

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00912

(22) Data de depozit: 16.09.2011

(41) Data publicării cererii:  
30.05.2013 BOPI nr. 5/2013

(71) Solicitant:  
• 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

(54) INSTALAȚIE CU AGITARE PRIN BALANSARE, PENTRU  
BIOEXTRACȚIA METALELOR GRELE DIN SOLURILE  
POLUATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru extracția metalelor grele din solurile poluate. Instalația conform invenției este alcătuită dintr-un rezervor (7) cilindric, sprijinit pe două lagăre de rostogolire și care este antrenat într-o mișcare de oscilație de tip balansare, prin intermediul unui mecanism patruleter de tip manivelă-balansier (2, 3, 4, 5 și 6), o cuvă (8) cu apă, un motoreductor (1), și un sistem (10) de încălzire și control al temperaturii, care, prin intermediul unei rezistențe de 1000 W, legată în circuit cu o placă-microprocesor, realizează și menține în cuvă o temperatură de 50°C și în cilindru de 35°C.

Revendicări: 1  
Figuri: 3

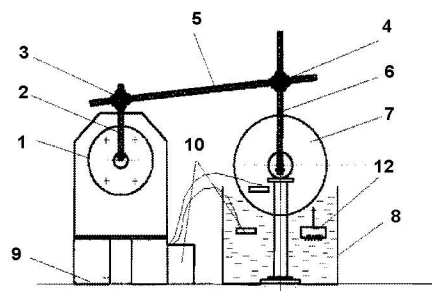


Fig. 1



18

## INSTALAȚIE CU AGITARE PRIN BALANSARE PENTRU BIOEXTRACȚIA METALELOR GRELE DIN SOLURILE POLUATE

Invenția se referă la o *instalație cu agitare prin balansare pentru bioextracția metalelor grele din solurile poluate.*

Se cunoaște din literatura de specialitate [2], [3], [4], [5], că există instalații pentru extracția metalelor grele, cu agitare: prin mișcare de rotație; prin vibrație. Agitarea prin rotație sau prin vibrație nu asigură condițiile optime de omogenizare, dezvoltare și adaptare a microorganismelor în timpul procesului de tratare, [2]. Agitarea prin vibrație conduce la o reșezare, respectiv o stratificare a amestecurilor, vibrațiile creează un real disconfort în fazele de adaptare, înmulțire și dezvoltare a microorganismelor, [2]. Se cunoaște, de asemenea, că mișcarea prin vibrație realizează un așa numit "stres de forfecare", [3], [4], [5].

Precizăm că nu cunoaștem existența unei instalații similare cu cea pentru care solicităm brevetarea, la care agitarea să se facă prin balansare cu utilizare în tehnologiile de tratare a solurilor poluate cu metale grele, [2].

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este *obținerea unei miscari de balansare care să creeze condiții optime de dezvoltare și adaptare a microorganismelor în timpul procesului de tratare*, mișcare realizată prin intermediul instalației concepută și utilizată pentru bioextracția metalelor grele din solurile poluate, cu ajutorul microorganismelor fier și sulfoxidante acidofile din tulpina Acidithiobacillus, [2].

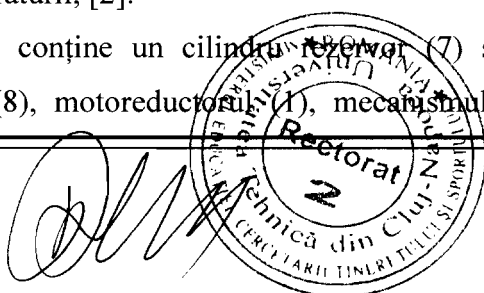
Titlul, conform invenției, înlătură dezavantajele soluțiilor cunoscute, prin faptul că, concepția realizează tratarea solurilor poluate cu metale grele pe o durată mult mai scurtă (14 zile) și cu randamente de extracție mult mai mari, aceste rezultate fiind obținute datorită *mișcării de balansare.*

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1, 2 și 3, care reprezintă:

- Figura 1 – vedere principală;
- Figura 2 – vedere laterală;
- Figura 3 – vedere de sus.

Instalația este formată din două subansamble (Fig. 1, 2 și 3): structura mecanică și sistemul de control a temperaturii, [2].

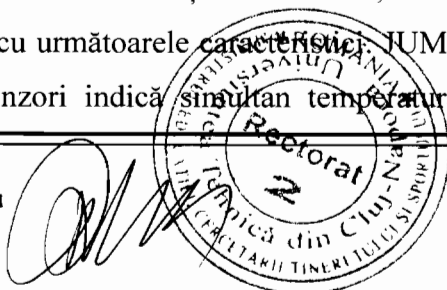
*Structura mecanică* conține un cilindru rezervor (7) sprijinit pe două lagăre de rostogolire, cuva cu apă (8), motoreductorul (1), mecanismul patrulater (2, 3, 4, 5, 6).



*Descrierea invenției*

Cilindrul este prevăzut cu două orificii de acces. Primul orificiu permite introducerea amestecului sol + mediu nutritiv cu microorganisme și de asemenea, permite introducerea mijloacelor de măsurare: a pH-ului, a potențialului redox și a temperaturii. pH-ul și potențialului 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, [2]. Ambele orificii permit aerarea suspensiei apoase cât și la evacuarea suspensiei la finalul procesului de tratare. Cilindrul este antrenat într-o mișcare de oscilație de tip balansare prin intermediul unui mecanism patulater de tip manivelă-balansier, [1]. Pentru a asigura o mai bună omogenizare a suspensiei apoase formate, într-un timp mai scurt, s-au introdus două elemente de amestecare din oțel de formă cubică cu proeminențe, având o mișcare liberă în timpul procesului de bioextracție, [2]. 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, [1]. Mișcarea de agitare prin balansare se obține prin intermediul motoreductorului, iar turația, pe arborele de ieșire din reductor pe care este montată manivela mecanismului patulater, este de 42 rot/min. S-a limitat turația la valoarea menționată pentru funcționarea corespunzătoare a mecanismului patulater, precum și pentru a se asigura condițiile optime de adaptare și dezvoltare a microorganismelor. Motoreductorul este fixat pe placa (9) prin intermediul a două prisme de placa suport, astfel încât să se poată realiza condițiile de coplanaritate, [1], [2]. Pentru obținerea mișcării de balans, balansierul mecanismului patulater și manivela acestuia trebuie să fie poziționate coplanar, iar axele de rotație a reductorului, respectiv a recipientului sunt și ele coplanar-orizontal [1], [2]. Pentru asigurarea unei temperaturi optime a amestecului din interiorul cilindrului rezervor, s-a apelat la următoarea soluție: cilindrul rezervor se scufundă până la nivelul axei de rotație într-o cuvă cu apă (8), în care se asigură o temperatură controlată de aproximativ 50 °C astfel încât în interiorul rezervorului, suspensia apoasă să fie menținută la o temperatură de 35 °C, [2].

*Sistemul de încălzire și control a temperaturii* este cel de al doilea subansamblu din structura instalației. Temperatura în cuvă 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 cu apă și cilindrul rezervor) 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,  $\Delta t = 3-105$  K/PN25. Cei doi senzori indică simultan temperatura apei din cuvă și temperatura



suspensiei apoase din cilindru rezervor, [2]. Acest lucru este posibil prin utilizarea unui cititor bipozițional de tip ZENNER multidata S1 cu microprocesor, domeniu de indicare a temperaturii între 0 – 180 °C și a variației  $\Delta t$  între 3 – 150 K, abaterea de la valoarea programată este  $\varepsilon = \pm 1,5$  °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, [2]. Funcționarea întregii instalații perioadă îndelungată nu are repercursiuni asupra preciziei, justității și fidelității valorilor de temperatură indicate, atât la nivelul cititorului bistabil, cât și la nivelul plăcii din microprocesorul de realizare și menținere a temperaturii [2].

În urma analizării rezultatelor obținute după tratare prin intermediul instalației cu agitare prin balansare pentru bioextracția metalelor grele din solurile poluate, [2], pentru care se solicită acordarea brevetului de invenție, s-a constatat că utilizarea acesteia permite obținerea următoarelor avantaje:

- prin mișcarea de balans se evită potențiala stratificare a amestecului și creerea unui ambient favorabil adaptării, înmulțirii și dezvoltării microorganismelor;
- reducerea substanțială a duratei de tratare în comparație cu tratarea în percolator;
- 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% pentru fier, 6% pentru cupru și 5% pentru crom, [2].

#### Bibliografie

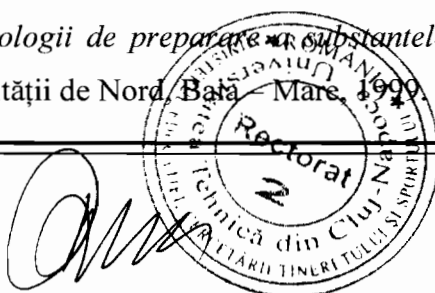
[1]. Ardelean, I., Handra –Luca, V., *Sinteza mecanismelor utilajelor tehnologice*”, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2000.

[2]. Cociorhan, Camelia Simona, *Contribuții la optimizarea procesului de extracție a metalelor grele prin biolixiviere ex situ din solurile poluate*, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică, Cluj-Napoca, 2011.

[3]. Oros, V., *Biotehnologii și tehnologii neconvenționale de preparare a substanțelor minerale utile. Curs*. Ed. Universității de Nord, Baia Mare, 1995.

[4]. Oros, V., *Dezarsenierea bacteriană a concentratelor arsenioase de metale neferoase și prețioase*. Teza de doctorat. Ed. Universității de Nord, Baia Mare, 1995.

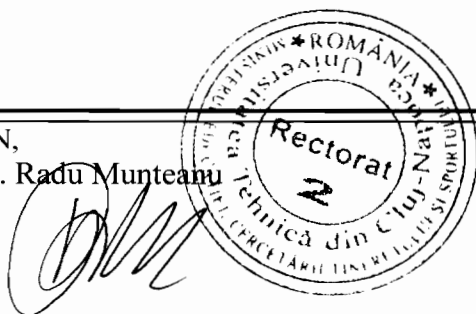
[5]. Oros V., *Biotehnologii de preparare a substanțelor minerale utile. Biotehnologia metalelor*, Editura Universității de Nord, Baia Mare, 1999.



## REVENDICARE

Instalația cu agitare prin balansare pentru bioextracția metalelor grele din solurile poluate se caracterizează prin aceea că are la bază structura mecanică care este alcătuită dintr-un cilindru rezervor (7) sprijinit pe două lagăre de rostogolire care este antrenat într-o mișcare de oscilație de tip balansare prin intermediul unui mecanism patruleter de tip manivelă-balansier (2, 3, 4, 5, 6), cuva cu apă (8), motoreductorul (1) și sistemul de încălzire și control a temperaturii (10) care prin intermediul unei rezistente (10) de 1000 W legată în circuit cu o placă – microprocesor ce realizează și menține temperatura (50 °C în cuvă și 35 °C în cilindru rezervor), asigurându-se, și prin două elemente de amestecare din oțel de formă cubică (12) din cilindrul rezervor (7), condiții optime pentru desfășurarea procesului de bioextracție a metalelor (pH: 1,8-3,45; durata de tratare: 12-14 zile; microorganisme fier și sulfoxidante acidofile din tulpina Acidithiobacillus; creșterea numărului de microorganisme de la  $240 \times 10^6$  până la  $2840 \times 10^6$  celule/ml).

Rector UTCN,  
prof. dr. ing. Radu Munteanu



DESENE

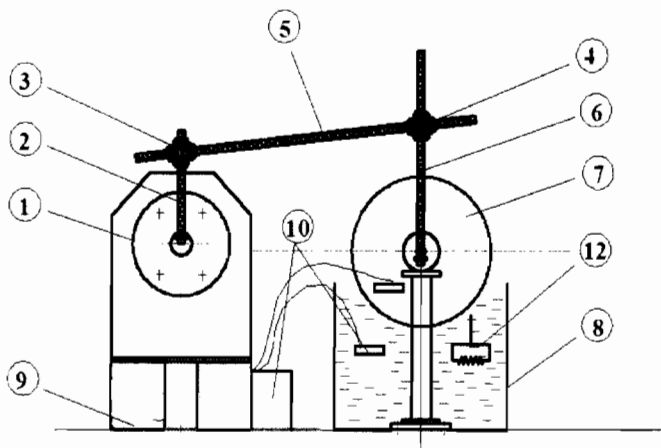


Fig. 1. Vedere principală

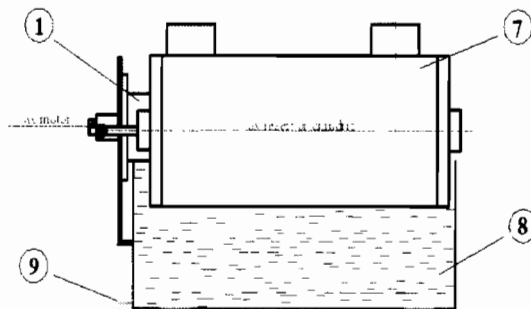


Fig. 2. Vedere laterală

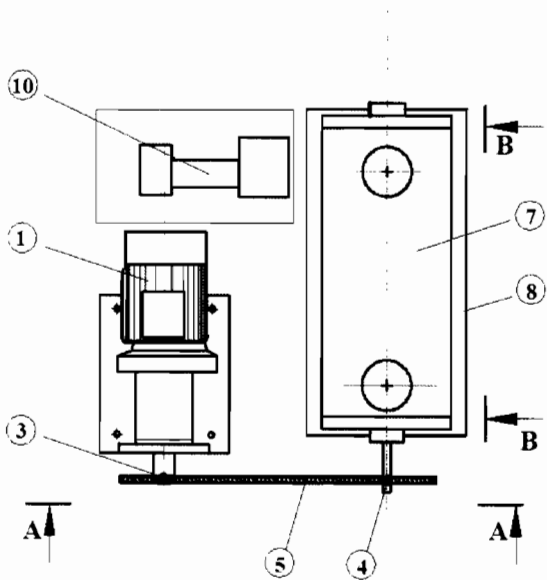


Fig. 3. Vedere de sus

Rector UTCN,  
prof. dr. ing. Radu Munteanu

