

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00657

(22) Data de depozit: 28.07.2010

(41) Data publicării cererii:  
28.02.2012 BOPI nr. 2/2012

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"  
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,  
SUCEAVA, SV, RO

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

(54) SISTEM FOTOMETRIC MULTIPLU COMBINAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem fotometric destinat determinării concentrației mai multor specii chimice dintr-o soluție, precum și determinării concomitente a conductivității electrolitice a soluției. Sistemul fotometric, conform invenției, este alcătuit dintr-o structură optoelectronică ce are, ca element principal, un clește cu strângere elastică, format din două brațe (1 și 2) de apăsare, două bacuri (3 și 4) din material plastic, prevăzute cu niște orificii cilindrice, în care, pe unul dintre bacuri, sunt montate cinci leduri ( $L_1, \dots, L_5$ ) care emit radiație monocromatică, fiecare pe altă lungime de undă, iar pe celălalt bac sunt montate cinci fotodiode ( $F_1, \dots, F_5$ ) receptoare, distribuite radial, în jurul unui tub (5) din sticlă, în care se găsește în mod static sau prin care curge o soluție (s) de analizat, în scopul măsurării conductivității soluției (s), pe fiecare bac (3 și 4) mai este montat câte un electrod (6 și 7) curbat, realizat din tablă de oțel inoxidabil, fiecare dintre cei doi electrozi (6 și 7) prezentând niște orificii circulare în dreptul ledurilor ( $L_1, \dots, L_5$ ), respectiv, al fotodiodelor ( $F_1, \dots, F_5$ ); structura astfel formată se conectează la o unitate electronică (13) ce, la rândul ei, cuprinde un circuit oscilant de înaltă frecvență, un sistem de citire multiplexată a valorilor fotometrice, și un sistem de achiziție, prelucrare și afișare date.

Revendicări: 1  
Figuri: 4

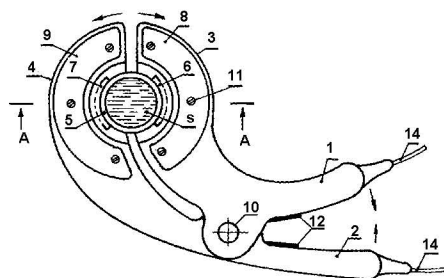


Fig. 1



2

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂ-
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 00657
Data depozit 28-07-2010

## SISTEM FOTOMETRIC MULTIPLU COMBINAT

Invenția se referă la o structură fotometrică și conductometrică portabilă, destinată determinării in situ și a concentrației mai multor specii chimice dintr-o soluție precum și determinării concomitente a conductivității electrolitice a soluției.

În vederea determinării concomitente a concentrației mai multor specii chimice prezente într-o soluție este cunoscută o soluție tehnică descrisă în Brevetul de Invenție RO-122.600/2007, autor Sonia Gutt, intitulat „Spectrofotometru miniatural”, precum și o altă soluție tehnică, încă fără număr, descrisă într-o propunere de invenție intitulată „Detector fotometric multiplu” a aceluiași autor, cea de-a doua soluție elimină o serie de dezavantaje ale primei descrieri însă prezintă dezavantajul unei montări și demontări greoaie, ce necesită un anumit timp, atunci când detectorul este folosit ca mijloc de analiză mobil în diferite puncte de lucru pe tuburi cilindrice de curgere din sticlă de tip by-pass sau pe tuburi de curgere din sticlă din sisteme de analiză a injectiei in flux FIA ( Flow-Injection-Analysis), în aceste cazuri fiind necesară desfacerea și refacerea unor racorduri la extragerea detectorului din zona de măsurare.

În vederea determinării rapide și in situ a concentrației unei anumite specii chimice dintr-o soluție concomitent cu conductivitatea electrolitică a acelei soluții autorii au mai formulat o propunere de invenție intitulată „Fotometru portabil combinat”. La această soluție se determină concentrația unei specii chimice dintr-o soluție pe cale fotometrică cu ajutorul unei cleme fotometrice cu apăsare elastică ce are pe unul din bacuri un LED emițător și pe celălalt bac o fotodiodă receptoare, iar conductivitatea electrolitică se determină prin deriva de frecvență a unui circuit electric oscilant de înaltă frecvență la care soluția de analizat constituie dielectricul dintre doi electrozi metalici curbați prinși fiecare pe unul din bacurile clemei, cei doi electrozi constituind armăturile unui condensator din circuitul electric oscilant de tip LC, între care se găsește sau curge soluția de analizat în sau printr-un tub din sticlă. Dezavantajul soluției constă în faptul că permite determinarea concentrației numai a unei singure specii chimice concomitent cu determinarea conductivității electrolitice a soluției analizate.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui sistem fotometric portabil multiplu, combinat cu un sistem conductometric, ce permite împreună cu o parte electronică determinarea concomitentă și in situ atât a concentrației mai multor specii chimice, de exemplu cinci, dintr-o soluție pe cale spectrofotometrică cât și a conductivității electrolitice a acelei soluții pe calea măsurării frecvenței de oscilație a unui circuit oscilant electronic. În acest scop este folosit un sistem fotoelectric compus din mai multe fotobariere, de exemplu cinci, distribuite radial pe un clește special cu strângere elastică, în jurul aceleiași zone a probei de analizat astfel încât radiația monocromatică, emisă pe o lungime de undă, specifică absorbanței maxime pentru o anumită specie chimică, de un anumit LED din cele cinci așezate pe unul din bacurile

cleștelui să traverseze proba de analizat pe direcția diametrului tubului de sticlă spre una din cele cinci fotodiode corespondente așezată pe aceeași axă cu LED-ul emițător dar pe bacul opus celui cu LED-urile emițătoare. Concentrația fiecărei specii chimice din soluție se determină pe baza extrapolării automate a absorbantei optice a speciei chimice analizate pe o curbă de calibrare, memorată electronic și realizată pe baza corespondenței liniare dată de legea Lambert Beer între diferite absorbante optice și diferite concentrații ale acelei specii. Pe peretele interior al bacurilor, între LED-urile emițătoare și fotodiodele receptoare, în contact cu tubul din sticlă cu soluție de analizat, se găsește fixat câte un electrod curbat de tablă din oțel inoxidabil ce mulează semicircular tubul din sticlă, fiecare din cei doi electrozi prezentând orificii circulare în dreptul fotobarierelor. Electrozi constituie armăturile unui condensator ce face parte dintr-un circuit electric oscilant de înaltă frecvență de tip LC, determinarea conductivității electrolitice realizându-se automat prin extrapolarea valorii frecvenței de oscilație a circuitului oscilant pe o curbă de calibrare realizată cu soluții de conductivitate electrolitică cunoscută, în coordonate conductivitate-frecvență.

Prin aplicarea invenției se obțin următorul avantaj:

- se realizează un sistem mobil și rapid de măsurare concornitentă a concentrației mai multor specii chimice dintr-o soluție cu conductivitatea electrolitică a acelei soluții care se poate găsi în tuburi cilindrice din sticlă de tip eprubetă, în tuburi cilindrice de curgere din sticlă din sisteme de analiză în by-pass sau în tuburi cilindrice de curgere din sticlă din sisteme de analiză a injecției în flux FIA (Flow-Injection-Analysis)

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

- Fig.1. Vederea sistemului fotometric multiplu combinat
- Fig.2 Secțiune verticală prin bacurile cleștelui fotometric multiplu combinat
- Fig.3 Secțiune orizontală prin bacurile cleștelui fotometric multiplu combinat
- Fig.4 Schema de principiu și de măsurare cu sistemul fotometric multiplu combinat

Invenția reprezintă o structură fotometrică multiplă modulară combinată cu o structură conductometrică ce are ca element principal un clește articulată cu strângere elastică format la rîndul lui din două brațe **1** și **2** de apăsare, două bacuri **3** și **4** din material plastic prevăzut cu niște orificii cilindrice în care pe unul din bacuri se găsesc montate cinci LED-uri **L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>** ce emit radiație monocromatică fiecare pe altă lungime de undă, iar pe celălalt bac se găsesc montate cinci fotodiode **F<sub>1</sub>-F<sub>5</sub>** receptoare distribuite radial, în jurul unui tub **5** din sticlă în care se găsește static sau se găsește în curgere soluția **s** de analizat. Pe peretele interior al bacurilor, în contact cu tubul din sticlă cu soluție de analizat, se găsește fixat câte un electrod **6** și **7** curbat din tablă de oțel

inoxidabil ce mulează semicircular tubul din sticlă, fiecare din cei doi electrozi prezentînd orificii circulare în dreptul fotobarierelor. Pe cleștele arctulat cu strîngere elastică se mai găsesc două canale **C<sub>1</sub>** și **C<sub>2</sub>** destinate firelor de conexiune electrică pentru LED-uri respectiv pentru fotodiode, două capace **8** și **9** din oțel inoxidabil, un bolț **10**, șase șuruburi **11** de fixare, un arc **12** de compresie. Structura multiplă combinată mai cuprinde o unitate **13** electronică ce conține la rîndul ei un circuit oscilant de înaltă frecvență, un sistem de citire multiplexată a valorilor fotometrice, un sistem de achiziție prelucrare și afișare date și un cablu **14** electric de legătură

## REVENDICARE

Invenția sistem fotometric multiplu combinat caracterizată prin aceea că în vederea determinării în același timp a concentrației mai multor specii chimice dintr-o soluție, pe cale fotometrică, cu determinarea concomitentă și a conductivității electrolitice a soluției analizate, pe calea măsurării frecvenței de oscilație a unui circuit oscilant de înaltă frecvență, este folosită o structură optoelectronică ce are ca element principal un clește cu strângere elastică format la rîndul lui din două brațe **(1)** și **(2)** de apăsare, două bacuri **(3)** și **(4)** din material plastic prevăzute la rîndul lor cu niște orificii cilindrice în care pe unul din bacuri se găsesc montate cinci LED-uri **(L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>)**, ce emit radiație monocromatică fiecare pe altă lungime de undă, iar pe celălalt bac se găsesc montate cinci fotodiode **(D<sub>1</sub>-D<sub>5</sub>)** receptoare distribuite radial în jurul unui tub **(5)** din sticlă în care se găsește static sau prin care curge soluția **(s)** de analizat, în scopul măsurării conductivității soluției pe fiecare bac se mai găsește montat câte un electrod **(6)** și **(7)** curbat din tablă de oțel inoxidabil ce mulează semicircular tubul din sticlă, fiecare din cei doi electrozi prezentînd orificii circulare în dreptul LED-urilor emițătoare **(L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>)** respectiv a fotodiodelor receptoare **(F<sub>1</sub>-F<sub>5</sub>)**, structura multiplă combinată mai cuprinde o unitate **(13)** electronică ce conține la rîndul ei un circuit oscilant de înaltă frecvență, un sistem de citire multiplexată a valorilor fotometrice, un sistem de achiziție prelucrare și afișare date și un cablu **(14)** electric de legătură

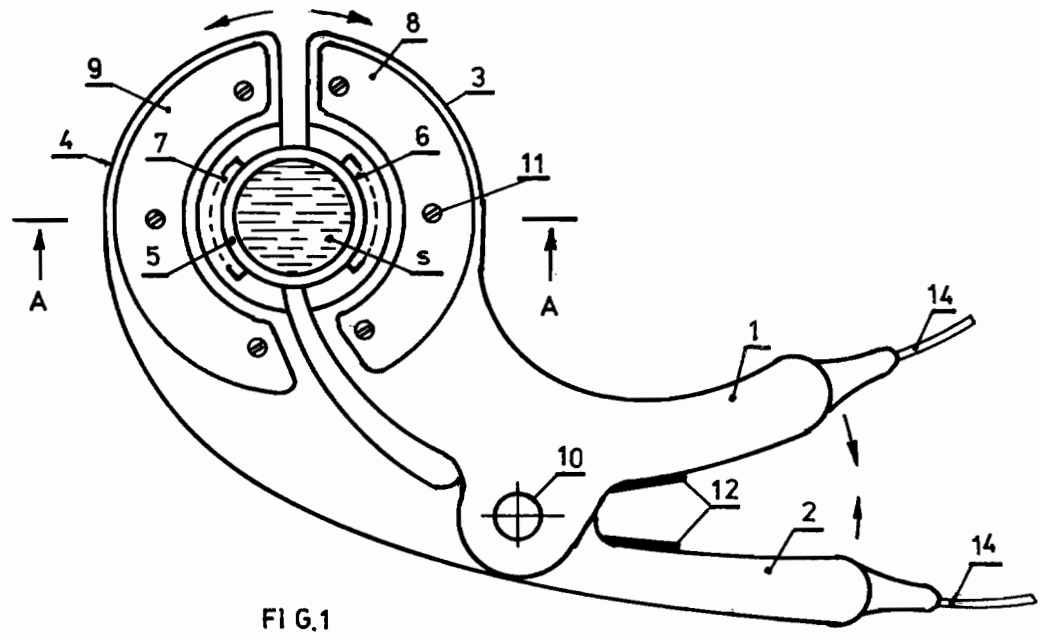


FIG. 1

SECTIUNEA A-A

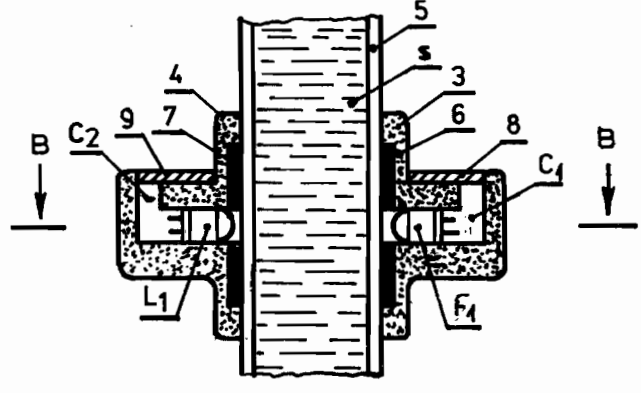


FIG. 2

SECTIUNEA B-B

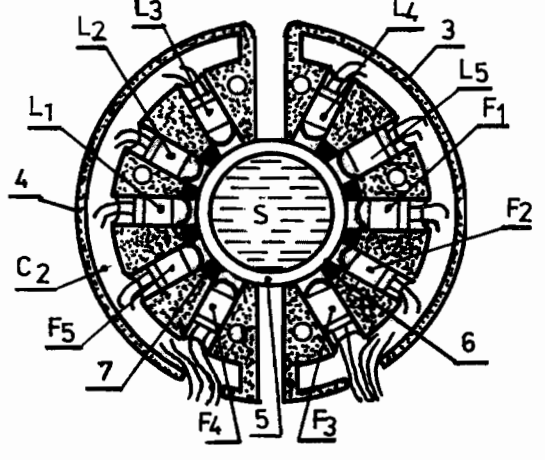


FIG. 3

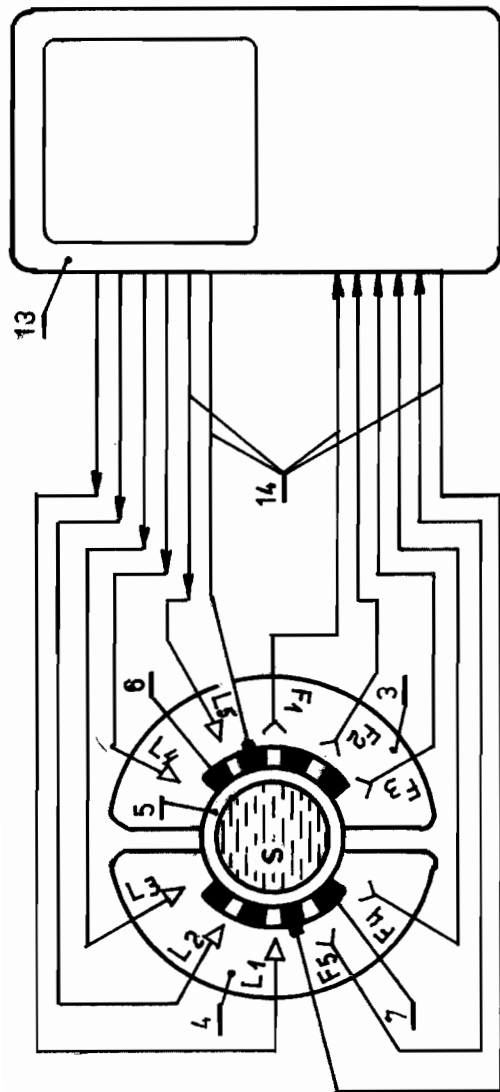


FIG.4