

**Ausschliessungspatent**

Erteilt gemäÙ § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1579 04Int.Cl.³

3(51) C 02 F 11/04

C 12 P 5/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

21) AP C 02 F/ 2288 956
31) P3013421.5-25(22) 02.04.81
(32) 05.04.80(44) 15.12.82
(33) DE

71) siehe (72)

72) LIPP, XAVER;DE;

73) siehe (72)

74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN, 1020 BERLIN, WALLSTRASSE 23/24

54) VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON BIOGAS

57) Eine Vorrichtung zum Herstellen von Biogas hat einen einen Einlauf und einen Auslauf aufweisenden Gaerbehälter 1) zur Aufnahme von einer Schwimmdecke und einen Bodensatz aufweisender Biomasse. Im Gaerbehälter ist eine Rührwelle (2) angeordnet, die zum Durchmischen und zum Fördern der Biomasse dienende Rührflügel (3) trägt. Von oben her taucht ein Wandteil (15) in die Schwimmdecke. Zum Austragen von Teilen der Schwimmdecke und des Bodensatzes in erhöhtem Umfange ist zusätzlich zu den Rührflügeln ein erstes und ein zweites Foederglied (16, 16a) zum Bewegen von Teilen der Schwimmdecke bzw. des Bodensatzes in Richtung zum Auslauf (7) auf der Rührwelle fahrfest angeordnet. Das erste Foederglied (16) hat einen in einem zum Auslaß offenen spitzen Winkel zur Achse der Rührwelle angeordneten Schaufelteil (19), der nahe an der vom Auslauf (7) abgewandten Seite der Tauchwand vorbewegbar und mit dem ein Teil der Schwimmdecke von oben her erfaßbar ist. Das zweite Foederglied (16a) ist auf der vom ersten Foederglied abgewandten Seite des Wandteiles (15) angeordnet und nach Art eines in den Bodensatz eintauchenden Foedergefaßes ausgebildet. -Figur 1-

228895 6 -1-

Berlin, 10. 7. 1981

58.940 / 13

Vorrichtung zum Herstellen von Biogas

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Herstellen von Biogas mit einem einen Einlauf und einen Auslauf aufweisenden Gärbehälter zur Aufnahme von eine Schwimmdecke und einen Bodensatz aufweisender Biomasse, mit einer im Gärbehälter waagerecht angeordneten Rührwelle, mit an der Rührwelle angeordneten, zum Durchmischen und zum Fördern der Biomasse dienenden Rührflügeln und mit einem zum Eintauchen von oben her in die Schwimmdecke bestimmten Wandteil.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei einer bekannten Vorrichtung der vorgenannten Art sind die Rührarme mindestens teilweise mit sich quer zur Umlaufrichtung erstreckenden, sich im Betrieb bei Überschreiten eines vorbestimmten Drehmomentes entgegen Federwirkung nach rückwärts verschwenkenden ebenen oder schaufelartigen Rührblättern versehen. Mit Hilfe dieser Rührblätter werden die relativ leichteren Teile im oberen Flüssigkeitsbereich der Biomasse nach unten und die im unteren Bereich der Biomasse vorhandenen schwereren Teile nach oben gebracht und auf diese Weise durchmischt und zugleich in Richtung zum Auslaß gefördert. Es hat sich ergeben, daß insbesondere mit Stroh vermischte Biomasse eine Schwimmdecke bildet, welche durch das Rührwerk nicht in dem erforderlichen Maße nach außen gebracht wird, um einen störungsfreien Betrieb der Vorrichtung zu gewährleisten. Das gleiche gilt auch für den sich aus der Biomasse bildenden Bodensatz. Die während des Betriebes immer größer werdende Schwimmdecke und der ständig zunehmende Bodensatz stören im Verlaufe der Zeit

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 2 -

die Herstellung von Biogas, wenn nicht von vornherein der Anteil an Biomasse sehr klein gehalten wird, der eine Schwimmdecke und einen Bodensatz bildet (DE-OS 2 839 861).

Ziel der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Verbesserung der Wirkungsweise der Vorrichtung zum Herstellen von Biogas.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der in erhöhtem Umfange Teile der Schwimmdecke und des Bodensatzes ausgetragen werden können. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zusätzlich zu den Rührflügeln ein erstes und ein zweites Förderglied zum Bewegen von Teilen der Schwimmdecke bzw. des Bodensatzes in Richtung zum Auslauf auf der Rührwelle drehfest angeordnet sind, daß das erste Förderglied einen in einem zum Auslaß offenen spitzen Winkel zur Achse der Rührwelle angeordneten Schaufelteil hat, der nahe an der vom Auslauf abgewandten Seite der Tauchwand vorbei bewegbar und mit dem ein Teil der Schwimmdecke von oben her erfaßbar ist, und daß das zweite Förderglied auf der vom ersten Förderglied abgewandten Seite des Wandteiles angeordnet nach Art eines in den Bodensatz eintauchenden Fördergefäßes ausgebildet ist. Während die Rührflügel insbesondere zum Durchmischen und Fördern der Biomasse ausgebildet sind, dienen die beiden Förderglieder insbesondere zum Bewegen von Teilen der Schwimmdecke und des Bodensatzes in Richtung des Auslaufes, wodurch Teile der Schwimmdecke und des Bodensatzes im Laufe des Betriebes in einem Maße ausgebracht werden, in dem der Biomasse Schwimmdecke und Bodensatz bildende Teile zugeführt werden, so daß sich in dem Gärbehälter

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 3 -

keine dessen Betrieb störende Schwimmdecke und kein ebenfalls störender Bodensatz ansammeln kann.

Der Schaufelteil des ersten Fördergliedes ist in dessen Bewegungsebene gesehen in einem stumpfen Winkel abgewinkelt und beim Eintauchen in die Schwimmdecke mit beiden abgewinkelten Schaufelabschnitten höchstens in einem spitzen Winkel zu der Schwimmdecke angeordnet. Das erste Förderglied hat auf der dem Einlauf zugewandten Seite des Schaufelteils einen im Winkel zur Rührwelle angeordneten Seitenteil, der den Schaufelteil in radialer Richtung beidseitig überragt. Das Fördergefäß des zweiten Fördergliedes ist nach Art eines Fördereimers ausgebildet, der mit seiner Achse in einem mindestens annähernd rechten Winkel zur Achse des Tragarmes angeordnet ist.

Das Förderglied ist um eine quer zu seiner Achse angeordnete Achse an seinem Tragarm schwenkbar gelagert. Der Tragarm weist ein Anschlagglied zur Anlage des Fördergliedes auf. Das Förderglied hat einen mit einem im Bereich des Auslaufes angeordneten Vorsprung zusammenwirkenden Anschlagkörper. Das Förderglied ist an seinem Tragarm starr und diesem gegenüber derart geneigt angeordnet, daß die Spitze des Winkels zwischen dem Tragarm und dem Förderglied nach außen zeigt. Das Förderglied ist zum Auslauf hin offen und längs einer mit dem Auslauf versehenen Stirnwand geführt.

Das Förderglied ist um eine quer zur Rührwelle angeordnete Achse schwenkbar und mittels einer Feder an die den Auslauf aufweisende Stirnwand andrückbar. Der Boden des Fördergliedes ist auf der von seiner Drehrichtung abgewandten Seite mit Löchern versehen, die Gas und Flüssigkeit hindurchtreten lassen, aber den Bodensatz am Hindurchtreten hindern.

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 4 -

Ausführungsbeispiel

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. In dieser ist eine Vorrichtung zum Herstellen von Biogas als Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen

Fig. 1: einen Längsschnitt,

Fig. 2: einen Ausschnitt aus Fig. 1 in größerem Maßstab,

Fig. 3: eine Ansicht der Bauform nach Fig. 2 in Richtung des Pfeiles A,

Fig. 4: einen Ausschnitt aus Fig. 1 in größerem Maßstab, jedoch mit anderer Lage von Teilen,

Fig. 5: einen Schnitt nach Linie V - V in Fig. 4 und zugleich eine Ansicht der Bauform nach Fig. 4 in Richtung des Pfeiles B in Fig. 4,

Fig. 6
und 7: eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach den Fig. 4 und 5, jedoch in anderem Maßstab.

Ein im Querschnitt kreisförmiger Gärbehälter 1 von etwa 8 m bis 14 m Länge und einem Durchmesser von etwa 2 m bis 4 m ist mit waagerechter Achse angeordnet und in nicht dargestellter Weise auf seinem Umfang wärmegeklämt. Längs seiner Achse erstreckt sich eine Rührwelle 2, die im Abstand voneinander angeordnete Rührflügel 3 trägt. Auf der in der Zeichnung linken Seite befindet sich etwas oberhalb der Rührwelle 2 ein Einlauf 4, der durch ein im Abstand angeordnetes, von der Rührwelle durchsetztes Schirmblech 5 abgeschirmt ist, so daß durch den Einlauf 4 herangeführte Biomasse die im Gärbehälter 1 befindliche Biomasse kaum verwirbelt. Der Einlauf 4 ist mit einer motorbetriebenen Pumpe 6 verbunden, die in einer Grube untergebracht ist.

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 5 -

Auf der vom Einlauf 4 abgewandten Seite ist der Auslauf 7 angeordnet, der sich im oberen Teil der Stirnwand 8 des Gärbehälters 1 befindet. Diese Stirnwand ist von der Rührwelle 2 durchsetzt, die auf ihrem freien Ende ein Kettenrad 9 trägt, das über eine Kette 10 mit dem Kettenritzel eines Antriebsmotors 11 formschlüssig verbunden ist. Die Rührwelle 2 wird mittels des Antriebsmotors nur wenige Male am Tage um ihre Achse gedreht. Der Auslauf 7 ist über ein Rohr 13 mit einem Aufnahmebehälter 14 für vergorene Biomasse verbunden.

Im Abstand vom Auslauf 7 befindet sich im Innern des Gärbehälters 1 ein oben angebrachter lotrechter Wandteil 15, der in die Biomasse eintaucht und bis unterhalb deren Schwimmdecke reicht. Auf der vom Auslauf 7 abgewandten Seite des Wandteils 15 ist ein mit diesem Wandteil zusammenwirkendes Förderglied 16 angeordnet, das mittels zweier Arme 17 und 18 (Fig. 3) drehfest mit der Rührwelle 2 verbunden ist. Das Förderglied 16 hat einen in einem stumpfen Winkel von etwa 150° abgewinkelten, aus einem ebenen Stück Blech abgekanteten Schaufelteil 19, dessen der Wand des Gärbehälters 1 zugewandter Abschnitt etwa ein Drittel so lang wie der andere Abschnitt ist. Der Schaufelteil 19 ist so an dem Arm 17; 18 angeordnet, daß seine beiden Abschnitte etwa im gleichen Winkel in die Schwimmdecke eintauchen. Der Schaufelteil 19 ist außerdem im spitzen Winkel zur Achse der Rührwelle 2 derart angeordnet, daß seine Spitze zum Einlauf 4 zeigt. Zwischen dem Schaufelteil 19 und dem Wandteil 15 ist nur ein Bewegungsspiel vorhanden. Auf der vom Wandteil 15 abgewandten Seite des Schaufelteils 19 ist ein ebener Seitenteil 20 senkrecht zur Rührwelle 2 angeordnet. Er ist in Richtung des Pfeiles A gesehen etwa in gleicher Weise abgewinkelt wie der Schaufelteil 19, der etwa an dessen Mitte befestigt ist, wie Fig. 3 entnommen werden kann.

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 6 -

Das Förderglied 16 ist schaufelartig ausgebildet und derart angeordnet, daß sein Schaufelteil 19 und sein Seitenteil 20 beim Eintauchen in die Schwimmdecke einen Teil davon von oben her erfassen und nach dem Vorbeistreichen am Wandteil 15 in Richtung zum Auslauf 7 freigeben, in den die Wirkung des Fördergliedes 16 nicht nachteilig beeinflussendes Rohrstück 21 eingesetzt ist, das nicht bis zum Wandteil 15 reicht. Oberhalb des Fördergliedes 16 befindet sich eine Entnahmestelle für Biogas.

Wie Fig. 1 entnommen werden kann, ist auf der vom Förderglied 16 abgewandten Seite ein Förderglied 16a an der Rührwelle 2 angeordnet, das sich beim Rotieren der Rührwelle 2 zwischen der Stirnwand 8 und dem Wandteil 15 bewegt. Das Förderglied 16a ist nach Art eines Eimers ausgebildet, der um eine quer zu seiner Längsachse angeordnete, parallel zur Rührwelle verlaufende Achse am Arm 17a schwenkbar gelagert ist (Fig. 4 und 5) und hierzu einen den Arm 17 durchsetzenden Zapfen 22 aufweist. Am Arm 17a ist ein Anschlagglied für das Förderglied 16a derart angebracht, daß während des Bewegens des Fördergliedes 16a durch die Biomasse hindurch dessen Längsachse senkrecht zur Achse des Armes 17a gehalten wird. Am Förderglied 16a ist ein in Fig. 5 in Richtung des Armes 17a verlängerter Anschlagkörper 24 befestigt, der mit einem in den Gärbehälter 1 reichenden Vorsprung 21a an der unteren Seite des Rohrstückes 21 im Sinne des Entleerens zusammenwirkt. Die offene Vorderseite des eimerartigen Fördergliedes 16a befindet sich in Drehrichtung vorne, wogegen die Rückseite mit Löchern 25 versehen ist, die Gas und Flüssigkeit, jedoch Bodensatz der Biomasse nicht durchlassen.

Das Förderglied 16a taucht beim Drehen der Rührwelle 2 in auf dem Boden befindlichen Bodensatz der Biomasse ein und wird damit gefüllt. Das Förderglied 16a fördert den Boden-

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 7 -

satz bis zum Rohrstück 21 des Auslaufes 7, wo das Förderglied 16a durch Anschlagen seines Anschlagkörpers 24 am Vorsprung 21a des Rohrstückes 21 gekippt und in das Rohrstück 21 entleert wird.

Eine weitere Ausbildung des Fördergliedes zum Entfernen von Bodensatz zeigen die Fig. 6 und 7. Das hier mit 16b bezeichnete Förderglied ist auf der in Drehrichtung der Rührwelle 2 befindlichen Vorderseite sowie an seiner der Stirnwand 8 zugekehrten Seite offen. Sein der Rührwelle 2 zugewandter Boden 26 ist außerdem im spitzen Winkel zur Rührwelle angeordnet, wobei die Spitze des Winkels in Richtung zum Auslauf zeigt. Damit die offene Seite des Fördergliedes 16b an der Stirnwand 8 geführt wird, ist der das Förderglied 16b tragende Arm 17b um eine zur Rührwelle 2 senkrechte Achse drehbar gelagert. Zwischen diesem Arm und einem auf der Drehwelle 2 fest angebrachten Arm 27 ist eine Feder 28 eingespannt. Das hier mit 21b bezeichnete Rohrstück schließt auf der Innenseite der Stirnwand 8 bündig ab.

Während der Drehbewegung der Rührwelle 2 taucht das Förderglied 16b in den Bodensatz der Biomasse im Gärbehälter 1 ein und nimmt Bodensatz mit, fördert diesen Bodensatz zum Rohrstück 21b, wo er aufgrund des schräg angeordneten Bodens 26 in das Rohrstück 21b und damit in den Auslauf des Gärbehälters 1 gelangt.

Auf der Außenseite einiger der Rührflügel 3 sind vom Einlauf 4 bis zum Auslauf 7 verteilt Schaufeln 29 zum Bewegen des Bodensatzes auf dem Boden des Gärbehälters 1 angeordnet (Fig. 1). Die Schaufeln 29 können im wesentlichen dreieckförmig ausgebildet und schräg zur Achse der Rührwelle angeordnet sein, so daß sie auf den Bodensatz eine Förderwirkung in Richtung zum Auslauf 7 ausüben.

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 8 -

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zum Herstellen von Biogas mit einem einen Einlauf und einen Auslauf aufweisenden Gärbehälter zur Aufnahme von eine Schwimmdecke und einen Bodensatz aufweisender Biomasse, mit einer im Gärbehälter waagerecht angeordneten Rührwelle, mit an der Rührwelle angeordneten, zum Durchmischen und zum Fördern der Biomasse dienenden Rührflügeln und mit einem zum Eintauchen von oben her in die Schwimmdecke bestimmten Wandteil, gekennzeichnet dadurch, daß zusätzlich zu den Rührflügeln ein erstes und ein zweites Förderglied (16, 16a) zum Bewegen von Teilen der Schwimmdecke bzw. des Bodensatzes in Richtung zum Auslauf (7) auf der Rührwelle drehfest angeordnet sind, daß das erste Förderglied (16) einen in einem zum Auslaß offenen spitzen Winkel zur Achse der Rührwelle angeordneten Schaufelteil (19) hat, der nahe an der vom Auslauf (7) abgewandten Seite der Tauchwand vorbei bewegbar und mit dem ein Teil der Schwimmdecke von oben her erfaßbar ist, und daß das zweite Förderglied (16a) auf der vom ersten Förderglied abgewandten Seite des Wandteiles (15) angeordnet nach Art eines in den Bodensatz eintauchenden Fördergefäßes ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Schaufelteil (19) des ersten Fördergliedes (16) in dessen Bewegungsebene gesehen in einem stumpfen Winkel abgewinkelt und beim Eintauchen in die Schwimmdecke mit beiden abgewinkelten Schaufelabschnitten höchstens in einem spitzen Winkel zu der Schwimmdecke angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß das erste Förderglied (16) auf der dem Einlauf (4) zu-

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 9 -

gewandten Seite des Schaufelteils (19) einen im Winkel zur Rührwelle (2) angeordneten Seitenteil (20) hat, der den Schaufelteil in radialer Richtung beidseitig überragt.

4. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Fördergefäß des zweiten Förderglieds (16a, 16b) nach Art eines Fördereimers ausgebildet ist, der mit seiner Achse in einem mindestens annähernd rechten Winkel zur Achse des Tragarmes (17a; 17b) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Förderglied (16a) um eine quer zu seiner Achse angeordnete Achse (22) an seinem Tragarm (17a) schwenkbar gelagert ist, daß der Tragarm ein Anschlagglied (23) zur Anlage des Fördergliedes aufweist und daß das Förderglied einen mit einem im Bereich des Auslaufs (7) angeordneten Vorsprung (25) zusammenwirkenden Anschlagkörper (24) hat.
6. Vorrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Förderglied (16b) an seinem Tragarm (17b) starr und diesem gegenüber derart geneigt angeordnet ist, daß die Spitze des Winkels zwischen dem Tragarm und dem Förderglied nach außen zeigt, und daß das Förderglied zum Auslauf (7) hin offen und längs einer mit dem Auslauf (7) versehenen Stirnwand (8) geführt ist.
7. Vorrichtung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß das Förderglied (16b) um eine quer zur Rührwelle (2) angeordnete Achse schwenkbar und mittels einer Feder (28) an die den Auslauf (7) aufweisenden Stirnwand (8) andrückbar ist.

10. 7. 1981

58 940 / 13

228895 6 - 10 -

8. Vorrichtung nach einem der Punkte 4 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß der Boden des Fördergliedes (16a; 16b) auf der von seiner Drehrichtung abgewandten Seite mit Löchern (25) versehen ist, die Gas und Flüssigkeit hindurchtreten lassen, aber den Bodensatz am Hindurchtreten hindern.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



