



MD 211 Z 2010.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **211** ⁽¹³⁾ **Z**

(51) Int. Cl.: *C25D 21/18* (2006.01)
C25F 7/02 (2006.01)
C25C 1/06 (2006.01)
C25D 3/20 (2006.01)
C25B 11/03 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2009 0109 (22) Data depozit: 2009.06.11	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2010.05.31, BOPI nr. 5/2010
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventator: COVALIOVA Olga, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) **Instalație pentru regenerarea electrochimică a electrolitului cu conținut de fier oxidat**

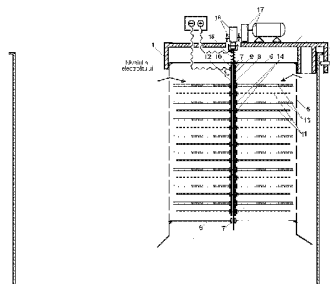
(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru regenerarea electrochimică a electrolitului cu conținut de fier oxidat și poate fi aplicată în industria galvanochimică pentru restabilirea pieselor uzate ale mașinilor și mecanismelor.

Instalația include o baie galvanică (4) în care este amplasat vertical un bloc electrodic (1) fixat în corpul băii, prin intermediul unui braț de fixare (2), cu un șurub (3); blocul electrodic conține un cilindru perforat (5), o tijă (8) amplasată coaxial și unită la o sursă de curent electric, care conține un conductor central de curent anodic (9) și un conductor periferic de curent catodic (12), iar între conductoare este un strat izolator (10); tijă (8) este fixată în partea inferioară cu ajutorul unor ghidaje (6) și a unor bușe (7), iar în partea superioară este fixată prin intermediul unui arc (15) cu dispozitiv excentric (16) acționat de un motor (17) amplasat pe brațul de fixare (2); de tijă (8), cu ajutorul unor bușe (14), sunt fixați orizontal alternativ niște anozii de plasă (11) uniți cu conductorul central (9) și niște catozi volumici poroși penetrabili (13)

uniți cu conductorul periferic (12) și executați dintr-un aliaj al fierului în formă de spumă metalică cu o grosime a stratului de 5...10 mm, cu un coeficient de porozitate de 0,90...0,95 și cu o suprafață specifică de reacție de 300...500 cm²/g, iar distanța dintre anozii (11) și catozi (13) este de 5...10 cm.

Revendicări: 1
Figuri: 2



MD 211 Z 2010.05.31

Descriere:

Invenția se referă la o instalație pentru regenerarea electrochimică a electroliului cu conținut de fier oxidat și poate fi aplicată în industria galvanochimică pentru restabilirea pieselor uzate ale mașinilor și mecanismelor.

5 Este cunoscută o instalație pentru regenerarea electrochimică a electroliților oxidați ce conțin fier, care include un bloc electrodic amplasat în baia galvanică, în aceasta mai fiind amplasați un anod solubil și un catod poros fără acumulare [1]. Spațiul anodic este separat printr-o membrană, iar prin
10 electrodul poros fără acumulare are loc recircularea electrolitului cu ajutorul unei pompe, asigurându-se astfel regenerarea electrochimică, iar în calitate de electrod poros fără acumulare este utilizat material carbonic fibros, care nu este suficient de rezistent în procesele electrochimice și este supus distrugerii treptate. Totodată, o astfel de instalație nu asigură procesele de schimb și transfer de masă a electrolitului regenerat din cauza imobilității sistemului electrodic, iar regenerarea ionilor de Fe(III) până la Fe(II) decurge inefficient.

15 Cea mai apropiată soluție este instalația pentru regenerarea electrochimică a electroliților oxidați ce conțin fier, care include un bloc electrodic amplasat în baia galvanică sub forma unui cilindru fix cu catodii volumici poroși penetrabili și anozii solubili fixați pe un arbore [2]. Prin electrodul volumic poros penetrabil are loc recircularea electrolitului, asigurându-se astfel regenerarea electrochimică datorită regenerării ionilor de Fe(III) până la Fe(II), iar în calitate de electrod volumic poros penetrabil este utilizat materialul carbonic fibros care nu este suficient de rezistent la procesele electrochimice,
20 fiind supus distrugerii treptate și, prin urmare, regenerarea ionilor de Fe(III) până la Fe(II) decurge inefficient.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în simplificarea construcției și majorarea eficacității regenerării electroliților ce conțin fier prin intensificarea schimbului de masă și asocierea
25 proceselor chimice și electrochimice de regenerare selectivă a ionilor de Fe (III) până la Fe(II) cu utilizarea electrozilor poroși fără acumulare confecționați din spumă metalică.

Problema invenției se soluționează prin aceea că instalația pentru regenerarea electrochimică a electrolitului cu conținut de fier oxidat include o baie galvanică în care este amplasat vertical un bloc electrodic fixat în corpul băii prin intermediul unui braț de fixare cu un șurub; blocul electrodic conține un cilindru perforat, o tijă amplasată coaxial și unită la o sursă de curent electric, care conține un
30 conductor central de curent anodic și un conductor periferic de curent catodic, iar între conductoare este amplasat un strat izolator; tijă este fixată în partea inferioară cu ajutorul unor ghidaje și a unor bușe, iar în partea superioară este fixată prin intermediul unui arc cu un dispozitiv excentric acționat de un motor amplasat pe brațul de fixare; de tijă menționată, cu ajutorul unor bușe, sunt fixați orizontal alternativ niște anozii de plasă uniți cu conductorul central și niște catodii volumici poroși penetrabili uniți cu conductorul periferic și executați dintr-un aliaj al fierului în formă de spumă metalică cu o grosime a
35 stratului de 5...10 mm, cu un coeficient de porozitate de 0,90...0,95 și cu o suprafață specifică de reacție de 300...500 cm²/g, iar distanța dintre anozii și catodii este de 5...10 cm.

Rezultatul invenției constă în aceea că în urma mișcării dus-întors a blocului electrodic este asigurat transferul, nu doar prin structura poroasă a materialului catodului, dar sunt create și niște condiții de flux, care intensifică schimbul de masă, intensificând astfel procesul de regenerare a ionilor de Fe(III) până la Fe(II) în electrolitul de lucru, creând totodată condiții pentru combinarea regenerării electrochimice și chimice, intensificând procesul de regenerare și majorând eficacitatea instalației.

În calitate de catodii volumici poroși penetrabili este utilizată spuma metalică cu structură celulară, care este produsă industrial conform unei tehnologii speciale din materiale topite, prin debitarea în ele a unor fluxuri de gaze (aer, gaze inerte) sau din amestec de aliaje în formă de prafuri și reactivi ce degajă gaze. Spuma metalică face parte dintr-o nouă clasă de materiale, care posedă o densitate mică (până la 0,05 kg/m³), combinată cu o porozitate mare (coeficientul de porozitate de 0,90...0,95) și o suprafață specifică de reacție înaltă, precum și cu o electroconductibilitate destul de mare.

Invenția se explică prin fig.1 și 2, care reprezintă:

- 50 - fig. 1, instalația revendicată în secțiune;
- fig.2, secțiunea arborelui cu electrozii.

Instalația include o baie galvanică 4 în care este amplasat vertical un bloc electrodic 1 fixat în corpul băii prin intermediul unui braț de fixare 2, cu un șurub 3; blocul electrodic conține un cilindru perforat 5, o tijă 8 amplasată coaxial și unită la sursa de curent electric, care conține un conductor
55 central de curent anodic 9 și un conductor periferic de curent catodic 12, iar între conductoare este un strat izolator 10; tijă 8 este fixată în partea inferioară cu ajutorul unor ghidaje 6 și a unei bușe 7, iar în partea superioară este fixată prin intermediul unui arc 15 cu un dispozitiv excentric 16 acționat de un motor 17 amplasat pe brațul de fixare 2; de tijă 8, cu ajutorul unor bușe 14, sunt fixați orizontal alternativ niște anozii de plasă 11 uniți cu conductorul central 9 și niște catodii volumici poroși penetrabili 13 uniți cu conductorul periferic 12 și executați dintr-un aliaj al fierului în forma de spumă metalică cu o grosime a stratului de 5...10 mm, cu un coeficient de porozitate de 0,90...0,95 și cu o suprafață specifică de reacție de 300...500 cm²/g, iar distanța dintre anozii 11 și catodii 13 este de 5...10
60 cm.

Instalația funcționează astfel.

Blocul electrodic 1 este fixat de brațul de fixare 2 cu ajutorul unui șurub de fixare 3 de corpul băii galvanice 4, iar electrolitul oxidat umple spațiul electrodic al blocului. Prin intermediul motorului 17 este reglată viteza de rotire a dispozitivului excentric 16, care cu ajutorul arcului 15 asigură mișcarea dus-întors a tijei 8, care este amplasată în cilindru perforat 5 cu ajutorul bușelor 7 de sus și de jos, și care corespund ghidajelor 6 ce transmit mișcarea dus-întors anozilor 11 și catozilor volumici poroși penetrabili 13 fixați de tija 8. Datorită conductorului central de curent anodic 9 și conductorului periferic de curent catodic 12, care sunt separate între ele cu stratul izolator 10 are loc admisia curentului electric continuu la acești electrozi.

Amplasarea orizontală a catozilor volumici poroși penetrabili și a anozilor de plasă în mișcarea lor dus-întors asigură condiții hidrodinamice pentru fluxul de electrolit, atât în plan orizontal și vertical prin porii catozilor, cât și un intens schimb de masă datorită turbulizării în porii catozilor. Iar perechile de catod-anod în instalație pot fi multiple. Electrolitul prelucrat poate fi scos parțial prin pereții perforați ai cilindrilor exteriori, iar parțial să fie admis pe alte perechi electrodice datorită mișcării continuă a perechilor, majorând astfel eficacitatea procesului de regenerare a electrolitului.

Totodată, lichidul care este admis în interiorul instalației de sus în jos poate fi de mai multe ori admis prin porii catozilor 13 înainte de a fi scos din volumul prelucrat și schimbat cu o altă cantitate de electrolit. Astfel este asigurată circularea forțată a electrolitului în tot volumul băii galvanice în dependență de direcția mișcării tijei 8 – de sus în jos, de jos în sus și în volumul de lucru al electrolitului.

Prin reglarea vitezei de rotire a dispozitivului de acționare electrică poate fi variat transferul de masă în spațiul dintre electrozi și în spațiul dintre porii catozilor 13 datorită turbulizării fluxului de electrolit în volumul spumei de metal și la suprafața ei, intensificând astfel procesele electrodice.

La aplicarea curentului continuu asupra conductorului central de curent anodic 9 și a conductorului periferic de curent catodic 12, la anozii 11 și la catozii 13 executați din spumă de metal, pe suprafața lor și în pori se inițiază regenerarea ionilor de Fe(III) până la Fe(II). Totodată, procesul are loc la densități mici ale curentului în intervalul potențialului de +0,6 până la -0,4 V, când încă nu are loc degajarea intensă a hidrogenului și a depunerii catodice a fierului metalic. În intervalul potențialului +0,6...0 V are loc doar o reacție electrochimică – trecerea ionilor de Fe(III) până la Fe(II) cu randamentul aproape de 100%. La potențialul de la 0 până la -0,4 V de rând cu procesul de bază se inițiază o reacție paralelă de degajare a hidrogenului. Hidrogenul atomic în momentul degajării este un regenerant suplimentar pentru ionii de Fe(III), ceea ce conduce la majorarea randamentului curentului reacției $Fe(III) \xrightarrow{+e} Fe(II)$ până la 100%. La deplasarea potențialului în domeniul electronegativ (mai mult de -0,4 V), de rând cu cele două reacții se inițiază și cea de-a treia – regenerarea ionilor de Fe(II) până la Fe^0 cu formarea la suprafața electrodului poros a unui sediment poros ușor solubil de fier metalic. În acest caz procesul poate avea loc cu aplicarea curentului în impulsuri cu frecvență reglabilă a impulsurilor, ceea ce ar permite selectarea mărimii pauzei curentului, pe durată căreia apariția ionilor de Fe(II) și diminuarea concentrației de Fe(III) poate fi condiționată de un șir de procese: formarea directă a ionilor în urma dizolvării chimice a fierului metalic în mediul puternic acid al electrolitului, care se află activ în formă poroasă, cu degajarea hidrogenului atomic la interacțiunea chimică a fierului cu acidul în electrolit; cu instabilitatea ionilor de Fe(III) în prezența sistemului Fe(III)/Fe(II) și tendința ionilor de Fe(II) pentru atingerea echilibrului termodinamic, cu degajarea din rețeaua cristalină a fierului a hidrogenului atomic în momentul electrocristalizării sedimentului, care este un regenerant puternic.

Astfel, decurgerea reacțiilor conduce la regenerarea ionilor de Fe(III) până la Fe(II), ceea ce permite asigurarea unei eficacități înalte de regenerare a electrolitului ce conține cantități mari de ioni de Fe(III).

Particularitățile construcției asigură posibilitatea confecționării cilindrilor din masă plastică acidorezistentă. Anozii din plasă pot fi confecționați din fier ARMCO, oțel 3 sau alt oțel carbonic, sunt detașabili și pot fi ușor înlocuiți.

Așadar, invenția asigură simplificarea instalației și majorarea eficacității procesului de regenerare a electrolitului prin intensificarea proceselor de transfer de masă și prin combinarea proceselor chimice și electrochimice de regenerare selectivă a ionilor de Fe(III) până la Fe(II).

MD 211 Z 2010.05.31

5

(57) Revendicări:

Instalație pentru regenerarea electrochimică a electrolitului cu conținut de fier oxidat, care include o baie galvanică în care este amplasat vertical un bloc electrodic fixat în corpul băii, prin intermediul unui braț de fixare, cu un șurub; blocul electrodic conține un cilindru perforat, o tijă amplasată coaxial și unită la o sursă de curent electric, care conține un conductor central de curent anodic și un conductor periferic de curent catodic, iar între conductoare este amplasat un strat izolator; tija este fixată în partea inferioară cu ajutorul unor ghidaje și a unor bucșe, iar în partea superioară este fixată prin intermediul unui arc cu un dispozitiv excentric acționat de un motor amplasat pe brațul de fixare; de tija menționată, cu ajutorul unor bucșe, sunt fixați orizontal alternativ niște anozii de plasă uniți cu conductorul central și niște catozi volumici poroși penetrabili uniți cu conductorul periferic și executați dintr-un aliaj al fierului în formă de spumă metalică cu o grosime a stratului de 5...10 mm, cu un coeficient de porozitate de 0,90...0,95 și cu o suprafață specifică de reacție de 300...500 cm²/g, iar distanța dintre anozii și catozi este de 5...10 cm.

20

(56) Referințe bibliografice:

1. SU 1254066 A1 1986.08.30
2. SU 1502668 A1 1989.08.23

Șef Secție:

GROSU Petru

Examinator:

EGOROVA Tamara

Redactor:

UNGUREANU Mihail

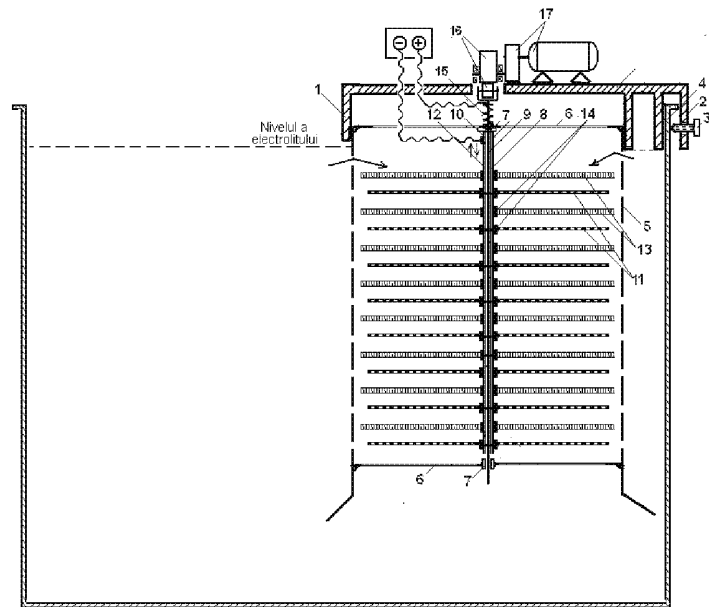


Fig. 1

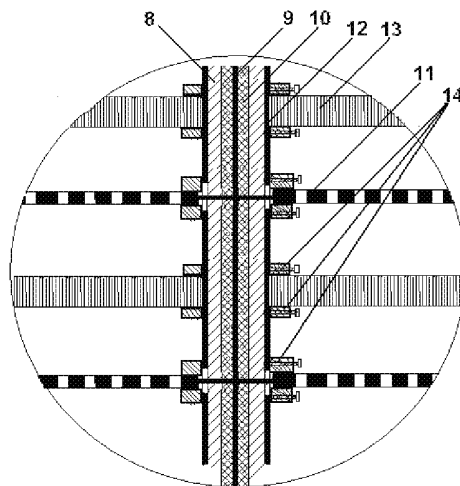


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

pentru cerere de brevet de invenție de scurtă durată conform art.52(2) a Legii nr. 50/2008

(21) Nr. depozit: s 2009 0109		
(22) Data depozit: 2009.06.11		
(51) IPC: Int. Cl.: C25D 21/18 (2006.01) C25F 7/02 (2006.01) C25C 1/06 (2006.01) C25D 3/20 (2006.01) C25B 11/03 (2006.01) Alți indici de clasificare: Titlul: Instalație pentru regenerarea electrochimică a electrolitului cu conținut de fier oxidat (71) Solicitantul: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD		
I. Condiția de unitate a invenției ☒ satisface ☐ nu satisface. Notă:		
II. Minimul de documente consultate: MD 1994-2009, EA 1995-2009		
III. Domeniul de documentare: Indicii IPC (ultima redacție): Int. Cl.: C25D 21/18, 3/20; C25F 7/02; C25C 1/06, C25B 11/03 (2006.01) Termeni caracteristici, cuvinte-cheie, sinonime: a) Instalație pentru regenerarea electrochimică a electrolitului cu conținut de fier oxidat Устройство для электрохимической регенерации электролита, содержащего окисленное железо		
IV. Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Relevant față de revendicarea nr.
A	MD 1948 G2 2002.06.30	1
A	MD 2504 G2 2004 07.31	1
A, D	SU 1254066 A1 1986.08.30	1
A, D	SU 1502668 A1 1989. 08.23	1
A	KZ 8070 A 1999.10.15	1
Categorii de documente citate		
A - document care definește stadiul anterior în general	O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere etc.	
X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă	P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate	
Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură	T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care fundamentează invenția	
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după această dată	D – Document menționat în descrierea cererii de brevet	
Data finalizării documentării	2010.03.03	
Examinatorul	EGOROVA Tamara	