



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

## PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 237 302 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 / 276 248 3 | (22) | 13.05.85 | (44) | 09.07.86 |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|

---

|      |                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (71) | Akademie der Wissenschaften der DDR, 1080 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD                           |
| (72) | Stephan, Wolfgang, Dr. rer. nat.; Beck, Dieter, Prof. Dr. sc.; Passin, Horst; Recha, Günter, Obering., DD |

---

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| (54) | Fermentor zur Erzeugung von Biogas |
|------|------------------------------------|

---

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Biogas aus zellulosehaltigen Abfällen, insbesondere Rindergülle, die zur Schwimmdeckenbildung neigen. Ziel der Erfindung ist ein Biogasfermentor, in dem Inhomogenitäten und Störungen der Entgasung, die den Prozeßverlauf ungünstig beeinflussen, mit möglichst geringem Energieaufwand vermieden werden. Aufgabe der Erfindung ist ein Biogasfermentor, in dem auch bei großem Fermentorvolumen die Ausbildung einer Schwimmdecke verhindert bzw. vorhandene Schwimmdecken zerstört werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe so gelöst, daß zentral im Oberteil des Biogasfermentors, dessen Durchmesser auf das 0,2 bis 0,6-fache des Fermentordurchmessers verjüngt ist, ein Einlauftrichter, an den sich ein außenliegendes und zum unteren Teil des Fermentors führendes Umlaufrohr anschließt sowie zentral mindestens 50 mm über der Überlaufkante des Einlauftrichters sich der Faulschlammabzug befindet, angeordnet ist.

## Erfindungsanspruch:

1. Fermentor zur Erzeugung von Biogas aus zellulosehaltigen Abfällen, die im Fermentor zur Schwimmdeckenbildung neigen, insbesondere Rindergülle, mit äußerem Umlauf, **gekennzeichnet dadurch**, daß zentral im Oberteil des Fermentors (1), dessen Durchmesser auf das 0,2 bis 0,6fache des Fermentordurchmessers verjüngt ist, ein Einlauftrichter (5), an den sich ein außenliegendes und zum unteren Teil des Fermentors (1) führendes Umlaufrohr (4) anschließt, sowie zentral mindestens 50 mm über der Überlaufkante des Einlauftrichters (5) ein Faulschlammabzug (9), dessen Abführungsrohr (3) im Umlaufrohr (4) nach außen führt, angeordnet sind und daß weiterhin axial über dem Einlauftrichter (5) ein langsamlaufendes Rührwerk (7) angeordnet ist, dessen Rührarme mit schräggestellten Schaufeln oder Rechen (8) besetzt sind.
2. Fermentor nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß in das Umlaufrohr (4) eine Vorrichtung (10) zur Grobstoffabtrennung oder -zerkleinerung eingebunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Fermentor zur Erzeugung von Biogas aus zellulosehaltigen Abfällen, insbesondere Rindergülle, die zur Bildung einer Schwimmdecke neigen. Sie kann in die IPK C 02 F eingeordnet werden.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Im Gegensatz zu landwirtschaftlichen Abfallprodukten wie Schweine- und Hühnergülle, bei denen der suspendierte Feststoff vorzugsweise sedimentiert, tritt bei Rindergülle ein Aufschwimmen der Grobstoffpartikel auf, was an der Oberfläche zu einer Feststoffanreicherung führt, die wiederum auf Grund der damit verbundenen rheologischen Veränderungen im Oberflächenbereich zu Störungen in der kontinuierlichen Gasabführung bis hin zu Verstopfungen von Gas- und Produktabzug gehen können. Es werden deshalb zur Zerstörung der sich im Fermentor kontinuierlich nachbildenden Schwimmdecke in der Literatur und Patentschriften verschiedenste Methoden und Vorrichtungen beschrieben und vorgeschlagen. Bekannt sind aus der DE-OS 3 138 452 ein Rührwerk mit Rechen zur Schwimmdeckenzerstörung. Weiterhin wird im DD-AP 157 904 eine Vorrichtung zum Herstellen von Biogas beschrieben, die Rührflügel zum Durchmischen und mehrere Förderglieder zum Austragen der Schwimmdeckenteile enthält. In der DE-OS 2 830 990 besteht eine Schwimmschlammabkämpfungs Vorrichtung aus einer am Schlammverteiler angeordneten Auflockerungseinrichtung. Nachteile dieser bekannten Vorrichtungen sind in ihrer relativ energieintensiven Betriebsweise zu sehen, so daß, wenn mit zunehmender Feststoffkonzentration der eingespeisten Gülle, insbesondere bei thermophiler Fahrweise, die Feststoffmasse im Oberflächenbereich rasch zunimmt, der zur Schwimmdeckenzerstörung erforderliche Energieeintrag wesentlich erhöht werden muß.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Biogasfermentor, in dem Inhomogenitäten und Störungen in der Entgasung, die den Prozeßverlauf ungünstig beeinflussen, mit möglichst geringem Energieaufwand weitgehend vermieden werden.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, auch bei großem Fermentorvolumen und thermophiler Fahrweise die Ausbildung einer Schwimmdecke zu verhindern bzw. vorhandene Schwimmdecken zu zerstören. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe so gelöst, daß zentral im Oberteil des Biogasfermentors, dessen Durchmesser auf das 0,2 bis 0,6fache des Fermentordurchmessers verjüngt ist, ein Einlauftrichter, an den sich ein außenliegendes und zum unteren Teil des Fermentors führendes Umlaufrohr anschließt, angeordnet ist. Über dem Einlauftrichter mindestens 50 mm über seiner Überlaufkante befindet sich ebenfalls zentral ein Faulschlammabzug, dessen Abführungsrohr im Umlaufrohr nach außen führt. Weiterhin ist axial über dem Einlauftrichter ein langsam laufendes Rührwerk angeordnet, dessen Rührarme mit schräggestellten Schaufeln oder Rechen besetzt sind. In das außenliegende Umlaufrohr ist eine Vorrichtung zur Grobstoffabscheidung oder -zerkleinerung eingebunden. Im kontinuierlich oder teilkontinuierlich beschickten Biogasfermentor wird der sich im Oberflächenbereich durch das Aufschwimmen der Feststoffpartikel anreichernde Feststoff über den zentral angeordneten Einlauftrichter abgezogen, über das außenliegende Umlaufrohr nach unten geführt und über eine Pumpe in den unteren Teil des Fermentors wieder eingespeist. Um die Oberflächenschicht möglichst gleichmäßig abzusaugen und eine Schwimmdeckenbildung zu verhindern, ist der Durchmesser des Fermentationsbehälters im Oberflächenbereich wie angegeben verjüngt und das über dem Einlauf befindliche Rührwerk fördert die Schwimmdeckenstücke in Richtung des Einlauftrichters. Der Faulschlammabzug ist mindestens 50 mm über dem Einlauftrichter angeordnet, um dessen ständige Überflutung zu gewährleisten.

Eine Verbesserung der rheologischen Verhältnisse im Fermentor kann erreicht werden, indem der Umlaufstrom kontinuierlich oder zeitweilig, ganz oder teilweise über die Grobstoffabtrennung oder -zerkleinerung geführt wird.

#### Ausführungsbeispiel

Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch den Biogasfermentor.

##### Beispiel 1

In einem Biogasfermentor 1 mit 5 m Behälterdurchmesser und 20 m Höhe, der mit Zuführung für Gülle und Abführungen für Faulschlamm 3 und Biogas 2 versehen ist, wird im oberen Fermentorteil, dessen Durchmesser auf 3 m verjüngt ist, ca. 0,5 m über dem Fußpunkt des Fermentorkopfes axial ein Einlauftrichter 5 angeordnet, der mit einem im oberen Teil nach außen führenden Umlaufrohr 4 verbunden ist. Die Umlaufpumpe 6 fördert das in den Einlauftrichter 5 eintretende Medium wieder über den am Boden angebrachten Stutzen in den Fermentor. Durch diesen kontinuierlichen Abzug des aufschwimmenden Feststoffes und Wiedereinspeisung in Bodennähe wird eine Feststoffanreicherung in der Oberflächenschicht verhindert. Zur Gewährleistung einer ständigen Überflutung des Ablauftrichters befindet sich der Faulschlammabzug 9 ca. 100 mm über der Überlaufkante des Einlauftrichters 5 und wird als Zentralrohr gemeinsam mit dem Umlaufrohr 4 aus dem Fermentorinnenraum herausgeführt. Ein zusätzliches Rührwerk 7 mit 3 U/min dessen beide Rührarme mit gebogenen Schaufeln 8 besetzt sind, die ca. 5 bis 10 cm in die Flüssigkeit eintauchen, verhindert Ansätze zur Schwimmdeckenbildung in Wandnähe und schiebt örtlich auftretende Feststoffanreicherungen unmittelbar in Richtung Ablauftrichter 5.

##### Beispiel 2

An einem Biogasfermentor, der in seinen Dimensionen und Anordnungen dem Beispiel 1 entspricht, wird der am Umlaufaustrittsstutzen anstehende Umlaufstrom über eine nach dem Bürstenschneckenprinzip arbeitende Grobstoffabtrennung geführt. Der Siebdurchlauf gelangt unmittelbar zur Umwälzpumpe 6, während der abgetrennte Grobstoff periodisch ausgeschleust wird.

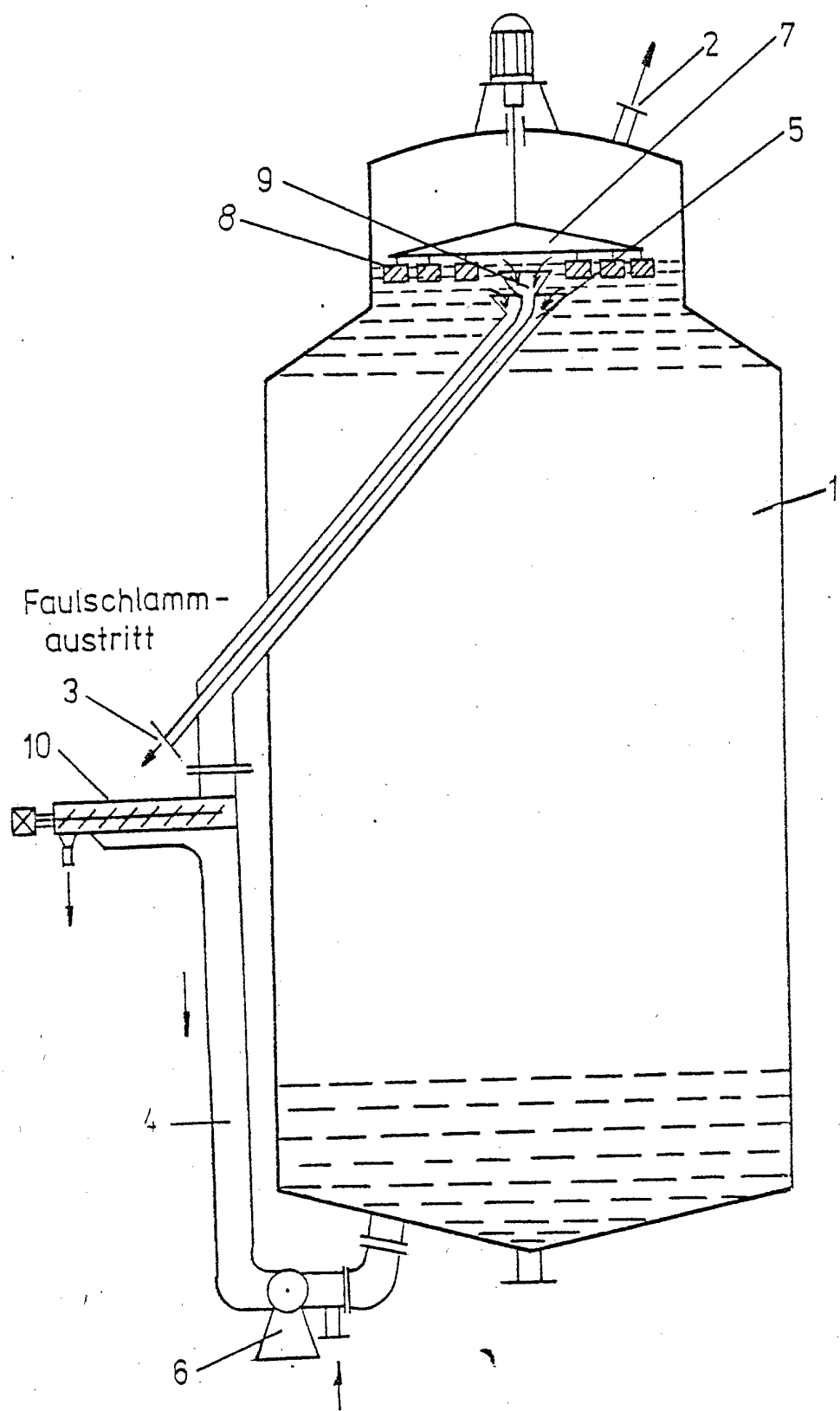


Fig. 1