



MD 171 Z 2010.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **171** ⁽¹³⁾ **Z**

(51) Int. Cl.: *F17B 1/00* (2006.01)
F17B 1/16 (2006.01)
F17B 1/18 (2006.01)
B01D 53/26 (2006.01)
B01D 53/34 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2009 0162 (22) Data depozit: 2009.09.04	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2010.03.31, BOPI nr. 3/2010
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; UNGUREANU Dumitru, MD; COVALIOVA Olga, MD; MIHAILENCO Alexandru, MD; SLIUSARENCO Valentin, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) **Gazometru umed de capacitate variabilă**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la domeniul agriculturii, și anume la gazometre utilizate la fermele zootehnice, la complexe și fabrici.

Gazometrul umed de capacitate variabilă conține un clopot plutitor (1), un rezervor (4) cu fund conic (5), ștuțuri pentru umplerea (7) și pentru golirea (6) rezervorului cu apă uzată, care servește drept perdea hidraulică pentru clopotul plutitor (1), ștuțuri pentru debitarea și pentru evacuarea (13) biogazului. Dispozitivul este dotat suplimentar cu un cap distribuitor (9) racordat la o conductă (8) de debitare a biogazului, o conductă de legătură (10) și o conductă în formă de cerc perforată (11), montate cu posibilitatea reglării amplasării lor la diferite niveluri ale conductei (8) de debitare a biogazului; de asemenea este dotat cu un dispozitiv de curățare (16) a biogazului, constituit dintr-un corp cilindric (17) cu fund conic (18) și o vană (19) și fixat cu ecartament de peretele lateral al rezervorului (4) cu ajutorul unor console (20) cu arcuri (21) cu posibilitatea vibrării de la un vibrator electric (22), amplasat pe capacul (23) corpului (17). Dispozitivul de curățare (16) a biogazului este racordat cu ștuțul

2

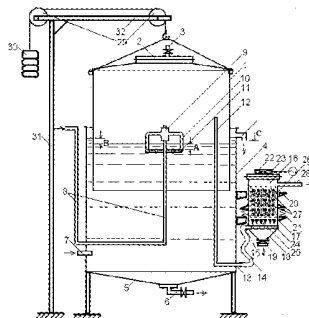
(13) de evacuare a biogazului din rezervor (4) printr-un furtun flexibil (14), racordat cu un ștuț (15) de debitare și cu o conductă inferioară perforată (24) de distribuție a biogazului. În interiorul corpului (17) pe un grătar (25) este instalat un container (26) din plasă cu umplutură (27) de fier și cocs, iar în partea superioară a corpului (17) este amplasat un ștuț (28) pentru evacuarea biogazului.

Revendicări: 1

Figuri: 1

10

15



MD 171 Z 2010.03.31

Descriere:

Invenția se referă la domeniul agriculturii, și anume la gazometre utilizate la fermele zootehnice, la complexe și fabrici.

5 Se cunoaște un gazometru umed de capacitate variabilă, care conține un rezervor umplut cu apă, având un sistem de încălzire cu elevator de aburi pentru menținerea temperaturii stabile a apei și un clopot umplut cu gaz, care plutește în acest rezervor [1].

Dezavantajul acestei soluții constă în faptul că consumul de energie termică constituie 70...120 kcal/m³ de apă.

10 Se cunoaște, de asemenea, un gazometru umed de capacitate variabilă, care conține un clopot, ce plutește într-un rezervor cu fund plat și ștuțuri pentru umplerea și golirea rezervorului cu apă curgătoare, care joacă rolul de perdea hidrolică pentru clopotul plutitor, dotat cu ștuțul de evacuare a biogazului, la fermentarea anaerobă a deșeurilor organice [2].

Dezavantajul acestei soluții constă în faptul că necesită un consum mare de apă curgătoare, pentru încălzirea căreia pe timp de iarnă se consumă multă căldură.

15 Cea mai apropiată soluție este un gazometru umed de capacitate variabilă, care conține un clopot plutitor în lichid și un rezervor cu fund conic cu ștuț pentru evacuarea rezervorului, precum și ștuțuri pentru umplerea și golirea rezervorului, lichidul servind în calitate de perdea hidrolică pentru clopotul plutitor și ștuțurile de debitare și evacuare a biogazului [3].

20 Dezavantajele acestei soluții constau în faptul că sunt insuficiente absorbția impurităților și curățarea biogazului barbotat din cauza introducerii lui localizate în masa de lichid, totodată existând necesitatea curățării lui suplimentare de componenții sulfurici și a eliminării umidității excesive.

25 Problema pe care o rezolvă invenția este ridicarea eficienței proceselor de curățare prin absorbție a biogazului barbotat, de impurități cu ajutorul apei uzate fermentate și încălzite în prealabil în metantancuri, precum și eliminarea hidrogenului sulfurat agresiv și concomitent a umidității excesive a biogazului prin condensarea și absorbția vaporilor de apă.

30 Dispozitivul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un clopot plutitor, un rezervor cu fund conic, ștuțuri pentru umplerea și golirea rezervorului cu apă uzată, care servește drept perdea hidrolică pentru clopotul plutitor, ștuțuri pentru debitarea și evacuarea biogazului. Dispozitivul este dotat suplimentar cu un cap distribuitor racordat la o conductă de debitare a biogazului, o conductă de legătură și o conductă în formă de cerc perforată, montate cu posibilitatea reglării amplasării lor la diferite niveluri ale conductei de debitare a biogazului; mai este dotat cu un dispozitiv de curățare a biogazului, constituit dintr-un corp cilindric cu fund conic și o vană și fixat cu ecartament de peretele lateral al rezervorului cu ajutorul unor console cu arcuri cu posibilitatea vibrării de la un vibrator electric, amplasat pe capacul corpului. Dispozitivul de curățare a biogazului este racordat cu ștuțul de evacuare a biogazului din rezervor printr-un furtun flexibil, racordat cu un ștuț de debitare și cu o conductă inferioară perforată de distribuție a biogazului. În interiorul corpului pe un grătar este instalat un container din plasă cu umplutură de fier și cocs, iar în partea superioară a corpului este amplasat un ștuț pentru evacuarea biogazului.

40 Rezultatul invenției constă în ridicarea eficienței absorbției impurităților și curățării biogazului barbotat ca urmare a posibilității de reglare pe verticală a capului distribuitor cu cercul perforat de introducere a biogazului în apa uzată prealabil încălzită și fermentată anaerob în metantancuri. Concomitent datorită prezenței dispozitivului cu umplutură din fier și cocs se asigură uscarea biogazului de excesul de vaporii de apă, din contul condensării acestora pe suprafața volumică a umpluturii și eliminarea hidrogenului sulfurat rezidual prin legarea acestuia în sulfura de fier prin metoda semiuscătă și evacuarea acesteia. Procesele care au loc sunt bazate pe solubilizarea electrochimică a talașului de fier, datorită electrolizei interioare ce se derulează la contactarea cu particulele de cocs polarizate catodic, în condiții de vibrație a acestora, cu acțiunea reciprocă ulterioară a ionilor de fier sau a hidroxizilor acestuia cu hidrogenul sulfurat, formându-se particule greu solubile de sulfură de fier. Datorită acesteia se asigură curățarea suplimentară a biogazului de pe componenții agresivi cu conținut de sulf, prezența cărora scoate din uz conductele metalice de gaz și ale arzătoarelor în cazanele de ardere directă a gazului, sau ale motoarelor cu ardere internă, precum și ale instalațiilor de cogenerare în cazul obținerii energiei electrice și termice.

50 Gazometrul umed de capacitate variabilă propus poate intra în componența bioreactoarelor anaerobe, care funcționează în regimuri termice mezofile (cca 35°C) sau termofile (cca 55°C) cu utilizarea deșeurilor organice preîncălzite și fermentate anaerob în flux continuu, acestea având o umiditate de 94...97% și conținând materii organice în suspensie decantabile.

60 În calitate de umplutură cu caracter galvanic se utilizează talaș din fier și oțel-carbon fracționat și spălat de uleiuri și activat în soluție de acid clorhidric, care se formează la prelucrarea metalelor, particule cu dimensiuni de 5...7 mm, iar în calitate de umplutură din cocs, particule cu dimensiuni de 10...15 mm, menținându-se în raport masic fier-cocs (3...5)/1.

Invenția se explică prin desenul din figură, în care este reprezentată vederea generală a gazometrului umed de capacitate variabilă.

MD 171 Z 2010.03.31

4

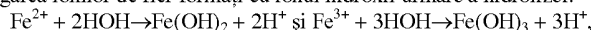
Gazometrul conține un clopot plutitor 1 cu capac 2, un ventil 3 și un rezervor 4 cu fund conic 5, ștuțuri pentru golirea 6 și pentru umplerea 7 rezervorului cu apă uzată, care servește drept perdea hidraulică pentru clopotul plutitor 1, o conductă 8 de debitare a biogazului cu un cap distribuitor 9 cu o conductă de legătură 10 și o conductă în formă de cerc perforată 11, o conductă verticală 12 cu un ștuț 13 pentru evacuarea biogazului racordat printr-un furtun flexibil 14 cu un ștuț 15 pentru debitare al dispozitivului de curățare 16 a biogazului, care include un corp cilindric ermetic 17 cu fund conic 18 și o vană 19, fixat cu ecartament de peretele lateral al rezervorului 4 cu ajutorul unor console 20 cu arcuri 21 cu posibilitatea vibrării de la un vibrator electric 22, amplasat pe capacul 23 corpului 17, care are în interiorul său amplasată o conductă inferioară perforată 24 de distribuție a biogazului, iar pe un grătar 25 este instalat un container 26 din plasă cu umplutură 27 galvanică de fier și cocs, în partea superioară a corpului 17 este amplasat un ștuț 28 pentru evacuarea biogazului curățat și uscat. Clopotul plutitor 1 este suspendat de un scripete 29 cu greutatea echilibrată 30 instalate pe suportul 31 cu grinda 32.

Gazometrul funcționează în modul următor.

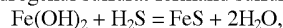
Prin ștuțul 7 în rezervorul 4 se introduce lichidul fermentat în bioreactorul anaerob până la nivelul C de vărsare a lui prin ștuțul de preaplin, apoi se deschide capacul 2 al clopotului 1, care sub acțiunea greutății sale se cufundă până la nivelul stabilit în lichidul fermentat cu diferența de cote B în raport cu nivelul lui în rezervorul 4, care poate fi reglat la niveluri stabilite la valori A conform înălțimii de plasare a capului distribuitor 9 instalat pe conducta 8 de debitare a biogazului, în așa mod încât conducta în formă de cerc perforată 11 să se afle permanent în stratul de lichid. Concomitent cu aceasta se selectează greutatea contragreutății detașabile echilibrate 30, suspendată cu ajutorul scripetelui 29 de grinda 32 a suportului 31. Greutatea se va alege ținând cont de diametrul și greutatea clopotului 1, respectând valoarea presiunii stabilită de normele în vigoare pentru biogaz în metantancuri și gazometre. Dispozitivul funcționează în flux continuu al lichidului fermentat, care se evacuează din rezervorul 4 prin ștuțul 6 spre tratarea ulterioară prin epurarea biologică aerobă și eventual la o epurare terțiară cu ajutorul plantelor acvatice. După aceasta capacul 2 este închis ermetic și se alimentează gazometrul cu biogaz, ceea ce face ca clopotul 1 să se ridice. Concomitent, datorită barbotării biogazului prin lichid, are loc absorbția impurităților conținute în el: bioxid de carbon (CO_2), hidrogen sulfurat (H_2S), parțial azot (N_2) și oxigen (O_2), conducând la curățarea biogazului. Apoi biogazul curățat sub acțiunea surplusului de presiune, stabilit după diferența de greutate a clopotului 1 și a greutății echilibrate 30, este evacuat prin ștuțul 13, furtunul flexibil 14, ștuțul pentru debitare 15 și conducta inferioară perforată 24 în dispozitivul 16. Ultimul este constituit dintr-un corp cilindric ermetic 17 cu fund conic 18 și o vană 19, aici efectuându-se curățarea și uscarea biogazului. Corpul 17 este fixat cu ecartament de peretele lateral al rezervorului 4 cu ajutorul unor console 20 cu arcuri 21 pentru facilitarea regenerării umpluturii 27 de fier-cocs prin vibrație, efectuată de către vibratorul electric 22. Umplutura 27 de fier-cocs galvanic, plasată în containerul 26 din plasă instalat, la rândul său, pe grătarul 25, execută două funcții: curățarea biogazului de hidrogen sulfurat și uscarea lui de umiditatea excesivă, care trebuie să constituie în biogaz cca 2...3% volumice. Vaporii de apă conținuți în biogaz se condensează și sunt absorbiți pe umplutura de fier-cocs 27, ca urmare a cărui fapt în mediul umed al umpluturii, datorită diferenței mari a potențialelor electrochimice red-ox ale fierului și cocsului, apare elementul galvanic, în care fără suprapunerea surselor exterioare de curent și în lipsa reacțiilor chimice cocsul se polarizează catodic și pe suprafața lui are loc reacția de reducere a oxigenului cu alcalinizarea soluției, iar pe suprafața talașului fierului se corodează, urmare a reacției anodice de oxidare a fierului metalic în ioni de Fe^{2+} și Fe^{3+} :

$\text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + 2e^-$ și $\text{Fe} = \text{Fe}^{3+} + 3e^-$.

Apoi are loc legarea ionilor de fier formați cu ionul hidroxil urmare a hidrolizei:

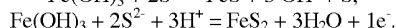
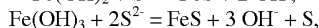
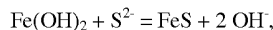


care după aceasta reacționează cu hidrogenul sulfurat formând sulfuri conform reacțiilor:



$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 2\text{H}_2\text{S} = \text{FeS}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2,$

sau în cazul S^{2-} :



În urma reacțiilor menționate pe suprafața talașului de fier se formează o peliculă afânată poroasă slab aderată la metalul-bază, constituită dintr-o masă fluidă a sulfurii de fier, ca urmare a procesului de vibrație a corpului 17 aceasta se scurge în jos în zona fundului conic 18 și apoi, pe măsura acumulării în interiorul vanei 19, este evacuată din instalație. Astfel, vibrarea umpluturii 27 nu numai asigură eliminarea umidității excedente din biogaz, ci și facilitează eliminarea suspensiei de sulfuri, formate la curățarea biogazului de cantitățile reziduale ale hidrogenului sulfurat. Acest lucru asigură, de asemenea, regenerarea umpluturii 27 nu numai ca urmare a curățării suprafeței sale prin vibrație, ci și a spălării cu fluxul de apă uzată tratată, ceea ce facilitează contactarea particulelor de fier cu cele de cocs și desfășurarea procesului de electroliză internă în scopul continuării reacțiilor de desulfurare și uscarea a biogazului în urma uscării vaporilor de apă pe umplutura 27.

MD 171 Z 2010.03.31

5

În acest proces cocsul reprezintă un produs insolubil, care se consumă infinit de puțin, doar din
contul uzurii mecanice prin frecare. Talașul de fier reprezintă un component consumabil care, pe
măsura consumului, trebuie compensat. Datorită faptului că containerul 26 cu umplutura 27 din fier
cu cocs este sub formă de plasă și este detașabil, precum și datorită capacului 23, el poate fi ușor
5 schimbat cu altul nou, iar cel utilizat se spală și se completează cu cantitatea necesară de talaș de fier,
apoi din nou se utilizează în ciclul de curățare și uscare a biogazului.

Biogazul curățat și uscat se evacuează pentru utilizare în punctele termice sau instalațiile de
cogenerare. Instalarea aparatului de control și termoizolarea rezervorului 4 nu sunt arătate în figură,
deoarece acestea pot fi realizate în diferite variante.

10 Pentru golirea rezervorului 4 de lichid, pentru lucrări de profilaxie sau de curățare a fundului
conic 5 al rezervorului, care se efectuează de 1...2 ori pe an, este prevăzut ștuțul 6 cu ventilul
corespunzător.

Astfel se asigură atingerea scopurilor stabilite, de ridicare a eficienței proceselor de curățare prin
absorbție a biogazului barbotat de impuritățile conținute prin trecerea lui prin lichidul deșeurilor
15 organice fermentate anaerob, preîncălzite în flux continuu, îndeosebi de hidrogenul sulfurat agresiv și
concomitent de vaporii de apă saturați prin condensare și absorbție.

20 (57) Revendicări:

Gazometru umed de capacitate variabilă, care conține un clopot plutitor, un rezervor cu fund
conic, ștuțuri pentru umplerea și golirea rezervorului cu apă uzată, care servește drept perdea
hidraulică pentru clopotul plutitor, ștuțuri pentru debitarea și evacuarea biogazului, **caracterizat prin**
25 **aceea că** este dotat suplimentar cu un cap distribuitor racordat la o conductă de debitare a biogazului,
o conductă de legătură și o conductă în formă de cerc perforată, montate cu posibilitatea reglării
amplasării lor la diferite niveluri ale conductei de debitare a biogazului; mai este dotat cu un dis-
pozitiv de curățare a biogazului, constituit dintr-un corp cilindric cu fund conic și o vană și fixat cu
ecartament de peretele lateral al rezervorului cu ajutorul unor console cu arcuri cu posibilitatea
30 vibrării de la un vibrator electric, amplasat pe capacul corpului, totodată dispozitivul de curățare a
biogazului este racordat cu ștuțul de evacuare a biogazului din rezervor printr-un furtun flexibil,
racordat cu un ștuț de debitare și cu o conductă inferioară perforată de distribuție a biogazului; în
interiorul corpului pe un grătar este instalat un container din plasă cu umplutură de fier și cocs, iar în
partea superioară a corpului este amplasat un ștuț pentru evacuarea biogazului.

35

(56) Referințe bibliografice:

1. Типовой проект № 707-2-18-24с-86 «Мокрые газгольдеры различной емкости».
Разработан ГИАП, утвержден и введен в действие Минудобрений протоколом № 25-
III от 10 сентября 1985 г.
2. GB 2190682 A 1987.11.25
3. RU 2244203 C1 2005.01.10

Șef Secție:

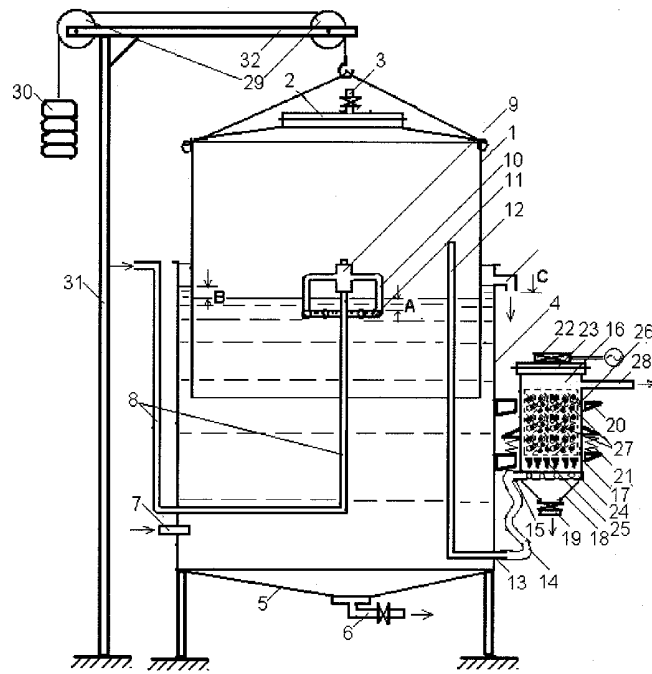
SĂU Tatiana

Examinator:

CAISIM Natalia

Redactor:

CANȚER Svetlana



RAPORT DE DOCUMENTARE

pentru cerere de brevet de invenție de scurtă durată conform art.52(2) a Legii nr. 50/2008

(21) Nr. depozit: s 2009 0162	(85) Data fazei naționale PCT:	
(22) Data depozit: 2009.09.04	(86) Cerere internațională PCT:	
(51) IPC: Int. Cl.: F17B 1/00 (2006.01) F17B 1/16 (2006.01) F17B 1/18 (2006.01) B01D 53/26 (2006.01) Alți indici de clasificare: Titlul: Rezervor de gaz umed de capacitate variabilă (71) Solicitantul: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD		
I. Condiția de unitate a invenției ☐ satisface ☐ nu satisface. Notă:		
II. Minimul de documente consultate: MD, EA		
III. Domeniul de documentare: a) Indicii IPC (ultima redacție): Int. Cl.: F17B 1/00 (2006.01) F17B 1/16 (2006.01) F17B 1/18 (2006.01) B01D 53/26 (2006.01) b) Termeni caracteristici, cuvinte-cheie, sinonime: gazometru c) Termeni caracteristici, cuvinte-cheie, sinonime (limba rusă): газгольдер		
IV. Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare ale documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Relevant față de revendicarea nr.
A	MD 847 C2 1997.09.30	1
A, D	Типовой проект N 707-2-18-24с-86 «Мокрые газгольдеры различной емкости». Разработан ГИАП, утвержден и введен в действие Минудобрений протоколом N 25-III от 10 сентября 1985 г.	1
A, D	GB 2190682 A 1987.11.25	1
A, D	RU 2244203 C1 2005.01.10	1
Categorii de documente citate		
A - document care definește stadiul anterior în general		O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere etc.
X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă		P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate
Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură		T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care fundamentează invenția
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după această dată		D - Document menționat în descrierea cererii de brevet
Data finalizării documentării		2010.01.18
Examinatorul		CAISIM Natalia