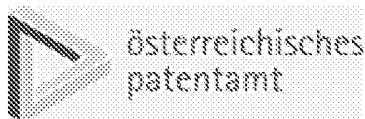


(19)



(10)

AT 14822 U2 2016-07-15

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 35/2016
(22) Anmeldetag: 19.02.2016
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.05.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2016

(51) Int. Cl.: **C02F 3/28** (2006.01)

(30) Priorität:
22.10.2015 AT A 691/2015 beansprucht.
19.11.2015 AT A 744/2015 beansprucht.

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Ulrich Gregor Anton
1060 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Ulrich Anton
1060 Wien (AT)
Ulrich Gregor Anton
1060 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwalt Miksovsky KG
Wien

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Gaseinpressung in einen Schlammbehälter

(57) Bei einer Vorrichtung und einem Verfahren zur Gaseinpressung in einen Schlammbehälter (1), wobei wenigstens eine Leitung (2) zur Einbringung von Gas oberhalb des Bodens des mit einem insbesondere Feststoffe bzw. Partikel enthaltenden Fluid gefüllten Schlammbehälters (1) vorgesehen ist, ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Leitung (2) in ein im Wesentlichen vertikal im Schlammbehälter (1) angeordnetes und an beiden Enden offenes Rohr (3) zur Einbringung von Gas zumindest am unteren Ende (4) des Rohrs (3) mündet, wodurch die Ansammlung von sich verfestigenden Schlammablagerungen in einem Schlammbehälter (1) sicher vermieden werden kann.

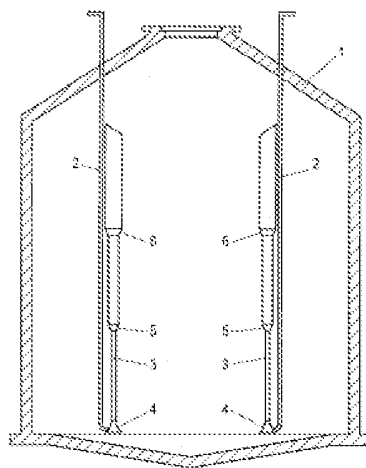


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Gaseinpressung in einen Schlammbehälter, wobei wenigstens eine Leitung zur Einbringung von Gas oberhalb des Bodens des mit einem insbesondere Feststoffe bzw. Partikel enthaltenden Fluid gefüllten Schlammbehälters vorgesehen ist, sowie auf ein Verfahren zur Gaseinpressung in einen Schlammbehälter, wobei Gas über wenigstens eine Leitung oberhalb des Bodens des mit einem insbesondere Feststoffe bzw. Partikel enthaltenden Fluid gefüllten Schlammbehälters eingebracht wird.

[0002] Bei herkömmlichen Leitungen wird ein Gas von oben in das Rohr oder den Schlauch einer Gaslanze eingepresst und tritt in kleinen Gasblasen am Faulturboden eines Schlammbehälters aus. Die Gasblasen vergrößern sich während des Aufstiegs nach oben und die Verwirbelung findet an der Flüssigkeitsoberkante statt, wobei es nur eine sehr geringe Verwirbelung am Faulturboden gibt, wo diese eigentlich stattfinden sollte.

[0003] Die Ablagerungen am Faulturboden sind im ersten Jahr etwa 10 cm hoch, im zweiten Jahr gibt es ca. 30 cm zusätzliche Neuablagerungen, im 3. Jahr zusätzliche 40 bis 50 cm, und im vierten Jahr erreichen die Ablagerungen im Schnitt eine Höhe von 1,20 bis 1,50 m schräg aufsteigend zur Faulturmwand - es findet keine Umwälzung mehr statt. Der abgelagerte Altschlamm ist standfest.

[0004] Die am Faulturboden austretenden Gasblasen verursachen Vibrationen, die wiederum zu einer Verdichtung des abgelagerten Altschlammes führen.

[0005] Rund um die Gaslanze bildet sich eine Art Kamin, durch welchen das eingepresste Gas wirkungslos nach oben strömt.

[0006] Die Erfindung hat es sich zum Ziel gesetzt, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchen die obigen Probleme vermieden werden und insbesondere derartige Schlammablagerungen mit nachfolgender ausfallender Umwälzung des Altschlammes in einem Schlammbehälter verhindert werden.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgaben ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Leitung in ein im Wesentlichen vertikal im Schlammbehälter angeordnetes und an beiden Enden offenes Rohr zur Einbringung von Gas zumindest am unteren Ende des Rohrs mündet. Durch die Einbringung von Gas zumindest am unteren Ende des im Wesentlichen vertikal angeordneten Rohrs wird der im Schlammbehälter vorhandene bzw. sich absetzende Schlamm bzw. allgemein das Feststoffe bzw. Partikel enthaltende Fluid im Rohr mitgenommen und derart kontinuierlich durch das an seinen beiden Enden offene Rohr abgesaugt und umgewälzt. Die nach oben austretenden Gasblasen im Rohr verhindern bzw. reduzieren die Bildung einer störenden Schwimmschlamm-schicht, so dass insgesamt verhindert wird, dass sich die in einem derartigen Schlammbehälter im Fluid enthaltenen Feststoffe bzw. Partikel als Altschlamm ablagern und verfestigen und derart einen ordnungsgemäßen Betrieb eines derartigen Schlammbehälters verhindern bzw. eine zusätzliche aufwendige Entfernung des abgelagerten Schlammes erfordern.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Rohr mit einem sich nach oben erweiternden Querschnitt ausgebildet ist. Derart können sich die Gasblasen entsprechend dem Boyle-Mariotte-Gesetz in dem sich nach oben erweiternden Rohr entsprechend dem abnehmenden Umgebungsdruck ausdehnen bzw. expandieren, so dass die Mitnahme bzw. Ansaugung von Feststoffe bzw. Partikel enthaltendem Fluid bzw. allgemein Schlamm verbessert bzw. weiter unterstützt wird.

[0009] Für eine Unterstützung der Zuführung des im Rohr durch die aufsteigenden Gasblasen mitzunehmenden Fluids bzw. Schlammes ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass das Rohr an seinem unteren Ende mit einer trompetenförmigen Ansaugöffnung ausgebildet ist und die Mündung der wenigstens einen Leitung in die Ansaugöffnung führt.

[0010] Zur Unterstützung des Förder- bzw. Transporteffekts durch die im Wesentlichen vertikal angeordneten Rohr aufsteigenden Gasblasen und gegebenenfalls in Anpassung an große Erstreckungen bzw. Höhen eines derartigen Rohrs in einem entsprechend große Abmessungen aufweisenden Schlammbehälter ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass in das Rohr eine Mehrzahl von Leitungen an unterschiedlichen Stellen des Umfangs des Rohrs und/oder an unterschiedlichen Höhenpositionen des Rohrs mündet. Derart wird es möglich, bei einem gegebenenfalls große Abmessungen aufweisenden Rohr durch Einbringung an einer Mehrzahl von entlang des Umfangs verteilten Stellen bzw. Positionen eine entsprechend große Gasmenge in das Rohr über gegebenenfalls geringe Abmessungen aufweisende Leitungen einzubringen, und derart eine entsprechend große Förderwirkung zur Umwälzung des Schlammes bzw. des allgemein Feststoffe bzw. Partikel enthaltenden Fluids bereitzustellen. Insbesondere bei großen Längen bzw. Höhen eines derartigen Rohrs kann durch Einbringung von Gas an unterschiedlichen Höhenpositionen ebenfalls die Förder- bzw. Transportwirkung unterstützt werden oder es kann insbesondere bei Vorsehen eines sich erweiternden Querschnitts des Rohrs eine Unterstützung der Förderwirkung insbesondere im Bereich des sich jeweils erweiternden Querschnitts erzielt werden.

[0011] Gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Rohr aus einer Mehrzahl von aneinander anschließenden Einzelrohren besteht, wobei jedes Einzelrohr jeweils einen größeren Durchmesser als das darunter vorgesehene Einzelrohr aufweist. Bei dieser bevorzugten Vorrichtung dehnen sich die Gasblasen insbesondere im Bereich der ineinander mündenden Einzelrohre schlagartig aus. Der abgelagerte Faulschlamm wird dadurch kontinuierlich abgesaugt und umgewälzt. Die nach oben und seitlich austretenden Gasblasen verhindern bzw. reduzieren dabei die Bildung einer störenden Schwimmschlammschicht.

[0012] In diesem Zusammenhang wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Einzelrohre an ihrem zum Boden des Schlammbehälters gerichteten Ende im Bereich eines mündenden darunter anschließenden Einzelrohrs schirmartig ausgebildet sind. Ähnlich wie bereits oben erwähnt, lässt sich durch eine derartige schirmartige bzw. trompetenartige Ausbildung des unteren Teilbereichs jedes Einzelrohrs die Aufnahme von in dem im Wesentlichen vertikal angeordneten Rohr zu transportierendem Fluid bzw. Schlamm verbessern.

[0013] Zur Unterstützung der Förderwirkung der in dem aus mehreren Einzelrohren gebildeten Rohr mit jeweils sich erweiterndem Durchmesser einzubringenden Gase wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass jeweils am unteren Ende eines Einzelrohrs, insbesondere im schirmartigen Bereich wenigstens eine Leitung mündet. Derart lässt sich, wie oben bereits ausgeführt, durch Einbringen an unterschiedlichen Höhenpositionen des Rohrs eine verbesserte Förderwirkung erzielen. Durch Anordnung der wenigstens einen Leitung im schirmartigen bzw. schrägen Bereich zur Einbringung bzw. Einpressung von Gas wird insbesondere zusätzlich verhindert, dass nach einem Abschalten der Gaszufuhr absinkende Partikel bzw. absinkender Schlamm die Gasleitung bzw. insbesondere deren Öffnung bzw. Mündung in das Einzelrohr verlegen bzw. verlegt.

[0014] Zur Einstellung von unterschiedlich großen lichten Querschnitten zwischen benachbarten bzw. übereinander angeordneten Einzelrohren und somit zur Beeinflussung der Strömungsverhältnisse, welche darüber hinaus durch die Menge des einzubringenden Gases beeinflussbar sind, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Einzelrohre relativ zueinander höhenverstellbar im Schlammbehälter angeordnet sind.

[0015] Zur Unterstützung der Aufnahme des zu transportierenden Schlammes bzw. Fluids im untersten Bereich des im Wesentlichen vertikal angeordneten Rohrs ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass unterhalb des offenen Endes des im Wesentlichen vertikalen Rohrs eine mit einer Gaszuführung versehene Siebplatte angeordnet ist.

[0016] Da in derartigen Schlammbehältern gegebenenfalls Teilchen bzw. Feststoffe vergleichsweise großer Abmessungen, wie beispielsweise Haare, Sand, Hygieneartikel oder dgl. enthal-

ten sind, welche zur Ausbildung von sogenannten Zöpfen führen können, welche insbesondere im Bereich der Ansaugöffnungen bzw. Aufnahmeöffnungen des vertikalen Rohrs bzw. der vertikal angeordneten Einzelrohre zu Verstopfungen führen können, wird insbesondere zur Verhinderung der Verlegung derartiger Ansaugöffnungen gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass in vertikaler Richtung aneinander anschließende Einzelrohre miteinander über eine flexible Aufhängung gekoppelt sind und/oder mit einer flexiblen Aufhängung an einer Aufhängevorrichtung des Schlammbehälters festgelegt sind. Eine derartige flexible Aufhängung bzw. Kopplung benachbarter Einzelrohre ermöglicht Ausweichbewegungen der miteinander gekoppelten Einzelrohre, so dass derartige entstandene Zöpfe bzw. allgemein Blockaden von Eintritts- bzw. Ansaugöffnungen durch eine gegenseitige Bewegung von flexibel gekoppelten Einzelrohren gelöst und diese derart in weiterer Folge abtransportiert werden können.

[0017] Die Möglichkeit einer relativen Bewegung zueinander zwischen Einzelrohren wird darüber hinaus dadurch unterstützt, dass flexible Aufhängungen zwischen benachbarten Einzelrohren jeweils zueinander versetzt am Umfang derselben angeordnet bzw. festgelegt sind, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung entspricht.

[0018] Zur weiteren Unterstützung einer Verhinderung von Verstopfungen bzw. Blockaden insbesondere im Bodenbereich des Schlammbehälters wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die Aufhängung der Einzelrohre mit einer Aufhängung für eine im Bodenbereich des Schlammbehälters angeordnete Räumvorrichtung gekoppelt ist. Durch eine derartige Kopplung der Aufhängung der Einzelrohre mit einer Aufhängung für eine im Bodenbereich des Schlammbehälters angeordnete Räumvorrichtung können insbesondere Ablagerungen unterhalb der Öffnung des zum Boden gerichteten Einzelrohrs verhindert werden.

[0019] Für eine entsprechende Verteilung des über die Leitung in das Rohr einzubringenden Gases und insbesondere zur Erzielung kleiner Gasblasen, welche das gegebenenfalls größere Abmessungen aufweisende Rohr möglichst gleichmäßig zur Erzielung eines gleichmäßigen Förder- bzw. Transporteffekts füllen sollen, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die wenigstens eine Leitung über einen mit einem Sieb und/oder Filter ausgebildeten Verteiler in das Rohr mündet.

[0020] Wie oben bereits ausgeführt, weisen derartige Schlammbehälter gegebenenfalls große Abmessungen auf, so dass zur Unterstützung eines gleichmäßigen Förder- bzw. Transporteffekts in derartigen große Abmessungen bzw. Flächen überdeckenden Schlammbehältern darüber hinaus vorgeschlagen wird, dass eine Mehrzahl von jeweils im Wesentlichen vertikal im Schlammbehälter angeordneten Rohren vorgesehen ist, in welche jeweils wenigstens eine Leitung zur Einbringung von Gas mündet, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung entspricht. Durch Vorsehen einer entsprechend größeren Anzahl von derartigen Rohren, in welche jeweils wenigstens eine Leitung zur Gaszufuhr mündet, kann somit auch in großflächigen Schlammbehältern eine gleichmäßige Umwälzung des darin enthaltenen Fluids bzw. Schlammes erzielt werden.

[0021] Zur Erzielung entsprechender Umgebungsbedingungen in derartigen Schlammbehältern zur Behandlung von Schlamm beispielsweise durch Bakterien oder chemische Zusätze muss üblicherweise eine entsprechende Temperatur des zu behandelnden Fluids bzw. Schlammes eingestellt sein bzw. werden, so dass gegebenenfalls eine zusätzliche Erwärmung des zu behandelnden Fluids bzw. Schlammes vorzusehen ist. Zur Bereitstellung einer derartigen Erwärmung oder zur Unterstützung derselben bei entsprechend verringertem Gesamtenergieaufwand wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, dass die wenigstens eine Leitung aus einem wärmeleitenden Material ausgebildet ist und das durch die Leitung transportierte Gas vor dem Einbringen in die Leitung über einen Wärmetauscher geführt ist. Insbesondere bei Vorsehen mehrerer im Wesentlichen vertikal angeordneter Rohre und einer entsprechenden Anzahl von Leitungen für die Gaszufuhr lässt sich somit insbesondere bei großflächigen bzw. -volumigen Schlammbehältern eine entsprechend gleichmäßige Erwärmung

erzielen.

[0022] Zur Vermeidung eines Unterdrucks in dem im Wesentlichen vertikal angeordneten Rohr durch die aufsteigenden Gasblasen insbesondere bei sich erweiterndem Querschnitt ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass das Rohr mit wenigstens einer zusätzlichen Belüftungsöffnung in Abstand von seinen beiden offenen Enden ausgebildet ist.

[0023] Gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass das im Wesentlichen vertikal im Schlammbehälter angeordnete Rohr in einem bestehenden Steigrohr des Schlammbehälters mit gegenüber dem Durchmesser des Steigrohrs verringerten Außenabmessungen angeordnet ist. Derart lassen sich insbesondere bestehende Schlammbehälter, welche oftmals mit einem im Wesentlichen zentralen Steigrohr mit vergleichsweise großen Abmessungen ausgebildet sind, einfach mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nachrüsten, ohne einen vergleichsweise hohen Aufwand für eine aufwendige Entfernung eines derartigen Steigrohrs berücksichtigen zu müssen.

[0024] Zur Lösung der eingangs angeführten Aufgaben ist darüber hinaus ein Verfahren der oben genannten Art im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass das Gas über die Leitung in ein im Wesentlichen vertikales im Schlammbehälter angeordnetes und an beiden Enden offenes Rohr am unteren Ende des Rohrs eingebracht wird. Wie oben bereits ausgeführt, erfolgt somit ein zuverlässiger Transport von Feststoffe bzw. Teilchen enthaltendem Fluid bzw. Schlamm zur Umwälzung des Schlammes zur Vermeidung einer Ablagerung und Verfestigung von Altschlamm.

[0025] Zur Unterstützung der Förder- bzw. Transportwirkung wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren bevorzugt vorgeschlagen, dass das Gas an unterschiedlichen über den Umfang des Rohrs verteilten Positionen und/oder an unterschiedlichen Höhenpositionen des Rohrs eingebracht wird.

[0026] Zur weiteren Unterstützung der Förder- bzw. Transportwirkung wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen, dass von dem Gas mitzuführendes, in dem Schlammbehälter vorhandenes und insbesondere Feststoffe bzw. Partikel aufweisendes Fluid an unterschiedlichen Höhenpositionen in das Rohr eingebracht wird. Eine derartige Einbringung von Fluid bzw. Schlamm an unterschiedlichen Höhenpositionen ist insbesondere bei Vorsehen von einem aus mehreren Einzelrohren bestehenden im Wesentlichen vertikal angeordneten Rohr mit jeweils sich erweiterndem Durchmesser günstig.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen:

[0028] Fig. 1 eine schematische Darstellung teilweise im Schnitt einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

[0029] Fig. 2 in einer zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung ebenfalls eine schematische Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

[0030] Fig. 3 wiederum eine schematische Darstellung einer weiteren abgewandelten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei das sich im Wesentlichen vertikal erstreckende Rohr einen gleichbleibenden Durchmesser aufweist;

[0031] Fig. 4 eine weitere schematische Darstellung einer weiteren abgewandelten Ausführungsform, wobei ein Rohr mit sich erweiterndem Durchmesser bzw. Querschnitt ähnlich der Ausbildung gemäß Fig. 1 in einem bestehenden Steigrohr eines Schlammbehälters angeordnet wird;

- [0032]** Fig. 5 eine schematische Darstellung einer weiteren abgewandelten Ausführungsform ähnlich der Ausbildung gemäß Fig. 2 mit voneinander getrennten Einzelrohren mit jeweils ansteigenden Durchmesser, wobei eine flexible Kopplung bzw. Aufhängung zwischen benachbarten Einzelrohren vorgesehen ist;
- [0033]** Fig. 6a und 6b schematische Darstellungen, woraus ersichtlich ist, dass bei einer Ausbildung gemäß Fig. 5 eine Einbringung des Gases nicht nur an unterschiedlichen Höhenpositionen sondern auch an zueinander versetzten Positionen in Umfangsrichtung erfolgt;
- [0034]** Fig. 7 ebenfalls bei einer Ausbildung gemäß Fig. 5 eine schematische Darstellung der an unterschiedlichen Positionen entlang des Umfangs vorgesehenen Kopplung zwischen aneinander anschließenden Einzelrohren; und
- [0035]** Fig. 8 eine weitere schematische Darstellung einer weiteren abgewandelten Ausführungsform, wobei der Schlammbehälter insbesondere einen im Wesentlichen flachen Bodenbereich aufweist und eine Aufhängung für Einzelrohre mit einer Aufhängung für eine Räumvorrichtung im Bodenbereich gekoppelt ist.
- [0036]** Gemäß Fig. 1 ist ein Schlammbehälter 1 vorgesehen, in dem der eingebrachte Schlamm umgewälzt wird. Die Umwälzung erfolgt dabei über Gas, das durch Leitungen 2 in den im Behälter 1 befindlichen Schlamm eingebracht wird.
- [0037]** Um Schlammablagerungen mit Stillstand einer bekannten Schlammumwälzung als Folge zu vermeiden, wird ein unten offenes Rohr 3 parallel zur Leitung 2 nach oben geführt und an seinem unteren Ende an die Leitung 2 angeschlossen. Das untere Ende ist als trompetenförmige Ansaugöffnung 4 ausgebildet. Das Rohr 3 ist bei 5 und 6 jeweils erweitert.
- [0038]** Die im Rohr 3 aufsteigenden und insbesondere bei den Erweiterungen 5 und 6 expandierenden Gasblasen bewirken eine Saugwirkung, die dazu führt, dass der noch weiche Schlamm vom Behälterrand vor seiner Verfestigung angesaugt und oben zur Mitte hin wieder eingeleitet wird.
- [0039]** Dadurch werden verdichtete Ablagerungen verhindert und es bilden sich keine verhärteten Altschlammkegel unterhalb des Rohrs 3.
- [0040]** In Fig. 1 sind nur zwei Rohre 3 dargestellt, jedoch werden in der Praxis mehrere Rohre 3 im Behälter 1 verteilt sein.
- [0041]** Überhaupt sind im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abänderungen möglich, so können beispielsweise die Leitungen 2 nicht als starre Rohre im engeren Sinn des Worts, sondern auch als Schläuche oder ähnliche Gasleitungen ausgebildet sein.
- [0042]** Gemäß Fig. 2 ist ein wiederum mit 1 bezeichneter Schlammbehälter vorgesehen, in dem der im Behälter befindliche Schlamm umgewälzt wird. Im Schlammbehälter 1 sind Einzelrohre 12, 13 und 14 mit jeweils anderem Durchmesser angeordnet. Das Einzelrohr 12 ragt dabei in das Einzelrohr 13 mit größerem Durchmesser und dieses in das Einzelrohr 14 mit noch größerem Durchmesser hinein.
- [0043]** An ihrem unteren Ende sind die Einzelrohre 12, 13 und 14 schirmartig ausgebildet, d.h. das untere Ende bildet einen Schirm 12', 13' und 14'.
- [0044]** In diese Schirme 12', 13' und 14', also im Bereich der ineinander mündenden Einzelrohre 12, 13 und 14 ist jeweils eine Leitung 15, 16 und 17 angeschlossen, durch die Gas eingepresst wird.
- [0045]** Unterhalb des untersten Einzelrohrs 12 ist eine mit einer Gaszuführung 18 versehene Siebplatte 19 angeordnet.

[0046] Die in den Einzelrohren 12, 13 und 14 auf steigenden und expandierenden Gasblasen bewirken eine Saugwirkung, die dazu führt, dass der noch weiche Schlamm vom Behälterrand vor seiner Verfestigung angesaugt und zur Mitte hin wieder eingeleitet wird.

[0047] Dadurch werden verdichtete Ablagerungen verhindert und es bilden sich keine verhärteten Altschlammkegel. Die durch die Schirme 12', 13' und 14' seitlich austretenden Gasblasen verhindern die Bildung einer Schwimmschlammsschicht.

[0048] Durch das aufsteigende Gas wird zusätzlich bei jedem einzelnen Schirm 12', 13' und 14' die Umgebungsflüssigkeit angesaugt und zusätzlich umgewälzt.

[0049] In Fig. 3 ist eine weitere abgewandelte Ausführungsform dargestellt, wobei in einem wiederum mit 1 bezeichneten Schlammbehälter ein im Wesentlichen mittig bzw. zentral angeordnetes, im Wesentlichen vertikal verlaufendes Rohr 22 mit vergleichsweise großen Abmessungen vorgesehen ist, welches gegenüber den vorangehenden Ausführungsformen einen gleichbleibenden Durchmesser bzw. Querschnitt aufweist.

[0050] Wie auch bei den vorangehenden Ausführungsformen ist das Rohr 22 sowohl an seinem oberen als auch an seinem unteren Ende offen, wobei über eine schematisch mit 23 angedeutete Leitung Gas in den Bereich des unteren Endes des Rohrs 22 in einen Verteiler 24 zugeführt wird. In diesem Verteiler 24 ist beispielsweise eine Siebplatte und/oder ein Filter zur Erzielung möglichst kleiner Luftblasen enthalten, wobei dieser Gasverteiler 24 jeweils an einem Fuß- bzw. Abstützelement 25 des Rohrs 22 vorgesehen ist.

[0051] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, sind beispielsweise über den Umfang verteilt drei derartige Abstützelemente 25 vorgesehen, an welchen jeweils ein Verteiler 24 angeordnet ist, über welchen jeweils durch eine Leitung ähnlich der Leitung 23 Gas zugeführt wird, wie dies durch die Pfeile 23 angedeutet wird.

[0052] Durch ein Einbringen von Gas im unteren Bereich der Öffnung bzw. Mündung des Rohrs 22 entstehen Gasblasen 26, welche in dem Inneren des Rohrs 22 aufsteigen und derart über das untere Ende des Rohrs 22 in dem Schlammbehälter 1 enthaltenes Fluid mit Feststoffen bzw. Partikel oder allgemein Schlamm in Richtung zur Oberseite des Schlammbehälters 1 transportieren bzw. umwälzen.

[0053] Zur Erzielung eines Heizeffekts durch das durch die Leitungen 23 einzubringende Gas ist in Fig. 3 darüber hinaus angedeutet, dass das in der Leitung 23 zu transportierende Gas über einen Wärmetauscher 27 geführt wird, um derart eine für eine Erwärmung des im Schlammbehälter 1 enthaltenen Fluids einfache Wärmezufuhr bereitzustellen.

[0054] Bei der Ausbildung gemäß Fig. 4 ist in einem Schlammbehälter 1 ein bestehendes Steigrohr 32 mit vergleichsweise großem Durchmesser vorgesehen, welches über Abstützelemente bzw. Füße 33 am Boden des Schlammbehälters 1 abgestützt ist, wobei zwischen den einzelnen Abstützelementen 33 jeweils ausreichend große Freiräume für einen Eintritt von Fluid bzw. Schlamm in das Innere des Steigrohrs 32 verbleiben.

[0055] Insbesondere für eine Nachrüstung von bestehenden Anlagen ist bei der Ausbildung gemäß Fig. 4 im Inneren des Steigrohrs 32 ein im Wesentlichen vertikal verlaufendes Rohr 34 vorgesehen, welches in der Ausbildung gemäß Fig. 1 Teilbereiche 35, 36 und 37 mit sich jeweils erweiterndem Durchmesser bzw. Querschnitt aufweist. Über eine Mehrzahl von Leitungen 38 erfolgt wiederum eine Zufuhr von Gas in Verteiler 39 am unteren Ende des Rohrs 34 mit sich erweiterndem Querschnitt bzw. Durchmesser, um derart durch die im Inneren des Rohrs 34 aufsteigenden Gasblasen eine Mitnahme bzw. einen Förder- bzw. Transporteffekt für das im Schlammbehälter 1 enthaltene Fluid zu erzielen.

[0056] Zusätzlich sind für einen Druckausgleich Belüftungsöffnungen 40 in den unterschiedlichen Teilbereichen 35, 36 und 37 mit unterschiedlichen Durchmessern angedeutet.

[0057] Bei einer Ausführungsform gemäß Fig. 5 findet wiederum ähnlich zu der Ausbildung gemäß Fig. 2 ein aus mehreren Einzelrohren bestehendes, im Wesentlichen vertikales Rohr 42 Verwendung, wobei die Einzelrohre mit jeweils unterschiedlichem und ansteigendem Durch-

messer bzw. Querschnitt in Fig. 5 mit 43, 44 und 45 bezeichnet sind.

[0058] Jeweils am unteren Ende dieser Einzelrohre 43, 44 und 45 wird Gas über Verteiler 46 verteilt über mehrere Positionen entlang des Umfangs eingebracht, wobei Leitungen zur Zufuhr des Gases lediglich teilweise dargestellt sind und mit 47 bezeichnet sind.

[0059] Für eine flexible Kopplung zur Erzielung von Ausgleichsbewegungen sind die Einzelrohre 43, 44 und 45 über schematisch mit 48 angedeutete Aufhängungen gekoppelt, wobei eine Aufhängung des obersten Einzelrohrs 45 mit größtem Durchmesser mit 49 bezeichnet ist. Diese Aufhängung 49 wird an einer nicht näher dargestellten Halterung an der Oberseite des Schlammbehälters 1 festgelegt.

[0060] Durch Vorsehen einer derartigen flexiblen Kopplung bzw. Aufhängung 48 bzw. 49 werden Ausgleichs- bzw. Ausweichbewegungen zwischen den Einzelrohren 43, 44 und 45 möglich, um Blockaden bzw. Verstopfungen im Bereich der einander übergreifenden Enden benachbarter Einzelrohre 43, 44 und 45 zu verhindern.

[0061] Zur Unterstützung der Einbringung des zu transportierenden Fluids weisen darüber hinaus die Einzelrohre jeweils an ihrem unteren Endbereich einen sich aufweitenden Teilbereich 50 auf, um derart durch eine im Wesentlichen trompetenartig ausgebildete Ansaugöffnung die Einbringung von Fluid bzw. Schlamm zu unterstützen bzw. zu erleichtern.

[0062] Ein derartiger sich aufweitender Endbereich, an welchen jeweils über den Umfang verteilt die Verteiler 46 vorgesehen sind, ist auch bei der Ausbildung gemäß Fig. 4 im Bereich der Verteiler 39 angedeutet.

[0063] Durch Anordnen der Mündungen der Leitungen 47 bzw. der Verteiler 46 im sich schirmartig bzw. trompetenartig erweiternden unteren Ende der Einzelrohre 43, 44 und 45 kann insbesondere sichergestellt werden, dass bei einem Abschalten der Gaszufuhr absinkender Schlamm bzw. absinkendes Fluid im Bereich dieser Zufuhröffnungen die Gasleitungen 47 nicht verlegt.

[0064] In Fig. 6a und 6b sind schematisch Querschnitte bzw. Ansichten der unterschiedlichen Einzelrohre 43, 44 und 45 dargestellt, woraus ersichtlich ist, dass die Verteiler 46 jeweils an unterschiedlichen Positionen entlang des Umfangs der Einzelrohre 43, 44 und 45 vorgesehen sind. Derart lassen sich im Inneren der Einzelrohre 43, 44 und 45 in Umfangsrichtung jeweils versetzt Bereiche einer bevorzugten Gasbildung erzielen, welche insgesamt auch bei Vorsehen von großen Durchmessern der Einzelrohre 43, 44 und 45 eine gleichmäßige Verteilung von Gasblasen im Inneren der Rohre ermöglichen.

[0065] Ähnlich zu der Darstellung gemäß Fig. 6a und 6b sind in Fig. 7 wieder Schnitte bzw. Teilansichten der Einzelrohre 43, 44 und 45 angedeutet, wobei die Positionen der wechselweisen flexiblen Kopplungen 48 bzw. der flexiblen Aufhängung 49 in Umfangsrichtung zueinander versetzt gezeigt sind, um derart die zur Vermeidung einer Verstopfung angestrebten Ausgleichs- bzw. Ausweichbewegungen der Einzelrohre 43, 44 und 45 zu erzielen bzw. zu unterstützen.

[0066] In Fig. 8 ist ein wiederum mit 1 bezeichneter Schlammbehälter mit einem im Wesentlichen ebenen bzw. flachen Bodenbereich 51 ausgebildet, wobei in diesem Bodenbereich 51 eine Räumvorrichtung 52 vorgesehen ist. Diese Räumvorrichtung 52 ist über seil- bzw. kettenartige Aufhängevorrichtungen 53 mit einer nicht näher dargestellten Halterung bzw. Abstützung im oberen Bereich des Schlammbehälters 1 gekoppelt.

[0067] Wie beispielsweise auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist auch bei der in Fig. 8 dargestellten Ausbildung eine Mehrzahl von übereinander angeordneten Einzelrohren 54, 55, 56 vorgesehen, wobei jeweils in sich schirmartig erweiternden Endbereichen Verteiler 57 vorgesehen sind, in welche jeweils eine Leitung 58 mündet, wobei in Fig. 8 lediglich eine zu dem Einzelrohr 56 führende Leitung 58 dargestellt ist.

[0068] Für eine flexible Aufhängung bzw. Lagerung der Einzelrohre 54, 55, 56, um insbesondere Verstopfungen bzw. Blockaden im Bereich der sich schirmartig erweiternden Zutrittsöffnun-

gen zu vermeiden, sind Aufhängungen 59 angedeutet, welche mit der Aufhängung 53 für die Räumvorrichtung 52 gekoppelt sind.

[0069] Darüber hinaus ist in Fig. 8 durch einen Doppelpfeil 60 angedeutet, dass relative Höhenpositionen der Einzelrohre 54, 55, 56 geändert werden können, so dass der lichte Querschnitt im Bereich der Zutrittsöffnungen beispielsweise in Anpassung an die Konsistenz des im Schlammbehälters 1 enthaltenen Fluids bzw. Schlamms angepasst werden kann. Eine derartige Höhenverstellbarkeit entsprechend dem Doppelpfeil 60 lässt sich beispielsweise durch entsprechende Änderung bzw. Verstellung der Länge der Aufhängungen 59 in einfacher Weise realisieren.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Gaseinpressung in einen Schlammbehälter, wobei wenigstens eine Leitung zur Einbringung von Gas oberhalb des Bodens des mit einem insbesondere Feststoffe bzw. Partikel enthaltenden Fluid gefüllten Schlammbehälters vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Leitung (2, 15, 16, 17, 23, 38, 47, 58) in ein im Wesentlichen vertikal im Schlammbehälter (1) angeordnetes und an beiden Enden offenes Rohr (3, 12, 13, 14, 22, 34, 43, 44, 45, 54, 55, 56) zur Einbringung von Gas zumindest am unteren Ende des Rohrs (3, 12, 13, 14, 22, 34, 43, 44, 45, 54, 55, 56) mündet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (3, 34) mit einem sich nach oben erweiternden Querschnitt ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (3, 12, 13, 14, 22, 34, 43, 44, 45, 54, 55, 56) an seinem unteren Ende mit einer trompetenförmigen Ansaugöffnung (4, 12', 13', 14', 50) ausgebildet ist und die Mündung der wenigstens einen Leitung (2, 15, 16, 17, 23, 38, 47, 58) in die Ansaugöffnung (4, 12', 13', 14', 50) führt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in das Rohr (12, 13, 14, 22, 34, 43, 44, 45, 54, 55, 56) eine Mehrzahl von Leitungen (15, 16, 17, 23, 38, 47, 58) an unterschiedlichen Stellen des Umfangs des Rohrs und/oder an unterschiedlichen Höhenpositionen des Rohrs mündet.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr aus einer Mehrzahl von aneinander anschließenden Einzelrohren (12, 13, 14, 43, 44, 45, 54, 55, 56) besteht, wobei jedes Einzelrohr jeweils einen größeren Durchmesser als das darunter vorgesehene Einzelrohr aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einzelrohre (12, 13, 14, 43, 44, 45, 54, 55, 56) an ihrem zum Boden des Schlammbehälters (1) gerichteten Ende im Bereich eines mündenden darunter anschließenden Einzelrohrs schirmartig ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils am unteren Ende eines Einzelrohrs (12, 13, 14, 43, 44, 45, 54, 55, 56), insbesondere im schirmartigen Bereich wenigstens eine Leitung (15, 16, 17, 47, 58) mündet.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einzelrohre (54, 55, 56) relativ zueinander höhenverstellbar im Schlammbehälter (1) angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass unterhalb des offenen Endes des im Wesentlichen vertikalen Rohrs (12) eine mit einer Gaszuführung (18) versehene Siebplatte (19) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass in vertikaler Richtung aneinander anschließende Einzelrohre (43, 44, 45, 54, 55, 56) miteinander über eine flexible Aufhängung (48, 59) gekoppelt sind und/oder mit einer flexiblen Aufhängung (49, 53) an einer Aufhängevorrichtung des Schlammbehälters (1) festgelegt sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass flexible Aufhängungen (48) zwischen benachbarten Einzelrohren (43, 44, 45) jeweils zueinander versetzt am Umfang derselben angeordnet bzw. festgelegt sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufhängung (59) der Einzelrohre (54, 55, 56) mit einer Aufhängung (53) für eine im Bodenbereich des Schlammbehälters (1) angeordnete Räumvorrichtung (52) gekoppelt ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Leitung (23, 38, 47, 58) über einen mit einem Sieb und/oder Filter ausgebildeten Verteiler (24, 39, 46, 57) in das Rohr (22, 34, 43, 44, 45, 54, 55, 56) mündet.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mehrzahl von jeweils im Wesentlichen vertikal im Schlammbehälter (1) angeordneten Rohren (3, 12, 13, 14) vorgesehen ist, in welche jeweils wenigstens eine Leitung (2, 15, 16, 17) zur Einbringung von Gas mündet.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Leitung (23) aus einem wärmeleitenden Material ausgebildet ist und das durch die Leitung (23) transportierte Gas vor dem Einbringen in die Leitung (23) über einen Wärmetauscher (27) geführt ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (34) mit wenigstens einer zusätzlichen Belüftungsöffnung (40) in Abstand von seinen beiden offenen Enden ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das im Wesentlichen vertikal im Schlammbehälter (1) angeordnete Rohr (34) in einem bestehenden Steigrohr (32) des Schlammbehälters (1) mit gegenüber dem Durchmesser des Steigrohrs (32) verringerten Außenabmessungen angeordnet ist.
18. Verfahren zur Gaseinpressung in einen Schlammbehälter, wobei Gas über wenigstens eine Leitung oberhalb des Bodens des mit einem insbesondere Feststoffe bzw. Partikel enthaltenden Fluid gefüllten Schlammbehälters eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gas über die Leitung (2, 15, 16, 17, 23, 38, 47, 58) in ein im Wesentlichen vertikales im Schlammbehälter (1) angeordnetes und an beiden Enden offenes Rohr (3, 12, 13, 14, 22, 34, 43, 44, 45, 54, 55, 56) am unteren Ende des Rohrs eingebracht wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gas an unterschiedlichen über den Umfang des Rohrs (12, 13, 14, 22, 34, 43, 44, 45, 54, 55, 56) verteilten Positionen und/oder an unterschiedlichen Höhenpositionen des Rohrs eingebracht wird.
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass von dem Gas mitzuführendes, in dem Schlammbehälter (1) vorhandenes und insbesondere Feststoffe bzw. Partikel aufweisendes Fluid an unterschiedlichen Höhenpositionen in das Rohr (12, 13, 14, 43, 44, 45, 54, 55, 56) eingebracht wird.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

1/7

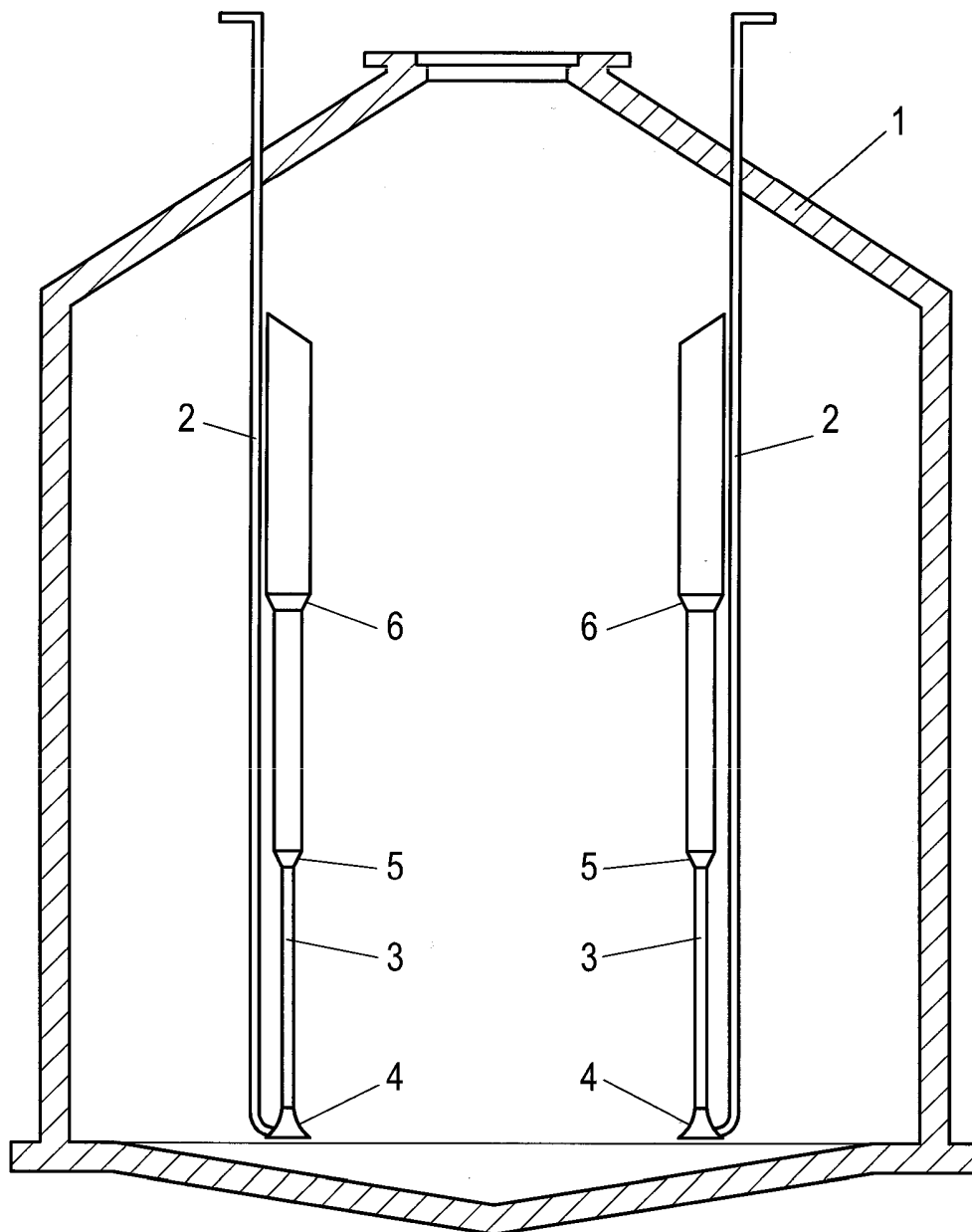


Fig. 1

2/7

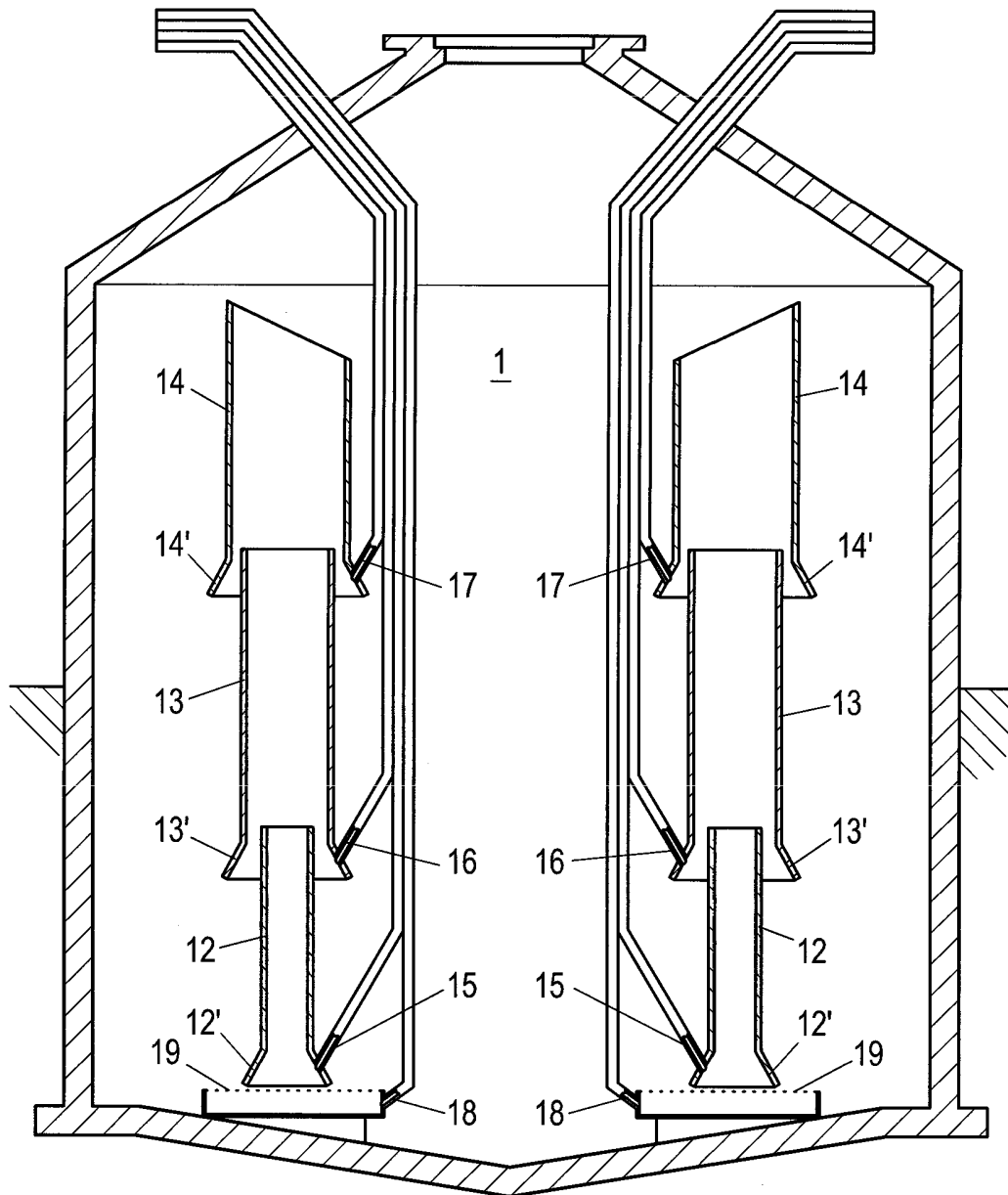


Fig. 2

3/7

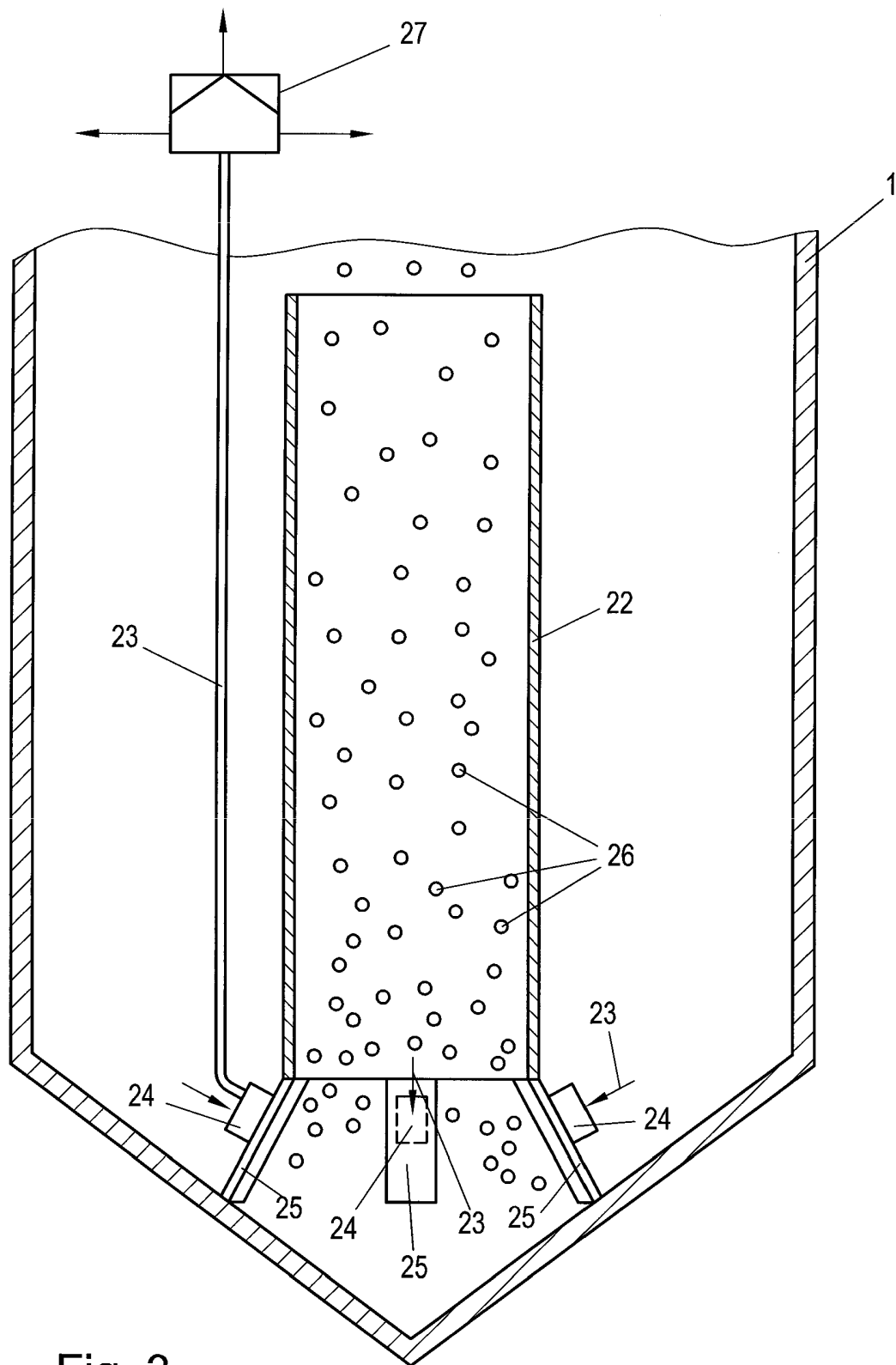


Fig. 3

4/7

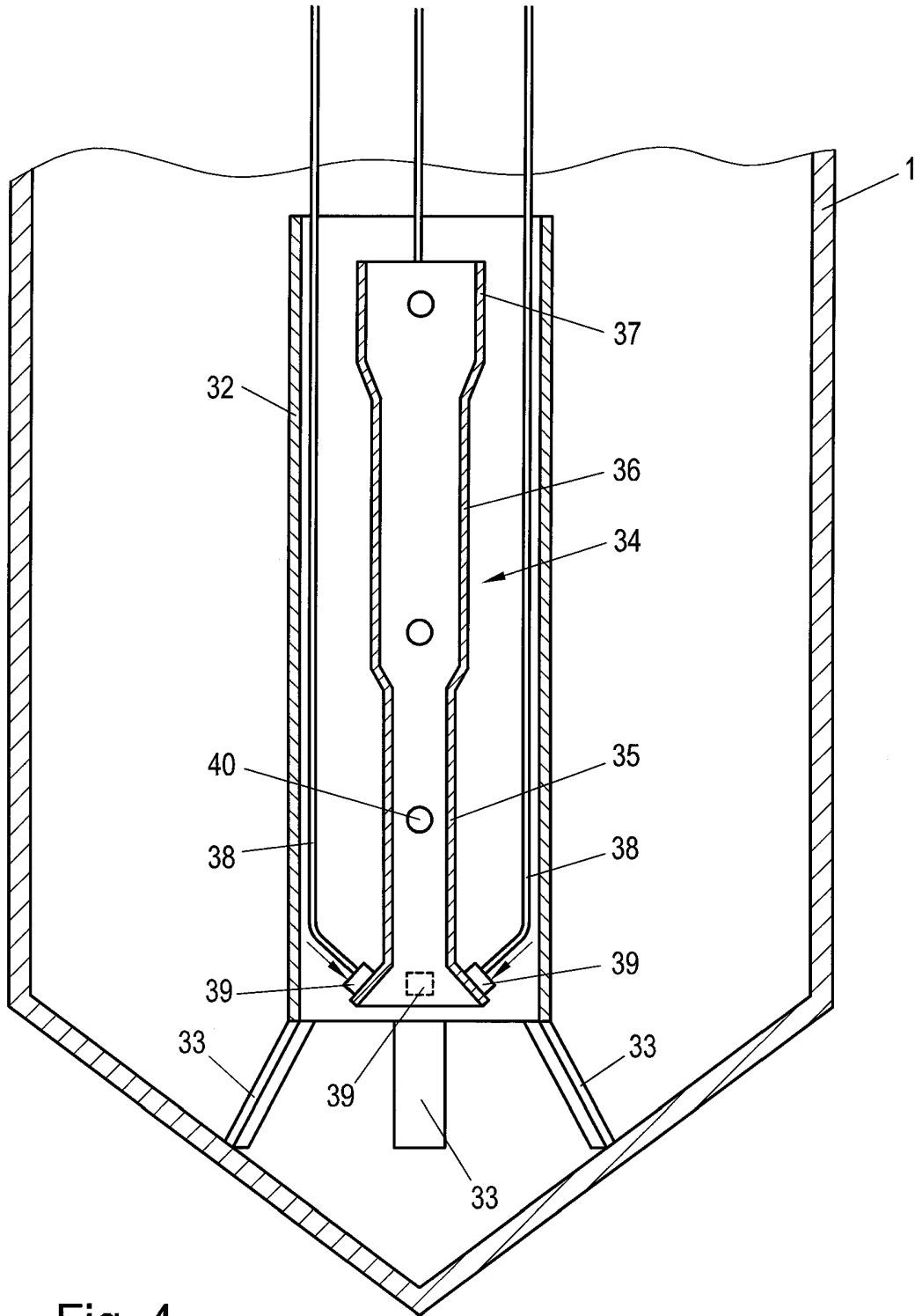


Fig. 4

Fig. 5

6/7

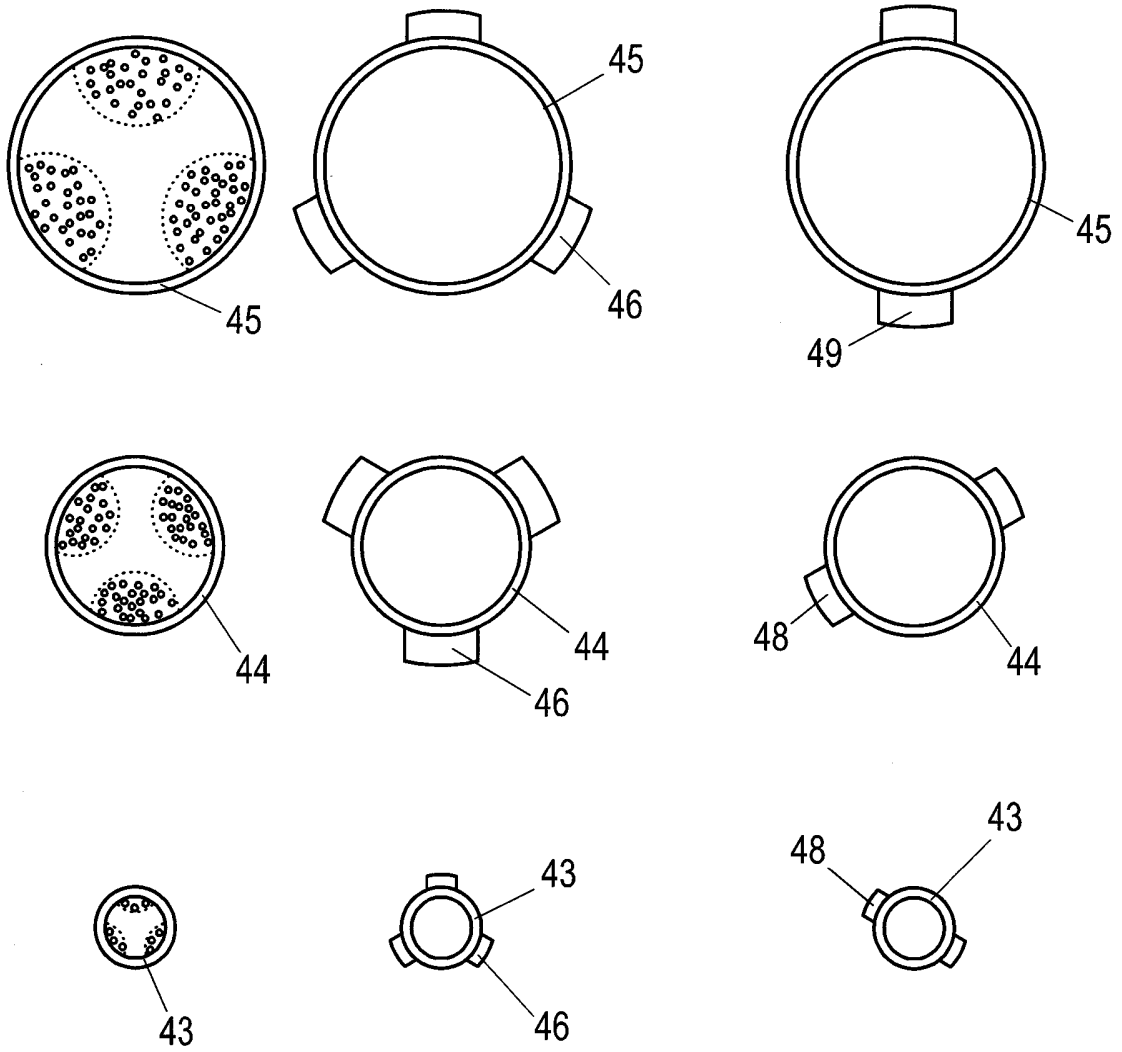


Fig. 6a

Fig. 6b

Fig. 7

7/7

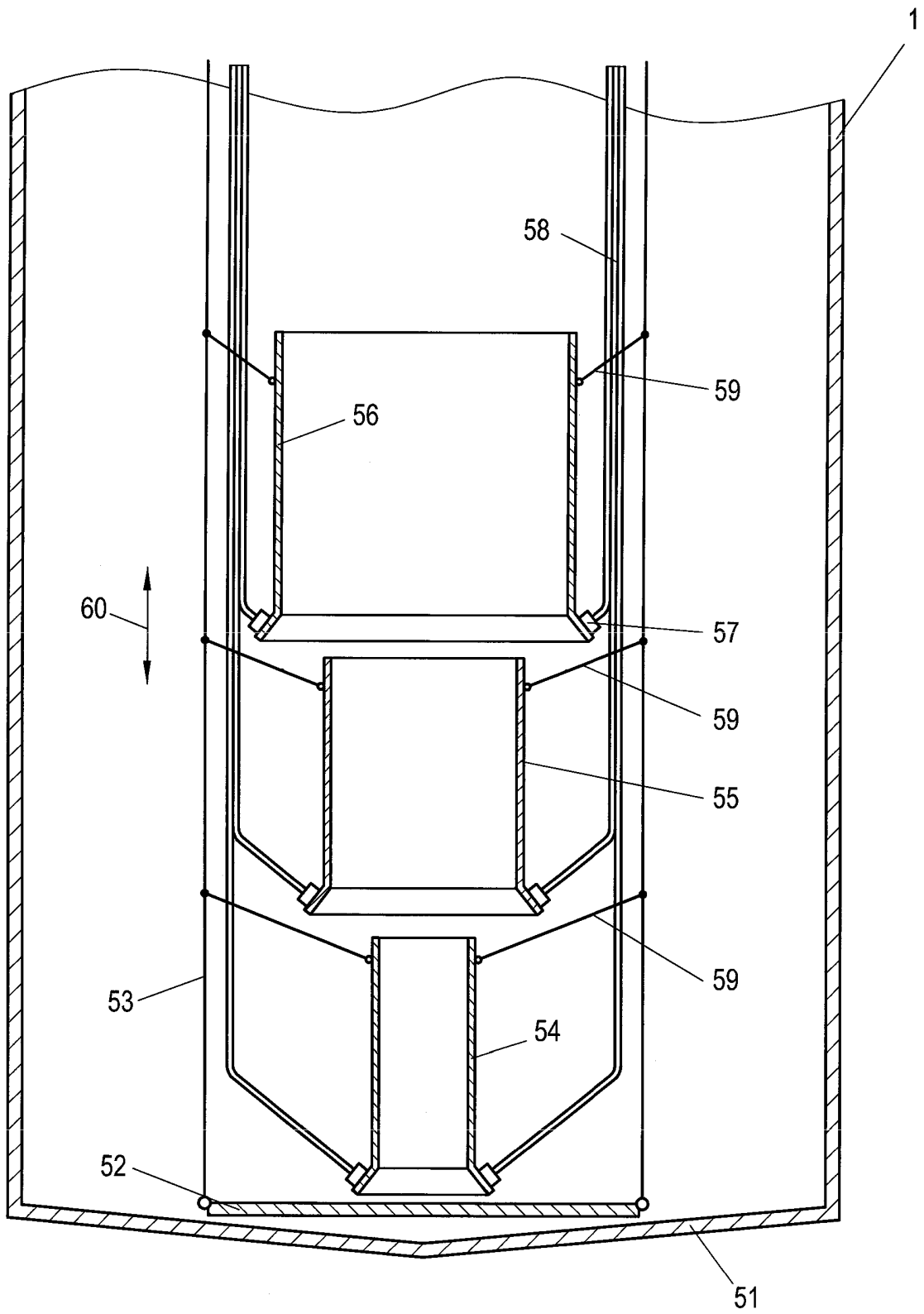


Fig. 8