



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 003 062 U1** 2009.09.10

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 003 062.5**

(22) Anmeldetag: **04.03.2008**

(47) Eintragungstag: **06.08.2009**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **10.09.2009**

(51) Int Cl.⁸: **C02F 3/12 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**ATB Umwelttechnologien GmbH, 32457 Porta
 Westfalica, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
 Patentanwälte, 33617 Bielefeld**

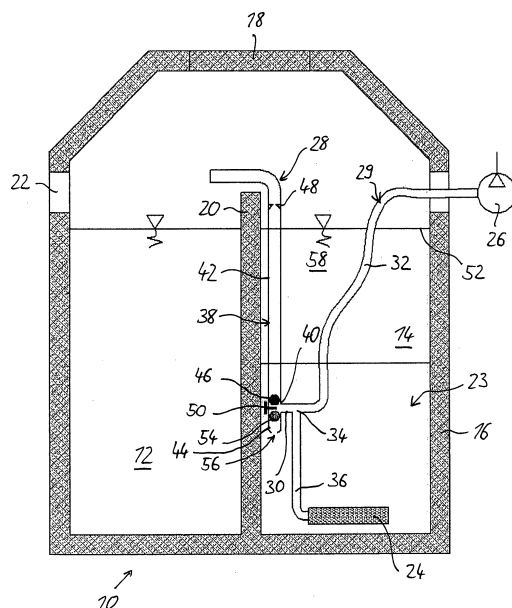
(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:

DE	10 2005 034540	A1
DE	198 30 647	A1
DE	198 16 076	A1
DE	100 39 984	A1
DE	21 44 808	A
DE	19 35 477	A
DE	16 58 089	A
DE	202 04 232	U1
EP	18 60 073	A1
EP	08 93 413	A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Biologische Klärvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Biologische Klärvorrichtung (10), mit mindestens einer Vorklärkammer (12), mindestens einer Klärkammer (14) und Einrichtungen zur Beförderung und Behandlung von Abwasser, welche Einrichtungen zumindest einen in der Klärkammer (14) angeordneten Belüfter (24), eine Druckquelle (26) für ein Druckfluid, eine von der Druckquelle (26) zum Belüfter (24) führende Druckleitung (29) und einen Schlammheber (28) zur Rückführung von Schlamm aus der Klärkammer (14) in die Vorklärkammer (12) umfassen, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlammheber (28) über eine von der Druckleitung (29) ausgehende Abzweigung (30) an die Druckleitung (29) angeschlossen ist, und dass der Schlammheber (28) einen aufsteigenden Rohrabschnitt (42) umfasst, in dem sich ein oberer Ventilkörper (46) mit einer Dichte größer als der des Abwassers befindet, dessen unteres Ende an die Abzweigung angeschlossen ist und der an seinem oberen Ende einen Ventil Sitz (48) für den oberen Ventilkörper (46) aufweist, und dass an das untere Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts (42) ein unteres Ventil zur Verbindung...



Beschreibung

Anlagen betrieben werden kann.

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine biologische Klärvorrichtung, mit mindestens einer Vorklärkammer, mindestens einer Klärkammer und Einrichtungen zur Beförderung und Behandlung von Abwasser gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Klärvorrichtungen der oben genannten Art werden zur Abwasserreinigung für Haushalte eingesetzt, die nicht an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen sind. Der eigentlichen Klärkammer einer vollbiologischen Kläranlage ist gewöhnlich zumindest eine Vorklärkammer vorgeschaltet, die zur Abscheidung von Grobstoffen, zur Speicherung des zu klärenden Abwassers und des Überschussschlammes dient. Aus der Vorklärkammer wird das Abwasser in die Klärkammer eingeleitet, in der sich Belebtschlamm befindet. Von Zeit zu Zeit wird der Inhalt der Klärkammer durchlüftet und durchmischt. Nach einer Absetzphase kann das Klarwasser oberhalb des Belebtschlammes abgeführt werden. Ferner kann überschüssiger Schlamm aus der Klärkammer zurück in die Vorklärkammer gepumpt werden.

[0003] Ein Beispiel für eine derartige Kleinkläranlage wird in der europäischen Patentanmeldung 04 000 591 des Anmelders beschrieben. Hier kann das Abwasser durch Überläufe von einer ersten in eine zweite Vorklärkammer und anschließend in die eigentliche Klärkammer laufen. Sowohl in der zweiten Vorklärkammer als auch in der Klärkammer sind Membranlüfter zur Belüftung des jeweiligen Beckeninhalts angeordnet. Diese Belüfter werden durch einen Kompressor als Druckquelle mit Luft versorgt. Zur Schlammrückführung aus der Klärkammer in die erste der Vorklärkammern ist hier ein Druckluftheber angeordnet, der mittels Druckluft den Schlamm über die Trennwand zwischen den Becken fördert.

[0004] Bei einer solchen Anlage müssen zumindest die Belüfter und der Heber zur Schlammrückführung über entsprechende Zuleitungen mit einem Druckfluid, also z. B. mit Druckluft oder einem Wasser-Luft-Gemisch versorgt werden. Zur Druckverteilung sind Ventile und Steuerungseinrichtungen erforderlich. Hinzu kommen unter Umständen weitere Einrichtungen wie etwa Pumpen zur Förderung von Abwasser von einer vorangehenden in die nächste Klärstufe und zum Abfordern des Klarwassers, die ebenfalls über entsprechende Steuerungen verfügen müssen. Hierdurch wird die gesamte Anlage kostintensiv und darüber hinaus wartungsbedürftig und störungsanfällig.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine biologische Klärvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die relativ einfach aufgebaut ist und mit einer verminderten Anzahl von Ventilen und Steuerungseinrichtungen wie die bekannten

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine biologische Klärvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung geht von der Druckleitung, die die Druckquelle mit dem Belüfter verbindet, eine Abzweigung zu einem Druckanschluß des Schlammhebers aus. In einem aufsteigenden Rohrabschnitt des Schlammhebers befindet sich ein oberer Ventilkörper, dessen Dichte größer ist als diejenige des Abwassers. Während das untere Ende dieses Rohrabschnitts an die Abzweigung von der Druckleitung angeschlossen ist, ist sein oberes Ende mit einem Ventilsitz zur Aufnahme dieses Ventilkörpers versehen.

[0008] An das untere Ende dieses Rohrabschnitts ist ein unteres Ventil angeschlossen, das zur Verbindung des Innenbereichs des Schlammhebers mit seiner Umgebung vorgesehen ist. Dieses untere Ventil ist durch eine Druckbeaufschlagung des Schlammhebers von innen verschließbar.

[0009] Durch diese Anordnung ist es möglich, die Belüftung und die Schlammrückführung der Klärvorrichtung in einfacher Weise ohne aufwendige Ventileinrichtungen wie etwa Magnetventile, Stellventile oder dergleichen zu betreiben. Im drucklosen Zustand befindet sich im aufsteigenden Rohrabschnitt des Schlammhebers der gleiche Wasserstand wie außerhalb des Rohrs im Klärbecken. Der obere Ventilkörper im aufsteigenden Rohrabschnitt liegt aufgrund seines Eigengewichts am unteren Ende dieses Rohrabschnitts auf, beispielsweise an einem dort vorgesehenen Anschlag, während das untere Ventil geöffnet ist.

[0010] Beide Ventilsitze sind damit geöffnet, und der Inhalt des Klärbeckens kann durch das geöffnete untere Ventil in den Schlammheber strömen. Ist der Schlammheber beispielsweise in einer geeigneten Höhe über dem Boden der Klärkammer angeordnet, kann überschüssiger Schlamm während der Absetzphase in den Schlammheber eindringen und diesen weitgehend füllen.

[0011] Wird die Druckquelle eingeschaltet, dringt das Druckfluid über die Abzweigung in das untere Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts ein, der obere Ventilkörper wird im aufsteigenden Rohrabschnitt nach oben getrieben, und ein Schwall schlammhaltigen Abwassers wird aus der Klärkammer durch die obere Mündung des Schlammhebers in die Vorklärkammer befördert. Erreicht der obere Ventilkörper den oberen Ventilsitz, wird dieser geschlossen. Ferner wird durch den ansteigenden Innendruck im Schlammheber gegenüber seiner Umgebung das untere Ventil geschlossen. Dies kann je nach Konstruk-

tion des Schlammhebers und den darin herrschenden Druckverhältnissen nach dem Verschließen des oberen Ventilsitzes oder bereits vorher geschehen.

[0012] Sind beide Ventilsitze geschlossen, wird der Belüfter mit Druck beaufschlagt, so dass der Inhalt der Klärkammer mit Sauerstoff versorgt wird. Je nach Ausführung der Anlage kann es sich bei dem von der Druckquelle zur Verfügung gestellten Druckfluid um Druckluft, ein Luft-Wasser-Gemisch oder um Wasser handeln, das erst auf dem Weg zum Belüfter mit Luft angereichert wird, z. B. mittels einer Injektordüse an der Druckleitung für die Funktionsweise der Erfindung sind diese Einzelheiten im Prinzip unerheblich.

[0013] In der Regel werden solche Kleinkläranlagen intermittierend belüftet. In den Belüftungspausen kann sich der Belebtschlamm zumindest teilweise am Boden der Klärkammer absetzen. Befindet sich nur wenig Schlamm in der Klärkammer, wird bei dem vorstehenden Betrieb des Schlammhebers auch wenig oder kein Schlamm abgefördert. Erst wenn eine größere Menge Schlamm vorhanden ist, füllt sich der Schlammheber im drucklosen Zustand teilweise von seinem unteren Ende her mit Schlamm, so dass dieser auf die vorstehend beschriebene Weise mittels Druckbeaufschlagung zurück in die Vorklärkammer abgefördert wird. Die gewünschte Menge des in der Klärkammer vorhandenen Schlamms läßt sich damit im Prinzip über die Höhe der Anordnung des unteren Endes des Schlammhebers in der Klärkammer regeln. Je niedriger der Schlammheber angeordnet wird, desto kleiner ist das Schlammvolumen, das sich unterhalb seines unteren Endes am Behälterboden sammeln kann.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform ist an das untere Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts ein absteigender Rohrabschnitt angeschlossen, in dem sich ein zweiter Ventilkörper mit einer Dichte kleiner als der des Abwassers befindet und der an seinem unteren Ende einen Ventilsitz für den zweiten Ventilkörper aufweist.

[0015] Bei gefülltem Schlammheber schwimmt dieser zweite Ventilkörper mit niedriger Dichte gegen das obere Ende des absteigenden Rohrabschnitts auf und öffnet somit den unteren Ventilsitz, so dass schlammhaltiges Abwasser durch das untere Ventil in den Schlammheber eindringen kann. Bei einer Druckbeaufschlagung des Schlammhebers über den Druckanschluß wird der untere Ventilkörper in seinen Ventilsitz getrieben, und das untere Ventil wird verschlossen.

[0016] Vorzugsweise weist der aufsteigende Rohrabschnitt an seinem unteren Ende einen Anschlag für den oberen Ventilkörper auf, und der absteigende Rohrabschnitt weist an seinem oberen Ende einen Anschlag für den unteren Ventilkörper auf.

[0017] Weiter vorzugsweise bilden der aufsteigende und der absteigende Rohrabschnitt zwei aneinander anschließende Abschnitte eines senkrechten Rohrs.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist an der Anschlußstelle der aneinander anschließenden Rohrabschnitte ein gemeinsamer Anschlag für den oberen und den unteren Ventilkörper vorgesehen.

[0019] Dies kann beispielsweise ein seitlich in die Rohrwand eingesetzter Stift sein, auf welchen der obere schwere Ventilkörper im drucklosen Zustand des Schlammhebers absinkt, während der leichte schwimmende Ventilkörper im absteigenden Rohrabschnitt von unten an diesen Stift anstoßen kann.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das untere Ende des absteigenden Rohrabschnitts in einer vorbestimmten Höhe über den Boden der Klärkammer angeordnet.

[0021] Vorzugsweise mündet ein von der Druckquelle ausgehender erster Abschnitt der Druckleitung in einen Einlaß eines T-Stücks, das zwei Auslässe aufweist, von denen ein erster Auslaß über einen weiteren Druckleitungsabschnitt an den Belüfter angeschlossen ist und der zweite Auslaß an den Schlammheber angeschlossen ist.

[0022] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Druckquelle ein Kompressor zur Beaufschlagung des Belüfters mit Druckluft.

[0023] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Druckquelle eine Pumpe zur Förderung von Wasser in Richtung des Belüfters, und eine Luft-Ansaugleitung mündet in die Druckleitung.

[0024] Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.

[0025] Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) sind schematische Darstellungen einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen biologischen Klärvorrichtung in verschiedenen Betriebszuständen.

[0026] Die in [Fig. 1](#) dargestellte biologische Klärvorrichtung, die in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer **10** bezeichnet wird, umfaßt eine in den Figuren links angeordnete Vorklärkammer **12** und eine Klärkammer **14**, die innerhalb eines zylindrischen Behälters **16** angeordnet sind, der durch einen Deckel **18** verschlossen ist. Innerhalb des Behälters **16** sind die Vorklärkammer **12** und die Klärkammer **14** durch eine Trennwand **20** voneinander getrennt. Im oberen Bereich der Außenwand des Behälters **16** der Vorklärkammer **12** ist ein Abwasser-Zulauf **22** angeordnet, durch welchen Schmutzwasser in die Vorklärkammer **12** eingelassen wird. Innerhalb der Vorklärkammer

12 können sich grobe Verunreinigungen am Boden oder im Bereich des Wasserspiegels absetzen, bevor das Abwasser in die eigentliche Klärkammer **14** überführt wird. Diese Überführung kann beispielsweise durch im oberen Bereich der Trennwand **20** angeordnete Überläufe, durch Pumpeinrichtungen oder dergleichen erfolgen, die hinlänglich bekannt sind und aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Figuren nicht näher dargestellt sind.

[0027] In der eigentlichen Klärkammer **14** findet eine biologische Abwasserreinigung statt. Hierzu befindet sich Belebtschlamm **24** in der Klärkammer **14**, dessen Mikroorganismen für die biologische Klärung sorgen. Das gereinigte Abwasser verläßt die Klärkammer **14** über einen geeigneten Ablauf im oberen Bereich der Klärkammer **14**. Da der Belebtschlamm **23** sich am Boden der Klärkammer **14** absetzt, kann das Klarwasser aus dem Oberflächenbereich der Klärkammer **14** entnommen werden.

[0028] Zur Sauerstoffversorgung der Mikroorganismen ist im Bodenbereich der Klärkammer **14** ein Belüfter **24** angeordnet, bei welchem es sich um einen Membranlüfter handelt. Der Belüfter **24** wird über eine Druckleitung **29** mit einem lufthaltigen Druckfluid versorgt, wie etwa Druckluft oder einem Luft-Wasser-Gemisch. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei der Druckquelle um einen außerhalb des Behälters **16** angeordneten Kompressor **26**, der über die Druckleitung **29** den Belüfter **24** mit Druckluft speist. Außerdem befindet sich in der Klärkammer **14** im Bereich der Trennwand **20** ein Schlammheber in der Form eines Drucklufthebers **28** zur Rückführung von Schlamm aus dem Bodenbereich der Klärkammer **14** zurück in die Vorklärkammer **12** über die Trennwand **20** hinweg.

[0029] Alternativ ist es möglich, statt des Kompressors **26** eine Wasserpumpe als Druckquelle vorzusehen, die unter Druck Wasser in Richtung des Belüfters **24** durch die Druckleitung **29** pumpt. Durch eine Luft-Ansaugleitung, die über eine Injektordüse an die Druckleitung **29** angeschlossen ist, kann das zugeführte Wasser mit Luft angereichert werden. In der folgenden Beschreibung soll der Einfachheit halber weiterhin davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem Druckfluid um Druckluft handelt. Diese Auswahl ist jedoch nicht beschränkend.

[0030] Bei der in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) dargestellten Ausführungsform muß der Druckluftheber **28** zu seinem Betrieb ebenfalls mit Druckluft versorgt werden. Hierzu geht von der Druckleitung **29** eine Abzweigungsleitung **30** aus, die seitlich in den unteren Bereich des Drucklufthebers **28** mündet. Im einzelnen mündet ein vom Kompressor **26** ausgehender erster Abschnitt **32** der Druckleitung **29** in einen Einlaß eines T-Stücks **34**, das zwei Auslässe aufweist. Der erste dieser Auslässe ist über einen weiteren Druck-

leitungsabschnitt **36** an den Belüfter **24** angeschlossen, während der zweite Auslaß über die Abzweigung **30** an einem Druckanschluß **40** am Druckluftheber **28** angeschlossen ist. Auf diese Weise läßt sich die vom Kompressor **26** erzeugte Druckluft auf den Belüfter **24** und auf den Druckluftheber **28** verteilen, wie es nachfolgend näher beschrieben wird.

[0031] Bei dem Druckluftheber **28** handelt es sich im wesentlichen um ein senkrecht, an seinem oberen Ende oberhalb der Trennwand **20** abgewinkeltes Rohr **38**, an dessen Rohrwand der Druckanschluß **40** angeordnet ist. Der obere Abschnitt dieses Rohrs **38**, der sich oberhalb des Druckanschlusses **40** befindet, soll nachfolgend als aufsteigender Rohrabschnitt **42** bezeichnet werden. Unterhalb des Druckanschlusses **40** schließt sich an das untere Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts **42** ein wesentlich kürzerer absteigender Rohrabschnitt **44** an.

[0032] Während das untere Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts **42** über den Druckanschluß **40** an die Abzweigung **30** von der Druckleitung **29** angeschlossen ist, ist sein oberes Ende zur seitlich abgewinkelten Mündung des Drucklufthebers **28** hin offen. Innerhalb des aufsteigenden Rohrabschnitts **42** befindet sich ein oberer Ventilkörper in Form einer Ventilkugel **46**, deren Durchmesser geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des aufsteigenden Rohrabschnitts **42**, so dass die obere Ventilkugel **46** innerhalb dieses Rohrabschnitts **42** aufwärts und abwärts frei beweglich ist. Am oberen Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts **42** ist ein oberer Ventil Sitz **48** angebracht, der durch die obere Ventilkugel **46** verschließbar ist. Am unteren Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts **42** ist hingegen ein Stift **50** seitlich in die Rohrwand eingesetzt, der als unterer Anschlag für die obere Ventilkugel **46** dient. Die obere Ventilkugel **46** weist eine Dichte >1 auf, das heißt größer als das Abwasser in der Klärkammer **14**. Ist der Druckluftheber **28** gefüllt, liegt die obere Ventilkugel **46** daher aufgrund ihres Eigengewichts auf dem Stift **50** auf.

[0033] Der Wasserspiegel **52** der Klärkammer **14** befindet sich im oberen Bereich der Trennwand **20** weit oberhalb des Druckanschlusses **40**, so dass der aufsteigende Rohrabschnitt **42** weitgehend mit Abwasser bzw. einem Gemisch aus Wasser und Schlamm gefüllt ist. Die obere Ventilkugel **46** liegt, wie bereits erwähnt, in diesem Fall auf dem Stift **50** auf. Wird durch einen Betrieb des Kompressors **26** Luft über die Abzweigung **30** in den unteren Bereich des Drucklufthebers **28** eingeleitet, wird die obere Ventilkugel **46** nach oben getrieben, und das oberhalb der oberen Ventilkugel **46** befindliche Wasser-Schlamm-Gemisch wird durch das obere Ende des Drucklufthebers **28** in die Vorklärkammer **12** befördert, bis die obere Ventilkugel **46** den oberen Ventil Sitz **48** erreicht und diesen weitgehend verschließt.

Auf diese Weise kann beim Einschalten des Kompressors **26** schwallweise Schlamm zurück in die Vorklärkammer **12** zurückgeführt werden. Hierbei wird zunächst der Belüfter **24** noch nicht mit Druckluft versorgt, da die Luft weitgehend durch das obere Ende des Drucklufthebers **28** entweichen kann.

[0034] Im absteigenden Rohrabschnitt **44** befindet sich ebenfalls ein Ventilkörper, nämlich eine untere Ventilkugel **54**, deren Durchmesser geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des absteigenden Rohrabschnittes **44**, so dass sich auch diese untere Ventilkugel **54** frei aufwärts und abwärts im absteigenden Rohrabschnitt **44** bewegen kann. Das untere Ende dieses absteigenden Rohrabschnittes **44** befindet sich in einem vorbestimmten Abstand über dem Boden der Klärkammer **14** und ist als Ventil Sitz **56** für die untere Ventilkugel **54** ausgebildet, so dass die untere Ventilkugel **54** zusammen mit ihrem Ventil Sitz **56** ein unteres Ventil bildet, das durch eine Druckbeaufschlagung des Drucklufthebers **28** von innen verschließbar ist. Die untere Ventilkugel **54** weist eine Dichte < 1 , das heißt kleiner als das Abwasser in der Klärkammer **14** auf, so dass die Kugel **54** bei gefülltem absteigendem Rohrabschnitt **44** schwimmt. Befindet sich der Wasserspiegel **52** im oberen Bereich der Klärkammer **14**, schwimmt die untere Ventilkugel **54** gegen den Stift **50** auf, der als oberer Anschlag für die untere Ventilkugel **54** dient. Der Stift **50** dient damit als gemeinsamer Anschlag für die obere Ventilkugel **46** und die untere Ventilkugel **54**.

[0035] Die vorstehend beschriebene biologische Klärvorrichtung **10** arbeitet wie folgt.

[0036] [Fig. 1](#) zeigt die Situation am Ende einer Belüftungspause, in der sich der Belebtschlamm **23** im unteren Bereich der Klärkammer **14** gesammelt hat. Oberhalb des Belebtschlammes **23** befindet sich Klarwasser **58** unterhalb des Wasserspiegels **52**. Der Wasserspiegel **52** steht geringfügig unterhalb des oberen Ventil Sitzes **48**, so dass der aufsteigende Rohrabschnitt **42** weitgehend mit einem Wasser-Schlamm-Gemisch gefüllt ist. Die Anlage ist hier drucklos, d. h. der Kompressor **26** versorgt den Druckluftheber **28** und den Belüfter **24** nicht mit Druckluft. Die obere Ventilkugel **46** liegt auf dem Stift **50** auf, während die untere Ventilkugel **54** von unten gegen den Stift **50** aufschwimmt.

[0037] Wird der Kompressor **26** eingeschaltet, gelangt Druckluft über den ersten Abschnitt **32** der Druckluftleitung **29**, das T-Stück **34**, die Abzweigung **30** und den Druckanschluß **40** in den Druckluftheber **28**. Die Luft dringt in den aufsteigenden Rohrabschnitt **42** von seinem unteren Ende her ein und treibt die obere Ventilkugel **46** in den oberen Ventil Sitz **48**, wobei auf die bereits beschriebene Weise ein Schwall des Wasser-Schlamm-Gemisches aus der oberen Mündung des Drucklufthebers **28** in die Vor-

klärkammer **12** befördert wird (siehe [Fig. 2](#)).

[0038] Ist die obere Ventilkugel **46** in dem oberen Ventil Sitz **48** angelangt, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, treibt die in den Druckluftheber **28** eindringende Druckluft die untere Ventilkugel **54** nach unten in den unteren Ventil Sitz **56** des absteigenden Rohrabschnittes **44** und verschließt diesen. In diesem Moment ist der Druckluftheber **28** an seinen beiden Enden verschlossen ([Fig. 4](#)). Das Verschließen des unteren Ventil Sitzes **56** durch die untere Ventilkugel **54** kann je nach Bauart des Drucklufthebers **28** auch vor dem Erreichen des oberen Ventil Sitzes **48** durch die obere Ventilkugel **46** geschehen, so dass der Druckluftheber **28** zuerst an seinem unteren Ende verschlossen wird und das schwallweise Abfordern des darin enthaltenden Schlamm anschließend erfolgt.

[0039] Die in das T-Stück **34** eindringende Druckluft kann dann über den zweiten Druckleitungsabschnitt **36** in den Belüfter **24** eindringen und diesen mit Luft versorgen. Das heißt, dass in die Klärkammer **14** Sauerstoff eingebracht wird, nachdem zunächst überschüssiger Schlamm in die Vorklärkammer **12** abgeführt worden ist.

[0040] Die Belüftung der Klärkammer **14** erfolgt in der Regel intermittierend, d. h., Belüftungsphasen wechseln sich mit Belüftungspausen ab. In den Belüftungspausen kann sich der Belebtschlamm **23** am Boden der Klärkammer **14** sammeln. Zu Beginn jeder neuen Belüftungsphase findet dann die oben beschriebene schwallweise Schlammrückführung durch den Druckluftheber **28** statt, an welche sich die Belüftung durch den Betrieb des Belüfters **24** anschließt. Wird der Kompressor **26** wieder abgeschaltet, entweicht die Luft langsam wieder aus dem Druckluftheber **28**, die Ventilkugeln **46** und **54** lösen sich aus ihren Ventil Sätzen und gelangen wieder zu ihrem Anschlag **50**. Hierzu kann sich am oberen Ventil Sitz **48** oder an einer anderen geeigneten Stelle eine leichte Undichtigkeit befinden, durch welche etwas Luft nach außen entweichen kann, so dass sich die obere Ventilkugel **46** wieder problemlos aus dem Ventil Sitz **48** lösen kann. Nach dem Druckabbau kann vom unteren Ende des Drucklufthebers **28** her erneut ein Schlamm-Wasser-Gemisch durch den offenen unteren Ventil Sitz **56** eindringen und den Druckluftheber **28** füllen.

[0041] Befindet sich nur wenig Belebtschlamm **23** in der Klärkammer **14**, wird sich dieser unterhalb des unteren Endes des Drucklufthebers **28** sammeln, so dass auch kein Schlamm durch den absteigenden Rohrabschnitt **44** eindringen kann, oder wenn Schlamm durch die Öffnung eingedrungen ist, dieser während der Pause aus dem Druckluftheber **28** heraus sinkt. Steigt die Menge des Belebtschlammes **23**, dringt um so mehr Schlamm in den Druckluftheber **28** ein und wird bei dessen Betrieb abgefördert. Die

Menge des Belebtschlammes in der Klärkammer **14** läßt sich somit durch die Wahl der Höhe des unteren Endes des absteigenden Rohrabschnitts **44** über den Boden der Klärkammer **14** steuern. Je kleiner die Höhe, desto mehr Schlamm wird in einem Rückführungszyklus abgefördert. Ferner läßt sich natürlich auch die Schlammmenge durch die Länge der Belüftungs- und Absetzintervalle steuern.

[0042] Die erfindungsgemäße Konstruktion bietet den wesentlichen Vorteil, dass zur Steuerung der Druckfluidverteilung auf den Druckluftheber **28** und den Belüfter **24** keine aufwendigen Ventile wie etwa Magnetventile oder dergleichen sowie Steuerungseinrichtungen erforderlich sind.

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 04000591 [\[0003\]](#)

Schutzansprüche

1. Biologische Klärvorrichtung (10), mit mindestens einer Vorklärkammer (12), mindestens einer Klärkammer (14) und Einrichtungen zur Beförderung und Behandlung von Abwasser, welche Einrichtungen zumindest einen in der Klärkammer (14) angeordneten Belüfter (24), eine Druckquelle (26) für ein Druckfluid, eine von der Druckquelle (26) zum Belüfter (24) führende Druckleitung (29) und einen Schlammheber (28) zur Rückführung von Schlamm aus der Klärkammer (14) in die Vorklärkammer (12) umfassen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlammheber (28) über eine von der Druckleitung (29) ausgehende Abzweigung (30) an die Druckleitung (29) angeschlossen ist, und dass der Schlammheber (28) einen aufsteigenden Rohrabschnitt (42) umfasst, in dem sich ein oberer Ventilkörper (46) mit einer Dichte größer als der des Abwassers befindet, dessen unteres Ende an die Abzweigung angeschlossen ist und der an seinem oberen Ende einen Ventilsitz (48) für den oberen Ventilkörper (46) aufweist, und dass an das untere Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts (42) ein unteres Ventil zur Verbindung des Innenbereichs des Schlammhebers (28) mit der Umgebung angeschlossen ist, dass durch eine Druckbeaufschlagung des Schlammhebers (28) von innen verschließbar ist.

2. Biologische Klärvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an das untere Ende des aufsteigenden Rohrabschnitts (42) ein absteigender Rohrabschnitt (44) angeschlossen ist, in dem sich ein unterer Ventilkörper (54) mit einer Dichte kleiner als der des Abwassers befindet und der an seinem unteren Ende einen Ventilsitz (56) für den unteren Ventilkörper (54) aufweist.

3. Biologische Klärvorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der aufsteigende Rohrabschnitt (42) an seinem unteren Ende einen Anschlag (50) für den oberen Ventilkörper (46) aufweist und der absteigende Rohrabschnitt (44) an seinem oberen Ende einen Anschlag (50) für den unteren Ventilkörper (54) aufweist.

4. Biologische Klärvorrichtung gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der aufsteigende Rohrabschnitt (42) und der absteigende Rohrabschnitt (44) zwei aneinander anschließende Abschnitte eines senkrechten Rohrs (38) bilden.

5. Biologische Klärvorrichtung gemäß Anspruch 4 in Verbindung mit Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an der Anschlussstelle der aneinander anschließenden Rohrabschnitte (42, 44) ein gemeinsamer Anschlag (50) für den oberen und den unteren Ventilkörper (46, 54) vorgesehen ist.

6. Biologische Klärvorrichtung gemäß einem der

vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das untere Ende des absteigenden Rohrabschnitts (44) in einer vorbestimmten Höhe über dem Boden der Klärkammer (14) angeordnet ist.

7. Biologische Klärvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein von der Druckquelle (26) ausgehender erster Abschnitt (32) der Druckleitung (29) in einen Einlaß eines T-Stücks (34) mündet, das zwei Auslässe aufweist, von denen ein erster Auslass über einen weiteren Druckleitungsabschnitt (36) an den Belüfter (24) angeschlossen ist und der zweite Auslass über die Abzweigung (30) an den Schlammheber (28) angeschlossen ist.

8. Biologische Klärvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckquelle (26) ein Kompressor zur Beaufschlagung des Belüfters (24) mit Druckluft ist.

9. Biologische Klärvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckquelle (26) eine Pumpe zur Förderung von Wasser in Richtung des Belüfters (24) ist, und dass in die Druckleitung (29) eine Luft-Ansaugleitung zum Ansaugen von Luft während des Betriebs der Pumpe mündet.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

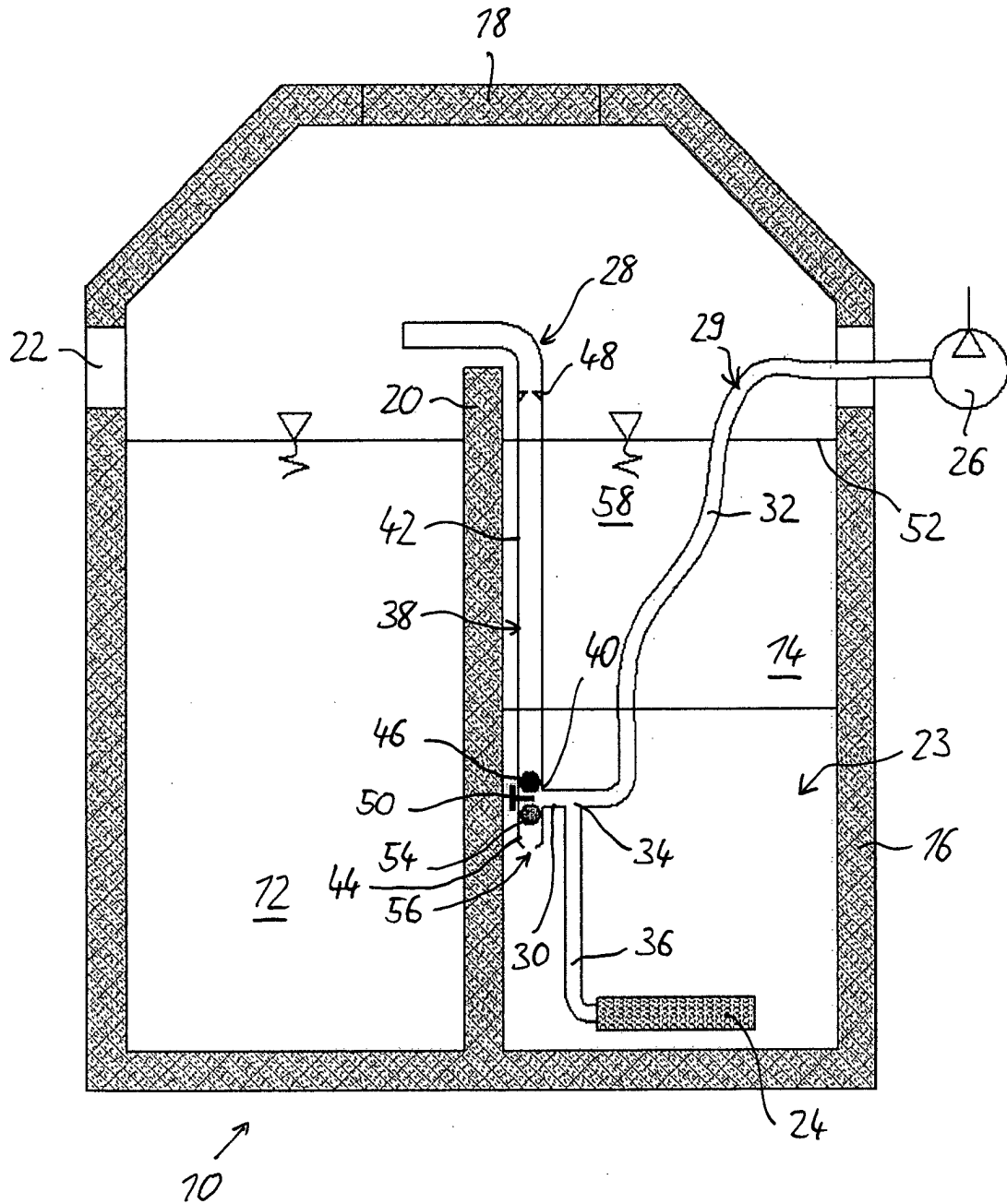


Fig. 1

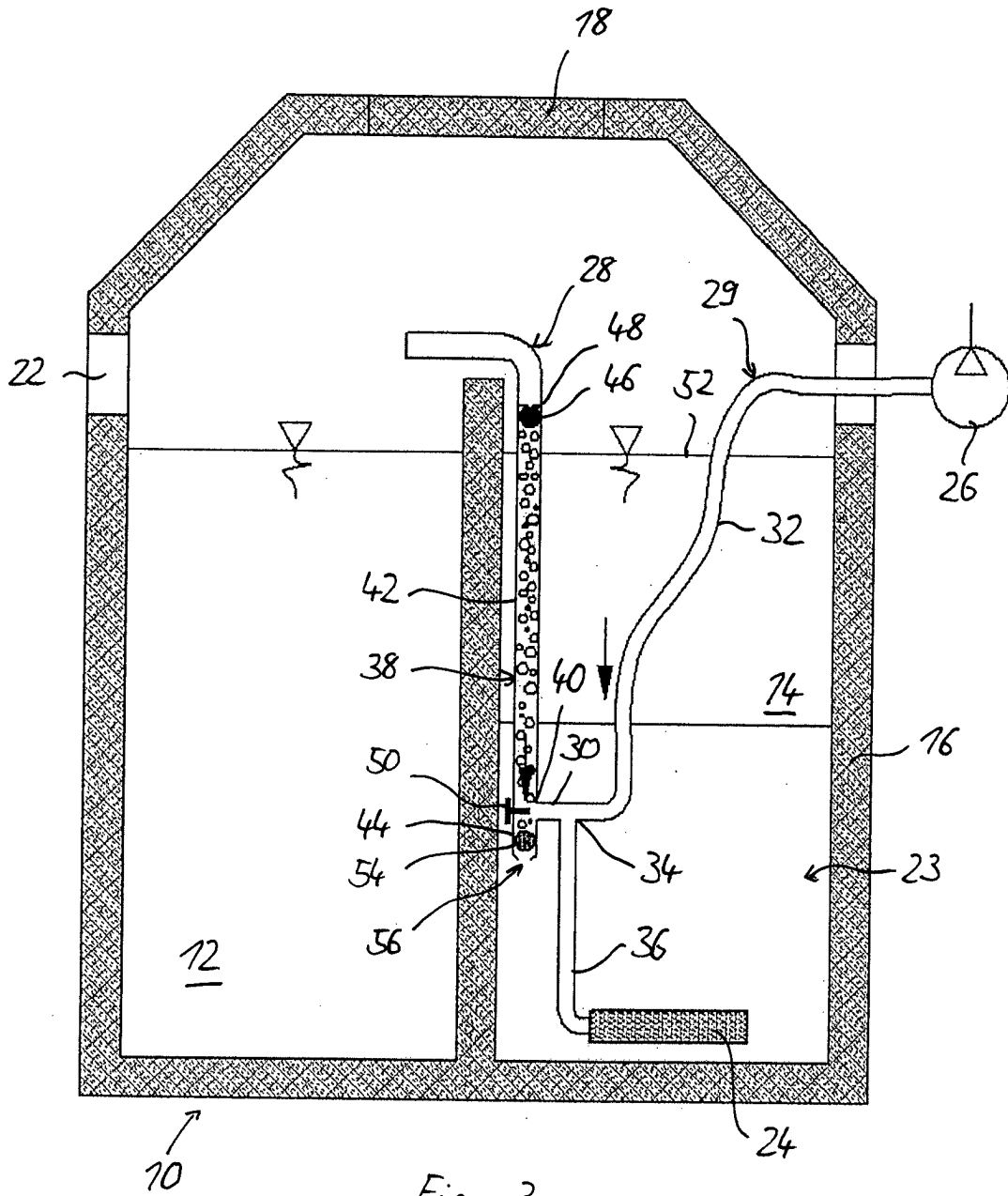


Fig. 3

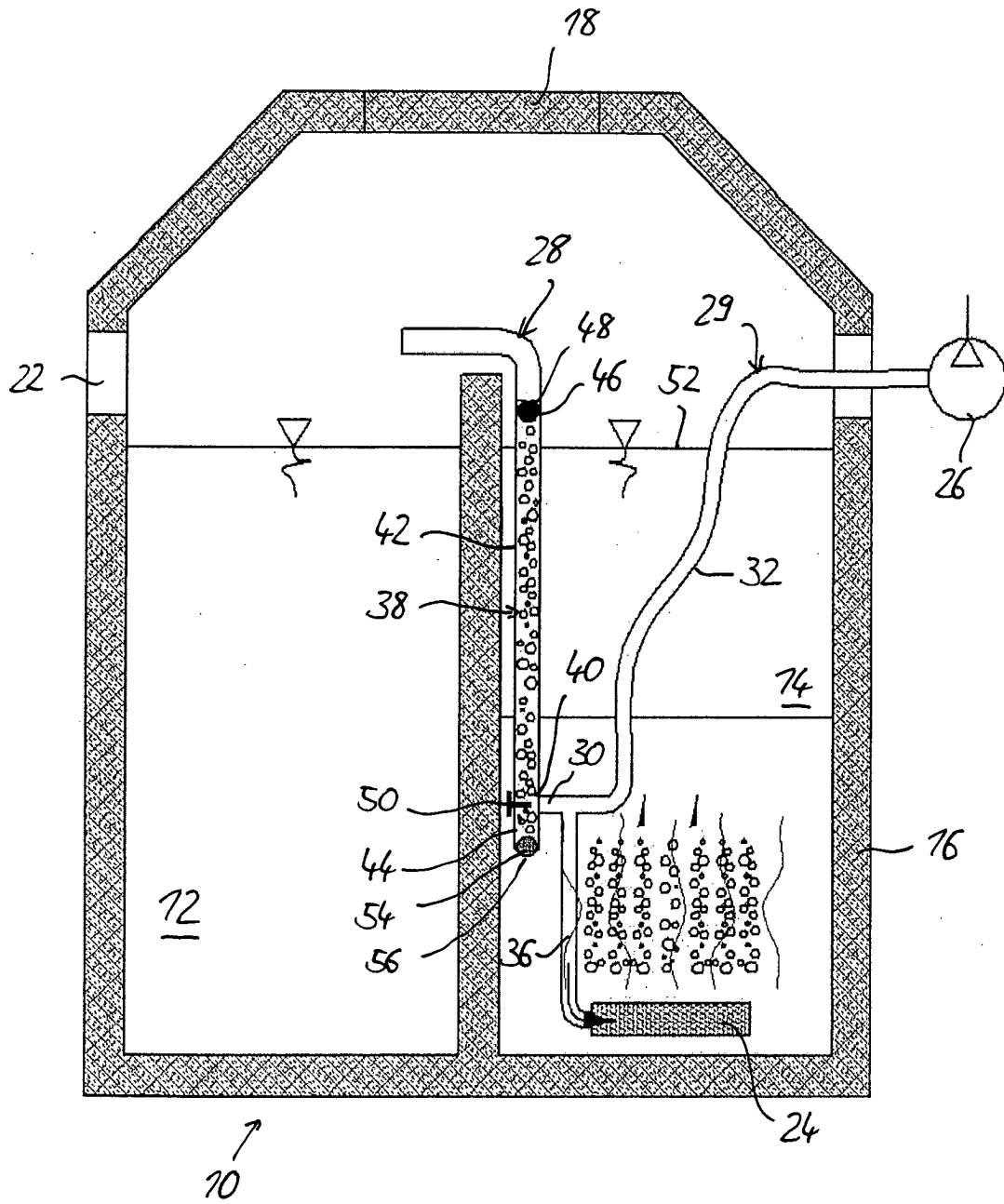


Fig. 4