



(11) **RO 128372 B1**

(51) **Int.Cl.**

A62D 3/00 (2006.01),

B03B 5/02 (2006.01),

B09B 5/00 (2006.01),

B09C 1/10 (2006.01),

C02F 3/34 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00912**

(22) Data de depozit: **16/09/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2017** BOPI nr. **11/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2013 BOPI nr. **5/2013**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **COCIORHAN CAMELIA SIMONA,
STR. BĂIȘOARA NR. 13, SC. 1, AP. 23,
ET. 5, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**

• **MICLE VALER, STR. HOREA NR. 15,
AP. 8, ET. 1, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **ARDELEAN IOAN, STR. I.P.VOITEȘTI
NR. 1-3, BL. D3, ET. III, AP. 34,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**EP 0354239 B1; DE 4020261 A1;
EP 0538923 A1; WO 0039035 A1**

(54) **INSTALAȚIE CU AGITARE PENTRU BIOEXTRACȚIA
METALELOR GRELE DIN SOLURILE POLUATE**



RO 128372 B1

1 Invenția se referă la o instalație cu agitare prin balansare, pentru bioextracția meta-
2 lelor grele din solurile poluate.

3 Se cunoaște, din literatura de specialitate (Oros V., "**Biotehnologii și tehnologii**
4 **neconvenționale de preparare a substanțelor minerale utile**", Ed. Universității de Nord,
5 **Baia Mare, 1995; Oros V., "Dezarsenierea bacteriană a concentratelor arsenioase de**
6 **metale neferoase și prețioase**", Ed. Universității de Nord, Baia Mare, 1995; Oros V.,
7 "**Biotehnologii de preparare a substanțelor minerale utile**", Biotehnologia metalelor,
8 **Editura Universității de Nord, Baia Mare, 1999**), că există instalații pentru extracția
9 metalelor grele, cu agitare: prin mișcare de rotație sau prin vibrație. Agitarea prin rotație sau
10 prin vibrație nu asigură condițiile optime de omogenizare, dezvoltare și adaptare a microorga-
11 nismelor în timpul procesului de tratare. Agitarea prin vibrație conduce la o reșezare, res-
12 pectiv, o stratificare a amestecurilor, vibrațiile creând un real disconfort în fazele de adaptare,
13 înmulțire și dezvoltare a microorganismelor. Se cunoaște, de asemenea, că mișcarea prin
14 vibrație realizează un așa-numit "stres de forfecare".

15 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de realizare a unei instalații care
16 să creeze condiții optime de dezvoltare și adaptare a microorganismelor în timpul procesului
17 de bioextracție a metalelor grele, prin eliminarea fenomenului de "stres de forfecare", produs
18 de mișcarea de agitare prin vibrație.

19 Instalația cu agitare pentru bioextracția metalelor grele din solurile poluate elimină
20 dezavantajele de mai sus prin aceea că este alcătuită din:

21 - o structură mecanică, formată dintr-un cilindru rezervor, sprijinit pe două lagăre de
22 rostogolire, prevăzut cu două orificii de acces, unul pentru introducerea amestecului de sol
23 și mediu nutritiv cu microorganisme din tulpina *Acidithiobacillus* și, respectiv, a mijloacelor
24 de măsurare a pH-ului, a potențialului redox și a temperaturii, și celălalt pentru prelevarea
25 probelor sub formă de suspensie apoasă, ambele orificii permițând aerarea suspensiei
26 apoase, cât și evacuarea suspensiei la finalul procesului de tratare; o cuvă cu apă, în care
27 cilindrul rezervor, scufundat până la nivelul axei de rotație, este antrenat într-o mișcare de
28 oscilație de tip balansare, prin intermediul unui mecanism patruleter de tip manivelă-
29 balansier și al unui motoreductor fixat pe o placă prin intermediul a două prisme, astfel încât
30 să se realizeze condițiile de coplanaritate, turația pe arborele de ieșire din motoreductor, pe
31 care este montată manivela mecanismului patruleter, fiind de 42 rot/min, și

32 - un sistem de încălzire și control al temperaturii, care, prin intermediul unei rezistențe
33 de 1000 W, legată în circuit cu o placă - microprocesor, realizează și menține temperatura
34 de 50°C în cuva cu apă, și de 35°C în cilindrul rezervor, asigurându-se astfel, și cu ajutorul
35 a două elemente de amestecare, de formă cubică, din cilindrul rezervor, condiții optime
36 pentru desfășurarea procesului de bioextracție a metalelor, respectiv, pH 1,8...3,45, durata
37 de tratare 12...14 zile și creșterea numărului de microorganisme de la 240×10^6 până la
38 2840×10^6 celule/ml.

39 În urma analizării rezultatelor obținute după tratare cu instalația cu agitare prin balan-
40 sare, conform invenției, s-a constatat că utilizarea acesteia permite obținerea următoarelor
41 avantaje:

42 - evitarea potențialei stratificări a amestecului, și crearea unui ambient favorabil
43 adaptării, înmulțirii și dezvoltării microorganismelor;

44 - reducerea substanțială a duratei de tratare a solurilor poluate cu metale grele, și cu
45 randamente de extracție mult mai mari, în comparație cu tratarea în percolator.

46 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, ce
47 reprezintă:

48 - fig. 1, vedere principală a instalației;

49 - fig. 2, vedere laterală;

- fig. 3, vedere de sus.

RO 128372 B1

Instalația este formată din două subansamble (fig. 1...3): structura mecanică și sistemul de control al temperaturii.	1
Structura mecanică este alcătuită dintr-un cilindru rezervor 7 , sprijinit pe două lagăre de rostogolire, o cuvă 8 cu apă, un motoreductor 1 , un mecanism patruleter de tip bielă manivelă-balansier (2, 3, 4, 5, 6).	3
Cilindrul rezervor 7 este prevăzut cu două orificii de acces. Primul orificiu permite introducerea amestecului sol + mediu nutritiv cu microorganisme fier și sulfoxidante acidofile din tulpina <i>Acidithiobacillus</i> și, de asemenea, permite introducerea mijloacelor de măsurare: a pH-ului, a potențialului redox și a temperaturii. pH-ul și potențialul redox se măsoară cu un pH-metru, iar pentru măsurarea temperaturii, se utilizează traductoare de temperatură cu teacă de protecție anticorozivă, din inox. Al doilea orificiu servește la prelevarea probelor sub formă de suspensie apoasă. Ambele orificii permit aerarea suspensiei apoase, cât și evacuarea suspensiei la finalul procesului de tratare. Cilindrul rezervor 7 este antrenat într-o mișcare de oscilație de tip balansare, prin intermediul mecanismului patruleter (2, 3, 4, 5, 6) de tip manivelă-balansier. Pentru a asigura o mai bună omogenizare a suspensiei apoase formate într-un timp mai scurt, s-au introdus în cilindrul rezervor 7 două elemente de amestecare 12 cu proeminente, de formă cubică, din oțel, care au o mișcare liberă în timpul procesului de bioextracție. Reglarea amplitudinii oscilațiilor în mișcarea de balans se face prin intermediul unor cuple elicoidale de tip șurub-piuliță, care permit modificarea lungimii manivelei sau a bielei, sau a balansierului, fie independent una de cealaltă, fie simultan, a tuturor celor trei elemente. Mișcarea de agitare prin balansare se obține prin intermediul unui motoreductor 1 , iar turația pe arborele de ieșire din reductor, pe care este montată manivela mecanismului patruleter (2, 3, 4, 5, 6), este de 42 rot/min. S-a limitat turația la valoarea menționată, pentru funcționarea corespunzătoare a mecanismului patruleter (2, 3, 4, 5, 6), precum și pentru a se asigura condițiile optime de adaptare și dezvoltare a microorganismelor. Motoreductorul 1 este fixat pe placa 9 prin intermediul a două prisme de placă suport, astfel încât să se poată realiza condițiile de coplanaritate. Pentru obținerea mișcării de balans, balansierul mecanismului patruleter (2, 3, 4, 5, 6) și manivela acestuia trebuie să fie poziționate coplanar, iar axele de rotație a motoreductorului 1 , respectiv, a recipientului sunt și ele coplanar-orientate. Pentru asigurarea unei temperaturi optime a amestecului din interiorul cilindrului rezervor 7 , s-a apelat la următoarea soluție: cilindrul rezervor 7 se scufundă până la nivelul axei de rotație în cuva 8 cu apă, în care se asigură o temperatură controlată, de aproximativ 50°C, astfel încât în interiorul cilindrului rezervor 7 suspensia apoasă să fie menținută la o temperatură de 35°C.	5
Sistemul de încălzire și control al temperaturii este cel de-al doilea subansamblu din structura instalației conform invenției. Temperatura în cuva 8 cu apă este realizată cu ajutorul unei rezistențe de 1000 W, legată în circuit cu o placă - microprocesor care asigură menținerea temperaturii la 50°C. Sistemul de control continuu al temperaturilor (din cuva 8 cu apă și cilindrul rezervor 7) este conceput într-o variantă în care informația de măsurat, adică temperatura, este preluată prin intermediul a doi senzori cu următoarele caracteristici: JUMO Pt 500, T: 0...105°C, Δt = 3...105 K/PN25. Cei doi senzori indică simultan temperatura apei din cuva 8 cu apă, și temperatura suspensiei apoase din cilindrul rezervor 7 . Acest lucru este posibil prin utilizarea unui cititor bipozițional de tip ZENNER multidata S1 cu microprocesor, domeniul de indicare a temperaturii între 0...180°C și a variației Δt între 3...150 K; abaterea de la valoarea programată este ε = ± 1,5 C. De menționat că, dacă se dorește ca temperatura să fie mai mare sau mai mică de 50°C, acest lucru este posibil printr-o operație de programare și calibrare a temperaturii la valoarea dorită. Plăcile din acest microprocesor, ca și componentele de întrerupere comandată a curentului pentru rezistența de încălzire au fost realizate efectiv, și nu achiziționate ca subansamble finite.	7
	9
	11
	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47
	49

RO 128372 B1

1 Funcționarea întregii instalații o perioadă îndelungată nu are repercusiuni asupra
preciziei, justeții și fidelității valorilor de temperatură indicate, atât la nivelul cititorului bistabil,
3 cât și la nivelul plăcii din microprocesorul pentru realizarea și menținerea temperaturii.

5 Prin utilizarea instalației se obțin condiții optime pentru desfășurarea procesului de
bioextracție a metalelor grele din solurile poluate, cu ajutorul microorganismelor fier și sulfoxi-
dante acidofile din tulpina *Acidithiobacillus*, și anume: pH 1,8...3,45, durata de tratare
7 12...14 zile și o creștere a numărului de microorganisme de la 240×10^6 până la $2840 \times$
 10^6 celule/ml.

9 În condițiile unui raport solid/lichid de 1:3 și la o durată de 14 zile, randamentul de
extracție este de 61% pentru mangan, 47% pentru zinc, 44% pentru cadmiu, 16%
11 pentru fier, 6% pentru cupru și 5% pentru crom.

RO 128372 B1

Revendicare

	1
Instalație cu agitare, pentru bioextracția metalelor grele din solurile poluate, caracterizată prin aceea că este alcătuită din:	3
- o structură mecanică, formată dintr-un cilindru rezervor (7), sprijinit pe două lagăre de rostogolire, prevăzut cu două orificii de acces, unul pentru introducerea amestecului de sol și mediu nutritiv cu microorganisme din tulpina <i>Acidithiobacillus</i> , și, respectiv, a mijloacelor de măsurare a pH-ului, a potențialului redox și a temperaturii, și celălalt pentru prelevarea probelor sub formă de suspensie apoasă, ambele orificii permițând aerarea suspensiei apoase, cât și evacuarea suspensiei la finalul procesului de tratare; o cuvă (8) cu apă, în care cilindrul rezervor (7) scufundat până la nivelul axei de rotație este antrenat într-o mișcare de oscilație de tip balansare, prin intermediul unui mecanism patruleter (2, 3, 4, 5, 6) de tip manivelă-balansier, și al unui motoreductor (1) fixat pe o placă (9) prin intermediul a două prisme, astfel încât să se realizeze condițiile de coplanaritate, turația pe arborele de ieșire din motoreductorul (1) pe care este montată manivela mecanismului patruleter (2, 3, 4, 5, 6) fiind de 42 rot/min, și	5
- un sistem de încălzire și control al temperaturii, care, prin intermediul unei rezistențe (10) de 1000 W, legată în circuit cu o placă - microprocesor, realizează și menține temperatura de 50°C în cuva (8) cu apă, și de 35°C în cilindrul rezervor (7), asigurându-se astfel, și cu ajutorul a două elemente de amestecare (12) de formă cubică, din cilindrul rezervor (7), condiții optime pentru desfășurarea procesului de bioextracție a metalelor, respectiv, pH 1,8...3,45, durata de tratare 12...14 zile și creșterea numărului de microorganisme de la 240 x 10 ⁶ până la 2840 x 10 ⁶ celule/ml.	7
	9
	11
	13
	15
	17
	19
	21
	23

(51) Int.Cl.

A62D 3/00 (2006.01);

B03B 5/02 (2006.01);

B09B 5/00 (2006.01);

B09C 1/10 (2006.01);

C02F 3/34 (2006.01)

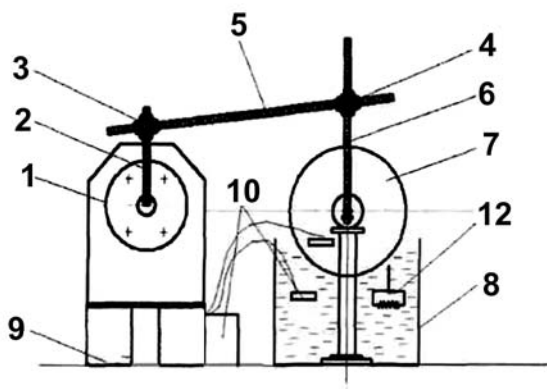


Fig. 1

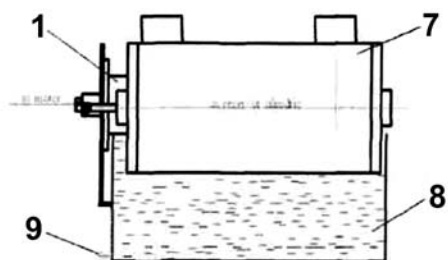


Fig. 2

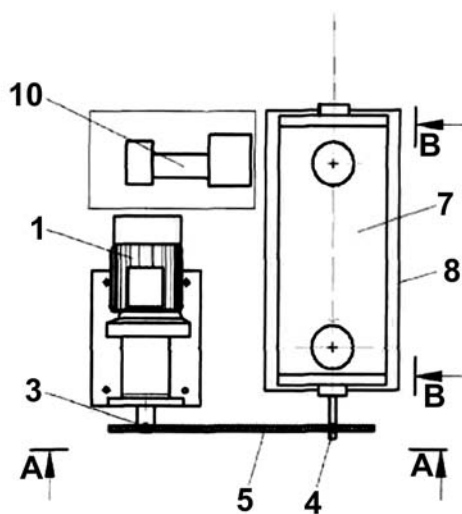


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 562/2017