



MD 2144 C2 2003.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) **2144** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷: C 02 F 1/46

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2001 0160 (22) Data depozit: 2001.03.30 (41) Data publicării cererii: 2002.11.30, BOPI nr. 11/2002	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2003.04.30, BOPI nr. 4/2003
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOVA Olga, MD; COVALIOV Victor, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) Instalație pentru epurarea electrochimică a apelor reziduale

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la o instalație pentru epurarea electrochimică a apelor reziduale de impurități rezultate preponderent de la producția galvanică și poate fi utilizată în diferite ramuri ale industriei în scopul evitării evacuării compușilor toxici în mediul înconjurător.

Instalația pentru epurarea electrochimică a apelor reziduale, conform invenției, include o carcasă cu ștuț de evacuare a apei purificate, în interiorul căreia sunt plasați un anod, iar deasupra lui un catod mobil. Catodul este confecționat din discuri cu găuri în centru din material abraziv metalizat și este înzestrat cu un capac prins ermetic,

2
5 formând un spațiu deasupra catodului. Capacul catodului este prevăzut cu un ștuț de intrare a apei reziduale, în interiorul căruia este instalat un injector. Pe capacul catodului, suspendat de niște contragreutăți, este amplasat un mecanism excentric, care asigură mișcarea dus-întors a catodului.

10
Rezultatul invenției constă în majorarea suprafeței electrodice și în asigurarea condițiilor dizolvării electrochimice uniforme a anodului.

Revendicări: 4

Figuri: 2

15

MD 2044 C2 2003.04.30

Descriere:

Invenția se referă la o instalație pentru epurarea electrochimică a apelor reziduale de impurități rezultate preponderent de la industria galvanică și poate fi utilizată în diferite ramuri ale industriei în scopul evitării evacuării compușilor toxici în mediul înconjurător.

5 Este cunoscută o instalație pentru epurarea electrochimică a apei [1], care include o carcasă în interiorul căreia sunt plasați un catod și un anod solubil, înzestrată cu șturi de intrare a apei reziduale și de evacuare a apei tratate. Însă această instalație nu este sigură în exploatare și nu are grad înalt de epurare a apei, deoarece are loc pasivizarea suprafeței electrodoe solubile.

10 Mai aproape după esența tehnică și rezultatul obținut este instalația pentru epurarea electrochimică a apelor reziduale, ce include o carcasă în interiorul căreia sunt amplasați ștuțul de evacuare a apei tratate, anodul și catodul mobil confecționat în formă de disc, situat deasupra anodului cu un capac prins ermetic de catod, formând un gol deasupra catodului [2]. Catodul este confecționat dintr-o compoziție de particule abrazive izolatoare, iar anodul este executat din deșeuri presate de oțel, aluminiu sau amestecul lor. Această instalație are unele dezavantaje ce țin de dizolvarea neregulată a anodului metalic și de scoaterea produselor dizolvării din spațiul dintre electrozi, vitezele liniare de mișcare a lichidului în zonele interioare și exterioare sunt diferite, ceea ce

duce la un consum mare de energie electrică. Problema pe care o rezolvă această invenție, constă în ridicarea gradului de epurare a apelor reziduale și micșorarea pierderilor de energie.

20 Instalația pentru epurarea electrochimică a apelor reziduale, conform invenției, include o carcasă cu ștuț de evacuare a apei purificate, în interiorul căreia sunt plasați un anod, iar deasupra lui un catod mobil. Catodul este confecționat din discuri cu găuri în centru din material abraziv metalizat și este înzestrat cu un capac prins ermetic, formând un spațiu deasupra catodului. Capacul catodului este prevăzut cu un ștuț de intrare a apei reziduale, în interiorul căruia este instalat un injector. Pe capacul catodului, suspendat de niște contragreutăți, este amplasat un mecanism excentric, care asigură

25 mișcarea dus-întors a catodului. Contragreutățile sunt amplasate pe blocuri în așa mod încât asigură posibilitatea de a regla greutatea și mărimea spațiului dintre anod și catod. În calitate de catod se folosește un bloc de discuri din corindon pe bază de liant ceramic, care sunt metalizate prin metoda de nichelare chimică, mărimea porilor abrazivi fiind de 150...200 μm.

30 Rezultatul invenției constă în majorarea suprafeței electrodoe și în asigurarea condițiilor dizolvării electrochimice uniforme a anodului. Rezultatul obținut se explică prin aceea că datorită folosirii blocului de discuri abrazive metalizate suprafața electrodului devine mai mare, ceea ce permite micșorarea rezistenței electrice totale în sistem și asigură decurgerea procesului de dizolvare a anodului metalic la tensiuni mult mai mici micșorând astfel cheltuielile energetice. Mișcarea dus-întors a catodului în raport cu anodul imobil, confecționat din deșeuri presate de oțel carbonic și/sau amestec de pilituri presate de oțel și aluminiu, asigură o dizolvare electrochimică uniformă, reducând astfel cheltuielile legate de procesul de epurare a apelor reziduale și majorând eficacitatea.

Invenția poate fi explicată prin desenele din fig. 1 și 2 care reprezintă:

- 40 - fig. 1, vederea de ansamblu a instalației;
- fig. 2, secțiunea catodului.

Instalația conține carcasa 1, ștuțul de intrare a apei reziduale 2, injectorul 3 și ștuțul de evacuare a apei purificate 4, anodul 5, catodul 6 în formă de bloc cu discuri cu o gaură în centru 7 și capacul 8, care formează spațiul 9, mecanismul excentric 10 și blocul de contragreutăți 11.

45 Principiul de funcționare a instalației este următorul: apa supusă epurării se introduce prin intermediul ștuțului 2, care este înzestrat cu injectorul 3 pentru saturarea cu aer și formarea amestecului apă-aer, apoi ajunge în spațiul 9 din care prin gaura 7 pătrunde în spațiul dintre anodul 5 și catodul 6, astfel ajungând în carcasa 1, de unde prin intermediul ștuțului 4, se evacuează din instalație. Cu ajutorul blocului de contragreutăți 11, capacului 8 și catodului 6, se reglează mărimea spațiului dintre electrozi, apoi cu ajutorul mecanismului excentric 10 se realizează mișcarea dus-întors a catodului. Viteza curentului de apă și corespunzător productivitatea electrolizorului depinde de mărimea curentului de apă, care se reglează prin strângere cu ajutorul blocului de contragreutăți 11, asigurând un spațiu constant între electrozi.

55 În calitate de materiale abrazive se folosesc discuri din corindon standarde, mărimea granulelor abrazive fiind de 150...200 μm (preferențial 180 μm) arse pe bază de liant ceramic, care posedă porozitate. Metalizarea în volum a discurilor pentru asigurarea conductibilității electrice se efectuează prin nichelarea chimică conform metodei de activare prin borhidratare în soluție de sare de nichel sau prin metoda sensibilizării în soluție acidulată a clorurii de staniu și activare în soluție de clorură de paladiu, urmând apoi acoperirea în condiții curgătoare în compoziția, g/l: $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 110; trietano-

MD 2144 C2 2003.04.30

4

lamină 60; NH_4Cl 60; KOH 110; hipofosfit de natriu 80; pH 11...12; la temperatura de 25...30°C, grosimea stratului de nichel fiind de 15...20 μm .

5 Pentru îmbunătățirea condițiilor hidrodinamice de evacuare a produselor de pe urma dizolvării anodice a metalelor (hidroxid de fier și aluminiu), curentul de apă reziduală poate fi introdus schimbând ciclic presiunea cu ajutorul pompei plunger de tip H $\ddot{\text{U}}$. În cazul presiunii ridicate se creează condiții pentru îmbunătățirea transferului de masă și evacuarea particulelor formate de hidroxidul de metal din spațiul dintre electrozi, cu activarea mecanică concomitentă a suprafeței electrodeice datorită proprietăților abrazive ale materialului catodului, ce îmbunătățește condițiile de dizolvare anodică a metalelor.

10 La aplicarea curentului electric continuu la catod și anod are loc dizolvarea anodică a metalelor – fier și aluminiu, și formarea produselor interacțiunii lor cu componentele apei reziduale. Totodată, fierul anodic se dizolvă, formând ioni de fier (II) și de aluminiu Al^{3+} , care ușor hidrolizează, formând hidroxizi ai acestor metale. Pe contul introducerii amestecului de apă-aer se îmbunătățește evacuarea hidrodinamică a produselor dizolvării anodice a metalelor și a produselor interacțiunii lor cu compo-

15 nentele apelor reziduale, datorită oxigenului din aer are loc concomitent oxidarea parțială în spațiul dintre electrozi a compușilor fierului (II) până la fier (III), a unui șir de compuși organici care sunt prezenți în apa reziduală și la decurgerea multor altor procese, ce duc în rezultat la epurarea apelor reziduale.

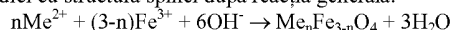
20 Procedul de epurare a apelor reziduale în instalația propusă se caracterizează printr-un șir de procese care în același timp sau pe parcurs decurg rapid în rezultatul dizolvării anodice a fierului și a aluminiului și asigură epurarea apei de ionii metalelor grele și de substanțele organice poluante. La catod pe contul proceselor electrodeice se formează grupe hidroxide OH^- libere, datorită cărora ionii fierului, aluminiului și ai altor metale (zinc, nichel, cupru, crom (III), cadmiu ș.a.), ce se conțin în apa prelucrată, formează hidroxizi, care se află în stare coloidală. Ionii de crom (VI) ușor de reduc de ionii

25 de fier (II) până la ioni de crom (III), care hidrolizează și formează hidroxid de crom (III) și fier (III). Analogic se pot reduce și substanțele organice cu proprietăți oxidante, care împreună cu alte substanțe tenso-active se absorb pe suprafața hidroxizilor de metale. Astfel, hidroxidul de aluminiu proaspăt format posedă proprietăți de sorbție ridicate pentru substanțele organice naturale. În procesul creșterii structurilor coloidale aceste substanțe ocuzionează în sfera interioară a coloizilor, ceea ce duce la

30 ridicarea eficacității epurării apelor reziduale.

Mărimea spațiului dintre electrozi în aceste condiții se stabilește în limitele 100...200 μm în funcție de mărimea granulelor abrazive. În cazul fărâmițării granulelor abrazive din cauza uzurii, spațiul format automat se reglează, deoarece are loc arderea parțială a stratului electroconductor interior. Datorită spațiului dintre electrozi se asigură o rezistență electrică mică și procesul electrolizei

35 decurge la o tensiune joasă pe electrozi, ceea ce micșorează cheltuielile energetice, formându-se condiții bune pentru interacțiunea fazo-dispersă a hidroxizilor, care se află în stare coloidală, cu formarea compușilor oxidici cu structură spinel după reacția generală:



40 Invenția propusă asigură un grad înalt de epurare a apelor reziduale și micșorează cheltuielile energetice la procesul electrochimic de epurare a apelor reziduale.

(57) Revendicări:

- 5 1. Instalație pentru epurarea electrochimică a apelor reziduale care include carcasa în interiorul căreia sunt plasați ștuful de evacuare a apei tratate, anodul și catodul mobil confecționat din material abraziv, situat deasupra anodului și înzestrat cu un capac prins ermetic, formând un spațiu liber deasupra catodului, precum și ștuful de intrare a apei reziduale, **caracterizată prin aceea că** catodul este confecționat în formă de discuri cu orificii în centru,
- 10 pe capacul catodului, suspendat de niște contragreutăți, este situat un mecanism excentric cu posibilitatea de a se mișca dus-întors, iar ștuful de intrare a apei reziduale, în interiorul căruia este amplasat un injector, este instalat tangențial la spațiul dintre capac și catod.
2. Instalație, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** contragreutățile sunt așezate pe blocuri și sunt executate cu posibilitatea reglării mărimii spațiului dintre anod și catod.
- 15 3. Instalație, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** anodul este confecționat din pilituri presate ale deșeurilor de oțel carbonic și/sau amestec de pilituri presate de oțel și aluminiiu.
4. Instalație, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** catodul este confecționat din discuri din corindon pe bază de liant ceramic, metalizate prin nichelare chimică, mărimea
- 20 granulelor abrazive fiind de 150...200 μm.

(56) Referințe bibliografice:

1. Назарян М.М., Ефимов В.Г. Электрокоагуляторы для очистки промышленных стоков. Харьков, Вища школа, Изд-во при Харьковском ун-те, 1983, 176 с.
2. SU 1583362 A1 1990.08.07

Șef –adjunct
Direcție Inventii:

JOVMIR Tudor

Examinator:

GUȘAN Ala

Redactor:

LOZOVANU Maria

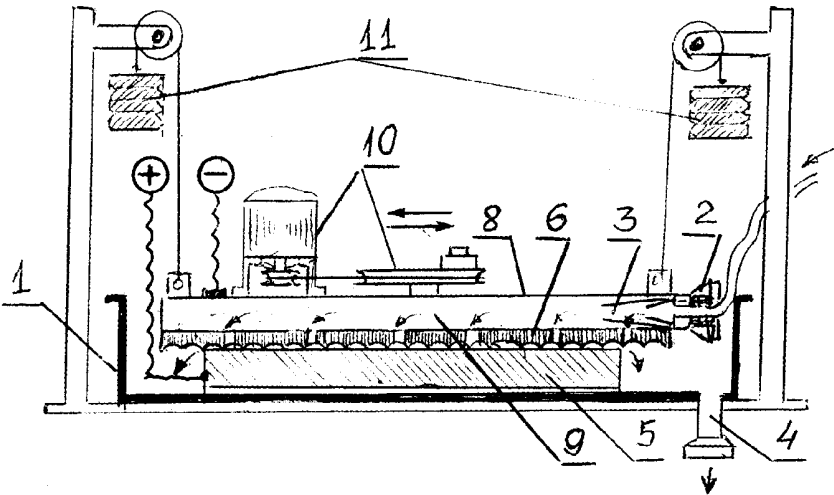


Fig. 1

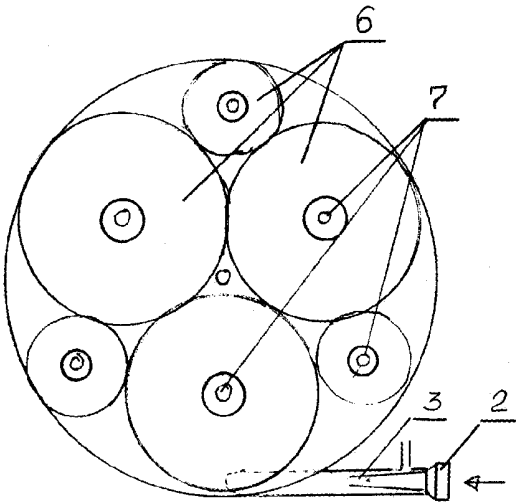


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2001 0160	(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2001.03.30	(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată : (51) ⁷ : C 02 F 1/46 Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Instalație pentru epurarea electrochimică a apelor reziduale (71) Solicitantul : UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD Termeni caracteristici : a) limba română: epurare electrochimică; ape reziduale; catod mobil, b) limba engleză: electrochemical purification of sewage;	
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)	
Int. Cl. ⁷ C 02 F 1/46	
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
Назарян М.М., Ефимов В.Г. Электрокоагуляторы для очистки промышленных стоков. Харьков, Вища школа, Изд-во при Харьковском ун-те, 1983, 176 с. Ковалев В.В. Интенсификация электрохимических процессов водочистки. Кишинев, Штиинца, 1986, с. 103 – 104 РЖ ВИНТИИ Химия. Общие вопросы химической технологии, 1992 - 2001 РЖ Химия. Охрана окружающей среды, экология человека, 1992 – 2001 РЖ 72. Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов, 1993 – 2001 Экология промышленного производства/ВНИИМИ, 1993 - 2001	
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)	
ESPACENET – WORLD WIDE YANDEX ALTAVISTA RUABRU 1994-2001 OEA 1996 – 2001 SU 1976 – 2001 RO 1996- 2001 MD 1993 - 2001	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	SU 1583362 A1	1
A	US 4525254	1
A	RU 2104960	1
A	RU 2135419	1
A	EP 1002766	1
A	DE 19849924	1
A	US 5308507	1
A	EP 0027745	1
A	SU 966025	1
A	SU1112000	1
A	SU 1008161	1
A	SU 1554928	1
☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		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 evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei 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 când 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 divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării 15.01.2003		
Examinatorul Ala Gușan		

RAPORT DE DOCUMENTARE

Informația referitoare la brevete paralele		(21) Nr. depozit:	
Date de identificare ale documentelor citate în raport	Data publicării	Brevete paralele	Data publicării
1	2	3	4