



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00906

(22) Data de depozit: 27.11.2013

(41) Data publicării cererii:
30.01.2015 BOPI nr. 1/2015

(71) Solicitant:
• IPA SA SOCIETATE COMERCIALĂ
PENTRU CERCETARE, PROIECTARE ȘI
PRODUȚIE DE ECHIPAMENTE ȘI
INSTALAȚII DE AUTOMATIZARE,
CALEA FLOREASCA 169, CORP P1, ET. 4,
CAM. 1, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• IONICĂ MARCEL, CALEA BUCUREȘTI
NR. 127, BL. N1, ET. 1, AP. 5, CRAIOVA,
DJ, RO;

• IONICĂ MARIANA, CALEA BUCUREȘTI
NR. 127, BL. N1, ET. 1, AP. 5, CRAIOVA,
DJ, RO;
• IONICĂ RADU ADRIAN,
CALEA BUCUREȘTI NR. 127, BL. N1, ET. 1,
AP. 5, CRAIOVA, DJ, RO;
• CONSTANTINESCU IRINA, BD. DACIA,
BL. K2, SC. 1, AP. 2, CRAIOVA, DJ, RO;
• DINU SORINA, CALEA BUCUREȘTI
NR.66, BL.R1, SC.1, AP.1, CRAIOVA, DJ,
RO

(54) SISTEM PENTRU DETERMINAREA RAPIDĂ ȘI PRECISĂ A
CONCENTRAȚIILOR DE IONI AI METALELOR DIN APE
UZATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem integrat de proces, pentru determinarea rapidă și precisă a concentrațiilor de ioni ai metalelor din apele uzate. Sistemul conform invenției este format dintr-un sistem (1) de prelevare-condiționare, alcătuit din micropompe peristaltice, ale căror motoare sunt de tip pas cu pas, un sistem (2) de determinare voltametrică de stripping, compus dintr-un potențostat (A2) și o celulă (Cel) de curgere, și un sistem (3) de achiziție-comandă, compus dintr-un automat programabil (A1) și un sistem informatic (A3), iar sistemul poate funcționa în regim manual sau automat.

Revendicări: 2
Figuri: 6

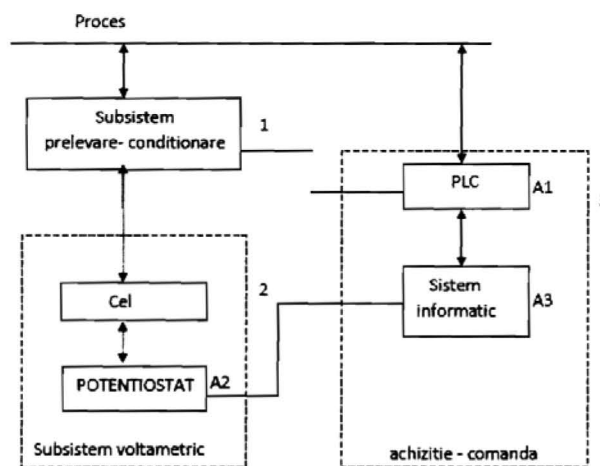


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, 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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
 Cerere de brevet de invenție
 Nr. *a* 2013 00906
 Data depozit ...27-11-2013...

DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la un sistem integrat pentru determinarea rapidă și precisă a concentrațiilor de ioni ai metalelor din ape uzate. Tehnica voltametrică ce stă la baza dezvoltării acestui sistem, este voltametria de stripping electrochimic sau voltametrie cu redizolvare electrochimică, care utilizează pentru măsurare structuri planare de electrozi, serigrafiați pe suport ceramic (strip-uri) și al căror electrod de lucru este altul decât pe bază de mercur.

Metodele electroanalitice, în special analiza de stripping, sunt utilizate ca metode alternative care competiționează cu spectrometria atomică sau alte tehnici care se ocupă cu determinarea analiților la nivel de urme. Tehnicile voltametriei de stripping reprezintă o alternativă interesantă pentru detecția nivelelor de urme de metale grele în diferite matrice. Aceste tehnici prezintă o sensibilitate semnificativă datorită abilității unice de a preconcentra analitul în timpul etapei de acumulare pe electrodul de lucru, urmată de combinarea cu tehnicile de măsurare impulsionale care generează un raport semnal/zgomot favorabil.

Laboratoarele în care se realizează măsurări de stripping au utilizat până nu demult electrozi pe bază de mercur. Înlocuirea acestor electrozi cu noile strip-uri consumabile este o alternativă care prezintă multe avantaje pentru aceste determinări. Un astfel de strip este constituit dintr-un electrod de lucru de carbon, aur etc., un electrod de referință și un electrod auxiliar, care sunt serigrafiați pe un suport de plastic sau ceramic. Stripul poate fi considerat astfel ca fiind o celulă electrochimică, pe care este plasată picătura de probă.

Determinările voltametrice, în general, presupun o serie de activități și operații pregătitoare, destul de laborioase și costisitoare, legate de prelevarea-condiționarea probelor de apă.

Prezenta invenție, constă în realizarea unui sistem integrat, având ca bază un sistem de determinare voltametrică de stripping, la care se atașează un sistem de prelevare-condiționare, format din micropompe peristaltice ale căror motoare sunt de tip pas cu pas comandate de un automat programabil prin intermediul unor drivere

dr

specializate. Sistemul conceput poate funcționa în regim manual , în care fiecare pompă este acționată manual cu ajutorul unui automat programabil sau în regim automat în care comenzile pompelor se realizează după un algoritm prestabilit. Sistemul de determinare voltametrică astfel realizat ,conform invenției, elimină intervenția operatorului în procesul de prelevare –condiționare probă de apă precum și riscurile la care poate fi supus operatorul ca urmare a manipulării de vase cu substanțe periculoase ce se utilizează în cadrul determinărilor voltametrice.

În procesul de determinare voltametrică, aerarea și agitarea electrolitului este foarte importantă pentru acuratețea determinărilor .

Prezenta invenție rezolvă această problemă prin utilizarea unei celule (Cel) special construită pentru a utiliza structuri de senzori planari depuși serigrafic pe suport ceramic și prin care curgerea analitului ,supus determinărilor ,este realizată prin intermediul unei pompe din sistemul de prelevare ,comandată de un automat programabil prin intermediul unui driver. Utilizând acest sistem se poate regla debitul , sensul de curgere precum și timpul de acționare al pompei.

Pentru măsurări voltametrice, trebuie ridicate curbele de etalonare pentru a putea avea precizie și acuratețe în determinări.În prezent , probele etalon de diferite concentrații pentru elementele ce trebuiesc identificate în analit, se realizează manual fiind un procedeu laborios care necesită timpi de lucru mari.

Sistemul de prelevare din aceasta invenție ,cu funcționare în regim manual sau automat,rezolvă această problemă .Sistemul poate realiza concentrații și diluții succesive ale probelor,ceea ce oferă precizie și timp de lucru redus ,comparativ cu procedura clasică de laborator,în ridicarea curbelor de calibrare-etalonare.

Sistemul de dozare propus asigură precizie foarte bună având în vedere că acționarea pompelor se face cu motoare pas cu pas.

Prezenta invenție se adresează în general aplicațiilor din zona proceselor industriale,însa un astfel de sistem poate fi utilizat cu succes și în laboratoarele didactice și de cercetare oferind precizie în dozare , acuratețe în determinări si timpi de lucru mici .

Cuplarea electrozilor serigrafiați (strip-uri) cu tehnicile de stripping prezintă o alternativă la analiza de stripping convențională. Astfel, se elimină problemele legate de utilizarea celulelor electrochimice convenționale: manevrarea greoaie, proceduri de curățare lungi și necesitatea etapei de dezaerare, utilizând tehnici electrochimice mai puțin influențate de interferența oxigenului.

În continuare se prezintă un exemplu simplificat, permisiv, de realizare a sistemului cu referire la fig.1-6 , și care reprezintă:

fig.1-schema bloc a sistemului.

fig.2 –schema hidraulică de utilizare a pompelor din sistemul de prelevare – condiționare.

fig.3 – Schema de alimentare și acționare a pompelor.

fig.4 - Schema de interconectare serială a elementelor componente ale sistemului.

fig.5 –Desen de principiu pentru utilizarea unei celule de curgere pentru măsurări în flux-(Cel).

fig.6 –Schema de interconectare sistem informatic- sistem voltametric de măsurare.

Structural sistemul , conform invenției ,cuprinde trei subsisteme (fig1) și anume:

-Subsistemul de prelevare-conditionare 1.

-Subsistemul voltametric de determinare 2.

-Subsistemul de achiziție –comandă 3.

Subsistemul de prelevare –condiționare 1 propus prin această invenție are în componere 7 pompe peristaltice(fig 2), dintre care 6 pompe sunt cu motor pas cu pas și sunt comandate de automatul programabil A1 prin intermediul driverelor G1-G6 (fig 3).Pompa P7 este de tip peristaltic și are rol de prelevare probă de apă fiind comandată direct de automatul programabil A1.Pompele P1-P5 sunt utilizate pentru condiționarea probei în vederea determinărilor votametrice iar P6 este folosită pentru pomparea analitului prin celula Cel fiind comandată de sistemul 3 prin intermediul potențostatului A2 și a sistemului informatic A3(fig.6).

Subsistemul voltametric de determinare 2 are în componență un potențiostat-galvanostat și o celulă electrochimică de determinare voltametrică .

Celula electrochimică Cel este de construcție specială(fig 5) având realizate două orificii 4 și 5 care fac legătura cu cavitatea 6 în care analitul este pompat de pompa P6 într-un sens sau altul.Etanșeitatea este asigurată de garnitura 7. Structura de electrozi planară (strip) S este montată în această celulă prin rotirea părții de sus a celulei în jurul axului 8 .

Subsistemul de achiziție și comandă 3 are în componență un automat programabil industrial care, pe lângă facilitățile de PLC(Programmable logic controller) are și funcționalitate de interfață cu utilizatorul.

Automatul programabil a fost astfel ales încât să dispună de un număr important de resurse hardware și software, resurse care să permită dezvoltarea ulterioară facilă a sistemului, fără necesitatea schimbării echipamentelor. Automatul programabil are următoarele caracteristici principale:

- ecran grafic, tactil, color (32768 culori) cu diagonala 5,7”;
- ecranul și modul de programare permit utilizarea de obiecte grafice de complexitate mare – grafice, instrumente de măsură virtuale, elemente de operare (butoane, potențiometre virtuale), animații diverse;
- capabilități deosebite de comandă incluzând operare în virgulă mobilă, bucle multiple PID cu auto-acordare, operare cu cuvinte;
- operare cu memorie externă (microSD) cu capacitate maximă 2GB, -pentru stocarea de programe, date sau capturi de ecran;
- portul CsCAN de care dispune automatul permite legarea acestuia într-o rețea complexă ce poate conține alte PLC-uri, module diverse de intrare – ieșire care pot comunica în rețea CsCAN sau calculatoare;
- pentru comunicația cu un calculator sau pentru programarea automatului programabil poate fi utilizat și portul USB cu care acesta este prevăzut;
- comunicația de date se poate realiza și la nivelul porturilor seriale cu care este prevăzut PLC-ul și pentru care are un set complex de protocoale de comunicație implementate, protocoale ce pot fi configurate funcție de necesități;

-setul complex de funcționalități este completat și de o bogată serie de porturi de intrare / ieșire dedicate: intrări / ieșiri analogice de rezoluție mare, termocuple, RTD, numărătoare rapide, ieșiri PWM, ieșiri numerice, intrări numerice.

REVENDICĂRI

1.Sistem pentru determinarea rapidă și precisă a concentrațiilor de ioni ai metalelor din ape uzate **caracterizat prin aceea că** este un sistem integrat,compus dintr-un sistem de prelevare-condiționare 1,sistem voltametric 2 compus din potențostat A2 și celula de curgere Cel , sistem de achiziție-comandă 3 compus din automat programabil A1 și sistem informatic A3.

2. Sistem pentru determinarea rapidă și precisă a concentrațiilor de ioni ai metalelor din ape uzate , ca la revendicarea 1 , **caracterizat prin aceea că** folosește pentru agitarea și aerarea probei de apă pompa peristaltică P6 comandată de automatul programabil A1 prin intermediul driver-ului G6 și celula specială de curgere Cel.

DESENE EXPLICATIVE

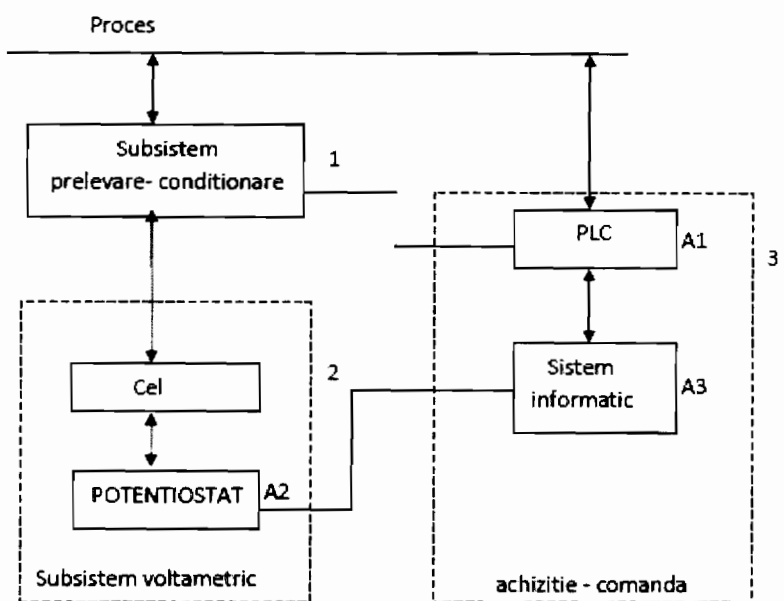


Fig 1

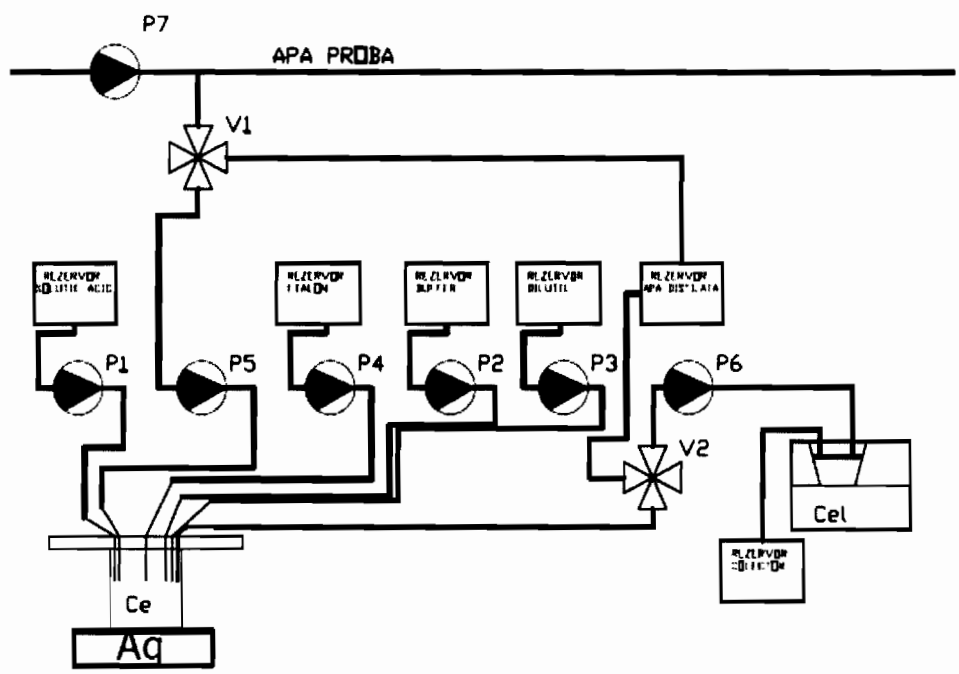


Fig.2

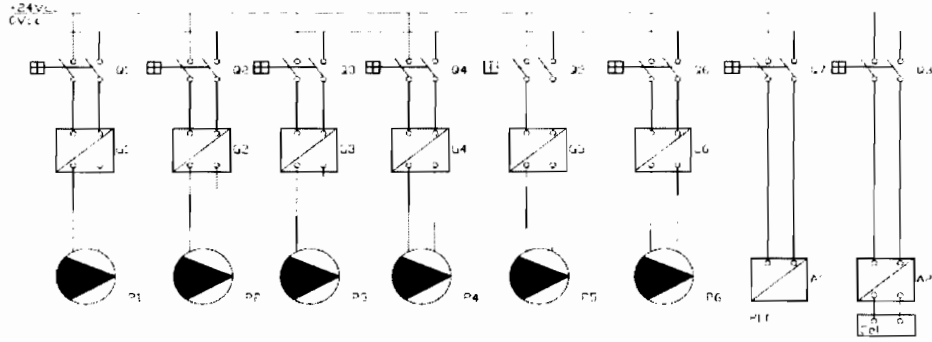


Fig.3

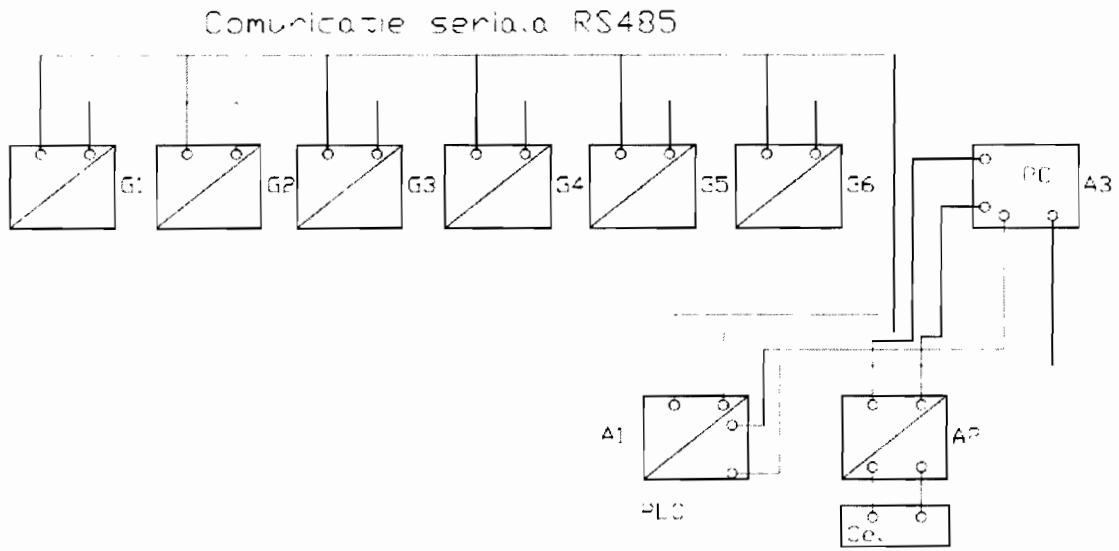


Fig.4

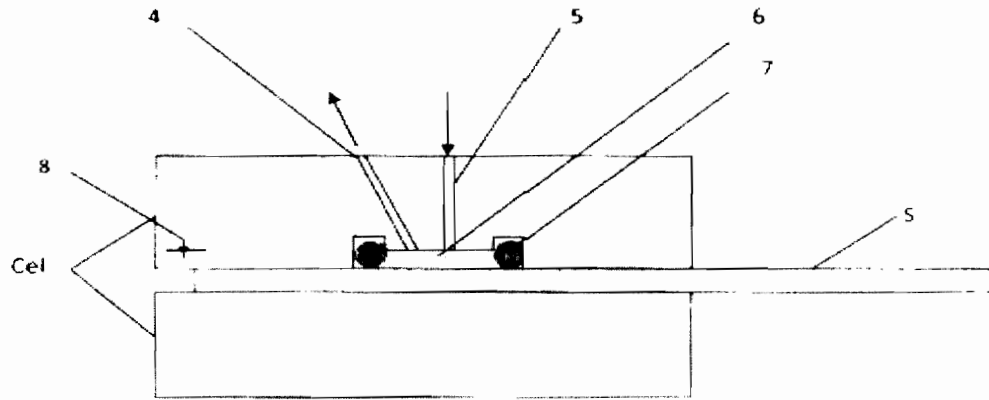


Fig 5

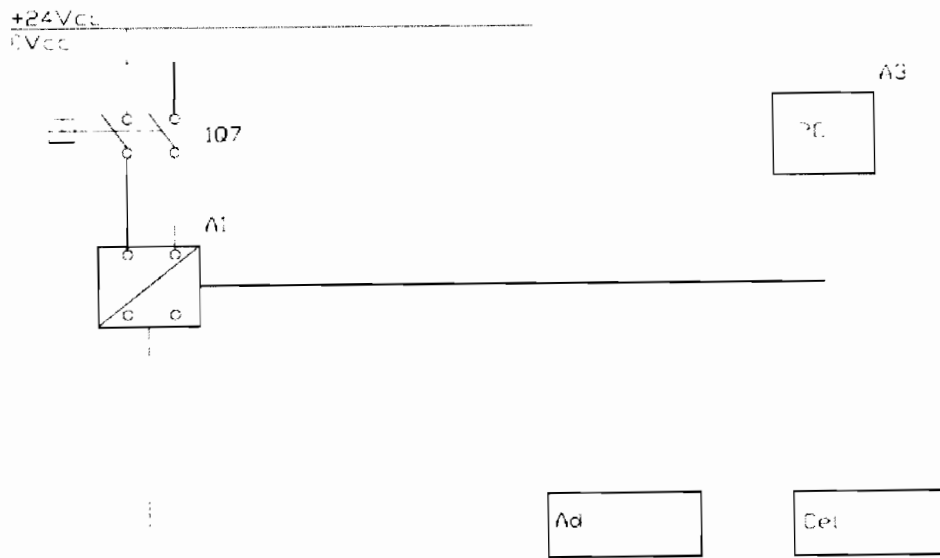


Fig. 6