



(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 497/06 (51) Int. Cl.⁸: C12M 1/107
(22) Anmeldetag: 2006-06-27 C02F 3/28, 11/04
(42) Beginn der Schutzdauer: 2008-04-15
(45) Ausgabetag: 2008-06-15

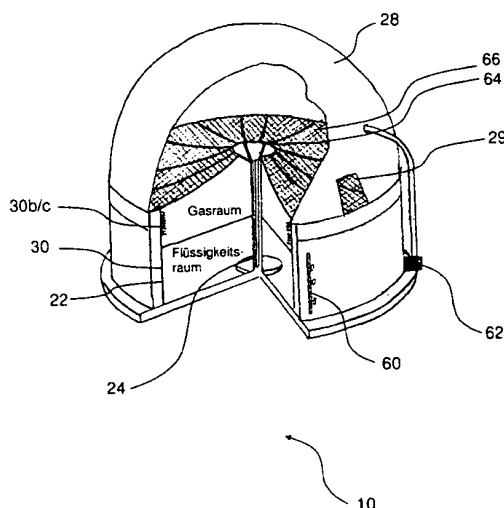
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AGROTEL HANDELSGESELLSCHAFT
M.B.H.
A-4761 ENZENKIRCHEN,
OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:
CYRIAK LANER
ENZENKIRCHEN, OBERÖSTERREICH
(AT).

(54) BIOGASREAKTOR

(57) Die Erfindung betrifft eine Biogasanlage zur Behandlung organischer Stoffe unter Mitwirkung von Mikroorganismen die insbesondere die Erzeugung von Biogas bewirken, wobei die Anlage einen gasdicht verschließbaren Biogasreaktor (10) umfasst, dessen Innenraum zumindest teilweise eine Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche (30b/c) für Mikroorganismen aufweist. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche (30b/c) zur Verwendung in einer Biogasanlage, bei welchem eine Gewebeschicht mit strukturierter Oberfläche (32) mit einer Schutzfolie (30), die zusammen mit Beton eine gasdichte Wand des Biogasreaktors (10) bildet, im Reaktorinnenraum verbunden wird. Weiters betrifft die Erfindung eine Gewebeschicht mit strukturierter Oberfläche (32) zur verbesserten Ansiedlung von Mikroorganismen insbesondere in einem Biogasreaktor (10), mit einer Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche (30b/c) in Form einer strukturierten Oberfläche (32).

Fig. 7



Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden vom Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 GMG) und lagen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren / eine Vorrichtung zur gasdichten Abdichtung von Biogasreaktoren mit zusätzlicher Bereitstellung einer vergrößerten Besiedlungsoberfläche für die Ansiedlung von Mikroorganismen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

- 5 Im Inneren eines Biogasreaktors entsteht als Bestandteil des Biogases unter anderem hochgiftiger Schwefelwasserstoff (H_2S), der außerdem sehr korrosiv ist. Aus diesem Grund muss das entstehende Biogas entschwefelt werden. Die Entschwefelung dient somit der Entfernung eines hochgiftigen Gases und der Vermeidung der Korrosion von Bestandteilen der Anlage.
- 10 Zur Verminderung des Schwefelwasserstoffgehalts im Biogas gibt es verschiedene Möglichkeiten. Hierbei hat sich vor allem ein biotechnologisches Verfahren gegenüber bestehenden chemischen Verfahren durchgesetzt, bei dem von einer besonderen Fähigkeit des Bakteriums *Sulfobacter oxydans* und / oder anderer Schwefelbakterien Gebrauch gemacht wird. Das Bakterium *Sulfobacter oxydans* lebt von Schwefelwasserstoff und wandelt diesen in Gegenwart von
- 15 Sauerstoff in elementaren Schwefel um. Da diese Bakterien omnipräsent sind, müssen sie dem System im Allgemeinen nicht künstlich zugeführt werden. Der Schwefel fällt als gelblicher Belag aus und wird bei der Ausbringung als Pflanzennährstoff genutzt.

- 20 Neben H_2S benötigen die eben genannten Bakterien Kohlenstoff, anorganische Salze sowie Spurenelemente. Diese Substanzen liegen im Fermenter in ausreichendem Umfang vor. Weiterhin benötigen diese Mikroorganismen Sauerstoff und eine ausreichend feuchte Oberfläche, da sie nicht im Biogas selbst arbeiten. Diese Voraussetzungen müssen künstlich geschaffen werden. Erweisen sich die Flächen im Gasraum des Fermenters oder im Nachgarbehälter als ungeeignet (zu kleine Fläche bzw. unzureichende Nährstoffversorgung), muss die bereitstehende Oberfläche künstlich vergrößert werden.
- 25

- Die Gebrauchsmusterschrift DE 202 02 722 U1 beschreibt eine Vorrichtung zum Entschwefeln von Biogas mithilfe von Mikroorganismen, bei der eine Ansiedelfläche für die Mikroorganismen zwischen einem Gas- Einlass und einem Gas- Auslass angeordnet ist und von dem zu ent-
- 30 schwefelnden Biogas überströmt wird, wobei der im Biogas enthaltene Schwefelwasserstoff durch die Mikroorganismen abgebaut wird, und bei dem in vorgebbaren Zeitabständen die Ansiedelfläche mit einer Mikroorganismen - enthaltenden Flüssigkeit benetzt wird.

- Der Nachteil des Systems, welches in DE 202 02 722 U1 beschrieben wird, besteht darin, dass
- 35 die Ansiedelfläche häufig, beispielsweise mehrmals täglich mit der Mikroorganismen - enthaltenden Flüssigkeit benetzt werden muss und außerdem in regelmäßigen Abständen, beispielsweise einmal wöchentlich, eine spezielle Nährlösung zugeführt werden muss, da die Entschwefelung in einem Extra - Entschwefelungsreaktor stattfindet.

- 40 Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren / eine Vorrichtung zur gasdichten Abdichtung von Biogasreaktoren herzustellen, bei der die Entschwefelung des Biogases innerhalb des Reaktors erfolgt, da eine verbesserte Oberfläche zur Ansiedlung von Mikroorganismen zur Verfügung gestellt wird.

- 45 Dieses Ziel der Erfindung wird mit dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

- Bei der Erfindung handelt es sich um eine besondere Schutzfolie für den Innenbereich von
- 50 Biogasanlagen. Die Folie dient zum einen dem Schutz der Flächen innerhalb von Fermentern und Nachgäranlagen, um nachhaltige Schäden an der Baustruktur zu vermeiden. Die Fermenter / Nachgäranlagen bestehen hierbei zumeist aus Beton, es ist aber auch die Verwendung von anderen Baumaterialien denkbar, wobei zusätzlich zwischen diese Baumaterialien und der Schutzfolie eine dünne Betonschicht eingegossen wird.

Zum anderen wird die Schutzfolie auch verwendet, um erfindungsgemäß größere Besiedlungsoberflächen für die Ansiedlung von Schwefelwasserstoff abbauenden Mikroorganismen, insbesondere Schwefelbakterien, bereitzustellen.

5 Die erfindungsgemäße Schutzfolie besteht aus einer Kunststoffschicht, beispielsweise einer 1,5 mm dicken PP Folie, auf die ein spezielles Gewebe aufvulkanisiert wird. Dieses Gewebe besteht beispielsweise aus Kunststoff, insbesondere PP, und weist auf einer Seite eine strukturierte Oberfläche auf, die für die Betonhaftung erforderlich ist. Bei der strukturierten Oberfläche handelt es sich z. B. um ein 10 mm tiefes Schlingengewebe, es sind aber auch kleinere oder
10 größere Schlingen, noppenartige Strukturen oder anderweitige Strukturierungen denkbar, bei denen die Oberfläche vergrößert ist, so dass ein fester Verbund zwischen der strukturierten Schutzfolienoberfläche und dem Beton entsteht.

15 Die Verwendung der erfindungsgemäßen Schutzfolie als Verbundmatte in einer Schalung für Betonwände wird in der Anmeldung DE 10 2004 015 694 A1 offengelegt. Der Offenbarungsgehalt der Anmeldung DE 10 2004 015 694 A1 wird in diese Anmeldung mit aufgenommen.

20 Die erfindungsgemäße Schutzfolie weist eine sehr geringe Methan- und Sauerstoffdurchlässigkeit auf, weiterhin zeichnet sie sich durch eine gute Temperaturbeständigkeit (keine Änderung der Struktur bei 60°C und 75% Luftfeuchtigkeit) sowie eine gute chemische Beständigkeit gemäß ISO 175 und eine gute UV - Beständigkeit gemäß DIN 53387 aus. Die Schutzfolie weist eine gute Beständigkeit in Anwesenheit von Schwefelsäure pH 3 und pH1 auf, weiterhin ist sie Gülle und Gasbeständig.

25 Aufgrund der oben beschriebenen Eigenschaften eignet sich die Schutzfolie hervorragend zum Schutz der Bausubstanz. Der Biogasbehälter wird innenwandig, d.h. im Bereich der Innenwände, der Decken und eventuell auch im Bereich des Bodens, mit der Schutzfolie verkleidet. Dabei ist die strukturierte Oberfläche nach außen gerichtet. Die Folien werden miteinander gas- und geruchsdicht durch eine sogenannte Hohlkehle verschweißt. Durch Eingießen von Beton
30 entsteht aufgrund der strukturierten, beispielsweise mit Schlaufen versehenen Oberfläche, ein fester Verbund und es bildet sich ein gas- und geruchsdichter Raum.

Die Festigkeit des oben beschriebenen Verbundes wurde auf Haftzugfestigkeit getestet und hält problemlos einem Haftzug von bis zu 0,95 N/mm² stand, ohne dass sich die Folie vom Beton
35 löst. Dies gilt auch bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 60°C.

Im Inneren des Fermenters muss das entstehende Biogas entschwefelt werden, da es zum einen Schwefelwasserstoff (H₂S) enthält und somit hochgiftig ist und zum anderen sehr korrosiv ist. Die Entschwefelung dient also auch dazu, die Korrosion von Bestandteilen der Anlage zu vermeiden.
40

Der erste Schutzmechanismus für die Baustruktur ist das Verkleiden des Innenraums mit der oben beschriebenen Schutzfolie. Ein zweiter Schutzmechanismus besteht in der biotechnologischen Entschwefelung des Biogases. Dabei wird mithilfe von Bakterien unter gezieltem Einblasen geringer Luftmengen in den Gasraum das Ausfällen von elementarem Schwefel erreicht.
45

Damit die Entschwefelung bereits im Biogasreaktor stattfindet, benötigen die Mikroorganismen optimale Wachstumsbedingungen. Dazu zählt zum einen das Vorhandensein der nötigen Nährstoffe wie z.B. Kohlenstoffverbindungen, anorganische Salze und Spurenelemente, sowie der benötigte Sauerstoff und eine feuchte Oberfläche, auf der sich die Bakterien ansiedeln können.
50

Um die Besiedlung der Wandflächen durch Mikroorganismen im oberen Reaktorinnenraum oberhalb des Flüssigkeitsraums zu erleichtern, ist es günstig, die vorhandene Oberfläche zu verbessern. Die Vergrößerung der Oberfläche im Biogasreaktorinnenraum wird gemäß vorliegender Erfindung mithilfe einer zweiten Schicht der oben beschriebenen Schutzfolie erreicht.
55

Diese zweite Schicht dient als sogenannte Besiedlungsmatte für die zur Entschwefelung wichtigen Bakterien.

Zur Verwendung der oben beschriebenen Schutzfolie als Besiedlungsmatte wird eine zweite Folienschicht auf die bereits vorhandene, mit dem Beton verbundene Schutzfolie aufgebracht. Die zweite Schicht kann die Wand- und Deckenreaktorflächen im oberen Gasraum dabei ganz oder auch nur teilweise bedecken.

Die zweite Schicht wird so angebracht, dass die strukturierte Oberfläche dem Innenraum des Biogasreaktors bzw. Fermenters zugewandt ist. Die einander zugewandten glatten Oberflächen der beiden Schutzfolien werden beispielsweise durch Verschweißen oder aufvulkanisieren fest und gasdicht miteinander verbunden. Es ist allerdings auch denkbar, die beiden Folien gasdicht miteinander zu verkleben oder zu vernähen.

Somit wird im Innenraum des Fermenters die Oberfläche, die von den Bakterien besiedelt werden kann, aufgrund der strukturierten Oberfläche erhöht und die Ansiedlung der Bakterien erleichtert. Bei den sich ansiedelnden Mikroorganismen handelt es sich insbesondere um Schwefelbakterien, die die Entschwefelung des Biogases durchführen, indem sie den im Biogas enthaltenen Schwefelwasserstoff (H_2S) in elementaren Schwefel umwandeln.

Die innere Folienschicht oder auch Besiedlungsschicht wird hierbei im Allgemeinen nur im oberen Bereich der Anlage oberhalb des Flüssigkeitsraums angebracht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante ist aber auch eine vollständige innenwandige Verkleidung mit der zweiten Folienschicht denkbar. Ebenso können aus Gründen der Kostenersparnis auch nur Teilbereiche der Beton - Schutzfolienverbundschicht im oberen Bereich der Wand und im Deckenbereich mit einer zweiten Folienschicht verbunden werden, um vermehrte Besiedlungsflächen zu schaffen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante wird innenwandig nicht eine vollständige zweite Schutzfolienschicht aufgebracht, sondern nur eine weitere Gewebeschicht mit strukturierter Oberfläche auf die Schutzfolie aufvulkanisiert, wobei die strukturierte Oberfläche in den Innenraum des Biogasreaktors zeigt. Diese zweite Ausführungsvariante kann wie oben beschrieben vollständig oder teilweise auf die dem Reaktorinnenraum zugewandte glatte Seite der ersten Schutzfolie aufgebracht sein.

Das Verbinden der ersten Schutzschicht mit der zweiten Schutzschicht oder mit der zusätzlichen Gewebeschicht kann erfolgen, nachdem die erste Schutzschicht mit Beton eingegossen und verbunden wurde.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante wird die Besiedlungsfläche erst mit der ersten Schutzfolie verbunden, anschließend werden die konfektionierten Bahnen der Schutzfolie mit zusätzlichen Besiedlungsoberflächen entsprechend aufgestellt und mit Beton eingegossen, so dass der gasdichte Reaktorinnenraum gebildet wird.

Weitere Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der nun folgenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hervor, die als nicht einschränkendes Beispiel dient und auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Gleiche Bauteile weisen dabei grundsätzlich gleiche Bezugszeichen auf und werden teilweise nicht mehrfach erläutert.

Fig. 1 zeigt die Verwendung der Betonschutzfolie in einem Biogasreaktor, wobei zumindest teilweise eine zweite Schicht Schutzfolie oder strukturiertes Gewebe zur Vergrößerung der Besiedlungsfläche aufgebracht ist;

Fig. 2 zeigt den Aufbau der Schutzfolie,

Fig. 3 zeigt eine mögliche Ausführungsform, bei der zwei Schutzfolien miteinander verbunden wurden, so dass die strukturierten Oberflächen jeweils nach außen zeigen,

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform, bei der eine weitere strukturierte Gewebeschicht auf die glatte Oberfläche einer Schutzfolie gemäß Figur 2 aufgebracht wurde,

Fig. 5 zeigt die gasdichte Verschweißung zwischen Wand- und Deckenschutzfolie im Bauzustand,

Fig. 6 zeigt die gasdichte Verschweißung von Wand-, Stützenpilz- und Aussparungsöffnung,

Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Biogasreaktors mit einer Folien - Dachkonstruktion und

Fig. 8 zeigt den Wandanschluss an einem erfindungsgemäßen Betonbehälter.

Eine mögliche Ausgestaltung eines Biogasreaktors 10 mit erfindungsgemäßer abdichtender Schutzfolie 30, die zusätzlich noch eine erhöhte Besiedlungsoberfläche für die Ansiedlung von Schwefelbakterien aufweist, wird anhand von Figur 1 illustriert.

Der Fermenter bzw. Biogasreaktor 10 besteht aus einer flüssigkeitsdichten Betonfußplatte 20, welche beispielsweise kreisförmig gestaltet sein kann, wenn es sich bei dem Reaktor um eine Konstruktion mit kreisförmigem Grundriss handelt. Ebenso sind rechteckige Ausführungsformen denkbar, wobei in dem Fall vielfache Ecken entstehen, die jeweils gasdicht, beispielsweise durch Verschweißen, Verkleben etc. verschlossen werden müssen.

Die Wände 22 des Fermenters 10 bestehen aus einer Beton - Schutzfolie 30-Verbundschicht, ebenso der mittlere Stützpfeiler 24 in Pilzausführung und die nach oben abschließende Decke 28. Bei dem in Figur 1 dargestellten Biogasreaktor 10 besteht die nach oben abschließende Decke aus Beton.

Zur Erleichterung der Wartung der Anlage 10 gibt es mindestens eine Aussparungs- oder Serviceöffnung 29, die mit einer Klappe oder ähnlichem luftdicht verschlossen werden kann.

Bei der Konstruktion der Anlage wird im Innenbereich eine Schutzfolie 30 in vorbereiteter Größe aufgestellt und anschließend die äußere Betonwand 22 mit der Schutzfolie 30 durch Eingießen von Beton miteinander verbunden. Die strukturierte Oberfläche der Schutzfolie 30 erlaubt eine enorm starke Verbindung zwischen den unterschiedlichen Materialien Beton und Kunststoff mit einer hohen Haftzugfestigkeit. Bei dem Material, aus dem die Schutzfolie 30 besteht, handelt es sich um ein Gasdichtes, Säure- und Chemikalien sowie temperaturbeständiges Material. Dafür eignet sich beispielsweise Kunststoff, wie z.B. Polypropylen.

Wie in Figur 2 abgebildet, ist die Schutzfolie 30 zweischichtig aufgebaut. Die Schicht 31 besteht im Ausführungsbeispiel aus einer Polypropylenfolie einer Stärke von ca. 1,5 bis 2 mm. Auf diese Kunststoffschicht 31 ist eine strukturierte Gewebeschicht 32 aufgebracht.

Bei den Strukturen handelt es sich im Ausführungsbeispiel um Schlingen mit einem Durchmesser von ungefähr 10 mm. Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung wird die Oberfläche durch das Vorhandensein von Noppen gekennzeichnet. Die strukturierte Gewebeschicht 32 besteht im Ausführungsbeispiel ebenfalls aus Propylen, es sind aber auch andere umweltbeständige Materialien denkbar.

Die Gewebeschicht mit strukturierter Oberfläche 32 ist im Falle des Verbundes zwischen Schutzfolie 30 und Beton zum Beton hin gerichtet.

Zur verbesserten Ansiedlung von Schwefelbakterien im Gasraum des Bioreaktors, wird dieselbe Schutzfolie 30 im Innenraum des Reaktors auf die mit dem Beton verbundene Schutzfolie 30 aufvulkanisiert, dadurch entsteht die sogenannte Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche 30b.

Figur 3 zeigt eine Variante der Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche 30b, bei der eine zweite Schutzfolie 30, bestehend aus der tragenden Schicht 31 und der Gewebeschicht mit strukturierter Oberfläche 32, so mit der ersten Schutzfolie 30 verbunden wurde, so dass die strukturierten Oberflächen nach außen weisen. Die Befestigung der beiden Folien miteinander erfolgt durch Verschweißen, verkleben, vulkanisieren etc.

Figur 4 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche 30c, bei der eine zweite strukturierte Gewebeschicht 32 auf die tragende Schicht 31 der ersten Schutzfolie 30 aufgebracht wurde, so dass die strukturierten Oberflächen wiederum nach außen weisen.

Gemäß den in den Figuren 3 und 4 beschriebenen Ausführungsformen erhält man im Innenraum des Biogasreaktors 10 eine erhöhte Oberfläche, auf der die Ansiedlung Schwefelwasserstoff abbauender Bakterien erleichtert ist.

Die Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche 30b oder 30c wird vor allem im Bereich des Gasraums des Bioreaktors verwendet. Hierbei ist sowohl eine vollständige als auch eine teilweise Abdeckung der Wand- bzw. Deckenfläche mit einer Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche 30b/c denkbar.

Figur 5 zeigt eine gasdichte Verschweißung von im Wand- und Deckenbereich angebrachter Schutzfolie 30 sowie teilweise Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche 30b oder 30c im Bauzustand. Das Verbinden der Schutzfolien 30 untereinander an der glatten Schicht 31 erfolgt mittels einer Hohlkehlnaht 40 durch Verschweißen. Der Einbau der Schutzfolie 30 in die Schalung erfolgt hierbei vor der Betonierung. Solange der Beton noch nicht getrocknet und ein starrer Verbund hergestellt ist, muss der Innenraum des Reaktors 10 mit einer Holzschalung 50 und entsprechender Unterkonstruktion 52 abgestützt werden.

Figur 6 zeigt die gasdichte Verschweißung im Bereich von Wand 22 bzw. Dach 28, Stützenpilz 24 und Aussparungs- bzw. Serviceöffnung 29. Hierbei finden wiederum Hohlkehlnähte 40 Verwendung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die zweite Schutzfolie 30 oder die zweite Gewebeschicht mit strukturierter Oberfläche 32 bereits vor dem Eingießen des Betons mit der ersten Schutzfolie 30 verbunden.

Figur 7 zeigt eine weitere mögliche Ausgestaltung eines Biogasreaktors 10, bei welchem als nach oben abschließende Decke 28 anstelle eines Betondachs eine Doppelmembran Verwendung findet. In das Doppelmembran - Dach kann ebenfalls ein luftdicht verschließbarer Service-schacht 29 eingearbeitet werden, um bei später eventuell nötigen Servicearbeiten einen verbesserten Zugang zum Innenbereich des Reaktors zu haben.

Der in Figur 7 dargestellte erfindungsgemäße Doppelmembran - Gasspeicher enthält mittig einen mittleren Stützpfeiler 24, der beispielsweise aus Edelstahl V2A, V4A oder einem anderen beständigen und stabilen Material besteht.

Vom Stützpfeiler 24 ausgehend ziehen sich Gurte 64 zu den Wänden 22 des Biogasreaktors, die ein vollflächig verlegtes Netz 66 stabilisieren. Über diesem Netz wölbt sich eine kuppelförmige Dachkonstruktion, die im erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel aus einer Doppelmembran besteht.

Um die Menge des Gases im Gasspeicher überprüfen zu können, befindet sich im Außenwandbereich eine Füllstandsanzeige mit einem Magnetschalter 60.

Weiterhin weist der in Figur 7 dargestellte Reaktor ein externes Stützgebläse mit Druckwächter

62 auf, um die Außenmembran in einer witterungsunabhängigen, stabilen Form zu halten.

Die Betonwände im Inneren des Speichers werden wiederum durch Verwendung der Beton-
schutzfolie 30 geschützt. Die Schutzfolie 30 bildet über ihre Seite mit der strukturierten Oberflä-
che zusammen mit dem eingegossenen Beton einen festen Verbund. Auf der Wandinnenfläche
wird im Gasraum des Speichers eine zweite Schicht der Schutzfolie 30 bzw. der Gewebeschicht
mit der strukturierten Oberfläche 32 aufgeschweißt, so dass die strukturierte Oberfläche in den
Innenraum weist und somit eine Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche 30b/c für
Mikroorganismen bildet.

Figur 8 zeigt den Wandanschluss in einem erfindungsgemäßen Betongasspeicher 10. Die
Wände 22 und die Wandkrone 23 des Speichers werden durch einen starren Verbund aus
Schutzfolie 30 und Beton gebildet. Darauf befindet sich zumindest teilweise eine zweite Schicht
der Schutzfolie 30 bzw. der Gewebeschicht mit der strukturierten Oberfläche 32.

Auf die Wände 22 wird zum einen das vollflächig verlegte Netz sowie die gasdicht abschließen-
de Doppelmembran aufmontiert. Die Montage erfolgt im Ausführungsbeispiel im Bereich der
Wandkrone 23, die ebenfalls aufgrund des stabilen Verbundes mit Schutzfolie 30 vor Korrosion
etc. geschützt ist. Über einer dicht abschließenden Zellkautschukdichtung 72 befinden sich
Stahlprofile 70, die sowohl der Befestigung der das Netz 66 haltenden Gurte 64 als auch der
Befestigung der den Speicher oben abschließenden Membranen dient. Es werden sowohl die
innere Membran 69 als auch die äußere Membran 68 auf diese Weise befestigt. Diese Elemen-
te werden zusammen mit einer Schraube 74 oder einem anderen Befestigungselement am
Schutzfolien 30 - Beton - Verbund fixiert.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine
Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, die von dem erfindungsgemäßen Gedan-
ken Gebrauch machen und deshalb ebenfalls in den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichenliste

10	Biogasreaktor / Fermenter
20	Betonfußplatte
22	Seitenwände
23	Wandkrone
24	mittlerer Stützpfeiler
28	Decke
29	Aussparungs- / Serviceöffnung
30	Schutzfolie
30b/c	Schutzschicht mit zusätzlicher Besiedlungsfläche
31	Kunststoffschicht / glatte Schicht
32	strukturierte Gewebeschicht / Gewebeschicht mit strukturierter Oberfläche
40	Hohlkehlnaht
50	Holzschalung
52	Unterkonstruktion
60	Magnetschalter
62	Druckwächter
64	Gurte
66	Netz
68	äußere Membran
69	innere Membran
70	Stahlprofile
72	Zellkautschukdichtung
74	Schraube

Ansprüche:

1. Biogasanlage zur Behandlung organischer Stoffe unter Mitwirkung von Mikroorganismen, die insbesondere die Erzeugung von Biogas bewirken, wobei die Anlage einen gasdicht verschließbaren Reaktor umfasst, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Innenraum des Reaktors zumindest teilweise eine vergrößerte Besiedlungsfläche für Mikroorganismen in Form einer strukturierten Gewebeschicht (32) aufweist.
2. Biogasanlage gemäß Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die strukturierte Gewebeschicht (32) an der Reaktorinnenseite oberhalb des Flüssigkeitsraums angebracht ist und diesen Teil der Reaktorwandfläche ganz oder teilweise bedeckt.
3. Biogasanlage gemäß Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die strukturierte Gewebeschicht (32) Schlingen mit einem Durchmesser von ca. 10 mm aufweist.
4. Biogasanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die strukturierte Gewebeschicht (32) aus Polypropylen oder einem anderen gasdichten, säure- und chemikalienbeständigen und temperaturbeständigen Material besteht.
5. Verfahren zur Herstellung einer vergrößerten Besiedlungsfläche zur Verwendung in einer Biogasanlage gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Schutzfolie (30), bestehend aus einer strukturierten Gewebeschicht (32) und einer glatten Kunststoffschicht (31), zusammen mit Beton eine gasdichte Wand des Biogasreaktors bildet und dass dieselbe Schutzfolie (30), die zum Schutz der Reaktorinnenwände verwendet wird, zumindest teilweise auf die Wand- und / oder Deckeninnenseite im Inneren des Bioreaktors aufgebracht wird, so dass eine doppelte Schutzschicht (30b) entsteht, wobei die Schlingen der strukturierten Gewebeschicht (32) der zweiten, inneren Schutzfolie (30) in den Reaktorinnenraum weisen.
6. Verfahren gemäß Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Schicht der strukturierten Gewebeschicht (32) zumindest teilweise auf die Wand- und / oder Deckeninnenseite im Inneren des Bioreaktors aufgebracht wird, so dass eine Schutzschicht (30c) entsteht, wobei die Schlingen der strukturierten Gewebeschicht (32) in den Reaktorinnenraum weisen.
7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 oder 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schicht der strukturierten Gewebeschicht (32) bzw. die Schutzfolie (30) durch Verschweißen, Verkleben, Vulkanisieren oder Vernähen mit dem Beton - Schutzfolien (30) - Verbund verbunden wird oder dass die Besiedlungsschicht durch Verschweißen, Verkleben, Vulkanisieren oder Vernähen mit der Schutzfolie (30) verbunden wird, bevor diese durch Eingießen von Beton in die Reaktorwand verbaut wird.
8. Besiedlungsmatte zur verbesserten Ansiedlung von Mikroorganismen insbesondere in einem Biogasreaktor gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass sie eine Besiedlungsfläche in Form einer strukturierten Gewebeschicht (32) aufweist.
9. Besiedlungsmatte gemäß Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die strukturierte Gewebeschicht (32) Schlingen mit einem Durchmesser von ca. 10 mm aufweist.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

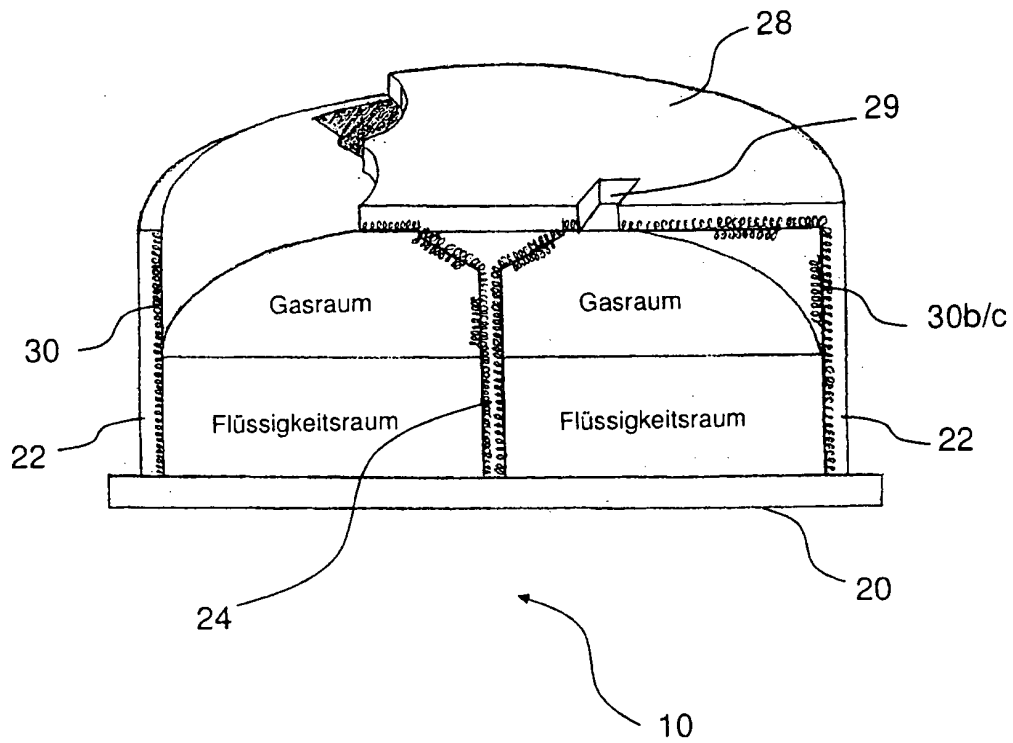




Fig. 2

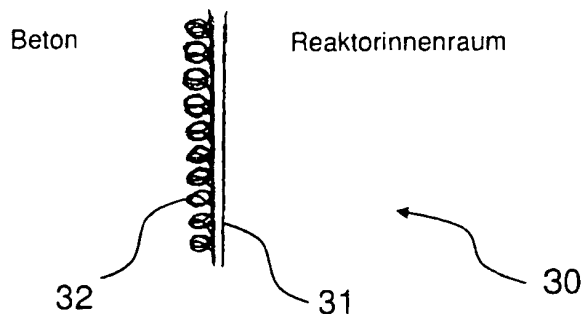


Fig. 3

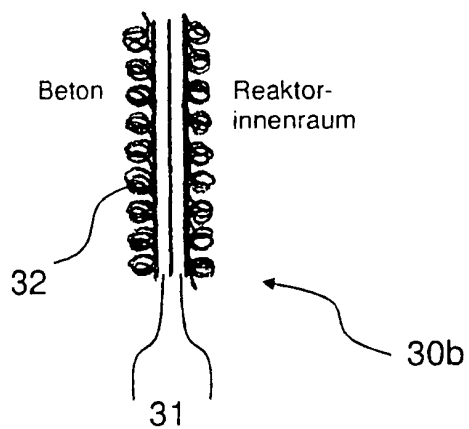


Fig. 4

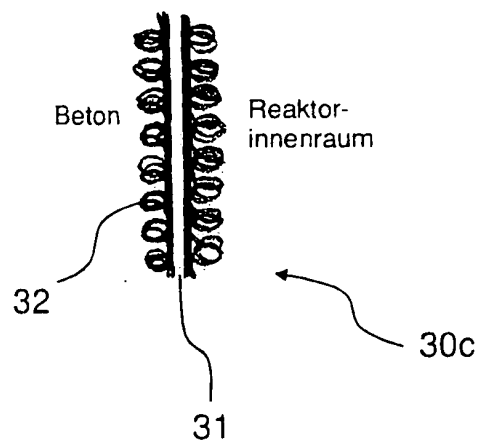




Fig. 5

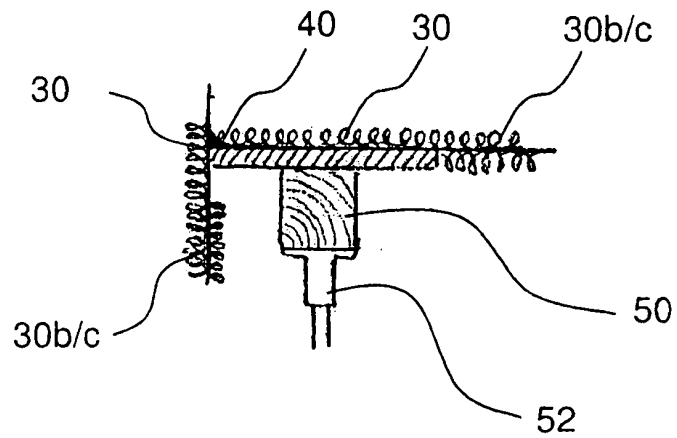


Fig. 6

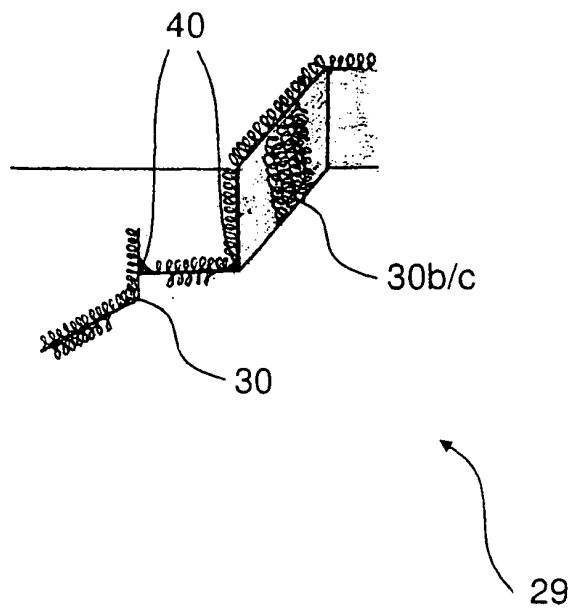




Fig. 7

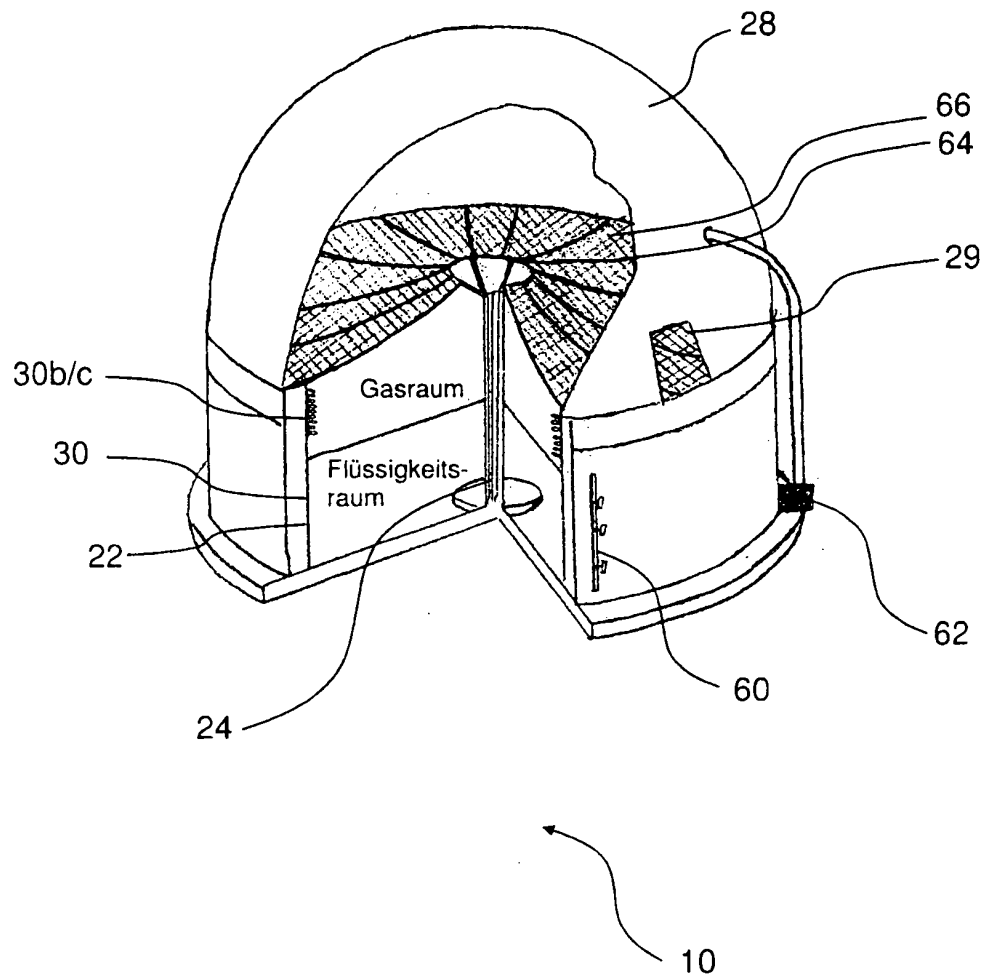
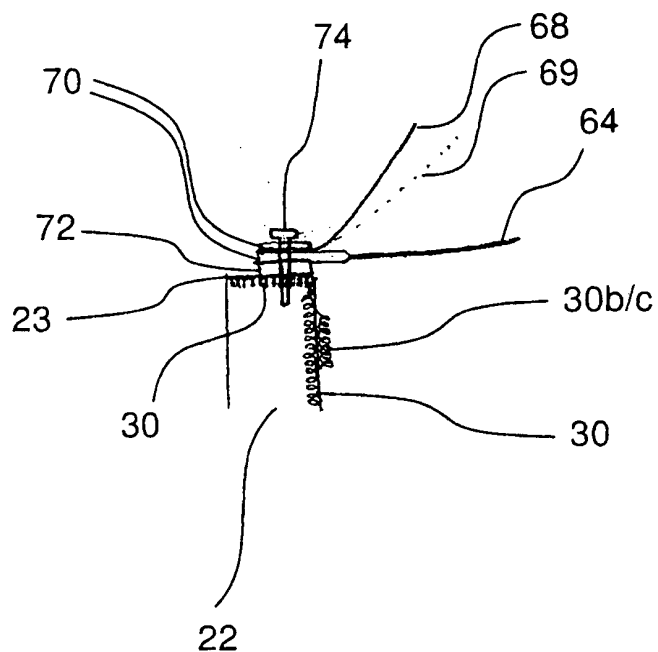




Fig. 8



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : C12M 1/107 (2006.01); C02F 3/28 (2006.01); C02F 11/04 (2006.01)		AT 009 953 U1
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: C12M 1/107, C02F 3/28C, C02F 11/04		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): C12M, C02F		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 08.08.2007 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	AT 400 711 B (KARLSREITER HERBERT) 25. März 1996 (25.03.1996) Gesamtes Dokument	1
Y		2-4
Y	DE 202 02 722 U1 (Lipp GmbH) 20. Juni 2002 (20.06.2002) Seite 2, letzter Absatz - Seite 9, erster Absatz	2
Y	DE 33 16 720 A1 (Ems-Inventa AG) 8. November 1984 (08.11.1984) Seite 11, zweiter Absatz - Seite 12, dritter Absatz; Seite 14, erster Absatz	3, 4
X	DE 10 2004 015 694 A1 (AGROTEL GmbH) 10. November 2005 (10.11.2005) Zusammenfassung; Fig. 1; Ansprüche 1-3	12-14
A	US 2005/0003515 A1 (Daly) 6. Jänner 2005 (06.01.2005) Absätze [0020]-[0024]	1-14
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 24. September 2007		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dr. GREITER