2) dans le sol
(1),
on introduit dans le trou un tube à jets (3)
qui comporte une ou plusieurs buses latérales

- (5) et dont la section est inférieure à celle du trou foré dans le sol,
on remplit l'espace annulaire (6) séparant le tube à jets (3) de la paroi du trou (7) avec un matériau (8) qui forme une couche annulaire durcie, et
on injecte dans le sol entourant le trou, à travers l'espace annulaire (6) et au moyen du tube à jets (3) comportant la ou les buses, un matériau structurel liquide et durcissable, sous la forme d'un jet sous haute pression, tout en retirant le tube à jets,
caractérisé en ce que,
avant le durcissement de la couche annulaire et pendant que l'on retire le tube à jets, on injecte en continu le jet sous haute pression à travers cette couche, tout en faisant tourner ou osciller le tube à jets (3).
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on remplit l'espace annulaire (6) séparant le tube à jets (3) de la paroi du trou (7) avec un matériau durcissable tel que du béton fluidifié, du béton pompé ou du béton coulé.
3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on remplit l'espace annulaire (6) séparant le tube à jets (3) de la paroi du trou (7) avec des agrégats de béton sous forme de gravillons.
4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on fore le trou dans le sol (1) avec un tubage, et l'on effectue le remplissage de l'espace annulaire (6) séparant le tube à jets (3) de la paroi du trou (7) avec du béton tout en retirant le tubage (10).
5. Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que, avant le remplissage avec le matériau durcissable, on introduit une armature (11) dans l'espace annulaire (6) séparant le tube à jets (3) du tubage (10).
6. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise un tube à jets (3') ouvert vers le bas, et en ce qu'on remplit également l'espace intérieur de ce tube à jets, en plus de l'espace annulaire (15), avec un matériau durcissable.
7. Procédé suivant la revendication 6, caractérisé en ce que, avant le remplissage avec le matériau durcissable, on introduit une armature (11) dans l'espace intérieur du tube à jets (3') ouvert vers le fond du trou.
8. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on fore le trou (2) dans le sol (1) avec un tubage, en ce qu'on remplit la chambre annulaire séparant le tube à jets (3) du tubage (10), fermée du côté de l'air, avec un fluide sous pression, qui gêne ou qui empêche l'échappement vers le haut du matériau structurel durcissable introduit par l'intermédiaire des buses (5) du tube à jets (3).
9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 8, comprenant un dispositif de forage pour un trou à pieu (2) dans le sol (1), et comprenant au moins une source sous haute pression adaptée pour fonctionner en continu continu et à laquelle est raccordé un tube à jets (3) qui peut être introduit dans le trou à pieu foré dans le sol et qui comporte au moins une buse de sortie latérale (5) prévue à l'extrémité du tube à jets, pour l'injection d'un matériau structurel liquide durcissable, ce tube étant maintenu de façon à pouvoir être descendu et soulevé et possédant une section inférieure à celle de l'appareil de forage du trou à pieu (2) dans le sol (1) ou à celle d'un tubage du trou à pieu, caractérisé en ce que le tube à jets (3) est également maintenu de façon à pouvoir être mis en rotation ou en oscillation autour de son axe longitudinal.
10. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que le tube à jets (3, 3') possède, intérieurement ou extérieurement, au moins une conduite sous haute pression (4) résistant à la pression, qui débouche dans une buse à jet (5).
11. Dispositif suivant les revendications 9 et 10, caractérisé en ce que le tube à jets (3) comporte un fond fermé.
12. Dispositif suivant les revendications 9 et 10, caractérisé en ce que le tube à jets (3') comporte un fond ouvert.
13. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce qu'il est prévu une armature (11) à l'intérieur ou à l'extérieur du tube à jets (3, 3').
14. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que le tubage (10) pour le trou (2) foré dans le sol (1) peut être fermé vers le haut par un couvercle (12) qui réalise l'étanchéité par rapport au tube à jets (3, 3') disposé à l'intérieur et qui comporte des vannes (12, 13) à travers lesquelles un fluide sous pression peut être introduit à l'intérieur du tubage (10).

15. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que le tube à jets est constitué d'un tube de protection intérieur (16) et de plusieurs lances séparées (3'') réparties autour de sa périphérie.

5

10

15

20

25

30

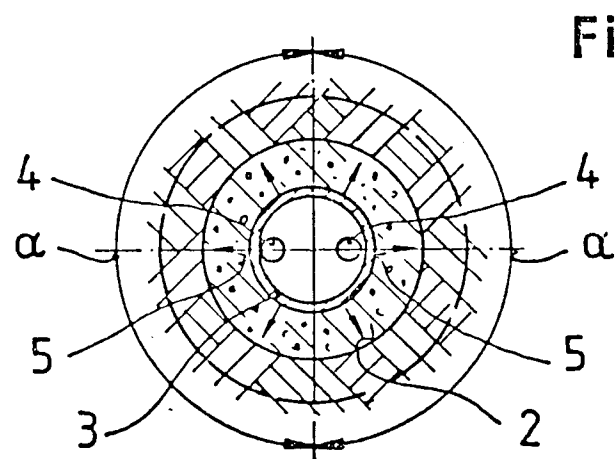
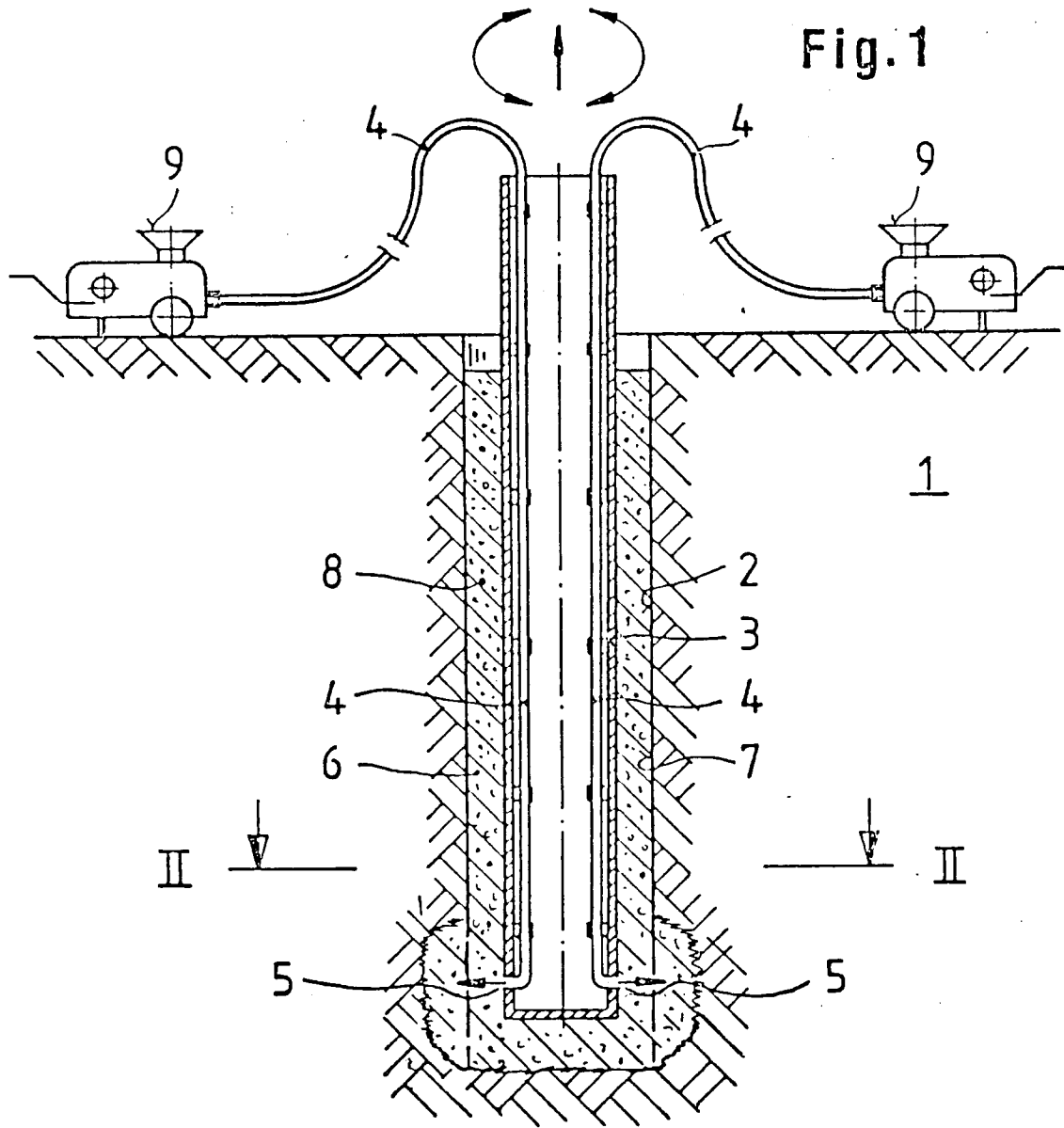
35

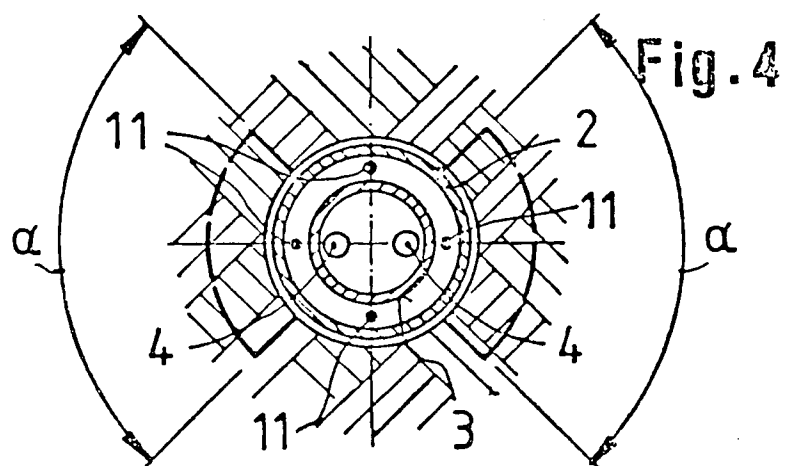
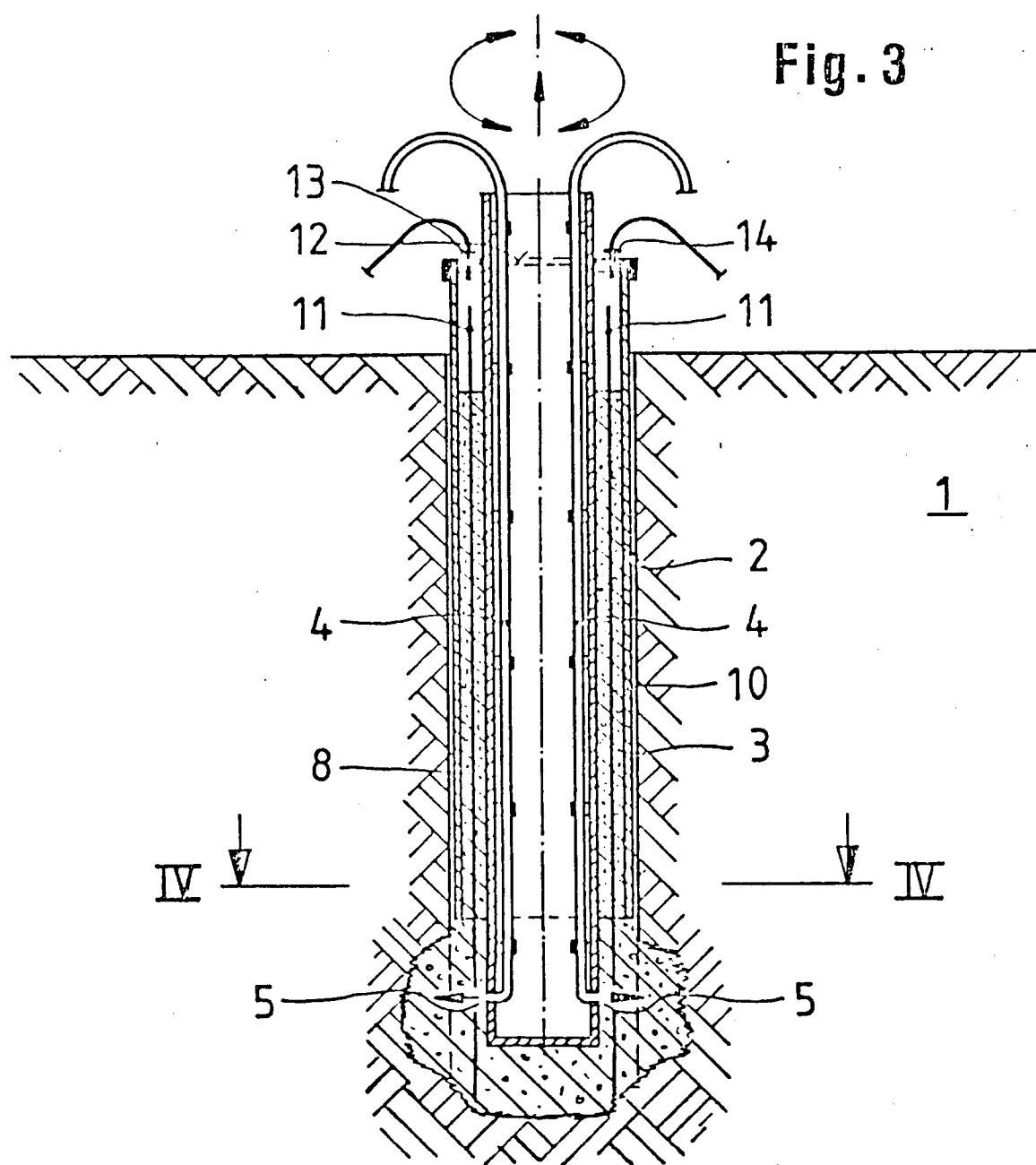
40

45

50

55





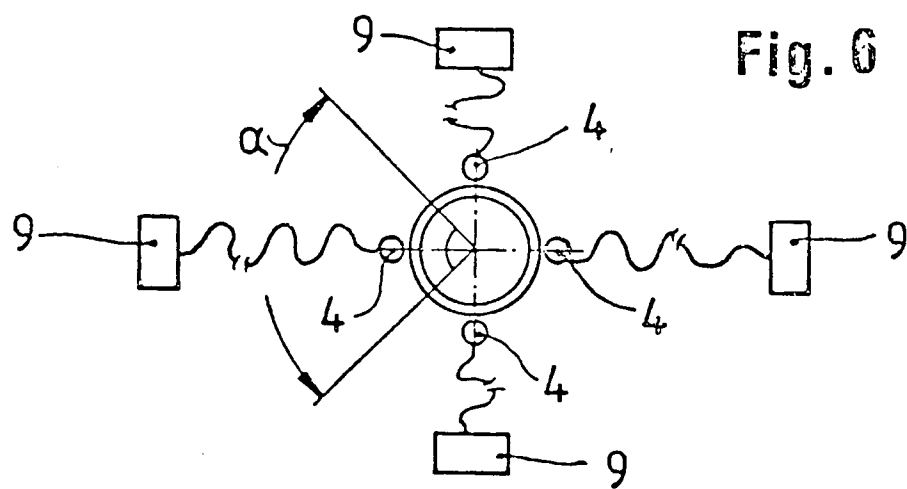
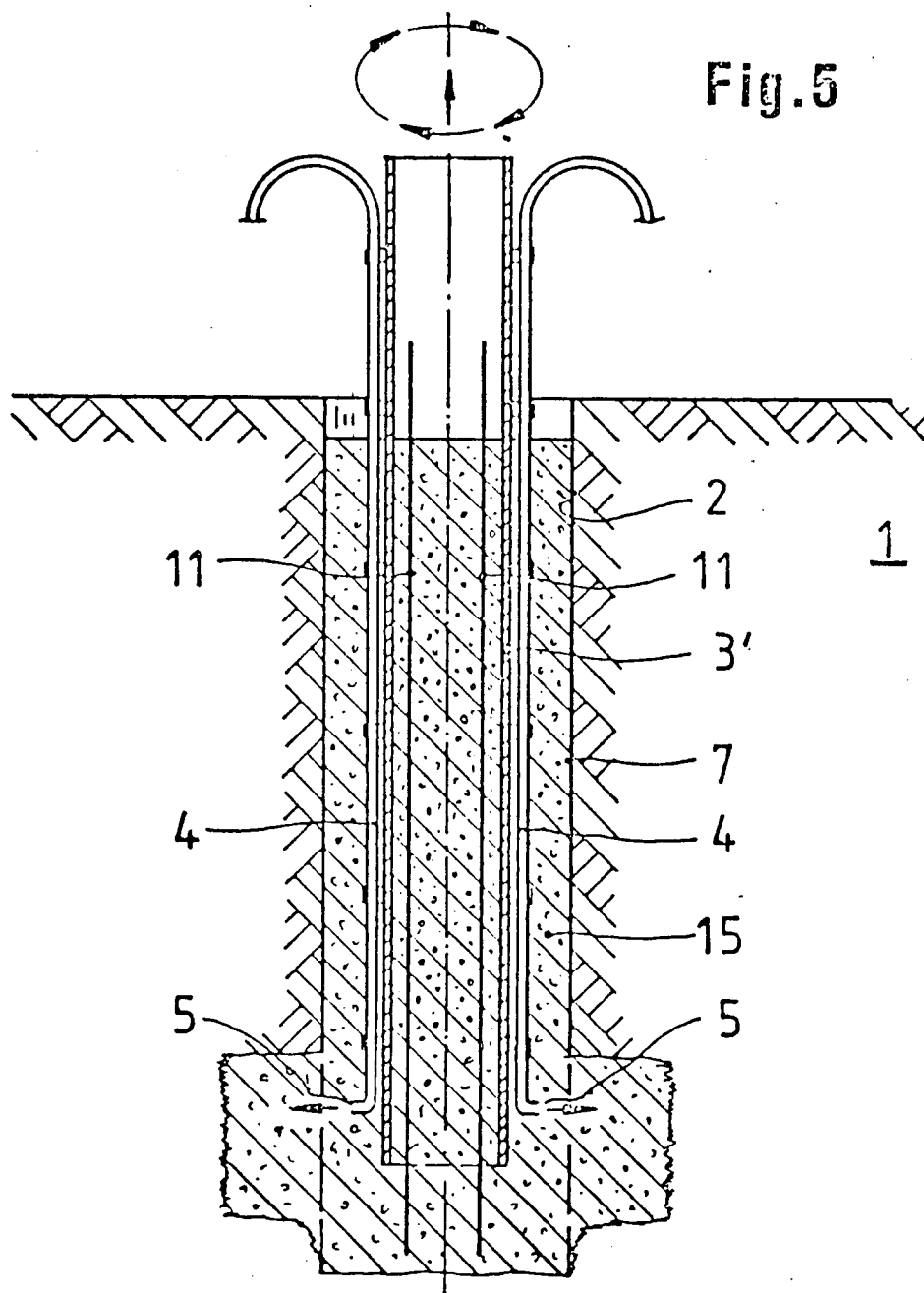


Fig.7

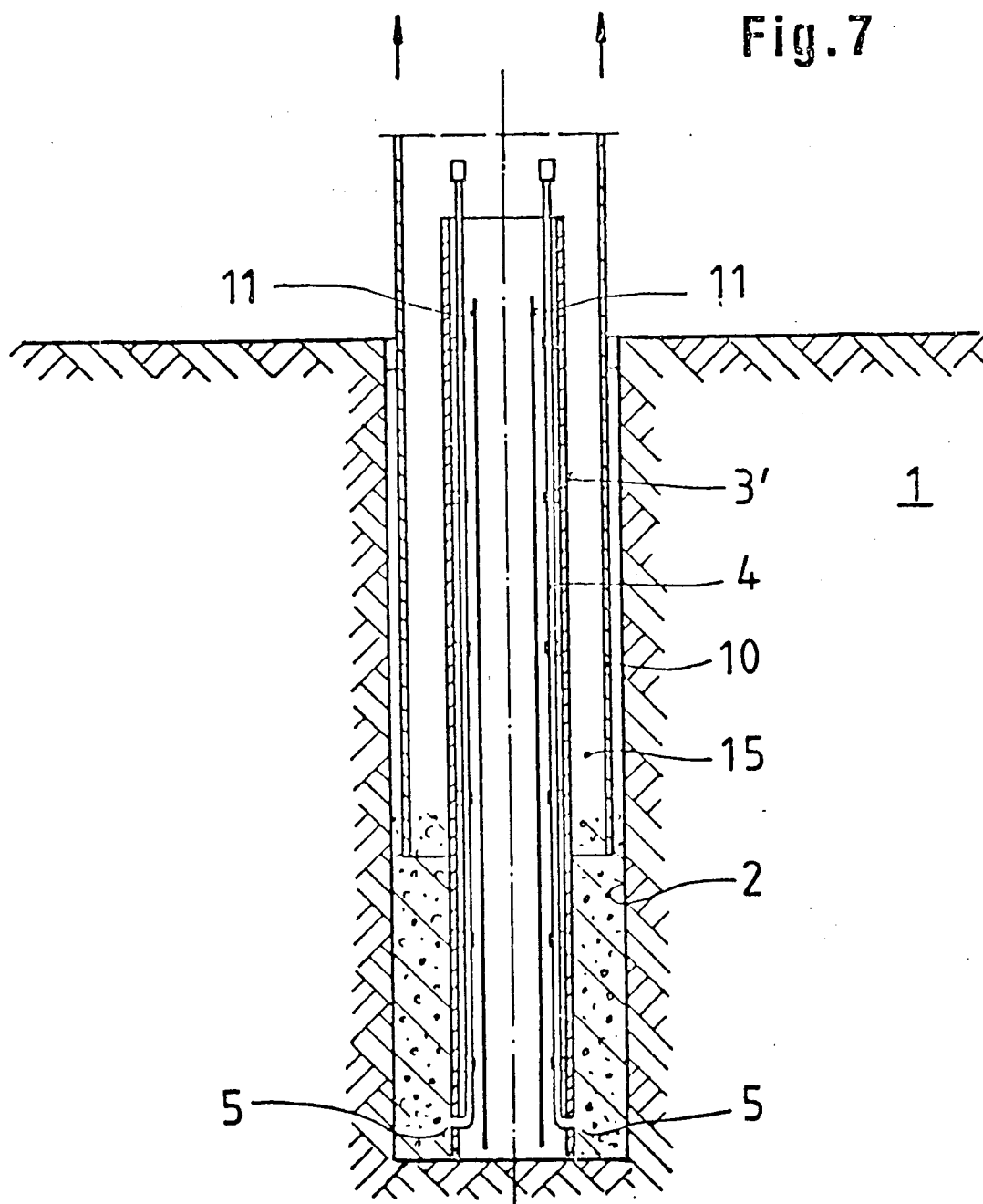


Fig.8

