(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2020 003 338 A1** 2021.12.09

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 003 338.5**
(22) Anmeldetag: **03.06.2020**
(43) Offenlegungstag: **09.12.2021**

(51) Int Cl.: ***C02F 3/12*** (2006.01)
F04F 1/06 (2006.01)

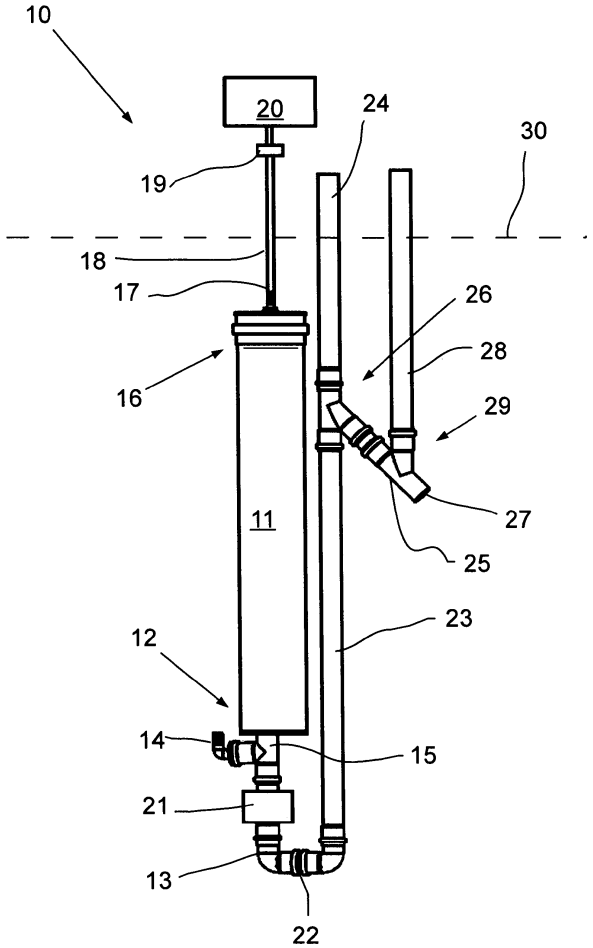
(71) Anmelder:
Aquato Umwelttechnologien GmbH, 32052 Herford, DE

(74) Vertreter:
Meissner Bolte Patentanwälte Rechtsanwälte Partnerschaft mbB, 28209 Bremen, DE

(72) Erfinder:
Bischoff, Eckhard G., 32051 Herford, DE; Möller, Dominik, 32584 Löhne, DE; Hilker, Till, 49419 Wagenfeld, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Fördern oder Heben von Flüssigkeit**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Fördern oder Heben von Flüssigkeit mittels Druckluft, insbesondere zum Überführen von Abwasser aus einer Kammer einer Kläranlage in eine andere Kammer oder aus der Kläranlage heraus, mit folgenden Merkmalen:
a) ein Druckbehälter (11) weist einen Druckanschluss (17) für die Zufuhr von Druckluft auf,
b) der Druckbehälter (11) weist einen Flüssigkeitsabfluss (14) auf,
c) der Druckbehälter (11) weist einen Flüssigkeitszulauf (13) auf,
d) der Flüssigkeitszulauf (13) ist mit einem Rückflussverhinderer (21) versehen.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern oder Heben von Flüssigkeit mittels Druckluft, insbesondere zum Überführen von Abwasser aus einer Kammer einer Kläranlage in eine andere Kammer oder aus der Kläranlage heraus. Daneben betrifft die Erfindung eine Kläranlage, insbesondere Kleinkläranlage, sowie ein Verfahren zum Fördern oder Heben von Flüssigkeit mittels Druckluft.

[0002] In Kläranlagen werden Abwässer in mehreren Stufen und entsprechend mehreren Kammern gereinigt. Dabei ist eine Umwälzung innerhalb einer Kammer und/oder eine Überführung von Kammer zu Kammer erforderlich. Zu diesem Zweck können Druckluftheben eingesetzt werden. Das Grundprinzip derartiger Anlagen ist unter anderem aus der EP 0 968 965 A1 und EP 1 582 263 B1 bekannt. Ein an beiden Enden offenes Rohr wird senkrecht in eine Flüssigkeit (z. B. Wasser) oder ein Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch getaucht. Durch Einblasen eines Gases (z. B. Luft) in das Rohr unterhalb eines Flüssigkeitsspiegels wird die Flüssigkeit im Rohrinneren mit Gasblasen durchmischt. Das Flüssigkeits-Gasgemisch hat eine geringere Dichte als eine Flüssigkeit. Dadurch steigt das Flüssigkeits-Gasgemisch auf und nachdrückende Flüssigkeit strömt am unteren Ende des Rohres nach. Die Förderhöhe (über Flüssigkeitsspiegel) der Druckluftheben ist im Wesentlichen abhängig von einer Einblastiefe (unter Flüssigkeitsspiegel). Die maximale Einblastiefe ist begrenzt durch die Tiefe der Kammer oder eines Behälters, in dem das Rohr angeordnet ist.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung, mit der eine größere Förderhöhe und/oder ein höherer Förderdruck erreichbar sind.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe weist die erfindungsgemäße Vorrichtung die Merkmale des Anspruchs 1 auf, insbesondere wie folgt:

a) ein Druckbehälter weist einen Druckanschluss für die Zufuhr von Druckluft auf,

b) der Druckbehälter weist einen Flüssigkeitsabfluss auf,

c) der Druckbehälter weist einen Flüssigkeitszulauf auf,

d) der Flüssigkeitszulauf ist mit einem Rückflussverhinderer versehen.

[0005] Die Vorrichtung ist insbesondere diskontinuierlich betreibbar. Im Druckbehälter befinden sich eine Flüssigkeit und darüber Luft. Durch Zufuhr der Druckluft über den Druckanschluss wird die Flüssigkeit zum Ausströmen aus dem Flüssigkeitsabfluss beaufschlagt. Der Flüssigkeitsabfluss kann mit einer Leitung verbunden sein, deren Austrittsöffnung mit Abstand über dem Flüssigkeitsabfluss liegt. Die mögliche Förderhöhe ist nur begrenzt durch den Druck am Druckanschluss und eventuelle Druckverluste.

[0006] Der Druckanschluss ist vorteilhafterweise an einem oberen Bereich des Druckbehälters vorgesehen, kann aber auch an anderer Stelle angeordnet sein, etwa an einem unteren Bereich oder mittig. Flüssigkeitsabfluss und Flüssigkeitszulauf sind vorteilhafterweise am unteren Bereich des Druckbehälters angeordnet, können aber auch an anderer Stelle vorgesehen sein.

[0007] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann der Flüssigkeitsabfluss mit einer Abflussverlängerung versehen sein, welche bis über das Niveau des Druckanschlusses reicht. Die Abflussverlängerung verläuft insbesondere vertikal. Mit der Abflussverlängerung ist eine kontrollierte Förderung der Flüssigkeit bis über das Niveau des Druckanschlusses oder des Druckbehälters insgesamt hinaus möglich.

[0008] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung können Flüssigkeitszulauf und Flüssigkeitsabfluss vor Eintritt in den Druckbehälter in einem Endstück zusammengeführt sein, wobei das Endstück in den Druckbehälter führt. Dies vereinfacht den apparativen Aufwand. Aus dem Druckbehälter führt dann nur das Endstück heraus und nicht Flüssigkeitszulauf und Flüssigkeitsabfluss. Der Rückflussverhinderer ist dann vorzugsweise am Zulauf unterhalb des Endstücks vorgesehen.

[0009] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann eine Druckentspannungseinrichtung zur vorzugsweise zeitweisen Reduzierung des über dem Rückflussverhinderer vorhandenen Drucks vorgesehen sein, insbesondere zwischen dem Rückflussverhinderer oder dem Druckanschluss einerseits und einem dem Druckanschluss vorgeordneten Verdichter andererseits. Dies ermöglicht die Verwendung einfachster Rückflussverhinderer, etwa einfacher Rückschlagklappen. Durch Druckentlastung oberhalb des Rückflussverhinderers kann dieser öffnen und einen Flüssigkeitsstrom in den Druckbehälter hinein ermöglichen.

[0010] Die Druckentspannungseinrichtung kann in einfachster Form eine insbesondere dauerhaft offene Entlastungsöffnung zwischen Flüssigkeitszulauf und Verdichter sein oder aufweisen, insbesondere in einer Druckleitung zwischen Druckbehälter und Verdichter. Die Entlastungsöffnung ist vorzugsweise so dimensioniert, dass der dort austretende Volumenstrom bei laufendem Verdichter nur ein Zehntel bis eine Hälfte des Volumenstroms am Flüssigkeitsabfluss beträgt. Dies gilt insbesondere für die dauerhaft offe-

ne Entlastungsöffnung, kann aber auch für eine nur zeitweilig offene Entlastungsöffnung vorteilhaft sein.

[0011] Eine nur zeitweilig öffnende Druckentspannungseinrichtung ist vorzugsweise durch ein elektrisch angesteuertes Entlastungsventil realisierbar.

[0012] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann der Rückflussverhinderer ein mechanisches Rückschlagventil sein. Dieses ist vorzugsweise ohne Feder ausgebildet, nur mit einem auf einer Dichtung liegenden Ventilkörper, etwa mit einer Klappe oder einer Kugel oder einem Kegel als Ventilkörper. Die Bewegung des Ventilkörpers und damit das Öffnen des Rückschlagventils ist im Wesentlichen nur von Strömungen oder Druckdifferenzen abhängig. Ebenso kann ein elektrisch angesteuertes Ventil als Rückflussverhinderer vorgesehen sein.

[0013] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann der Flüssigkeitszulauf über ein Verbindungsstück mit einem aufrechten Zuströmabschnitt verbunden sein, wobei der Zuströmabschnitt insbesondere unterhalb eines höchstmöglichen Flüssigkeitsspiegels des Druckbehälters endet. Dadurch kann die Flüssigkeit, beispielsweise in einer Kläranlage, in genau definierter Höhe angesaugt werden.

[0014] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann der aufrechte Zuströmabschnitt an seinem oberen Ende mit einem ersten aufrechten Entlüftungsabschnitt verbunden sein. Dies ermöglicht eine wirksame Abscheidung von Gasblasen in der angesaugten Flüssigkeit.

[0015] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann der aufrechte Zuströmabschnitt an seinem oberen Ende mit einem abwärts gerichteten Einlaufabschnitt verbunden sein. Dies ermöglicht eine tieferliegende Einströmöffnung. Insbesondere bilden Zuströmabschnitt, Einlaufabschnitt und Entlüftungsabschnitt ein umgekehrtes Y-Stück.

[0016] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann der abwärts gerichtete Einlaufabschnitt mit einem zweiten aufrechten Entlüftungsabschnitt verbunden sein. Erster Entlüftungsabschnitt und zweiter Entlüftungsabschnitt ergänzen einander oder sind alternativ vorgesehen.

[0017] Gegenstand der Erfindung ist auch eine Kläranlage, insbesondere eine Kleinkläranlage, mit einer oder mehreren Kammern und mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in wenigstens einer der Kammern. Als Kammer kann jedes zur Aufnahme von Flüssigkeit vorgesehene Volumen verstanden werden, ebenso ein separater Pumpenschacht einer Kläranlage.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Pumpenschacht mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9. Der Pumpenschacht kann von einer Kläranlage unabhängig vorgesehen sein, diese ergänzen oder Teil derselben sein.

[0019] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zum Fördern oder Heben von Flüssigkeit mittels Druckluft, insbesondere zum Überführen von Abwasser aus einer Kammer einer Kläranlage in eine andere Kammer oder aus einer Kammer heraus. Erfindungsgemäß ist in dem Verfahren die Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 vorgesehen. Bei der Kläranlage handelt es sich vorzugsweise um eine Kleinkläranlage. Als Kleinkläranlagen werden vorzugsweise Kläranlagen mit bis zu 8 m^3 Abwasser pro Tag angesehen.

[0020] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung diskontinuierlich betrieben wird, nämlich

- Einströmenlassen von Flüssigkeit in den Druckbehälter,
- Austreiben der Flüssigkeit aus dem Druckbehälter durch Druckbeaufschlagung am Druckanschluss mittels Gasdruck.

[0021] Der Austritt der Flüssigkeit aus dem Druckbehälter erfolgt über den Flüssigkeitsabfluss. Dabei ist der Rückfluss vom Druckbehälter zum Flüssigkeitszulauf durch den Rückflussverhinderer gesperrt. Der Druckbehälter wird durch das Austreiben der Flüssigkeit ganz oder teilweise entleert. Der Gasdruck wird insbesondere durch über den Druckanschluss zugeführte Druckluft erzeugt. Das Einströmenlassen der Flüssigkeit in den Druckbehälter ist möglich durch Unterdruck im Druckbehälter relativ zum Druck in der Flüssigkeit. Der relative Unterdruck kann über eine Druckentspannungseinrichtung erzeugt werden, insbesondere durch zeitweiliges Öffnen derselben zur Atmosphäre oder durch eine dauerhaft offene, entsprechend kleine Entlastungsöffnung, etwa in einer Druckleitung oder zwischen Verdichter und Flüssigkeitszulauf.

[0022] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass nach dem Austreiben von Flüssigkeit aus dem Druckbehälter der Druckbehälter oder dem Druckanschluss vorgeordnete Bereiche und/oder Bereiche oberhalb des Rückflussverhinderers entlüftet werden. Die Entlüftung soll den Druck im Druckbehälter bis unter den am Rückflussverhinderer anliegenden Druck herabsetzen, insbesondere bis auf Atmosphärendruck.

[0023] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung im Übrigen und aus den Ansprüchen. Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der

Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Vorrichtung mit Druckbehälter mit aufrechtem Ansaugabschnitt und Entlüftungsabschnitten,

Fig. 2 die Vorrichtung gemäß **Fig. 1** in vereinfachter Form, also ohne aufrechten Ansaugabschnitt und Entlüftungsabschnitte.

[0024] Eine Vorrichtung **10** zum Fördern oder Heben von Flüssigkeit mittels Druckluft weist hier einen Druckbehälter **11** auf, an dessen unterem Ende **12** ein Flüssigkeitszulauf **13** und ein Flüssigkeitsabfluss **14** angeordnet sind. In diesem Fall sind Flüssigkeitszulauf **13** und Flüssigkeitsabfluss **14** in einem gemeinsamen Endstück **15** zusammengeführt, welches von unten am unteren Ende **12** angeschlossen ist.

[0025] Ein oberes Ende **16** des Druckbehälters **11** ist mit einem Druckanschluss **17** versehen, über den Druckluft in den Druckbehälter **11** zuführbar ist. In einer mit dem Druckanschluss **17** verbundenen Druckleitung **18** ist eine Druckentspannungseinrichtung **19** vorgesehen. Außerdem ist die Druckleitung **18** an einen Verdichter **20** angeschlossen, mit dem im Druckbehälter **11** ein Überdruck erzeugt werden kann.

[0026] Der Flüssigkeitszulauf **13** ist mit einem Rückflussverhinderer **21** versehen, sodass aus dem Flüssigkeitszulauf **13** nach unten keine Flüssigkeit austreten kann.

[0027] Des Weiteren ist der Flüssigkeitszulauf **13** in **Fig. 1** über ein insbesondere U-förmiges Verbindungsstück **22** mit einem aufrechten Zuströmabschnitt **23** verbunden, an den nach oben ein erster aufrechter Entlüftungsabschnitt **24** anschließt. Vom aufrechten Zuströmabschnitt **23** erstreckt sich schräg abwärts ein Einlaufabschnitt **25**, derart, dass der Einlaufabschnitt **25** mit dem aufrechten Zuströmabschnitt **23** und dem ersten aufrechten Entlüftungsabschnitt **24** ein auf dem Kopf stehendes erstes Y-Stück **26** bilden.

[0028] Der Einlaufabschnitt **25** weist eine abwärts gerichtete Einströmöffnung **27** auf. Mit Abstand zu dieser ist mit dem Einlaufabschnitt **25** ein zweiter aufrechter Entlüftungsabschnitt **28** verbunden. Auf diese Weise bilden Einlaufabschnitt **25** und zweiter Entlüftungsabschnitt **28** ein zweites Y-Stück **29**.

[0029] Die Vorrichtung **10** arbeitet zyklisch und ist beispielsweise in einer nicht näher gezeigten Kammer einer Kläranlage angeordnet. Ein Flüssigkeitsniveau ist mit der gestrichelten Linie **30** angegeben. Mit der Vorrichtung soll Flüssigkeit aus einer bestimmten Tiefe - entsprechend der Position der Einströmöffnung **27** - aus der Kammer herausgefördert werden. Die Flüssigkeit in der Kammer kann mit Feststoffen verunreinigt sein und Gasblasen enthalten. An den Flüssigkeitsabfluss **14** schließt eine nicht gezeigte Abflussleitung nach oben an und führt aus der Kammer heraus.

[0030] Bei nicht mit Flüssigkeit gefülltem Druckbehälter **11** wird zunächst die Druckentspannungseinrichtung **19** aktiviert, etwa durch elektrisch angesteuertes Öffnen eines Entlastungsventils oder durch eine dauerhaft offene, ausreichend kleine Entlastungsbohrung. In beiden Fällen kann Luft aus dem Druckbehälter **11** entweichen und Flüssigkeit über die Einströmöffnung **27**, den abwärts gerichteten Einlaufabschnitt **25**, den aufrechten Zuströmabschnitt **23**, das Verbindungsstück **22**, den Flüssigkeitszulauf **13**, den Rückflussverhinderer **21** und das Endstück **15** in den Druckbehälter **11** einströmen. Die Druckentspannungseinrichtung **19** kann gesteuert werden beispielsweise durch zeitabhängige Betätigung oder durch einen Flüssigkeitssensor im Bereich der Bauteile **16**, **17**, **18**, **19**. In der Flüssigkeit enthaltene Gasblasen können über die beiden Entlüftungsabschnitte **24**, **28** entweichen.

[0031] In einem zweiten Schritt, der den eigentlichen Pumpvorgang darstellt, wird bei insbesondere deaktivierter Druckentspannungseinrichtung **19** Druckluft aus dem Verdichter **20** in den Druckbehälter **11** zugeführt und die dort vorhandene Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsabfluss **14** herausgedrückt. Durch den Rückflussverhinderer **21** gelangt keine Flüssigkeit aus dem Druckbehälter **11** in den Flüssigkeitszulauf **13**. Der Rückflussverhinderer **21** ist beispielsweise eine einfache Rückschlagklappe oder ein Rückschlagventil anderer Art. Im Bereich der Bauteile **12**, **13**, **14**, **21** sind vorzugsweise keine von außen aktiv zu regelnden Bestandteile vorgesehen oder erforderlich.

[0032] Auch der Pumpvorgang kann zeitgesteuert ablaufen oder auf andere Weise geregelt sein. Möglich ist auch eine Luftmengenmessung im Anschluss an den Verdichter **20** oder ein Schwimmerschalter im Druckbehälter **11**, wobei der Schwimmerschalter schaltet, sobald ein Flüssigkeitspegel das untere Ende **12** erreicht. Nach der Unterbrechung der Druckluftzufuhr bleibt im Druckbehälter **11** ein Überdruck vorhanden. Zum nochmaligen Befüllen mit Flüssigkeit wird der Überdruck durch Aktivierung der Druckentspannungseinrichtung **19** oder durch die stets offene, kleine Entlastungsbohrung abgebaut. Anschließend füllt sich der Druckbehälter **11** wieder selbstständig mit Flüssigkeit.

[0033] Wie in **Fig. 2** dargestellt, kann die Vorrichtung **10** auch ohne die Bauteile **22** bis **29** ausgebildet sein, etwa sofern die Flüssigkeit keine Schlammanteile und/oder Gasblasen enthält oder die Schlammanteile bzw. Gasblasen nicht als störend oder gravierend angesehen werden.

[0034] Die dargestellte Vorrichtung kann auf unterschiedlichste Weise abgewandelt werden. Beispielsweise können am unteren Ende **12** der Flüssigkeitsabfluss **14** und der Flüssigkeitszulauf **13** getrennt voneinander mit dem Druckbehälter **11** verbunden sein. Dabei ist der Rückflussverhinderer **21** im Flüssigkeitszulauf **13** angeordnet.

[0035] Druckanschluss **17**, Flüssigkeitszulauf **13** und Flüssigkeitsabfluss **14** können an anderer Stelle als in den Figuren dargestellt angeordnet sein.

[0036] Druckentspannungseinrichtung **19** und Verdichter **20** können in der Flüssigkeit liegen oder außerhalb vorgesehen sein. Bei Anordnung in der Flüssigkeit sind die Betriebsgeräusche geringer, außerhalb ist die Wartung einfacher und eine Kapselung ist nicht erforderlich.

Bezugszeichenliste

10	Vorrichtung
11	Druckbehälter
12	unteres Ende
13	Flüssigkeitszulauf
14	Flüssigkeitsabfluss
15	Endstück
16	oberes Ende
17	Druckanschluss
18	Druckleitung
19	Druckentspannungseinrichtung
20	Verdichter
21	Rückflussverhinderer
22	Verbindungsstück
23	aufrechter Zuströmabschnitt
24	erster aufrechter Entlüftungsabschnitt
25	Einlaufabschnitt
26	erstes Y-Stück
27	Einströmöffnung
28	zweiter aufrechter Entlüftungsabschnitt
29	zweites Y-Stück
30	Flüssigkeitsniveau

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0968965 A1 [0002]
- EP 1582263 B1 [0002]

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Fördern oder Heben von Flüssigkeit mittels Druckluft, insbesondere zum Überführen von Abwasser aus einer Kammer einer Kläranlage in eine andere Kammer oder aus der Kläranlage heraus, mit folgenden Merkmalen:
a) ein Druckbehälter (11) weist einen Druckanschluss (17) für die Zufuhr von Druckluft auf,
b) der Druckbehälter (11) weist einen Flüssigkeitsabfluss (14) auf,
c) der Druckbehälter (11) weist einen Flüssigkeitszulauf (13) auf,
d) der Flüssigkeitszulauf (13) ist mit einem Rückflussverhinderer (21) versehen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flüssigkeitsabfluss (14) mit einer Abflussverlängerung versehen ist, welche bis über das Niveau (30) des Druckanschlusses (17) reicht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Flüssigkeitszulauf (13) und Flüssigkeitsabfluss (14) vor Eintritt in den Druckbehälter (11) in einem Endstück (15) zusammengeführt sind, wobei das Endstück (15) in den Druckbehälter (11) führt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** eine Druckentspannungseinrichtung (19) zur vorzugsweise zeitweisen Reduzierung des über dem Rückflussverhinderer (21) vorhandenen Drucks, insbesondere zwischen dem Rückflussverhinderer (21) oder dem Druckanschluss (17) einerseits und einem dem Druckanschluss (17) vorgeordneten Verdichter (20) andererseits.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rückflussverhinderer (21) ein mechanisches Rückschlagventil ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flüssigkeitszulauf (13) über ein Verbindungsstück (22) mit einem aufrechten Zuströmabschnitt (23) verbunden ist, wobei der Zuströmabschnitt (23) insbesondere unterhalb eines höchstmöglichen Flüssigkeitsspiegels des Druckbehälters (11) endet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der aufrechte Zuströmabschnitt (23) an seinem oberen Ende mit einem ersten aufrechten Entlüftungsabschnitt (24) verbunden ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der aufrechte Zuströmabschnitt (23) an seinem oberen Ende mit einem abwärts gerichteten Einlaufabschnitt (25) verbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abwärts gerichtete Einlaufabschnitt (25) mit einem zweiten aufrechten Entlüftungsabschnitt (28) verbunden ist.

10. Kläranlage, insbesondere Kleinkläranlage, mit einer oder mehreren Kammern und mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in wenigstens einer der Kammern.

11. Pumpenschacht mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

12. Verfahren zum Fördern oder Heben von Flüssigkeit mittels Druckluft, insbesondere zum Überführen von Abwasser aus einer Kammer einer Kläranlage in eine andere Kammer oder aus einer Kammer heraus, **gekennzeichnet durch** die Verwendung einer Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 9.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung diskontinuierlich betrieben wird, nämlich
- Einströmenlassen von Flüssigkeit in den Druckbehälter (11),
- Austreiben der Flüssigkeit aus dem Druckbehälter (11) durch Druckbeaufschlagung am Druckanschluss (17) mittels Gasdruck.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Austreiben von Flüssigkeit aus dem Druckbehälter (11) der Druckbehälter (11) oder dem Druckanschluss (17) vorgeordnete Bereiche und/oder Bereiche oberhalb des Rückflussverhinderers (21) entlüftet werden.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

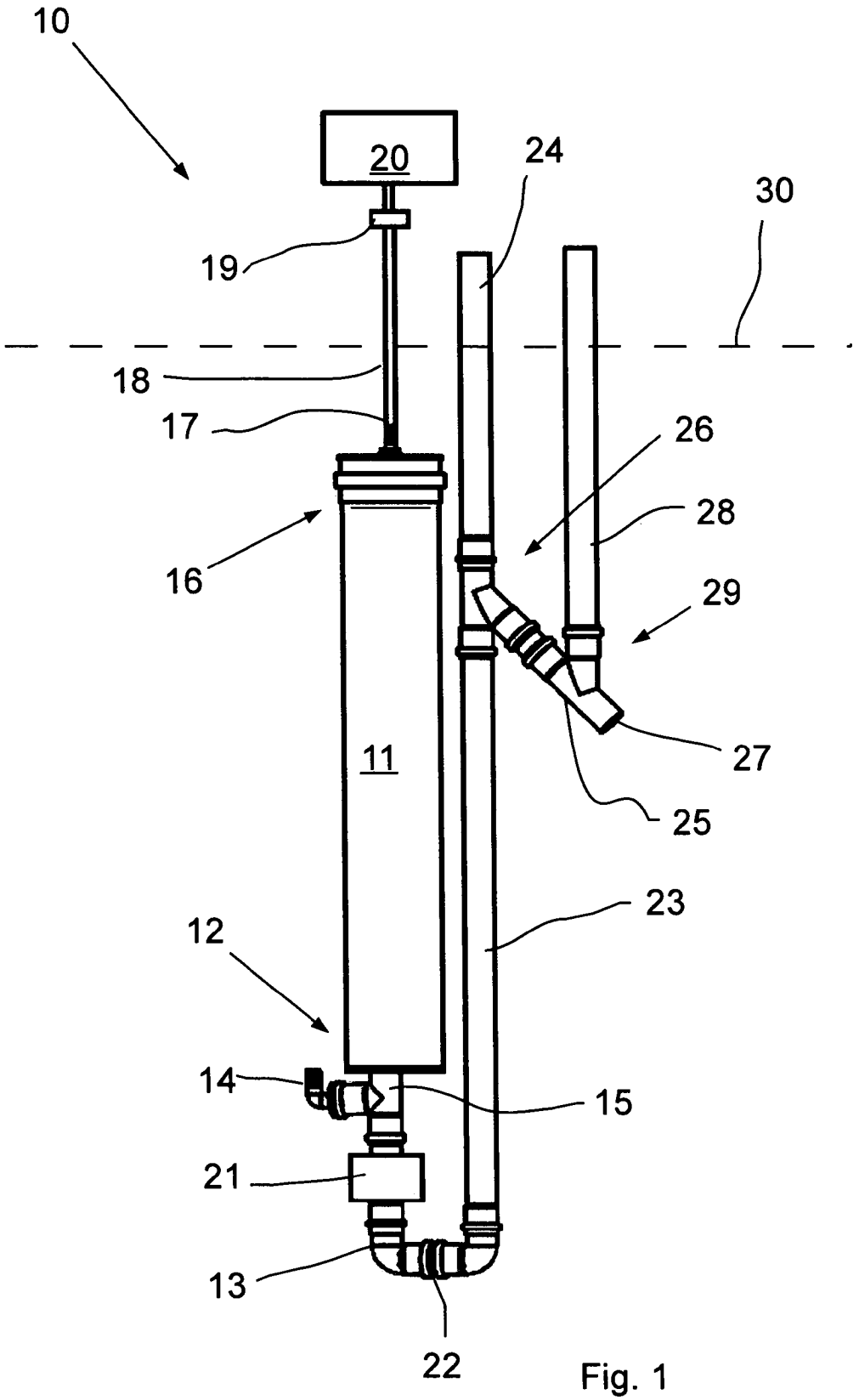


Fig. 1

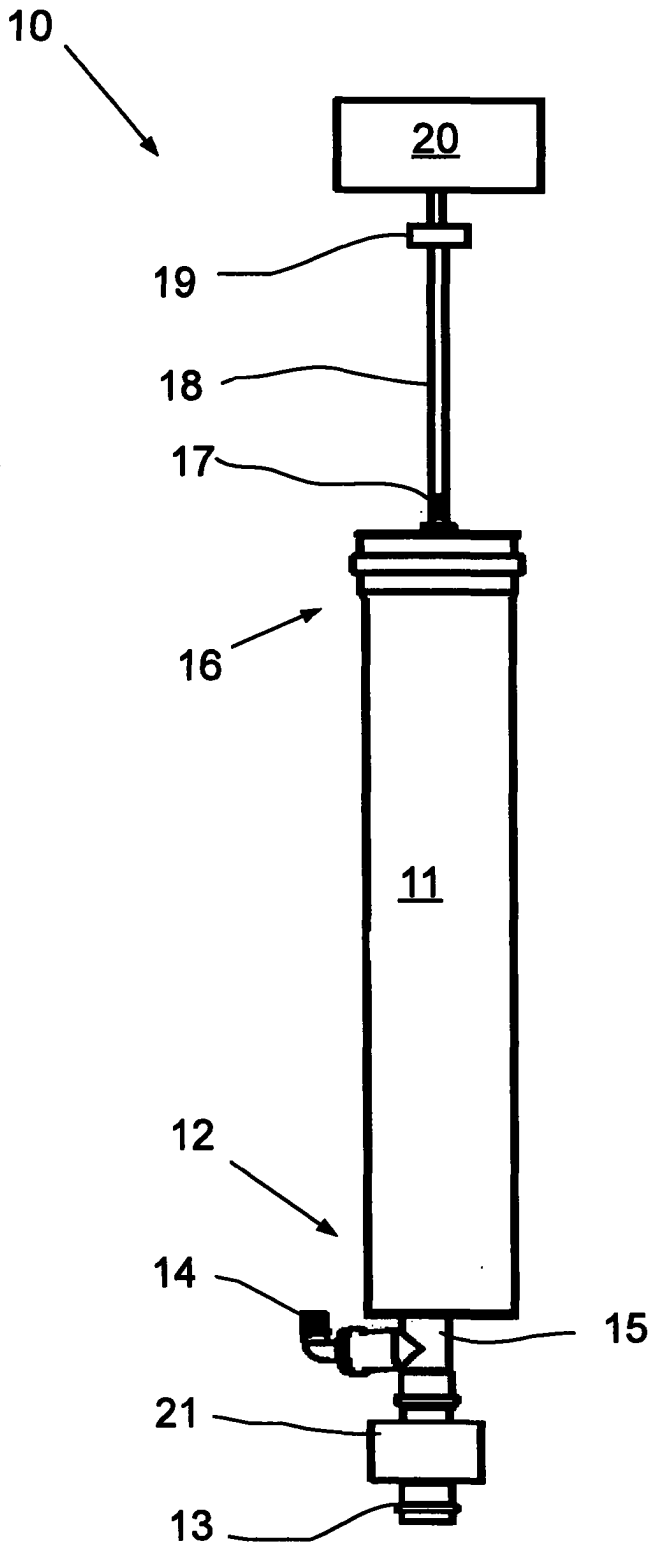


Fig. 2

 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve hergestellt.