



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00067**

(22) Data de depozit: **18/01/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2017** BOPI nr. **10/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2013 BOPI nr. **7/2013**

(73) Titular:
• **ASOCIAȚIA CENTRUL DE
CONSULTANȚĂ ȘI COOPERARE RURALĂ
EUROREGIONALĂ (CCEU),
CALEA ARADULUI NR. 119, TIMIȘOARA,
TM, RO**

(72) Inventatori:
• **VINTILĂ TEODOR, STR. SIMPLEX NR. 20,
DUMBRĂVIȚA, TM, RO**

(74) Mandatar:
**CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ TUDOR ICLĂNZAN,
PIAȚA VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2,
TIMIȘOARA**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 125902 (B1); RO 122047 (B1);
CBI a 2011 01437; US 20120135492 (A1);
WO 2011121024 (A1)**

(54) **INSTALAȚIE AUTOMATIZATĂ PENTRU PRODUCEREA
BIOGAZULUI**



RO 128668 B1

1 Invenția se referă la o instalație automatizată de fermentare anaerobă, pentru
2 producerea biogazului prin procesare a materiilor prime organice (dejecții de animale, resturi
3 vegetale, subproduse și reziduuri alimentare și agroindustriale), cu aplicație în agricultură și
4 în special în fermele agricole de mărime medie.

5 Se cunosc mai multe instalații de producere a biogazului. Acestea se deosebesc în
6 principal prin materialul din care este construit fermentatorul (metalic, din beton, din zidărie,
7 din membrană flexibilă etc.), forma fermentatorului (cilindric, paralelipipedic, tronconic,
8 ovoidal etc.), tipul, poziția și modul de operare a fermentatorului (vertical, orizontal, cu agitare
9 mecanică, cu barbotare, cu operare continuă, discontinuă, discontinuă cu alimentare etc.),
10 sistemul de realizare a fermentației (în sistem submers, în substrat solid, monofazic, bifazic
11 etc.), scara și domeniul de aplicare (instalații gospodărești, agricole, instalații de procesare
12 a reziduurilor industriale, instalații de epurare a apelor uzate etc.). În ceea ce privește
13 instalațiile de biogaz aplicate în ferme agricole, există instalații mici, aplicate în ferme de
14 mărime mică și medie, și instalații mari, care, în marea lor majoritate, asigură conversia
15 energiei biogazului în energie electrică.

16 Printre dezavantajele instalațiilor mici, utilizate în special în fermele agricole de
17 mărime mică și medie, se numără lipsa automatizării, imposibilitatea procesării unor volume
18 mari de materii prime, productivitatea scăzută, producția scăzută de biogaz/unitate de timp,
19 ineficiența valorificării acestuia, volumul mare de muncă necesar operării instalației, raportat
20 la cantitatea de energie obținută, sisteme de amestecare-agitare (acolo unde există) operate
21 manual. Cu toate că soluțiile tehnice dezvoltate pentru construirea instalațiilor mari sunt
22 foarte bine elaborate, și folosesc cele mai noi sisteme de automatizare și monitorizare,
23 costurile acestora sunt foarte ridicate și inaccesibile pentru bugetul unei ferme de mărime
24 mică sau mijlocie. Un alt dezavantaj al majorității instalațiilor mari îl constituie tipul constructiv
25 de fermentatoare și sistemele de operare ale acestora. Mai precis, tehnologiile dezvoltate
26 și aplicate în marea majoritate a fermelor din Europa constau în fermentatoare cilindrice,
27 verticale, cu amestecare mecanică și operare în sistem continuu. Combinația dintre acest
28 tip de fermentator și sistemul de operare are dezavantajul că o parte din substratul proaspăt
29 introdus este evacuat fără să-și facă stagiul de 20...30 de zile pentru a fi complet fermentat.
30 Acest fenomen este denumit în limbajul de specialitate "scurt-circuit" și este un aspect
31 esențial în cazul în care substratul este un material care trebuie igienizat, sau care este un
32 poluant. Ca să existe garanția că acest substrat este transformat dintr-un poluant într-un
33 material nepoluant, sau cu un grad de contaminare sub limita admisă de regulamentele în
34 vigoare, substratul trebuie să-i facă stagiul de 20...30 de zile în fermentator, și să fie complet
35 procesat.

36 Se cunoaște cererea de brevet de invenție **US 20120135492 (A1)** - "*Aparat și metodă
37 pentru utilizarea unui fermentator și sistem de generare a biogazului din reziduuri*". Sistemul
38 include un fermentator anaerob cu corp cilindric, interior gol, o axă centrală și mai multe
39 segmente rotative în interiorul fermentatorului. O conductă de gaz face legătura cu
40 generatorul de energie electrică. De asemenea, fiecare dintre segmentele rotative are
41 suprafața bine conturată, care controlează mișcarea biogazului în cadrul fermentatorului,
42 pentru a produce agitația reziduurilor agricole.

43 Se cunoaște invenția **WO 2011121024 (A1)** - "*Metodă și dispozitiv pentru producerea
44 biogazului*". Invenția se referă la o metodă și la o instalație pentru producerea de biogaz.
45 Biogazul este obținut din materie organică. Un recipient se încarcă cu substrat prin
46 intermediul unui sistem de livrare. Cel puțin două mecanisme de agitare sunt montate în
47 recipient. Elicele mecanismelor de agitare sunt rotite astfel încât să genereze în principal

RO 128668 B1

curenți orizontali în conținutul recipientului. Diametrul, geometria și poziția elicelor sunt astfel alese încât în recipient este generată o zonă de amestec a mediului de fermentație. Conform invenției, sunt înregistrate datele pentru determinarea vitezei medii de agitare și/sau a viscozității mediului în zona de amestec. Aceste date sunt transmise la o unitate de control. Unitatea de control generează variabile care modifică viteza de rotație a mecanismului de agitare din zona de amestec și/sau compoziția și/sau comportamentul lichidului din recipient.

Se cunoaște invenția **CN 102174587 (A)** - "*Metodă de fermentare anaerobă cu amestecare completă*". Invenția prezintă o metodă de fermentare anaerobă, de tip amestecare totală, care cuprinde, în principal, următoarele etape: adăugarea materiei prime lichide purificate și a materialelor solide într-un fermentator anaerob integrat, și utilizarea metanului obținut și a lichidului de fermentare sub toate aspectele. În invenție, procesele de omogenizare sunt reduse, de asemenea, costurile de producție și de exploatare sunt reduse. Neajunsul transferului materialelor fermentate cu ajutorul pompei este înlăturat; concentrația de substanță uscată a materiilor prime poate fi crescută de la aproximativ 10% la 40%, și, prin urmare, metoda se pretează pentru fermentarea anaerobă a unei game mai largi de materii prime; în aceleași condiții, producția de gaz este mult mărită, rata de utilizare a căldurii reziduale este crescută, căldura reziduală este utilizată mai eficient și suficient, precum și stabilitatea funcționării sistemului este mai bună.

Se cunoaște invenția **DE 4213015 (A1)** - "*Reactor de biogaz*". Reactorul de biogaz este complet sau parțial umplut cu biomasă activă, conține o cameră de colectare a gazului care se ridică sub formă de bule din suspensia de fermentare, și o cameră de sedimentare mai slab barbotată cu gaz, pentru sedimentarea particulelor de nămol activ, rezultat din biomasă. Camera de colectare a gazului și camera de sedimentare sunt formate din una sau mai multe coloane, conținând elemente suprapuse de partiționare, fiecare având o muchie de revărsare a gazului, pentru a forma bule ascendente în secțiunea reactorului respectiv. O conductă pentru evacuarea gazelor pornește din camera de colectare a gazelor. Fiecare element de partiționare este astfel amplasat în interiorul reactorului încât volumul de biogaz care iese din camera de colectare a gazelor poate fi reglat, încât poate fi setat un flux circulant predefinit de biogaz.

Se cunoaște invenția **NZ 588212 (A)** - "*Metodă pentru producerea biogazului prin stropire și amestecare într-un recipient*". Invenția se referă la un recipient pentru producerea de biogaz din substraturi fermentative organice, care cuprinde un agitator axial, unul sau mai multe dispozitive de alimentare, pentru umplerea recipientului, unul sau mai multe dispozitive de evacuare, pentru eliminarea reziduurilor de fermentare, o conductă externă pentru alimentarea cu amestec de fermentare a unei conducte inelare având mai multe orificii pentru pulverizarea lichidului pe suprafața amestecului din recipient, un dispozitiv pentru recoltarea biogazului care este produs, și o unitate pentru controlul temperaturii amestecului de fermentare. Lichidul de fermentare este pulverizat la suprafața mediului de fermentare în recipient, în direcția de rotație a agitatorului. Fermentarea se efectuează în intervalul de temperatură 30...60°C. De asemenea, invenția descrie o metodă pentru producerea de biogaz din substrat organic fermentativ, o metodă pentru reducerea spumei în timpul fermentației, și o metodă de conversie mai eficientă a uleiurilor și grăsimilor din substraturi organice, pentru producția de biogaz.

Problema pe care o rezolvă invenția este procesarea materiilor prime organice (dejecții de animale, resturi vegetale, subproduse și reziduuri alimentare și industriale), producând biogaz eficient și accesibil pentru fermierii care posedă ferme de mărime mică și medie, cuprinzând în jur de câteva zeci până la 100 UVM (unități vită mare).

RO 128668 B1

1 Instalația automatizată pentru producerea biogazului conform invenției înlătură
2 dezavantajele de mai sus prin aceea că realizează operarea automatizată a instalației,
3 folosind un sistem de amestecare și condiționare termică a materiei, astfel ca procesul de
4 fermentare anaerobă să se producă cu maximă eficiență. Materia primă este procesată
5 într-un fermentator cilindric orizontal, în care este garantat stagiul de 20...30 de zile, necesar
6 pentru a fi complet fermentată, iar pentru amestecarea mediului de fermentație se aplică
7 barbotarea biogazului cu ajutorul unui compresor dispus în circuitul închis al fermentatorului
8 cu rezervorul de biogaz, și prin mai multe barbotoare conice, eliminându-se astfel elementele
9 de amestecare mecanică, consumatoare de energie și cu costuri mai ridicate de mentenanță.
10 Alimentarea materiei prime și a apei din rețeta de amestec se face cu o pompă tip tocător,
11 imersată, iar menținerea temperaturii optime de procesare se face utilizând o parte din
12 energia calorică produsă cu ajutorul biogazului. Controlul funcționării întregii instalații la
13 parametri optimi de procesare este asigurată de un automat programabil, pe al cărui suport
14 material este implementat un program de calculator dedicat.

15 Instalația automatizată, pentru producerea biogazului, conform invenției, prezintă
16 următoarele avantaje:

17 - este ușor de operat, fără să necesite personal calificat, iar fermierul o poate opera
18 singur;

19 - construcția instalației este relativ simplă și folosește materiale și echipamente
20 ieftine, accesibile și ușor reciclabile;

21 - elimină amestecarea mecanică, consumatoare de energie, folosind barbotarea cu
22 gaz, cu consum de energie mai mic;

23 - îmbunătățește eficiența energetică a procesului, utilizând ca unitate principală un
24 fermentator cilindric orizontal din oțel, care elimină neajunsurile fermentatoarelor verticale
25 cu amestecare continuă, de unde materialul nefermentat poate fi eliminat prin așa-numitul
26 "scurt-circuit";

27 - întreținerea este simplă, durata de funcționare îndelungată, iar costurile de
28 mentenanță reduse;

29 - asigură flexibilitate adaptivă în utilizarea tipului de substrat (cu conținuturi diferite
30 de substanță uscată);

31 - evacuarea digestatului se face printr-un sistem de prea-plin, fără piese în mișcare;
32 - degradarea substratului este aproape completă;

33 - procesarea completă a substratului și folosirea întregii capacități metanogene a
34 materiei organice introduse la fermentat, datorită timpului de retenție bine definit în
35 fermentator.

36 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile ce
37 reprezintă:

38 - fig. 1, schema de ansamblu a variantei de bază a instalației automatizate de
39 producere a biogazului;

40 - fig. 2, schema în secțiune transversală prin fermentatorul instalației automatizate
41 de producere a biogazului;

42 - fig. 3, desenul cu dimensiunile funcționale ale elementelor barbotoare;

43 - fig. 4, schema automatizării instalației și amplasarea acesteia;

44 - fig. 5, vedere frontală schematizată a paginii principale a sistemului de automatizare
45 de pe interfața cu utilizatorul;

46 - fig. 6, vedere frontală a validării funcției de dozare de pe interfața cu utilizatorul;

47 - fig. 7, vedere frontală a validării funcționării în "regim de iarnă" de pe interfața cu
utilizatorul.

RO 128668 B1

Instalația automatizată pentru producerea biogazului, conform invenției, constă dintr-un ansamblu constructiv-funcțional în care materia primă, constituită din dejecții și/sau alte produse organice fermentescibile (ca porumbul însilozat), se introduce într-un bazin de colectare-amestecare **1** cu ajutorul unui tractor cu încărcător frontal sau cu alt utilaj de încărcare. În bazinul de colectare-amestecare se adaugă apă în cantități controlate cu ajutorul unei electrovane **2**, printr-o conductă racordată la rețeaua de apă menajeră. În interiorul bazinului de colectare-amestecare **1** se găsește o pompă cu tocător **3**, imersată și poziționabilă în bazinul **1**, acționată de un motor electric, ce asigură omogenizarea amestecului apă-materie primă într-o suspensie pe care o pompează într-un fermentator **4** cilindric orizontal, până la umplerea acestuia la nivelul unui racord de preaplin **5**, aflat pe un tub de evacuare **6**, racordat la baza fermentatorului **4**. La partea superioară a fermentatorului **4** se realizează un spațiu de acumulare a biogazului produs prin fermentare anaerobă, din care, printr-un dom de colectare și tubulatură, se face legătura la un rezervor de acumulare-stocare a biogazului **7**. În zona centrală a amestecului în suspensie apoasă din fermentatorul **4**, pe perețele acestuia, se montează niște senzori de temperatură **8**. Pe conducta de biogaz dintre rezervorul **7** și un boiler **16** se găsesc un senzor de presiune **9** și un senzor de gaz **10**. Senzorii **8**, **9** și **10** sunt racordați funcțional la un automat programabil **11** (PLC-Programmable Logic Controller), care asigură automatizarea întregului ansamblu al instalației de producere a biogazului.

Pentru facilitarea procesului de fermentare anaerobă din fermentatorul **4**, materia primă aflată în suspensie apoasă, și cu tendință de sedimentare, trebuie agitată și amestecată periodic, ceea ce se va realiza printr-un procedeu de barbotare, folosindu-se o parte a biogazului produs și acumulat în rezervorul de acumulare-stocare **7**. Între rezervorul de acumulare-stocare **7** și fermentatorul **4** se stabilește un circuit închis, format dintr-o conductă de aspirație **12**, un compresor **13**, antrenat de un motor electric, și o conductă centrală de distribuție **14**, aflată în interiorul fermentatorului **4**, în zona de producere a biogazului, și din care se ramifică niște pâlnii de barbotare **15**, care pătrund până în partea inferioară a fermentatorului, la baza substratului sedimentat de materie primă. Funcționarea circuitului de barbotare asigură optimizarea procesului de fermentare anaerobă și este controlată de software-ul instalat pe suportul material al automatului programabil **11**. Funcționarea circuitului de barbotare și a alimentării cu materie primă sunt corelate prin automatul programabil **11**. Asigurarea unei temperaturi optime a amestecului din fermentatorul **4** se face datorită unui sistem de condiționare termică ce folosește agent termic produs de un boiler de biogaz **16**, care transformă energia biogazului în căldură folosită pentru producere de apă caldă menajeră și încălzire. Printr-un circuit închis și separat de agent termic furnizat de boiler, și prin comanda unei electrovalve **17**, controlată de automatul programabil **11**, o pompă de lichid cald **18**, antrenată de un motor electric, trimite agentul termic într-o serpentină **19**, dispusă în partea inferioară a fermentatorului **4**. La partea terminală a serpentinei, printr-o conductă de retur **20**, agentul termic răcit este reintrodus pentru reîncălzire în boilerul **16**.

Conversia energiei biogazului se poate face în diverse moduri, în funcție de necesități, spre exemplu, într-un generator de energie electrică, în arzătoare pentru uscarea sau prepararea furajelor, distilarea alcoolului etc.

Producția de biogaz, în cazul fermentatorului de 60 m³ capacitate utilă, se estimează a fi cuprinsă între 60 și 100 m³/zi, în condițiile alimentării cu dejecții de vită și siloz de porumb, conform rețetei de amestec. Din această producție circa 20...30% va reprezenta autoconsumul pentru menținerea temperaturii în fermentator, iar restul este disponibil pentru utilizare. Timpul mediu de retenție a substratului în fermentator este de 20...30 zile și se poate stabili prin volumul de substrat cu care se alimentează fermentatorul/unitate de timp.

RO 128668 B1

1 Instalația de producere a biogazului conform invenției funcționează prin controlul unui
sistem de automatizare a proceselor și a monitorizării parametrilor de lucru necesari
3 producerii și valorificării biogazului asigurat prin automatul programabil **11** și software-ul
dedicat, instalat în el. Acesta asigură următoarele:

- 5 - măsoară și reglează temperatura de condiționare termică din fermentatorul **4**;
- controlează timpul afectat amestecării mediului de fermentație, prin barbotarea
7 biogazului;
- reglează cantitatea de apă care se introduce în rețeta de amestec de mediu de
9 fermentație;
- înregistrează parametrii importanți pentru realizarea procesului de fermentație și
11 producerea biogazului (temperatura, presiunea, concentrația de metan).

Temperatura, presiunea și concentrația de metan din biogazul rezultat sunt preluate
13 de automatul programabil, iar toate aceste mărimi, împreună cu data, ora și alte informații
legate de alimentare, barbotare, probleme de funcționare sunt înregistrate într-un fișier pe
15 un "memory card".

Sistemul de automatizare (fig. 4) are un terminal comandat prin "touch screen" sau/și
17 tastatură, din pagina principală. Pagina principală de pe interfața cu utilizatorul are
următoarele componente:

- 19 - dozarea apei care se adaugă la rețeta de amestec de materie primă, cu valoare
setată a volumului și valoarea volumului introdus în bazinul de amestec, cu indicator de nivel;
- 21 - valorile parametrilor măsurați în instalație: temperatura (valoare măsurată în trei
puncte ale fermentatorului) și valoarea setată; presiunea și concentrația de metan, măsurate
23 în conducta de biogaz dintre rezervorul de gaz și boiler;
- starea compresorului (ON/OFF), cu cele două valori setabile (reprezentând minute):
25 TON (timpul în care acesta funcționează), respectiv, TOF (timpul în care compresorul este
în repaus);
- 27 - reglează circulația apei calde în fermentator prin două electrovane, pentru
menținerea temperaturii setate și, respectiv, pentru dozarea apei din bazinul de amestec.

29 Dozarea este reprezentată prin două valori (volum în litri), una editabilă și una
indicatoare. Cea editabilă reprezintă setarea cantității de apă care urmează a fi introdusă în
31 bazinul de amestec. Valoarea indicatoare, cu indicatorul de nivel, afișează volumul de apă
introdus în bazin. În momentul în care volumul introdus ajunge la valoarea setată,
33 alimentarea cu apă se oprește și nu mai poate fi reluată decât după o nouă setare a unui
volum de apă. Electrovalvele sunt reprezentate prin cele două simboluri pătrate, care, în
35 cazul acționării, devin negre.

Automatizarea este prevăzută pentru a regla temperatura din fermentator, pentru a
37 acționa amestecarea mediului de fermentație prin barbotarea biogazului, pentru a raționaliza
cantitatea de apă pe care operatorul o introduce în bazinul de amestec, și pentru a măsura
39 parametrii importanți ai procesului. Din considerente de securitate, butonul de pornire
electrovalvă care introduce apa în bazin este activat de către sistemul de automatizare doar
41 într-un anumit interval orar, care poate fi setat de către operator în automatul programabil
(PLC). Amestecarea mediului de fermentație poate fi acționată atât prin programarea auto-
43 matului (PLC), cât și manual, fiind prevăzute și butoane de pornire/oprire pentru compresor
și pentru pompa de transfer a amestecului din bazin în fermentator. Poziționată la vederea
45 operatorului se află o lampă de semnalizare, care pâlpâie în funcție de nivelul apei din
bazinul de amestec. Cu cât nivelul apei din bazin este mai mare, cu atât lampa pâlpâie la
47 intervale mai scurte de timp. În figura din dreapta este redat meniul de validare a dozării. Prin
apăsarea butonului „DA” se face validarea, care este semnalizată prin aprinderea lămpii din
49 dreapta.

RO 128668 B1

O altă setare principală este setarea frecvenței de înregistrare valori pe un memory card. Pentru setarea frecvenței de înregistrare se apasă pe valoarea minutelor, urmând a fi editată. Pentru a ieși din meniu, se apasă pe leșire Meniu.	1 3
"Regimul de iarnă" reprezintă un mod de funcționare a automatizării pe timpul iernii, când temperatura coboară sub 0°C. Modul presupune deschiderea electrovalvei de pe circuitul de agent termic prevăzut pentru încălzirea fermentatorului. Având în vedere că un tronson de conducte se găsesc în exterior (între punct termic/cazan și fermentator), este necesar ca agentul termic aflat în circuit să fie circulat pentru a nu îngheța. Setările care se pot face aici sunt: Timp Pauză și, respectiv, Timp Funcționare. Timp pauză reprezintă timpul cât agentul termic nu circulă prin circuit, adică electrovalva este oprită, iar Timp funcționare reprezintă timpul cât agentul termic circulă prin circuit, adică electrovalva este activă. Pentru a părăsi meniul, se apasă pe leșire Meniu.	5 7 9 11
Extragerea datelor se face în felul următor:	13
Temperatura, presiunea și concentrația de metan din biogazul rezultat sunt preluate de automatul programabil (PLC), iar toate aceste mărimi, împreună cu data, ora și alte informații legate de alimentare, barbotare, probleme de funcționare sunt înregistrate într-un fișier pe un "memory card" (MC). Pentru scoaterea MC din PLC se apasă pe cardul aflat în slotul de card din partea superioară a PLC (cardul se scoate similar celui dintr-un telefon mobil). MC extras se poate introduce într-un computer, pentru copierea datelor. Datele sunt stocate pe card, având denumirea, ora și data când a început să înregistreze.	15 17 19
Datele copiate pe computer se pot deschide cu programul Microsoft Excel astfel:	21
- se deschide fișierul; - se va forma graficul după valorile corespunzătoare, și se apasă butonul "Print", pentru tipărirea la imprimantă a documentului.	23
Instalația automatizată de producere a biogazului conform invenției este proiectată pentru a fi coordonată de un SUPERVIZOR (acces la tabloul principal) și operată de un OPERATOR (acces la tabloul secundar din zona pompei). Funcțiile importante ale automatizării sunt:	25
1. Afișare temperatură, presiune, CH ₄ (metan-gaz);	29
2. Reglare temperatură. Din ecranul principal SUPERVIZORUL fixează pragul de reglare. Reglarea este de tip ON/OFF, cu histereză de 1°C;	31
3. Afișare temperatură din zonele extreme ale vasului. Afișarea se face pe cele două regulatoare de temperatură existente pe tabloul principal;	33
4. Funcția de dozare apă. Din ecranul secundar număr 2, SUPERVIZORUL stabilește cantitatea de apă care se introduce zilnic. Pentru introducerea cantității de apă, OPERATORUL are la dispoziție un buton START/STOP, dispus în zona externă din apropierea pompei. Semnalizarea cantității de apă introdusă se face printr-o lampă cu pâlpâire variabilă crescândă, atunci când se apropie de cantitatea maximă introdusă. Măsurarea cantității de apă se face cu ajutorul unui debitmetru comandat din panoul central;	35 37 39
5. Regim iarnă pentru funcția antiîngheț. Circulația agentului de încălzire este forțată în regim de iarnă prin stabilirea unui timp ON/OFF asupra electrovalvei. Timpul ON/OFF este introdus de SUPERVIZOR din ecranul 3;	41
6. Funcția de comandă compresor. SUPERVIZORUL fixează timpul de funcționare ON/OFF pentru compresor. Pentru comanda suplimentară a compresorului, OPERATORUL are la dispoziție un buton START/STOP, dispus în zona externă din apropierea pompei.	43 45
Suplimentar se mai asigură:	
- funcția de înregistrare date (timp, compresor, temperatură, presiune, CH ₄ -gaz);	47
- funcția de semnalizare la distanță prin SMS, în caz de apariție stare de AVARIE;	
- funcția de comandă de la distanță prin SMS - pornire compresor, DOZARE, circulație agent de încălzire.	49

RO 128668 B1

Revendicări

1

3 1. Instalație automatizată pentru producerea biogazului, **caracterizată prin aceea**
5 **că** este constituită dintr-un bazin de colectare-amestecare (1), în care se introduce, odată
7 cu materia primă, apa de amestec preluată de la rețeaua de apă menajeră în mod controlat,
9 printr-o electrovană (2), amestecul astfel format fiind preluat de o pompă cu tocător (3),
11 imersată și deplasabilă în bazinul de colectare-amestecare (1), ce asigură omogenizarea și
13 pomparea acestuia într-un fermentator orizontal (4), în care are loc fermentarea anaerobă,
15 și producerea biogazului într-un spațiu de colectare determinat de poziția unui racord de
17 preaplin (5), la partea superioară a fermentatorului (4), pe racordul de evacuare din
19 fermentator, biogazul rezultat fiind colectat într-un rezervor de acumulare-stocare (7), de tip
21 gazometru sau din membrană flexibilă, din care, cu ajutorul unui compresor (13), al unei
23 conducte de aspirație (12) și al unei conducte centrale de distribuție (14), o parte din
25 biogazul produs realizează printr-un circuit închis barbotarea suspensiei apoase de materie
primă din fermentator (4), ieșind prin niște pâlnii barbotoare (15), restul de biogaz alimentând
un boiler (16) care transformă energia acestuia în apă caldă, transmisă pentru utilizare la
încălzire sau folosire ca apă menajeră, iar pentru condiționarea termică a suspensiei apoase
din fermentator (4), se folosește un circuit independent care, prin comanda și controlul unei
electrovalve (17), și acțiunea unei pompe (18) de lichid cald, trimite un agent termic preluat
din boiler către o serpentină (19) plasată în fermentator (4), agentul termic răcit fiind preluat
printr-o conductă de retur (20), pentru a fi retrimis în boiler (16), întregul ansamblu funcțional
fiind controlat prin intermediul unor senzori de temperatură (8) montați în fermentator (4), și
al unor senzori de presiune (9), precum și de un senzor de gaz (10), montați pe conducta de
ieșire din rezervorul de acumulare (7), acești senzori fiind conectați la un automat
programabil (11) în care este instalat un software dedicat controlului automat al proceselor.

27 2. Instalație automatizată pentru producerea biogazului, conform revendicării 1,
29 **caracterizată prin aceea că**, pentru a realiza amestecarea periodică a suspensiei de
31 materie primă din fermentator (4), în scopul optimizării procesului de fermentare anaerobă,
33 utilizează o parte a biogazului produs și stocat într-un rezervor de acumulare-stocare (7) pe
35 care, printr-o conductă de aspirație (12), și cu ajutorul unui compresor (13), îl pompează
37 într-o conductă centrală de distribuție (14), aflată în partea superioară a fermentatorului (4),
conductă care prevede mai multe barbotoare (15) de tip pâlnie conică, ce pătrund până în
partea inferioară a fermentatorului (4), și asigură astfel barbotarea întregii suspensii de
materie primă din fermentator, comanda barbotării fiind asigurată de un software dedicat,
instalat într-un automat programabil (11), care preia informații din proces cu ajutorul unor
senzori de temperatură (8), de presiune (9) și de gaz (10).

39 3. Instalație automatizată pentru producerea biogazului, conform revendicării 1,
41 **caracterizată prin aceea că**, pentru asigurarea unei barbotări eficiente și evitarea colmatării
43 barbotoarelor (15), acestea sunt realizate sub formă de pâlnii conice, din tablă de oțel
inoxidabil de 1,5 mm, cu diametrul porțiunii de atașare la o conductă centrală de distribuție
(14) de 50 mm, cu diametrul porțiunii opuse și evazate de 350 mm, întreaga pâlnie având
o lungime de 1834 mm, iar la partea evazată fiind prevăzute crestături triunghiulare pe buza
pâlniei, cu adâncime de 50 mm și dispuse circular, cu un pas de 40 mm.

45 4. Instalație automatizată pentru producerea biogazului, conform revendicării 1,
47 **caracterizată prin aceea că**, pentru asigurarea unei temperaturi optime procesului de
fermentare anaerobă în masa suspensiei de materie primă din fermentator (4), se folosește
un circuit de condiționare termică independent, care utilizează agentul termic furnizat de un

RO 128668 B1

schimbător de căldură al boilerului (16), controlat printr-o electrovalvă (17) și o pompă de lichid cald (18), de către automatul programabil (11), prin software-ul dedicat, astfel ca agentul termic să circule printr-o serpentină de încălzire (19) dispusă la baza fermentatorului (4), iar returul agentului termic răcit către boilerul de biogaz (16) să se facă printr-o conductă de retur (20). 1
3
5

5. Instalație automatizată pentru producerea biogazului, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru automatizarea funcționării sale, utilizează un automat programabil (11), în care este instalat un software dedicat, și care, pe baza informațiilor furnizate de senzorii de temperatură (8), presiune (9) și gaz (10), controlează, printr-un sistem de achiziție date și un dispozitiv de comandă, funcționarea automatizată a instalației de producere a biogazului în regimuri climatice diferite, prestabilite de operator prin interfața automatului, permițând și extragerea datelor, pentru studiu și arhivare. 7
9
11

(51) Int.Cl.

G05B 19/04 (2006.01);

C02F 11/04 (2006.01);

C12M 1/36 (2006.01)

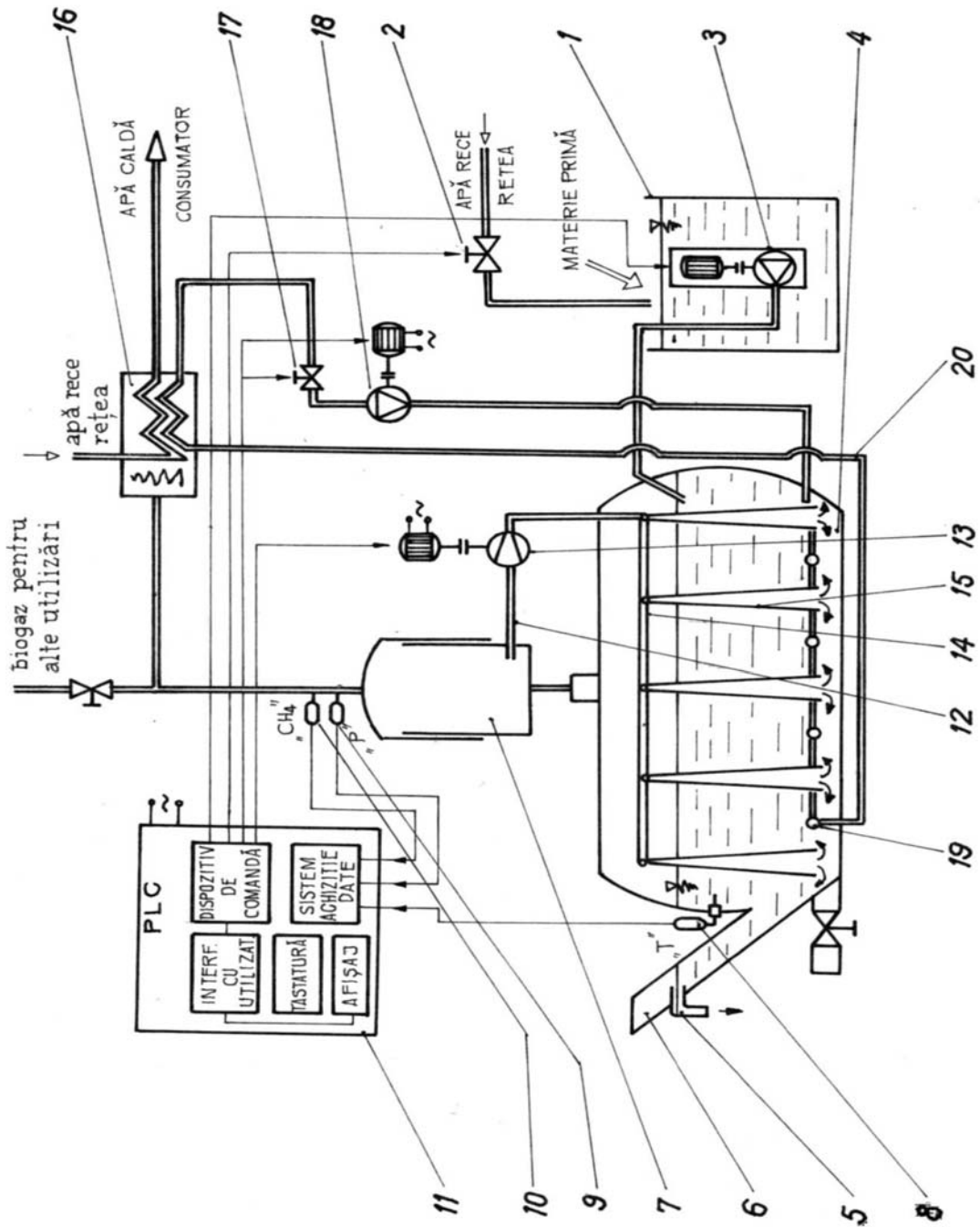


Fig. 1

(51) Int.Cl.
G05B 19/04 (2006.01);
C02F 11/04 (2006.01);
C12M 1/36 (2006.01)

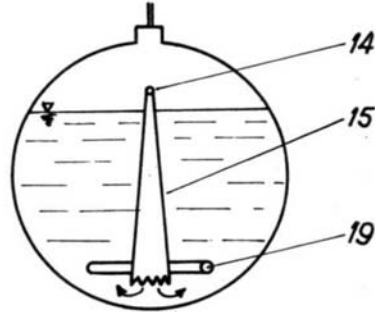


Fig. 2

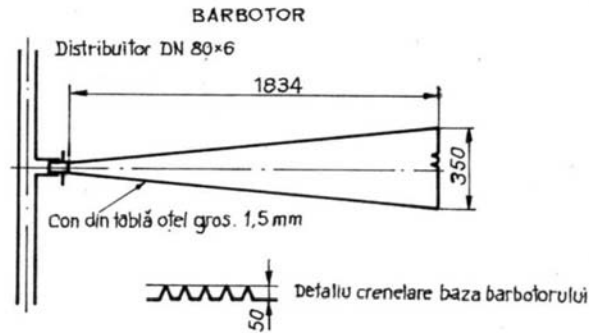


Fig. 3

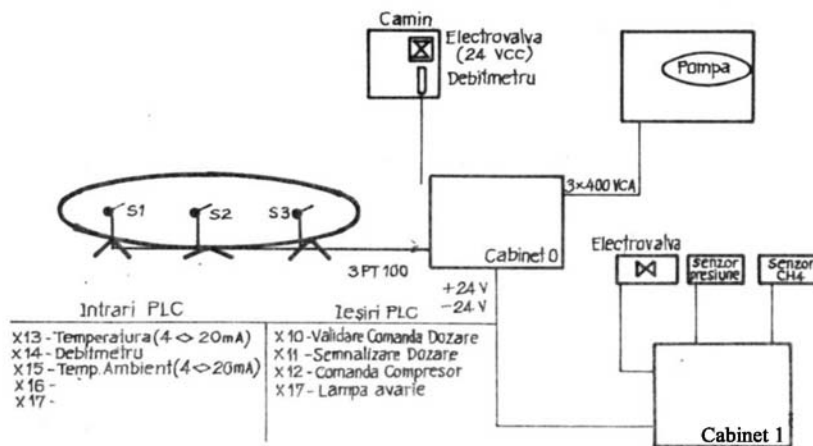


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G05B 19/04 (2006.01);

C02F 11/04 (2006.01);

C12M 1/36 (2006.01)

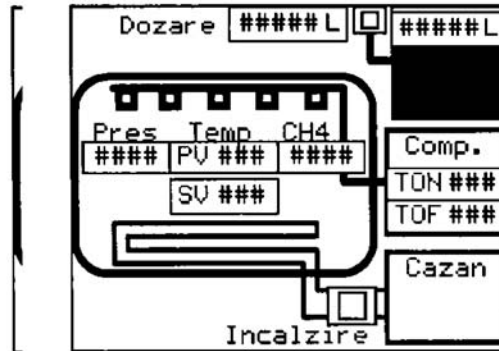


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

