



(21) WP C 02 F / 297 895 5

(22) 18.12.86

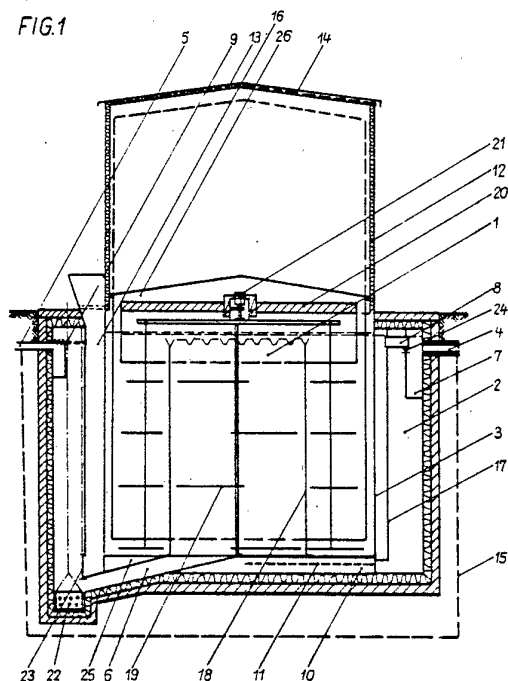
(44) 23.03.88

(71) VEB Chemie- und Tankanlagenbau Fürstenwalde, Straße der Befreiung 49, Fürstenwalde, 1240, DD
 (72) Klinkmüller, Lars, Dipl.-Ing.; Heyn, Grit, Dipl.-Ing.; Naumann, Holger, Dipl.-Ing.; Lokat, Bernd; Engelhardt, Reiner, Dipl.-Ing.; Jahr, Willi; Bauer, Hans; Pinternagel, Ernst-Karl, Dipl.-Wirt., DD

(54) Kleinbiogasanlage

(55) Biogaserzeugung, Biomasse, Abwärmenutzung, Abwasserbehandlung, Kleinbiogasanlage
 (57) Die Erfindung betrifft eine Kleinbiogasanlage, bestehend aus Klärraum und Reaktor. Die erfindungsgemäße Kleinbiogasanlage eignet sich besonders zur Biogasgewinnung aus kleineren Mengen von organischen Abfällen und humösen Abwässern aus Haushalten, landwirtschaftlichen bzw. gärtnerischen Betrieben sowie zur Klärung der nicht oder schlecht faulbaren Abwässer. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor in einen Klärraum annähernd gleichen Volumens eingestellt ist, getrennt durch eine gut wärmeleitende nahezu drucklose Zwischenwand, daß die Abflußleitung des Reaktors sowie der am Einfülltrichter angeordnete Reaktorsandfang im Sandfang des Klärraumes münden, und daß sowohl der Zufluß mit Sandfang als auch der Abfluß des Abwassers Überläufe aufweisen, wobei der Überlauf vom Abfluß gleich hoch oder tiefer als der Überlauf vom Zufluß angeordnet ist. Fig. 1

FIG.1



Patentansprüche:

1. Kleinbiogasanlage, bestehend aus Klärraum und Reaktor, welcher stehend vorzugsweise zylindrisch mit Gasdom und beweglicher Gasglocke sowie Elementen zur Umwälzung versehen ist und eine wärmeleitende Zwischenwand aufweist, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Reaktor (1) in einen Klärraum (2) annähernd gleichen Volumens eingestellt ist, getrennt durch eine gut wärmeleitende nahezu drucklose Zwischenwand (3), daß die Abflußleitung (6) des Reaktors (1) sowie der am Einfülltrichter (16) angeordnete Reaktorsandfang (25) im Sandfang (22) des Klärraumes (2) münden, und daß sowohl der Zufluß (4) mit Sandfang (7) als auch der Abfluß (5) des Abwassers Überläufe (8; 9) aufweisen, wobei der Überlauf (9) vom Abfluß (5) gleich hoch oder tiefer als der Überlauf (8) vom Zufluß (4) angeordnet ist.
2. Kleinbiogasanlage nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß im Klärraum (2) eine Trennwand (17) und ein an sich bekanntes thermisches Steuerelement (24) für den zugeführten Abwasserstrom angeordnet ist.
3. Kleinbiogasanlage nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß im Reaktorboden (10) eine Heizung (11) und/oder im Gasspeicherdach (13) ein Solarabsorber (14) angeordnet sind/ist.
4. Kleinbiogasanlage nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß für kaltes Abwasser eine Bypassleitung (15) vorgesehen ist.
5. Kleinbiogasanlage nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Einfülltrichter (16) für das auszufaulende Gut durch den Klärraum (2) hindurch zum unteren Bereich der Zwischenwand (3) des Reaktors (1) geführt ist.
6. Kleinbiogasanlage nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Reaktor (1), der Gasspeicher (12) sowie der Klärraum (2) wärmegeklämt sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Kleinbiogasanlage, bestehend aus Klärraum und Reaktor, welcher stehend vorzugsweise zylindrisch mit Gasdom und beweglicher Gasglocke sowie Elementen zur Umwälzung versehen ist und eine wärmeleitende Zwischenwand aufweist.

Die erfindungsgemäße Kleinbiogasanlage eignet sich besonders zur Biogasgewinnung aus kleineren Mengen von organischen Abfällen und humösen Abwässern aus Haushalten, landwirtschaftlichen bzw. gärtnerischen Betrieben sowie zur Klärung der nicht oder schlecht faulbaren Abwässer.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die anaerobe Aufbereitung von Abwässern in einem aus Reaktorraum, Gasspeicher und Wärmeübertragungssystem sich zusammensetzenden Behälter beschreibt das DD-WP 210891. In einem Faulbehälter, der mit einer beweglichen Gashaube versehen ist, befindet sich eine senkrecht angeordnete wärmeleitende Zwischenwand. Sie trennt den im Innern des Faulbehälters angeordneten Reaktorraum von einem mit einer Sperrflüssigkeit gefüllten Außenraum. Die Gashaube ist in vertikaler Richtung beweglich. Innerhalb und/oder außerhalb des Außenraumes ist eine Heizeinrichtung zum Erwärmen der Sperrflüssigkeit vorgesehen. Im Reaktorraum sind in Bodennähe eine oder mehrere Austrittsdüse(n) rotationsströmungsbildend angeordnet, die mit einer Umwälzpumpe für das aufbereitete Abwasser in Verbindung stehen.

Diese bekannte Vorrichtung hat den Nachteil, daß der zur Umwälzung und Erwärmung erforderliche Fremdenergiebedarf sehr hoch ist. Durch Sedimentablagerungen in der Ruhephase werden die im Reaktorraum angeordneten, eine Rotation hervorrufenden Düsen funktionsuntüchtig.

Nachteilig ist weiterhin, daß verweilzeitvergrößernde Einbauten völlig fehlen. Um eine wirtschaftliche Ausbeute zu erzielen ist so eine erhebliche Baugröße notwendig.

Aus der AT-PS 181 574 sind Vorrichtung und Verfahren zur teilweisen Ausfäulung und Reinigung von Abwasser bekannt, wobei um eine mittlere Kammer zwei weitere ringförmige Kammern angeordnet sind. Der innere Brunnen als erste Kammer ist zur Aufnahme des Schlammes und zur Erzielung der Wichteströmung tiefer ausgeführt als die nachfolgenden beiden äußeren Kammern.

Das stark verunreinigte Abwasser wird zur Entschlammung der ersten Kammer zugeführt und in der zweiten Kammer ausgefäult, während das weniger verunreinigte Abwasser erst in die dritte Kammer zur Sedimentierung und Oxidation der Schwefelwasserstoffanteile des ausgefäulten Abwassers eingeleitet wird.

Diese bekannte Vorrichtung hat den Nachteil, daß keine Möglichkeit der Speicherung des zwangsläufig entstehenden Biogases vorgesehen ist, so daß die Kopplung der Funktion der Klärung des Abwassers und gleichzeitige Schaffung eines Energieträgers nicht gegeben ist.

Die AT-PS 288987 beschreibt eine Abwasserkläranlage bei der oberhalb des Faulraumes ein Absetzraum vorgesehen ist, wobei beide Räume jedoch voneinander getrennt sind. Zur Förderung des frischen Schlammes aus dem Absetzraum ist eine Zwangsfördereinrichtung, vorzugsweise eine Schlammpumpe vorgesehen. Der Faulraum ist mit einer Heizung versehen. Sowohl der Faulraum als auch der Absetzraum werden von einem Tropfkörper, der gleichzeitig als Isoliermantel wirkt umhüllt. Nachteilig an dieser bekannten technischen Lösung ist, daß eine Speicherung des entstehenden Biogases nicht möglich ist. Lediglich die Verwendung zur Beheizung des Faulraumes ist vorgesehen, also zur Beschleunigung des Klärverfahrens.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Senkung des Fremdenergieaufwandes, in der Erhöhung der Wartungsfreundlichkeit sowie in der Einsparung von Material und Kosten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kleinbiogasanlage zu schaffen, bei der die auszufaulende Biomasse durch das nicht oder schlecht ausfaulbare Abwasser erwärmt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Reaktor in einen Klärraum annähernd gleichen Volumens eingestellt ist, getrennt durch eine gut wärmeleitende nahezu drucklose Zwischenwand, daß die Abflußleitung des Reaktors sowie der am Einfülltrichter angeordnete Reaktorsandfang im Sandfang des Klärraumes münden, und daß sowohl der Zufluß mit Sandfang als auch der Abfluß des warmen Abwassers Überläufe aufweisen, wobei der Überlauf vom Abfluß gleich hoch oder tiefer als der Überlauf vom Zufluß angeordnet ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform weist im Klärraum eine Trennwand und ein an sich bekanntes thermisches Steuerelement für den zugeführten Abwasserstrom auf.

Die Aufgabe wird weiterhin dadurch gelöst, daß im Reaktorboden eine Heizung und/oder im Gasspeicherdach ein Solarabsorber angeordnet sind/ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist für das kalte Abwasser eine Bypaßleitung vorgesehen.

In einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der Einfülltrichter für das auszufaulende Gut durch den Klärraum hindurch zum unteren Bereich der Zwischenwand des Reaktors geführt.

Erfindungsgemäß ist die Kleinbiogasanlage weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor, der Gasdom und der Klärraum wärmegeklämt sind.

Die technisch-ökonomischen Auswirkungen der Erfindung, insbesondere die Effektivität besteht in der Senkung des Fremdenergieaufwandes sowie in der Erhöhung der Wartungsfreundlichkeit.

Die erfindungsgemäße Kleinbiogasanlage zeichnet sich ferner durch die Einsparung von Material und Kosten aus.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die dazugehörige Zeichnung zeigt eine erfindungsgemäße Kleinbiogasanlage im Schnitt.

Der Reaktor 1 mit einem Fassungsvermögen von 6 m^3 ist in einen endversenkten, aus Beton gefertigten Klärraum 2 eingestellt, so daß dieser ebenfalls ein Volumen von annähernde 6 m^3 einnimmt. Die Trennung ist durch eine gut wärmeleitende nahezu drucklose Zwischenwand 3 gegeben. Der Reaktor 1 weist eine bewegliche Gasglocke 26, Verweilschikanen 18 sowie ein Rührwerk 19 auf. Das Rührwerk 19 ist an der Zwischendecke 20 befestigt, welche auch das Steuerventil 21 aufnimmt. Im unteren Bereich der Zwischenwand 3 ist der Einfülltrichter 16, durch den Klärraum 2 hindurchgeführt, für das auszufaulende Gut angeordnet. Die Abflußleitung 6 des Reaktors 1 sowie der am Einfülltrichter 16 angeordnete Reaktorsandfang 25 münden im Sandfang 22 des Klärraumes 2. Die Verbindung zwischen dem Reaktorsandfang 25 und dem Sandfang 22 kann durch einen Schieber 23 unterbrochen werden. Der Zufluß 4 mit Sandfang 7 als auch der Abfluß 5 des Abwassers weisen Überläufe 8; 9 auf, wobei der Überlauf 9 vom Abfluß 5 zur Unterstützung der Zwangsströmung tiefer als der Überlauf 8 vom Zufluß 4 angeordnet ist.

Durch eine koaxiale Trennwand 17 ist der Klärraum 2 in einen dem Reaktor 1 naheliegenden warmen Abwasserbereich und in einen Bereich für kälteres Abwasser geteilt, wobei die dazugehörige Abwasserstromteilung mittels eines thermischen Steuerelementes 24 erfolgt.

Der Klärraum 2, der Reaktor 1 sowie der Gasspeicher 12 sind wärmegeklämt. Eine Plastbeschichtung schützt vor Korrosion. Im Reaktorboden 10 ist eine Heizung 11 angeordnet, die durch Solarabsorber 14 unterstützt wird.

Das nicht oder schlecht ausfaulbare Abwasser wird über den Zufluß 4 mit Sandfang 7 dem Klärraum 2 zugeführt, wobei durch ein thermisches Steuerelement 24 der Abwasserstrom geteilt wird. Abwasser mit einer Temperatur größer 25°C gelangt zum Wärmetausch in den dem Reaktor 1 naheliegenden warmen Abwasserbereich, wohingegen das Abwasser mit einer Temperatur kleiner 25°C durch die Trennwand 17 vom Reaktor 1 ferngehalten wird und lediglich Isolierfunktion hat.

Das ausfaulbare Gut ist durch den Einfülltrichter 16 in den Reaktor 1 gelangt, wobei bereits während der Einfüllphase eine Aufwärmung erfolgte. Am Einfülltrichter 16 ist im Reaktorboden 10 der Reaktorsandfang 25 vorgesehen, der schon beim Einfüllen erster Sinkstoffe aufnimmt.

Im Reaktor 1 ist durch Verweilschikanen 18 der Durchflußweg „Unten-Oben-Unten“ vorgegeben, um so die notwendige Verweilzeit zu erreichen. Durch das entstehende Biogas wird die Zwischendecke in schraubenförmiger Bahn angehoben und bewirkt so durch die starre Befestigung des Rührwerkes 19 an der Zwischendecke 20 die notwendige Umwälzung des ausfaulbaren Gutes. Ist ein vorgegebener Druck erreicht, öffnet das Steuerventil 21 die Verbindung zwischen Reaktor 1 und beweglicher Gasglocke 26. Durch den abfallenden Druck senkt sich die Zwischendecke 20 wiederum in schraubenförmiger Bahn ab und der Vorgang beginnt von Neuem.

Das ausgefaulte Gut verläßt den Reaktor 1 über die Abflußleitung 6 und erreicht den Klärraum 2 am Sandfang 22. Der Abfluß 5 ermöglicht dem geklärten Abwasser sowie dem ausgefaulten Gut das Verlassen des Klärraumes 2.

In den Sommermonaten erfolgt bei Bedarf eine stärkere Aufwärmung des im Reaktor 1 befindlichen ausfaulbaren Gutes durch die Solarabsorber 14. Im Winter wird bei Bedarf die Heizung 11 im Reaktorboden 10 verwendet.

FIG. 1

