



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00116**

(22) Data de depozit: **19.02.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.03.2014** BOPI nr. **3/2014**

(41) Data publicării cererii:
30.06.2010 BOPI nr. **6/2010**

(73) Titular:
• **ICPE BISTRIȚA S.A., STR.PARCULUI
NR.7, BISTRIȚA, BN, RO**

(72) Inventatori:
• **VĂJU DUMITRU,
STR.TUDOR VLADIMIRESCU NR.43,
BISTRIȚA, BN, RO;**

• **CRĂCIUN IOAN MIRCEA,
STR.GH.POP DE BĂSEȘTI, BL.10, SC.A,
AP.1, BISTRIȚA, BN, RO;**
• **VLAD GRIGORE, STR.GHINZII NR.40 A,
BISTRIȚA, BN, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 108173 B1; RO 122721 B1

(54) **MODUL DE EPURARE A APELOR REZIDUALE PRIN
METODE BIOLOGICE**



RO 125526 B1

1 Invenția se referă la un modul (instalație) ecologic de epurare a apelor reziduale în vederea depoluării acestora, prin metode biologice.

3 **RO 108173 B1** se referă la un procedeu de depoluare a apelor uzate, conform căruia acestea se aduc în contact cu nămol biologic și apoi cu un material poros, concomitent și în echicurent cu agentul de oxidare (aer, oxigen sau aer + oxigen), materialul poros aflându-se permanent imersat în amestecul de apă și nămol. Instalația pentru aplicarea acestui procedeu
5 utilizează un bazin cu un strat fix de material poros granular și include conducte de aducție a
7 apei uzate, a nămolului și a agentului de oxidare, situate la partea inferioară a bazinului sub
9 stratul de material poros, iar la partea superioară a bazinului sunt rigole pentru evacuarea
amestecului de apă epurată și nămol.

11 **RO 122721 B1** se referă la un procedeu și la o instalație pentru epurarea biologică a
apelor menajere rezultate din gospodăriile individuale. Procedeu cuprinde deversarea apei
13 menajere peste o biomasă constând din iarbă sau resturi alimentare, degradarea componentei
organice a reziduului intrat în contact cu biomasa, prin intermediul microorganismelor, și
15 oxigenarea acesteia în scopul continuării procesului de degradare a reziduurilor, concomitent
cu separarea prin filtrare a reziduurilor grosiere din apa supusă epurării, urmată de transportul
17 gravitațional al apei filtrate în vederea stocării și evacuarea acesteia imediat ce atinge un nivel
prestabilit. Instalația pentru epurarea biologică a apelor menajere cuprinde un recipient de
19 colectare, prevăzut cu o placă filtrantă, deasupra căreia se formează o incintă superioară, iar
dedesubt, o incintă delimitată, la partea inferioară, de un fund înclinat, care asigură transportul
21 gravitațional al apei epurate către un recipient de stocare.

23 Se cunosc module de epurare a apelor reziduale prin metode biologice, formate dintr-un
compartiment (bazin) în care poluanții biodegradabili din apă sunt îndepărtați de către micro-
25 organismele aerobe ce se dezvoltă în apă în prezența oxigenului dizolvat prin difuzori elastici
cu bule fine și reținerea parțială a acestor microorganisme pe suporturi biofiltrante imersate în
27 apă din compartimentul de tratare, în scopul asigurării de germenii care să se dezvolte pe tot
parcursul procesului.

29 Soluția descrisă are dezavantajul că dezvoltarea inițială a microorganismelor de îndepăr-
tare a poluanților biodegradabili din apă se face într-un timp foarte lung și menținerea unei con-
31 centrații a acestor microorganisme în apă peste nivelul minim de dezvoltare este dificil de con-
trolat. De asemenea oscilațiile concentrației microorganismelor din apă duc la epurarea
defectuoasă a acesteia.

33 Invenția înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că modulul de epurare
a apelor reziduale prin metode biologice, conform invenției, este alcătuit dintr-un bazin de
35 tratare, care cuprinde o zonă de germinație în care se amestecă apa de intrare cu apa de ieșire,
bogată în microorganisme, la un debit mai mare decât debitul de intrare, în prezența oxigenului
37 dizolvat cu ajutorul unui sistem de dispersie cu membrane elastice și a unui câmp de ultra-
sunete generat de un emițător de ultrasunete, alimentat de un generator electronic, cu tensiune
39 de amplitudine variabilă și frecvență fixă. Pentru menținerea unei concentrații cât mai mari a
microorganismelor de procesare a substanțelor biodegradabile în zona de germinație, aceasta
41 este mărginită de un material biofiltrant pe care o parte dintre acestea se fixează. Zona de
germinație este prevăzută cu un senzor de nivel, care, în momentul în care concentrația micro-
43 organismelor ajunge la saturație, acestea se depun în exces pe materialul biofiltrant, împiedică
trecerea apei în celelalte zone ale bazinului de tratare și nivelul apei în această zonă crește,
45 trimite un semnal de comandă către generatorul de ultrasunete pentru mărirea intensității
câmpului de ultrasunete până la limita de desprindere și dispersie a microorganismelor de pe
47 materialul biofiltrant care trec prin acesta odată cu apa, iar în momentul în care materialul
biofiltrant a fost curățat de aglomerările de microorganisme prin câmpul de ultrasunete de
49 intensitate mare, nivelul apei în zona de germinație scade și generatorul de ultrasunete va
schimba intensitatea câmpului la o valoare de stimulare a dezvoltării microorganismelor.

RO 125526 B1

Modulul de epurare a apelor reziduale prin metode biologice, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	1
- obținerea unei ape epurate cu parametrii superiori față de soluțiile actuale;	3
- controlul simplu al procesului de epurare;	
- consum energetic specific este mai mic față de soluțiile actuale, pentru a obține aceleași valori ale parametrilor.	5
În continuare, invenția va fi descrisă în detaliu, cu referire și la fig. 1...3, care reprezintă:	7
- fig. 1, variația concentrației din apă a microorganismelor de procesare a substanțelor biodegradabile pentru debite constante în funcție de numărul de cicluri;	9
- fig. 2, configurația modulului de epurare biologică;	
- fig. 3, alcătuirea emițătorului de oscilații ultrasonice.	11
Apa supusă procesului de epurare intră într-un compartiment de tratare printr-un debitmetru de măsură al acestuia și ajunge în prima parte a acestuia unde este amestecată cu apa provenită de la ieșirea din treapta de epurare, apă bogată în microorganisme, în prezența unui câmp de ultrasunete și a oxigenului dizolvat pentru dezvoltarea accelerată a acestor microorganisme și fixarea lor parțială pe un suport biofiltrant, imersat în compartiment, numită pe mai departe zonă de germinație. Pentru dezvoltarea accelerată a acestor microorganisme, în zona de germinație este dizolvat oxigen la o concentrație în gama 1,5...2,5 mg/l, cu ajutorul unui sistem de dispersie cu membrane elastice, alimentat de o suflantă de aer. Debitul apei recirculate, pe care îl denumim ca debit de reacție, este proporțional cu debitul apei la intrarea în treapta de tratare și cu încărcătura organică a apei (concentrația substanțelor biodegradabile din apă). Acest raport dintre debitul de reacție al apei și debitul de intrare are o valoare în gama 1...10, în funcție de concentrația substanțelor biodegradabile din debitul apei la intrarea în modulul de tratare. În vederea atingerii acestui parametru, debitul majoritar al apei rezultate la ieșirea din compartimentul de tratare aerobă este preluat de o pompă de recirculare și ajunge printr-un debitmetru de măsură, urmat de o conductă, în zona de germinație, prescrierea debitului de reacție fiind stabilită cu ajutorul unui invertor de alimentare a pompei de recirculare. Pentru a favoriza cât mai intens dezvoltarea microorganismelor în zona de germinație, intensitatea câmpului de ultrasunete se stabilește proporțional cu debitul apei supusă tratării cu ajutorul unui generator electronic care alimentează un emițător de ultrasunete imersat în apă cu frecvența fixă și intensitate variabilă, emițător compus din niște ceramici piezoelectrice fixate într-o cuvă din oțel inoxidabil și acoperite cu o membrană elastică tot din oțel inoxidabil cu rolul de transfer de la emițătorii ceramici către apă a oscilațiilor ultrasonice. Factorul de proporționalitate între debitul apei la intrare în modulul de tratare și intensitatea câmpului de ultrasunete prezent în zona de germinație se menține constant, pentru a asigura o viteză de creștere constantă a microorganismelor. Menținerea unei concentrații mărite a microorganismelor în zona de germinație se face și prin montarea în acea zonă a unui suport biofiltrant din material plastic pe care să se fixeze culturile de microorganisme, care se dezvoltă în prezența oxigenului dizolvat, a câmpului de ultrasunete și a materiilor organice biodegradabile. Dezvoltarea accelerată a microorganismelor în zona de germinație și pe suportul biofiltrant se face la o intensitate a câmpului de ultrasunete sub o anumită valoare la care să nu apară inhibiția de creștere a acestora, ci dimpotrivă să fie favorizat procesul de transfer al oxigenului dizolvat în apă prin membrana microorganismelor.	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
După un anumit timp de funcționare a modulului de epurare a apelor reziduale prin metode biologice, în zona de germinație, concentrația microorganismelor ajunge la saturație și acestea se depun în exces pe materialul biofiltrant, împiedicând trecerea apei în celelalte zone ale bazinului de tratare, astfel încât nivelul apei în această zonă crește, nivel măsurat de un senzor de nivel care trimite un semnal de comandă către generatorul de ultrasunete pentru	45
	47

RO 125526 B1

1 mărirea intensității câmpului de ultrasunete până la limita de desprindere și dispersie a micro-
organismelor de pe biofiltru, care trec prin acesta odată cu apa. În momentul în care materialul
3 biofiltrant a fost curățat de aglomerările de microorganisme prin câmpul de ultrasunete de
intensitate mare, nivelul apei în zona de germinație scade la valoarea normală și generatorul
5 de ultrasunete va schimba intensitatea câmpului la valoarea de stimulare a dezvoltării micro-
organismelor. Funcționând în acest fel, modulul de epurare a apelor reziduale prin metode
7 biologice asigură o epurare avansată a substanțelor biodegradabile.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției.

9 **Exemplu.** Modulul de epurare a apelor reziduale prin metode biologice, conform inven-
ției, este format dintr-un compartiment de tratare a apei **1** (vezi fig. 2), în care apa ce trebuie
11 procesată trece printr-un aparat de măsură a debitului de intrare **2** și ajunge într-o zonă de sti-
mulare **3** a dezvoltării microorganismelor de epurare a substanțelor biodegradabile din apă prin
13 amestecul apei de intrare cu apa bogată în microorganisme care provine de la ieșirea din
modulul de epurare în prezența oxigenului dizolvat cu ajutorul unui sistem de dispersie cu
15 membrană elastică **4**, sistem alimentat cu aer sau oxigen de către o suflantă **5**, în prezența unui
câmp de ultrasunete generat de către un emițător de ultrasunete **6**, alimentat de către un gene-
17 rator electronic **7** cu frecvența fixă și intensitate variabilă. Pentru a favoriza cât mai intens
dezvoltarea microorganismelor în zona de germinație **3**, intensitatea câmpului de ultrasunete
19 se stabilește proporțional cu debitul apei supuse tratării, debit măsurat de către apometrul de
intrare **2**, și în condițiile în care debitul apei recirculate este superior debitului de intrare, pentru
21 a avea în zona de germinație **3** o concentrație mare a microorganismelor. În vederea atingerii
acestui scop, debitul majoritar al apei rezultate din zona de tratare aerobă, este preluat de către
23 o pompă de apă **8**, acționată la un debit reglabil și prescris de către un invertor electronic **9**,
debitul de reacție fiind măsurat de către un debitmetru **10**, după care apa ajunge în zona de
25 germinație **3**. Menținerea unei concentrații mărite a microorganismelor în zona de germinație
3 se face și prin montarea în acea zonă a unui suport biofiltrant din material plastic **11**, pe care
27 să se fixeze culturile de microorganisme, care se dezvoltă în prezența oxigenului dizolvat, a
câmpului de ultrasunete și a materiilor organice biodegradabile. Dezvoltarea accelerată a micro-
29 organismelor în zona de germinație **3** și pe suportul biofiltrant **11** se face la o intensitate a
câmpului de ultrasunete sub o anumită valoare la care să nu apară inhibiția de creștere a
31 acestora, ci dimpotrivă să fie favorizat procesul de transfer al oxigenului dizolvat în apă prin
membrana microorganismelor. După un anumit timp de funcționare a modulului de epurare a
33 apelor reziduale prin metode biologice, la debit constant, în zona de germinație **3**, concentrația
microorganismelor ajunge la saturație și acestea se depun în exces pe materialul biofiltrant **11**,
35 împiedicând trecerea apei în celelalte zone ale bazinului de tratare, astfel încât nivelul apei în
această zonă crește, nivel măsurat de un senzor de nivel **12**, care trimite un semnal de
37 comandă către generatorul de ultrasunete **7** pentru mărirea intensității câmpului de ultrasunete
până la limita de desprindere și dispersie a microorganismelor de pe biofiltru **11** care trec prin
39 acesta odată cu apa. În momentul în care materialul biofiltrant **11** a fost curățat de aglomerările
de microorganisme prin câmpul de ultrasunete de intensitate mare, nivelul apei în zona de
41 germinație **3** scade la valoarea normală și generatorul de ultrasunete **7** va schimba intensitatea
câmpului la valoarea de stimulare a dezvoltării microorganismelor. Pentru obținerea unei inten-
43 sități mari a câmpului de ultrasunete, de ordinul Waților/centimetru pătrat, emițătorul de ultra-
sunete **6**, este constituit, vezi fig. 3, dintr-o carcasă din oțel inoxidabil **13**, la baza căreia este
45 fixat un suport rigid **14**, pe care sunt montate niște emițători de ultrasunete **15**, din ceramici pie-
zoelectrice, legați din punct de vedere electric în serie și alimentați de la generatorul electronic
47 **7**, transmisia oscilațiilor ultrasonice dinspre emițătorii **15** și apa din bazin făcându-se printr-o
membrană elastică **16** din oțel inoxidabil, cu rol de protecție a ceramicilor piezoelectrice față de
49 pătrunderea apei, aceasta realizându-se cu ajutorul unei garnituri din cauciuc siliconic **17**.

RO 125526 B1

Revendicări

1. Modul de epurare a apelor reziduale prin metode biologice, **caracterizat prin aceea că**, în scopul unei dezvoltări accelerate a microorganismelor care să proceseze substanțele biodegradabile din apă, este alcătuit dintr-un bazin de tratare (1), care cuprinde o zonă de germinație (3), în care se amestecă apa de intrare cu apa de ieșire, bogată în microorganisme, la un debit mai mare decât debitul de intrare, în prezența oxigenului dizolvat cu ajutorul unui sistem de dispersie cu membrane elastice (4) și al unui câmp de ultrasunete generat de un emițător de ultrasunete (6), alimentat de un generator electronic (7) cu tensiune de amplitudine variabilă și frecvență fixă. 3
5
7
9
2. Modul conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru menținerea unei concentrații cât mai mari a microorganismelor de procesare a substanțelor biodegradabile în zona (3), aceasta este mărginită de un material biofiltrant (11) pe care o parte dintre acestea se fixează. 11
13
3. Modul conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** zona (3) este prevăzută cu un senzor de nivel (12), care, în momentul în care în zona (3) concentrația microorganismelor ajunge la saturație, acestea se depun în exces pe materialul biofiltrant (11), împiedică trecerea apei în celelalte zone ale bazinului de tratare (1) și nivelul apei în această zonă crește, trimite un semnal de comandă către generatorul de ultrasunete (7) pentru mărirea intensității câmpului de ultrasunete până la limita de desprindere și dispersie a microorganismelor de pe materialul biofiltrant (11) care trec prin acesta odată cu apa, iar în momentul în care materialul biofiltrant (11) a fost curățat de aglomerările de microorganisme prin câmpul de ultrasunete de intensitate mare, nivelul apei în zona (3) scade și generatorul de ultrasunete (7) va schimba intensitatea câmpului la o valoare de stimulare a dezvoltării microorganismelor. 15
17
19
21
23

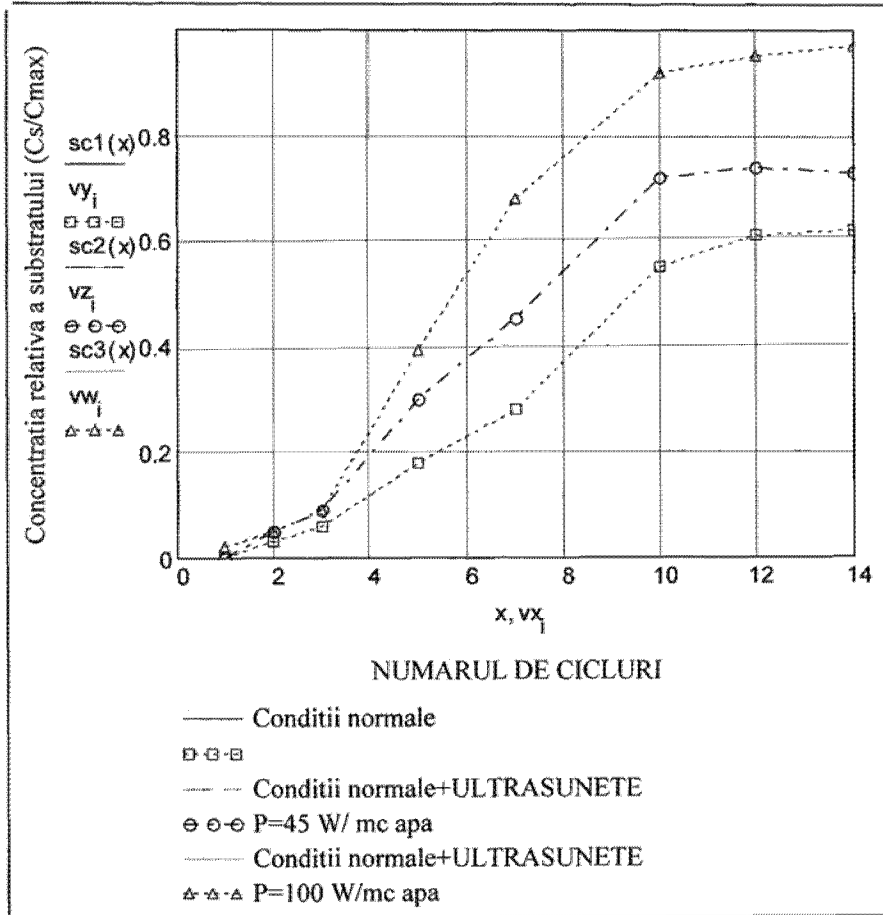


Fig. 1

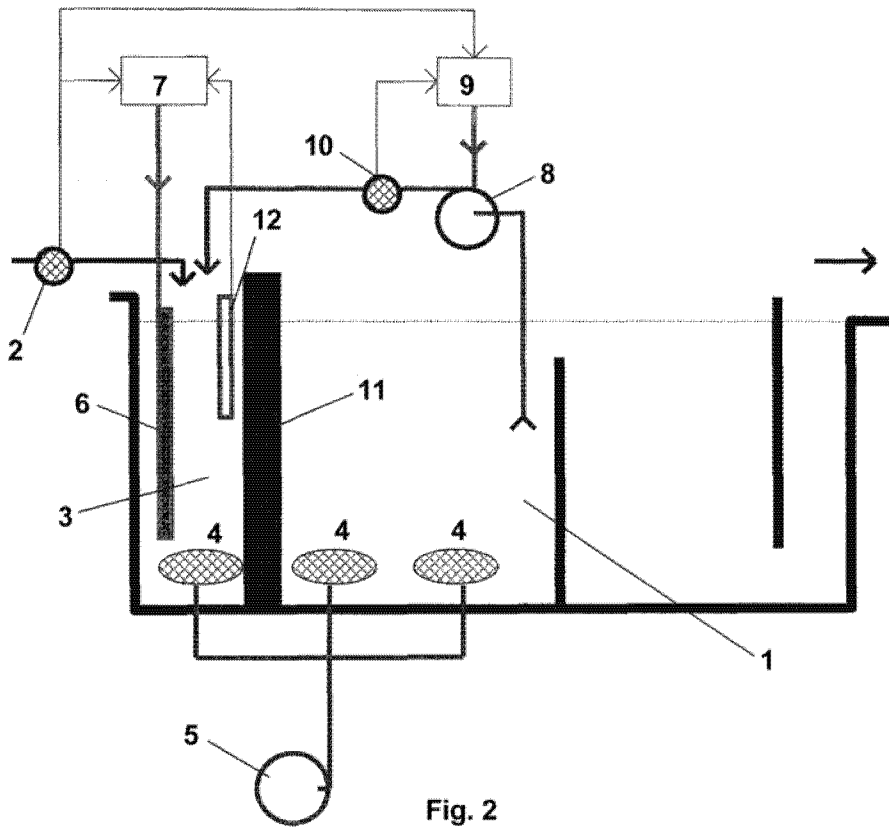


Fig. 2

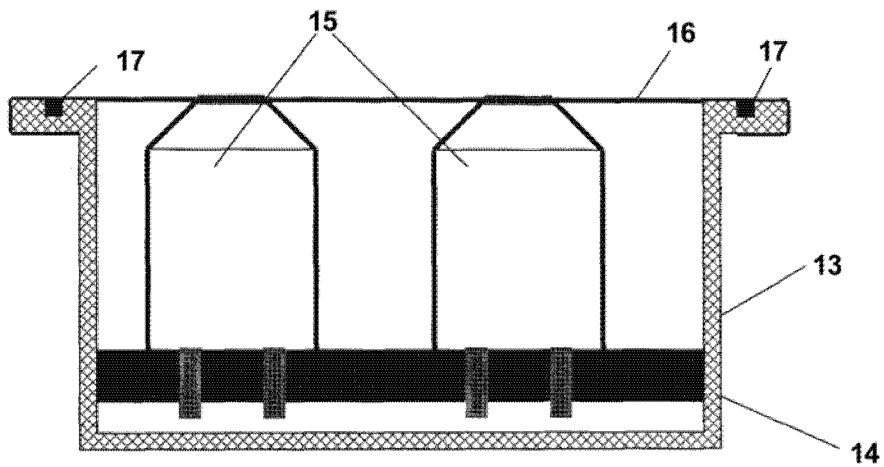


Fig. 3

