



MD 4382 C1 2016.06.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 4382 (13) C1
(51) Int.Cl: C02F 11/04 (2006.01)
C12P 1/04 (2006.01)
C12P 5/02 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

Table with 2 columns: (21) Nr. depozit: a 2014 0087, (22) Data depozit: 2014.08.22; (45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2015.11.30, BOPI nr. 11/2015. (71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD; (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD; UNGUREANU Dumitru, MD; (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD

(54) Reactor combinat pentru obținerea biogazului

(57) Rezumat:

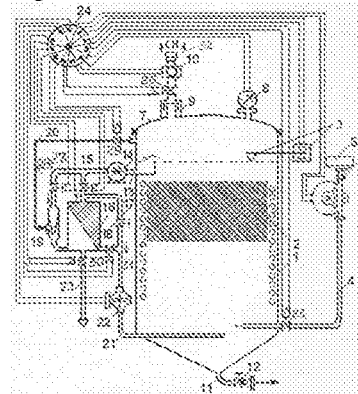
Invenția se referă la instalații pentru obținerea biometanului în componența biogazului și poate fi utilizată în diferite ramuri ale agriculturii și în industria de prelucrare pentru epurarea apelor reziduale și obținerea biogazului.

Reactorul combinat pentru obținerea biogazului include un corp cilindric cu fund conic (1), unit cu un ștuț (11) cu un ventil (12) pentru evacuarea nămolului, o conductă de alimentare (4) cu un ventil electromagnetic (25), care comunică cu o moară coloidală (6) cu un dispozitiv de încărcare a biomasei (5), și un ștuț (13) de evacuare a lichidului, un capac (7), partea superioară a căruia este dotată cu un sistem de evacuare a biogazului, care conține un închizător hidraulic cu clopot (9), un ventil electromagnetic (26) și un senzor (10) de monitorizare a conținutului de CO2 in biogaz, instalat pe un ștuț (32) de evacuare a biogazului, totodată pe partea superioară a capacului (7) este instalat un manometru (8) cu contacte electrice. În interiorul corpului (1) sunt amplasate o încărcătură (2) și un indicator de nivel (3) cu contacte electrice. Reactorul mai include un sistem de recirculare, care conține o pompă (14), unită cu ștuțul (13) de evacuare a lichidului, și comunică cu niște conducte de repartizare (15) cu niște ventile electromagnetice (27, 28), totodată conductele de repartizare (15) prin intermediul ventilelor electromagnetice (27, 28) sunt unite cu o

instalație de microfiltrare (16), care conține un ejector (19), care prin intermediul unei conducte auxiliare de gaz (20) cu un ventil electromagnetic (29) comunică cu corpul (1), o conductă de ocolire (17) cu niște ventile (18, 31), care prin intermediul unui traductor (22) de viteză a fluxului de lichid comunică cu o conductă de recirculare (21), amplasată în partea inferioară a corpului (1), și o conductă de evacuare (23) cu un ventil electromagnetic (30). De asemenea reactorul conține un bloc de comandă (24) pentru dirijarea automată a procesului de obținere a biogazului, la care sunt unite ventilele (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31), senzorul (10), manometrul (8), moara (6), indicatorul de nivel (3) și traductorul (22).

Revendicări: 1

Figuri: 1



MD 4382 C1 2016.06.30

**(54) Combined biogas-production reactor****(57) Abstract:**

1

The invention relates to plants for producing bio-methane in the biogas composition and can be used in various sectors of agriculture and processing industry for sewage water treatment and biogas production.

The combined biogas-production reactor comprises a cylindrical housing with a tapered bottom (1), connected to a slurry discharge nipple (11) with a valve (12), a supply conduit (4) with an electromagnetic valve (25), which communicates with a colloid mill (6) with a biomass loading device (5), and a liquid discharge nipple (13), a cover (7), the upper part of which is provided with a biogas discharge system, which contains a cap hydraulic hitch (9), an electromagnetic valve (26) and a sensor (10) monitoring the CO<sub>2</sub> content in the biogas, mounted on a biogas removal nipple (32), at the same time on the upper part of the cover (7) is installed a manometer (8) with electrical contacts. Inside the housing (1) are placed a charge (2) and a level gage (3) with electrical contacts. The reactor also includes a recirculation system, which comprises a pump (14), connected to a

2

liquid discharge nipple (13), and communicates with distributing conduits (15) with electromagnetic valves (27, 28), at the same time the distributing conduits (15) through electromagnetic valves (27, 28) are coupled to a microfiltration unit (16), which comprises an ejector (19), which through an auxiliary gas conduit (20) with an electromagnetic valve (29) communicates with the housing (1), a bypass conduit (17) with valves (18, 31), which by means of a liquid flow velocity transducer (22) communicates with a recirculation conduit (21), placed in the lower part of the housing (1), and a discharge conduit (23) with an electromagnetic valve (30). The reactor also comprises a control unit (24) for automatic control of the biogas production process, to which are connected the valves (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31), the sensor (10), the manometer (8), the mill (6), the level gage (3) and the transducer (22).

Claims: 1

Fig.: 1

**(54) Комбинированный реактор для получения биогаза****(57) Реферат:**

1

Изобретение относится к установкам для получения биометана в составе биогаза и может быть использовано в различных отраслях сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности для очистки сточных вод и получения биогаза.

Комбинированный реактор для получения биогаза включает цилиндрический корпус с коническим днищем (1), соединенный со штуцером (11) с вентиляем (12) для отвода шлама, трубопровод для подачи (4) с электромагнитным вентиляем (25), который сообщается с коллоидной мельницей (6) с устройством загрузки биомассы (5), и штуцер (13) для отвода жидкости, крышку (7), верхняя часть которой снабжена системой для отвода биогаза, которая содержит колпачковый гидрозатвор (9), электромагнитный вентиль (26) и датчик (10) контроля содержания CO<sub>2</sub> в биогазе, установленный на штуцере (32) для отвода биогаза, при этом на верхней части крышки (7) установлен манометр (8) с электрическими контактами. Внутри корпуса (1) расположены загрузка (2) и уровнемер (3) с электрическими контактами. Реактор также включает систему рециркуляции, которая содержит

2

насос (14), соединенный со штуцером (13) для отвода жидкости, и сообщается с распределяющими трубопроводами (15) с электромагнитными вентилями (27, 28), при этом распределяющие трубопроводы (15) посредством электромагнитных вентиляей (27, 28) соединены с микрофилтрационной установкой (16), которая содержит эжектор (19), который посредством вспомогательного газового трубопровода (20) с электромагнитным вентиляем (29) сообщается с корпусом (1), обходной трубопровод (17) с вентилями (18, 31), который посредством датчика (22) скорости потока жидкости сообщается с рециркуляционным трубопроводом (21), размещенным в нижней части корпуса (1), и отводной трубопровод (23) с электромагнитным вентиляем (30). Также реактор содержит блок управления (24) для автоматического управления процессом получения биогаза, к которому соединены вентиль (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31), датчик (10), манометр (8), мельница (6), уровнемер (3) и датчик (22).

П. формулы: 1

Фиг.: 1

**Descriere:**

Invenția se referă la instalații pentru obținerea biometanului în componența biogazului și poate fi utilizată în diferite ramuri ale agriculturii și în industria de prelucrare pentru epurarea apelor reziduale și obținerea biogazului.

Este cunoscut bioreactorul pentru obținerea biogazului, care include un modul de membrane pentru microfiltrare, care permite separarea fracției micromoleculare și dispersarea fină a apei uzate tratate [1].

Dezavantajul acestui bioreactor constă în aceea că la exploatarea lui apar unele dificultăți din cauza colmatării microporilor membranelor cu particule solide și microorganisme.

Cea mai apropiată soluție este reactorul combinat de obținere a biogazului, care include un corp cilindric cu fund conic cu o încărcătură în interior, dotat cu conducte de alimentare și evacuare a lichidului, sistem de evacuare a biogazului, capac cu manometru cu contacte electrice, bloc de comandă, sistem de recirculare a biomasei și ventile electromagnetice [2].

Dezavantajele acestui reactor constau în eficiența redusă a tratării biochimice și caracterul complex al procesului de fermentare anaerobă a biomasei.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în majorarea gradului de utilizare a biomasei, eficienței procesului de fermentare, precum și a gradului de epurare a lichidului tratat și deversat pentru a fi utilizat.

Reactorul combinat pentru obținerea biogazului înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include un corp cilindric cu fund conic, unit cu un ștuț cu un ventil pentru evacuarea nămolului, o conductă de alimentare cu un ventil electromagnetic, care comunică cu o moară coloidală cu un dispozitiv de încărcare a biomasei, și un ștuț de evacuare a lichidului, un capac, partea superioară a căruia este dotată cu un sistem de evacuare a biogazului, care conține un închizător hidraulic cu clopot, un ventil electromagnetic și un senzor de monitorizare a conținutului de CO<sub>2</sub> în biogaz, instalat pe un ștuț de evacuare a biogazului, totodată pe partea superioară a capacului este instalat un manometru cu contacte electrice. În interiorul corpului sunt amplasate o încărcătură și un indicator de nivel cu contacte electrice. Reactorul mai include un sistem de recirculare, care conține o pompă, unită cu ștuțul de evacuare a lichidului, și comunică cu niște conducte de repartizare cu niște ventile electromagnetice, totodată conductele de repartizare prin intermediul ventilelor electromagnetice sunt unite cu o instalație de microfiltrare, care conține un ejector, care prin intermediul unei conducte auxiliare de gaz cu un ventil electromagnetic comunică cu corpul, o conductă de ocolire cu niște ventile, care prin intermediul unui traductor de viteză a fluxului de lichid comunică cu o conductă de recirculare, amplasată în partea inferioară a corpului, și o conductă de evacuare cu un ventil electromagnetic. De asemenea reactorul conține un bloc de comandă pentru dirijarea automată a procesului de obținere a biogazului, la care sunt unite ventilele, senzorul, manometrul, moara, indicatorul de nivel și traductorul.

Rezultatul tehnic constă în posibilitatea intensificării procesului biochimic în condițiile unei presiuni ridicate în reactor, care determină creșterea concentrației componentelor, care interacționează datorită reducerii volumului fazei gazoase în conformitate cu legea lui Le Chatelier. Datorită prezenței morii coloidale se asigură posibilitatea dispersării fine a suspensiilor mecanice din biomasă până la dimensiuni ale celor mai mari particule ce nu depășesc 1...0,005 μm cu distrucția structurilor macromoleculare și accesibilitatea microorganismelor pentru transformările biochimice în biomasă. Aceasta, la rândul său, majorează eficiența fermentării anaerobe a biomasei și asigură posibilitatea separării prin microfiltrare a fazelor solidă și coloidală.

Invenția se explică prin desenul din figură, care reprezintă schema reactorului combinat pentru obținerea biogazului.

Reactorul combinat pentru obținerea biogazului include un corp cilindric cu fund conic 1, unit cu un ștuț 11 cu un ventil 12 pentru evacuarea nămolului, o conductă de alimentare 4 cu un ventil electromagnetic 25, care comunică cu o moară coloidală 6 cu un dispozitiv de încărcare a biomasei 5, și un ștuț 13 de evacuare a lichidului, un capac 7, partea superioară a căruia este dotată cu un sistem de evacuare a biogazului, care conține un închizător hidraulic cu clopot 9, un ventil electromagnetic 26 și un senzor 10 de monitorizare a conținutului de CO<sub>2</sub> în biogaz, instalat pe un ștuț 32 de evacuare a

biogazului, totodată pe partea superioară a capacului 7 este instalat un manometru 8 cu contacte electrice. În interiorul corpului 1 sunt amplasate o încărcătură 2 și un indicator de nivel 3 cu contacte electrice. Reactorul mai include un sistem de recirculare, care conține o pompă 14, unită cu ștuțul 13 de evacuare a lichidului, și comunică cu niște conducte de repartizare 15 cu niște ventile electromagnetice 27, 28, totodată conductele de repartizare 15 prin intermediul ventilelor electromagnetice 27, 28 sunt unite cu o instalație de microfiltrare 16, care conține un ejector 19, care prin intermediul unei conducte auxiliare de gaz 20 cu un ventil electromagnetic 29 comunică cu corpul 1, o conductă de ocolire 17 cu niște ventile 18, 31, care prin intermediul unui traductor 22 de viteză a fluxului de lichid comunică cu o conductă de recirculare 21, amplasată în partea inferioară a corpului 1, și o conductă de evacuare 23 cu un ventil electromagnetic 30. De asemenea reactorul conține un bloc de comandă 24 pentru dirijarea automată a procesului de obținere a biogazului, la care sunt unite ventilele 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, senzorul 10, manometrul 8, moara 6, indicatorul de nivel 3 și traductorul 22.

15 Reactorul combinat pentru obținerea biogazului funcționează în modul următor.

În dispozitivul de încărcare 5 se introduce biomasa, de exemplu, amestec de borhot de alcool cu microadaos stimulent de substanțe bioactive (sau microadaos de fitocatalizatori naturali, pentru fermentarea anaerobă, și bălegar de vite mari cornute), se pune în funcțiune moara coloidală 6 în care se produce secționarea biomasei și mărunțirea fină ulterioară până la dispersia mai mică de 1 μm cu formarea unor structuri coloidale stabile și apoi, la deschiderea ventilului 25, sub presiune are loc curgerea biomasei dispersate în conducta 4 și umplerea corpului 1 al reactorului până la nivelul stabilit de indicatorul de nivel 3, care cu ajutorul blocului de comandă 24 întrerupe provizoriu introducerea biomasei, după care reactorul se încălzește până la o temperatură optimă de 33±2°C.

Datorită emisiei de biogaz la închiderea ventilelor 25, 26, 27 și 28, are loc creșterea presiunii în reactor până la valoarea stabilită. Gazele emise ridică presiunea în reactor, care este înregistrată de manometrul 8 cu contacte electrice, iar pe măsura atingerii valorii stabilite se include în lucru blocul de comandă 24, care deschide ventilele 25 și 26, asigurând introducerea porțiilor de biomasa și, în consecință, regimul continuu de funcționare a reactorului. Prezența încărcăturii 2 în reactor asigură fixarea microflorei pe suprafața ei, ceea ce preîntâmpină pierderea ei și intensifică procesul de producere a biogazului. Imobilizarea celulelor microorganismelor pe suprafața încărcăturii 2 conduce la o concentrație mare a microflorei active și, respectiv, la participarea multiplă a celulelor microbiene, favorizează adaptarea lor la afluxul variabil al poluanților și 35 a majorarea capacității lor catalitice, totodată exclude necesitatea separării microflorei de lichidul tratat în scopul recirculării ei în reactor. Apoi se include pompa 14, se deschid ventilele 27 și 28 și începe să funcționeze instalația de microfiltrare 16, efectuând separarea fazei lichide, care se evacuează prin conducta 23 spre utilizare, și separarea 40 părții macromoleculare și mecanice a biomasei, care sub presiune se întoarce în corpul 1 pentru continuarea procesului de fermentare microbiologică. Această separare a fazelor prin microfiltrare asigură nu numai o curățire mai eficientă a lichidului, dar și o creștere a randamentului utilizării biomasei în procesul de producere a biogazului.

Astfel, dacă în condițiile când se reușește utilizarea a 60% de biomasa pentru 45 producerea biogazului la fermentarea anaerobă, 40% rămân neutilizate, atunci prin sistemul de microfiltrare și recirculare a biomasei nefermentate în procesul metanogen randamentul utilizării ei se ridică până la 85...95%.

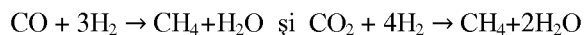
Separarea fazelor prin membrane în instalația de microfiltrare asigură înlăturarea 50 practic totală a culturilor microbiene în interiorul reactorului, inclusiv a agenților patogeni, ceea ce permite majorarea concentrației microflorei în reactoare și degradarea maximă a anumitor genuri de poluanți greu biodegradabili concomitent cu dezinfecția apelor uzate tratate.

O acțiune importantă a sistemului de recirculare a biomasei este fluidizarea, ceea ce intensifică procesele de schimb și transfer de masă în volumul reactorului, precum și 55 uniformizarea temperaturii, creând condiții optime mezofile de fermentare în el.

Desfășurarea procesului de fermentare anaerobă sub presiune ridicată în reactor, în comparație cu cel care are loc la presiune obișnuită, prezintă un factor important în procesul biochimic, care influențează atât viteza reacțiilor omogene gazoase ce

condiționează formarea biometanului, cât și producția lui, ridicând conținutul acestuia în componența biogazului.

5 Astfel, o particularitate a desfășurării procesului de fermentare în prima fază acetogenă este legată de emisiile primare a hidrogenului molecular, apoi a CO și CO<sub>2</sub>, care în faza metanogenă, în afară de un șir de alte procese biochimice, se transformă în metan conform reacțiilor de ordin general:



10 De aceea condițiile de presiune ridicată în reactor sunt un factor intensificator, datorită majorării concentrației componentelor, care interacționează din contul reducerii volumului fazei gazoase. Totodată, conform stoechiometriei reacțiilor menționate de formare a metanului, în conformitate cu legea lui Le Chatelier la interacțiunea CO și CO<sub>2</sub> pentru formarea unui mol de CH<sub>4</sub>, sunt necesari 3 și 4 moli de H<sub>2</sub>, corespunzător. De aceea concentrațiile echilibrate ale componentelor inițiale se micșorează, iar procesul are loc cu reducerea volumului. În legătură cu aceasta, majorarea presiunii în reactor ridică concentrația și viteza reacției gazoase, iar producția de biometan în aceste condiții este în continuă creștere. Experimental este stabilit că din contul majorării presiunii în reactor, conform invenției, cantitatea de metan în componența biogazului crește de la 60...65% până la 90...95% și mai mult, restul îl reprezintă CO<sub>2</sub>. Ca rezultat, observăm că particularitățile constructive ale invenției permit intensificarea procesului biochimic de fermentare, ceea ce conduce la creșterea esențială a conținutului de biometan în componența biogazului în calitate de produs final.

20 Un alt factor intensificator, care ridică eficiența procesului de fermentare anaerobă, este introducerea suplimentară și distribuția uniformă în biomasă a microadaosurilor fitostimulente din randul triterpenelor, în particular a betulinolului, scualenului etc., care posedă o activitate biologică ce influențează dezvoltarea microorganismelor, majorează energia și viteza de creștere a consorțiului de bacterii metanogene, intensifică procesul de formare a metanului, ridicând viteza și durata efectuării reacțiilor biochimice, ceea ce duce la îmbunătățirea parametrilor tehnologici, care asigură majorarea producției de biogaz și a conținutului în el de biometan, totodată reducerea duratei de fermentare anaerobă, respectiv, reducând cheltuielile capitale și de exploatare a reactoarelor.

30 În componența instalației de microfiltrare baromembranice pot fi utilizate atât membrane standard din ceramică, cât și pe bază organică, produse de industrie, cu dimensiunile microporilor de 0,01...0,5 μm, și cu utilizarea utilajului industrial, de exemplu, a instalației de tip УФ-УМК-30 elaborate de întreprinderea "Alimentarmaș" SRL sau altele. În același timp, utilizarea elementelor baromembranice necesită regenerarea lor periodică, deoarece cu timpul are loc înfundarea microporilor, ceea ce reduce viteza de penetrare a lichidului, înregistrată de traductorul 22 de viteză a fluxului. Regenerarea membranelor și restabilirea capacității de funcționare a instalației de microfiltrare se produce conform indicațiilor traductorului 22 de viteză a fluxului prin comutarea automată de scurtă durată a funcționării ei și prin spălarea inversă a micromembranelor. În această perioadă la comanda blocului de comandă 24 se închid ventilele 27, 30 și 31 și se deschid ventilele 28 și 29, în poziția deschisă a ventilului 18 se include în lucru ejectorul 19, iar amestecul gaz-lichid, plin cu biogazul din spațiul de gaz al reactorului, se îndreaptă în direcția opusă a instalației de microfiltrare 16 și apoi sub presiune excendentă din nou se evacuează prin conducta 21 în reactor. Bulele de gaz creează efectul de barbotare, favorizând fluidizarea suplimentară a biomasei, ceea ce influențează pozitiv fermentarea biochimică a ei. Utilizarea amestecului prin barbotare în reactor permite reducerea la minim a neuniformității temperaturii în reactor și eliminarea produselor inhibitoare ale activității bacteriene, ceea ce este necesar și important pentru creșterea bacteriilor.

50 Fluxul invers al lichidului prin instalația 16 conduce la deschiderea rapidă a microporilor, după ce din nou se închid ventilele 28, 29 și 18 și se deschid ventilele 27, 30 și 31, iar ciclul de filtrare se reia.

## **MD 4382 C1 2016.06.30**

6

Astfel, datorită soluției tehnice propuse se obține majorarea gradului de utilizare a biomasei, eficienței procesului de fermentare și gradului de epurare a lichidului tratat la evacuarea lui.

**(56) Referințe bibliografice citate in descriere:**

1. Visvanathan Ch., AbeynayakaA. Developments and future potentials of anaerobic membrane bioreactors. Membrane water treatment, vol. 3, No 1, 2012
2. MD 4376 B1 2015.10.31

**(57) Revendicări:**

Reactor combinat pentru obținerea biogazului, care include un corp cilindric cu fund conic (1), unit cu un ștuț (11) cu un ventil (12) pentru evacuarea nămolului, o conductă de alimentare (4) cu un ventil electromagnetic (25), care comunică cu o moară coloidală (6) cu un dispozitiv de încărcare a biomasei (5), și un ștuț (13) de evacuare a lichidului; un capac (7), partea superioară a căruia este dotată cu un sistem de evacuare a biogazului, care conține un închizător hidraulic cu clopot (9), un ventil electromagnetic (26) și un senzor (10) de monitorizare a conținutului de CO<sub>2</sub> in biogaz, instalat pe un ștuț (32) de evacuare a biogazului, totodată pe partea superioară a capacului (7) este instalat un manometru (8) cu contacte electrice; in interiorul corpului (1) sunt amplasate o încărcătură (2) și un indicator de nivel (3) cu contacte electrice; un sistem de recirculare, care conține o pompă (14), unită cu ștuțul (13) de evacuare a lichidului, și comunică cu niște conducte de repartizare (15) cu niște ventile electromagnetice (27, 28), totodată conductele de repartizare (15) prin intermediul ventilelor electromagnetice (27, 28) sunt unite cu o instalație de microfiltrare (16), care conține un ejector (19), care prin intermediul unei conducte auxiliare de gaz (20) cu un ventil electromagnetic (29) comunică cu corpul (1), o conductă de ocolire (17) cu niște ventile (18, 31), care prin intermediul unui traductor (22) de viteză a fluxului de lichid comunică cu o conductă de recirculare (21), amplasată în partea inferioară a corpului (1), și o conductă de evacuare (23) cu un ventil electromagnetic (30); un bloc de comandă (24) pentru dirijarea automată a procesului de obținere a biogazului, la care sunt unite ventilele (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31), senzorul (10), manometrul (8), moara (6), indicatorul de nivel (3) și traductorul (22).

**Șef adjunct Direcție Brevete:**

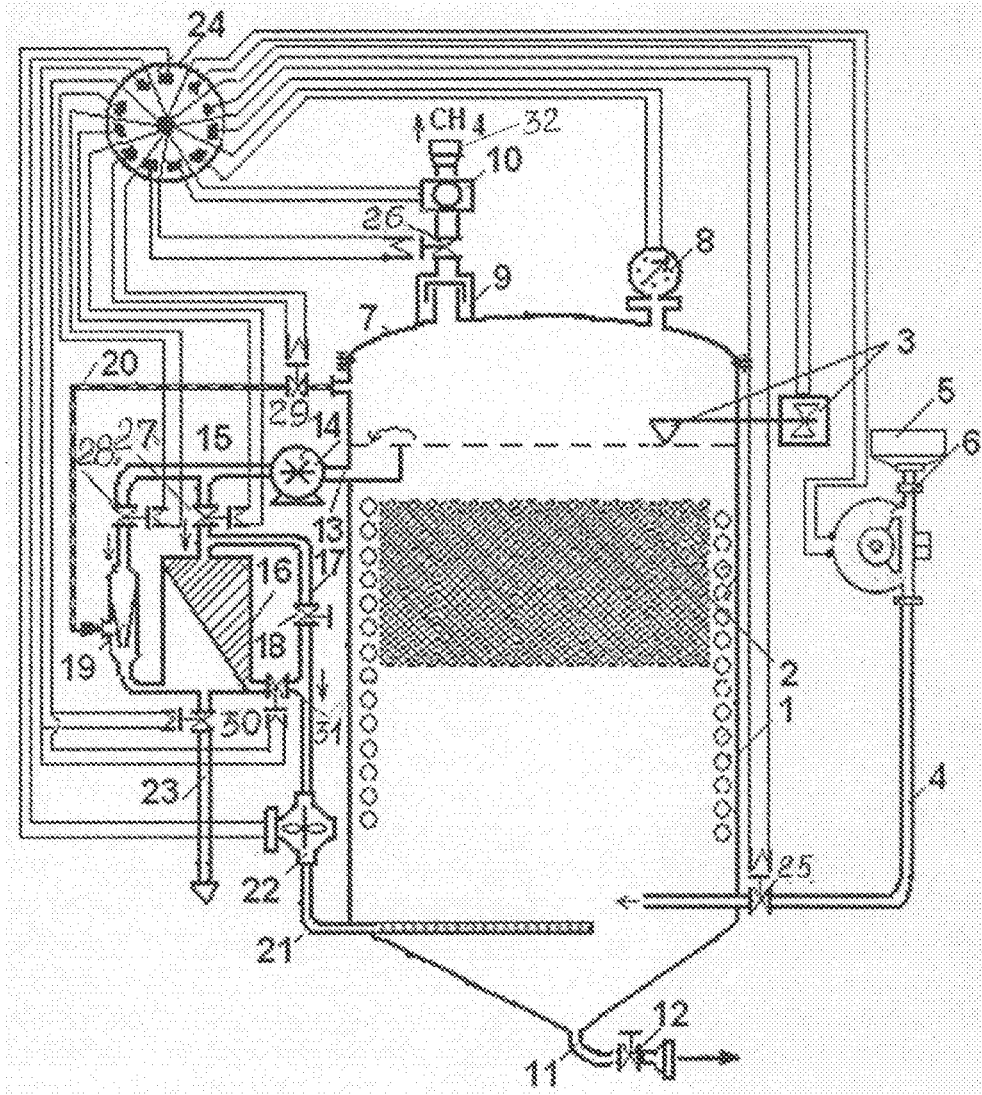
IUSTIN Viorel

**Șef Secție Examinare:**

LEVIȚCHI Svetlana

**Examinator:**

GROSU Viorel



**RAPORT DE DOCUMENTARE**

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: a 2014 0087		
(22) Data depozit: 2014.08.22		
(71) Solicitant: <b>UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD</b>		
(54) <b>Titlul: Reactor combinat pentru obținerea biogazului</b>		
II. Clasificarea obiectului invenției:		
(51) <b>Int.Cl: C02F 11/04</b> (2006.01)		
<b>C12P 1/04</b> (2006.01)		
<b>C12P 5/02</b> (2006.01)		
III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)		
<b>MD - Intern « Documentare Invenții »</b> (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): <i>reactor, bioreactor, obținerea biogazului, C12P*, C25B*, C01G*</i>		
<b>"Worldwide" (Espacenet):</b> <i>reactor, bioreactor, obtaining biogas, C12P*, C25B*, C01G*</i>		
<b>EA, CIS (Eapatis):</b> <i>реактор, биореактор, получение биогаза, C12P*, C25B*, C01G*</i>		
<b>SU (nonpublic):</b> <i>реактор, биореактор, получение биогаза, C12P*, C25B*, C01G*</i>		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
<a href="http://www.nigma.ru">www.nigma.ru</a>		
<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD 4244 C1 2013.0731	1
A	MD 2794 G2 2005.06.30	1
A	MD 4204 B1 2013.02.28	1
A	SU 1715715 A1 1992.02.28	1
A	EP 2020434 A1 2009.02.04	1
A	US 4530762 A 1985.07.23	1
A,D	Ch. Visvanathan, A. Abeynayaka. Developments and future potentials of anaerobic membrane bioreactors. Membrane water treatment, vol. 3, No 1, 2012	1
A,D,C	MD 4376 B1 2015.08.05	1
<b>* categoriile speciale ale documentelor citate:</b>		
<b>A</b> – document care definește stadiul anterior general	<b>T</b> – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului	

	pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția
<b>X</b> – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	<b>E</b> – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
<b>Y</b> – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	<b>D</b> – document menționat în descrierea cererii de brevet
<b>O</b> - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	<b>C</b> – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	<b>&amp;</b> – document, care face parte din aceeași familie de brevete
<b>P</b> - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	<b>L</b> – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării	2015.09.03
Examinator GROSU Viorel	