



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00003**

(22) Data de depozit: **05.01.2011**

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. 7/2012

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

• **GUTT SONIA, STR.VICTORIEI NR.185**
BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• **GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI**
NR.61, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• **GUTT ANDREI, STR.VICTORIEI NR.185**
BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(72) Inventatori:

(54) **SISTEM SPECTROMICROSCOPIC PENTRU VOLUME
REDUSE DE PROBĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem spectromicroscopic, pentru probe cu volum redus, care permite efectuarea concomitentă și în același loc atât a analizei spectrometrice, cât și a studiului microscopic al unei probe lichide cu volumul de ordinul microlitrilor. Sistemul conform invenției este o structură optoelectronică modulară, compusă dintr-o sursă (1) de radiație, un braț (2) articulat mobil, un braț (3) fix, un arc (4) de strângere, un șurub (5) micrometric, o lentilă (6) colimatoare, conectată la o fibră optică (7), o altă lentilă (8) colimatoare, prevăzută cu o cavitate cu raza de curbură egală cu valoarea razei de curbură a primei lentile (6) colimatoare amintite, conectată, la rândul ei, la o altă fibră (9) optică, cu scindare în două fibre (10 și 11) optice, un spectrometru (12) miniatural cu rețea de difracție fixă și detector Diode Array, o cameră (13) video cu detector CCD și cu un set (14) de obiective optice interschimbabile, toate informațiile fiind gestionate de către un calculator (15) electronic și un program (Pr) specific aplicației.

Revendicări: 1
Figuri: 3

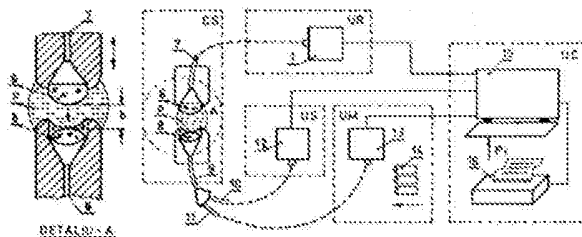
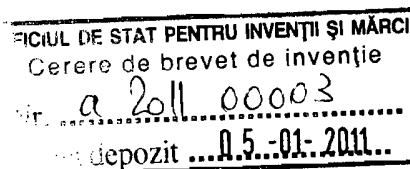


Fig. 1





SISTEM SPECTROMICROSCOPIC PENTRU VOLUME REDUSE DE PROBA

Invenția se referă la un sistem combinat spectroscopic și microscopic destinat analizei spectrometrice calitative și cantitative a unor volume mici de probă lichdă precum și realizării concomitente a imaginilor video-microscopice a probei analizate.

În vederea studiului concomitent spectrometric și microscopic sînt cunoscute soluțiile descrise în Brevetul de Invenții RO 122.599/2007, intitulat Analizor biologic-spectroscopic și microscopic, autor Sonia Gutt, în Brevetul de Invenții RO 122.614/2007, intitulat Sistem de analiza spectroscopică, microscopică și termografică, autori Sonia Gutt, Gheorghe Gutt și în propunerea de invenții A/001547/2010, intitulat Spectromicroscop portabil, autori Sonia Gutt, Gheorghe Gutt, Andrei Gutt. Dezavantajul principal al acestor soluții îl reprezintă faptul că necesită volume de soluții apreciabile pentru determinări, iar pentru concentrații ridicate ale speciilor chimice analizate, care situează automat valoarea absorbantei în afara domeniului liniar, este nevoie de diluarea probelor operație legată de scăderea productivității și de erori de măsurare specifice operației de dozare volumetrică la diluarea soluțiilor.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui sistem spectrometric și microscopic combinat care permite concomitent și în același loc atât analiza spectrometrică cît și studiul microscopic al unui volum de soluție de ordinul microlitri. În acest scop este folosită o structură optoelectronică modulară, interconectată cu fibre optice, care permite iradierea unui strat subțire de soluție de analizat, laminată între două lentile colimatoare, urmată de analiza spectrometrică și microscopică a informației optice transmise prin probă. Sistemul spectromicroscopic este compus dintr-o sursă de radiație policromatică, din niște fibre optice de iradiere a probei și de preluare a radiației trecute prin probă, un clește spectrometric, un spectrometru portabil cu detector Diode-Array, o camera video cu detector CCD și o unitate de calcul. Cleștele spectrometric se utilizează pentru iradierea unei pelicule subțiri din proba de analizat, peliculă a cărei grosime este stabilită și măsurată cu un șurub micrometric. Pe brațul superior al cleștelui spectrometric se găsește montată o lentilă colimatoare miniaturală, cuplată la fibră optică, iar pe brațul inferior se găsește montată o altă lentilă colimatoare prevăzută cu o cupă în care se găsește proba de analizat. Valoarea razei de curbură a cupei este egală cu valoarea razei de curbură a lentilei colimatoare din brațul superior astfel încît la o apropiere avansată a celor două lentile colimatoare să se închidă între ele o peliculă laminară subțire de grosime uniformă din proba de analizat. Lentila colimatoare din brațul inferior se continuă și ea cu o fibră optică care ulterior se scindează la rîndul ei în două fibre optice independente,

din una fiind decodată informația de natură spectrometrică, folosiind un spectrometru miniatural echipat cu detector Diode-Array, iar din cealaltă fiind decodată informația de natură imagistică microscopică, folosiind un detector CCD, întregul sistem de achiziție, prelucrare și afișare date este gestionat de un calculator cu ajutorul unui program specializat.

Folosirea sistemului spectromicroscopic conform invenției prezintă următorul avantaj:

- permite efectuarea concomitentă și în același loc atât a analizei spectrometrice cât și a studiului microscopic al probei urmărite folosind volume de soluții extrem de mici, de ordinul microlitrilor.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 care reprezintă schema bloc a sistemului spectromicroscopic, figura 2 care reprezintă schema optoelectronică, figura 3 care reprezintă vederea cleștelui spectrometric și figura 4 care reprezintă fazele intermediare la formarea stratului lamelar de lichid destinat analizei spectrometrice și studiului microscopic.

Sistemul Spectromicroscopic reprezintă o structură modulară formată dintr-o unitate **UR** de radiație policromatică legată printr-o fibră optică cu un clește **CS** spectrometric legat la rindul lui printr-o altă fibră optică cu scindare la o unitate **US** spectrometrică, respectiv la o unitate **UM** microscopică, cele două unități fiind conectate la rindul lor la o unitate **UC** de calcul prevăzută cu un program specific aplicației. În compunerea unităților enumerate intră: o sursă **1** de radiație policromatică, un braț **2** articulat mobil și un braț **3** fix, un arc **4** de strângere, un șurub **5** micrometric, o lentilă **6** colimatoare conectată la o fibră optică **7**, o altă lentilă **8** colimatoare, prevăzută cu o cavitate cu raza de curbură egală cu valoarea razei de curbură a lentilei **6** colimatoare, conectată la o altă fibră **9** optică cu scindare în două fibre **10** și **11** optice, un spectrometru **12** miniatural cu rețea de difracție fixă și detector Diode Array, o cameră **13** video cu detector CCD, un set **14** de obiective optice interschimbabile, un calculator **15** electronic, o imprimantă **16** electronică, un program **Pr** specific aplicației și un buton **17** destinat blocării în poziție ridicată a brațului **2** articulat mobil în vederea asigurării accesului ușor la lentila **6** colimatoare și la cuva lentilei **8** colimatoare.

Sistemul spectromicroscopic conform invenției poate lucra opțional spectromicroscopic, spectrometric sau microscopic, astfel:

1. Modul de lucru combinat spectromicroscopic - permite determinarea în același timp a compoziției chimice calitative, a concentrației speciilor chimice sau biologice prezente, folosind metoda semicantitativă, precum și studiul video-microscopic al materiei din zona în care s-a efectuat analiza spectrometrică. Pentru modul de lucru combinat se procedează în felul următor:
 - a) - În scopul analizei spectrometrice se picură cu o pipetă o picătură din proba **p** de analizat în cupa lentilei colimatoare **8** și se coboară brațul **2** articulat mobil prin rotirea șurubului **5** micrometric spre stînga, succesiv, în funcție de distanța **d** dintre cele două lentile **6** și **9** optice, picătura va trece prin fazele 1-5 reprezentate în figura 3, în faza 2 pe ecran apare

spectrul pe ecranul calculatorului 15, în continuare şurubul 5 micrometric se roteşte mai încet urmărind ca peak-urile spectrale să fie maxime şi cât mai înguste la bază, după care se comandă achiziţia spectrului care îndeplineşte cel mai bine aceste condiţii. Cu ajutorul programului specializat calculatorul identifică şi afişează automat, pe baza lungimilor de undă ale peak-urilor, denumirea speciilor chimice prezente în proba analizată, de asemenea, determină prin calcul semicantitativ concentraţia fiecărei specii pe baza valorii înălţimii fiecărui Peak raportată la valoarea sumei tuturor peak-urilor.

- b) - În scopul studiului video-microscopic şi a achiziţiei imaginii care reflectă cel mai clar structura microscopică a materiei analizate, se roteşte şurubul 5 micrometric, din ultima poziţie corespunzătoare achiziţiei spectrogramei, încet spre dreapta şi spre stînga pînă cînd imaginea video-microscopică apare clar pe ecran, în continuare ajustarea clarităţii maxime a imaginii video se face rotind repetat şi uşor prima dată şurubul 5 micrometric spre stîngă şi pe urmă din nou spre dreapta, după care se comandă achiziţia în baza de date a imaginii video-microscopice cu cea mai bună claritate optică.
2. Modul de lucru numai spectrometric – permite determinarea automată a compoziţiei chimice calitative precum şi a concentraţiei speciilor chimice sau biologice din proba analizată, folosind metoda semicantitativă. În acest scop se aplică modul operator 1a
3. Modul de lucru numai microscopic – este folosit pentru studiului video-microscopic şi al achiziţiei imaginii care reflectă cel mai clar structura microscopică a materiei cercetate ce se găseşte între lentila 6 colimatoare şi lentila 8 colimatoare. În acest scop se introduce prima dată din setul 14 de obiective optice, obiectivului optic corespunzător unui anumit ordin de mărire optică dorit, în locaşul specific situat între fibra optică 11 şi cameră 13 video, după care se picură o picătură din proba p de analizat în cupa lentilei colimatoare 8, operaţie urmată de coborîrea braţului 2 mobil, prin rotirea spre stînga a şurubului 5 micrometric, pînă cînd pe ecranul calculatorului 15 electronic apare o imagine video clară a structurii microscopice. Atingerea clarităţii maxime a imaginii video se face rotind repetat şi uşor şurubul 5 micrometric prima dată spre stîngă şi pe urmă din nou spre dreapta, iar la obţinerea imaginii microscopice cu cea mai bună claritate optică se comandă preluarea acesteia în baza de date

REVENDICARE

Invenția Sistem spectromicroscopic pentru volume reduse de probă, caracterizată prin aceea că în vederea efectuării concomitente și în același loc atât a analizei spectrometrice cât și a studiului microscopic al unei probe lichide cu volumul de ordinul microlitrilor, laminată sub forma unui strat subțire, este folosită o structură optoelectronică modulară compusă dintr-o sursă (1) de radiație, un braț (2) articulat mobil, un braț (3) fix, un arc (4) de strângere, un șurub (5) micrometric, o lentilă (6) colimatoare conectată la o fibră optică (7), o altă lentilă (8) colimatoare, prevăzută cu o cavitate cu raza de curbură egală cu valoarea razei de curbură a lentilei (6) colimatoare, conectată la rîndul ei la o altă fibră (9) optică cu scindare în două fibre (10) și (11) optice, un spectrometru (12) miniatural cu rețea de difracție fixă și detector Diode Array, o cameră (13) video cu detector CCD, un set (14) de obiective optice interschimbabile, toate informațiile sistemului spectromicroscopic fiind gestionate de către un calculator (15) electronic, și un program (Pr) specific aplicației.

