



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
22.01.92 Patentblatt 92/04

⑤① Int. Cl.⁵ : **E02F 3/88**, E02F 3/90,
E02F 3/92, E02F 5/28,
E02F 7/10, E21C 45/00

②① Anmeldenummer : **88903817.0**

②② Anmeldetag : **27.04.88**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP88/00355

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 88/08470 03.11.88 Gazette 88/24

⑤④ **DRUCKLUFT-FÖRDERKOPF.**

③⑩ Priorität : **28.04.87 DE 3714073**

⑦③ Patentinhaber : **WINTER, Johann**
Welkfeldstrasse 9
W-7085 Boptingen (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.03.90 Patentblatt 90/11

⑦② Erfinder : **WINTER, Johann**
Welkfeldstrasse 9
W-7085 Boptingen (DE)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
22.01.92 Patentblatt 92/04

⑦④ Vertreter : **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
W-7000 Stuttgart 1 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 802 158
DE-C- 858 974
GB-A- 1 243 065
US-A- 3 301 606

EP 0 357 652 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 einen Druckluft-Förderkopf nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solcher Förderkopf ist aus der DE-C-858 974 bekannt, wobei über ein einziges Absperrventil in der Druckluftleitung die Druckluftzufuhr in den Druckluftraum entweder ein- oder ausgeschaltet werden kann, und die Druckluft im Einschaltungszustand aus allen Druckluftauslaßöffnungen mehr oder weniger nach oben zum Förderrohr hin gerichtet austritt.

Nachteilig bei dem bekannten Förderkopf ist es, daß die Druckluft nicht nach unten in Richtung auf das zu fördernde Schüttgut austritt und somit dieses nicht auflockern kann. Außerdem sind die Druckluftauslaßöffnungen ständig offen, so daß, insbesondere bei abgeschalteter Druckluft, Schüttgut eindringen kann, und schließlich kann mit dem handbetätigten Sperrventil in der Druckluftleitung ein intermittierender Austritt der Druckluft aus den Druckluftauslaßöffnungen nicht realisiert werden. All dies trägt dazu bei, daß die Förderleistung des bekannten Förderkopfes beschränkt ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, den geschilderten Nachteilen des bekannten Förderkopfes abzuwehren und die Druckluftzufuhr so zu verbessern, daß störungsfrei eine hohe Förderleistung erreichbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die um die Schüttguteinlaßöffnung nach unten austretende Druckluft lockert gleichzeitig das zu fördernde Schüttgut. Die den Rückschlagklappen zugeordnete Steuervorrichtungen gestatten eine intermittierende Druckluftzufuhr, was eine beträchtliche Steigerung der Förderleistung ermöglicht.

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Druckluft-Förderkopf beim Abbau von unter Wasser lagerndem Schüttgut;

Fig. 2 eine Längsschnittansicht des Förderkopfes aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 3-3 in Fig. 2;

Fig. 4 eine Teilschnittansicht entlang der Linie 4-4 in Fig. 3 und

Fig. 5 eine Längsschnittansicht einer anderen Ausführungsform .

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung umfaßt einen Schwimmkörper 1, auf den ein an sich bekannter Prallbehälter 2 mit einer Entwässerungsrinne 3 angeordnet ist. Etwa im gleichen Abstand vom Prallbehälter 2 sind auf dem Schwimmkörper 1 links und rechts Windenböcke 4, 5 angeordnet, die jeweils eine motorgetriebene Winde 6 bzw. 7 tragen. Von diesen Winden führen - in Fig. 1 strichpunktiert angedeutete - Seile 8, 9 zu einem Förderkopf 10, der über ein teleskopierendes, längenveränderliches Förderrohr 11 mit dem Prallbehälter 2 verbunden ist. Parallel zum Förderrohr 11 verläuft eine Druckluftleitung 12, die einerseits im Förderkopf 10 ausmündet und andererseits mit einer nicht dargestellten, auf dem Schwimmkörper 1 angeordneten Druckluftpumpe verbunden ist. Als Druckmedium kommt außer Druckluft auch noch Druckwasser in Frage. Durch Betätigung der Winden 4, 5 kann der Förderkopf 10 abgesenkt und angehoben und hierdurch in Arbeitslage an dem unter Wasser lagernden Schüttgut 15 gehalten werden. Die Leitung 12 ist ein aufwickelbarer Schlauch.

Die Fig. 2 und 3 zeigen den Aufbau des Förderkopfes 10 im einzelnen. Ein quaderförmiges Gehäuse 16 mit Rückwand 17, Vorderwand 18 und linken und rechten Seitenwänden 19 bzw. 20 weist unten eine Bodenplatte 21 und oben eine Flanschplatte 22 auf, die ihrerseits aus zwei Lagen 23, 24 besteht, welche wiederum durch Knotenbleche 25 miteinander verbunden und versteift sind. Das Förderrohr 11 und die Druckluftleitung 12 sind an die Flanschplatte 22, nämlich deren obere Lage 24 in herkömmlicher Weise angeflanscht.

Die rechteckige Bodenplatte 26 umschließt eine Schüttguteinlaßöffnung 26. Zwischen Bodenplatte 21 und Flanschplatte 22 verläuft ein die Schüttguteinlaßöffnung umschließendes, zylindrisches Verbindungsrohr 27 derart, daß zwischen der Innenwand des Gehäuses 16 und der Außenwand des Verbindungsrohres 27 ein ringförmiger Druckluftraum 28 gebildet ist, der außen eine rechteckige, z. B. quadratische und innen eine kreisrunde Kontur hat.

Am Gehäuse 16 ist seitlich ein rechtwinkliger Kasten 29 angeordnet, dessen Innenraum 30 einerseits über einen Rohrstützen 31 mit der Druckluftleitung 12 und andererseits über eine Öffnung 32 mit dem ringförmigen Druckluftraum 28 verbunden ist. In der Bodenplatte 21 sind im Bereich des Druckluftraumes 28 (vgl. Fig. 3) in gegenseitigen Abständen um die Schüttguteinlaßöffnung 26 herum mehrere Druckluftauslaßöffnungen A, B, C, D, E und F angeordnet, die nach unten ins Freie münden.

Jede dieser Austrittsöffnungen ist, wie in Fig. 4 für die Austrittsöffnung A dargestellt, mit einer federbelasteten Rückschlagklappe 33 ausgestattet, die unter Zwischenschaltung eines an die Bodenplatte 21 angeschraubten Ringes 34 und eines mit der Klappe 33 verbundenen Dichtbelages 35 von unten her an die Auslaßöffnung A abdichtend anlegbar ist. Wie dargestellt, ist in die Austrittsöffnung A eine Büchse 36 fest eingeschweißt, die seitlich eine Drucklufteintrittsöffnung 37 aufweist. Die Büchse 36 befindet sich im Druckluftraum 28, so daß Druckluft durch die Öffnung 37 eintreten kann. Die Rückschlagklappe 33 ist mit einer koaxial in der Büchse 36 verlaufenden Stange 38 verbunden, die in einem die Büchse 36 oben ausfüllenden, massiven Futter

39 auf- und abbeweglich ist (Pfeil P). Mit dem oberen Ende der Stange 38 ist ein Teller 41 fest verbunden, der in einer Aussparung 42 des Futters 39 beweglich ist. Zwischen dem Teller 41 und dem Futter 39 erstreckt sich eine um die Stange 38 herumgelegte Druckfeder 43, welche die Rückschlagklappe 33 im Schließzustand hält.

5 Mit dem oberen Ende der Stange 38 ist weiterhin die Kolbenstange 44 eines doppelt wirkenden Druckmediumaggregats 45, vorzugsweise eines Hydraulikzylinders verbunden. Wahlweise über Leitungen 46, 47 zugeführtes Druckmedium bewirkt eine Verschiebung der Kolbenstange 44 und damit der Klappe 33 nach unten oder oben, so daß die Druckmittelaustrittsöffnung A willkürlich geöffnet oder geschlossen werden kann. Das über die Leitungen 46, 47 dem ebenfalls im Druckluftraum 28 angeordneten Aggregat 45 zugeleitete Druckmedium stammt aus einem Druckmediumaggregat 48, welches (ohne Leitungen) in Fig. 2 schematisch ange-
10 deutet ist. Wie dargestellt, befindet sich das Druckmediumaggregat 48 im Innenraum 30 des Kastens 29. Das Druckmediumaggregat 48 umfaßt in herkömmlicher Weise einen Druckmediumvorrat und eine Druckmediumpumpe. Da somit das Druckmediumaggregat 48 unmittelbar am Förderkopf 10 angeordnet ist, entfallen Druckmediumleitungen bis zur Wasseroberfläche. Es sind lediglich elektrische Steuerleitungen erforderlich, um das Druckmediumaggregat 48 und mit diesem verbundene Ventile entsprechend zu betätigen, so daß insbesondere die Rückschlagklappen 33 an den Druckluftauslaßöffnungen geöffnet oder geschlossen werden. Der Kasten 29 ist durch einen abnehmbaren Deckel 49 verschlossen, so daß das Aggregat 48 zugänglich ist.

Wie aus Fig. 2 und 3 weiterhin hervorgeht, verläuft innerhalb des Verbindungsrohres 27 ein Verschleißrohr 51, das einerseits fest mit der oberen Lage 24 der Flanschplatte 22 und andererseits mit einem Ring 52 verbunden ist. Unterhalb des Ringes 52 ist ein Verschleißring 53 angeordnet. Die Ringe 52, 53 sind von unten her mit der Bodenplatte 51 derart verschraubt, daß die Öffnungen der Ringe 52, 53 die Schüttauteinlaßöffnung 26 umschließen. An seiner Oberseite leitet das Verschleißrohr 51 in das Förderrohr 11 über.

Das Rohr 51 und die Ringe 52, 53 sind auswechselbare Teile, die bei Verschleiß ausgetauscht werden können. Grundsätzlich funktioniert der Förderkopf 10 jedoch auch ohne das Verschleißrohr 51 und die Ringe 52, 53. Allerdings wird dann das Verbindungsrohr 27 direkt vom geförderten Schüttgut durchflossen und hier-
25 durch abgenutzt. Die Abnutzungserscheinungen sind jedoch aufgrund der beschriebenen Anordnung und Ausbildung der Luftaustrittsöffnungen A - F wesentlich geringer als bei bisherigen Förderköpfen.

Der beschriebene Druckluft-Förderkopf wirkt in folgender Weise:

Nachdem der Förderkopf 10 mit Hilfe der Winden 6, 7 auf das unter Wasser lagernde Schüttgut abgesenkt ist, wird über die Druckluftleitung 12 Druckluft (oder Druckwasser) in den Druckluftraum 28 eingeleitet, vgl. die
30 im wesentlichen nach unten gerichteten Pfeile in Fig. 2. Von da strömt die Druckluft in die an den Druckluftauslaßöffnungen A - F angeordneten Büchsen 36 ein. Unter dem hierbei auf die Rückschlagklappen 33 ausgeübten Druck öffnen sich diese gegen die Wirkung der Feder 43 (in Fig. 4 strichpunktiert dargestellt), so daß die Druckluft aus den Öffnungen A - F nach unten austreten kann und zum Schüttgut 15 hingelenkt wird. Nach entsprechender Umlenkung entweicht die Druckluft nach oben durch das Verschleißrohr 51 und das Förderrohr 11, wobei Wasser und Schüttgut an die Wasseroberfläche zum Prallbehälter 2 mitgerissen wird. Dabei ist ange-
35 genommen, daß das Druckmittelaggregat 45 außer Betrieb ist. Nach Abschaltung der Druckluftzufuhr schließen sich die Rückschlagklappen 33 unter der Wirkung der Federn 43. Es wurde gefunden, daß wegen der Anordnung der Auslaßöffnungen A - F eine gleichmäßige, hohe Förderleistung erzielt wird, wobei Verschleißerscheinungen gleichmäßig, insbesondere am Ring 53 und am Verschleißrohr 51 auftreten, und bestimmte Bereiche des Förderkopfes nicht übermäßig durch das abgeförderte Schüttgut beansprucht werden.

Die Förderleistung läßt sich weiterhin günstig beeinflussen, wenn die einzelnen Rückschlagklappen 33 mit Hilfe der ihnen zugeordneten Druckmediumaggregate 45 einzeln in bestimmter Weise gesteuert werden. Besonders vorteilhaft ist es, bestimmte Gruppen von Rückschlagklappen abwechselnd gemeinsam zu öffnen und zu schließen. So können beispielsweise die Klappen 33 an den Öffnungen A und B jeweils abwechselnd
45 mit den Klappen an den Öffnungen C bis F geöffnet bzw. geschlossen werden. Entsprechend können auch die Klappen 33 an den Öffnungen C, D bzw. A, B, E, F abwechselnd geöffnet und geschlossen werden. Auch eine abwechselnde Öffnung und Schließung der Öffnungen E, F bezüglich der Öffnungen A bis D ist möglich. Schließlich kann die Steuerung der Rückschlagklappen 33 auch so erfolgen, daß abwechselnd alle Öffnungen A bis F offen oder geschlossen sind. Die jeweilige Schließ- und Öffnungsdauer kann beispielsweise einige
50 Sekunden betragen. Der Steuerungsmodus hängt jeweils von den Förderbedingungen, insbesondere der Wassertiefe, und der Beschaffenheit des zu fördernden Schüttgutes ab und läßt sich an Ort und Stelle leicht ausprobieren und optimieren.

Wie dargestellt, verjüngen sich die Rück- und Vorderwand 17 bzw. 18 des Förderkopfgehäuses 16 nach unten und laufen in Spitzen aus, die etwas in das zu fördernde Schüttgut eindringen. Unterhalb der Schüttgu-
55 teinlaßöffnung 26, wo die Verjüngung der Wände 17, 18 noch nicht begonnen hat, sind diese Wände durch mehrere Zulaufregulierstreifen 54 verbunden, die einzeln auswechselbar auf die Kanten der Wände 17, 18 aufgeschraubt sind. Hierdurch läßt sich die Umrandung der Schüttguteinlaßöffnung 26 modifizieren, je nachdem, wieviele solcher Streifen 54 angebracht sind. Es wurde gefunden, daß sich auch hierdurch die Förderleistung

in Abhängigkeit von der Art des Schüttgutes (Sand, Kies oder dergleichen) verändern läßt.

An der Unterseite des den Raum 30 umschließenden Kastens 29 ist eine an sich bekannte Echosonde 55 zur Messung des Abstandes zwischen der Sonde und dem abzufördernden Schüttgut 15 angeordnet. In Abhängigkeit von dem gemessenen Abstand wird der Förderkopf 10 jeweils so abgesenkt oder angehoben, daß er die optimale Förderposition einnimmt. Diese Einsteuerung des Förderkopfes 10 kann mit Hilfe der Echosonde 55 vollautomatisch erfolgen. In diesem Falle gelangen entsprechende Steuersignale von der Echosonde 55 zu den auf dem Schwimmkörper 1 angeordneten Winden 6, 7, welche die entsprechenden Hub- bzw. Absenkbewegungen des Förderkopfes auslösen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in Fig. 3 die Rückschlagklappen 33 nur bei den Auslaßöffnungen A und B voll eingezeichnet. Bei der bevorzugten Ausführungsform sind an allen Auslaßöffnungen A bis F solche Rückschlagklappen 33 vorgesehen. Hingegen ist es möglich, Druckmediumaggregate 45 zur Steuerung dieser Klappen 33 lediglich an einigen der Auslaßöffnungen A bis F vorzusehen, so daß bei Druckluftanlieferung die betreffenden Rückschlagklappen 33 so lange durch den herrschenden Druck offengehalten sind, bis die Druckluftzufuhr wieder abgeschaltet ist.

An dem beschriebenen Förderkopf 10 sind insgesamt sechs Auslaßöffnungen A bis F vorgesehen. Die Zahl dieser Öffnungen kann auch kleiner sein, insbesondere können die Öffnungen E und F weggelassen werden. Wesentlich ist, daß diese Öffnungen möglichst symmetrisch und gleichmäßig an der Schüttguteinlaßöffnung 26 angeordnet sind.

Es wurde auch gefunden, daß sich durch entsprechende taktweise Steuerung der Rückschlagklappen 33, beispielsweise durch jeweils gemeinsames Öffnen oder Schließen aller Klappen in bestimmten Rhythmus dem Förderkopf eine Art Rüttel- oder Stoßeffect mitgeteilt werden kann, so daß er sich mit den an seinen Wänden 17, 18 unten vorgesehenen Spitzen besser in das Schüttgut 15 eingräbt. Insbesondere kann dieser Rüttel- oder Stoßeffect auch dazu ausgenutzt werden, um harte und zähe, geologische Schichten zu durchdringen, welche Kiesablagerungen oder dergleichen manchmal überdecken können.

Wie sich insbesondere aus Fig. 2 und 4 ergibt, sind die Rückschlagklappen 33 direkt an der Bodenplatte 21 und damit in unmittelbarer Nähe der Schüttguteinlaßöffnung 26 angeordnet. Daher kann es vorkommen, daß ein Schüttguteil, beispielsweise ein Kieselstein zwischen die geöffnete Klappe 33 und die Bodenplatte 21 eindringt und die Klappe blockiert. Um dies zu verhindern, können die Rückschlagklappen 33 unten, beispielsweise durch Gitter, abgesichert werden. Besser ist es, die Rückschlagklappen 33 räumlich getrennt von der Schüttguteinlaßöffnung 26 und den Druckluftauslaßöffnungen A bis F anzuordnen, so daß kein Schüttgut die Funktion der Rückschlagklappen behindern kann. Eine solche Ausführungsform ist in Fig. 5 dargestellt.

Der Förderkopf gemäß Fig. 5 entspricht im Bereich seiner Einlaßöffnung 26 genau der Ausführungsform nach Fig. 2 und 3. Insbesondere sind in seiner Bodenplatte 21 entsprechend Fig. 3 mehrere, beispielsweise vier Druckluftauslaßöffnungen A, B, C, D symmetrisch um die Achse des Förderkopfes herum und im Druckluftraum 28 ausgebildet. Die für die Steuerung des Druckluftaustritts erforderlichen Rückschlagplatten sind jedoch im Gegensatz zu Fig. 4 nicht in unmittelbarer Nähe dieser Druckluftauslaßöffnungen angeordnet, wie später noch beschrieben werden wird.

Der auch am Förderkopf gemäß Fig. 5 vorgesehene Kasten 29, dessen Innenraum 30 wiederum mit der Druckluftleitung 12 verbunden ist, erstreckt sich im Gegensatz zu Fig. 2 und 3 um das gesamte, äußere Gehäuse 16 herum, wie aus Fig. 5 ersichtlich. In einer Bodenplatte 60 des Kastens 29 sind insgesamt vier Öffnungen vorgesehen, von denen in Fig. 5 zwei Öffnungen, nämlich die Öffnungen 61 und 62 dargestellt sind. Jede dieser Öffnungen ist durch eine Rückschlagklappe 33 willkürlich verschließbar, wobei jeder Rückschlagklappe 33, die vorzugsweise wiederum federbelastet ist, eine Betätigungs- oder Steuervorrichtung 64 zugeordnet ist, beispielsweise eine pneumatische oder elektromechanische Steuervorrichtung.

Jede der durch eine Klappe 33 verschließbaren Öffnungen - z.B. 61, 62 - führt in einen für sich abgedichteten, vom Innenraum 30 getrennten Raum 65. Jeder Raum 65 weist eine Öffnung 66 auf, die über eine Rohrleitung 67 jeweils mit einer der in der Bodenplatte 21 ausgebildeten Druckluftauslaßöffnungen A, B, C bzw. D verbunden ist. Auf diese Weise kann durch entsprechende Betätigung der Rückschlagklappen 33 erreicht werden, daß Druckluft an den gewünschten Druckluftauslaßöffnungen A bis D austritt. Dennoch sind die Klappen 33 von den Druckluftauslaßöffnungen A bis D räumlich getrennt, so daß sie von Schüttgut nicht blockiert werden können. Wie aus Fig. 5 weiterhin ersichtlich ist, verlaufen die Druckluft führenden Rohrleitungen 67 innerhalb des Drucklufttraumes 28 zwischen den äußeren Wänden des Gehäuses 16 und dem Verbindungsrohr 27.

Die Steuervorrichtungen 64 im Raum 30 sind vorzugsweise als druckluftbetätigte Vorrichtungen, ähnlich wie die Anordnung gemäß Fig. 4 ausgebildet. Als Druckluft wird die über die Druckluftleitung 12 zugeführte Druckluft im Raum 30 ausgenutzt. Ein in Fig. 5 schematisch angedeuteter, im Raum 30 vorgesehener Steuerkasten 68 enthält Ventile zur Betätigung der einzelnen Steuervorrichtungen 64. Über eine am Kasten 29 vorgesehene, zur Wasseroberfläche führende Entlüftungsleitung 69 können die Steuervorrichtung 64 bzw. die im Steuerkasten 68 vorgesehenen Ventile bedarfsweise entlüftet werden.

Patentansprüche

1. Druckluft-Förderkopf (10) für unter Wasser lagerndes Schüttgut (15), insbesondere Sand und Kies, mit einem an seiner offenen Unterseite eine Schüttguteinlaßöffnung (26) aufweisenden Gehäuse (16) und mit einer am Gehäuse oben liegenden Flanschplatte (22) zum Anschluß eines Förderrohres (11) und einer Druckluftleitung (12), wobei im Innern des Gehäuses zwischen der Schüttguteinlaßöffnung und der Flanschplatte ein die Schüttguteinlaßöffnung umschließendes Verbindungsrohr (27) zur Ausbildung eines Drucklufttraumes (28) zwischen der Innenwand des Gehäuses und der Außenwand des Verbindungsrohres verläuft und im Drucklufttraum Druckluftauslaßöffnungen (A, B, C, D, E, F) vorgesehen sind, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:
- a. an der Unterseite des Gehäuses (16) ist eine die Schüttguteinlaßöffnung (26) umschließende Bodenplatte (21) angeordnet;
 - b. die Druckluftauslaßöffnungen (A, B, C, D, E, F) sind an der Bodenplatte (21) um die Schüttguteinlaßöffnung (26) herum in Abständen voneinander angeordnet;
 - c. an den Druckluftauslaßöffnungen (A, B, C, D, E, F) sind Rückschlagklappen (33) zur Steuerung des Druckluftaustritts vorgesehen und
 - d. an wenigstens einem Teil der Rückschlagklappen (33) sind zu deren willkürlicher Öffnung und Schließung Steuervorrichtungen (45, 64) angeordnet.
2. Förderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückschlagklappen (33) im wesentlichen unmittelbar an den Druckluftauslaßöffnungen (A bis F) angeordnet sind.
3. Förderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückschlagklappen (33) räumlich getrennt von den Druckluftauslaßöffnungen (A bis D) angeordnet sind, und daß Druckluftleitungen (67) die Klappen (33) mit den Öffnungen (A bis D) verbinden.
4. Förderkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückschlagklappen (33) in einem Kasten (29) vorgesehen sind, der mit Abstand oberhalb der Schüttguteinlaßöffnung (26) liegt.
5. Förderkopf nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckluftleitungen (67) im Druckluftraum (28) verlaufen.
6. Förderkopf nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein im Innern des Verbindungsrohres (27) zwischen Boden- und Flanschplatte (21, 22) auswechselbar angeordnetes Verschleißrohr (51).
7. Förderkopf nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen am Schüttguteinlaß (26) des Verschleißrohres (51) auswechselbar angeordneten Verschleißring (53).
8. Förderkopf nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (16) als ein quaderförmiger Kasten ausgebildet ist, mit zwei die Schüttguteinlaßöffnung (26) nach unten überragenden Wänden (17, 18), die unterhalb der Schüttguteinlaßöffnung (26) durch auswechselbare Zulaufregulierstreifen (54) verbunden sind.
9. Förderkopf nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Seitenwände (17, 18) unterhalb der Zulaufregulierstreifen (54) verjüngen.
10. Förderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtungen Druckmediumzylinder (45) umfassen, die durch ein Druckmediumaggregat (48) gespeist sind und daß das Druckmediumaggregat (48) in einem mit dem Gehäuse (16) des Förderkopfes (10) verbundenen, abgedichteten Raum (30) angeordnet ist.
11. Förderkopf nach Anspruch 1 mit einer motorisch betätigten Hub- und Absenkvorrichtung, gekennzeichnet durch eine am Förderkopf (10) befestigte Echosonde (55) zur Messung des Abstandes zwischen der Echosonde und dem abzufördernden Schüttgut (15) und zur automatischen Betätigung der Hub- und Absenkvorrichtung (6, 7), um einen vorgegebenen Abstand zwischen der Echosonde und dem abzufördernden Schüttgut einzuhalten.

Claims

1. Compressed air conveyor head (10) for bulk materials (15), in particular sand and gravel, stored under water, having a housing (16), exhibiting a bulk material inlet opening (26) on its open bottom side, and having a flange plate (22), located at the top of the housing, for connection of a conveying pipe (11) and a compressed air line (12), a connection pipe (27), which surrounds the bulk material inlet opening, extending in the interior of the housing between the bulk material inlet opening and the flange plate for formation of a compressed air space (28) between the inside wall of the housing and the outside wall of the connection pipe, and compressed air outlet openings (A, B, C, D, E, F) being provided in the compressed air space, characterised by the following

features:

- a. a bottom plate (21), which surrounds the bulk material inlet opening (26), is arranged on the bottom side of the housing (16);
 - b. the compressed air outlet openings (A, B, C, D, E, F) are arranged on the bottom plate (21) spaced apart around the bulk material inlet opening (26);
 - c. non-return flaps (33) are arranged at the compressed air outlet openings (A, B, C, D, E, F) for controlling the emergence of the compressed air; and
 - d. control devices (45, 64) are arranged on at least some of the non-return flaps (33) for their intentional opening and closing.
2. Conveyor head according to Claim 1, characterised in that the non-return flaps (33) are arranged essentially directly at the compressed air outlet openings (A to F).
 3. Conveyor head according to Claim 1, characterised in that the non-return flaps (33) are arranged so as to be spatially separated from the compressed air outlet openings (A to D), and in that compressed air lines (67) connect the flaps (33) to the openings (A to D).
 4. Conveyor head according to Claim 3, characterised in that the non-return flaps (33) are provided in a case (29) which is located above the bulk material inlet opening (26) with clearance.
 5. Conveyor head according to Claim 3 or 4, characterised in that the compressed air lines (67) extend in the compressed air space (28).
 6. Conveyor head according to one of the preceding claims, characterised by a wear-resistant pipe (51) arranged so as to be exchangeable in the interior of the connection pipe (27) between the bottom plate and the flange plate (21, 22).
 7. Conveyor head according to Claim 6, characterised by a wear-resistant ring (53) arranged so as to be exchangeable at the bulk material inlet (26) of the wear-resistant pipe (51).
 8. Conveyor head according to one of the preceding claims, characterised in that the housing (16) is constructed as a cuboid case, having two walls (17, 18) which extend downwards over the bulk material inlet opening (26) and are connected below the bulk material inlet opening (26) by means of exchangeable feed regulating strips (54).
 9. Conveyor head according to Claim 8, characterised in that the side walls (17, 18) taper below the feed regulating strips (54).
 10. Conveyor head according to Claim 1, characterised in that the control devices comprise pressure medium cylinders (45) which are fed by a pressure medium unit (48), and in that the pressure medium unit (48) is arranged in a sealed-off space (30) connected to the housing (16) of the conveyor head (10).
 11. Conveyor head according to Claim 1, having a motor-operated lifting and lowering device, characterised by an echo probe (55), which is attached to the conveyor head (10), for measuring the clearance between the echo probe and the bulk material (15) to be conveyed off and for automatic actuation of the lifting and lowering device (6, 7) in order to maintain a given clearance between the echo probe and the bulk material to be conveyed off.

40 Revendications

1. Tête d'extraction à air comprimé (10) pour des granulats (15) gisant sous de l'eau, notamment du sable et des graviers, avec une enveloppe (16) présentant une ouverture (26) d'admission des granulats à sa face inférieure ouverte, et avec une plaque (22) à brides se trouvant au-dessus de l'enveloppe pour le raccordement d'un tube d'extraction (11) et d'une conduite d'air comprimé (12), dans laquelle, à l'intérieur de l'enveloppe, entre l'ouverture d'admission des granulats et la plaque à brides, s'étend un tube d'assemblage (27) entourant l'ouverture d'admission des granulats, pour la formation d'un volume d'air sous pression (28) entre la face intérieure de l'enveloppe et la face extérieure du tube d'assemblage, et des ouvertures de sortie d'air sous pression (A, B, C, D, E, F) sont prévues dans le volume d'air sous pression, caractérisée par les caractéristiques suivantes :
 - a) à la partie inférieure de l'enveloppe (16) est disposée une plaque de fond (21) entourant l'ouverture (26) d'admission des granulats,
 - b) les ouvertures de sortie d'air sous pression (A, B, C, D, E, F) sont disposées dans la plaque de fond (21), autour de l'ouverture (26) d'admission des granulats, à distance les unes des autres ;
 - c) aux ouvertures de sortie d'air sous pression (A, B, C, D, E, F) sont prévus des clapets anti-retour (33) pour la commande de la sortie d'air sous pression et
 - d) à au moins une partie des clapets anti-retour (33) sont disposés des dispositifs de commande (45,64) pour leur ouverture et fermeture à volonté.

2. Tête d'extraction selon la revendication 1, caractérisée en ce que les clapets anti-retour (33) sont disposés substantiellement directement aux ouvertures de sortie d'air sous pression (A à F).

3. Tête d'extraction selon la revendication 1, caractérisée en ce que les clapets anti-retour (33) sont disposés en étant séparés dans l'espace des ouvertures de sortie d'air sous pression (A à D), et des conduites d'air sous pression (67) relie les clapets (33) aux ouvertures (A à D).

4. Tête d'extraction selon la revendication 3, caractérisée en ce que les clapets anti-retour (33) sont disposés dans une boîte (29) qui est espacée vers le haut de l'ouverture (26) d'admission des granulats (26).

5. Tête d'extraction selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que les conduites d'air sous pression (67) passent dans le volume d'air sous pression (28).

6. Tête d'extraction selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par un tube d'usure remplaçable (51) disposé à l'intérieur du tube de raccordement (27), entre la plaque de fond (21) et la plaque à brides (22).

7. Tête d'extraction selon la revendication 6, caractérisée par un anneau d'usure remplaçable (53), disposé à l'ouverture (26) d'admission des granulats du tube d'usure (51).

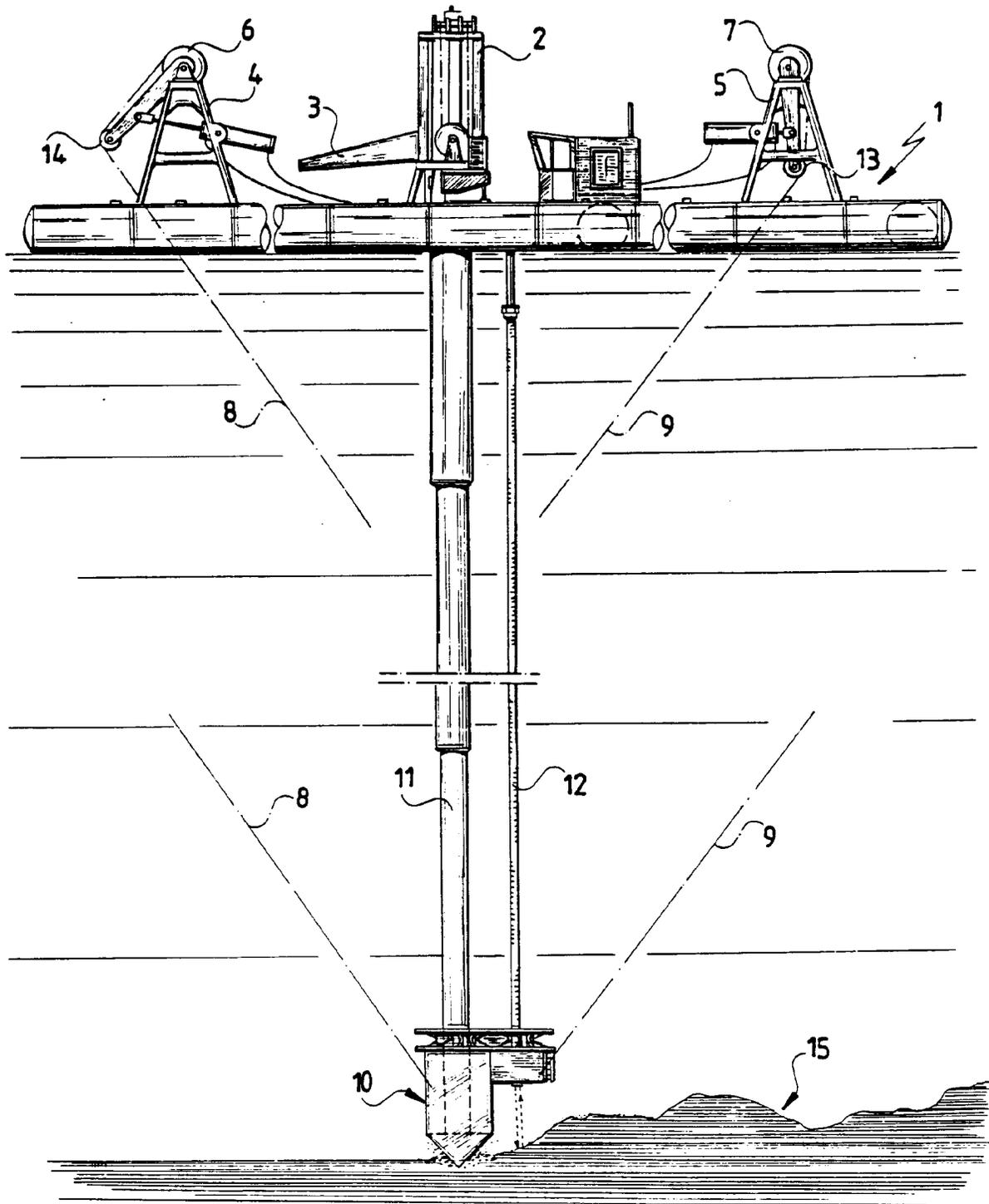
8. Tête d'extraction selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'enveloppe (16) est formée comme un caisson parallélépipédique, avec deux parois (17, 18) en saillie vers le bas par rapport à l'ouverture (26) d'admission des granulats, qui sont reliées en-dessous de l'ouverture (26) d'admission des granulats par des bandes remplaçables de réglage de l'entrée.

9. Tête d'extraction selon la revendication 8, caractérisée en ce que les parois latérales (17, 18) se rétrécissent en dessous des bandes (54) de réglage de l'entrée.

10. Tête d'extraction selon la revendication 1, caractérisée en ce que les dispositifs de commande comprennent des vérins à fluide sous pression (45), qui sont alimentés par une unité de fluide sous pression (48), et l'unité de fluide sous pression (48) est disposée dans un espace (30) étanche, réuni à l'enveloppe (16) de la tête d'extraction (10).

11. Tête d'extraction selon la revendication 1 avec un mécanisme de montée et de descente commandé par un moteur, caractérisée par un sondeur à échos (55) fixé à la tête d'extraction (10), pour la mesure de la distance entre le sondeur à échos et les granulats (15) à extraire, et pour la manoeuvre automatique du mécanisme de montée et de descente (6, 7), afin de tenir une distance prédéfinie entre le sondeur à échos et les granulats à extraire.

FIG. 1



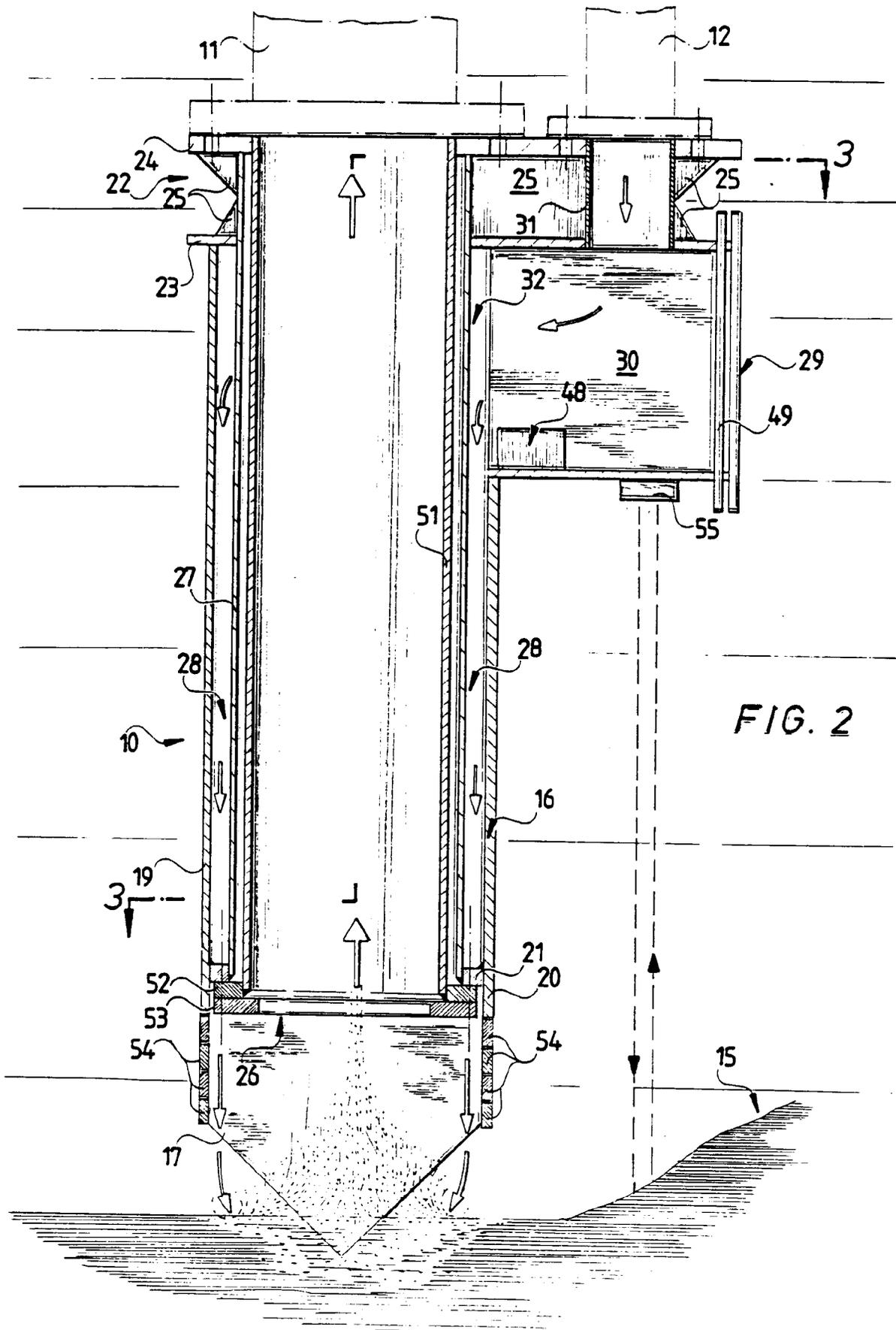


FIG. 2

FIG. 4

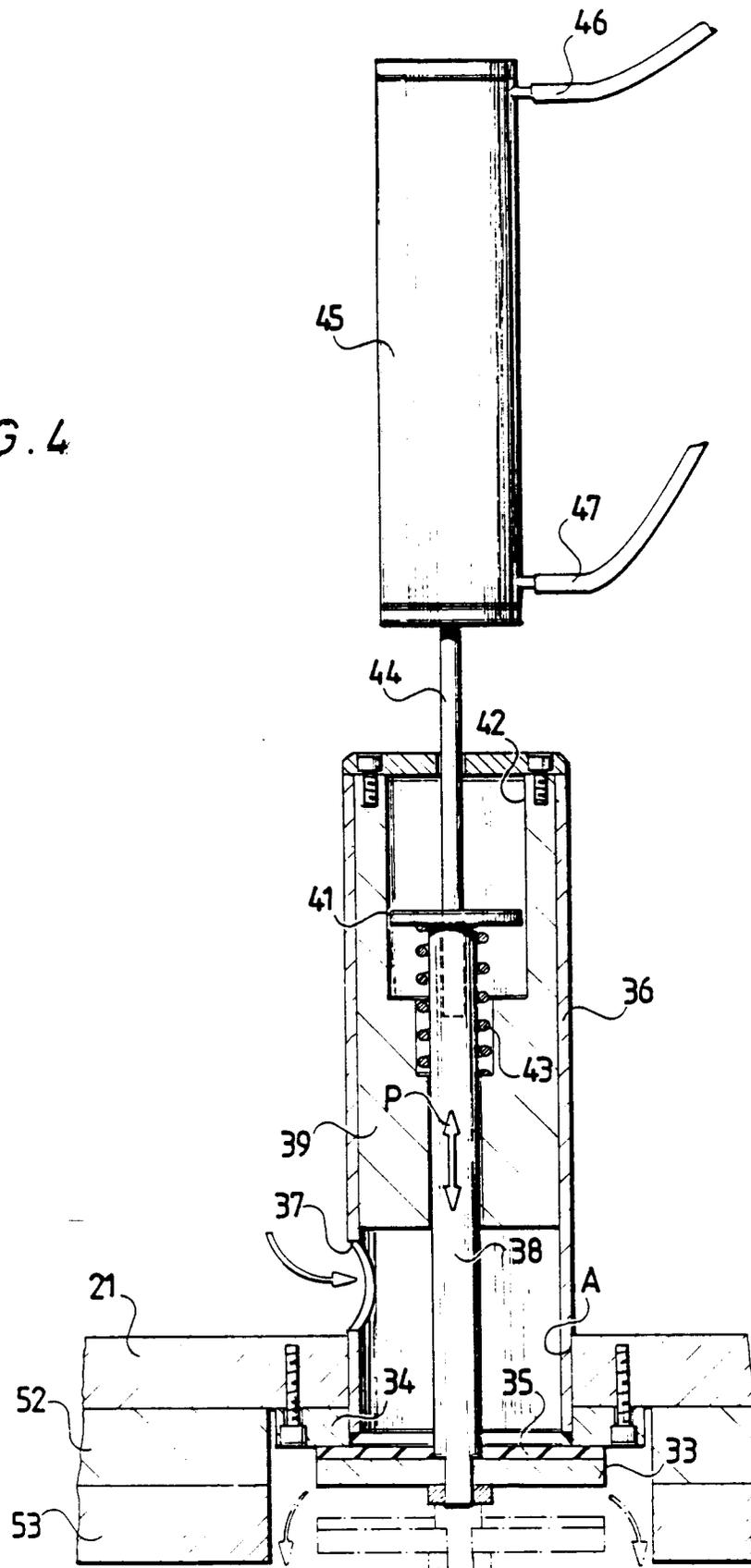


FIG.5

