



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00851**

(22) Data de depozit: **23.10.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.05.2015** BOPI nr. **5/2015**

(41) Data publicării cererii:
29.07.2011 BOPI nr. **7/2011**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR. UNIVERSITĂȚII
NR. 13, SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;

• **GUTT SONIA, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• **POROCH-SERITAN MARIA,**
STR.MIHOVENULUI NR.471,
COMUNA ȘCHEIA, SV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 122611 B1; RO 122600 B1;
RO 125049 A0

(54) **CELULĂ GALVANICĂ DE CURGERE**



RO 126495 B1

1 Invenția se referă la o celulă galvanică de curgere, destinată analizei chimice calitative
și cantitative, pe cale spectrofotometrică, a electrolitului unei băi de depunere galvanică, în
3 scopul stabilirii condițiilor optime de lucru.

5 În vederea determinării compoziției chimice calitative și cantitative a lichidelor pe cale
spectrală, *in situ* și on-line, atât în regim de by-pass, cât și în regim de analiză de injecție în flux
(FIA), sunt cunoscute celule de curgere speciale, la care coloana de lichid în curgere este foto-
7 metrată de către un fascicul luminos, transmis de un sistem de fibră optică, de la o sursă de
radiație spre un spectrometru echipat cu detector și de fotodiode, analiza chimică fiind efec-
9 tuată prin interpretarea automată a spectrogramei pe care valorile lungimilor de undă de absorp-
ție specifice identifică speciile chimice prezente în soluție, iar înălțimea peak-urilor este transfor-
11 mată în valori de concentrație.

13 În vederea determinării condițiilor optime de lucru la băi de depunere galvanică
industriale, sunt folosite băi experimentale, cu volum mai mic decât al celor industriale, în care
se realizează depuneri galvanice modificând succesiv diverse condiții de lucru, și urmărind
15 efectul acestor modificări asupra parametrilor calitativi și cantitativi în funcție de parametri de
proces modifi cați, scop în care este scos catodul din baie și supus la măsurători specifice. Cu
17 această ocazie sunt determinați și principalii indicatori cantitativi ai depunerii, precum: bilanțul
de materiale, randamentul de curent, randamentul energetic și productivitatea depunerii, în
19 acest scop fiind folosită metoda gravimetrică, ce constă în cântărirea electrozilor înainte și după
depunere, corelările cu concentrația electrolitului făcându-se prin extragere de probe din
21 electrolit, care sunt fie titrate volumetric, fie analizate spectrofotometric în laborator. Rezultatele
determinărilor sunt pe urmă transpuse la scară industrială. În mod asemănător se procedează
23 și la alte procese electrochimice, precum: studiul dizolvării anodice controlate și studiul proce-
selor de coroziune electrochimică.

25 Autorilor nu le sunt cunoscute celule de curgere galvanice, legate în by-pass cu băi
galvanice industriale, care pot fi folosite atât pentru realizarea de depuneri galvanice experi-
27 mentale la alți parametri de lucru decât cei ai băii industriale, cât și pentru determinarea con-
tinuă a compoziției și concentrației electrolitului galvanic pe cale spectrofotometrică, și pentru
29 determinări gravimetrice asupra electrozilor în cadrul proceselor electrochimice de depunere
catodică, de dizolvare anodică, precum și pentru studiul proceselor de coroziune electrochimică.

31 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în determinarea, *in situ* și on-line,
atât a compoziției chimice calitative și cantitative a electrolitului galvanic, cât și a modificării
33 diferiților parametri de proces asupra depozitului galvanic.

35 În acest scop este folosită o structură formată dintr-un corp paralelipipedic, din material
plastic, în care se găsește un canal cilindric de curgere cu un volum de 10 cm³, la capătul căruia
se găsesc anodul și catodul celulei galvanice, fiecare electrod având forma unui disc din tablă
37 cu suprafața activă expusă de 1 cm², determinarea compoziției și concentrației electrolitului fiind
realizată cu ajutorul unui sistem spectrofotometric, ce conține două fibre optice, poziționate și
39 montate perpendicular pe axa cilindrului de curgere, o sursă de radiație și un spectrometru
miniatural echipat cu detector și de fotodiode (Diode Array). În montajul experimental mai intră
41 o pompă peristaltică, un ventil de reglare a debitului, o sursă de curent continuu, precum și o
unitate de calcul cu program specific de achiziție și prelucrare date. Prin aplicarea invenției se
43 obțin următoarele avantaje:

45 - se realizează un mijloc important de investigare calitativă și cantitativă a proceselor de
depunere galvanică a metalelor, ce funcționează în paralel cu o baie galvanică industrială, fără
a afecta buna funcționare a acesteia;

RO 126495 B1

- celula permite, prin metoda analitică a injecției sub flux (FIA), studiul influenței diferitelor compoziții și concentrații de electrolit, precum și a naturii și concentrației diferitelor substanțe de adaos (agenți de umectare, agenți de luciu, stabilizatori, agenți de tamponare etc.) asupra calității depozitului galvanic; 1 3
 - prin scoaterea de sub tensiune a celor doi electrozi ai celulei galvanice miniaturale, aceasta se transformă într-o celulă spectrofotometrică de curgere în regim de by-pass, ce permite măsurarea continuă, on-line și *in situ*, a compoziției și concentrației electrolitului galvanic din baia industrială; 5 7
 - prin modificarea debitului electrolitului prin celula galvanică miniaturală se poate studia efectul convecției forțate a curgerii electrolitului asupra calității și cantității depozitului galvanic; 9
 - prin demontarea rapidă și ușoară a celor doi electrozi, celula permite determinarea gravimetrică a rezultatului procesului catodic și/sau anodic la procese de depunere galvanică; 11
 - structura de măsurare folosește, în afară de celula spectroelectrochimică ce formează obiectul invenției, echipamente clasice existente în laboratoarele de analiză chimică instrumentală; 13 15
 - celula are o construcție simplă, este ușor de curățat și prezintă preț de cost scăzut; 17
 - în afară de procesele galvanice, celula mai poate fi folosită și pentru studiul altor procese electrochimice, precum: coroziunea electrochimică, rafinarea electrochimică, prelucrarea anodică dimensională controlată. 19
- Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătura cu fig. 1 și 2, ce reprezintă: 21
- fig. 1, schema de principiu privind folosirea celulei ca baie galvanică, cu măsurarea concomitentă a compoziției și concentrației electrolitului; 23
 - fig. 2, secțiune prin celula spectroelectrochimică. 25
- Celula spectroelectrochimică, conform fig. 1 și 2, este formată dintr-un corp 1 paralelipipedic, din material plastic transparent, străbătut de un canal cilindric **c** de curgere, două fibre 2 și 3 optice, poziționate și montate perpendicular pe axa canalului **c**, doi electrozi 4 și 5 metalici, sub formă de disc, două șuruburi 6 și 7 pentru presare, etanșare și punere sub tensiune, două ștuțuri 8 și 9 de alimentare, respectiv, de refulare, pentru electrolitul unei băi 10 galvanice industriale, un ventil 11 pentru reglarea debitului de curgere, un ventil 12 pentru injecție în flux (în cazul analizei FIA), o pompă 13 peristaltică, o sursă 14 de radiație, un spectrometru 15 echipat cu detector și/și de fotodiode, o sursă 16 electrică de curent continuu, pentru alimentarea celulei, și un calculator 17 electronic, pentru achiziția și prelucrarea datelor. 31 33
- Modul de lucru cu celula electrochimică este următorul:
- depunere galvanică în paralel cu celula industrială, folosind aceiași parametri de lucru electrici (tensiune și densitate de curent) - se determină evoluția în timp a compoziției și concentrației electrolitului galvanic, cântărind, la intervale regulate, totodată și cei doi electrozi pe catod, efectuându-se totodată și măsurători calitative nedistructive (luciu, grosime de strat, uniformitatea distribuției metalului, structură microscopică, rugozitate etc.). Cu valorile obținute se calculează bilanțul de materiale, bilanțul energetic, randamentul de curent, randamentul energetic și productivitatea procesului galvanic industrial, și se stabilesc corelările dintre parametrii de lucru folosiți și calitatea depozitului galvanic, 35 37 39 41
 - depunere galvanică în paralel cu celula industrială, folosind aceiași parametri de lucru electrici (tensiune și densitate de curent), însă folosind alte substanțe de adaos introduse în celulă prin metoda analizei de injecție în flux (FIA) - se studiază efectul naturii și concentrației substanțelor de adaos asupra calității depozitului galvanic. În acest scop circuitul de electrolit 43 45

RO 126495 B1

- 1 al celulei este întrerupt la intervale regulate de timp, după care se demontează catodul care
este supus unor determinări specifice, care scot în evidență influența naturii și concentrației
3 acestor adaosuri (agenți de luciu, agenți de umectare, agenți de nivelare, substanțe de
tamponare etc.);
- 5 - depunere galvanică în paralel cu celula industrială, folosind aceiași parametri de lucru
electrici (tensiune și densitate de curent), folosind însă diferite viteze de curgere a electrolitului
7 galvanic - se obțin valori ce arată influența intensității convecției forțate asupra parametrilor
cantitativi și calitativi ai depunerii;
- 9 - depunere galvanică în paralel cu celula industrială, folosind alți parametri de lucru
electrici (tensiune și densitate de curent) - cantitatea de electrolit preluată prin circuitul by-pass
11 este extrem de mică față de cantitatea de electrolit din baia industrială, ceea ce permite lucrul
cu celula la alți parametri de proces decât cei din celula industrială, concluziile obținute fiind
13 folosite pentru optimizarea procesului industrial.

RO 126495 B1

Revendicare

1

Celulă galvanică de curgere, **caracterizată prin aceea că**, în vederea realizării unei depuneri galvanice în diverse condiții de lucru, precum și pentru determinarea concomitentă a compoziției și concentrației electrolitului galvanic folosit pe cale spectrofotometrică, este alcătuită dintr-un corp (1) paralelipipedic, din material plastic transparent, străbătut de un canal (c) cilindric de curgere, prevăzut cu două fibre (2 și 3) optice, poziționate și montate perpendicular pe axa canalului (c), în interiorul corpului (1) fiind montați doi electrozi, un anod (4) și un catod (5), metalici, având formă de disc, puși în legătură cu două șuruburi (6 și 7) metalice, cu rol de presare, etanșare și punere sub tensiune a electrozilor, corpul (1) fiind prevăzut și cu două ștuțuri (8 și 9) de alimentare, respectiv, de refulare, pentru electrolitul băi (10) galvanice industriale, un ventil (11) de reglare a debitului de electrolit și un alt ventil (12) pentru analiză în injecție de flux, o pompă (13) peristaltică, o sursă (14) de radiație, un spectrometru (15) echipat cu detector și de fotodiode, o sursă (16) electrică de curent continuu, pentru alimentarea celulei, și un calculator (17) pentru achiziția și prelucrarea datelor.

3
5
7
9
11
13
15

(51) Int.Cl.

G01N 21/27 (2006.01),

G01J 3/28 (2006.01)

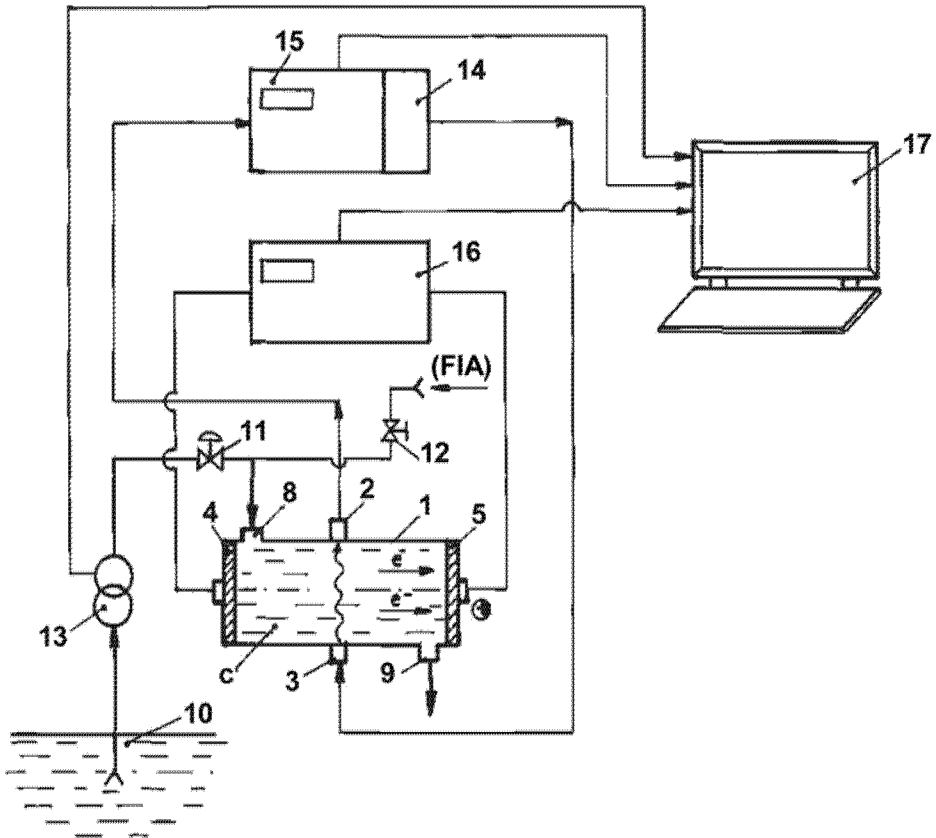


Fig. 1

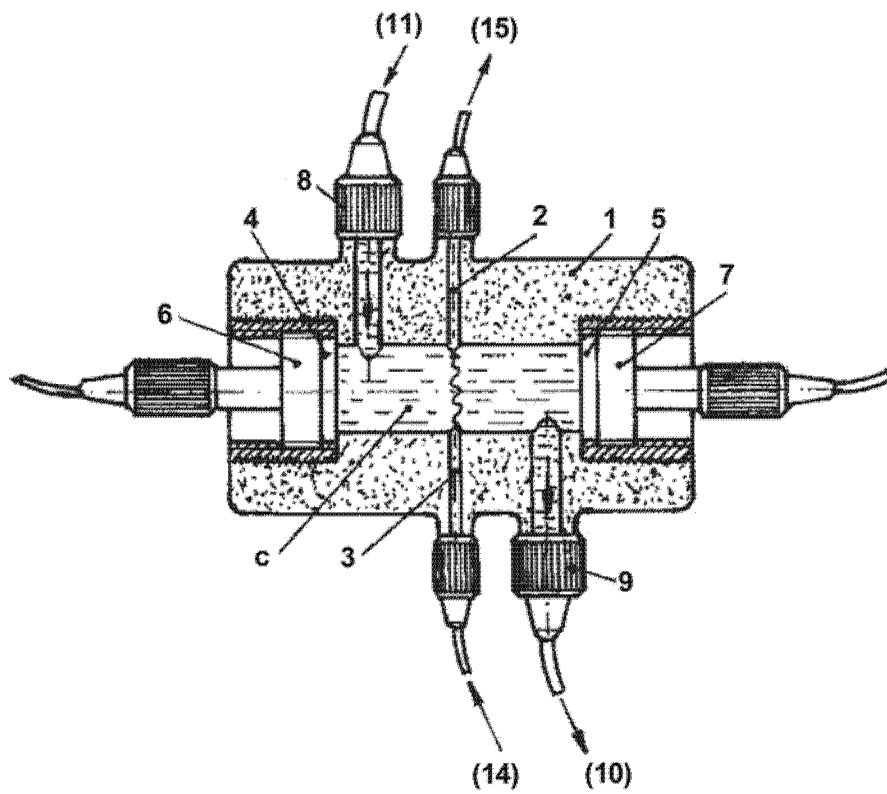


Fig. 2

