

(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: AT 409 126 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1526/2000
(22) Anmeldetag: 07.09.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.2001
(45) Ausgabetag: 27.05.2002

(51) Int. Cl.⁷: C02F 1/40

B01D 21/24

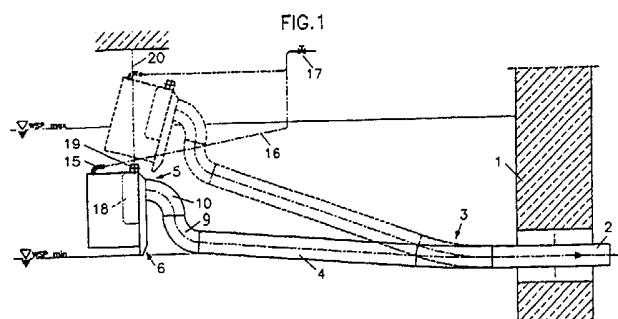
(73) Patentinhaber:
SCHREIBER HERBERT MAG. ING.
A-1120 WIEN (AT).

(72) Erfinder:
WIHRHEIM UWE DIPLO.ING.
WIEN (AT).

(54) ENTNAHMEVORRICHTUNG ZUM ABZIEHEN DER KLARPHASE AUS EINEM SEDIMENTATIONSBECKEN

AT 409 126 B

(57) Die Erfindung betrifft eine Entnahmeverrichtung zum Abziehen der Klarphase aus einem Sedimentationsbehälter, bei welcher ein dem Flüssigkeitsniveau nachführbares Abzugsrohr schwenkbar am Ablaufrohr angebracht ist. Hierbei ist das freie Ende (5) des Abzugsrohres (4, 9, 10) mit einem Auftriebskörper (11) versehen, wobei am freien Ende (5) des Abzugsrohres (4, 9, 10) weiters ein nach unten gerichteter Leitungsteil (6) vorgesehen ist, dessen obere Überlaufkante (8) bei durch den Auftriebskörper (11) angehobenem Abzugsrohr (4, 9, 10) oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Sedimentationsbecken liegt.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Entnahmeverrichtung zum Abziehen der Klarphase aus einem Sedimentationsbehälter, bei welcher ein dem Flüssigkeitsniveau nachführbares Abzugsrohr schwenkbar am Ablauftrohr angebracht ist, wobei das freie Ende des Abzugsrohres mit einem Auftriebskörper versehen ist.

5 Die biologische Reinigung von Abwässern erfolgt in Österreich und in den meisten anderen Staaten bevorzugt nach dem Belebungsverfahren im Durchlaufbetrieb. Die dafür verwendeten Anlagen bestehen zumindest aus dem Belebungsbecken, einem nachgeschalteten Nachklärbecken und der Rücklaufschlammpumpe. Eine Alternative dazu ist das Belebungsverfahren im Aufstauraumbereich. Bei dieser Betriebsweise wechseln die Phasen

- 10 - Beschicken und Belüften
 - Absetzen (bei abgestellter Belüftung)
 - Entnahme gereinigten Abwassers (bei abgestellter Belüftung)

periodisch ab. Ein Vorteil des Aufstauverfahrens ist unter anderem, daß das Nachklärbecken und die Rücklaufschlammpumpe entbehrlich sind. Ein wesentliches betriebliches Merkmal des Aufstauraumbereichs ist, daß jeweils während der Entnahmephase durch geeignete technische Vorrichtungen eine bestimmte Menge biologisch gereinigten und durch Absetzen geklärten Abwassers aus dem oberen Bereich des Belebungsbeckens entnommen und abgeführt wird und daß in der übrigen Zeit kein Abfluß aus dem Becken gegeben ist.

15 Für die Entnahme des gereinigten Abwassers aus dem Belebungsbecken können schwimmend angeordnete oder fix montierte Pumpen verwendet werden. Der Einsatz von Pumpen kann dazu führen, daß durch die damit verbundene punktförmige Entnahme eine so starke Sogwirkung entsteht, daß sedimentierter Schlamm mitgerissen wird. Nachteilig sind auch der erforderliche maschinelle Aufwand und die Energiekosten.

20 Die Entnahme des gereinigten Abwassers kann auch durch nahe unter dem niedrigsten Wasserspiegel fix montierte getauchte Rohre bzw. speziell geformte Profile mit Zuflussoffnungen oder -schlitzten erfolgen. Der Abfluß aus dem Becken wird dabei durch Öffnen und Schließen eines Schiebers freigegeben bzw. unterbrochen. Wegen der veränderlichen Wasserspiegelhöhe über den fix montierten getauchten Entnahmerohren ist der Abfluß aus dem Becken nicht konstant, sondern veränderlich, u.zw. ungünstigerweise beim höchsten Wasserüberstau zu Beginn der Ablaßphase am größten. Das kann dazu führen, daß durch die Entnahmerohre Belebtschlamm mitgesogen wird, wenn zu Beginn der Ablaßphase der Schlammspiegel noch nicht weit genug abgesunken ist. Fest montierte Entnahmerohre haben ferner den Nachteil, daß sie sich stets unter dem Wasserspiegel befinden und daher unvermeidlicherweise während der Belüftungsphase Schlamm in diese eindringt, welcher zu Beginn der Ablaßphase ausgespült wird, was die Qualität des abfließenden Wassers kurzzeitig verschlechtern kann.

25 Um diesem Nachteil zu begegnen, hat man auch Entnahmerohre verwendet, die durch Seile, Zahnstangen od.dgl. mit vorgegebener Geschwindigkeit abgesenkt werden bzw. mit Schwimmern versehene Entnahmerohre, die auf den Flüssigkeitsspiegel aufgelegt werden, eingesetzt. Damit kann erreicht werden, daß sich die Entnahmerohre während der Belüftungs- und Absetzphase über dem Wasserspiegel befinden und die Entnahme knapp unterhalb des Flüssigkeitsspiegels und somit im größtmöglichen Abstand vom Schlammspiegel erfolgt. Auch diese Konstruktion erfordert maschinelle Einrichtungen, die Investitionskosten erfordern und einem Verschleiß unterliegen.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Entnahmeverrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher ohne maschineller Einrichtung und ohne zusätzlichem Energieverbrauch ein Abzug der Klarphase ermöglicht ist.

35 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß am freien Ende des Abzugsrohres weiters ein nach unten gerichteter Leitungsteil vorgesehen ist, dessen obere Überlaufkante bei durch den Auftriebskörper angehobenem Abzugsrohr oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Sedimentationsbecken liegt. Durch eine solche Ausbildung wird erreicht, daß das Wasser automatisch immer nur vom oberen Bereich der im Behälter vorhandenen Flüssigkeit abgezogen wird, wobei aufgrund des nach unten gerichteten Leitungsteiles ermöglicht ist, daß während der Belüftungsphase keine Schlammpartikel in das Abzugsrohr und damit dann auch das Ablauftrohr eindringen können, und daß während der Belüftungsphase in den nach unten gerichteten Leitungsteil eingedrungene Schwebteilchen sich während des Sedimentationsvorganges aus diesem Leitungsteil heraus absetzen können und damit die ablaufende Klarphase nicht verunreinigen. Durch die

schwimmende Anbringung des freien Endes des Abzugsrohres ist immer der gleichbleibende Höhenbezug zum aktuellen Wasserspiegel und damit ein weitgehend gleichmäßiger Ablauf gewährleistet.

Vorteilhafterweise kann der Auftriebskörper durch eine oder mehrere unten offene Luftkammern gebildet sein, an deren oberem Bereich ein abschließbarer Luftablaß- und gegebenenfalls Lufteinblasstutzen vorgesehen ist. Dadurch kann auf besonders einfache Weise die Höhenlage des Ablauftrohres in bezug auf den Flüssigkeitsspiegel eingestellt werden. Dabei kann wenigstens ein Teil der unteren Begrenzungskante der Luftkammer höher als die nach unten gerichtete Einlauföffnung des nach unten gerichteten Leitungsteiles des Abzugsrohres angeordnet sein. Dadurch wird erreicht, daß bei Erreichen einer vorgegebenen Absenkung die nach Fluten der Luftkammer zwecks Absenkens des Abzugsrohres in die Abzugslage in die Kammer eingelassene Flüssigkeit mit eventuell aufgeschwommenen Schwebstoffen ausfließt, während über den nach unten gerichteten Leitungsteil noch die letzte Flüssigkeitsmenge abgezogen wird.

Um zu verhindern, daß das Abzugsrohr unkontrolliert innerhalb der abzuziehenden Flüssigkeit absinkt, kann in bzw. an der Luftkammer ein zusätzlicher Auftriebskörper oder eine Restluftkammer vorgesehen sein. Dadurch wird sichergestellt, daß auf einfache Weise das Abzugsrohr so weit in die Flüssigkeit abgesenkt wird, daß die obere Überlaufkante des nach unten gerichteten Leitungsteiles deutlich unterhalb des Flüssigkeitsspiegels liegt, wodurch ein Abfließen der Klarphase erzielt wird und außerdem sich auch für die letzte abzuziehende Flüssigkeitsmenge ein Heber ausbildet.

Für eine besonders einfache Ausbildung, die auch hinsichtlich der Selbsteinigung ohne tote Ecken ist, kann der nach unten gerichtete Leitungsteil des Abzugsrohres durch eine, vorzugsweise an dem Auftriebskörper angebrachte, nach unten offene Kammer gebildet sein, von deren oberem Bereich das Abzugsrohr wegführt.

Um zu vermeiden, daß sich im Bereich der Einmündung des Abzugsrohres ein zu starker Sog und damit eine starke Strömung ausbildet, die gegebenenfalls bereits abgesetzte Schlammpartikel wieder aufwirbelt, kann die nach unten offene Kammer quer zur Achse des Abzugsrohres im Bereich des Anschlusses an die Kammer verlaufen, wobei die Querstreckung größer als der Durchmesser des Abzugsrohres, vorzugsweise ein Vielfaches desselben ist. Schließlich kann an ihr eine Einrichtung zur Begrenzung der Abwärtsbewegung des Abzugsrohres vorgesehen sein, wodurch einerseits sichergestellt ist, daß das Ablauftrohr nicht zu tief eintaucht und damit Schlammpartikel mitnimmt und anderseits ein vollständiges Ausfließen sowohl der Luftkammer und somit auch aufschwimmender Stoffe als auch der Einlaufkammer gewährleistet ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes schematisch dargestellt. Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht der erfundungsgemäßen Entnahmeverrichtung, wobei die an gehobene, also aufgeschwommene, Stellung strichiert wiedergegeben ist. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Darstellung gemäß Fig. 1. Fig. 3 zeigt einen Vertikalschnitt durch die Entnahmekammer, u.zw. im Bereich der in Fig. 2 gesehen unteren Deckwandung.

Mit 1 ist eine Behälterwandung bezeichnet, durch welche hindurch abgedichtet ein Ablauftrohr 2 hindurchgeführt ist. An diesem Ablauftrohr ist bei 3 ein Abzugsrohr 4 schwenkbar, z.B. über ein Gelenk oder einen elastisch biegabaren Rohrteil angebracht, an dessen freiem Ende 5 ein nach unten weisender Leitungsteil 6 angeschlossen ist. Dieser nach unten weisende Bereich ist durch eine Kammer 7 gebildet, welche eine Überlaufkante 8 aufweist, die mit der Unterkante des Abzugsrohres 4 zusammenfällt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Abzugsrohr 4 über zwei nach oben führende Bögen 9, 10 an die Kammer 7 angeschlossen, wobei die Einmündung des Bogens 10 in die Kammer 7 die Überlaufkante 8 bildet. Die Kammer 7 ist an einem Auftriebskörper 11 angebracht, der durch eine Luftkammer 12 gebildet ist, die nach unten zu offen ist. Die untere Kante 13 der Luftkammer 12 liegt dabei oberhalb der Unterkante 14 der Einlaufkammer 7 des nach unten weisenden Leitungsteils 6 der Abzugsleitung. Am oberen Bereich der Kammer 12 führt ein Stutzen 15 weg, an welchen eine Luftablaßleitung bzw. Lufteinbringleitung 16 anschließt, welche über ein Ventil 17 abschließbar ist. Mit 18 ist ein zusätzlicher Auftriebskörper bezeichnet, der innerhalb oder außerhalb der Kammer angebracht sein kann. Der zusätzliche Auftriebskörper kann dabei als Festkörper mit niedriger Dichte oder als weitere Luftkammer ausgebildet sein bzw. kann ein Restluftraum dadurch erzeugt werden, daß der Abzugsstutzen 15 in das Innere der Luftkammer ragt, wobei allerdings darauf Bedacht zu nehmen sein wird, daß der nicht dargestellte, in das Innere ragende Fortsatz nicht bis unterhalb des Niveaus der Oberkante der Mündung 5 des

Abzugsrohres liegt, damit nämlich nicht durch Verbleiben eines zu großen Luftpolsters die Bildung eines Flüssigkeitshebers verhindert wird. Mit 19 ist ein Aufhängeorgan bezeichnet, an welchem ein Zugorgan 20 angreift, mittels welchem die Eintauchtiefe der Entnahmeverrichtung in der Flüssigkeit einstellbar ist.

- 5 Bei Betrieb der Vorrichtung wird zu klärende Flüssigkeit in das Absetzbecken eingeführt, wobei dies in Fig. 1 gesehen vom WSP-min, also vom untersten Wasserspiegel zum WSP-max, also obersten Wasserspiegel, steigt. Bei diesem Ansteigen des Flüssigkeitsspiegels wird zunächst der Wasserspiegel in der Kammer 7 ansteigen und die Entnahmeverrichtung in ihrer am Zugorgan 20 hängenden Lage bleiben, bis die Unterkante 13 der Luftkammer 12 zur Gänze in der Flüssigkeit zu liegen kommt. Bei geschlossenem Ventil 17 wird nun die in der Kammer 12 befindliche Luft komprimiert, bis der Luftpolster genügend Auftrieb gibt, um die Entnahmeverrichtung mit dem steigenden Flüssigkeitsspiegel mitzunehmen.

In Fig. 3 ist der Anfangsflüssigkeitsspiegel mit W3, der sich bei Komprimierung des Luftpolsters in der Luftkammer 12 einstellende Flüssigkeitsspiegel mit W1 bezeichnet, wobei bei Erreichen des Flüssigkeitsspiegel W1 die gesamte Entnahmeverrichtung mit der Flüssigkeit aufschwimmt, u.zw. bis der in Fig. 1 mit WSP-max bezeichnete Flüssigkeitsspiegel erreicht ist. Diese Lage der Entnahmeverrichtung ist in Fig. 1 strichiert eingezeichnet. Daraufhin wird das Luftablaßventil 17 geöffnet, wodurch die in der Kammer 12 oberhalb des Flüssigkeitsspiegels W1 eingeschlossene Luft über den Stutzen 15 und die Leitung 16 entweichen kann, u.zw. solange, bis sich der Flüssigkeitsspiegel W2 innerhalb der Kammer 12 einstellt. Damit ist dann das gesamte Abzugsrohr 4 samt Rohrstutzen 9,10 und dem durch die Kammer 7 gebildeten nach unten weisenden Leitungsteil 6 innerhalb der Flüssigkeit, und es kann durch die Kammer 7 hindurch die abzuziehende Flüssigkeit über die Überlaufkante 8 in die Rohrstutzen 10, 9 und das Abzugsrohr 4 fließen. Wenn die in Fig. 1 wiedergegebene durch das Zugorgan 20 über das Aufhängeorgan 19 festgelegte untere Lage erreicht ist, wird aufgrund der Heberwirkung über die Kammer 7 Flüssigkeit solange abgesaugt, bis der Flüssigkeitsspiegel auf den in Fig. 3 gezeigten Flüssigkeitsspiegel W3, welcher dem in Fig. 1 mit WSP-min bezeichneten Flüssigkeitsspiegel entspricht, erreicht ist. Dabei liegt dann die Unterkante 13 der Kammer 12 deutlich oberhalb des Flüssigkeitsspiegels, da durch die Kammer 7 aufgrund der Heberwirkung solange Flüssigkeit angesaugt wird, bis über die Unterkante 14 der Kammer 7 Luft in das Abzugsrohr eingesaugt wird. Aufgrund der Höhendifferenz zwischen der Unterkante 13 der Kammer 12 und der Unterkante 14 der Kammer 7 kann die in die Kammer 12 zwecks Absenken der Entnahmeverrichtung eingelassene Flüssigkeit und eventuelle Schwebstoffe bzw. Schwimmstoffe ausrinnen, sodaß die Kammer 12 wieder mit Luft gefüllt ist. Daraufhin wird dann das Ventil 17 geschlossen und bei neuerlichem Befüllen des Sedimentationsbehälters tritt der vorstehend geschilderte Ablauf wieder ein.

PATENTANSPRÜCHE:

- 40 1. Entnahmeverrichtung zum Abziehen der Klarphase aus einem Sedimentationsbehälter, bei welcher ein dem Flüssigkeitsniveau nachführbares Abzugsrohr schwenkbar am Ablauftrohr angebracht ist, wobei das freie Ende des Abzugsrohres mit einem Auftriebskörper versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende (5) des Abzugsrohres (4, 9, 10) weiters ein nach unten gerichteter Leitungsteil (6) vorgesehen ist, dessen obere Überlaufkante (8) bei durch den Auftriebskörper (11) angehobenem Abzugsrohr (4, 9, 10) oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Sedimentationsbecken liegt.
- 45 2. Entnahmeverrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Auftriebskörper (11) durch eine oder mehrere unten offene Luftkammern (12) gebildet ist, an deren oberem Bereich ein abschließbarer Luftablaß- und gegebenenfalls Lufteinblasstutzen (15) vorgesehen ist.
- 50 3. Entnahmeverrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der unteren Begrenzungskante (13) der Luftkammer (12) höher als die nach unten gerichtete Einlaßöffnung (14) des nach unten gerichteten Leitungsteiles (6) des Abzugsrohres (4, 9, 10) angeordnet ist.
- 55 4. Entnahmeverrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in

bzw. an der Luftkammer (12) ein zusätzlicher Auftriebskörper (18) oder eine Restluftkammer vorgesehen ist.

5. Entnahmeverrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der nach unten gerichtete Leitungsteil (6) des Abzugsrohres (5) durch eine, vorzugsweise an dem Auftriebskörper (11) angebrachte, nach unten offene Kammer (7) gebildet ist, von deren oberem Bereich das Abzugsrohr (4, 9, 10) wegführt.
10. Entnahmeverrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die nach unten offene Kammer (7) quer zur Achse des Abzugsrohres (4, 9, 10) im Bereich des Anschlusses an die Kammer verläuft, wobei die Quererstreckung größer als der Durchmesser des Abzugsrohres (4, 9, 10), vorzugsweise ein Vielfaches desselben ist.
15. Entnahmeverrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an ihr eine Einrichtung (20) zur Begrenzung der Abwärtsbewegung des Abzugsrohres (4, 9, 10) vorgesehen ist.

15

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

20

25

30

35

40

45

50

55

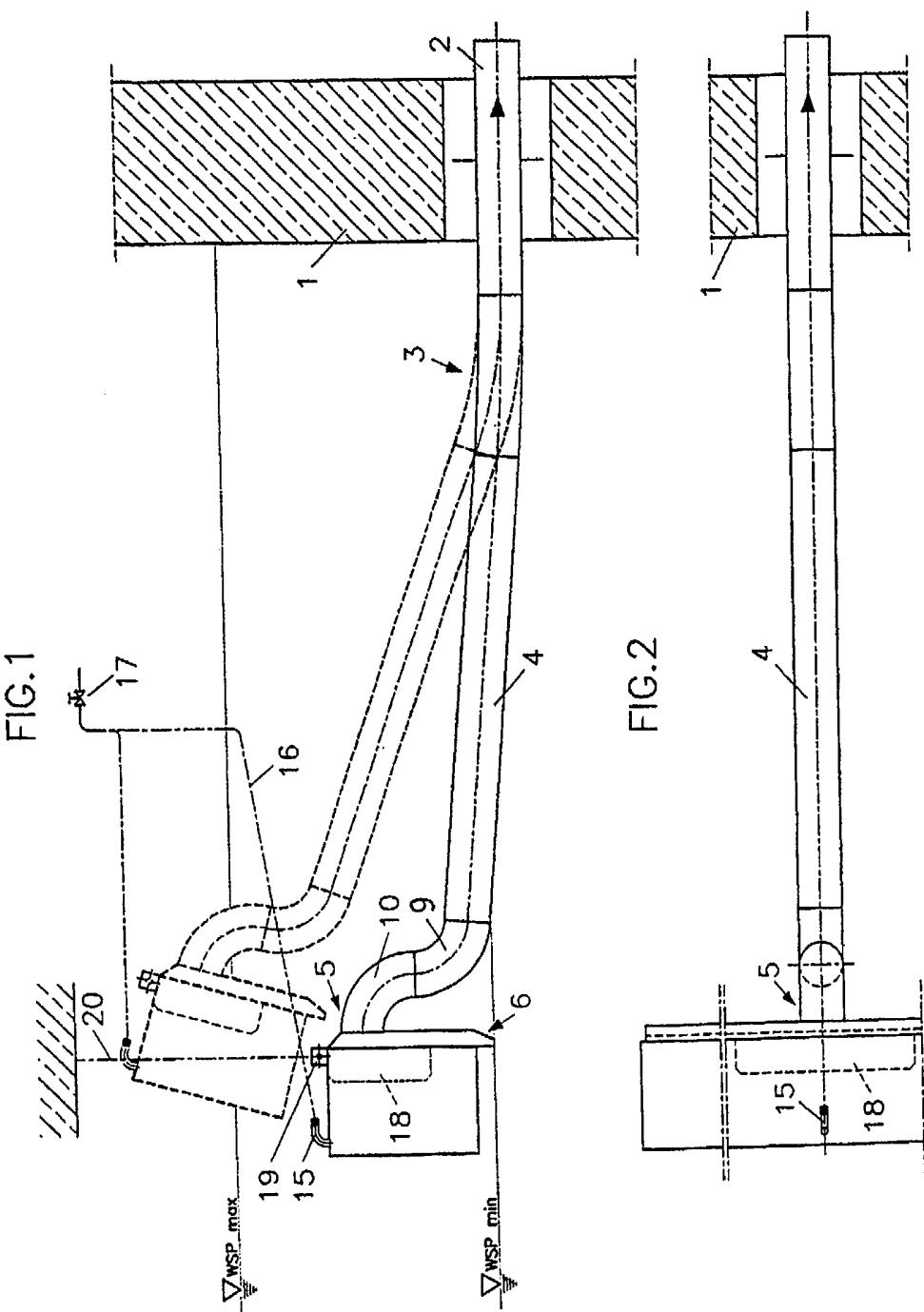


FIG.3

