



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 01342

(22) Data de depozit: 13.12.2010

(41) Data publicării cererii:  
29.06.2012 BOPI nr. 6/2012

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

(72) Inventatori:  
• GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI  
NR.61, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;  
• GUTT SONIA, STR.VICTORIEI NR.185  
BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;  
• TODIRICĂ FLORIN SORIN,  
STR. POȘTA VECHĂ NR. 1A, BOTOȘANI,  
BT, RO

(54) MONOCROMATOR CU FIBRĂ OPTICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un monocromator cu fibră optică, ce este destinat realizării alimentării cu radiație luminoasă, la lungimi de undă precise, a unei soluții multi-componente în vederea determinării rapide a concentrației fiecărui component. Monocromatorul conform invenției are o structură compactă, monobloc, ce asigură comutarea automată a aprinderii unor LED-uri (1<sub>1-n</sub>) turnate circular într-o matrice (8) polimerică, prin intermediul unui multiplexor (3) electronic, radiația luminoasă fiind transmisă prin tot atâtea fibre (9<sub>1-n</sub>) optice spre o fibră (10) optică colectoare, ce iradiază o cuvă (11) realizată din sticlă, care conține o soluție (S) de analizat, intensitatea radiației luminoase fiind transformată de către o fotodiodă (12) și un amplificator (13) electronic, într-o tensiune electrică proporțională, care este memorată, procesată și afișată într-o unitate (7) electronică, sub formă de valori de concentrație ale speciei chimice fotometrate în acel moment la lungimea de undă specifică acestuia.

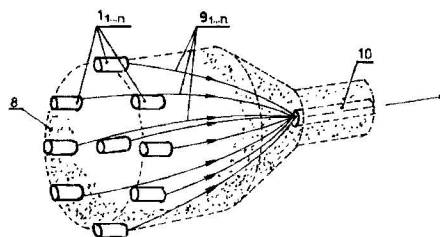
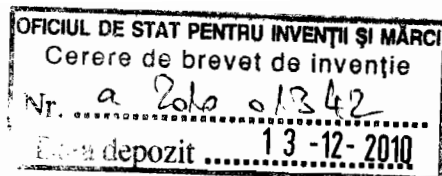


Fig. 1

Revendicări: 1  
Figuri: 3

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).





## MONOCROMATOR CU FIBRĂ OPTICĂ

Invenția se refera la un monocromator cu fibră optică destinat asigurării radiațiilor monocromatice necesare determinării concentrației, pe cale spectrofotometrică, a anumitor speciilor chimice din soluții.

În vederea asigurării radiației monocromatice necesare pentru analiza spectrometrică cantitativă spectrometrele de absorbție moleculară folosesc fie surse de radiație policromatică din care se extrage radiația monocromatică dorită cu ajutorul unor filtre optice, fie folosesc surse de radiație monocromatică individuale de tip LED, sau surse de radiație monocromatică de tip diodă laser. Dezavantajul folosirii soluției tehnice cu filtre constă în prețul lor ridicat, în bandă spectrală largă și în productivitatea scăzută datorită manevrărilor manuale multiple necesare la schimbarea acestora atunci când se trece de la determinarea concentrației unei specii chimice la determinarea concentrației altei specii chimice. Dezavantajul LED-urilor și al diodelor laser este legat în principal de productivitatea scăzută și aici fiind necesar un timp apreciabil pentru schimbarea surselor de radiație. Soluția prezentată în propunerea de invenție nr. A/00156-2010, intitulată "Monocromator", autori Gheorghe Gutt și Sonia Gutt mărește productivitatea lucrului cu LED-uri multiple prin folosirea unui sistem mecanic rotativ prin intermediul căruia 8 LED-uri dispuse pe un corp comun sînt aduse manual pe rînd în dreptul cuvei cu soluție de analizat. Soluția presupune însă și ea manevrării mecanice excluzînd prin aceasta și totodată posibilitatea determinării automate a concentrației soluțiilor multicomponent.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui monocromator ce conține un set de LED-uri, calibrate fiecare pe lungimea de undă specifică unei specii chimice, alimentate electric pe rînd prin intermediul unui sistem electronic multiplexor, sistem care asigură pe lîngă această funcție și citirea coordonată a fotocurenților detectorului astfel încît să fie eliminate erori de citire în sensul alocării greșite a absorbanței optice a unei specii altei specii chimice. Impulsurile luminoase ale fiecărui LED-urilor sînt preluate de către niște fibre optice ce se unesc într-o fibră optică centrală care la rîndul ei transmite trenul de impulsuri luminoase monocromatice spre proba de analizat. După aprinderea ultimului LED din set ciclul este reluat automat la un timp prestabilit de către programator.

Din punct de vedere constructiv monocromatorul se prezintă sub forma unui modul monobloc compact la care cipul multiplexor, LED-urile și fibrele optice sînt turnate într-o matrice din material plastic sub forma unui corp de geometrie și dimensiune precisă ce prezintă în partea din spate intrările și ieșirile de natură electrică formate din două contacte de alimentare electrică a multiplexorului și a

LED-urilor precum și dintr-un contact electric pentru comanda secvențială cordonată de citire a fotocurenților, iar în partea din față prezintă capătul fibrei optice centrale, tăiată la nivelul matricei din material plastic. Pe exteriorul corpului monocromatorului se găsesc inscripționate speciile chimice a căror concentrație se poate determina cu lungimile de undă asigurate cu LED-urile din modulul monocromator.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se realizează un monocromator performant care oferă posibilitatea determinării in situ, a concentrației unui număr apreciabil de specii chimice pe cale spectrofotometrică
- monocromatorul permite automatizarea procesului de analiză spectrofotometrică oferind posibilitatea folosirii acestuia la controlul continuu și in timp real a diferitelor procese chimice și biochimice precum și posibilitatea folosirii lui în analitica apei sau la monitorizarea diferitelor problematici de mediu.
- construcția monocromatorului sub forma unui modul compact monobloc de dimensiuni mici permite înlocuirea rapidă a acestuia cu un alt modul, cu LED-urile calibrate pe alte lungimi de undă, care asigură determinarea în condiții de productivitate ridicată a concentrației pentru un alt set de specii chimice
- prin dimensiunea redusă, prin lipsa elementelor în mișcare și prin consumul electric nesemnificativ și prin prețul de cost redus monocromatorul conform invenției constituie baza pentru construcția unor spectrofotometre portabile performante destinate analizei in situ și continuă a soluțiilor multicomponent.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a monocromatorului în legătură cu figurile 1- 3 care reprezintă :

Fig.1- Schema bloc a monocromatorului

Fig.2.-Vederea exterioară a modulului monocromatorului

Fig.3.-Schema de principiu a folosirii monocromatorului la măsurări spectrofotometrice de concentrație

Monocromatorul conform invenției se compune dintr-un anumit număr de LED-uri  $1_{1-n}$ , alimentate de la o sursă **2** electrică, prin intermediul unui multiplexor **3** electronic și a unor contacte **4 și 5** electrice, contactul **6** electric fiind destinat conectării la o unitate **7** electronică. LED-urile  $1_{1-n}$  sînt turnate circular într-o matrice **8** polimerică, iar radiațiile luminoase ale acestora sînt transmise prin tot atîtea fibre  $9_{1-n}$  optice spre o fibră **10** optică centrală colectoare care la rîndul ei iradiază o cuva **11** din sticlă ce conține soluția **S** de analizat, intensitatea radiației luminoase transmisă prin probă fiind transformată de către o fotodiodă **12** și un amplificator **13** electronic într-o tensiune electrică proporțională care este în continuare procesată, memorată și afișată în unitatea **7** electronică sub formă de valori de concentrație ale speciei chimice iradiată cu lungimea de undă specifică ei.

## REVENDICARE

Invenția monocromator cu fibră optică caracterizat prin aceea că în vederea realizării alimentării a unei soluții multicomponent , cu radiație luminoasă cu lungimi de undă precise, cu scopul determinării rapide a concentrației fiecărui component este folosită o structură ce asigură comutarea automată a aprinderii LED-uri **(1<sub>1-n</sub>)**, turnate circular într-o matrice **(8)** polimerică, prin intermediul unui multiplexor **(3)** electronic, radiația luminoasă fiind transmisă prin tot atâtea fibre **(9<sub>1-n</sub>)** optice spre o fibră **(10)** optică colectoare ce iradiază la rîndul ei o cuvă **(11)** din sticlă ce conține soluția **(S)** de analizat, intensitatea radiației luminoase fiind transformată de către o fotodiodă **(12)** și un amplificator **(13)** electronic într-o tensiune electrică proporțională care este memorată, procesată, și afișată într-o unitate **(7)** electronică sub formă de valori de concentrație ale speciei chimice fotometrată în acel moment la lungimea de undă specifică ei.

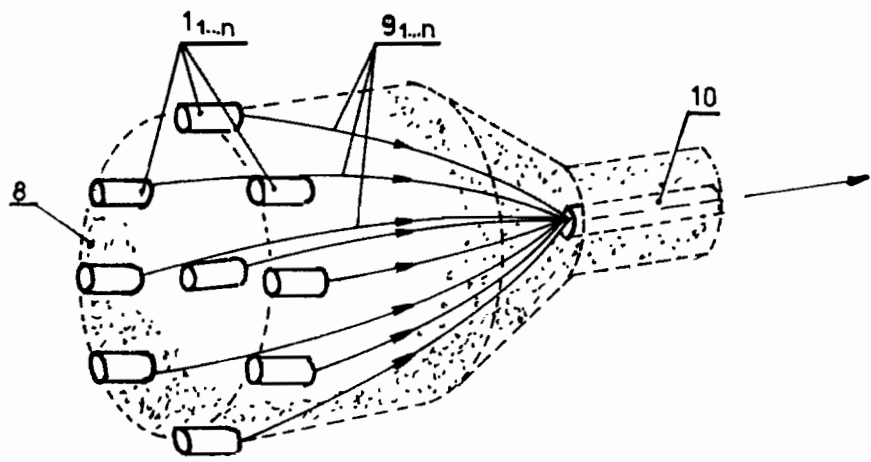


FIG. 1

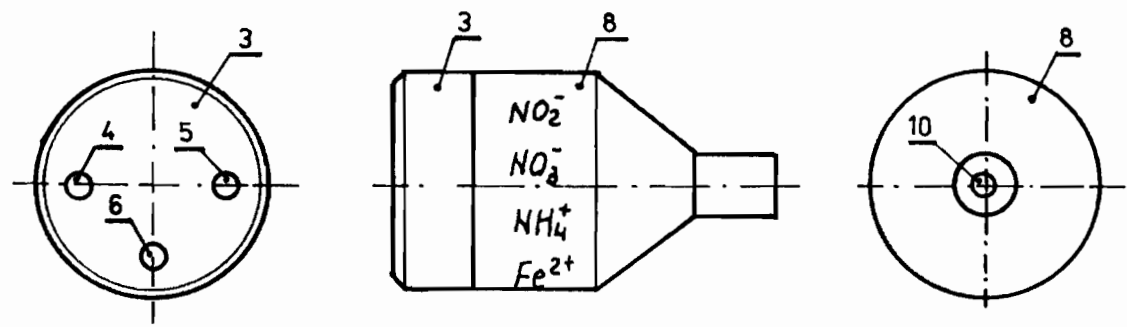


FIG. 2

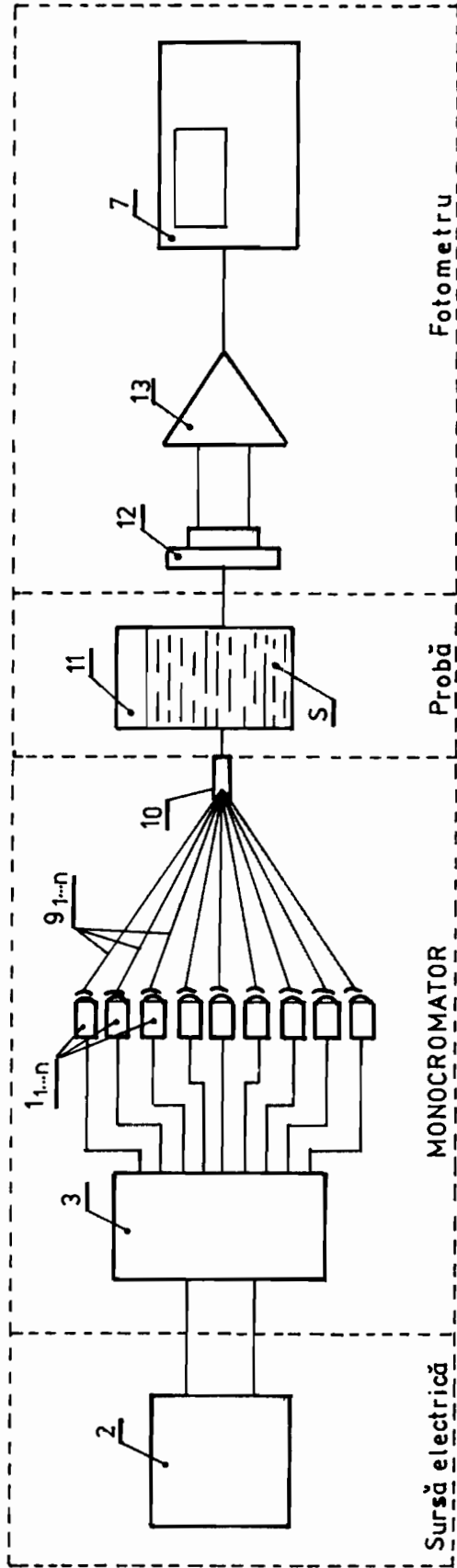


FIG. 3