



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 255 154 A1

4(51) C 02 F 11/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 02 F / 297 894 7

(22) 18.12.86

(44) 23.03.88

(71) VEB Chemie- und Tankanlagenbau Fürstenwalde, Straße der Befreiung 49, Fürstenwalde, 1240, DD

(72) Jahr, Willi; Pinternagel, Ernst-Karl, Dipl.-Wirt.; Bauer, Hans; Heyn, Grit, Dipl.-Ing.; Naumann, Holger, Dipl.-Ing.; Lokat, Bernd; Engelhardt, Reiner, Dipl.-Ing.; Klinkmüller, Lars, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zum Erwärmen ausfaulbarer Biomasse

(57) Das Ziel der Erfindung besteht in der Senkung des Fremdenergieaufwandes sowie in der Erhöhung der Wartungsfreundlichkeit. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß sowohl die Faulung als auch die Klärung in einer geschlossenen Anlage derart durchgeführt werden, daß die ausfaulbare Biomasse und warmes nicht oder schlecht ausfaulbares Abwasser gleichzeitig aber getrennt einerseits einen Reaktor und andererseits einen den Reaktor umgebenden Klärraum annähernd gleichen Volumens durchströmen. Das erfindungsgemäße Verfahren 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.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erwärmen ausfaulbarer Biomasse durch die Verbindung von Faul- und Klärvorgang, **gekennzeichnet dadurch**, daß sowohl die Faulung als auch die Klärung in einer geschlossenen Anlage derart durchgeführt werden, daß die ausfaulbare Biomasse und warmes nicht oder schlecht ausfaulbares Abwasser gleichzeitig aber getrennt einerseits einen Reaktor und andererseits einen den Reaktor umgebenden Klärraum annähernd gleichen Volumens durchströmen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der zugeführte Abwasserstrom beim Eintritt in den Klärraum nach seiner Temperatur so geteilt wird, daß der warme Volumenstrom zum Wärmetausch und der kalte Volumenstrom zur Wärmedämmung verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Strömungsrichtungen von Biomasse und Abwasser entgegengesetzt sind.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erwärmen ausfaulbarer Biomasse durch die Verbindung von Faul- und Klärvorgang. Das erfindungsgemäße Verfahren 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 Inneren 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 Austrittsdüsen 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 an Biogas zu erzielen, ist so eine erhebliche Baugröße erforderlich.

Aus der AT-PS 181 574 sind Vorrichtungen 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 des Schwefelwasserstoffes des ausgefäulten Abwassers eingeleitet wird.

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

Die AT-PS 288 987 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 in den Faulraum 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, ein Verfahren zum Erwärmen ausfaulbarer Biomasse zu entwickeln, bei dem die auszufaulende Biomasse durch nicht oder schlecht ausfaulbares Abwasser erwärmt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß sowohl die Faulung als auch die Klärung in einer geschlossenen Anlage derart durchgeführt wird, daß die ausfaulbare Biomasse und warmes nicht oder schlecht ausfaulbares Abwasser gleichzeitig aber getrennt einerseits einen Reaktor und andererseits einen den Reaktor umgebenden Klärraum annähernd gleichen Volumens durchströmen.

In einem weiteren Merkmal der Erfindung wird der zugeführte Abwasserstrom beim Eintritt in den Klärraum nach seiner Temperatur so geteilt, daß der warme Volumenstrom zum Wärmetausch und der kalte Volumenstrom zur Wärmedämmung verwendet wird. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Strömungsrichtungen von Biomasse und Abwasser entgegengesetzt.

Die technisch-ökonomischen Auswirkungen der Erfindung, insbesondere die Effektivität besteht in der Senkung des Fremdenergieaufwandes sowie in der Erhöhung der Wartungsfreundlichkeit. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich ferner durch die Einsparung von Material und Kosten aus.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In einem erdversenkten zylindrischen aus Beton gefertigten Klärraum ist coaxial ein Reaktor mit einem Volumen von 6 m^3 derart angeordnet, daß der Rauminhalt des Klärraumes ebenfalls 6 m^3 beträgt. Die Trennung ist durch eine gut wärmeleitende nahezu drucklose Zwischenwand gegeben.

Das nicht oder schlecht ausfaulbare warme Abwasser wird dem Klärraum zugeführt und umströmt den mit ausfaulbarer Biomasse beaufschlagten Reaktor allseitig. Durch die gut wärmeleitende Zwischenwand erfolgt ein intensiver Wärmetausch, um so die ausfaulbare Biomasse auf eine für den Faulprozeß günstige Temperatur zu erwärmen.

Beim Eintritt in den Klärraum wird der Abwasserstrom nach seiner Temperatur derart geteilt, daß der Volumenstrom mit einer Temperatur über 25°C zum Wärmetausch direkt am Reaktor entlanggeführt wird, und der Volumenstrom mit einer Temperatur unter 25°C lediglich zur Wärmedämmung zwischen Umwelt und erwärmtem Reaktor dient.

Nach dem Wärmetausch bzw. Faulvorgang wird die ausgefaulte Biomasse und der geklärte Abwasserstrom abgeführt.
