

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM REINIGEN DER FILTERKIESSCHÜTTUNG IN WASSERBRUNNEN

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und Verfahren zum Reinigen der Filterkiesschüttung in Bohrbrunnen.

Es ist bekannt, daß bei Entnahmebrunnen und Meßbrunnen für Grundwasser- und Uferfiltrat bei zunehmender Betriebszeit Verstopfungserscheinungen in der Filterkiesschüttung in Form von Versandungen, Verockerungen, Versinterungen und deren Mischformen auftreten, welche zur Verringerung der Entnahmemengen des Brunnens führen.

Man versucht durch Anwendung von Regenerierv Verfahren, die Verunreinigungen in der Filterkiesschüttung zu beseitigen. Eines der Verfahren ist das Einfüllen einer Reinigungschemikalie in den Brunnen hinein. Da man in den gesamten Grundwasserleiter injizieren muß, wird eine hohe Reinigungschemikalienmenge auf einer großen Injektionsfläche verbraucht, wobei eine intensive örtlich beschränkte Regenerationsarbeit in einzelnen Abschnitten nicht möglich ist. Außerdem treten durch unvollkommene Durchmischung Konzentrationschwankungen auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtung und Verfahren für eine Reinigung einer verstopften Filterkiesschüttung vorzuschlagen die die abschnittsweise intensive Regenerierung unter Anwendung von Zirkularströmungen gestattet. Hierdurch wird ermöglicht, daß eine bestimmte Menge von Reinigungschemikalien in einem begrenzten Brunnenabschnitt in eine zirkulierende Reinigungsbewegung gebracht wird und dabei eine sehr gute Ausnutzung erfährt.

Gleichzeitig soll die einzusetzende Vorrichtung geeignet sein, im Bedarfsfall -ohne zusätzliche Demontagen und Montagen im Brunnen- die Notwasserversorgung sicherzustellen.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung vorrichtungsmäßig durch mindestens zwei im Brunnenfilter übereinander angeordnete, miteinander verbundene und durch ein Zwischenstück mit Armatur von einander absperrbare Pumpen, die jeweils in einem aus mindestens einem geschlossenen Verlängerungsstück und mindestens einem gelochten Saugstück bestehenden Gehäuse untergebracht sind, wobei die Saugstücke in ihrer Ober- und Unterkante gegenüber dem Brunnenfilter durch Dichtungen abgedichtet und an gesonderte Injektionsleitungen angeschlossen sind, und das obere Verlängerungsstück durch eine daran befestigte und hydraulisch und/oder pneumatisch an den Brunnenfilter angepreßte Langmanschette umschlossen ist, die das obere geschlossene Verlängerungsstück zum Brunnenfilter auf der Innenseite des Brunnenfilters abdichtet.

Zweckmäßig sind die beiden Gehäuse durch

Zwischenflansche mit dem Zwischenstück und der Armatur verbunden.

Die Vorrichtung kann ferner über ein Anschlußstück mit einer Schlauchtrommel mit Antrieb verbunden sein.

Die untere Pumpe ist zweckmäßig mittels einer Umgehungsleitung mit der oberen Pumpe und mit der Steigleitung verbunden.

Beide Pumpen können mit einer stufenlos regelbaren Drehzahlregelung versehen sein.

Verfahrensmäßig kennzeichnet sich die Erfindung dadurch, daß bei Betrieb der unteren Pumpe und stillstehender oberer Pumpe eine Zeitlang Druckluft, aggressives oder inertes Gas zusammen mit Wasser in einen Abschnitt der Filterkiesschüttung injiziert wird und sich hieran nach Beendigung der Injektion eine Spülungs- und Entsandungsphase unter Hinzuschaltung der oberen Pumpe anschließt, worauf die Einrichtung mittels daran angeschlagenem auf einer antreibbaren Schlauchtrommel aufgewickeltem Zugschlauch oder mittels eines getrennten Hebezeugs im Brunnen vertikal verschoben wird und die Vorgänge des Injizierens und Spülens in einem benachbarten Abschnitt der Filterkiesschüttung durchgeführt werden.

In Abwandlung und Ergänzung des Verfahrens kann anstelle der injizierten Gase oder auch zusätzlich hierzu alternierend eine Reinigungschemikalie injiziert werden.

Die während des Spülvorganges in einem übertage aufgestellten Behälter aufgefangenen Chemikalien können in diesem Behälter abgetrennt und durch Hinzufügung zusätzlicher Chemikalien auch neutralisiert werden, wobei das von den Chemikalien befreite Wasser aus dem Behältnis abgeleitet wird.

Bei einem abgewandelten Verfahren kann man sowohl die Injektionsleitung als auch die Steigleitung gleichzeitig zur Injektion in den Grundwasserleiter verwenden.

Über die Injektionsleitung können aber auch bei stillstehenden beiden Pumpen Druckluft oder Gase in die Filterkiesschüttung auf der Außenseite der an den Brunnenfilter angepreßten Langmanschette injiziert werden.

Nachfolgend werden anhand der Zeichnung der grundsätzliche Vorrichtungsaufbau und der Verfahrensablauf näher erläutert und beschrieben.

Es zeigen

Figur 1 einen Längsschnitt durch die Filterspüleinrichtung im Brunnen in einem Ausschnitt,

Figur 2 einen schematisch gehaltenen Längsschnitt durch die gesamte Einrichtung einschließlich der übertage

angeordneten Teile und
 Figur 3 einen schematischen Strömungsverlauf.

Der in Figur 1 gegebenen Darstellung ist zu entnehmen, daß ein oberes Verlängerungsstück 1 durch einen oberen Anschlußflansch 2 nach oben abgeschlossen ist, wogegen unterseitig ein oberes Saugstück 3 angeschlossen ist.

Ein dem oberen Saugstück 3 entsprechendes unteres Saugstück 4 ist in der gleichen Weise mit einem unteren Verlängerungsstück 26 verbunden, das nach unten hin durch einen unteren Abschlußflansch 6 abgeschlossen ist.

In jedem dieser beiden durch Saugstücke und Verlängerungsstücke gebildeten Gehäuse ist eine Pumpe 9 bzw. 10 untergebracht.

Zwischenflansche 5 und Dichtungen 20 schaffen mehrere Abdichtungshorizonte übereinander. An einer Dichtungsplatte 27 ist eine Langmanschette 28 befestigt, welche hydraulisch oder pneumatisch an den Brunnenfilter 21 angepreßt wird und diesen abdichtet.

Die beiden erwähnten Gehäuse, welche die Pumpen 9 und 10 in sich einschließen, sind durch eine absperrbare Armatur 11 mit Zwischenstück 12 miteinander verbunden.

Ferner sind die genannten Gehäuse durch die Injektionsleitungen 13 und 25 miteinander verbunden.

Der obere Anschlußflansch 2 ist mit einem Anschlußstück 7 sowie einem Anschlußstutzen 8 für die Injektionsleitung 13 ausgestattet.

Das Kabel 14 für die Pumpe 9 wird durch die Kabeldurchführung 16 geführt, wogegen das Kabel 15 für die Pumpe 10 durch die Kabeldurchführungen 17 und 18 zur Pumpe 10 geführt wird.

Ein am Meßkabel 19 hängender Meßaufnehmer 24 gibt Aufschlüsse über Qualitätsveränderungen der zwischen der Bohrlochwand 23 und dem Brunnenfilter 21 befindlichen Filterkiesschüttung 22 und des Wassers.

In der Darstellung gemäß Figur 2 sind die gleichen Teile mit den gleichen Bezugsziffern aus der Figur 1 versehen. Die Darstellung zeigt aber noch zusätzlich die Umgehungsleitung 29 für die untere Pumpe 10.

Die Steuerleitung für die Absperrarmatur 11 ist mit der Bezugsziffer 30 versehen, wogegen die Druckgaseinspeisung durch die Bezugsziffer 31 angegeben ist. An dem Chemikalienvorratsbehälter 32 ist die Rückführleitung 33 und die Umwälzleitung 34 angeschlossen.

Die Steigleitung 35 ist auf eine Schlauchtrommel 36 aufwickelbar, die mit einem nicht dargestellten Antrieb ausgerüstet ist.

Die Abwasserleitung 37 führt zu einem in der Zeichnung nicht dargestellten Neutralisationsbehälter und die Abwasserableitung 38 in einen Vorflu-

ter.

Die Chemikaliendosierpumpe wird durch die Bezugsziffer 41 bezeichnet.

Die Schmutzwasserpumpe 39 ist mit der Schmutzwasserableitung 40 verbunden.

Die Darstellung gemäß Figur 3 zeigt den Förderweg 51, d.h. die dosierte Zugabe von Luft, die wahlweise ersetzbar ist durch eine Zugabe von Gasen oder Regenerierchemikalien. Der Förderweg 52 zeigt die Absaugung mit der Pumpe 10 aus dem Abschnitt B das Injizieren in den Abschnitt C und die zirkuläre Rückströmung von Abschnitt C in Abschnitt B.

Über den Förderweg 55 kann zur Erzielung einer Gegenströmspülung ebenfalls Druckluft oder gasförmige sowie chemische Regenerierungsmittel zugeführt werden.

Die Anwendung der beschriebenen Vorrichtungen und des Verfahrens gestatten sowohl die Durchführung einer Zwei-Phasen-Spülung (Wasser-Gas-Spülung) als auch eine sehr intensive örtlich begrenzte Regenerierung von Abschnitten eines Wasserbrunnens unter kontrollierter und intensiver, mehrfacher Ausnutzung zirkulierender Chemikalienströme. Dieses örtlich eng begrenzte zur Anwendung gelangende Regenerieverfahren kann dann nach Verbringung der Vorrichtung in einen benachbarten Abschnitt dort erneut zur Anwendung gelangen, so daß auf diese Weise der gesamte Wasserbrunnen in einem selbsttätig ablaufenden, feinfühlig steuerbaren Arbeitsverfahren regeneriert wird.

Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfahren ist der Verschluß eines oder mehrerer Abschnitte des Brunnenfilters 21 durch eine oder mehrere Langmanschetten 28. Hierdurch wird eine Spülströmung in Längsrichtung in der Filterkiesschüttung 22 erzwungen, durch die eine wirksame mechanische und chemische Reinigung der Filterkiesschüttung 22 erzielt wird. Weiterhin wird durch die Pumpen abschnittsweise eine Rückspülung entgegengesetzt der üblichen Zuströmrichtung erzeugt, die sowohl die Reinigung des Brunnenfilters 21 als auch der Filterkiesschüttung 22 begünstigt. Die durch eine Langmanschette abgedichteten Bereiche vermeiden sowohl beim Betrieb einer oder beider Pumpen wie auch bei der Injektion von Druckluft oder anderen Gasen ein Ausweichen der Strömung in das Innere des Filterrohres 21. Sie können weiterhin dazu dienen, die Ausbreitung der injizierten Reinigungschemikalien nach oben und unten zu begrenzen. Entsprechend können Langmanschetten 28 auch am unteren Ende der Vorrichtung und zwischen den Saugbereichen der beiden Pumpen vorgesehen sein. Die Länge der Langmanschetten kann mehrere Meter betragen. Mit Hilfe von Austrittsöffnungen an einem Ende der Langmanschette 28 kann ein hydrodynamischer Druck ober- oder unterhalb des Regenerierbereichs

erzeugt werden.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Reinigen der Filterkiesschüttung in Wasserbrunnen, gekennzeichnet durch

- mindestens zwei im Brunnenfilter (21) übereinander angeordnete, miteinander verbundene und durch ein Zwischenstück (12) von einander absperrbare Pumpen (9,10),
- die jeweils in einem aus mindestens einem geschlossenen Verlängerungsstück (1,2; 26,6) und mindestens einem gelochten Saugstück (3,4) bestehenden Gehäuse untergebracht sind,
- wobei die Saugstücke (3,4) an ihrer Ober- und Unterkante gegenüber dem Brunnenfilter (21) durch Dichtungen (20,20,...) abgedichtet und
- an gesonderte Injektionsleitungen (13,25) angeschlossen sind und mindestens
- ein Verlängerungsstück (1,2) durch eine daran befestigte und hydraulisch und/oder pneumatisch an den Brunnenfilter (21) angepresste Langmanschette (28) umschlossen ist,
- die das Verlängerungsstück (1) zum Brunnenfilter (21) auf der Innenseite des Brunnenfilters abdichtet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gehäuse durch Zwischenflansche (5,5) mit dem Zwischenstück (12) und der Armatur (11) verbunden sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung über ein Anschlußstück (7) mit einer Schlauchtrommel mit Antrieb (36) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Pumpe (10) mittels einer Umgegangsleitung (29) mit der oberen Pumpe (9) und der Steigleitung (35) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß beide Pumpen (9,10) mit einer stufenlos regelbaren Drehzahlregelung versehen sind.

6. Verfahren zum Reinigen der Filterkiesschüttung in Bohrbrunnen unter Verwendung der

Vorrichtungen nach den Ansprüchen 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß

- bei Betrieb der unteren Pumpe und stillstehender oberer Pumpe eine Zeitlang Druckluft, aggressives oder inertes Gas zusammen mit Wasser in einen Abschnitt der Filterkiesschüttung injiziert wird, und
- sich hieran nach Beendigung der Injektion eine Spülungs- und Entsandungsphase unter Hinzuschaltung der oberen Pumpe anschließt,
- worauf die Einrichtung mittels daran angeschlagenem, auf einer antreibbaren Schlauchtrommel aufgewickeltem Zugschlauch oder mittels eines getrennten Hebezeugs im Brunnen vertikal verschoben wird und die Vorgänge des Injizierens und Spülens in einem benachbarten Abschnitt der Filterkiesschüttung durchgeführt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß
- Reinigungschemikalien injiziert und mittels der unteren Pumpe bei stillstehender oberer Pumpe eine Zeitlang
 - gegebenenfalls ohne Wasserzusatz in einem Abschnitt der Filterkiesschüttung im Kreislauf geführt werden,
 - wonach die Spülungs- und Ortsveränderungsvorgänge einsetzen.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Injizieren von Gasen und Reinigungschemikalien alternierend in gleichen oder benachbarten Abschnitten der Filterkiesschüttung vorgenommen wird.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 6 und/oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß während des Injizierens und der Spülungen die Pumpen mit veränderten Drehzahlen betrieben werden.

10. Verfahren nach Anspruch 7, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß
- die injizierten Chemikalien während des Spülvorgangs in übertage aufgestellten Behältern unter Abtrennung und Ableitung des Wassers zurückgehalten oder
 - unter Neutralisierung mittels zusätzlicher Chemikalien zusammen mit dem Wasser aus dem Behälter abgeleitet werden.

11. Verfahren nach Anspruch 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß alternierend bei
abgeschalteten beiden Pumpen sowohl über
die Steigleitung als auch die Injektionsleitung
zeitgleich oder versetzt die Zugabe der gasför- 5
migen oder flüssigen Regeneriermittel erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
bei stillstehenden beiden Pumpen über die In- 10
jektionsleitung Druckluft oder Gase in die Fil-
terkiesschüttung auf der Außenseite der an
den Brunnenfilter angepressten Langmanschet-
te injiziert wird. 15

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Zuführung der Gase, Reinigungsschemika-
lien und/oder der Umwälzflüssigkeit pulsierend 20
erfolgt. 20

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
Qualitätsparameter vor Ort gemessen und zur
Steuerung des Verfahrens verwendet werden. 25

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
5,
gekennzeichnet durch
einen im Saugstrom einer Pumpe (9) angeord- 30
neten Meßaufnehmer (24) zur Messung von
Qualitätsparametern. 30

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5
und 15, 35
dadurch gekennzeichnet, daß
an einem Ende der Langmanschette (28) Aus-
trittsöffnungen vorgesehen sind, durch die zu-
geführte Druckflüssigkeit aus dem Inneren der
Langmanschette austreten kann. 40

45

50

55

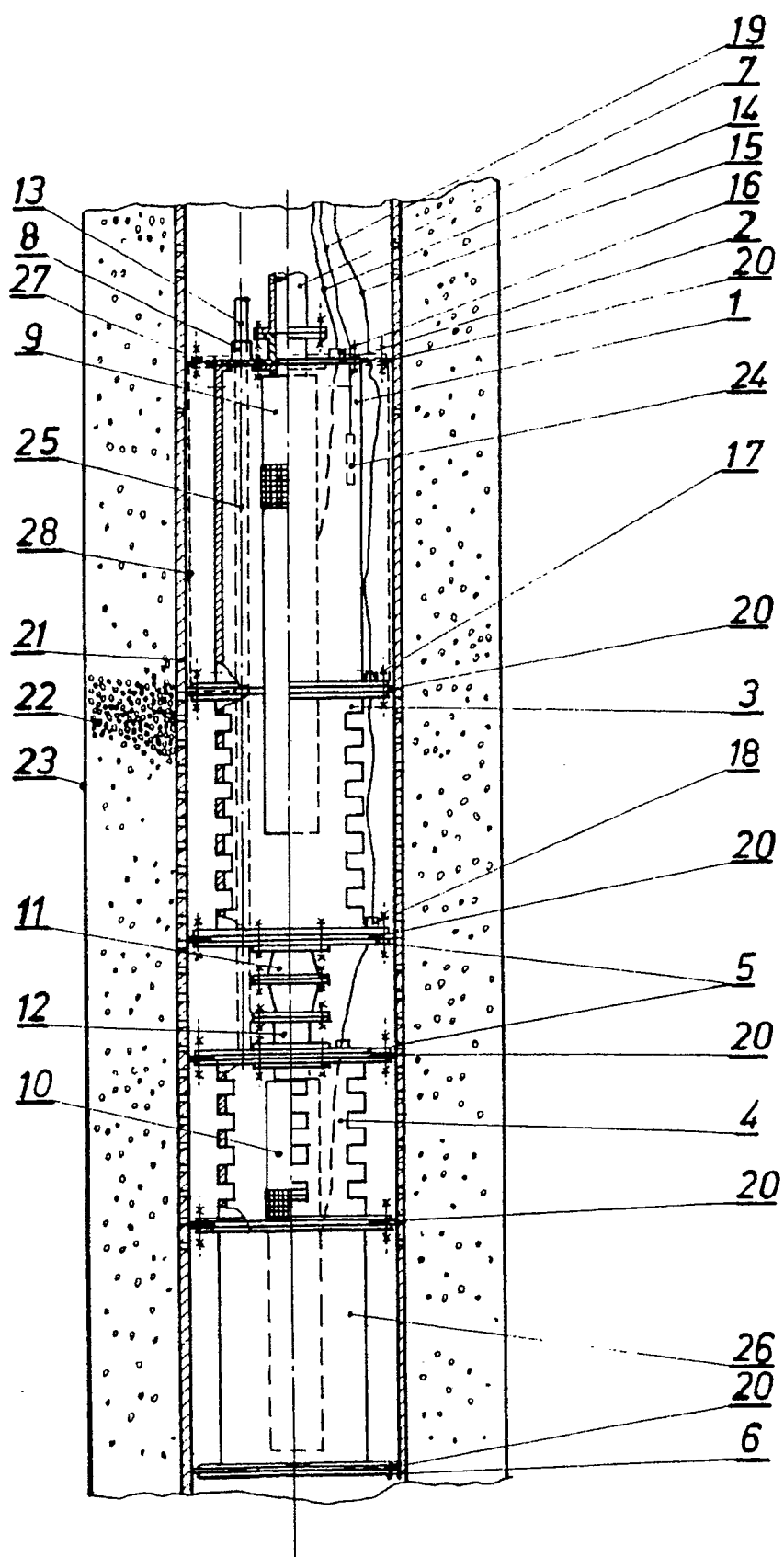
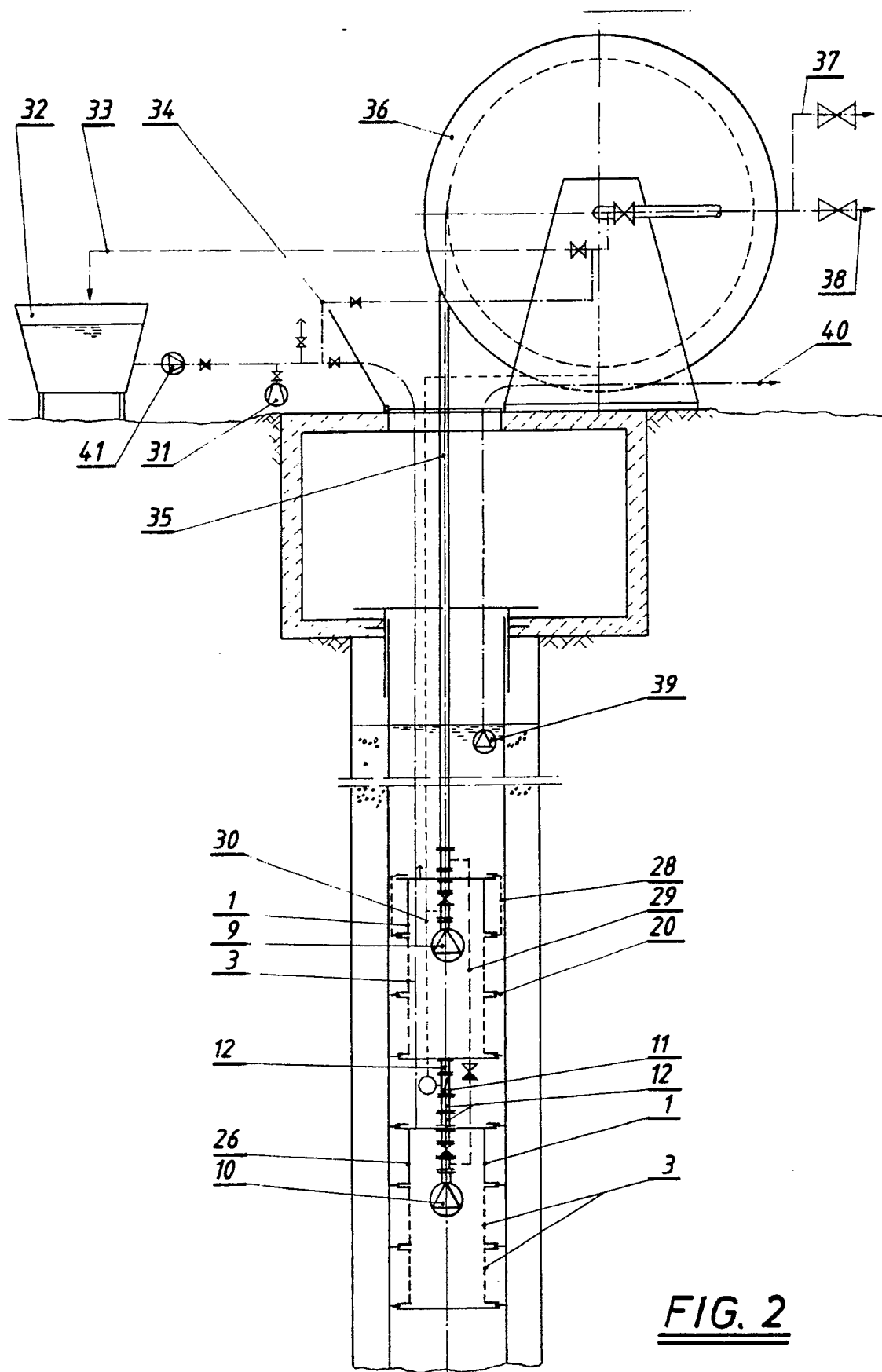


FIG. 1



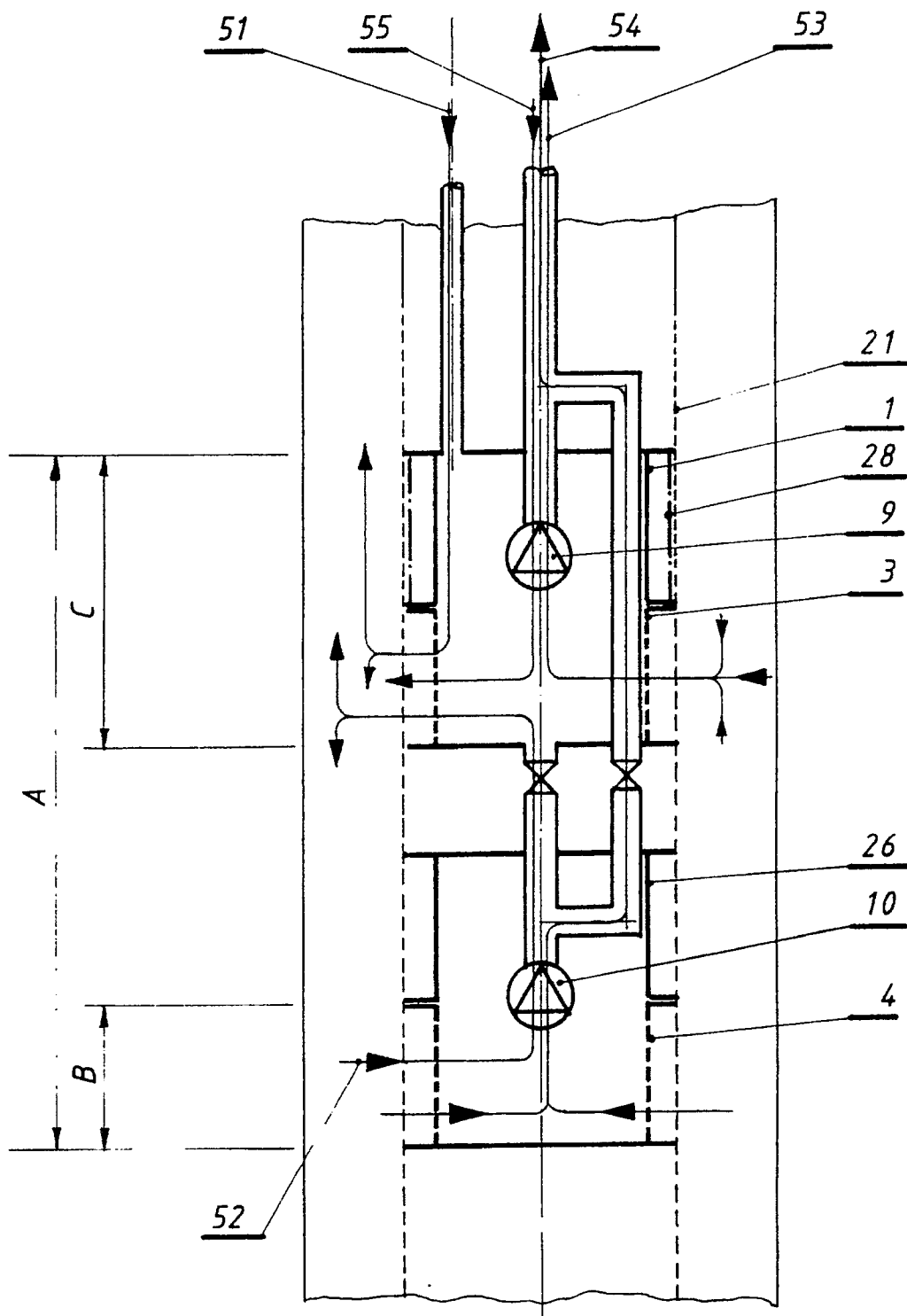


FIG 3