



MD 1948 G2 2002.06.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 1948⁽¹³⁾ G2
(51) Int. Cl.⁷: C 25 C 1/08;
C 25 D 21/16, 21/18

(12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2001 0178 (22) Data depozit: 2001.05.08	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2002.06.30, BOPI nr. 6/2002
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) Procedeu de regenerare a nichelului din soluție de nichelare uzată

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la regenerarea metalelor din electroliți uzați și poate fi utilizată la întreprinderile constructoare de mașini.

Procedeu de regenerare a nichelului din soluție de nichelare uzată include introducerea în soluție a reagentului reducător, circulația ei prin spațiul dintre electrozi sub acțiunea descărcărilor de impuls în prezența catalizatorului de nichel. Reagentul reducător se introduce într-o cantitate ce depășește de 1,2...1,4 ori cantitatea lui stoechiometrică calculată luând în considerație

2
5 conținutul ionilor de nichel, iar descărcările de impuls se obțin prin contactarea reciprocă a unor corpuri metalice, ce se mișcă într-un câmp electromagnetic rotativ, și prin contactarea lor cu suprafața electrozilor, la care se aplică tensiunea continuă de 6...12 V.

10 Rezultatul invenției constă în reducerea consumului de energie electrică și în mărirea eficacității procesului de regenerare a nichelului.

Revendicări: 3

Descriere:

Invenția se referă la regenerarea metalelor din electroliți uzați și poate fi utilizată la întreprinderile constructoare de mașini.

5 Este cunoscut procedeul de regenerare a nichelului din soluții tehnologice uzate, ce include circulația soluției prin spațiul dintre electrozi, realizată la trecerea curentului electric continuu [1]. Însă el nu asigură o eficacitate înaltă, deoarece viteza procesului electrochimic de reducere a metalului este mică.

10 Cea mai apropiată soluție este procedeul de regenerare a nichelului din soluție de nichelare uzată ce include introducerea în soluția uzată a reagentului reducător, circulația ei prin spațiul dintre electrozi sub acțiunea descărcărilor de impuls în prezența catalizatorului de nichel [2]. Însă realizarea acestui procedeu este însoțită de cheltuieli energetice mari legate de descărcările de impuls la tensiune înaltă și frecvența mică, ceea ce face necesară utilizarea instalațiilor electrice speciale nestandard.

15 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în micșorarea cheltuielilor energetice, majorarea eficacității de regenerare a nichelului înalt dispersat comod pentru utilizarea lui în calitate de nanocatalizatori în procesul de sinteză chimică și polimerizarea diferitelor substanțe sau în procesele de ardere catalitică a combustibilului de hidrocarburi și în alte scopuri.

20 Procedeul de regenerare a nichelului din soluție de nichelare uzată include introducerea în soluție a reagentului reducător, circulația ei prin spațiul dintre electrozi sub acțiunea descărcărilor de impuls în prezența catalizatorului de nichel. Introducerea reagentului reducător se efectuează într-o cantitate ce depășește de 1,2...1,4 ori cantitatea lui stoechiometrică calculată ținând cont de conținutul ionilor de nichel, iar descărcările de impuls se obțin prin contactarea reciprocă a unor corpuri metalice, ce se mișcă într-un câmp electromagnetic rotativ și cu suprafața electrozilor, la care se aplică tensiunea continuă de 6...12 V.

25 Rezultatul invenției constă în reducerea consumului de energie electrică și în mărirea eficacității procesului de regenerare a nichelului.

30 Procedeul de regenerare se efectuează la curgerea soluției prin celula electrolitică în zona deschisă a căreia sunt instalate corpurile metalice acoperite cu catalizator, care sunt supuse mișcărilor intensive în câmpul electromagnetic rotativ la trecerea concomitentă prin electrozi a curentului electric continuu. Mișcările intensive sunt însoțite de obținerea temporară a plamei cu temperatură joasă în regiunea descărcării la contactarea corpurilor metalice între ele și cu suprafața electrozilor, concomitent producându-se ionizarea moleculelor și apariția scânteilor. Mărirea corpurilor metalice rotative constituie 0,5...0,7 părți din mărirea spațiului dintre electrozi, ceea ce asigură contactarea între ele și cu suprafața electrozilor și creează condiții pentru microscurtcircuite, pentru obținerea microspațiilor de "plasmă rece" și apariția efectului electrohidraulic, determinat de un șir de efecte fizice complexe, așa cum sunt unda de șoc, cavitația etc.

35 Realizarea procedeuului propus în condițiile curgerii asigură acțiunea loviturilor electrohidraulice asupra unei părți relativ mici a soluției pompate, ceea ce dă posibilitatea de a utiliza interacțiunile electrochimică și fizică asupra lui cu cheltuieli energetice relativ mici, dar suficiente pentru decurgerea reacției de interacțiune a ionilor metalului cu reagentul reducător în soluție. În legătură cu curgerea continuă a soluției regimul prezentat asigură acțiunea descărcărilor de impuls la contactarea corpurilor metalice între ele și cu suprafața electrozilor la fiecare porție nouă a soluției adăugate, obținând astfel continuitatea procesului de regenerare a nichelului din soluțiile nichelării electrochimice sau chimice.

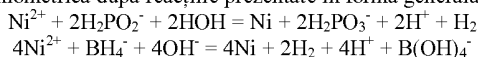
40 Procesul de decurgere a reacției de interacțiune a ionilor de nichel cu reagentul reducător și obținerea fazei solide a metalului are un caracter autocatalitic și posedă perioadă de inducție, însă în condițiile de schimb de masă intensiv decurge destul de rapid, devenind posibilă trecerea soluției tratate prin hidrociclon pentru separarea efectivă a suspensiei.

50 Deoarece pentru regenerare se utilizează soluții de nichelare uzate cu concentrație înaltă ce posedă conductibilitate electrică înaltă, se creează condiții de utilizare a curentului continuu de tensiune mică ce constituie 6...12 V și procesul se realizează la valori mici ale densității curentului, ce constituie 3...5 A/dm² cu utilizarea în aceste scopuri a redresoarelor industriale de marca VAK-100 sau de tip analogic. În calitate de generator al câmpului electromagnetic rotativ poate fi folosit statorul standard al electromotorului ce reglează la trecerea prin el tensiunea variabilă de frecvență industrială. Celula electrolitică curgătoare se confecționează cilindric, anodul - din titan, oțel inoxidabil sau un alt material neferos, iar catodul și particulele mobile metalice - din material magnetic moale: oțel de marca st. 2 sau "Armko".

MD 1948 G2 2002.06.30

4

- 5 Borhidrura de natriu (NaBH_4) și hipofosfitul de natriu (NaH_2PO_2) sunt reducători puternici și se introduc în zona de reacție sub formă de soluții apoase, borhidrura de natriu este mai rezistentă în mediul de pH slab bazic. Cantitatea de reagent reducător adăugat se calculează prin analiza chimică a conținutului de ioni de nichel în el și a coeficientului de utilizare a reducătorului, egal cu 0,6...0,8 față de cantitatea stoechiometrică după reacțiile prezentate în forma generală:



La calculele regenerării nichelului din soluțiile de nichelare chimică uzate este necesar calculul cantității rămase de reducător.

- 10 La apariția descărcării de temperatură înaltă în prezența bulelor de hidrogen se obțin efectele repetate ale loviturilor hidraulice explozive ce acționează favorabil la decurgerea reacției chimico-catalitice de formare a fazei metalice a sedimentului, ceea ce la rândul său permite micșorarea cheltuielilor energetice în procesul de regenerare a nichelului.

- 15 *Exemplu.* Pentru regenerare s-au utilizat soluțiile de nichelare electrochimică și chimică uzate cu următoarele compoziții:

	Soluția 1	Soluția 2
Sulfat de nichel	210	15
acetat de natriu	-	10
acid boric	30	-
pH	5,5	5,5

- 20 Procesul de regenerare s-a efectuat în condiții de curgere pe calea trecerii electroliților tratați prin celula cilindrică electrolitică cu particulele metalice situate în ea din oțel cu suprafață acoperită de un strat de catalizatori nichel-cobalt și mărimea de 0,5 părți din distanța dintre electrozi, iar în exteriorul celei este instalat un generator al câmpului electromagnetic rotativ. Prin electrozi s-a trecut curent electric continuu cu tensiunea 10 V. Soluția borhidrurii de natriu și/sau hipofosfitului de natriu în calitate de regenerare s-a introdus în zona de reacție.

- 25 Gradul de extragere a nichelului din soluții s-a determinat după datele experiențelor, iar pierderile specifice de energie electrică s-au determinat după cheltuielile energiei pentru realizarea procedurii. Pentru comparație cercetările s-au efectuat și conform condițiilor celei mai apropiate soluții. Rezultatele obținute sunt introduse în tabel.

Tipul soluției tratate	Raportul dintre ioni Ni^{2+} și reducător	Conform invenției propuse		Conform celei mai apropiate soluții	
		Gradul de regenerare a nichelului, %	Cheltuieli specifice de energie electrică, kWh/dm ³	Gradul de regenerare a nichelului, %	Cheltuieli specifice de energie electrică, kWh/dm ³
Soluția 1	1:1,2	99,2	0,02	85,4	0,37
		99,5	0,03		
	1:1,4	99,5	0,02		
		99,6	0,03		
Soluția 2	1:1,2	98,9	0,03	83,7	0,42
		99,1	0,04		
	1:1,4	99,3	0,03		
		99,4	0,04		

Conform datelor obținute, procedeul asigură un grad înalt de regenerare a nichelului din soluțiile tehnologice uzate, cu pierderi mai mici de energie electrică.

MD 1948 G2 2002.06.30

5

(57) Revendicări:

- 5 1. Procedeu de regenerare a nichelului din soluție de nichelare uzată, care include introducerea în soluția de nichelare uzată a reagentului reducător, circulația ei prin spațiul dintre electrozi sub acțiunea descărcărilor de impuls în prezența catalizatorului de nichel, **caracterizat prin aceea că** reagentul reducător se introduce într-o cantitate ce depășește de 1,2...1,4 ori cantitatea lui stoechiometrică calculată ținând cont de conținutul ionilor de nichel, iar descărcările de impuls se obțin prin contactarea reciprocă a unor corpuri metalice ce se mișcă într-un câmp
- 10 electromagnetic rotativ și prin contactarea lor cu suprafața electrozilor, la care se aplică tensiunea continuă de 6...12 V.
2. Procedeu, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în calitate de reagent reducător se utilizează borhidrua de sodiu și/sau hipofosfitul de sodiu.
- 15 3. Procedeu, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** mărimea corpurilor metalice constituie 0,5...0,7 din valoarea distanței dintre electrozi.

(56) Referințe bibliografice:

1. SU 120719 A1
2. SU 1675407 A1

Șef-adjunct

Direcție Invenții:

JOVMIR Tudor

Examinator:

GUȘAN Ala

Redactor:

LOZOVANU Maria

MD C2

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2001 0178		(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2001.05.08		(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată : (31) nr.: 32) data : 33) țara : (51) ⁷ : C 25 C 1/08; C 25 D 21/16, 21/18 Alți indici de clasificare: Titlul : Procedeu de regenerare a nichelului din soluțiile uzate de nichelare (71) Solicitantul : Universitatea de Stat din Moldova, MD Termeni caracteristici : regenerarea nichelului, regenerarea electroliților uzați		
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl. (7))		
Int. Cl. ⁷ C 25 C 1/08, C 25 D 21/16, 21/18		
(MD) 0 doc		
(EA) 0 doc		
II. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A A	SU 120719 SU 1675407	
☐ Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii II		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozitului național reglementat dar după data priorității invocate
A - document care definește statutul general al tehnicii		T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care conține baza invenției
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la data publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă cand documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data efectuării de documentare		2002.02.08
Examinatorul		Crasnova Nadejda

