



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

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

(71) Solicitant:  
• 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 SCHEIA, SV, RO

## (54) CELULĂ GALVANICĂ DE CURGERE

### (57) Rezumat:

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 scopul stabilirii condițiilor optime de lucru. Celula galvanică, conform invenției, este alcătuită dintr-un corp (1) paralelipipedic din material plastic transparent, străbătut de un canal (c) cilindric de curgere, prevăzut cu două fibre optice (2 și 3), 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 cu electrolit și, respectiv, de refulare, un ventil (11) de reglare a debitului de electrolit și un alt ventil (12) pentru injecție în flux, o pompă (13) peristaltică, determinarea compoziției și concentrației electrolitului fiind realizată cu ajutorul unui sistem spectrofotometric, alcătuit din cele două fibre optice (2 și 3), o sursă (14) de radiație și un spectrometru (15) echipat cu detector și de fotodiode, pentru alimentarea ansamblului astfel format, fiind folosită o sursă (16) electrică de curent continuu, iar pentru achiziția și prelucrarea datelor, fiind prevăzut un calculator (17).

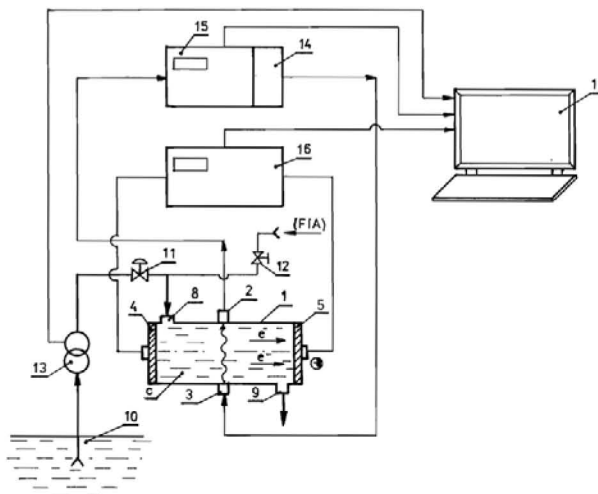


Fig. 1

Revendicări: 1

Figuri: 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



21

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2009 00851
Data depozitului	23-10-2009

## CELULA GALVANICA DE CURGERE

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 scopul stabilirii condițiilor optime de lucru.

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) sînt cunoscute celule de curgere speciale la care coloana de lichid în curgere este fotometrată 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 efectuată prin interpretarea automată a spectrogramei pe care valorile lungimilor de undă de absorbție specifice identifică speciile chimice prezente în soluție, iar înălțimea peak-urilor este transformată în valori de concentrație.

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

Autorilor nu le sînt cunoscute celule de curgere galvanice, legate în by-pass cu băi galvanice industriale, care pot fi folosite atât pentru realizarea de depuneri galvanice experimentale la alți parametrii de lucru decît cei ai băii industriale, cât și pentru determinarea continuă a compoziției și concentrației electrolitului galvanic pe cale spectrofotometrică cât și pentru determinări gravimetrice asupra electrozilor în cadrul proceselor electrochimice de depunere catodică, de dizolvare anodică precum și pentru studiul proceselor de coroziune electrochimică.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei celule galvanice miniaturale de curgere, legată în by-pass cu o baie industrială, ce permite determinarea, in situ și online, atât a compoziției chimice calitative și cantitative a electrolitului galvanic pe cale spectrofotometrică cât și studiul efectului modificării diferiților parametrii de proces asupra depozitului galvanic, cel din urmă fiind analizat periodic și corelat cu parametrii băii în vederea optimizării procesului galvanic. În acest scop este folosită o structură formată dintr-un corp paralelepipedic din material plastic în care se găsește un canal cilindric de curgere cu un volum de  $10 \text{ cm}^3$ , la capătul căruia se găsesc anodul

și catodul celulei galvanice, fiecare electrod avînd forma unui disc din tablă cu suprafața activă expusă de 1 cm<sup>2</sup>, determinarea compoziției și concentrației electrolitului fiind realizată cu ajutorul unui sistem spectrofotometric ce conține două fibre optice, poziționate și 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 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 obțin următoarele avantaje:

- 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
- 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
- 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, online și in situ a compoziției și concentrației electrolitului galvanic din baia industrială
- prin modificarea debitului electrolitului prin celula galvanică miniaturală se poate studia efectul convecției forțate a curgerii electrolitului asupra calității și cantității depozitului galvanic
- 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
- structura de măsurare folosește, în afară de celula spectroelectrochimică ce formează obiectul invenției, echipamente clasice existente în laboratoarele de analiză chimică instrumentală
- celula are o construcție simplă, este ușor de curățat și prezintă preț de cost scăzut
- afară de procesele galvanice celula mai poate fi folosită și pentru studiul altor procese electrochimice precum: coroziunea electrochimică, rafinarea electrochimică, prelucrarea anodică dimensională controlată.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătura cu figura 1 și figura 2 care reprezintă :

Fig.1 - Schema de principiu privind folosirea celulei ca baie galvanică cu măsurarea concomitentă a compoziției și concentrației electrolitului

Fig.2 - Secțiune prin celula spectroelectrochimică

Celula spectroelectrochimică conform figurii 1 și 2 este formată dintr-un corp 1 paralelepipedic din material plastic transparent, străbătut de un canal cilindric c de curgere, două fibre 2 și 3 optice centrice, doi electrozi 4 și 5 metalici sub formă de disc, două șuruburi 6 și 7 speciale 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 de fotodiode, o sursă **16** electrică de curent continuu pentru alimentarea celulei și un calculator **17** electronic pentru achiziția și prelucrarea datelor .

Modul de lucru cu celula electrochimică este următorul :

1. Depunere galvanică în paralel cu celula industrială folosind aceiași parametrii de lucru electrici (tensiune și densitate de curent) - se determină evoluția în timp a compoziției și concentrației electrolitului galvanic cîntărind la intervale regulate totodată și cei doi electrozi pe catod efectuîndu-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
2. Depunere galvanică in paralel cu celula industrială folosind aceiași parametrii 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. In acest scop circuitul de electrolit 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 acestor adaosuri (agenți de luciu, agenți de umectare, agenți de nivelare, substanțe de tamponare, etc)
3. Depunere galvanică in paralel cu celula industrială folosind aceiași parametrii de lucru electrici (tensiune și densitate de curent) folosind însă diferite viteze de curgere a electrolitului galvanic- se obțin valori ce arată influența intensității convecției forțate asupra parametrilor cantitativi și calitativi ai depunerii
4. Depunere galvanică în paralel cu celula industrială folosind alți parametrii de lucru electrici (tensiune și densitate de curent) – cantitatea de electrolit preluată prin circuitul by-pass este extrem de mică față de cantitatea de electrolit din baia industrială ceea ce permite lucrul cu celula la alți parametrii de proces decît cei din celula industrială, concluziile obținute fiind folosite pentru optimizarea procesului industrial.



## REVENDICARE

Invenția celulă spectroelectrochimică miniaturală 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 folosit un echipament format dintr-un corp (1) paralelepipedic din material plastic transparent, străbătut de un canal cilindric (c) de curgere, două fibre (2) și (3) optice centrice, un anod (4) și un catod (5) metalic sub formă de disc, două șuruburi (6) și (7) metalice speciale pentru presare, etanșare și punere sub tensiune a electrozilor, două ștuțuri (8) și (9) de alimentare respectiv de refulare pentru electrolitul băi (10) galvanice industriale, un ventil (11) de reglare a debitului celulei de curgere, un ventil (12) pentru analiză FIA, 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) electronic pentru achiziția și prelucrarea datelor .



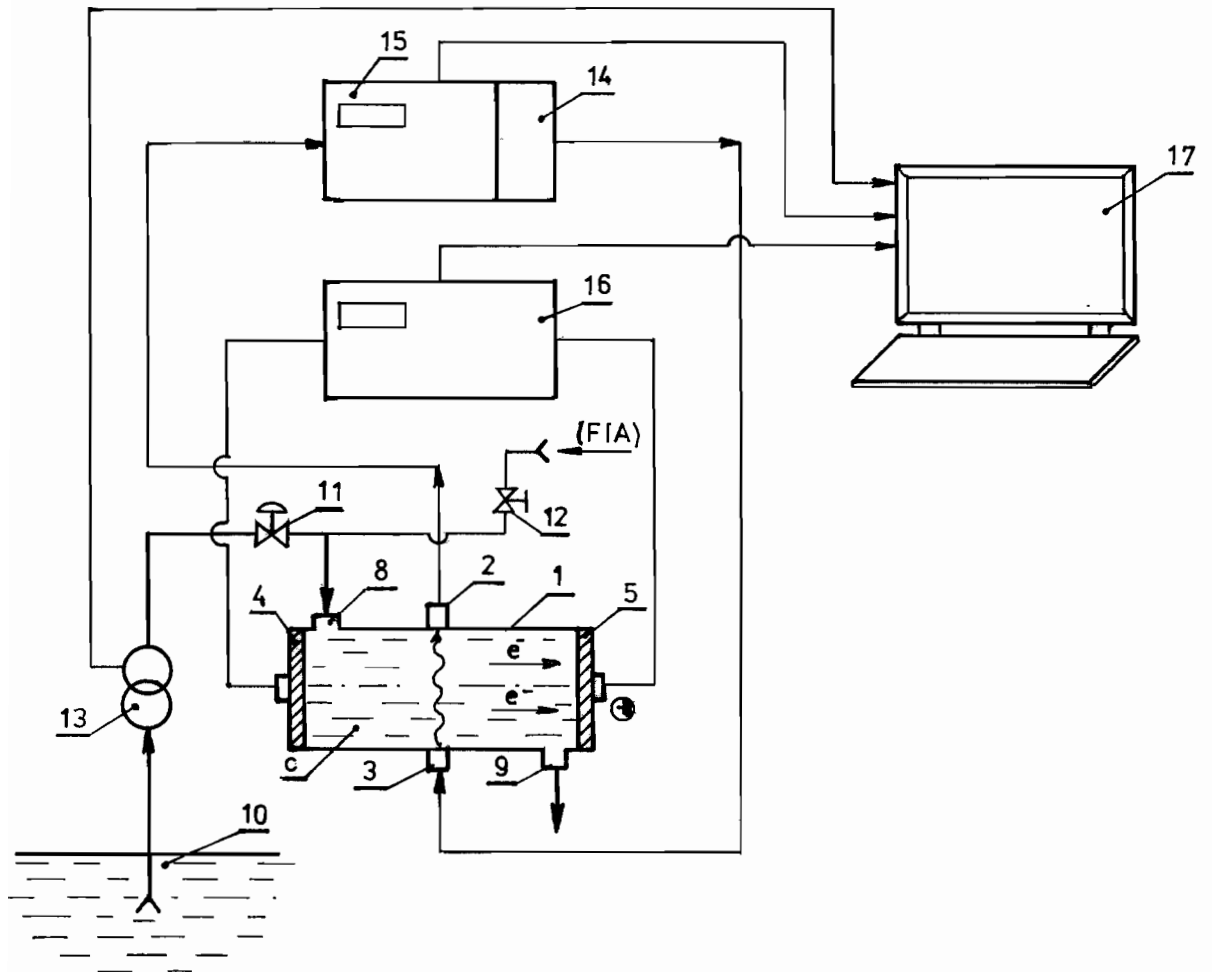


FIG. 1

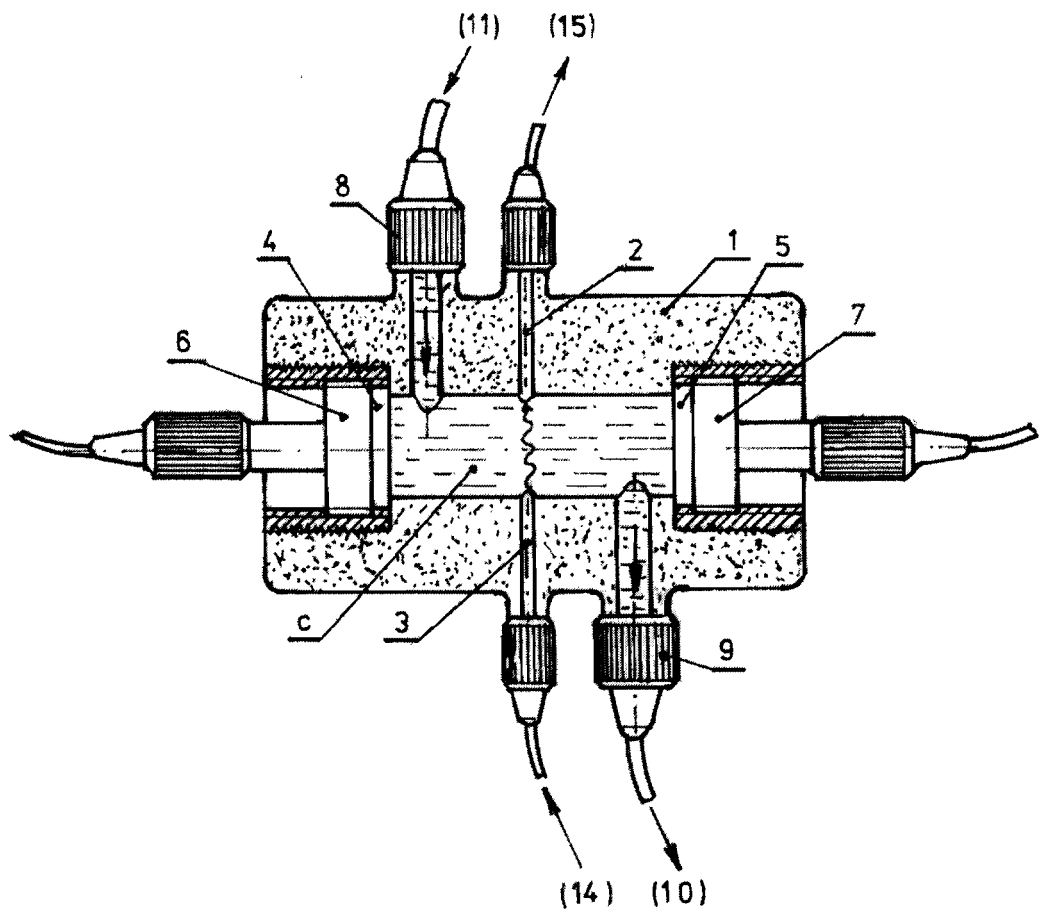


FIG.2

