

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Dezember 2024 (12.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/251649 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

C12M 1/00 (2006.01) C12M 1/09 (2006.01)
C12M 1/107 (2006.01)

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: NIEDERBACHER, Michael [IT/IT]; Jacobi-
weg 6, 39031 Bruneck (IT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/065170

(22) Internationales Anmeldedatum:

03. Juni 2024 (03.06.2024)

(74) Anwalt: LIEBL, Thomas; Patentanwälte NEUBAU-
ER LIEBL BIERSCHEIDER MASSINGER, Münchener
Straße 49, 85051 Ingolstadt (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2023 114 783.8

06. Juni 2023 (06.06.2023)

DE

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,

(54) Title: BIOGAS INSTALLATION FERMENTER VESSEL AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) Bezeichnung: BIOGASANLAGEN-FERMENTERBEHÄLTER UND VERFAHREN ZUM BETRIEB

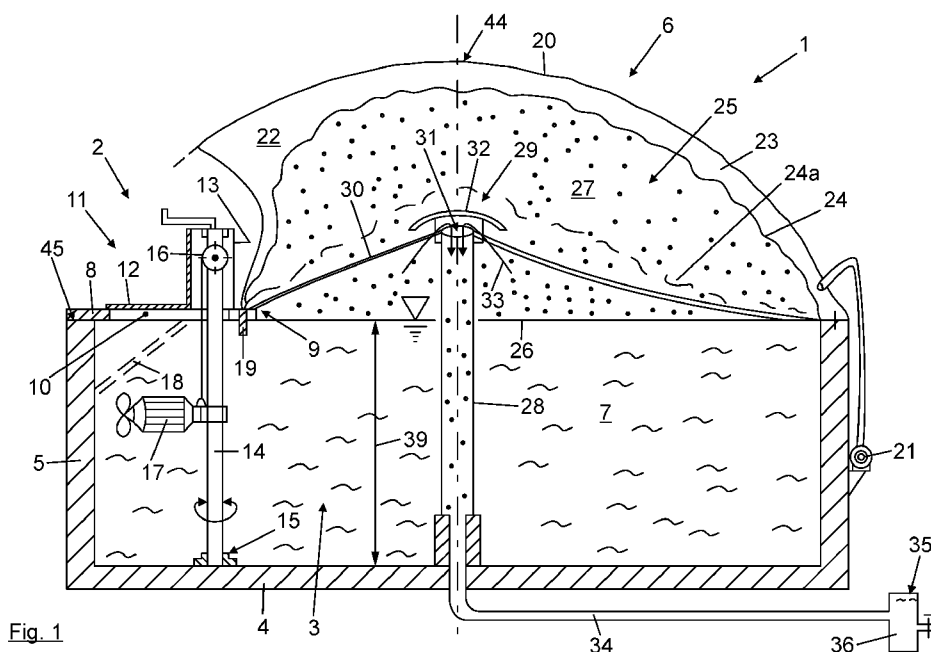


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a biogas installation fermenter vessel (1), which has a vessel interior (3) which is formed by a bottom wall (4), a circumferential side wall (5) and a foil roof (6), connected in a gas-tight manner to the side wall (5), and in which a fermentable substrate is received. Also provided is a service device (2), which has a service platform in the form of a pedestal panel (8) which can be walked on, said service device being connected in a gas-tight manner to the side wall (5) and having a roof connection region (9) for a foil roof (6). The foil roof (6) is designed as a carrier air roof with a roof outer skin foil (20) and a gas accumulator foil (24). The pedestal panel (8) has a service opening (10) which can be closed in a gas-tight manner by means of a cover device (11) and through which a height-adjustable submersion device (17) can be moved out of and back into the vessel interior (3). According

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

to the invention, a gas outlet (31; 37) connected to a gas extraction device is arranged above the plane of the pedestal panel (8) and/or above the plane of a vessel upper edge defined by the side-wall upper edge. It is proposed that alternatively or additionally, the pedestal panel (8) has an edge-side frame (19) projecting downwards into the vessel interior (3) and/or during operation of the biogas installation submerged in the substrate, said frame extending circumferentially on the edge side at least at the region of the pedestal panel (8) projecting into the vessel interior (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Biogasanlagen-Fermenterbehälter (1), mit einem Behälterinnenraum (3), der durch eine Bodenwand (4), eine umlaufende Seitenwand (5) und ein mit der Seitenwand (5) gasdicht verbundenes Foliendach (6) gebildet ist und in dem ein vergärbares Substrat aufgenommen ist. Ferner ist eine Serviceeinrichtung (2), die eine Serviceplattform als begehbare Podestplatte (8) aufweist, vorgesehen, die an der Seitenwand (5) gasdicht angebunden ist und einen Dach-Anschlussbereich (9) für ein Foliendach (6) aufweist. Das Foliendach (6) als Tragluftdach mit einer Dachaußenhaut-Folie (20) und einer Gasspeicher-Folie (24) ausgebildet. Die Podestplatte (8) weist eine Serviceöffnung (10) auf, die mittels einer Abdeckeinrichtung (11) gasdicht verschließbar ist und durch die ein höhenverstellbares Tauchgerät (17) aus dem Behälterinnenraum (3) heraus und wieder hinein bewegbar ist. Erfindungsgemäß ist ein mit einer Gasabzugseinrichtung verbundener Gasabgang (31; 37) oberhalb der Ebene der Podestplatte (8) und/oder oberhalb der Ebene einer durch die Seitenwandoberkante definierten Behälteroberkante angeordnet. Weiter ist alternativ oder zusätzlich vorgesehen, dass die Podestplatte (8) einen nach unten in den Behälterinnenraum (3) einragenden und/oder im Betrieb der Biogasanlage in das Substrat eintauchenden randseitigen Rahmen (19) aufweist, der wenigstens an dem in den Behälterinnenraum (3) einragenden Bereich der Podestplatte (8) randseitig umläuft.

Beschreibung

5

Biogasanlagen-Fermenterbehälter und Verfahren zum Betrieb

Die Erfindung betrifft einem Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach dem Oberbegriff
10 des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Betrieb nach dem Oberbegriff des Anspruchs
22.

Ein Biogasanlagen-Fermenterbehälter mit einer Serviceeinrichtung ist aus
EP 2 497 822 B1 bekannt, mit einem Behälterinnenraum, der durch eine Bodenwand,
15 eine umlaufende Seitenwand und ein damit gasdicht und, vorzugsweise lösbar,
verbundenes Foliendach gebildet ist. Bis zu einem vorgebbaren Füllstand ist im
Behälterinnenraum ein im Wesentlichen flüssiges, vergärbares Substrat aufgenommen.
Der Fermenterbehälter ist mit einer Serviceeinrichtung ausgerüstet, die eine
Serviceplattform als begehbare, ebene Podestplatte aufweist, die einerseits an einer
20 Behälterseitenwand oben gasdicht angebunden ist und andererseits einen Dach-
Anschlussbereich aufweist, an dem das Foliendach gasdicht angebunden ist. In der
Podestplatte ist eine Serviceöffnung angebracht, die mittels einer Abdeckeinrichtung
gasdicht verschließbar ist und durch die ein an einem Führungsmast
höhenverstellbares Tauchgerät, insbesondere ein Tauchmotorrührgerät und/oder eine
25 Förderpumpe einer Einspritzeinrichtung, für Wartungs- und Servicearbeiten im
Wesentlichen gasdicht aus dem Fermenterbehälter heraus und wieder in den
Fermenterbehälter hinein bewegbar ist.

Bei einem Fermenterbehälter mit einer solchen Podestplatte ist es allgemein bekannt
30 und üblich, erzeugtes Biogas unmittelbar über eine Gasentnahmeöffnung an der
Podestplatte abzuleiten und abzusaugen. Dies bedingt, dass ein relativ großer Abstand
zwischen der Unterseite der Podestplatte und dem Füllstandniveau erforderlich ist,
damit einerseits ausreichend viel Biogas für eine Ableitung und Absaugung unter der
Podestplatte zur Verfügung steht und sich andererseits bei höherem Füllstand die

Gasentnahmeöffnung, insbesondere durch Substratspritzer, Schaumbildung, etc. zusetzen würde und eine Beseitigung einer Verstopfung und Rohrreinigung nur mit großem Aufwand möglich wäre. Ersichtlich kann wegen des erforderlichen relativ großen Abstands des Füllstandsniveaus von mindestens etwa 60 cm, die sonst mögliche größere Füllhöhe des Fermenterbehälters mit Substrat nicht ausgenutzt werden, so dass dadurch die sonst mögliche Biogaserzeugungsrate nachteilig reduziert ist.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass für eine gasdichte Öffnung der Serviceöffnung bei einer Entfernung der Abdeckeinrichtung ohne weitere Maßnahmen Biogas aus dem Bereich unter der Podestplatte austreten würde. Um einen Gasaustritt auszuschließen ist hier aus dem vorstehenden Stand der Technik bekannt einen starren, rohrstutzartigen Kragen an der Unterseite der Serviceöffnung gasdicht anzubringen, der in den Fermenterbehälter-Innenraum mit einer Länge von wenigstens ca. 60 cm im Betrieb unter die Substratoberfläche einragt und damit eine Abdichtung gegen einen Gasaustritt aus der Serviceöffnung bei geöffneter Abdeckung verhindert. Nachteilig ist ein solcher Kragen aufwändig anzubringen, knickt häufig wegen der Belastung durch die Substratströmung ein mit einem hohen Aufwand für eine Reparatur und bremst die Substratströmung in seinem Bereich ungünstig ab. Das heißt, durch die Wirkung des Siphon bei Erreichen der angemessenen Füllhöhe und insbesondere darüber, wird der Kragen aufgrund des Gasüberdrucks, der sich durch das Verschließen der Gasentnahmeöffnung im Gasbereich bildet, in den drucklosen Bereich des Schachtes hineingedrückt, so dass der Kragen in den Bereich des Schachtes dermaßen hineinragt, dass ein Betrieb des Rührwerks sofort behindert wird. Der Ausbau des Kragens ist die Folge.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Biogasanlagen-Fermenterbehälter so weiterzubilden, dass die vorstehenden Nachteile nicht mehr auftreten und eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es ein geeignetes Verfahren zum Betrieb vorzuschlagen.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß Anspruch 1 ist ein Biogasanlagen-Fermenterbehälter mit einem Behälterinnenraum beansprucht, der durch eine Bodenwand, eine umlaufende

Seitenwand und ein mit der Seitenwand gasdicht, vorzugsweise gasdicht und lösbar, verbundenes Foliendach gebildet ist und in dem bis zu einem vorgebbaren Füllstand ein im Wesentlichen flüssiges, vergärbare Substrat aufgenommen ist. Der Fermenterbehälter umfasst weiter eine Serviceeinrichtung, die eine Serviceplattform als
5 begehbare, vorzugsweise ebene und/oder in Horizontalrichtung ausgerichtete, Podestplatte, aufweist, die an einer Behälterseitenwand, vorzugsweise in einem in Hochachsenrichtung gesehen oberen Bereich, gasdicht angebunden ist und weiter einen Dach-Anschlussbereich aufweist, an dem das Foliendach gasdicht, vorzugsweise gasdicht und lösbar, angebunden ist.

10

Die Podestplatte weist wenigstens eine Serviceöffnung auf, die mittels einer Abdeckeinrichtung gasdicht verschließbar ist und durch die ein an einem Führungsmast höhenverstellbares Tauchgerät, insbesondere ein Tauchmotorrührgerät und/oder eine Förderpumpe einer Einspritzeinrichtung, für Wartungs- und Servicearbeiten im
15 Wesentlichen gasdicht aus dem Behälterinnenraum heraus und wieder in den Behälterinnenraum hinein bewegbar ist, wobei das Foliendach als Tragluftdach mit einer Dachaußenhaut-Folie und einer, in Hochachsenrichtung gesehen, unter der Dachaußenhaut-Folie gasdicht angeordneten Gasspeicher-Folie als Unterdach-Folie über dem Substratniveau ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die Dachaußenhaut-Folie
20 zum Beispiel mittels eines Stützluftgebläses mit einem vorgegebenen Stützdruck in einer vorgegebenen Dachform aufgeblasen gehalten.

Die Gasspeicher-Folie bildet einen volumenveränderlichen Gasspeicher, in dem sich erzeugtes Biogas sammelt, und ist in Abhängigkeit vom Gasfüllvolumen zur
25 Dachaußenhaut-Folie hin aufweitbar.

Ferner umfasst der Fermenterbehälter eine Gasabzugseinrichtung, mittels der das im Gasspeicher gesammelte Gas über einen in den Gasspeicher mündenden Gasabgang aus dem Behälterinnenraum abführbar und/oder abziehbar ist, zum Beispiel mittels
30 einer Fördereinrichtung, wie beispielsweise einer Pumpe, abziehbar ist.

Zudem ist wenigstens eine, im Fermenterbehälter in Hochachsenrichtung ausgerichtete vertikale Stütze, vorzugsweise wenigstens eine in etwa mittig und/oder zentral im Behälterinnenraum angeordnete vertikale Mittelstütze, vorgesehen, die, vorzugsweise

ausgehend von der Bodenwand, mit einem, bezogen auf die Hochachsenrichtung, oberen Kopfteil über ein maximales Substratniveau ragt, wobei das obere Kopfteil, vorzugsweise das in Hochachsenrichtung gesehen obere Ende des oberen Kopfteils, als Gurttrag- und Gurtanschluss teil ausgebildet ist, von dem eine Mehrzahl von Stützgurten über dem Substratniveau zu den Seitenwandbereichen gespannt ist, auf die sich die Gasspeicher-Folie bei keiner oder wenig Gasfüllung des Gasspeichers legt, vorzugsweise ohne in das Substrat einzutauchen.

Gemäß einem ersten Erfindungsaspekt ist vorgesehen, dass der mit der Gasabzugseinrichtung, vorzugsweise mittels wenigstens einer Gasleitung der Gasabzugseinrichtung, verbundene Gasabgang, in Hochachsenrichtung gesehen, oberhalb der Ebene der Podestplatte und/oder oberhalb der Ebene einer durch die Seitwandoberkante definierten Behälteroberkante angeordnet ist.

Dies führt vorteilhaft dazu, dass der Gasabgang bzw. die Gasentnahmeöffnung aus dem Gasspeicher immer oberhalb des Substratniveaus liegt und dadurch eine funktionssichere Abführung des Gases ermöglicht wird, die auch bei einem voll befüllten Behälter, also einem Substratniveau auf Höhe der Ebene der Podestplatte und/oder der Ebene der Behälteroberkante dauerhaft nicht verstopfungsgefährdet ist. Da die Gasentnahme nicht an der Podestplatte erfolgt, ist kein Gasvolumen unter der Podestplatte erforderlich, so dass das Substratniveau höher bis zur Podestplatte liegen kann, wodurch das Fermentervolumen durch größeres Substratvolumen besser nutzbar ist. Zudem kann vorteilhaft bei einer solchen Anhebung des Substratniveaus der kritische, nach unten an der Serviceöffnung abragende Kragen vorteilhaft entfallen.

In einer ersten konkreten erfindungsgemäßen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Stütze selbst oder ein im Bereich der Stütze angeordnetes, vorzugsweise mit der Stütze mittelbar oder unmittelbar gekoppeltes Bauteil, im Bereich des oberen Kopfteils den in den Gasspeicher mündenden Gasabgang aufweist oder ausbildet, vorzugsweise dergestalt, dass der Gasabgang mittels wenigstens einer Gasleitung der Gasabzugseinrichtung verbunden ist, mittels der das in dem Gasspeicher gesammelte Gas in Richtung zur Bodenwand geführt und aus dem Fermenterbehälter abziehbar ist.

In einer diesbezüglich besonders einfach herstellbaren, funktionsintegrierten und daher besonders bevorzugten konkreten Ausbildung kann die von der Bodenwand ausgehende Stütze rohrförmig ausgebildet sein und eine zur Bodenwand führende Gasleitung der Gasabzugseinrichtung ausbilden, die selbst oder gekoppelt mit
5 wenigstens einer weiteren Gasleitung der Gasabzugseinrichtung bodenwandseitig, vorzugsweise unterhalb der Bodenwand und/oder in der Bodenwand, aus dem Bereich des Fermenterbehälters geführt ist. Der Gasabgang ist dann bei dieser Ausführungsvariante vorteilhaft und wenig bauteilintensiv durch eine am oberen Kopfteil der Stütze ausgebildete Einströmöffnung gebildet.

10

Alternativ oder zusätzlich zu einer derartigen Gasleitung in einem Stützenrohr kann seitlich an der Stütze, vorzugsweise mit dieser verbunden, wenigstens eine Gasleitung der Gasabzugseinrichtung angeordnet sein, die eine den Gasabgang ausbildende Einströmöffnung aufweist und bis zur Bodenwand geführt ist, wo sie selbst oder
15 gekoppelt mit wenigstens einer weiteren Gasleitung der Gasabzugseinrichtung bodenwandseitig, vorzugsweise unterhalb der Bodenwand und/oder in der Bodenwand, aus dem Bereich des Fermenterbehälters geführt ist. Derartige Ausgestaltungen sind, auch wenn sie mit einem zusätzlichen Bauteilaufwand einhergehen, technisch schnell und einfach zu verwirklichen und eignen sich daher insbesondere in Verbindung mit
20 Nachrüstungen bestehender Anlagen.

Zweckmäßig wird eine Schutzhaube beabstandet und in Hochachsenrichtung gesehen oberhalb der jeweils vorgesehenen Einströmöffnung angeordnet. Dies dient insbesondere als Schutz gegen eine Abdeckung der Einströmöffnung durch eine
25 abgesenkte Gasspeicher-Folie eines nicht oder wenig gefüllten Gasspeichers und/oder dazu, dass das Gas im Bereich unterhalb der beabstandeten Schutzhaube ungehindert über die Einströmöffnung in die zugeordnete Gasleitung einströmt.

Bei einer nach unten gerichteten Gasableitung ist insbesondere die Bildung von
30 Kondenswasser nicht auszuschließen bzw. besteht ggf. eine Spülnotwendigkeit und daher kann die Gasabzugseinrichtung im Bereich außerhalb des Fermenterbehälters gegebenenfalls eine Reinigungs- und/oder Wartungsvorrichtung, insbesondere zur Abtrennung von Kondenswasser und/oder zur Spülung der wenigstens einen Gasleitung der Gasabzugseinrichtung, aufweisen, der das aus dem Fermenterbehälter

abgezogene Gas mittels der aus dem Fermenterbehälter geführten Gasleitung zuführbar ist. Konkret kann zum Beispiel unten am Stützenrohr eine Kondenswasserleitung angebracht sein, die Kondenswasser unter der Bodenwand über einen Siphon in einen Auffangbehälter ableitet. Etwas oberhalb des unteren

5 Stützenendes kann ggf. auch mit einem seitlichen Anschluss an das Stützenrohr als Gasentnahmeöffnung entwässertes Biogas angeleitet werden und seitlich aus dem Behälterbereich herausgeführt werden.

Alternativ oder zusätzlich zum unteren, bodenwandseitigen Gasabzug kann auch ein

10 ebenso vorteilhafter oberer Gasabzug vorgesehen sein, bei dem die Gasspeicher-Folie den in den Gasspeicher mündenden, Gasabgang aufweist oder ausbildet, vorzugsweise dergestalt, dass der Gasabgang mittels wenigstens einer dachseitigen Gasleitung der Gasabzugseinrichtung verbunden ist, mittels der das in dem Gasspeicher gesammelte Gas in Richtung zur Dachaußenhaut-Folie geführt und,

15 vorzugsweise im Bereich der Dachaußenhaut-Folie, aus dem Fermenterbehälter abziehbar ist. Besonders bevorzugt kann hierbei eine dachseitige Gasleitung vorgesehen sein, die mit einem, bezogen auf die Hochachsenrichtung, unteren Mündungsende den Gasabgang ausbildet und, vorzugsweise in Hochachsenrichtung gesehen oberhalb des oberen Kopfteils und/oder gasdicht, an die Gasspeicher-Folie

20 angeschlossen ist. Weiter ist hier dann vorgesehen, dass die dachseitige Gasleitung einen primären Leitungsabschnitt aufweist oder ausbildet, der sich zumindest bereichsweise in Hochachsenrichtung nach oben in Richtung zu der Dachaußenhaut-Folie erstreckt, vorzugsweise bis zum höchsten Punkt bzw. zur Kuppelspitze der Dachaußenhaut-Folie erstreckt. Und hier gibt es jetzt wiederum mehrere Möglichkeiten,

25 einen effektiven Gasabzug ausgehend vom primären Leitungsabschnitt sicherzustellen:

So kann der primäre Leitungsabschnitt mit einem, bezogen auf die Hochachsenrichtung, oberen Mündungsende für eine Weiterleitung des Biogases außerhalb des Fermenterbehälters, vorzugsweise gasdicht, an eine Dachöffnung in der

30 Dachaußenhaut-Folie, vorzugsweise im Bereich der Kuppelspitze der Dachaußenhaut-Folie, angeschlossen sein, an die wiederum eine weitere Gasleitung als sekundärer Leitungsabschnitt für eine Weiterleitung des Biogases außerhalb des Fermenterbehälters angeschlossen ist.

Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass der primäre Leitungsabschnitt die Dachaußenhaut-Folie, vorzugsweise gasdicht, durchdringt und mit einem sekundären Leitungsabschnitt außerhalb des Fermenterbehälters weitergeführt ist.

- 5 Weiter alternativ kann vorgesehen sein, dass sich an den primären Leitungsabschnitt, vorzugsweise im Bereich der Kuppelspitze, eine weitere Gasleitung als sekundärer Leitungsabschnitt anschließt, die als innenliegende Gasleitung, vorzugsweise entlang der Innenseite der Gasaußenhaut-Folie nach unten in Richtung Behälteroberkante und aus dem Fermenterbehälter geführt ist, vorzugsweise bis zur Behälteroberkante und
10 dort durch die Dachaußenhaut-Folie hindurch aus dem Fermenterbehälter geführt ist.

- Der Anschluss der dachseitigen Gasleitung an die Gasspeicher-Folie verlagert sich entsprechend dem Füllgrad des Gasspeichers nach oben und unten. Dieser gasvolumenabhängigen Bewegung der Gasspeicher-Folie soll die angeschlossene
15 dachseitige Gasleitung möglichst kraftfrei ohne Rückstellkräfte folgen können. Aus diesem Grund kann vorgesehen werden, dass die dachseitige Gasleitung mit der Gasspeicher-Folie, vorzugsweise im Wesentlichen rückstellfrei, mitbewegbar ist, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass die dachseitige Gasleitung balgartig und/oder mit in Längsrichtung der dachseitigen Gasleitung beabstandeten Stützringen ausgebildet ist.

20

- Weiter ist auch eine Ausführungsform vorteilhaft, bei der – alternativ oder zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Möglichkeiten – vorgesehen ist, dass die Podestplatte eine in Hochachsenrichtung nach oben abragende und sich im Bereich oberhalb der Ebene der Podestplatte und oberhalb der Behälteroberkante erstreckende
25 Montagewand aufweist, wobei die Montagewand, vorzugsweise ein in Hochachsenrichtung oberer Oberkantenbereich der Montagewand, wenigstens einen Teil des Dach-Anschlussbereiches ausbildet, an der wenigstens ein Teilbereich der Gasspeicher-Folie angebunden ist, so dass die Montagewand an den Gasspeicher angrenzt. Weiter ist vorgesehen, dass die Montagewand den in den Gasspeicher
30 mündenden Gasabgang aufweist oder ausbildet, vorzugsweise dergestalt, dass der Gasabgang mittels wenigstens einer Gasleitung der Gasabzugseinrichtung verbunden ist, mittels der das in dem Gasspeicher gesammelte Gas aus dem Fermenterbehälter abziehbar ist. Auch mit einer derartigen Ausführungsform ergeben sich die eingangs

genannten Vorteile, wobei die Montagewand in einer vorteilhaften Doppelfunktion zudem auch zur Anordnung weiterer Bauteile verwendet werden kann.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn der Fermenterbehälter eine Einspritzeinrichtung aufweist, die wenigstens eine Förderpumpe aufweist, mittels der Einspritzflüssigkeit, vorzugsweise aus dem Substrat des Fermenterbehälters oder aus einem anderen Fermenterbehälter der Biogasanlage, absaugbar ist, wobei die Einspritzeinrichtung wenigstens ein mit der wenigstens einen Förderpumpe strömungsverbundenes Einspritzdüsenelement aufweist, mittels dem die mittels der wenigstens einen Förderpumpe abgesaugte Einspritzflüssigkeit dergestalt in den Fermenterbehälter einspritzbar ist, dass diese, bezogen auf die Hochachsenrichtung, als Flüssigkeitsstrahl von oben auf die Oberfläche einer Schwimmschicht des Substrates auftrifft und diese benetzt. Dadurch wird erreicht, dass diese Schwimmschichten auch ohne Einrühren in das Substrat am Fermentationsprozess teilnehmen können. Durch die zerklüftete Oberflächenstruktur der Schwimmschicht finden die sich im Flüssigkeitsstrahl befindlichen Bakterien zudem eine ausreichende Angriffsfläche für einen effektiven Fermentationsprozess mit hoher Biogasausbeute.

Und in Verbindung mit einer derartigen Einspritzeinrichtung ist es jetzt besonders vorteilhaft, wenn auch das Einspritzdüsenelement an der Montagewand gehalten ist, bevorzugt gehalten und durch diese hindurchgeführt ist.

Vorteilhaft und zweckmäßig sind die vorstehenden Merkmale und Maßnahmen in Verbindung mit einem zylindrischen Fermenterbehälter realisierbar, weswegen bevorzugt vorgesehen wird, dass der Fermenterbehälter eine zylindrisch umlaufende Seitenwand mit einer eine Mittelstütze ausbildenden Stütze in der Zylinderachse aufweist. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Behälterformen möglich.

Gemäß einem zweiten Erfindungsaspekt ist alternativ oder zusätzlich zum ersten Erfindungsaspekt vorgesehen, dass die Podestplatte einen nach unten in den Behälterinnenraum einragenden und/oder im Betrieb der Biogasanlage in das Substrat eintauchenden randseitigen Rahmen aufweist, der wenigstens an dem in den Behälterinnenraum einragenden Bereich der Podestplatte randseitig umläuft. Damit

wird auf besonders einfache und funktionssichere Weise sichergestellt, dass auch bei einer geöffneten Serviceöffnung und einem Substartniveau knapp unterhalb des Niveaus der Podestplatte nach wie vor Gasdichtheit gegeben ist, wobei der Füllstand des Substrats im Fermenterbehälter zudem nach wie vor hoch eingestellt ist. Damit werden vorteilhaft der gesamte Inhalt des Fermenterbehälters bis zum Foliendachanschluss für eine Substratfüllung und eine damit verbundene Biogaserzeugung ausgenützt und die Gasdichtheit bei geöffneter Serviceöffnung sichergestellt. Zusätzlich trägt ein derartiger Rahmen auch zur vorteilhaften Versteifung und Stabilisierung einer dann auch relativ dünn ausbildbaren Podestplatte bei. Dementsprechend wird der randseitige Rahmen auch bevorzugt als starrer, unflexibler Rahmen, vorzugsweise aus Metall, ausgebildet. Er kann zum Beispiel auch nur in etwa 5 cm bis 20 cm von der Podestplatte nach unten abragen.

Zudem kann der randseitige Rahmen hier zweckmäßig lediglich an dem in den Behälterinnenraum einragenden Bereich der Podestplatte randseitig umlaufen und dann unmittelbar an die Seitenwand anschließen, gegebenenfalls auch gasdicht anschließen. Alternativ könnte der randseitige Rahmen aber auch – zumindest abschnittsweise - in dem an die Seitenwand anschließenden Bereich der Podestplatte vorgesehen werden, beispielsweise um einen entsprechenden Anschlag an der Seitenwand auszubilden.

Die Podestplatte kann vorteilhaft als stabile Metall- bzw. Edelstahlplatte ausgebildet sein, zum Beispiel relativ dünn mit einer Dicke von zum Beispiel 3 bis 5 cm.

Konkret kann die die Serviceöffnung gasdicht verschließende Abdeckeinrichtung durch wenigstens einen Deckel und/oder durch ein von der Serviceöffnung weg nach oben ragendes Mastgehäuse gebildet sein, das einen Aufnahmeraum für ein Mastoberteil des Führungsmastes ausbildet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Podestplatte trapezförmig, vorzugsweise gleichschenkelig trapezförmig, ausgebildet, wobei die längere Trapezgrundseite oben an der Behälterseitenwand gasdicht angebunden ist und die Podestplatte nach unten zur Gehäusewandinnenseite mittels wenigstens einer Podestplatten-Stütze abgestützt ist.

Weiter ist ein Verfahren zum Betrieb eines Biogasanlagen-Fermenterbehälters nach einem der vorstehenden Merkmale beansprucht dergestalt, dass während des Biogasanlagenbetriebs, jedoch wenigstens in der Zeit einer geöffneten Serviceöffnung, der Füllstand des Substrats im Fermenterbehälter so hoch eingestellt ist, dass die Podestplatte randseitig, gegebenenfalls mit einem randseitigen Rahmen, zumindest teilweise in das Substrat eintaucht. Damit werden vorteilhaft der gesamte Inhalt des Fermenterbehälters bis zum Foliendachanschluss für eine Substratfüllung und eine damit verbundene Biogaserzeugung ausgenützt und die Gasdichtheit bei geöffneter Serviceöffnung sichergestellt.

Anhand einer Zeichnung werden beispielhaft erfindungsgemäße Biogasanlagen-Fermenterbehälter mit einer Serviceeinrichtung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 beispielhaft einen Schnitt durch einen Biogasanlagen-Fermenterbehälter mit einer Serviceeinrichtung und mit einer Gasentnahme mittig nach unten durch eine rohrförmige Stütze,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Biogasanlagen-Fermenterbehälter mit einer Serviceeinrichtung mit einer Biogasentnahme mittig nach oben über ein Foliendach,

Fig. 3 den Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Figur 2 mit einem stärker gefüllten Gasspeicher,

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Podestplatte der Serviceeinrichtung ohne Foliendach,

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie A-A durch einen Randbereich der Podestplatte nach Figur 4, und

Fig. 6 eine weitere beispielhafte Ausführungsform mit einer sich im Bereich oberhalb der Ebene der Podestplatte und oberhalb der Behälteroberkante erstreckenden Montagewand der Podestplatte, an der der in den Gasspeicher mündenden Gasabgang ausgebildet ist.

5

In Figur 1 ist beispielhaft ein Schnitt durch einen Biogasanlagen-Fermenterbehälter 1 mit einer beispielhaften Serviceeinrichtung 2 dargestellt mit einem Behälterinnenraum 3, der durch eine Bodenwand 4, eine umlaufende Seitenwand 5 in einer Zylinderform und ein damit gasdicht verbundenes Foliendach 6 gebildet ist. Bis zur Höhe der
10 Seitenwand 5 ist im Anlagenbetrieb im Wesentlichen flüssiges, vergärbare Substrat 7 eingefüllt.

Die Serviceeinrichtung 2 weist eine Serviceplattform als begehbare, bevorzugt ebene Podestplatte 8 auf, wie sie in Figur 4 im Einzelnen mit ihrer seitlichen gasdichten
15 Anbindung an die Seitenwand 5 dargestellt ist. Gegenüberliegend dazu befindet sich ein Dachanschlussbereich 9 an dem das Foliendach 6 gasdicht angeschlossen ist. Im Bereich der Serviceeinrichtung 2 ist das sonst kuppelartige Foliendach eingebuchtet und der Übersichtlichkeit halber in Figur 1 in diesem Bereich nicht gezeigt.

20 Wie aus Figur 4 deutlich ersichtlich, hat die Podestplatte 8 eine große rechteckige Serviceöffnung 10, die nach Figur 1 mittels einer Abdeckeinrichtung 11 gasdicht verschließbar ist. Die Abdeckeinrichtung 11 umfasst hier lediglich beispielhaft einen Deckel 12 und einen Teilbereich eines nach oben, die Podestplatte 8 überragenden Mastgehäuses 13, das einen Aufnahmeraum für ein Mastoberteil eines
25 Führungsmastes 14 ausbildet, der auf der Bodenwand 4 in einem Drehlager 15 verschwenkbar gelagert ist. Am Führungsmast 14 ist hier beispielhaft mittels einer Seilwinde 16 ein Tauchmotorrührgerät 17 höhenverstellbar gehalten. Bei geöffneter Abdeckung kann das Tauchmotorrührgerät 17 durch die Serviceöffnung 10 nach oben über die Podestplatte 8 zu Wartungs- und Servicearbeiten herausgehoben werden, wie
30 dies beispielhaft in Figur 2 dargestellt ist.

Die Podestplatte 8 ist hier beispielhaft als relativ dünne Metall- bzw. Edelstahlplatte mit zum Beispiel ca. 5 cm Dicke bzw. Materialstärke ausgebildet und hat eine etwa gleichschenkelig trapezförmige Form, wobei die längere Trapezgrundseite oben an der

Behälterseitenwand 5 gasdicht angebunden ist. Zudem ist die Podestplatte 8 zur Gehäuseinnenseite hin mit (nur schematisch angegebenen) Podestplatten-Stützen 18 abgestützt. Wie insbesondere aus der Schnittdarstellung nach Figur 5 ersichtlich, weist die Podestplatte 8 randseitig einen nach unten in den Behälterinnenraum und in das Substrat einragenden Rahmen 19 auf, der hier als starrer und unflexibler Rahmen ausgebildet ist.

Der randseitige Rahmen 19 ist hier bevorzugt an der Unterseite der Podestplatte angebunden.

Zudem läuft der randseitige Rahmen 19 hier lediglich an dem in den Behälterinnenraum einragenden Bereich der Podestplatte 8 randseitig um und schließt unmittelbar an die Seitenwand 5 an, gegebenenfalls auch gasdicht. Alternativ kann der randseitige Rahmen 19 aber auch – zumindest abschnittsweise – in dem an die Seitenwand 5 anschließenden Bereich der Podestplatte 8 vorgesehen werden, beispielsweise um einen entsprechenden Anschlag an der Seitenwand 5 auszubilden.

Das Foliendach 6 ist als Tragluftdach ausgebildet mit einer Dachaußenhaut-Folie 20, die mittels eines Stützluftgebläses 21 Luft 22 mit einem vorgegebenen Stützdruck in einen Luftraum 23 unter der Dachaußenhaut-Folie 20 bläst, wodurch die Dachaußenhaut-Folie 20 in einer kuppelartigen Dachform aufgeblasen gehalten wird.

Unter der Dachaußenhaut-Folie 20 und unter dem Luftraum 23 liegt eine randseitig gasdicht angeordnete Gasspeicher-Folie 24, welche einen im Volumen veränderlichen Gasspeicher 25 über dem Substratniveau 26 bildet, in den erzeugtes Biogas 27 einströmt. Je nach Füllgrad des Gasspeichers 25 ist die Gasspeicher-Folie 24 mehr oder weniger nach oben zur Dachaußenhaut hin aufgeweitet. Beispielhaft ist strichliert mit Bezugszeichen 24a die Gasspeicher-Folie bei einem geringen Gasfüllgrad in einem unteren Bereich dargestellt.

Im Fermenterbehälter 1 ist zentral und vertikal eine stabile Stütze 28, hier als Mittelstütze, angeordnet, die ein das Substratniveau 26 überragendes oberes Kopfteil 29 aufweist. Von dem oberen Ende dieses Kopfteils 29 gehen hier eine Mehrzahl von Stützgurten 30 aus und sind über dem Substratniveau strahlenförmig zu der

Seitenwand 5 hin gespannt, auf die sich die Gasspeicherfolie 24 bei keiner oder wenig Gasfüllung des Gasspeichers 25 legt und damit nicht in das Substrat 7 eintaucht.

Der Gasabzug und die Gasentnahme aus dem Gasspeicher 25 erfolgt hier durch eine
5 Gasleitung einer Gasabzugseinrichtung, und zwar hier beispielhaft mittig und in Hochachsenrichtung gesehen von oben nach unten, dergestalt dass die Stütze 28 als Gasleitungsrohr verwendet und ausgebildet ist mit einer Einströmöffnung 31 als Gasabgang, die durch eine beabstandete Schutzhaube 32 von oben her gegen einen Verschluss durch eine nach unten abgesackte Gasspeicher-Folie 24 abgedeckt ist und
10 unter der Biogas 27 in die Einströmöffnung 31 einströmen kann (Pfeile 33). Von der oberen Einströmöffnung 31 der Stütze 28 wird durch diese das Biogas 27 nach unten zur Bodenwand 4 geleitet und von dort mit einer weiteren Gasleitung 34 zum Beispiel unter der Bodenwand 4 nach außerhalb des Fermenterbereichs zu einer weiteren Verwendung geleitet. Anstelle der Stütze 28 oder zusätzlich dazu könnte an dieser
15 entlang auch eine Gasleitung nach unten verlaufen, die dann zweckmäßig mit der Stütze 28 verbunden sein könnte.

Bei der hier verwendeten Gasleitung von oben nach unten (in Hochachsenrichtung gesehen) durch den Bereich des Substrats 7 ist eine Kondensatbildung nicht
20 auszuschließen, so dass hier schematisch und beispielhaft außerhalb des Fermenterbehälters 1 eine Entwässerungsvorrichtung 35 als Reinigungs- und/oder Wartungsvorrichtung vorgesehen ist. Kondensiertes Wasser wird hier in einem Sammelbehälter 36 gesammelt.

25 Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, entspricht die Füllhöhe 39 mit Substrat 7 im Anlagenbetrieb der Seitenwandhöhe, wodurch der gesamte mögliche Füllgrad des Fermenterbehälters ausgenutzt ist. Das Substratniveau 26 liegt dabei direkt in der Höhe der Podestplatte 8, wobei der Rahmen 19 geringfügig, jedoch soweit in das Substrat 7 eintaucht, dass bei offener Serviceöffnung 10 dort kein Biogas austritt.

30

In Figur 2 ist ein Biogasanlagen-Fermenter 1 dargestellt, der weitgehend dem Biogasanlagen-Fermenterbehälter aus Figur 1 entspricht, sodass gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. Insbesondere sind der grundsätzliche Aufbau

und die Serviceeinrichtung 2 gleich. Die Ausführungsform nach Figur 2 unterscheidet sich aber hinsichtlich der Gasentnahme aus dem Gasspeicher 25:

Der Gasabzug von Biogas erfolgt hier im Gegensatz zu Figur 1 mittig nach oben, wobei
5 oberhalb des Stützenbereichs eine Gasleitung 40 in der Art eines in seiner Länge
variierbaren Balgs 41 verwendet ist. Die Gasleitung 40 bildet hier einen primären
Leitungsabschnitt aus, der sich hier beispielhaft in Hochachsenrichtung nach oben bis
zum höchsten Punkt bzw. zur Kuppelspitze 44 der Dachaußenhaut-Folie 20 erstreckt.
Biogas 27 strömt somit von unten her in die Gasleitung 40 ein, deren unteres
10 Mündungsende 37 den Gasabgang ausbildet, während deren oberes Mündungsende
hier beispielhaft gasdicht an eine Öffnung der Dachaußenhaut-Folie 20 angeschlossen
ist und von dort mit einer weiteren Gasleitung 42 als sekundärer Leitungsabschnitt für
eine weitere Verwendung weitergeleitet wird. Alternativ dazu können die Gasleitung 40
und die Gasleitung 42 auch durch eine einzige Gasleitung gebildet sein, die dann die
15 Dachaußenhaut-Folie 20 im Bereich der Kuppelspitze 44 der Dachaußenhaut-Folie 20
vorzugsweise gasdicht durchdringt.

Weiter alternativ dazu kann diese weitere Gasleitung 42, wie dies lediglich strichliert
und äußerst schematisch in der Figur 2 dargestellt ist, sich auch an die den primären
20 Leitungsabschnitt ausbildende Gasleitung 40 im Bereich der Kuppelspitze 44
anschließen und als innenliegende Gasleitung entlang der Innenseite der
Gasaußenhaut-Folie 20 nach unten bis zur Behälteroberkante 45 und dort durch die
Dachaußenhaut-Folie 20 hindurch aus dem Fermenterbehälter 1 geführt werden.

25 Wesentlich ist hierbei, dass die Gasleitung 40 bzw. der primäre Leitungsabschnitt in
ihrer/seiner Länge ohne größere Rückstellkräfte variierbar ist, da sich der
Anschlussbereich 43 an die Gasspeicher-Folie 24 in seiner Höhenlage je nach Füllgrad
des Gasspeichers 25 verändert. Um dies zu unterstützen, können am Balg 41 noch
zusätzlich, voneinander beabstandete Stützringe 53 vorgesehen sein.

30

Die Gasleitung 40 weist bevorzugt einen relativ großen Durchmesser auf.

In Figur 3 ist der Biogasanlagen-Fermenterbehälter 1 von Figur 2 nochmals dargestellt,
jedoch mit einem deutlich mehr gefülltem Gasspeicher 25, wodurch der

Anschlussbereich 43 im Vergleich zur Figur 2 wesentlich höher und näher zur Dachaußenhaut-Folie 20 liegt. Ersichtlich ist dadurch die Gasleitung 40 als Balg 41 im Vergleich zum Zustand nach Figur 2 verkürzt und zusammen geschoben.

- 5 In der Figur 6 ist eine weitere beispielhafte Ausführungsform gezeigt, bei der die Podestplatte 8 eine in Hochachsenrichtung nach oben abragende und sich im Bereich oberhalb der Ebene der Podestplatte 8 und oberhalb der Behälteroberkante 45 erstreckende Montagewand 46 aufweist.
- 10 Ein in Hochachsenrichtung oberer Oberkantenbereich 47 der Montagewand 46 bildet hier einen Teil des Dach-Anschlussbereiches 9 aus, an der ein Teilbereich der Gasspeicher-Folie 24 angebunden ist, so dass die Montagewand 46 an den Gasspeicher 25 angrenzt.
- 15 Die Montagewand 46 bildet hier den in den Gasspeicher 25 mündenden Gasabgang 54 aus, vorzugsweise dergestalt, dass der Gasabgang 54 mittels wenigstens einer Gasleitung 55 der Gasabzugseinrichtung verbunden ist, mittels der das in dem Gasspeicher 25 gesammelte Gas aus dem Fermenterbehälter 1 abziehbar ist.
- 20 Weiter ist eine Einspritzeinrichtung 48 vorgesehen ist, die eine Förderpumpe 49 aufweist, mittels der Einspritzflüssigkeit, hier beispielhaft aus dem Substrat 7 des Fermenterbehälters 1, absaugbar ist, wie dies hier lediglich schematisch durch den Pfeil 50 eingezeichnet ist.
- 25 Die Einspritzeinrichtung 48 weist hier weiter ein mit der Förderpumpe 49 strömungsverbundenes Einspritzdüsenelement 51 auf, mittels dem die mittels der Förderpumpe 49 abgesaugte Einspritzflüssigkeit dergestalt in den Fermenterbehälter 1 einspritzbar ist, dass diese, bezogen auf die Hochachsenrichtung, als Flüssigkeitsstrahl von oben auf die Oberfläche einer Schwimmschicht 52 des Substrates 7 auftrifft und
- 30 diese benetzt.

Wie dies aus der Figur 6 weiter ersichtlich ist, ist auch das Einspritzdüsenelement 51 an der Montagewand 46 gehalten ist, bevorzugt gehalten und durch diese hindurchgeführt ist.

Insgesamt zeichnen sich somit sämtliche hier in der Figurenbeschreibung gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiele dadurch aus, dass der Gasabgang, in Hochachsenrichtung gesehen, immer oberhalb der Ebene der Podestplatte 8 und/oder oberhalb der Ebene einer durch die Seitwandoberkante der Seitenwand 5 definierten Behälteroberkante 45 angeordnet ist, was bewirkt, dass eine funktionssichere Abführung des Gases möglich wird, die auch bei einem voll befüllten Behälter, also einem Substratniveau auf Höhe der Ebene der Podestplatte 8 und/oder der Ebene der Behälteroberkante 45 dauerhaft nicht verstopfungsgefährdet ist.

Bezugszeichenliste

5				
	1	Biogasanlagen-Fermenterbehälter	25	Gasspeicher
	2	Service-Einrichtung	26	Substratniveau
	3	Behälterinnenraum	27	Biogas
	4	Bodenwand	28	Stütze
10	5	Seitenwand	29	Kopfteil
	6	Foliendach	30	Stützgurte
	7	Substrat	31	Einströmöffnung
	8	Podestplatte	32	Schutzhaube
	9	Dach-Anschlussbereich	33	Pfeil
15	10	Serviceöffnung	34	Gasleitung
	11	Abdeckeinrichtung	35	Entwässerungsvorrichtung
	12	Deckel	36	Sammelbehälter
	13	Mastgehäuse	37	unteres Mündungsende
	14	Führungsmast	38	Anschlussbereich
20	15	Drehlager	39	Füllhöhe
	16	Seilwinde	40	Gasleitung
	17	Tauchmotorrührgerät	41	Balg
	18	Podestplatten-Stütze	42	Gasleitung
	19	Rahmen	43	Anschlussbereich
25	20	Dachaußenhaut-Folie	44	Kuppelspitze
	21	Stützluftgebläse	45	Behälteroberkante
	22	Luft	46	Montagewand
	23	Luftraum	47	Oberkantenbereich
	24	Gasspeicher-Folie	48	Einspritzeinrichtung
30	49	Förderpumpe	53	Stützringe
	50	Pfeil	54	Gasabgang
	51	Einspritzdüsenelement	55	Gasleitung
	52	Schwimmschicht		

Patentansprüche

5

1. Biogasanlagen-Fermenterbehälter,
mit einem Behälterinnenraum (3), der durch eine Bodenwand (4), eine
umlaufende Seitenwand (5) und ein mit der Seitenwand (5) gasdicht,
10 vorzugsweise gasdicht und lösbar, verbundenes Foliendach (6) gebildet ist und
in dem bis zu einem vorgebbaren Füllstand ein im Wesentlichen flüssiges,
vergärbare Substrat aufgenommen ist,
mit einer Serviceeinrichtung (2), die eine Serviceplattform als begehbare,
vorzugsweise ebene und/oder im Wesentlichen in Horizontalrichtung
15 ausgerichtete, Podestplatte (8), aufweist, die an der Seitenwand (5),
vorzugsweise an einem in Hochachsenrichtung gesehen oberen Bereich,
gasdicht angebunden ist und weiter einen Dach-Anschlussbereich (9) aufweist,
an dem das Foliendach (6) gasdicht, vorzugsweise gasdicht und lösbar,
angebunden ist,
20 wobei die Podestplatte (8) wenigstens eine Serviceöffnung (10) aufweist, die
mittels einer Abdeckeinrichtung (11) gasdicht verschließbar ist und durch die ein
an einem Führungsmast (14) höhenverstellbares Tauchgerät (17), insbesondere
ein Tauchmotorrührgerät und/oder eine Förderpumpe einer Einspritzeinrichtung,
für Wartungs- und Servicearbeiten im Wesentlichen gasdicht aus dem
25 Behälterinnenraum (3) heraus und wieder in den Behälterinnenraum (3) hinein
bewegbar ist,
wobei das Foliendach (6) als Tragluftdach mit einer Dachaußenhaut-Folie (20)
und einer, in Hochachsenrichtung gesehen, unter der Dachaußenhaut-Folie (20)
gasdicht angeordneten Gasspeicher-Folie (24) als Unterdach-Folie über dem
30 Substratniveau (26) ausgebildet ist,
wobei die Gasspeicher-Folie (24) einen volumenveränderlichen Gasspeicher, in
dem sich erzeugtes Biogas sammelt, bildet und in Abhängigkeit vom
Gasfüllvolumen zur Dachaußenhaut-Folie (20) hin aufweitbar ist,

mit einer Gasabzugseinrichtung, mittels der das im Gasspeicher (25) gesammelte Gas über einen in den Gasspeicher (25) mündenden Gasabgang (31; 37; 54) aus dem Behälterinnenraum (3) abführbar und/oder abziehbar ist, mit wenigstens einer, im Fermenterbehälter (1) in Hochachsenrichtung

5 ausgerichteten vertikalen Stütze (28), vorzugsweise wenigstens einer in etwa mittig und/oder zentral im Behälterinnenraum (3) angeordneten vertikale Mittelstütze, die, vorzugsweise ausgehend von der Bodenwand (4), mit einem, bezogen auf die Hochachsenrichtung, oberen Kopfteil (29) über ein maximales Substratniveau ragt,

10 wobei das obere Kopfteil (29), vorzugsweise das in Hochachsenrichtung gesehen obere Ende des oberen Kopfteils (29), als Gurttrag- und Gurtanschlussteil ausgebildet ist, von dem eine Mehrzahl von Stützgurten (30) über dem Substratniveau zu den Seitenwandbereichen gespannt ist, auf die sich die Gasspeicher-Folie (24) bei keiner oder wenig Gasfüllung des Gasspeichers

15 legt,

dadurch gekennzeichnet,

dass der mit der Gasabzugseinrichtung, vorzugsweise mittels wenigstens einer Gasleitung (34; 40) der Gasabzugseinrichtung, verbundene Gasabgang (31; 37; 54), in Hochachsenrichtung gesehen, oberhalb der Ebene der Podestplatte (8)

20 und/oder oberhalb der Ebene einer durch die Seitwandoberkante definierten Behälteroberkante (54) angeordnet ist,

und/oder

dass die Podestplatte (8) einen nach unten in den Behälterinnenraum (3) einragenden und/oder im Betrieb der Biogasanlage in das Substrat

25 eintauchenden randseitigen Rahmen (19) aufweist, der wenigstens an dem in den Behälterinnenraum (3) einragenden Bereich der Podestplatte (8) randseitig umläuft.

2. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

30 dass die Stütze (28) selbst oder ein im Bereich der Stütze (28) angeordnetes, vorzugsweise mit der Stütze (28) mittelbar oder unmittelbar gekoppeltes Bauteil, im Bereich des oberen Kopfteils den in den Gasspeicher (25) mündenden Gasabgang (31; 37; 54) aufweist oder ausbildet, vorzugsweise dergestalt, dass der Gasabgang (31; 37; 54) mittels wenigstens einer Gasleitung (34; 40; 55) der

Gasabzugseinrichtung verbunden ist, mittels der das in dem Gasspeicher (25) gesammelte Gas in Richtung zur Bodenwand (4) geführt und aus dem Fermenterbehälter (1) abziehbar ist.

- 5 3. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der Bodenwand (4) ausgehende Stütze (28) rohrförmig ausgebildet ist und eine zur Bodenwand (4) führende Gasleitung (34) der Gasabzugseinrichtung ausbildet, die selbst oder gekoppelt mit wenigstens einer weiteren Gasleitung der Gasabzugseinrichtung bodenwandseitig, vorzugsweise
10 unterhalb der Bodenwand (4) und/oder in der Bodenwand (4), aus dem Bereich des Fermenterbehälters (1) geführt ist, dass der Gasabgang durch eine am oberen Kopfteil der Stütze ausgebildete Einströmöffnung (31) gebildet ist.
- 15 4. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass seitlich an der Stütze (28), vorzugsweise mit dieser verbunden, wenigstens eine Gasleitung der Gasabzugseinrichtung angeordnet ist, die eine den Gasabgang ausbildende Einströmöffnung aufweist und bis zur Bodenwand geführt ist, wo sie selbst oder gekoppelt mit wenigstens einer
20 weiteren Gasleitung der Gasabzugseinrichtung bodenwandseitig, vorzugsweise unterhalb der Bodenwand und/oder in der Bodenwand, aus dem Bereich des Fermenterbehälters geführt ist.
- 5 5. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Schutzhaube (32) beabstandet und in Hochachsenrichtung gesehen oberhalb der Einströmöffnung (31) angeordnet ist, insbesondere als Schutz gegen eine Abdeckung der Einströmöffnung (31) durch
25 eine abgesenkte Gasspeicher-Folie (24) eines nicht oder wenig gefüllten Gasspeichers und/oder damit das Gas im Bereich unterhalb der beabstandeten Schutzhaube (32) ungehindert über die Einströmöffnung (31) in die zugeordnete
30 Gasleitung einströmt.
6. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gasabzugseinrichtung im Bereich

außerhalb des Fermenterbehälters (1) eine Reinigungs- und/oder Wartungsvorrichtung (35), insbesondere zur Abtrennung von Kondenswasser und/oder zur Spülung der wenigstens einen Gasleitung der Gasabzugseinrichtung, aufweist, der das aus dem Fermenterbehälter (1) abgezogene Gas mittels der aus dem Fermenterbehälter (1) geführten Gasleitung (34) zuführbar ist.

7. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gasspeicher-Folie (24) den in den Gasspeicher (25) mündenden, Gasabgang aufweist oder ausbildet, vorzugsweise dergestalt, dass der Gasabgang mittels wenigstens einer dachseitigen Gasleitung (40) der Gasabzugseinrichtung verbunden ist, mittels der das in dem Gasspeicher (25) gesammelte Gas in Richtung zur Dachaußenhaut-Folie (20) geführt und, vorzugsweise im Bereich der Dachaußenhaut-Folie (20), aus dem Fermenterbehälter (1) abziehbar ist.

8. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dachseitige Gasleitung (40) mit einem, bezogen auf die Hochachsenrichtung, unteren Mündungsende (37) den Gasabgang ausbildet und, vorzugsweise in Hochachsenrichtung gesehen oberhalb des oberen Kopfteils (29) und/oder gasdicht, an die Gasspeicher-Folie (24) angeschlossen ist, und

dass die dachseitige Gasleitung (40) einen primären Leitungsabschnitt aufweist oder ausbildet, der sich zumindest bereichsweise in Hochachsenrichtung nach oben in Richtung zu der Dachaußenhaut-Folie (20) erstreckt, vorzugsweise bis zum höchsten Punkt bzw. zur Kuppelspitze (44) der Dachaußenhaut-Folie (20) erstreckt.

9. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der primäre Leitungsabschnitt mit einem, bezogen auf die Hochachsenrichtung, oberen Mündungsende, vorzugsweise gasdicht, an eine Dachöffnung in der Dachaußenhaut-Folie (20), vorzugsweise im Bereich der Kuppelspitze (44) der Dachaußenhaut-Folie (20), angeschlossen ist, an die wiederum eine weitere Gasleitung (42) als sekundärer Leitungsabschnitt für eine

Weiterleitung des Biogases außerhalb des Fermenterbehälters angeschlossen ist oder dass der primäre Leitungsabschnitt die Dachaußenhaut-Folie (20), vorzugsweise gasdicht, durchdringt und mit einem sekundären Leitungsabschnitt außerhalb des Fermenterbehälters (1) weitergeführt ist.

5

10. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an den primären Leitungsabschnitt, vorzugsweise im Bereich der Kuppelspitze (44), eine weitere Gasleitung (42) als sekundärer Leitungsabschnitt anschließt, die als innenliegende Gasleitung, vorzugsweise entlang der Innenseite der Gasaußenhaut-Folie (20) nach unten in Richtung Behälteroberkante und aus dem Fermenterbehälter geführt ist, vorzugsweise bis zur Behälteroberkante und dort durch die Dachaußenhaut-Folie (20) hindurch aus dem Fermenterbehälter (1) geführt ist.

10

11. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Anspruch 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dachseitige Gasleitung (40) mit der Gasspeicher-Folie (24), vorzugsweise im Wesentlichen rückstellfrei, mitbewegbar ist, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass die dachseitige Gasleitung (40) balgartig und/oder mit in Längsrichtung der dachseitigen Gasleitung (40) beabstandeten Stützringen (53) ausgebildet ist.

20

12. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Podestplatte (8) eine in Hochachsenrichtung nach oben abragende und sich im Bereich oberhalb der Ebene der Podestplatte (8) und oberhalb der Behälteroberkante (45) erstreckende Montagewand (46) aufweist, dass die Montagewand (46), vorzugsweise ein in Hochachsenrichtung oberer Oberkantenbereich der Montagewand (46), wenigstens einen Teil des Dach-Anschlussbereiches (9) ausbildet, an der wenigstens ein Teilbereich der Gasspeicher-Folie (24) angebunden ist, so dass die Montagewand (46) an den Gasspeicher (25) angrenzt, dass die Montagewand (46) den in den Gasspeicher (25) mündenden Gasabgang (54) aufweist oder ausbildet, vorzugsweise dergestalt, dass der Gasabgang (54) mittels wenigstens einer Gasleitung (55) der

25

30

Gasabzugseinrichtung verbunden ist, mittels der das in dem Gasspeicher (25) gesammelte Gas aus dem Fermenterbehälter (1) abziehbar ist.

13. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

5 dass eine Einspritzeinrichtung (48) vorgesehen ist,

dass die Einspritzeinrichtung (48) wenigstens eine Förderpumpe (49) aufweist, mittels der Einspritzflüssigkeit, vorzugsweise aus dem Substrat des Fermenterbehälters (1) oder aus einem anderen Fermenterbehälter der Biogasanlage, absaugbar ist,

10 dass die Einspritzeinrichtung (48) wenigstens ein mit der wenigstens einen Förderpumpe (49) strömungsverbundenes Einspritzdüsenelement (51) aufweist, mittels dem die mittels der wenigstens einen Förderpumpe (49) abgesaugte Einspritzflüssigkeit dergestalt in den Fermenterbehälter (1) einspritzbar ist, dass
15 diese, bezogen auf die Hochachsenrichtung, als Flüssigkeitsstrahl von oben auf die Oberfläche einer Schwimmschicht (52) des Substrates (7) auftrifft und diese benetzt.

14. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach Anspruch 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einspritzdüsenelement (51) an der Montagewand
20 (46) gehalten ist, bevorzugt gehalten und durch diese hindurchgeführt ist.

15. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fermenterbehälter (1) eine zylindrisch
25 umlaufende Seitenwand (5) mit einer eine Mittelstütze ausbildenden Stütze (28) in der Zylinderachse aufweist.

16. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der randseitige Rahmen (19) lediglich an dem
30 in den Behälterinnenraum (3) einragenden Bereich der Podestplatte (8) randseitig umläuft und unmittelbar, vorzugsweise gasdicht, an die Seitenwand (5) anschließt.

17. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Podestplatte (8) durch eine Metallplatte, insbesondere durch eine Edelstahlplatte, gebildet ist.
- 5 18. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der nach unten in den Behälterinnenraum (3) einragende randseitige Rahmen (19) der Podestplatte (8) an der Unterseite der Podestplatte (8) angebunden ist.
- 10 19. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der randseitige Rahmen (19) als starrer Rahmen, vorzugsweise aus Metall ausgebildet ist und/oder in etwa 5 cm bis 20 cm von der Podestplatte nach unten abragt.
- 15 20. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die Serviceöffnung (10) gasdicht verschließende Abdeckeinrichtung (11) durch wenigstens einen Deckel (12) und/oder durch ein von der Serviceöffnung (12) weg nach oben ragendes Mastgehäuse (13), das einen Aufnahmeraum für ein Mastoberteil des
20 Führungsmastes (14) ausbildet, gebildet ist.
21. Biogasanlagen-Fermenterbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Podestplatte (8) trapezförmig, vorzugsweise
25 gleichschenkelig trapezförmig, ausgebildet ist, und dass die längere Trapezgrundseite oben an der Seitenwand (5) gasdicht angebunden ist und die Podestplatte (8) zum Behälterinnenraum (3) hin nach unten mittels wenigstens einer Podestplatten-Stütze (18) abgestützt ist.
- 30 22. Verfahren zum Betrieb eines Biogasanlagen-Fermenterbehälters nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass während des Biogasanlagen-Betriebs, jedoch wenigstens in der Zeit einer geöffneten Serviceöffnung (10), der Füllstand des Substrats im Fermenterbehälter (1) so hoch eingestellt ist, dass die Podestplatte (8) randseitig, gegebenenfalls mit einem randseitigen Rahmen (19), zumindest teilweise in das Substrat eintaucht.

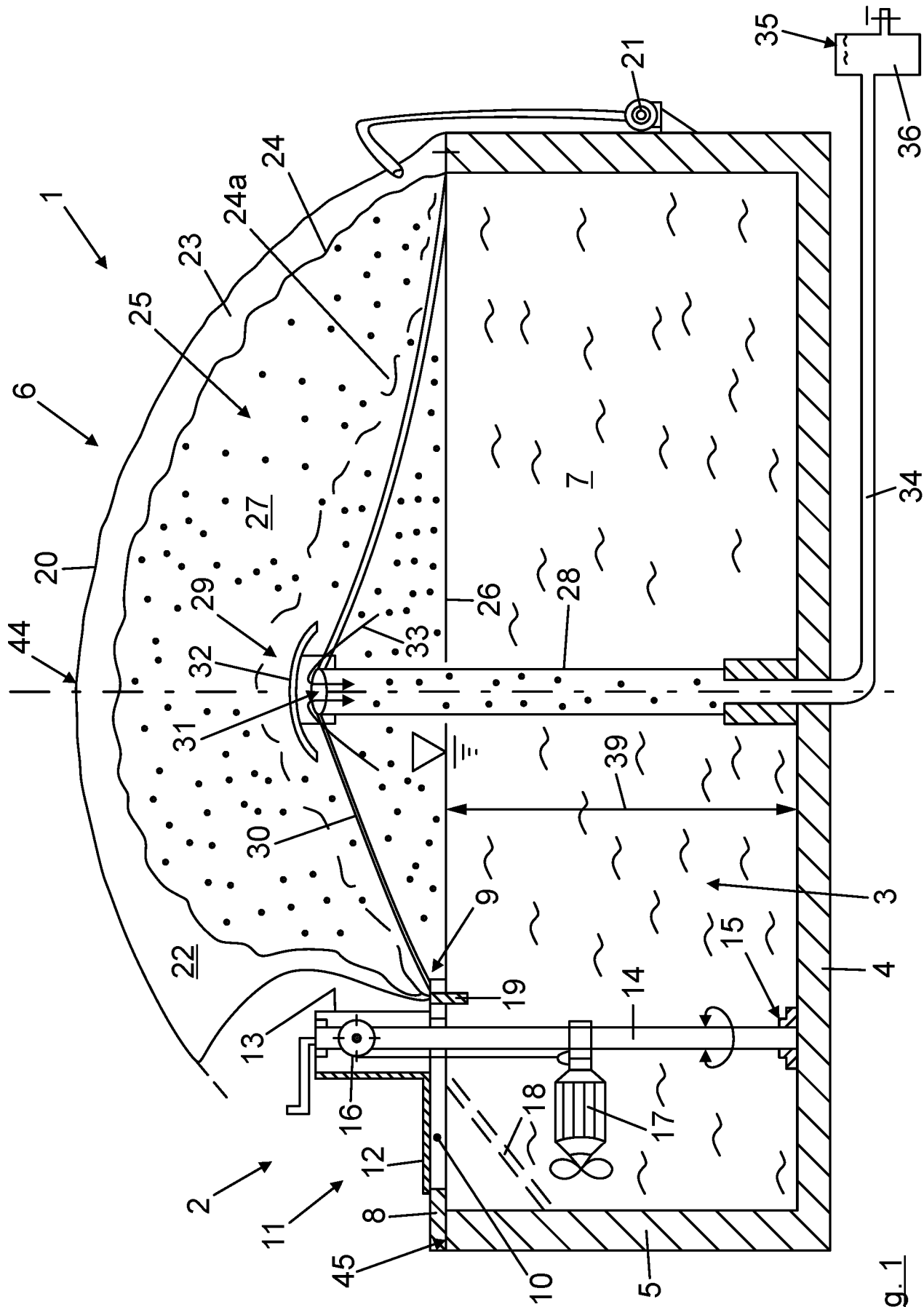


Fig. 1

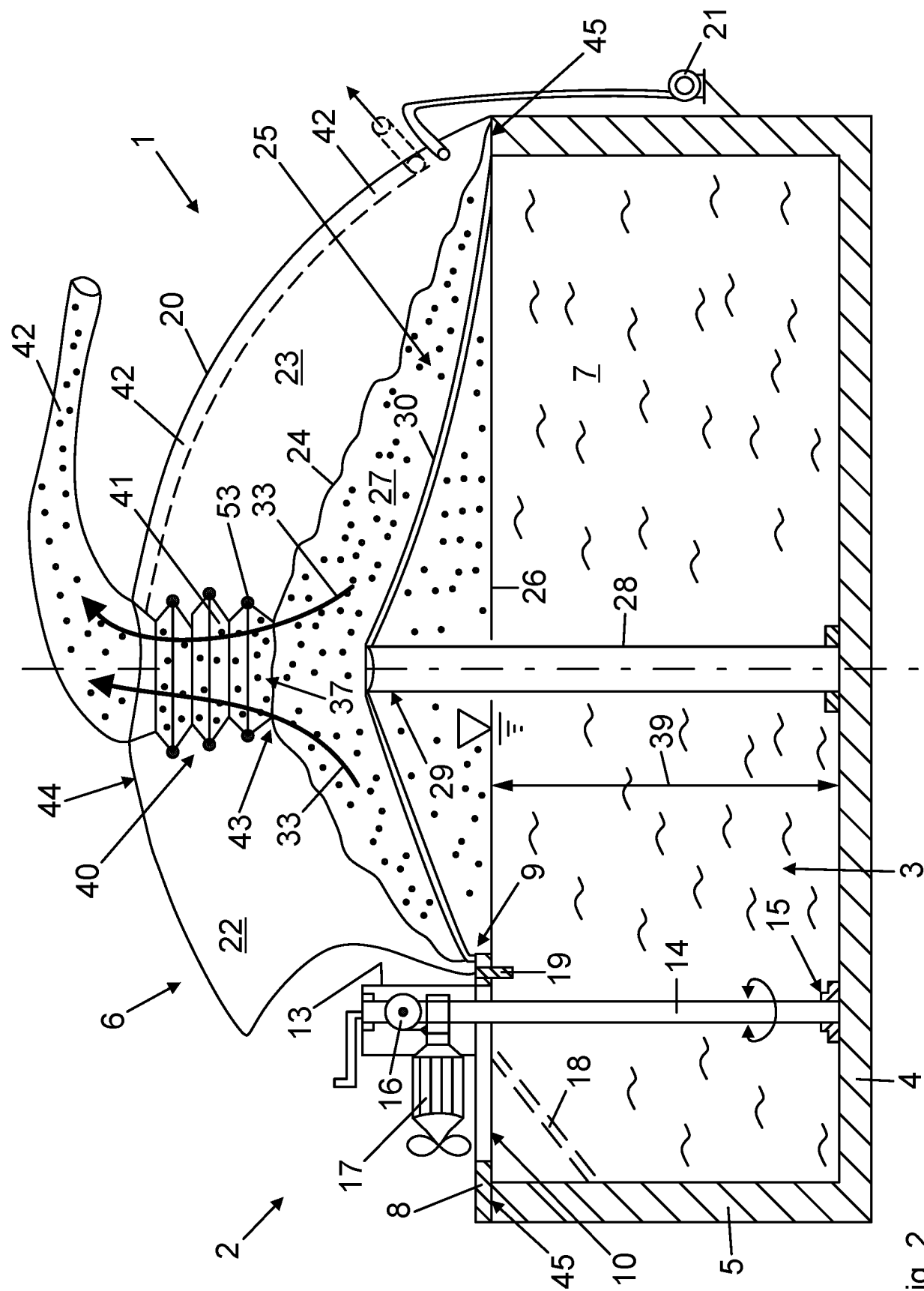


Fig. 2

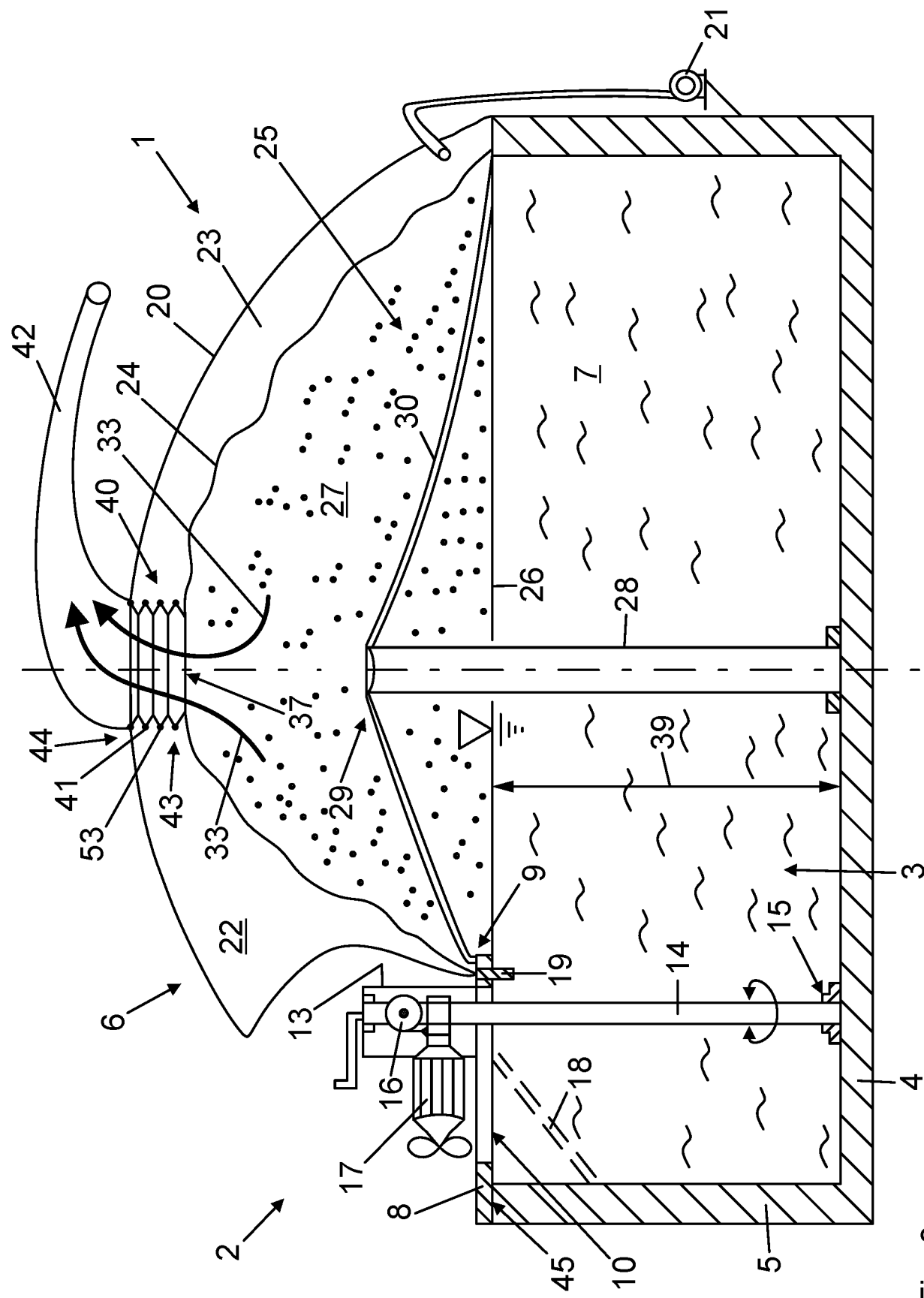


Fig. 3

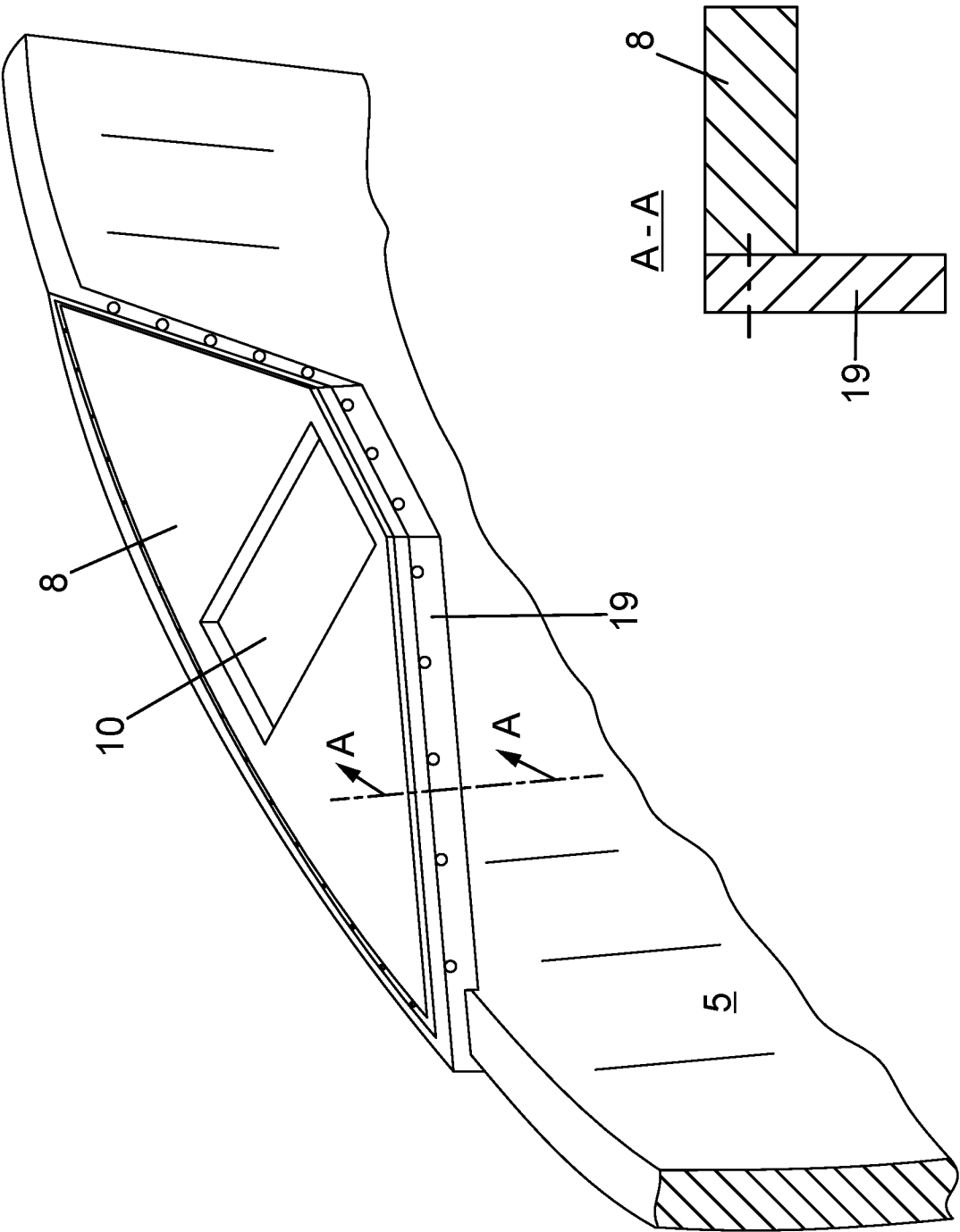


Fig. 4

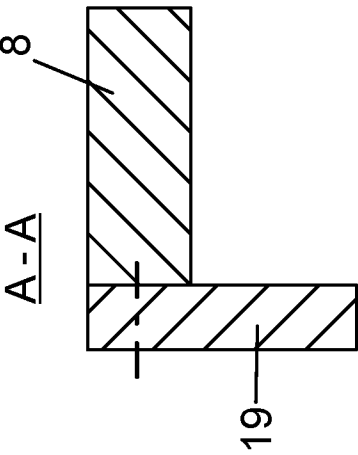


Fig. 5

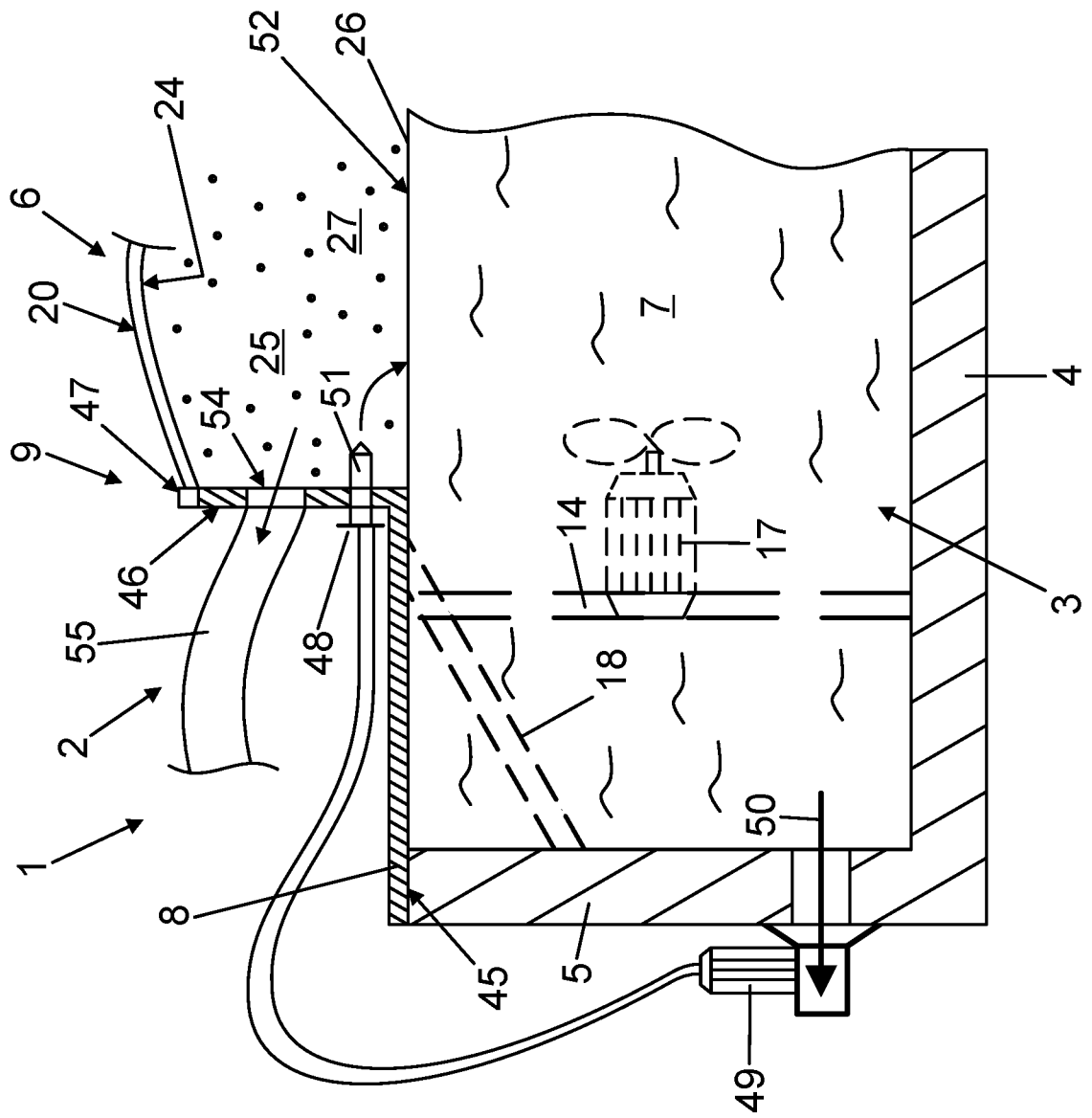


Fig. 6