

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 342 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1287/99
(22) Anmeldetag: 26.07.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.03.2001
(45) Ausgabetag: 25.10.2001

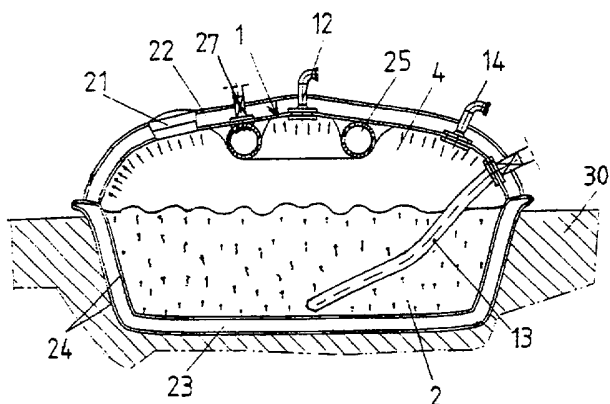
(51) Int. Cl.⁷: **C02F 11/04**

(73) Patentinhaber:
THÖNI INDUSTRIEBETRIEBE GESELLSCHAFT
M.B.H.
A-6410 TELFS, TIROL (AT).

(54) REAKTIONSBEHÄLTER ZUR BIOGASERZEUGUNG

(57) Ein Reaktionsbehälter zur Biogaserzeugung durch Fermentation bzw. Vergärung organischer Substanzen weist für die Zentrierung einer flexiblen Deckfolie (22), die einen volumenvariablen Biogasraum (4) begrenzt, einen luft- oder gasgefüllten flexiblen Ringkörper (25) auf, innerhalb dessen ein Biogasentnahmeanschluß (12) ausgebildet ist.

Fig. 1



AT 408 342 B

Die Erfindung betrifft einen Reaktionsbehälter zur Biogaserzeugung durch Fermentation bzw. Vergärung organischer Substanzen, mit einer zentrierten, flexiblen Deckfolie, die einen volumenvariablen Biogasraum begrenzt und an deren höchstem Punkt ein Biogasentnahmeanschluß ausgebildet ist.

5 Bekannte Reaktionsbehälter zur Biogaserzeugung weisen einen festen Boden und eine das flüssige Gärsubstrat umschließende feste Umfangswand auf, die von einer den Gasraum nach außen abschließenden flexiblen Deckfolie überdeckt sind. Beispiele dafür zeigen die EP-A 521 302 A2, die EP-A 350 455 A1 oder das DE 298 12 023 U1. Die Behälter sind aus Beton oder Stahl und werden entweder am Ort gefertigt oder in aufwendigen Transporten dorthin
10 verbracht. Diese massive Fundamente erforderliche Konstruktion ist für die Erzeugung von Biogas nicht notwendig, sondern nur für die Beibehaltung der höchsten Position des Biogasentnahmeanschlusses in der Mitte der flexiblen Deckfolie erforderlich.

Aus der WO 98/28402/A1 ist eine Biogasfermentieranlage bekannt geworden, bei der der Behälter pyramidenförmig oder kegelförmig ist und die Wand aus einer wärmeisolierenden
15 Doppelfolie besteht. Der Behälter weist am tiefsten Punkt einen Anschluß für ein Abflußrohr auf und ist in eine entsprechende Grube im Erdboden eingesetzt. Die Stabilität der Deckfolie wird durch eine mittlere Tragsäule erreicht, die auf einem mittigen Betonfundament ruht.

Die Erfindung hat es sich nun zur Aufgabe gestellt, bei einem Reaktionsbehälter der eingangs genannten Art die Zentrierung des Biogasentnahmeanschlusses und seine Beibehaltung am
20 höchsten Punkt ohne starre Einbauten und tragende Konstruktionen sicherzustellen, sodaß Transport und Aufstellung weiter vereinfacht werden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Biogasentnahmeanschluß innerhalb eines im Mittelbereich der Deckfolie angeordneten luft- oder gasgefüllten flexiblen Ringkörpers angeordnet ist.

25 Der den Biogasentnahmeanschluß aufweisende Bereich ist somit durch den Ringkörper nicht nur als höchster Punkt definiert, sondern nimmt diese Position ein, sobald der aufgeblasene Ringkörper montiert bzw. ein flacher Ringkörper entsprechend aufgeblasen ist, da auch bei einem geringen Vorrat an Biogas zumindest der Umgebungsbereich des höchsten Punktes gestrafft ist. Weiters wird dadurch der Umgebungsbereich des höchsten Punktes auch dann, wenn die Deck-
30 folie auf dem Gärsubstrat aufliegt, da kein bzw. noch kein Biogas vorhanden ist, im Abstand zur Oberfläche des Gärsubstrats gehalten, sodaß das entstehende Biogas sich in diesem Bereich sammelt, und dort die Aufwölbung der Deckfolie beginnt.

Da der Reaktionsbehälter somit keine versteifenden Einbauten oder tragende Konstruktionen benötigt, kann in bevorzugter Ausführung auch Wand und Boden des Behälters aus gas- und
35 flüssigkeitsdichten, biologisch beständigen Folien oder Geweben gebildet sein, wodurch der Reaktionsbehälter auf den Erdboden aufgelegt, in eine Mulde oder Grube eingesetzt, aber auch schwimmend in einem Bassin oder einem Gewässer angeordnet werden kann. Auch die Form des Reaktionsbehälters ist unterschiedlich wählbar und der Behälter kann beispielsweise in Art eines Kissens oder Ballons ausgebildet sein. Ein besonderer weiterer Vorteil liegt dabei darin, daß der
40 ein geringes Gewicht aufweisende Behälter für den Transport zu einem Paket mit kleineren Dimensionen zusammengelegt oder -gefaltet, und am Einsatzort rasch und problemlos entfaltet und aufgestellt werden kann. Der Reaktionsbehälter eignet sich daher auch zur Ergänzung und Erweiterung bestehender Biogaserzeugungsanlagen, usw.

In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß in der Deckfolie der Anschluß für die
45 Befülleitung sowie eine verschließbare Einstiegs Luke vorgesehen sind.

Existiert aufgrund der Aufstellungsgegebenheiten, z.B. in einer Mulde oder Grube oder schwimmend in einem Gewässer auch ein tiefster Punkt des Behälters, so kann dort ein Entnah-
meanschluß für das vergorene Substrat vorgesehen sein. Ist ein derartiger tiefster Punkt nicht vorhanden, da der Behälter kissenartig auf einem waagrechten Boden liegt, so kann weiters auch
50 der Anschluß für zumindest eine Saugleitung in der Deckfolie vorgesehen sein, von dem aus sich ein innerer Saugschlauch zum Boden erstreckt.

Um starre Konstruktionen als Träger für Rührwerke od. dgl. auch dann zu erübrigen, wenn eine Umwälzung des Gärsubstrats erfolgen soll, sieht eine weitere bevorzugte Ausführung vor, daß in der Deckfolie zwei Verbindungsanschlüsse für einen als Misch- und Umwälzkörper fungierenden
55 flexiblen Schlauch vorgesehen sind, dessen spezifisches Gewicht veränderbar ist. Dies kann

beispielsweise durch alternierende Füllung und Entleerung des Schlauches mit Luft oder Gas erfolgen, sodaß der Schlauch aufgrund des Auftriebs nach oben wandert oder nach unten sinkt, wodurch eine schonende und langsame Durchmischung stattfindet. Weiters kann das spezifische Gewicht des Misch- bzw. Umwälzkörpers ändernde Medium auch für die Beheizung des Substrates verwendet werden. Ebenso kann beispielsweise ein zweiter Schlauch oder ein flexibles Rohr zusätzlich ins Gärsubstrat eingetaucht werden, der bzw. das von einem Heizmedium durchströmt wird, wobei auch diese Verbindungsanschlüsse vorzugsweise in der Deckfolie vorgesehen sind.

Wenn die Behälterwand und der Behälterboden aus zwei flüssigkeitsdichten Folien bzw. Geweben gebildet ist, so kann in einer zweiten Ausführung zwischen den beiden Folien oder Geweben eine Leckerkennung vorgesehen sein. Biologisch beständige Folien oder Gewebe bestehen beispielsweise aus einem mit Hypalon® (chlorsulfoniertes Polyethylen) beschichtetem Trevira® (Polyethylenterephthalat), PVC-beschichtetem Gewebe, EPDM-beschichtetem Polyestergewebe, od.dgl. Der Behälter kann mit oder ohne Wärmeisolierung ausgeführt sein.

Nachstehend wird nun die Erfindung an Hand der Figuren der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben, ohne darauf beschränkt zu sein.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine erste Ausführung eines schwimmenden Reaktionsbehälters,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch eine zweite Ausführung eines Reaktionsbehälters mit einer Umwälz- oder Mischeinrichtung,

Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Misch- bzw. Umwälzkörper nach der Linie X-X von Fig. 2, dessen spezifisches Gewicht geringer als das der Flüssigkeit ist, und

Fig. 4 einen Querschnitt durch den Misch- bzw. Umwälzkörper nach Fig. 3, dessen spezifisches Gewicht vergrößert worden ist.

Ein Biogasreaktor weist einen Behälter 1 auf, dessen mit zu vergärenden, organischen Substanzen gefüllter Unterteil einen Boden und Seitenwände aus zwei gas- und flüssigkeitsdichten Folien bzw. Geweben 24 gebildet ist. Zwischen den beiden Folien bzw. Geweben 24 ist vorzugsweise eine Isolierung 23 angeordnet. Durch anaerobe Vergärung entstehendes Biogas sammelt sich oberhalb der Substanz 2 im Gasraum 4, der von einer gas- und flüssigkeitsdichten, insbesondere durch eine Luftpolsterfolie gebildeten flexiblen Deckfolie 22 abgedeckt ist, die mit den Folien 24 rundum dichtend verbunden, insbesondere verschweißt ist. Im Mittelbereich der Deckfolie 22 ist an ihrer Innenseite ein luft- oder gasgefüllter Ringkörper 25 vorgesehen, innerhalb dessen ein sperrbarer Biogasentnahmeanschluß 12 ausgebildet ist. Der Ringkörper 25 ist mit einem Füll- bzw. Entleerungsanschluß 27 versehen, der durch die Deckfolie 22 nach außen ragt. Der luftgefüllte, unter Druck stehende Ringkörper 25 strafft und versteift den Mittelbereich der Deckfolie 22, wodurch der Biogasentnahmeanschluß 12 seine Position am höchsten Punkt des Behälters 1 auch bei Druckschwankungen und geringem Gasvolumen beibehält. Eine tragende Konstruktion erübrigt sich daher.

In der Deckfolie 22 sind eine mit einem Verschuß versehene Einstiegsöffnung 21 und ein Befüllungsanschluß 14 für die zu vergärende organische Substanz vorgesehen.

In der Ausführung nach Fig. 1 ist in der Deckfolie 22 der Anschluß für eine Entnahmeleitung 13 vorgesehen, der mit einem inneren Ansaugschlauchstück verbunden ist, der etwa bis zur Mitte des Behälterbodens reicht. Die Ausführung nach Fig. 1 zeigt einen kissenartigen Behälter 1, bei dem alle Öffnungen in der Deckfolie 22 ausgebildet sind. Der Behälter 1 kann daher auch in einem Gewässer 30 schwimmend angeordnet und über nicht gezeigte Ankertaue am Boden des Gewässers gehalten sein.

In der Ausführung nach Fig. 2 ist der Behälter 1 in eine Mulde im festen Erdreich 20 eingelegt, und weist eine in den Boden des Behälters 1 eingesetzte Entnahmeleitung 13 auf, die unterhalb des Behälters zu einer nicht gezeigten Pumpe geführt ist. Diese befindet sich beispielsweise seitlich neben dem Behälter in einem Pumpenraum. Zwischen den beiden Folien 24 endet ein Rohr 26, durch das die Dichtheit der inneren Folie überwacht werden kann, da zwischen die Folien 24 eindringende Flüssigkeit durch das Rohr 26 nach außen abfließen kann.

In der Ausführung nach Fig. 2 ist in den Behälter 1 eine Misch- oder Umwälzeinrichtung 3 eingesetzt, die aus einem flexiblen Schlauch 5 oder einem flexiblen Rohr gebildet sein kann. Die

das Mischen bewirkende Bewegung des Schlauches 5 im Gärsubstrat 2 wird durch alternierendes Füllen und Entleeren des Schlauches mit einem Medium, insbesondere mit Luft, Gas, Dampf od. dgl. erzielt, wodurch das spezifische Gewicht der Misch- oder Umwälzeinrichtung niedriger oder höher als das des Gärsubstrates wird. Die Enden des Schlauches 5 weisen Verbindungsanschlüsse 6 auf, die ebenfalls in der Deckfolie 22 angeordnet sind, und sind mit entsprechenden Absperreinrichtungen 11 versehen. Eine nicht näher gezeigte Füll- bzw. Entleerungseinrichtung 10 füllt den Schlauch 5, der aufgrund seines größeren Gewichtes in seinem leeren Zustand in einer Schlaufe, Windungen od. dgl. zu Boden sinkt mit Druckluft- oder gas, wodurch sich spezifisches Gewicht verringert.

Der Schlauch steigt auf, bis er an der Oberfläche des Gärsubstrates angelangt ist (Fig. 3). Wird nun die Luft wieder abgesaugt, so erhöht sich das spezifische Gewicht des flexiblen Schlauches, da er flach gedrückt wird, und er sinkt wieder zu Boden (Fig. 4). Der Schlauch 5 kann außenseitig auch mit die Durchmischung verbessernden Vorsprüngen versehen sein. Das zu vergärende Substrat kann durch den Schlauch 5 oder einen zweiten in gleicher Weise in den Behälter 1 geführten Schlauch beheizt werden, in den entsprechend warmes Medium eingebracht wird (Heißluft, Heißdampf, etc.).

PATENTANSPRÜCHE:

1. Reaktionsbehälter zur Biogaserzeugung durch Fermentation bzw. Vergärung organischer Substanzen, mit einer zentrierten, flexiblen Deckfolie (22), die einen volumenvariablen Biogasraum (4) begrenzt und an deren höchstem Punkt ein Biogasentnahmeanschluß (12) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Biogasentnahmeanschluß (12) innerhalb eines im Mittelbereich der Deckfolie (22) angeordneten luft- oder gasgefüllten flexiblen Ringkörpers (25) angeordnet ist.
2. Reaktionsbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkörper (25) einen in der Deckfolie (22) angeordneten Füll- bzw. Entleerungsanschluß (27) aufweist.
3. Reaktionsbehälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Deckfolie (22) der Anschluß für eine Befülleitung (14) für die zu vergärende organische Substanz sowie eine verschließbare Einstiegs Luke (21) vorgesehen sind.
4. Reaktionsbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Deckfolie (22) der Anschluß einer Entnahmeleitung (13) für die vergorene organische Substanz vorgesehen ist.
5. Reaktionsbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Deckfolie (22) zwei Verbindungsanschlüsse (6) für einen als Misch- und Umwälzkörper (3) für die organische Substanz fungierenden flexiblen Schlauch (5) vorgesehen sind, dessen spezifisches Gewicht veränderbar ist.
6. Reaktionsbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (22) durch eine Luftpolsterfolie gebildet ist.
7. Reaktionsbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Wand und Boden des Behälters (1) aus zwei insbesondere eine Isolierung (23) einschließenden flüssigkeitsdichten Folien (24) gebildet sind, die mit der Deckfolie (22) dicht verbunden sind.
8. Reaktionsbehälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Folien (24) eine Leckerkennung (26) vorgesehen ist.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 1

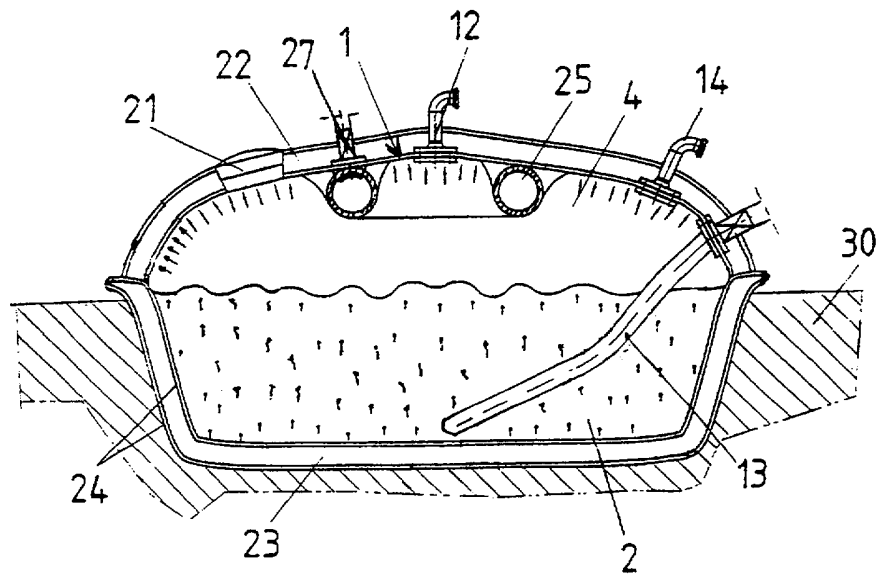


Fig. 2

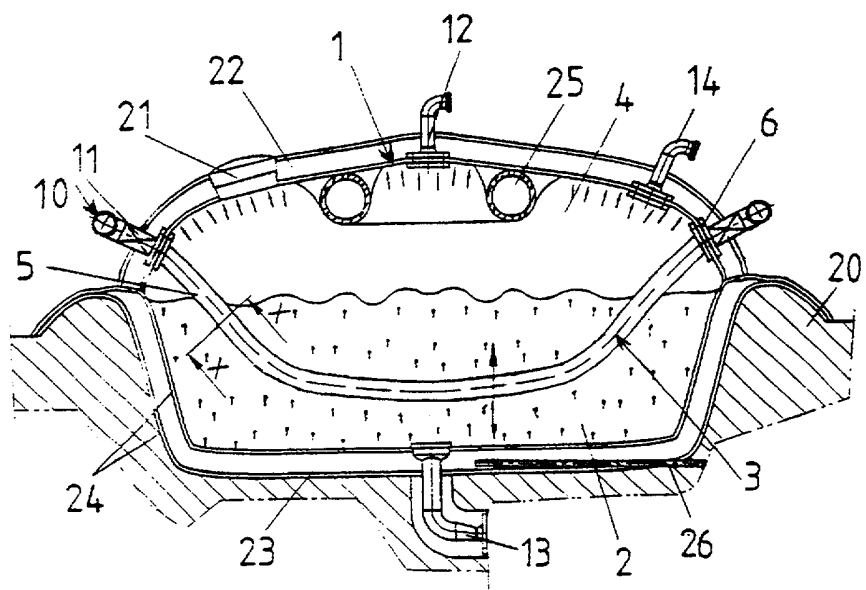


Fig. 3

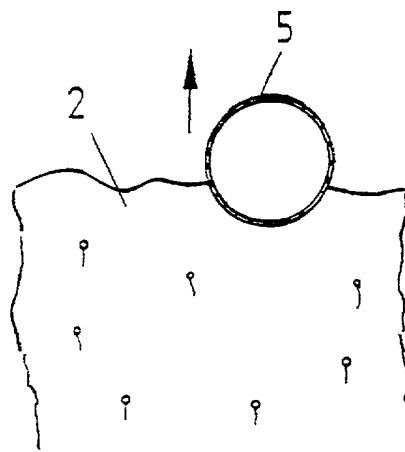


Fig. 4

