MD 4204 B1 2013.02.28

REPUBLICA MOLDOVA

(19) Agenţia de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4204** (13) **B1**

(51) **Int.Cl:** ***C12P 3/00*** (2006.01)
C01B 3/02 (2006.01)
B01J 8/02 (2006.01)
B01J 7/00 (2006.01)
C02F 1/04 (2006.01)
C02F 101/30 (2006.01)
C02F 103/32 (2006.01)
B01D 53/62 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENŢIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenţie poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. depozit: a 2012 0035
(22) Data depozit: 2012.03.29

(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
2013.02.28, BOPI nr. 2/2013

(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD

(72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD; UNGUREANU Dumitru, MD; NENNO Vladimir, MD; IONEŢ Ion, MD

(73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD

(54) Instalaţie pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului

(57) Rezumat:

1

Invenţia se referă la instalaţii pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului şi poate fi utilizată în diferite ramuri ale agriculturii şi industriei de prelucrare pentru obţinerea biogazului.

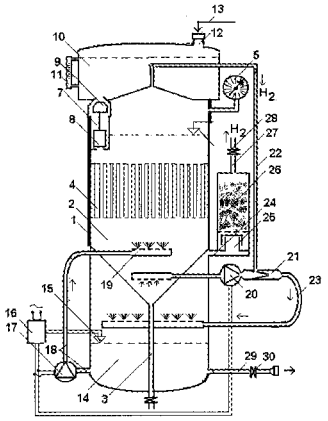
Instalaţia pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului include un bioreactor (2) cu corp cilindric termostatat (1) şi cu fund conic, unit cu o conductă (3) pentru evacuarea reziduului. În interiorul bioreactorului (2) este amplasată o încărcătură pentru fixarea microflorei (4), un vacuummetru (5) şi un indicator de nivel (6). În partea superioară a bioreactorului (2) este amplasat un rezervor (10) cu lichid pentru tratare, care este dotat cu un indicator de nivel (11) şi un racord pentru alimentare cu lichid (12). In locul de admisiune a lichidului din rezervor (10) in bioreactor (2) este instalată o supapă (9) cu flotor (8). În partea inferioară a bioreactorului (2) este instalat un resiver ermetic (14), dotat cu un indicator de nivel automat (15), conectat la un panou de comandă (16), şi un racord de evacuare a biomasei (29), totodată resiverul (14) comunică prin intermediul unei conducte (18) cu distribuitor perforat (19) şi a unei pompe de recirculare (17) cu bioreactorul (2) şi invers, bioreactorul (2) prin intermediul unei pompe (20) cu ejector (21) şi a unei conducte (23) comunică cu resiverul (14), iar

2

pompa (20) cu ejector (21) prin intermediul unei conducte (22) pentru vidare şi aspirare a hidrogenului din bioreactor comunică cu partea superioară a bioreactorului (2). În partea superioară resiverul (14) este dotat cu un racord (24) cu închizător hidraulic (25), un uscător de gaze (26) şi un racord (27) pentru evacuarea hidrogenului.

Revendicări: 1

Figuri: 1



MD 4204 GB1 2013.02.28

(54) Installation for anaerobic production of biohydrogen

(57) Abstract:

The invention relates to installations for anaerobic production of biohydrogen and can be used in different branches of agriculture and processing industry for biogas production.

The installation for anaerobic production of biohydrogen includes a bioreactor (2) with a thermostated cylindrical body (1) and a conical bottom, connected to a sediment removal pipeline (3). Inside the bioreactor (2) is placed a load for the fixation of microflora (4), a vacuum gauge (5) and a level gauge (6). In the upper part of the bioreactor (2) is placed a reservoir (10) with liquid under treatment, which is fitted with a level gauge (11) and a liquid inlet branch pipe (12). In the zone for liquid admission from the reservoir (10) into the bioreactor (2) is installed a valve (9) with a float (8). In the lower part of the bioreactor (2) is installed a sealed receiver (14), equipped with an automatic level gauge (15), connected to a control unit (16), and a biomass removal branch pipe (29), at the same time the receiver (14) communicates by means of a pipeline (18) with perforated distributor (19) and of a recirculation pump (17) with the bioreactor (2) and vice versa, the bioreactor (2) by means of a pump (20) with ejector (21) and of a pipeline (23) communicates with the receiver (14), and the pump (20) with ejector (21) through a pipeline (22) for hydrogen vacuumization and aspiration from the bioreactor communicates with the upper part of the bioreactor (2). In the upper part the receiver (14) is provided with a nozzle (24) with hydraulic lock (25), a gas dryer (26) and a hydrogen removal nozzle (27).

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Установка для анаэробного получения биоводорода

(57) Реферат:

Изобретение относится к установкам для анаэробного получения биоводорода и может быть использовано в различных отраслях сельского хозяйства и в перерабатывающей промышленности для получения биогаза.

Установка для анаэробного получения биоводорода включает биореактор (2) с цилиндрическим термостатированным корпусом (1) и коническим днищем, соединенным с трубопроводом (3) для отвода осадка. Внутри биореактора (2) расположена загрузка для прикрепления микрофлоры (4), вакуумметр (5) и уровнемер (6). В верхней части биореактора (2) расположен резервуар (10) с обрабатываемой жидкостью, который снабжен уровнемером (11) и патрубком для подачи жидкости (12). В зоне впуска жидкости из резервуара (10) в биореактор (2) установлен клапан (9) с поплавком (8). В нижней части биореактора (2) установлен герметичный ресивер (14), снабженный автоматическим уровнемером (15), подключенным к блоку управления (16), и патрубком для отвода биомассы (29), при этом посредством трубопровода (18) с перфорированным распределителем (19) и рециркуляционного насоса (17) ресивер сообщается с биореактором (2) и наоборот, биореактор (2) посредством насоса (20) с эжектором (21) и трубопровода (23) сообщается с ресивером (14), а насос (20) с эжектором (21) посредством трубопровода (22) для вакуумирования и отсасывания водорода из биореактора сообщается с верхней частью биореактора (2). В верхней части ресивер (14) снабжен патрубоком (24) с гидрозатвором (25), осушителем газа (26) и патрубком (27) для отвода водорода.

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:

Invenţia se referă la instalaţii pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului şi poate fi utilizată în diferite ramuri ale agriculturii şi industriei de prelucrare pentru obţinerea biogazului.

Sunt cunoscute bioreactoare pentru obţinerea hidrogenului cu utilizarea microorganismelor prin fermentarea la intuneric şi conversia monoxidului de carbon şi a apei pentru evacuarea bacteriană a hidrogenului. Aceste bioreactoare sunt compuse din cilindri transparenţi amplasaţi vertical, iluminaţi cu lămpi fluorescente sau natural. În calitate de încărcătură volumică pentru fixarea microflorei sunt utilizate fibre tubulare executate din membrane semipermeabile, pe partea exterioară a cărora sunt fixate microorganismele, iar evacuarea hidrogenului are loc prin porii membranei spre interior [1].

Dezavantajele acestor bioreactoare sunt necesitatea utilizării suprafeţelor mari pentru producere, productivitatea joasă a procesului de producere şi preţul înalt al fibrelor tubulare şi, respectiv, al hidrogenului obţinut.

Cea mai apropiată soluţie, după esenţa şi rezultatul obţinut, este bioreactorul anaerob, care include un corp, racorduri de alimentare şi de evacuare a apei tratate, un racord pentru evacuarea biogazului cu hidroînchizător, un schimbător de căldură şi un racord pentru evacuarea reziduului. Corpul este executat ca un cilindru cu fund conic, in care pe o bază cu sită sunt amplasate radial şi etajat blocuri de încărcătură identice [2].

Dezavantajul acestei soluţii constă în aceea că un astfel de bioreactor, fiind destinat pentru obţinerea biogazului cu conţinut de metan, nu poate fi utilizat pentru obţinerea biohidrogenului molecular din cauza particularităţilor tehnologice de obţinere a acestuia, care prevăd utilizarea unor microadaosuri speciale, care să stimuleze eliminarea hidrogenului, dar să inhibe procesul de generare a metanului. Ţinând cont de aceste particularităţi de obţinere a hidrogenului este ineficient de a utiliza bioreactorul anaerob cunocut in aceste scopuri.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenţie constă în majorarea producţiei de biohidrogen molecular şi a gradului de puritate a lui, asigurarea eficienţei procesului prin efectuarea lui în regim continuu, reducerea cheltuielilor materiale şi de exploatare la obţinerea biohidrogenului.

Instalaţia, conform invenţiei, include un bioreactor cu corp cilindric termostatat şi cu fund conic, unit cu o conductă pentru evacuarea reziduului. În interiorul bioreactorului este amplasată o încărcătură pentru fixarea microflorei, un vacuummetru şi un indicator de nivel. În partea superioară a bioreactorului este amplasat un rezervor cu lichid pentru tratare, care este dotat cu un indicator de nivel şi un racord pentru alimentare cu lichid. În locul de admisiune a lichidului din rezervor în bioreactor este instalată o supapă cu flotor. În partea inferioară a bioreactorului este instalat un resiver ermetic, dotat cu un indicator de nivel automat, conectat la un panou de comandă, şi un racord de evacuare a biomasei, totodată resiverul comunică prin intermediul unei conducte cu distribuitor perforat şi a unei pompe de recirculare cu bioreactorul şi invers, bioreactorul prin intermediul unei pompe cu ejector şi a unei conducte comunică cu resiverul, iar pompa cu ejector prin intermediul unei conducte pentru vidare şi aspirare a hidrogenului din bioreactor comunică cu partea superioară a bioreactorului. În partea superioară resiverul este dotat cu un racord cu închizător hidraulic, un uscător de gaze şi un racord pentru evacuarea hidrogenului.

Rezultatul tehnic este asigurat prin faptul ca condiţiile de recirculare a biomasei sporesc schimbul şi transferul de masă în zona reacţiilor biochimice şi le majorează eficienţa, iar vacuumarea şi evacuarea în flux continuu a biohidrogenului prin intermediul pompei cu ejector contribuie la majorarea volumului producţiei acestuia, deoarece hidrogenul eliminat este absorbit de microorganisme, ceea ce inhibă dezvoltarea procesului biochimic. Concomitent, în procesul de ejecţie se creează condiţii datorită cărora dioxidul de carbon conţinut, solubilitatea căruia în mediul apos este mult mai înaltă decât a hidrogenului, se dizolvă în mediul apos al lichidului tratat (borhotul de alcool sau divinuri şi alte deşeuri), ceea ce contribuie la majorarea purităţii hidrogenului molecular eliminat. Deoarece în acest proces biochimic bacteriile în stadiul iniţial de fermentare generează monoxid de carbon (CO), care interacţionează cu apa după reacţia de conversie (aşa-zisa şift-reacţie: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$), sursa principală de evacuare a hidrogenului este apa (până la 80%) şi într-o măsură mai mică – substratul organic. Procesul decurge la temperatura camerei şi numai într-o singură etapă, ceea ce asigură reducerea cheltuielilor materiale şi de exploatare.

Invenţia se explică prin desenul din figură, care reprezintă schema instalaţiei pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului.

Instalaţia pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului include un bioreactor 2 cu corp cilindric termostatat 1 şi cu fund conic, unit cu o conductă 3 pentru evacuarea reziduului. În

interiorul bioreactorului 2 este amplasată o încărcătură pentru fixarea microflorei 4, un vacuummetru 5 şi un indicator de nivel 6. În partea superioară a bioreactorului 2 este amplasat un rezervor 10 cu lichid pentru tratare, care este dotat cu un indicator de nivel 11 şi un racord pentru alimentare cu lichid 12 cu conducta 13. In locul de admisiune a lichidului din rezervor 10 in bioreactor 2 este instalat un dispozitiv 7 format dintr-o supapă 9 cu flotor 8. În partea inferioară a bioreactorului 2 este instalat un resiver ermetic 14, dotat cu un indicator de nivel automat 15, conectat la un panou de comandă 16, şi un racord de evacuare a biomasei 29 cu ventil 30, totodată resiverul 14 comunică prin intermediul unei conducte 18 cu distribuitor perforat 19 şi a unei pompe de recirculare 17 cu bioreactorul 2 şi invers, bioreactorul 2 prin intermediul unei pompe 20 cu ejector 21 şi a unei conducte 23 comunică cu resiverul 14, iar pompa 20 cu ejector 21 prin intermediul unei conducte 22 pentru vidare şi aspirare a hidrogenului din bioreactor comunică cu partea superioară a bioreactorului 2. În partea superioară resiverul 14 este dotat cu un racord 24 cu închizător hidraulic 25, un uscător de gaze 26 şi un racord 27 pentru evacuarea hidrogenului cu ventil 28.

In calitate de încărcătură pentru fixarea microflorei în bioreactor 2 pot fi utilizate corzi subţiri de viţă-de-vie cu o acoperire hidrofilă pentru o aderenţă mai bună a microflorei pe suprafaţa ei şi pentru creşterea duratei de exploatare.

Instalaţia pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului funcţionează în felul următor.

Înainte de a pune în funcţiune instalaţia, în lichidul pentru tratare, de exemplu borhotul de alcool, se adaugă cantităţi mici de substanţe biologic active naturale – hipsozid sau spirostan din clasa compuşilor izoprenoici, după amestecare lichidul, prin conducta 13 şi racordul 12, este introdus in rezervorul 10, de unde se scurge în bioreactorul 2 prin dispozitivul 7 până la nivelul, la care flotorul 8 se ridică şi închide supapa 9, datorită căruia nivelul lichidului în bioreactor 2 se stabileşte la nivelul înregistrat de indicatorul 6. Apoi se include pompa 20 şi o parte din lichid prin conducta 23 este pompat in resiverul 14 până la nivelul înregistrat de indicatorul 15. In acest timp, pe măsura scurgerii unei părţi a lichidului din bioreactor 2, flotorul 8 deschide automat supapa 9 şi nivelul lichidului se restabileşte până la valoarea stabilită. Procesul de fermentare anaerobă poate demara peste câteva zile, dezvoltarea căruia se indică prin majorarea presiunii hidrogenului molecular ce se degajă, care se înregistrează de către vacuummetrul 5 şi atinge valoarea de 0,3…0,5 atmosfere, ceea ce atestă intrarea instalaţiei în regim de lucru.

După intrarea instalaţiei în regim de lucru se conectează panoul de comandă 16, care prin intermediul indicatorului 15 pune în funcţiune pompele 17 şi 20, care la rândul lor asigură următoarele funcţii:

- recircularea lichidului pentru tratare cu ajutorul pompei 17 prin conducta 18 din resiverul 14 in bioreactorul 2, in urma căreia biomasa se turbulizează, ceea ce contribuie la crearea unor condiţii favorabile pentru schimbul şi transferul de masă în bioreactor 2, intensificând degazarea ei şi ridicarea la suprafaţă a bulelor gazoase de H_2 şi CO_2 adsorbite de încărcătura pentru fixarea microflorei 4 şi a microorganismelor;
- la funcţionarea pompei 20 are loc captarea unei părţi de biomasă din bioreactorul 2, care este apoi pulverizată în resiverul 14, iar prezenţa ejectorului 21 permite vacuumarea spaţiului gazos in bioreactorul 2 şi evacuarea continuă rapida a biohidrogenului sub formă de amestec de gaz cu apă în resiverul 14, unde în rezultatul pulverizării are loc desorbţia hidrogenului molecular şi evacuarea lui prin racordul 24 cu închizător 25 spre uscătorul 26 pentru eliminarea umidităţii şi evacuarea lui ulterioară prin racordul 27 cu ventil 28, spre utilizare;
- vacuumarea mediului gazos, prin intermediul ejectorului 21 in bioreactorul 2, intensifică degajarea de gaz din el, ceea ce reduce probabilitatea de inhibare a microorganismelor de către biohidrogenul degajat, fapt care contribuie la creşterea eficienţei procesului de degajare a lui;
- continuitatea procesului biochimic de fermentare şi evacuare a hidrogenului este menţinută prin prezenţa dispozitivului 7 cu flotor 8 instalat in locul de admisiune a lichidului din rezervorul 10 in bioreactorul 2, care asigură alimentarea continuă a bioreactorului 2 cu lichid, precum şi posibilitatea evacuării biomasei prelucrate prin intermediul racordului 29 cu ventil 30, iar reziduul format in bioreactorul 2 periodic este evacuat prin conducta 3;
- menţinerea nivelului stabilit al lichidului în resiverul 14 se asigură prin intermediul indicatorului 15 şi a panoului 16, care conectează şi deconectează pompele 17 şi 20;
- micşorarea nivelului lichidului tratat biochimic evacuat din resiverul 14 prin racordul 29 cu ventil 30, stabilit de indicatorul 6, precum şi a celei părţi care se reduce în rezultatul dezagregării apei în hidrogen, se completează din rezervorul 10 prin dispozitivul 7, care pe măsură ce coboară flotorul 8, deschide supapa 9, in mod automat are loc scurgerea lichidului in bioreactorul 2 şi, respectiv, o închide în timp ce nivelul lichidului atinge valoarea prestabilită şi ridică flotorul 8.

Consumul teoretic al apei pentru procesul microbiologic de descompunere a ei cu obţinerea 1 m^3 de hidrogen molecular constituie 805 g, dar acest consum in bioreactor este mai mare din cauza că o parte a apei se pierde sub formă de vapori şi cu gazele evacuate.

Pe măsura micşorării volumului de lichid supus tratării din rezervorul 10, stabilit de indicatorul 11, el poate fi completat periodic prin conducta 13 şi racordul 12.

Astfel se rezolvă problema invenţiei, care constă în majorarea volumului producţiei de biohidrogen molecular şi a gradului de puritate a lui, asigurarea eficienţei procesului prin efectuarea lui în regim continuu, reducerea cheltuielilor materiale şi de exploatare la obţinerea biohidrogenului. Biohidrogenul obţinut, cu conţinutul de 50…70% in biogaz, restul constituind prioritar CO_2, poate fi utilizat în starea lui iniţială, fără o tratare specială, în calitate de agent energetic eficient pentru obţinerea energiei termice şi electrice prin utilizarea instalaţiilor de cogenerare sau in calitate de combustibil gazos pentru transportul auto, precum şi în calitate de materie primă în industria chimică. După o purificare de alte impurităţi gazoase biohidrogenul poate fi utilizat pentru elemente energetice combustibile.

Deoarece sursa principală de obţinere a biohidrogenului molecular pe cale biochimică este apa, cca 80% din energia biomasei nu este utilizată în procesul de fermentare pentru obţinerea hidrogenului. Aşadar, conform datelor experimentale, valorile consumului chimic de oxigen şi consumului biochimic de oxigen ale lichidului tratat in acest proces se reduc in medie de la 234000 mg O_2/l până la 19700 mg O_2/l. În legătură cu aceasta, pentru utilizarea mai eficientă a energiei biomasei, după evacuarea ei prin racordul 29, reglat de ventilul 30, aceasta poate fi direcţionată spre un bioreactor anaerob pentru obţinerea metanului prin fermentare metanică.

(56) Referinţe bibliografice citate in descriere:

1. Марков С.А. Биоводород: Возможное использование водорослей и бактерий для получения молекулярного водорода. ISJ for Alternative Energy and Ecology. Nr. 1 (45), 2007, p. 30 - 35
2. MD 187 Z 2010.12.31

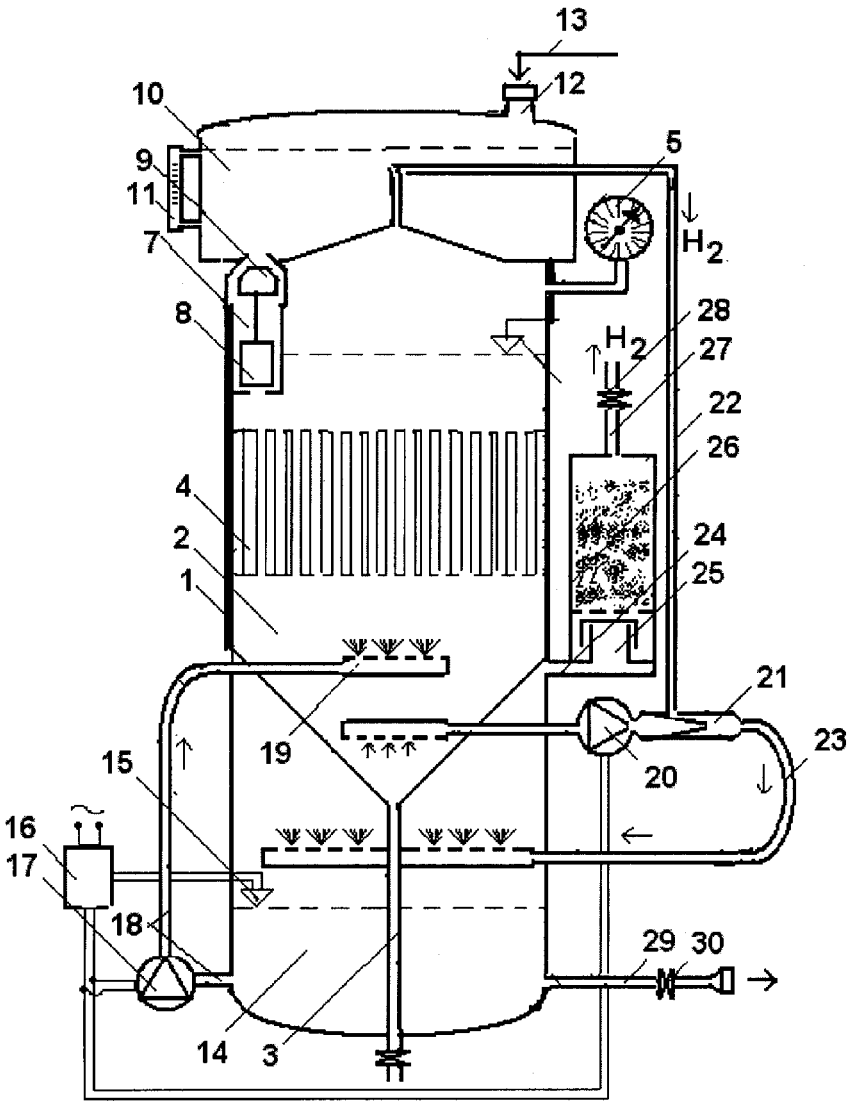
(57) Revendicări:

Instalaţie pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului, care include un bioreactor (2) cu corp cilindric termostatat (1) şi cu fund conic, unit cu o conductă (3) pentru evacuarea reziduului; în interiorul bioreactorului este amplasată o încărcătură pentru fixarea microflorei (4), un vacuummetru (5) şi un indicator de nivel (6); în partea superioară a bioreactorului (2) este amplasat un rezervor (10) cu lichid pentru tratare, care este dotat cu un indicator de nivel (11) şi un racord pentru alimentare cu lichid (12); în locul de admisiune a lichidului din rezervor (10) în bioreactor (2) este instalată o supapă (9) cu flotor (8); în partea inferioară a bioreactorului (2) este instalat un resiver ermetic (14), dotat cu un indicator de nivel automat (15), conectat la un panou de comandă (16), şi un racord de evacuare a biomasei (29), totodată resiverul (14) comunică prin intermediul unei conducte (18) cu distribuitor perforat (19) şi a unei pompe de recirculare (17) cu bioreactorul (2) şi invers, bioreactorul (2) prin intermediul unei pompe (20) cu ejector (21) şi a unei conducte (23) comunică cu resiverul (14), iar pompa (20) cu ejector (21) prin intermediul unei conducte (22) pentru vidare şi aspirare a hidrogenului din bioreactor comunică cu partea superioară a bioreactorului (2); în partea superioară resiverul (14) este dotat cu un racord (24) cu închizător hidraulic (25), un uscător de gaze (26) şi un racord (27) pentru evacuarea hidrogenului.

Şef Secţie: SĂU Tatiana

Examinator: GROSU Viorel

Redactor: LOZOVANU Maria


13
12
10
9
11
7
8
5
H_2
28
H_2
27
22
26
4
2
1
24
25
21
19
20
23
15
16
17
18
29
30
14
3

AGENTIA DE STAT PENTRU PROPRIETATEA INTELECTUALA A REPUBLICII MOLDOVA

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii

(21) Nr. depozit: a 2012 0035

(22) Data depozit: 2012.03.29

(71) Solicitant: **UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD**

(54) **Titlul**: **Instalaţie pentru obţinerea anaerobă a biohidrogenului**

(51) **Int.Cl:** ***C12P 3/00*** (2006.01) ***C02F 1/04*** (2006.01)
C01B 3/02 (2006.01) ***C02F 101/30*** (2006.01)
B01J 8/02 (2006.01) ***C02F 103/32*** (2006.01)
B01J 7/00 (2006.01) ***B01D 53/62*** (2006.01)

II. Condiţii de unitate invenţiei: □ satisface
Note :

III. Colecţii şi Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuaţii de căutare reprezentative)

MD - Intern « Documentare Invenţii » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta):

C12P 3/00 (2006.01) ***C02F 1/04*** (2006.01)
C01B 3/02 (2006.01) ***C02F 101/30*** (2006.01)
B01J 8/02 (2006.01) ***C02F 103/32*** (2006.01)
B01J 7/00 (2006.01) ***B01D 53/62*** (2006.01), **reactor anaerob, încărcătură pentru fixarea microflorei**

"Worldwide" (Espacenet):

C12P 3/00 (2006.01) ***C02F 1/04*** (2006.01)
C01B 3/02 (2006.01) ***C02F 101/30*** (2006.01)
B01J 8/02 (2006.01) ***C02F 103/32*** (2006.01)
B01J 7/00 (2006.01) ***B01D 53/62*** (2006.01), **anaerobic reactor, charge for microflora fixation**

EA, CIS (Eapatis):

C12P 3/00 (2006.01) ***C02F 1/04*** (2006.01)
C01B 3/02 (2006.01) ***C02F 101/30*** (2006.01)
B01J 8/02 (2006.01) ***C02F 103/32*** (2006.01)
B01J 7/00 (2006.01) ***B01D 53/62*** (2006.01), **анаэробный реактор, загрузка для прикрепления микрофлоры**

SU (nonpublic):

C12P 3/00 (2006.01) ***C02F 1/04*** (2006.01)
C01B 3/02 (2006.01) ***C02F 101/30*** (2006.01)
B01J 8/02 (2006.01) ***C02F 103/32*** (2006.01)
B01J 7/00 (2006.01) ***B01D 53/62*** (2006.01), **анаэробный реактор, загрузка для прикрепления микрофлоры**

IV. Baze de date şi colecţii de literatură nonbrevet cercetate

FreeFULLPDF: anaerobic reactor, charge for microflora fixation
Nigma.RF: анаэробный реактор, загрузка для прикрепления микрофлоры

V. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	Марков С.А. Биоводород: Возможное использование водорослей и бактерий для получения молекулярного водорода. ISJ for Alternative Energy and Ecology. Nr. 1 (45), 2007, p. 30 - 35.	1
A, D, C	MD 187 Z 2010.12.31	1
A	MD 2525 G2 2005.04.30	1
A	MD 2794 G2 2006.02.28	1
A	MD 3272 G2 2007.11.30	1
A	RU 2220918 C1 2004.01.10	1
A	SU 1562328 A1 1990.05.07	1
A	EP 2513284 A2 2012.10.24	1
A	CN 1766119 A 2006.05.03	1
A	CN 1618980 A 2005.05.25	1
A	KR 100813151 B1 2008.03.17	1

*** categoriile speciale ale documentelor citate:**

A – document care defineşte stadiul anterior general	**T –** 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
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fu considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	**E –** document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fu considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceiaşi categorie	**D** – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	**C** – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeaşi familie de brevete
P - document publicat inainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	**L** – document citat cu alte scopuri

Data finalizării documentării 2012.11.27

Examinator GROSU Viorel