

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 239 581 A1

4(51) C 02 F 1/40

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 02 F / 278 863 6

(22) 23.07.85

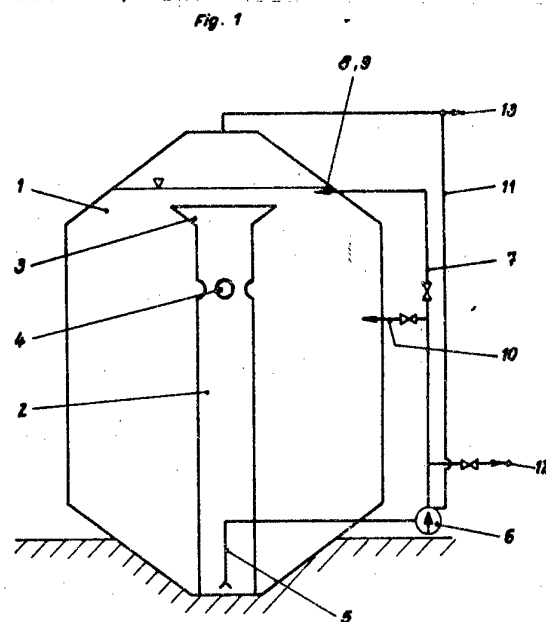
(44) 01.10.86

(71) VEB Komplette Chemieanlagen Dresden, 8012 Dresden, Ernst-Thälmann-Straße 25-29, PSF 184, DD

(72) Langhans, Gerhard, Dr.-Ing.; Liepe, Friedrich, Prof. Dr. sc., DD

(54) Vorrichtung zur Zerstörung von in Biogasreaktoren entstehenden Schwimmschlammdecken

(57) Die Erfindung dient der Zerstörung von Schwimmschlammdecken, welche sich bei der anaeroben Behandlung von Abwässern und Schlämmen ausbildet. Aufgabe der Erfindung ist es, mit einer geeigneten Vorrichtung ohne im Reaktor vorhandene bewegliche Bauteile, mittels reaktoreigenem Medium auch feste Schwimmschlammdecken vollständig zu zerstören. Die zerstörte Schwimmschlammdecke soll dem biologischen Reinigungsprozeß wieder zugeführt werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einem, im Reaktor unter dem Medienspiegel endenden bis in Reaktorbodennähe reichenden Rohr, welches einen solchen Querschnitt aufweist, daß es wenigstens 60% des mit einer Pumpe geförderten Reaktormediums sowie maximal 40% gashaltiger Schwimmschlammdecke aufnimmt. Das Rohr ist mit mehreren am Umfang verteilten Durchtrittsöffnungen versehen, welche gemeinsam wenigstens 60% Reaktormedium hindurchlassen. Das Rohr steht an dem Ende, welches dem Reaktorboden zugewandt ist, mit der Saugleitung der Pumpe in Verbindung. Die Druckleitung der Pumpe ist auf mehrere die Schwimmschlammdecke sehnenartig und in Umfangsrichtung bestrahlende Düsen aufgeteilt. Fig. 1



### Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Zerstörung von in Biogasreaktoren entstehenden Schwimmschlammdecken bestehend aus einem im Reaktor befindlichen vertikalen bis in Reaktorbodennähe reichenden Rohr sowie mehreren das Reaktormedium bestrahlenden Düsen, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Rohr (2) unterhalb des Medienspiegels endet und einen solchen Querschnitt aufweist, daß es eine Mischung bestehend aus maximal 40% gashaltiger Schwimmschlammdecke und wenigstens 60% Reaktormedium aufnimmt, sowie mit mehreren am Umfang verteilten Durchtrittsöffnungen (4) versehen ist, die so dimensioniert sind, daß sie gemeinsam wenigstens 60% des Reaktormediums durchlassen und daß das Rohr (2) an dem, dem Reaktorboden zugewandten Ende mit der Saugleitung (5) einer Pumpe (6) in Verbindung steht und die Druckleitung (7) der Pumpe (6) in an sich bekannte Düsen (8, 9) mündet, welche an der Reaktorinnenwand in Höhe des Medienspiegels, abwechselnd sehnenartig sowie in Umfangsrichtung strahlend, angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das zum Medienspiegel weisende Ende des Rohres (2) mit einem in dieser Richtung erweiterten Einlauftrichter (3) versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Rohr (2) zentrisch angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Rohr (2) außermittig angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Rohr (2) mit der Innenwand des Reaktors (1) eine Abschottung bildet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2 sowie einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Durchtrittsöffnungen (4) im unteren Bereich des Rohres (2) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2 sowie einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Durchtrittsöffnungen (4) im oberen Bereich des Rohres (2) angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 2 sowie einem der Ansprüche 4 oder 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Einlauftrichter (3) des Rohres (2) in eine radial bis zur Reaktorachse verlaufende Schlammrinne mündet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß Düsenpaare, bestehend aus jeweils einer sehnenartig (8) und jeweils einer in Umfangsrichtung strahlenden Düse (9) angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach Ansprüchen 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß von der Saugleitung (5) eine Leitung (10) abzweigt, in den Reaktor (1) unterhalb des Medienspiegels mündet.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß über der Schlammrinne eine weitere Düse (8), in radialer Richtung zum Rohr (2) hin strahlend, angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die mittels reaktoreigenem Medium die in Biogasreaktoren entstehende Schwimmschlammdecke aus aufgerahmten Feststoffen oder Schäumen beseitigt und verhindert. Aber auch entstehende Schwimmschichten bei chemischen bzw. physikalischen Prozessen beseitigt die Vorrichtung.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In Biogasreaktoren bildet sich während des Faulprozesses eine Schwimmdecke aus. Diese besteht aus auftreibenden Biomasseteilen infolge des Einschlusses von entstehendem Biogas sowie Stoffen mit geringerem spezifischen Gewicht als Wasser.

Hierbei ist ein beträchtlicher Anteil faulbarer Stoffe eingeschlossen, die in der Schwimmdecke nicht ausfaulen können. Nach einiger Zeit wird diese Decke hart und immer härter, wodurch sie einen großen Teil des Nutzraumes im Reaktor einnimmt. Außerdem unterbindet sie den Austritt des Biogases sowie die Umwälzung des Faulrauminhaltes, so daß die Tätigkeit der Methanbakterien negativ beeinflußt und der Faulprozeß gestört wird.

Diesen negativen Erscheinungen der Schwimmdecke zu begegnen sind bereits eine Vielzahl Möglichkeiten bekannt. So beschreibt die DD-PS 13331 eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Stallung und organischen Landwirtschaftsabfällen in flüssigem oder breiigem Zustand mit Schwimmdeckenzerstörung.

Zwei Faulbehälter sind mit jeweils einer frei beweglichen Gashaube ausgerüstet, welche gleichzeitig als Träger einer oder mehrerer Düsenrohre dient. Die Düsenrohre verlaufen im wesentlichen über die gesamte Höhe des Behälters. Im Düsenrohr selbst befinden sich über die gesamte Höhe und Umfang verteilte Düsenöffnungen. In jedem Düsenrohr befinden sich ein Innenrohr oder ein Rohrschieber mit im gleichen Abstand angeordneten, schraubenartig angeordneten Öffnungen oder Schlitzfenstern.

Ein Ende jedes Düsenrohres ist an ein Zuleitungs- und Ableitungsrohr zur Einspeisung von frischem Material und Absaugung fertig aufbereiteter Materials angeschlossen.

Mittels einer Pumpanlage wird aus einem Behälter Medium abgezogen und über eine Leitung dem Düsenrohr des anderen Behälters unter Druck zugeführt. Damit soll erreicht werden, daß die aus den Düsenöffnungen im Faulrauminneren austretenden Spülstrahlen den Faulrauminhalt durchmischen und die Schwimmdecke zerstören.

Mittels Rohrschieber oder Innenrohr kann die Düsengröße und Richtung eingestellt werden. Das Düsenrohr kann ebenfalls drehbar um die Längsachse angeordnet sein. Auch kann es von der Gashaube her in das Faulmedium hineinragen und am unteren Ende, welches unterhalb des Flüssigkeitsspiegels endet, mit einem Kranz verschieden gerichteter Düsen und einem Ringschieber versehen sein.

Zusätzlich können in der Behälterwandung eingebaute Düsen in das Innere des Faulraumes strahlen.

Nachteil dieser Lösung ist, daß sich diese Vorrichtung nur für dünne, pumpfähige Medien anwenden läßt. Bei festen Medien können sich die Düsenöffnungen sowie die Ringspalte zwischen den verschiebbaren Rohren so zusetzen, daß eine gegenseitige

Verschiebbarkeit zwischen Rohrschieber und Düsenrohr nicht mehr möglich ist. Die beschriebene Vorrichtung eignet sich eher zur Durchmischung eines Faulbehälters, als zur Schwimmdeckenzerstörung. Zerstörte Schwimmdeckenteile werden nicht untergemischt.

Sämtliche Spülstrahlen treten von unten, gegen die Schwimmdecke gerichtet, aus. Eine festere Decke bleibt daher kompakt. Eine Bestrahlung und Befeuchtung der Schwimmdecke von oben ist nicht vorgesehen.

Eine weitere Möglichkeit der Zerstörung einer Schwimmdecke in Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen zeigt die DD-PS 61485. Eine über dem Behandlungsbecken angeordnete vertikale hohle Welle weist am oberen Ende einen Druckleitungsanschluß und am unteren Ende, dem Flüssigkeitsspiegel zugewandt, ein schwenkbar gestaltetes Strahlrohr auf. Mittels Antrieb führt das Strahlrohr einen Schwenkausschlag aus, so daß unter Druck durch das Strahlrohr geförderte Flüssigkeit spiralförmig vom Zentrum nach außen und umgekehrt die Oberfläche der Schwimmdecke bestreicht.

Dadurch erfolgt die Zerteilung der Schwimmdecke. Aber bereits nach kurzer Zeit haben die kurzzeitig untergemischten Schwimmdeckenteile auch bei dieser Lösung das Bestreben infolge des Gaseinschlusses wieder zur Oberfläche zu gelangen, um sich erneut zur Schwimmdecke zu vereinigen, was als Nachteil dieser Lösung anzusehen ist.

Im DD-WP 139123 ist eine Einrichtung zur Umwälzung von Faulschlamm in geschlossenen Faulbehältern bei gleichzeitiger Schwimmdeckenzerstörung beschrieben.

Ohne Verwendung beweglicher Teile erfolgt hierbei die Zerstörung der Schwimmdecke mit abgeleitetem (umgepumpten) Faulschlamm nach dem Freistrahprinzip.

Dazu werden über Pumpen und eine außerhalb des Behälters befindliche Ringleitung im unteren Behälterdrittel nahe der Behälterwand ringförmig angeordnete, mit Düsen oder düsenförmigen Austritten versehene, vertikale Druckrohre mit abgeleitetem Faulschlamm beaufschlagt. Dadurch treten aus den Düsen Strahlen aus, die als Freistrahlen eine turbulente Diffusion im Behälter erzeugen, so daß sich an der Schlammspiegeloberfläche Quellkegel ausbilden. Deren Volumenströme werden in Richtung Behälterachse umgelenkt und nach unten abgeleitet, wo sie zum Teil für eine Umwälzschlammnahme über eine unterhalb der Schwimmdecke sowie eine im unteren Drittel angeordnete Schlammabzugsvorrichtung abgezogen werden.

Als Nachteil dieser Lösung ist anzusehen, daß das angewandte Freistrahprinzip mit wachsendem Feststoffgehalt und zunehmender Zähigkeit des Mediums immer mehr an Wirksamkeit verliert.

Die eingetragene Strahlenergie wird schon nach kurzer Zeit dissipativ in Wärme umgesetzt, ohne daß ausreichende Bewegungen oder Schwallwirkungen im Reaktionsraum vorhanden sind. Zur Schwimmdeckenzerstörung reicht bei angetrockneter Decke die Freistrahwirkung nicht aus.

Die Zerstörung der Schwimmdecke wird aber auch mit in die Schwimmdecke eintauchenden Rührwerken oder Schraubenschauflern durchgeführt.

Ein derartiger Schraubenschaufler ist aus DE-OS 2807047 bekannt. Dieser Schraubenschaufler weist ein bis in den Bereich der Faulraumsohle vertikal geführtes Leitrohr auf. Durch die Tätigkeit des Schraubenschauflers wird der Faulschlamm angesaugt und durch die aufsteigenden Gasblasen mit nach oben gefördert (Mammutpumpenprinzip) und auf die Oberfläche der Schwimmdecke ausgeschleudert, so daß diese zerstört und in den Faulrauminhalt untergemischt wird. Seine Wirksamkeit ist jedoch auf dünnflüssige Medien beschränkt. Außerdem ist der Einsatz beweglicher Teile im Behälter wegen der auftretenden Verschmutzung starken Störungen unterworfen.

Das bekannte Mammutpumpenprinzip ebenfalls nutzend, beschreibt DD-PS 78998 eine Einrichtung zur Homogenisierung von Dickstoffen mit Schwimmdeckenzerstörung.

Im Behälter ist ein vertikales Saugrohr vorhanden, welches zum Boden hin trichterförmig erweitert und am oberen Ende über den Flüssigkeitsspiegel mit einem Verteilerkopf für mehrere in verschiedenen Aufprallwinkeln auf die Schwimmdecke strahlende Düsen ausgerüstet ist. Über eine, in das Innere des unteren Teiles des Saugrohres mündende Düse wird Druckluft eingedrückt, Behältermedium angesaugt, nach oben gefördert und über die Verteileinrichtung (Verteilerkopf, Strahlrohre und Düsen) intervallmäßig auf die Oberfläche der Schwimmdecke gestrahlt.

Damit wird die Aufwühlung der Decke bewirkt und das Medium in kreisende Bewegung versetzt. Nach einer gewissen Zeit wird der Strahlprozeß gegenläufig gesteuert, so daß eine Richtungsumkehr der bewegten Flüssigkeit erfolgt.

Nachteil dabei ist, daß wie auch bei DE-OS 2807047 nur ein kurzzeitiges und nur im Oberflächenbereich wirkendes Untermischen der Schwimmdeckenteile erfolgt. Nach kurzer Zeit ballen sich erneut die Schwimmdeckenteile an der Oberfläche zusammen, so daß der Verteilprozeß laufend wiederholt werden muß.

Bei festerer Schwimmdecke dürften diese Lösungen kaum anwendbar sein, da die Schwimmdecke nur gering mit dem angesaugten Reaktormedium befeuchtet wird, und sich demnach schwer zerteilen läßt. Außerdem können bei der zweitgenannten DD-PS die zu dem Verteilerkopf und den Düsen führenden Strahlrohre sowie die Düsen selbst verstopfen.

Bei größeren Feststoffgehalten im Medium reicht der Mammutpumpeneffekt nicht mehr aus, um den notwendigen Vordruck zum Beaufschlagen der Strahldüsen zu erzeugen.

### **Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der es möglich ist, die in Biogasreaktoren entstehende Schwimmschlammdecke wirkungsvoll, energiekostengünstig zu zerstören. Der biologische Reinigungsprozeß soll hinsichtlich der Reinheit des zu behandelnden Abwassers sowie der Biogasausbeute positiv beeinflusst werden.

### **Darlegung des Wesens der Erfindung**

— Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, welche mit reaktoreigenem Medium auch feste Schwimmdecken vollständig so zerstört, daß diese in den biologischen Reinigungsprozeß wieder integriert werden, ohne daß bewegliche Bauteile im Reaktor benötigt werden und die Bauteile selbst nicht verstopfen.

### — Merkmale

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem ein im Reaktor vertikal angeordnetes, unterhalb des Medienspiegels endendes, bis in Reaktorbodennähe reichendes Rohr einen solchen Querschnitt aufweist, daß es eine Mischung bestehend aus maximal 40% gashaltiger Schwimmschlammdecke und wenigstens 60% Reaktormedium aufnehmen kann. An seinem Umfang sind dazu mehrere, vorzugsweise in gleicher Höhe verteilt angeordnete Durchtrittsöffnungen vorhanden, die so dimensioniert sind, daß sie gemeinsam wenigstens 60% des mit einer Pumpe zu fördernden Volumens an Reaktormedium durchlassen. Dabei ist es möglich, die Durchtrittsöffnungen entweder im unteren Bereich des Rohres oder im oberen Bereich des Rohres anzubringen. Befinden sich die Durchtrittsöffnungen im oberen Bereich, wählt man eine größere Fläche der Öffnungen, um das Durchlaßvermögen (wenigstens 60% Reaktormedium) zu gewährleisten. Sind die Durchtrittsöffnungen im unteren Bereich vorgesehen, können sie insgesamt mit einer kleinen Durchlaßfläche ausgestaltet werden, weil hierbei die hohe Flüssigkeitssäule über den Öffnungen wirkt, wodurch das Durchlaßvermögen (die ca. 60%) auch bei kleineren Öffnungen garantiert wird — ohne daß diese sich zusetzen können.

An dem Ende des Rohres, welches dem Reaktorboden zugewandt ist, steht es mit der Saugleitung der Pumpe in Verbindung. Die Druckleitung der Pumpe ist auf mehrere an sich bekannte Düsen aufgeteilt, welche sich in Höhe des Medienspiegels d. h. also an der Schwimmschlammdeckenoberfläche befinden. Die Düsen sind so an der Reaktorinnenwand befestigt, daß sie abwechselnd senkrecht sowie in Umfangsrichtung horizontal strahlend auf die Schwimmschlammdecke einwirken.

Je nach Art des Mediums, der Festigkeit der Schwimmschlammdecke und dem Reaktorquerschnitt ist es möglich, eine beliebige Anzahl solch abwechselnd senkrecht und in Umfangsrichtung strahlender Düsen einzusetzen.

Es ist aber auch möglich, zwei Düsen nebeneinander als Paar anzuordnen, sie in gleicher Weise strahlen zu lassen. Solch einem Paar kann beispielsweise diametral an der Reaktorwand gegenüberliegend, ein zweites solches Paar stationiert sein. Es können auch mehrere im gleichen Abstand voneinander, an der Reaktorwand befestigte Düsenpaare vorgesehen sein.

Das im Reaktor verankerte Rohr ist zur besseren Einsaugung der Schwimmschlammdecke zweckmäßig an seinem, zum Medienspiegel weisenden Ende mit einem in dieser Richtung erweiterten Einlauftrichter versehen.

Je nach Reaktorgröße kann entweder ein Rohr zentrisch, aber auch außermittig im Reaktor angeordnet sein.

Es ist aber auch möglich das Rohr so zu gestalten, daß es mit der Innenwand des Reaktors an einer Stelle eine Abschottung bildet. Bei großen Reaktoren ist es vorteilhaft, mehrere Rohre, oder mehrere Abschottungen im Reaktor zu befestigen.

Ist das Rohr außermittig befestigt oder als Abschottung gestaltet, so ist es zweckmäßig den Einlauftrichter des Rohres mit einer radial bis zur Reaktorachse verlaufenden Schlammrinne zu verbinden.

Es ist bei Verwendung einer Schlammrinne sinnvoll, über ihr eine weitere Düse anzuordnen. Diese strahlt ebenfalls, wie die Schlammrinne verlaufend, in radialer Richtung die einströmenden Schwimmschlammdeckenteile in das Rohr.

Die erfindungsgemäße Lösung läßt sich vorteilhaft weiter ausgestalten, indem eine Leitung, welche von der Saugleitung abgezweigt ist, unter dem Medienspiegel in den Reaktor mündet. Dadurch kann ein Teil des Pumpenförderstromes (zerkleinerter Schwimmschlamm) in den Reaktor rückgeführt werden.

Die Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Im Ruhezustand der Vorrichtung ist das Rohr sowie die Pumpensaugleitung mit Reaktormedium geflutet.

Wenn es die Schwimmdeckenbildung erfordert, wird die Pumpe eingeschaltet. Durch die Sogwirkung strömt die Schwimmdecke in die Rohrmündung oder in die Schlammrinne ein. Das in der Saugleitung vorhandene Medium sowie der Inhalt des Rohres wird gleichzeitig über die vorhandenen Düsen auf die Schwimmdecke gestrahlt. Diese wird dadurch befeuchtet und aufgerissen und kann somit besser in die Rohrmündung einströmen.

Der Durchmesser des Rohres gestattet, daß sich im Rohr ein Mischungsverhältnis von maximal 40% gashaltiger Schwimmschlammdecke sowie (bedingt durch die Größe der Durchtrittsöffnungen und dem nachströmenden Reaktormedium) wenigstens 60% Reaktormedium ausbildet. Damit werden die in das Rohr eingespülten Schwimmschlammdeckenteile benetzt und pumpfähig gehalten. Außerdem wird verhindert, daß die Pumpe nur mit Gas aus dem Reaktoroberteil beaufschlagt wird. In der eingesetzten Entgasungspumpe werden die Schwimmschlammdeckenteile zerkleinert und vom Biogas getrennt. Das Gas wird über eine separate Steigleitung in den Gasraum des Reaktors zurückgeführt. Das im Kreislauf über die Düsen rückgeführte Reaktormedium unterstützt durch Strahlwirkung und Befeuchtung den Schwimmschlammdeckeneintritt in das Rohr. Die aus den Düsen horizontal, senkrecht sich am gegenüberliegenden Punkt der Reaktorwandung brechenden Strahlen sowie die in Umfangsrichtung wirkenden, eine Rotationsströmung erzeugenden Strahlen halten die Schwimmschlammdecke in Bewegung und sichern, daß auch an der Reaktorwandung sich festsetzende Teile ablösen. Das über die Düsen rückgeführte, umgepumpte Reaktormedium ist mit aufgerahmten Reaktionsprodukten bzw. Biomasse angereichert. Dadurch können die biochemischen Abbauvorgänge sich optimal vollziehen, wodurch die Reinheit des behandelten Abwassers und die Biogaserzeugung verbessert werden.

Diese Tatsache stellt einen großen Vorteil der Erfindung dar.

Sollen Feststoffe aus dem Kreislauf entnommen werden, wird ein Teilstrom aus der Pumpendruckleitung abgeschlagen. Ein Teil des Förderstromes kann über eine Leitung, welche von der Saugleitung abgezweigt ist, unterhalb des Medienspiegels in den Reaktor rückgeführt werden.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden:

In der dazugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung der Vorrichtung zur Zerstörung von Schwimmschlammdecken in Biogasreaktoren im Längsschnitt.

Fig. 2: die Draufsicht der Vorrichtung.

Ein mit einem Zu- und Ablauf versehener Biogasreaktor 1 von 11 m Durchmesser und 15 m Höhe ist mit 1000 m<sup>3</sup> zu faulendem Medium gefüllt. In ihm werden pro Tag 1200 m<sup>3</sup> Biogas produziert.

Im Inneren des Reaktors 1 befindet sich ein zentral angeordnetes bis zum Boden reichendes Ansaugrohr 2. Das Ansaugrohr 2

weist einen Durchmesser von 2 m auf und ist mit einem konusförmigen Einlauftrichter 3 versehen, dessen Mündung 3 m im Durchmesser beträgt und 0,5 m unter dem Medienspiegel liegt. 5 m unter dem Medienspiegel befinden sich gleichmäßig auf dem Umfang des Ansaugrohres verteilt sechs Durchtrittsöffnungen 4 von je 100 mm Durchmesser.

Über eine Saugleitung 5 wird Schwimmschlamm aus dem Ansaugrohr 2 mittels einer außerhalb des Reaktors 1 befindlichen Pumpe 6 abgepumpt. Die Pumpe 6 besitzt einen Durchsatz von 2000 m<sup>3</sup>/h sowie 10 m Förderhöhe bei 78 kW Leistungsaufnahme.

Beim Abpumpen des Mediums fließen ca. 1200 m<sup>3</sup>/h Reaktormedium durch die Durchtrittsöffnungen 4 in das Ansaugrohr 2, während 800 m<sup>3</sup>/h über den Einlauftrichter 3 in das Ansaugrohr 2 zulaufen.

Über eine Druckleitung 7 werden drei im gleichen Abstand voneinander, an der Reaktorinnenwand in Höhe des Medienspiegels angeordnete Düsenpaare mit jeweils einer in Sehnenrichtung strahlenden Düse 8 sowie jeweils in Umfangsrichtung, also längs der Reaktorinnenwand strahlenden Düse 9 mit umgepumpten Medium beaufschlagt.

Diese Düsenstrahlen lösen die Schwimmschlammdecke von der Reaktorwand und zerteilen sie. Der entstehende Rotationseffekt unterstützt zusätzlich das Ansaugen in den Einlauftrichter 3.

Über die Leitung 10 kann zerkleinerter Schwimmschlamm auch unterhalb des Medienspiegels wieder zugemischt werden. Das in der Pumpe 6 abgetrennte Biogas wird mittels Leitung 11 in den Gaskreislauf rückgeführt.

Die Schlammmentnahme aus dem Behälter ist nach den jeweiligen Erfordernissen gestaltbar.

Im vorliegenden Fall ist der Reaktor mit einer Schlammmentnahme 12, welche der Pumpe 6 nachgeschaltet ist, zur alternativen Entfernung von Schlamm ausgerüstet.

Biogas wird über einen Abzug 13 entnommen. Mit dieser Vorrichtung ist es möglich, auch feste, kompakte Schwimmschlammdecken schnell und sicher zu zerstören. Daß dazu nur reaktoreigenes, umgepumptes Medium nötig ist, keine beweglichen Bauteile Verwendung finden müssen sowie wertvolle Biomasse dem Faulprozeß erhalten bleibt und damit ein größerer Reinheitseffekt und höhere Biogausbeute erreicht wird, zeichnet die erfindungsgemäße Lösung aus.

Fig. 1

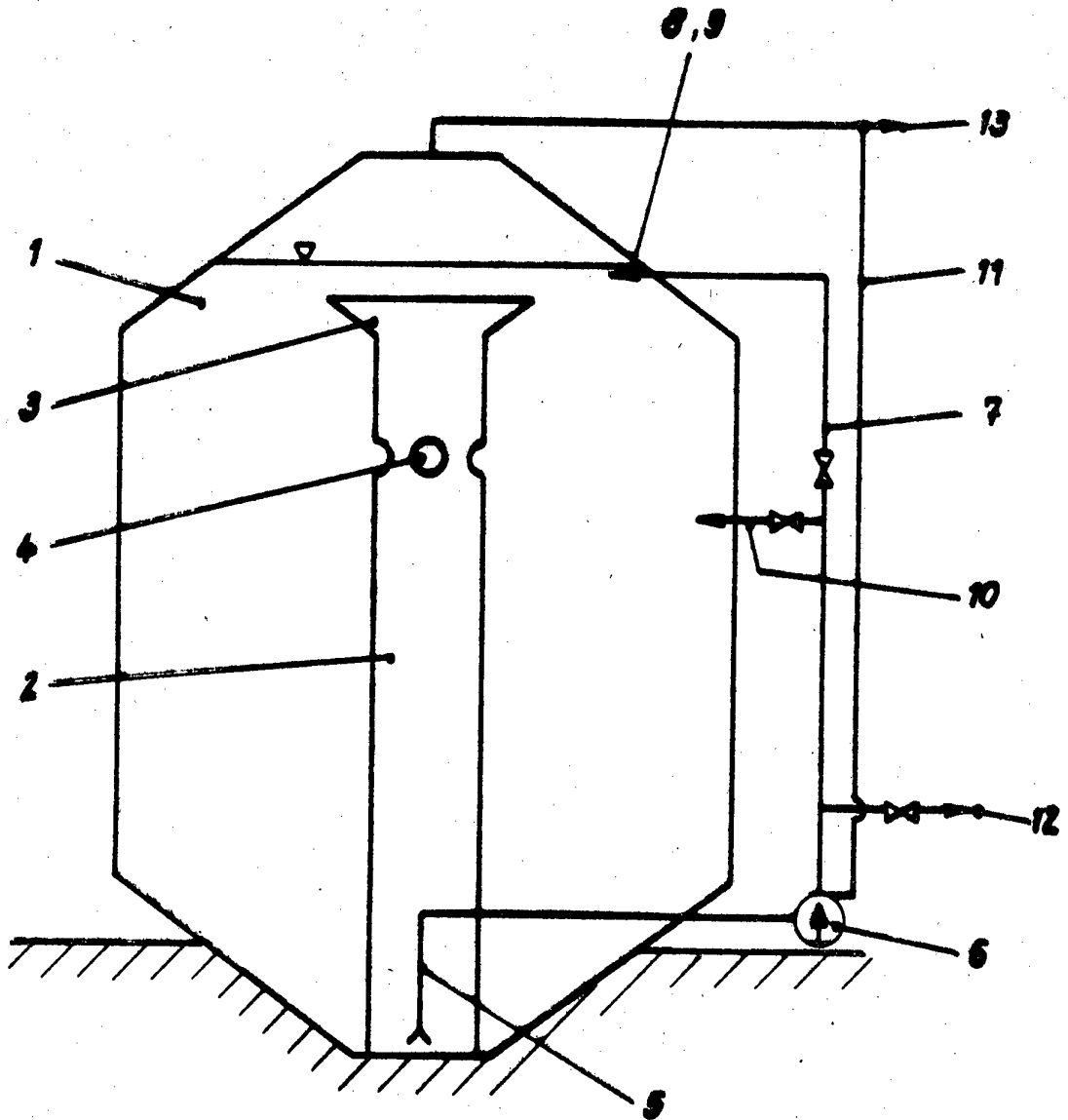


FIG. 2

