



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **219 519 A1**

4(51) E 03 B 3/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP E 03 B / 255 897 8	(22)	24.10.83	(44)	06.03.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow, 7533 Welzow, Spremberger Straße, DD
(72)	Wolf, Andreas, Dipl.-Phys.; Dingler, Hans-Ludwig, Dipl.-Ing.; Eckart, Axel, Dr.-Ing.; Morgner, Peter, DD

(54) **Verfahren zur Herstellung von vertikalen Wasserfassungsanlagen im Lockergestein**

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Anwendung zu bringen, das die im Spülbohrverfahren entstehende Filterkruste an der Bohrlochwand bzw. die im Trockenbohrverfahren entstehende verdichtete Zone auflockert und beseitigt und damit günstige hydraulische Bedingungen für das Betreiben der Wasserfassungsanlage schafft. Die Aufgabe wird gelöst, indem der zwischen der Filterrohrsäule und der Bohrlochwand vorhandene Ringraum zunächst offengehalten wird. Durch Kalibrierweiterungen in der Bohrlochwand wird nach Abbau des hydrostatischen Überdrucks durch die Spülflüssigkeit im Spülbohrloch bzw. durch das Entfernen der Futterrohre im Trockenbohrabschnitt ein zielgerichtetes von unten nach oben verlaufendes Nachbrechen der Bohrlochwand mit einer Auflockerung der nahen Gebirgszone und einer in den wasserführenden Bereichen schichtenbezogenen Auffüllung des Ringraumes eingeleitet. Die Erfindung ist überall dort vorteilhaft anwendbar, wo tiefe Wasserfassungsanlagen zur Gewinnung oder Beobachtung von Grundwasser im Bergbau, in der Wasserwirtschaft und im Bauwesen erforderlich sind.



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 219 519 A1

4(51) E 03 B 3/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP E 03 B / 255 897 8

(22) 24.10.83

(44) 06.03.85

(71) VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow, 7533 Welzow, Spremberger Straße, DD

(72) Wolf, Andreas, Dipl.-Phys.; Dingler, Hans-Ludwig, Dipl.-Ing.; Eckart, Axel, Dr.-Ing.; Morgner, Peter, DD

(54) Verfahren zur Herstellung von vertikalen Wasserfassungsanlagen im Lockergestein

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Anwendung zu bringen, das die im Spülbohrverfahren entstehende Filterkruste an der Bohrlochwand bzw. die im Trockenbohrverfahren entstehende verdichtete Zone auflockert und beseitigt und damit günstige hydraulische Bedingungen für das Betreiben der Wasserfassungsanlage schafft. Die Aufgabe wird gelöst, indem der zwischen der Filterrohrsäule und der Bohrlochwand vorhandene Ringraum zunächst offengehalten wird. Durch Kalibrierweiterungen in der Bohrlochwand wird nach Abbau des hydrostatischen Überdrucks durch die Spülflüssigkeit im Spülbohrloch bzw. durch das Entfernen der Futterrohre im Trockenbohrabschnitt ein zielgerichtetes von unten nach oben verlaufendes Nachbrechen der Bohrlochwand mit einer Auflockerung der nahen Gebirgszone und einer in den wasserführenden Bereichen schichtenbezogenen Auffüllung des Ringraumes eingeleitet. Die Erfindung ist überall dort vorteilhaft anwendbar, wo tiefe Wasserfassungsanlagen zur Gewinnung oder Beobachtung von Grundwasser im Bergbau, in der Wasserwirtschaft und im Bauwesen erforderlich sind.

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Zur PS Nr. 219.519

ist eine Zeitschrift erschienen

(Korrigiert gemäß § 23 Abs. 2 Anordn.ü.d. Verfahren v.d. Patentamt)

Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von vertikalen Wasserfassungsanlagen im Lockergestein, bei dem eine Beseitigung der im Spülbohrverfahren entstehenden Filterkruste bzw. bei Anwendung des Trockenbohrverfahrens entstehende verdichtete Zone durch Zubruchbringen der Bohrlochwand innerhalb des freien Ringraumes erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bruchvorgang zielgerichtet von unten nach oben durch Bohrlochkalibrierweiterungen (2) initiiert und dadurch eine Auflockerung der nahen Gebirgszone (9) und eine in den wasserführenden Bereichen schichtenbezogene Verfüllung des Ringraumes (4) erreicht wird.
2. Verfahren zur Herstellung von vertikalen Wasserfassungsanlagen im Lockergestein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der an der Tagesoberfläche angrenzende Ringraumabschnitt von Übertage aus verfüllt wird.
Hierzu 2 Seiten Zeichnungen.

Verfahren zur Herstellung vertikaler Wasserfassungsanlagen im Lockergestein

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung vertikaler Wasserfassungsanlagen im Lockergestein mit bekannten Bohrverfahren, bei denen sich verfahrensbedingt eine Filterkruste durch die Ablagerung von Feststoffteilchen oder eine verdichtete Zone an der Bohrlochwand bildet. Die Erfindung wird vorteilhaft dort angewendet, wo tiefe Wasserfassungsanlagen zur Grundwassergewinnung oder Grundwasserabsenkung, insbesondere im Bergbau, in der Wasserwirtschaft und im Bauwesen notwendig sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Herstellung von Bohrungen im Trockenbohrverfahren entsteht durch die vertikale und oszillierende Bewegung der Futterrohrtouren im unmittelbaren Kontaktbereich zwischen diesen und den durchbohrten Gebirgsschichten eine verdichtete Zone.

Bei der Herstellung von Bohrungen im Spülbohrverfahren entsteht infolge der Infiltration der Spülflüssigkeit ins Gebirge, hervorgerufen durch den im Bohrloch herrschenden hydrostatischen Überdruck, eine Filterkruste an der Bohrlochwand (aus „Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen“, Prof. Dr. Strzodka, 1. Auflage 1975, S. 107 ff.). Sowohl die Filterkruste als auch die verdichtete Zone wirken gegenüber dem der Bohrung zuströmenden Grundwasser abdichtend und setzen die Leistungsfähigkeit der aus diesen Bohrungen hergestellten Wasserfassungsanlagen herab. Bei Filterbrunnen z. B. für die Entwässerung von Braunkohlentagebauen führt dies dazu, daß infolge großer Filtrationswiderstände sehr hohe Restwasserstände im Grundwasserleiter verbleiben und dadurch beabsichtigte Entwässerungseffekte nicht bzw. nur zum Teil erreicht werden. In DE-EB 15 33 641 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem mittels Bürsten, Kratzen oder Schaben die Filterkruste bei im Spülbohrverfahren hergestellten Bohrungen mechanisch beseitigt wird. Die Anwendung dieses Verfahrens ist hier nicht sinnvoll, da die Filterkruste bis zur endgültigen Fertigstellung der Wasserfassungsanlage für die Standfestigkeit der unverrohrten Bohrlochwand notwendig ist. Bei im Trockenbohrverfahren hergestellten Bohrungen ist eine mechanische Bearbeitung der Bohrlochwand nicht möglich.

In „Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen“, Prof. Dr. Strzodka, 1. Auflage 1975, S. 64, wird ein Verfahren beschrieben, wo in die fertiggestellte Bohrung, die mit Hilfe eines Spülbohrverfahrens abgeteufelt wurde, während des Verkiesungsvorganges oder vor der Inbetriebnahme der Wasserfassungsanlage ein Koagulationsmittel, wie z. B. Eisen-III-chlorid oder Natriumpyrophosphat, eingeleitet wird. Durch die Koagulationsmittel wird die innere Bindung der Feststoffteilchen infolge Aufhebung oder Umkehrung der Oberflächenspannung gestört. Bei der sich anschließenden Wasserförderung sollen die Feststoffteilchen in das Innere der Wasserfassungsanlage gelangen und von dort entfernt werden. In der Praxis hat sich hierbei als nachteilig erwiesen, daß die Feststoffteilchen nicht durch den Filterbereich des Entwässerungselementes abgepumpt werden konnten.

Eine Zugabe von Koagulationsmitteln während des Bohrprozesses in die Spülung führt erfahrungsgemäß zu nicht beherrschbaren Spülungsverlusten durch Spülungsabgänge in das anstehende Gebirge. Dadurch kann der verfahrensbedingt notwendige hydrostatische Überdruck nicht aufrechterhalten werden und einen unbeabsichtigten vorzeitigen Zusammensturz der im Spülbohrverfahren herzustellenden Bohrung zur Folge haben.

Nach „Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen“, Prof. Dr. Strzodka, 1. Auflage 1975, S. 61 ist weiterhin bekannt, bei Filterbrunnen unmittelbar nach deren Herstellung eine sogenannte Brunnenintensivbehandlung vorzunehmen. Dabei wird mittels Spülflüssigkeit oder Druckluft in bestimmten Brunnenabschnitten der Filterbereich so bearbeitet, daß verstopfend wirkende Feststoffteile in der Filterkiespackung bzw. -schüttung ausgespült werden sollen. Der Abbau der Filterkruste bzw. eine Auflockerung der verdichteten Zone ist jedoch erfahrungsgemäß mit den bekannten Methoden nicht möglich.

Nach DD-EB 147 264 und DD-EB 147 265 wird bei der Herstellung von vertikalen Wasserfassungsanlagen mit Hilfe eines Spülbohrverfahrens der Spülflüssigkeit Stärke oder Kalziumkarbonat zugegeben mit dem Ziel, während des Bildungsvorganges der Filterkruste an der Bohrlochwand diese Zusatzstoffe mit in der Filterkruste einzulagern. Nach Fertigstellung der Wasserfassungsanlage wird durch Zugabe von Enzymen oder Salzsäure der in der Filterkruste eingelagerte Zusatzstoff auf biochemischem bzw. chemischem Wege in leicht wasserlösliche und gasförmige Verbindungen umgewandelt. Dadurch erhöht sich die Permeabilität der Filterkruste. Nachteilig wirkt sich der hohe materielle Aufwand zur Realisierung dieser Verfahren aus.

Bei allen bisher beschriebenen Verfahren sind keine wesentlichen Unterschiede der Konstruktion vertikaler Wasserfassungsanlagen zu erkennen, die einen Abbau der Filterkruste bzw. eine Auflockerung der verdichteten Zone bewirken.

In DD-EB 235 304/1 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem in der Wasserfassungsanlage zwischen der Filtersäule und der Bohrlochwand zunächst ein nichtverfüllter Ringraum verbleibt.

Bei im Spülbohrverfahren hergestellten Wasserfassungsanlagen wird die stützende Wirkung der Spülflüssigkeit auf die Bohrlochwand durch den Wegfall der Einspeisung der Spülflüssigkeit aufgehoben. Beim im Trockenbohrverfahren hergestellten Wasserfassungsanlagen erfolgt die Beseitigung der die Bohrlochwand stützenden Kräfte durch das Bergen der Futterrohrtouren.

Dadurch soll die Bohrlochwand innerhalb des freigelassenen Ringraumes zu Bruch gehen und dabei die Filterkruste zerstören und die bohrlochnahe Gebirgszone auflockern.

Als Filtermaterial werden vorzugsweise Kiesklebefilter oder Kiesbelagfilter eingesetzt, die die natürliche Filterkiesschüttung im Ringraum ersetzen sollen. Zur Verhinderung von Erosions- und Kolmationsvorgänge wird die Dimensionierung des Filtermaterials hinsichtlich Korndurchlaß, Schlitzweiten u. dgl. in Abstimmung mit den Gebirgsparametern nach den bekannten Gesetzmäßigkeiten vorgenommen.

Die Praxis hat gezeigt, daß der Bruchvorgang an der Bohrlochwand willkürlich beginnt und sich zeit- und teufenmäßig unkontrolliert fortsetzt. Dadurch ist eine sichere Wirkung der eingesetzten Abdichtelemente nicht gewährleistet, was zu einer Gefährdung der Tagesoberfläche und damit zu nicht vertretbaren Folgen führen kann.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, unter Anwendung bekannter Bohrverfahren und bei niedrigstem Aufwand vertikale Wasserfassungsanlagen im Lockergebirge herzustellen, die sofort bei der Inbetriebnahme die maximal mögliche Förderfähigkeit gewährleisten und diese über einen längeren Zeitraum als bisher beibehalten. Zugleich soll die Anwendung der erfindungsgemäßen Lösung eine erhebliche Einsparung bisher erforderlichen Materials in Form von Filterkies ermöglichen. Daraus resultiert eine entsprechende Reduzierung bisher notwendiger Transport- und Hilfsleistungen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu entwickeln, bei dessen Anwendung die bei im Spülbohrverfahren entstehende Filterkruste an der Bohrlochwand beseitigt bzw. die bei im Trockenbohrverfahren entstehende verdichtete Zone aufgelockert und beseitigt und damit eine Erhöhung der Permeabilität erreicht werden kann. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem mit bekannten Verfahren das Bohrlochkaliber im Bohrlochtiefsten und in Abhängigkeit des geologischen Schichtenaufbaues an ausgewählten Stellen im Bereich der Teufe erweitert wird. Zwischen Bohrlochwand und Filterrohrsäule wird zunächst ein offener Ringraum belassen. Bei im Spülbohrverfahren hergestellten Wasserfassungsanlagen wird nach Sperrung des Spülteichzulaufs der hydrostatische Überdruck im Bohrloch beseitigt. Dadurch wird ein Nachbrechen der Bohrlochwand, ausgehend von den Kalibererweiterungen, eingeleitet, was die Zerstörung der Filterkruste, die Auflockerung der nahen Gebirgszone und die Verfüllung des offenen Ringraumes zur Folge hat. Durch die gewählte Anordnung der Kalibererweiterungen sowie durch die Bemessung des Ringraumes wird gesichert, daß das Nachbrechen und Verfüllen von unten nach oben erfolgt und damit ein schichtenbezogenes Anlagern des Gebirgsmaterials an die Filtersäule und eine restlose Verfüllung des Ringraumes bis zum Standrohrniveau erfolgt. Der verbleibende Rest im Standrohrbereich wird mit geeigneten Erdstoff aufgefüllt.

Bei im Trockenbohrverfahren hergestellten Wasserfassungsanlagen werden die Kalibererweiterungen so bemessen, daß ein gezieltes Zubruchgehen der Bohrlochwand in dem die Futterrohre aus dem erweiterten Bereich entfernt werden. Hierdurch wird die verdichtete Zone in der Bohrlochwand sowie die nahe Gebirgszone aufgelockert und der freigebliebene Ringraum verfüllt.

Als Filtermaterial werden vorzugsweise Kiesbelagfilter oder stützkörperlose Kiesklebefilter eingesetzt. Ihre Dimensionierung hinsichtlich Korndurchlaß und hydraulischer Eigenschaften erfolgt nach den bekannten Gesetzmäßigkeiten auf der Grundlage der Parameter des anstehenden Gebirgsmaterials der wasserführenden Schichten.

Ausführungsbeispiel

Fig. 1 Brunnenbohrung, hergestellt im kombinierten Trocken-Spülbohrverfahren und

Fig. 2 Brunnenbohrung, hergestellt im kombinierten Trocken-Spülbohrverfahren

Bei der Herstellung der Bohrung sind mit Hilfe eines Klappflügelbohrers im Bohrlochtiefsten und oberhalb der bindigen Schicht Kalibererweiterungen 2 vorgenommen worden.

Zwischen Bohrlochwand und Filterrohrsäule 3 verbleibt zunächst ein freier Ringraum 4.

Durch die im Bohrloch vorhandene Spülflüssigkeit, deren Spülflüssigkeitsspiegel 5 sich oberhalb des Grundwasserspiegels 6 befindet, baut sich im Bohrloch ein hydrostatischer Überdruck auf, der die unverrohrten Bohrlochbereiche vor dem Nachbrechen schützt.

Nach dem Sperren des Spülteichzulaufes 7 baut sich dieser hydrostatische Überdruck entweder von selbst ab oder wird durch geeignete Verfahren beseitigt. Das führt dazu, daß die Bohrlochwand, beginnend an den Kalibererweiterungen 2 von unten nach oben, nachbricht und dadurch die Filterkruste 8 zerstört, die nahe Gebirgszone 9 auflockert und den freien Ringraum 4 schichtenbezogen und vollständig mit dem Gebirgsmaterial ausfüllt.

Im Trockenbohrbereich werden danach die Futterrohre 10 gezogen. Im Bereich der Kalibererweiterung 2 werden die Stützkkräfte beseitigt und das Nachbrechen initiiert, das sich mit dem Ziehen der Futterrohre 10 nach oben bis zum Standrohr 11 fortsetzt. Der nach dem Ziehen des Standrohres 11 verbleibende offene Ringraum wird mit geeignetem Erdmaterial von der Tagesoberfläche aus verfüllt.

Als Filtermaterial wird ein stützkörperloser Kieskleber eingesetzt, der in seinen hydraulischen und geometrischen Kennziffern nach den bekannten Gesetzmäßigkeiten dem Gebirgsmaterial aus den wasserführenden Schichten angepaßt wurde.

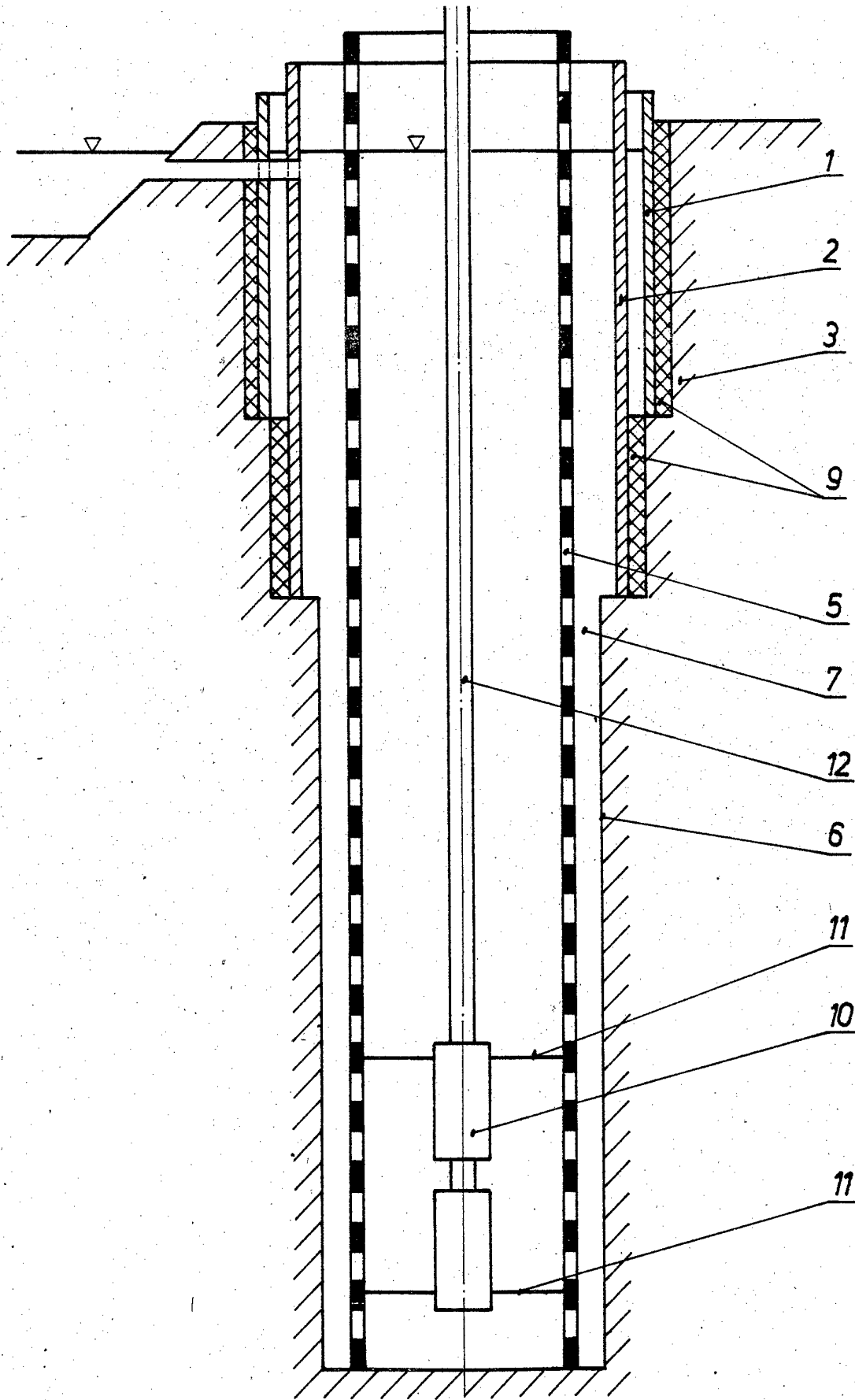


Fig. 1

190157 1989 * 185551

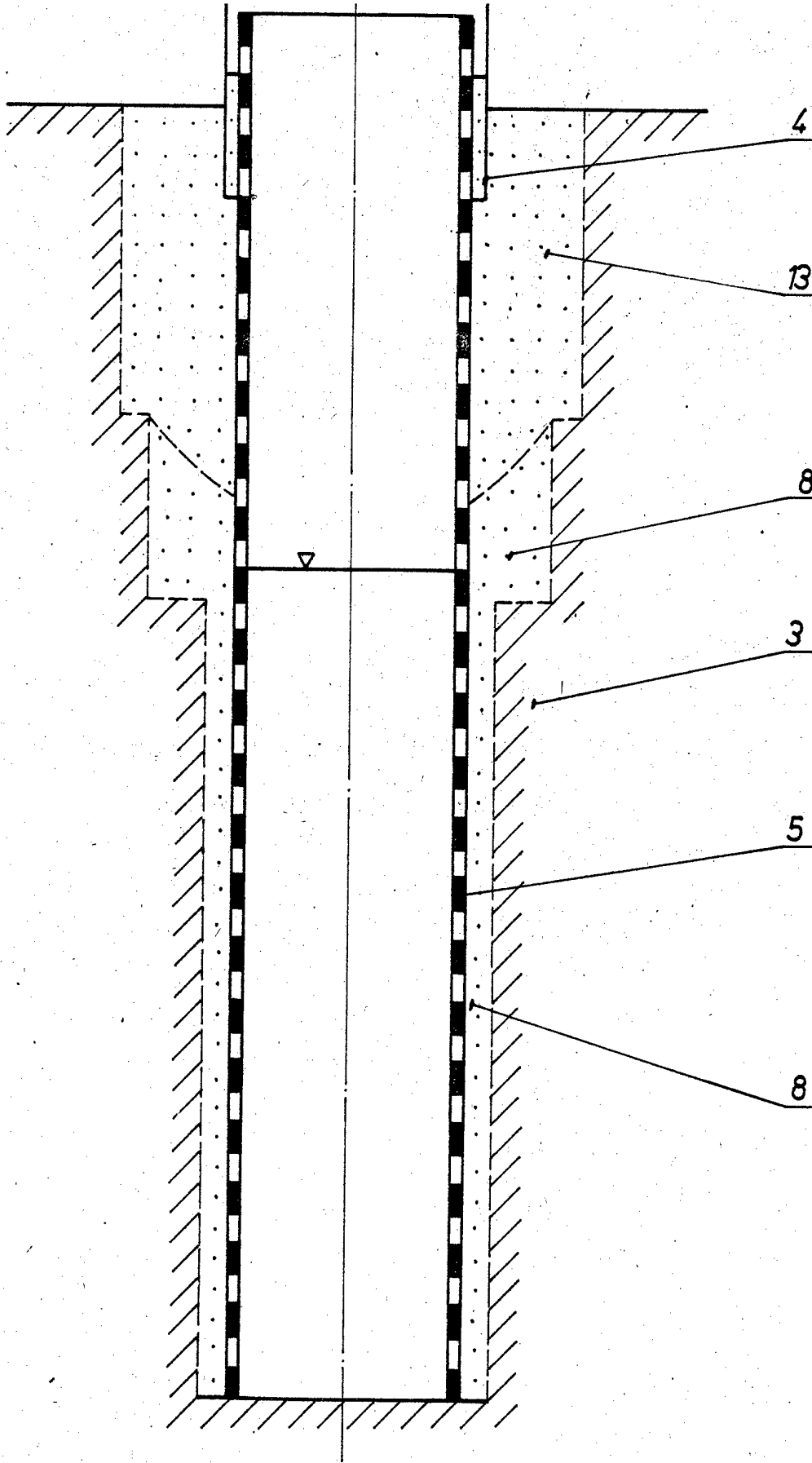


Fig. 2