



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00420

(22) Data de depozit: 09/06/2016

(41) Data publicării cererii:
30/01/2017 BOPI nr. 1/2017

(71) Solicitant:

• CÂNDEA-MUNTEAN I. VICTOR,
ȘOS. PANTELIMON NR. 86, BL. 409A,
ȘC. A, ET. 1, AP. 8, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CÂNDEA-MUNTEAN V. VICTOR,
CALEA MOȘILOR NR. 294, BL. 42, ET. 1,
AP. 41, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALĂ ÎNCD - ECOIND,
STR. DRUMUL PODU DÂMBOVIȚEI
NR. 71-73, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

• CÂNDEA-MUNTEAN I. VICTOR,
ȘOS. PANTELIMON NR. 86, BL. 409A,
ȘC. A, ET. 1, AP. 8, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;

• CÂNDEA-MUNTEAN V. VICTOR,
CALEA MOȘILOR NR. 294, BL. 42, ET. 1,
AP. 41, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• PĂTROESCU ION-VIOREL,
STR. FOCȘANI NR. 6, BL. M196, AP. 50,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• DINU LAURENȚIU RĂZVAN,
STR. CERNIȘOARA NR. 21-25, BL. 60,
AP. 15, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• BUMBAC COSTEL, STR. BĂRSĂNEȘTI
NR. 6, BL. 154, SC. 2, ET. 6, AP. 68,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• LEHR BLAZIU-CAROL,
STR. NICOLAE G. CĂRAMFIL NR. 50,
BL. 11A, ET. 4, AP. 10, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) PROCEDU ANAEROB DE DESCOMPUNERE AVANSATĂ A
SUBSTRATULUI PUTERNIC ÎNCĂRCAT ORGANIC, ȘI
DIGESTORUL/BIOREACTORUL CORESPUNZĂTOR
(PADSOD/R)

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de descompunere avansată a substratului puternic încărcat organic, și la digestorul corespunzător. Procedeu conform invenției constă în agitarea masei de reacție constând din nămol și masă bacteriană anaerobă, în prezența unui catalizator, și cu recircularea nămolului activ, rezultând un grad ridicat de descompunere a substratului organic. Digestorul conform invenției cuprinde un vas (VAP) de alimentare pulsator, un vas (D/R) de reacție cu straturi de catalizator încorporate, un dispozitiv (DEP_{1/2}) hidraulic de egalizare a presiunilor, un sistem (RC) exterior de recuperare a căldurii, un sistem (C) de purificare gaze, asamblate între ele prin conducte de gaz, lichid și organe de autoreglare.

Revendicări: 5
Figuri: 2

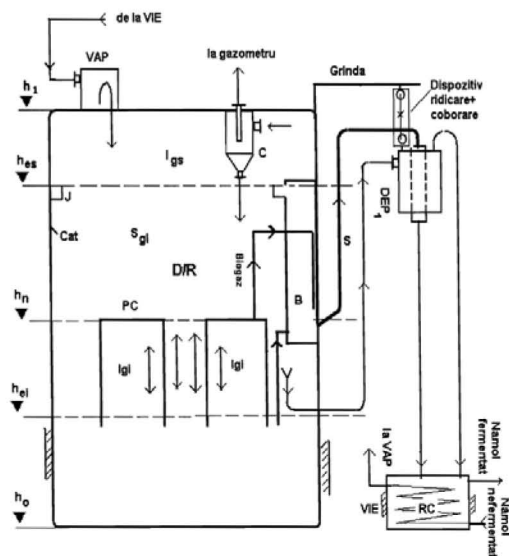
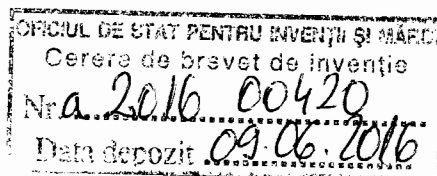


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





**PROCEDEU ANAEROB DE DESCOMPUNERE AVANSATĂ A SUBSTRATULUI
PUTERNIC ÎNCĂRCAT ORGANIC ȘI DIGESTORUL/BIOREACTORUL
CORESPUNZĂTOR (PADSOD/R)**

DESCRIERE

Invenția se referă la un procedeu de descompunere a deșeurilor lichide/păstoase cu puternică încărcare de impurificatori organici biodegradabili anaerob și la un bioreactor/pulsator adecvat scopului, de formă diversă, din beton sau alt material adecvat, constituit din sistem de alimentare, vas de reacție/digestor cu straturi de catalizator încorporate, sistem de recuperare a căldurii, dispozitiv hidraulic de egalizare a presiunilor și ciclon, asamblate între ele în mod convenabil prin conducte de gaz, de lichid și organe de autoreglare, bioreactor/digestor utilizabil în industria chimică, biochimică, alimentară și altele, acolo unde se întâlnesc efluenți cu o puternică încărcare de substanțe organice biodegradabile anaerob sau sunt necesare condiții speciale de sterilitate.

Se cunosc procedee și tipuri de bioreactoare și/sau reactoare de biogaz [1-11] în care alimentarea masei de reacție și a gazului se face direct în reactor, iar masele de reacție sunt amestecate mecanic sau hidraulic, nu au o masă de catalizator, recuperarea de căldură se realizează printr-un schimbător de căldură tip perete despărțitor incorporat sau serpentină alăturat, iar egalizarea de presiuni dintre compartimente fie nu are loc fie se realizează prin organe de comandă și execuție exterioare cu aport de energie din exterior, gazul și nămolul fermentat rezultate din reacție părăsind reactorul direct.

Dezavantajul acestor tipuri de digesteore/bioreactoare sau reactoare de biogaz constă în viteze mai mici de degradare, grad nesatisfăcător de recuperare a căldurii din efluent, utilizarea unei conducte exterioare pentru egalizarea presiunii, utilizarea de organe de comandă și execuție cu aport exterior de energie, obținerea unui grad nesatisfăcător de purificare a gazului rezultat și randamente mai scăzute. În plus, există pericolul contaminării produselor cu ulei de la organele de execuție ale dispozitivului de egalizare a presiunii sau a amestecătoarelor mecanice imersate în masa de reacție și necesită o supraveghere permanentă.

Scopul invenției este realizarea unui procedeu și a unui bioreactor steril și/sau a unui reactor anaerob de biogaz, în care să aibă loc cu maximum de eficiență degradarea

rapidă și cât mai avansată a încărcării organice anaerob biodegradabile prin utilizarea la maximum a energiilor latente disponibile ale fluidelor - gaz și lichid – alimentate și evacuate în funcție de nivelurile semnificative/directoare, în prezența unui catalizator, astfel încât să se asigure economicitatea și viteza maximă a proceselor care se desfășoară în aceste reactoare/digestoare.

Problema pe care o rezolva invenția constă în asocierea optimă a elementelor de amestecare prelungită a masei de reacție prin stabilirea judicioasă a unor niveluri directoare - superior, inferior și nominal - cu elemente de recuperare mai avansată a căldurii, în condițiile unei absențe de elemente mobile în digestor/bioreactor, îmbinate cu asamblarea optimă a elementelor constructive ale bioreactorului, vasul de alimentare, reactorul/digestorul propriu-zis, dispozitivul hidraulic de egalizare a presiunilor, organe de autoreglare, sistemul de purificare a gazului și sistemul de recuperare a căldurii din masa efluentă în vederea realizării scopului propus. Orice mișcare a fluidelor în digestor/bioreactor se face pe seama energiilor potențiale ale acestora.

Bioreactorul, conform invenției, este compus dintr-un vas de reacție/digestor al cărui volum este împărțit conventional în două compartimente - inferior și superior, fiecare compartiment fiind caracterizat prin cel puțin un nivel director de echilibru - inferior sau superior - determinat în scopul obținerii unei amestecări intense și prelungite și a eliminării necesității unor dispozitive mecanice de egalizare a presiunii între cele două compartimente, un vas de alimentare a digestorului cu descărcare pulsatoare a nămolului proaspăt încălzit pe seama nămolului fermentat prin intermediul unui schimbător de căldură tubular de o formă convenabil aleasă, un dispozitiv hidraulic de egalizare presiuni între compartimente, un ciclon pentru eliminarea particulelor lichide și/sau solide din gazul care părăsește digestorul și un jgheab de evacuare a nămolului fermentat la sfârșitul procesului anaerob, toate aceste elemente fiind legate între ele în mod convenabil prin conducte cu diametre convenabil alese, prevăzute cu organe de autoreglare și amplasate în mod corespunzător.

Conform invenției, prin procedeul ales, bioreactorul/digestorul utilizează la maximum energiile potențiale disponibile ale fluidelor participante la procesul de digestie anaerobă (lichid/nămol/gaz), procesele anaerobe din interiorul lui desfășurându-se cu maximum de eficiență, în prezența unui catalizator, și cu importante economii de energie.

Conform invenției, așa cum rezulta din Figura 1 și Figura 2, vasul de reacție D/R este împărțit în spațiul inferior de lichid și gaz $I_{g,l}$, în care presiunea gazului variază între două limite - minimă și maximă, și spațiul superior de lichid și gaz $S_{g,l}$, în care presiunea

gazului este menținută la o limita minimă de ordinul a câtorva sute de mm. col. apă. În vasul de reacție **D/R** se găsește un ciclon **C** cu rol de separare și readucere în masa de lichid a particulelor de solid și/sau lichid care ar putea fi antrenate de gaz, un jgheab **J** convenabil amplasat ca înălțime și de lungime adecvată evacuării nămolului fermentat, un buzunar **B** din care dispozitivul de egalizare presiuni între cele două compartimente, tip **DEP₁** sau tip **DEP₂**, care comunica cu aceste spații prin conducte de diametre convenabil alese, evacuează nămolul fermentat la vasul **VIE**, unde se găsește schimbătorul de căldură **RC** care realizează încălzirea nămolului rece, nefermentat, pe seama nămolului cald, fermentat, înainte ca acesta să ajungă în vasul de reacție **D/R**, prin intermediul vasului de alimentare pulsatoare **VAP**. Catalizatorul **Cat**, în formă granulară, este convenabil amplasat pe pereții ai digesterului **D/R**.

Gazul rezultat din reacțiile anaerobe care au loc în masa de lichid se acumulează în spațiul inelar inferior de gaz I_{gi} , sub placa continuă **PC**, unde presiunea crește până la o valoare maximă prestabilită convenabil, iar nivelul lichidului coboară până la o limită apropiată de nivelul inferior semnificativ h_{ei} , în timp ce în spațiul superior lichidul venit din spațiul inferior se apropie de nivelul superior semnificativ prestabilit h_{es} , moment în care dispozitivul de egalizare presiunii **DEP_{1/2}**, prin intermediul sifonului **S**, acționează automat, fără aport de energie din exterior, evacuând lichidul din buzunarul **B**, egalând presiunile gazului din cele două spații - superior și inferior - fapt care are ca urmare prăbușirea lichidului din compartimentul superior în compartimentul inferior, într-un timp foarte scurt, provocând o puternică amestecare a lichidului prăbușit și a celui rămas în compartimentul inferior și menținând în suspensie particulele de nămol, măbind astfel substanțial capacitățile lui de reacție și viteza de desfășurare a procesului. Din spațiul de gaz I_{gs} al compartimentului superior $S_{g,i}$, gazul părăsește, prin intermediul ciclonului **C**, digesterul/ vasul de reacție **D/R**, iar lichidul/nămolul fermentat, prin jghebul **J**, buzunarul **B** și **DEP_{1/2}**, părăsește și el digesterul **D/R**.

Într-un mod oarecum similar funcționează și vasul de alimentare pulsator **VAP**.

Prin orificii convenabil amplasate - ca nivel, diametre și orientare - există posibilitatea de introducere de alte gaze și lichide necesare unor procese specifice (câteodată sterile), cât și de urmărire a nivelului și presiunii fluidelor (lichide și gaze) în digester.

REVENDICARI

1. Procedeu anaerob de descompunere a lichidelor/pastelor puternic încărcate organic, netratabile economic prin alte procedee, **caracterizat prin aceea că** prin alegerea judicioasă a unor niveluri mobile semnificative de lichid și a unor legături adecvate dintre ele, în prezența unui catalizator și a recirculării nămolului activ, are loc o agitare prelungită și puternică a masei de reacție constând din nămol și masa bacteriană anaerobă, astfel încât se obține o viteză sporită de reacție și un grad mai ridicat de descompunere a substratului organic și o producție sporită de biogaz.

2. Bioreactor pulsator sau reactor de biogaz de formă diversă, din beton, metal sau alt material adecvat, **caracterizat prin aceea că** unii pereți interiori ai digesterului/reactorului, convenabil aleși, au atașate straturi de catalizator granular - Cat - care mărește viteza de descompunere a biomasei și randamentul de biogaz.

3. Bioreactor pulsator sau reactor de biogaz de formă diversă, din beton, metal sau alt material adecvat, constând din sistem/vas de alimentare pulsator (VAP), vas de reacție (D/R), dispozitiv hidraulic de egalizare a presiunilor (DEP_{1/2}), sistem exterior de recuperare a căldurii (RC), sistem de purificare gaze (C), asamblate între ele prin conducte de gaz, lichid și organe de autoreglare, **caracterizat prin aceea că** spațiul superior (S_{g,i}) al vasului de reacție/digesterului (D/R) conține un ciclon (C) prevăzut cu racorduri de admisie și evacuare gaz și lichid și un dispozitiv - exterior - de egalizare a presiunilor (DEP_{1/2}) între compartimentele superior (S_{g,i}) și inferior (I_{g,i}), separate de placa continuă (PC) care acoperă spațiul inelar - de gaz - situat între inelul central și spațiul inelar exterior - de lichid.

4. Bioreactor pulsator sau reactor de biogaz de formă diversă, din beton, metal sau alt material adecvat, prevăzut cu un dispozitiv de egalizare presiuni (DEP_{1/2}), dispozitiv **caracterizat prin aceea că** permite egalarea presiunilor dintre compartimentele superior (S_{g,i}) și inferior (I_{g,i}), în mod automat, fără aport de energie din exterior, dispozitivul fiind mobil și acționat în direcțiile sus - jos și înainte - înapoi cu ajutorul unui scripete mobil - sau alt dispozitiv adecvat - fixat pe o bară solidară cu peretele exterior al digesterului (D), dispozitivul fiind legat de buzunarul (B) al digesterului D/R printr-un sifon (S).

5. Bioreactor pulsator sau reactor de biogaz de formă diversă, din beton, metal sau

alt material adecvat, prevăzut cu un buzunar, (**B**), legat de compartimentele inferior (I_{gi}) și cel superior (S_{gi}) prin conducte de gaz și lichid **caracterizat prin aceea că** are o arie în plan și înălțime convenabil alese pentru a asigura evacuarea unui anumit volum de lichid, în funcție de nivelul superior semnificativ h_{os} , care este stabilit prin poziționarea corespunzătoare a $DEP_{1/2}$ prin intermediul scripetelui mobil sau a altui dispozitiv adecvat, atât la începutul procesului cât și în timpul derulării lui, conținând o anumită parte de catalizator **Cat**, volumul de lichid evacuat putând fi variat între anumite limite, ceea ce permite o mai mare adecvare a bioreactorului la diverse calități de material /substrat de fermentat.

Figura 1. DIGESTOR CU DISPOZITIV DE EGALIZARE A PRESIUNILOR TIP DEP₁
 -Schema de functionare (PADSOD/R)

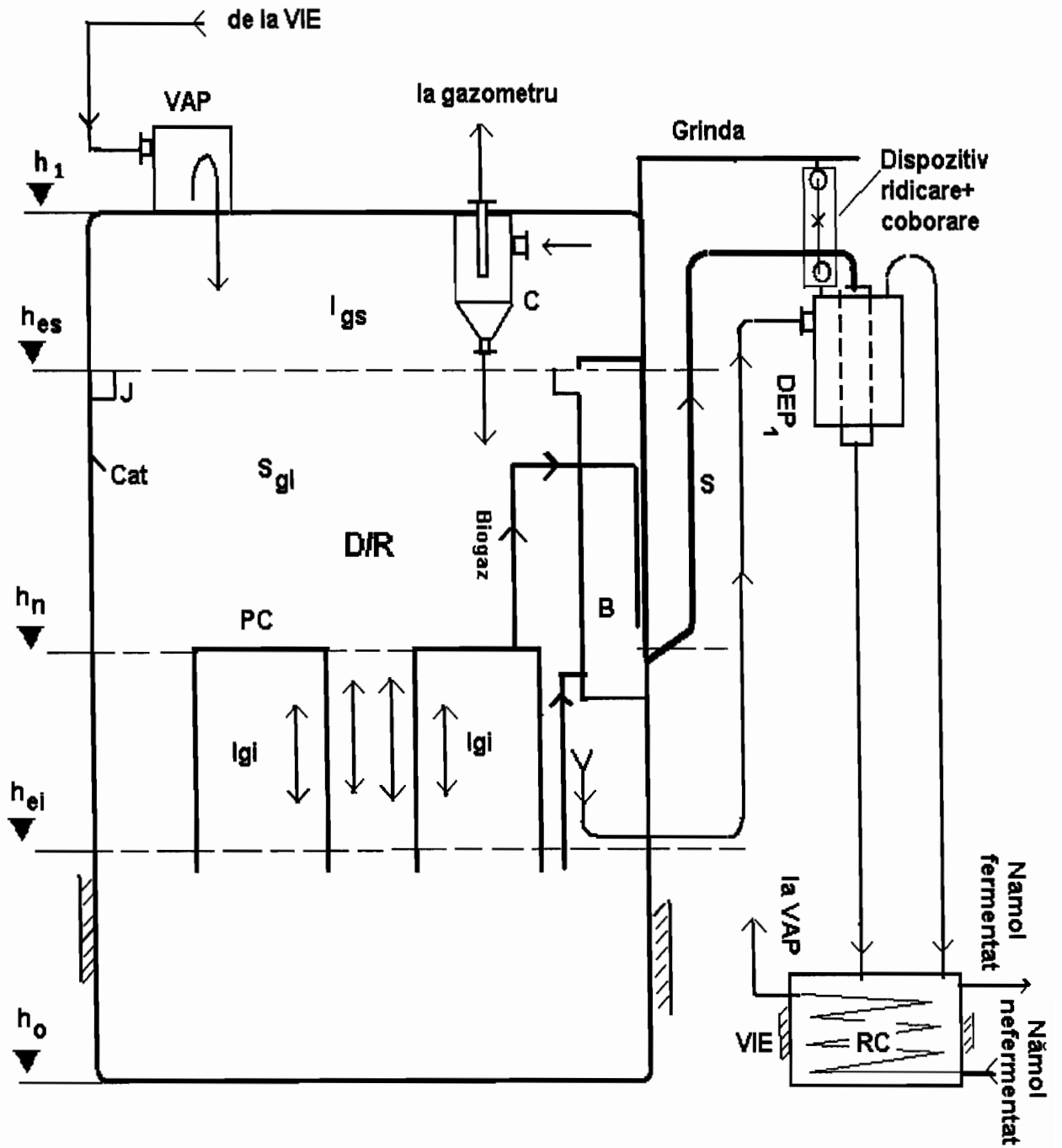


Figura 2. DIGESTOR CU DISPOZITIV DE EGALIZARE A PRESIUNILOR TIP DEP₂
-Schema de functionare (PADSOD/R)

