



(12)

BREVET DE INVENȚIE

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

(22) Data de depozit: **05/01/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2017** BOPI nr. **3/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2012 BOPI nr. **7/2012**

(73) Titular:
• **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;
• **GUTT ANDREI, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 126706 (B1); EP 0682245 (A1);
RO 126234 (A0); RO 125045 (B1)

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



RO 127683 B1

1 Invenția se referă la un sistem spectromicroscopic pentru volume reduse de probă, cu
2 structură optoelectronică modulară, având rol spectroscopic și microscopic, destinat analizei
3 spectrometrice calitative și cantitative a unor volume mici de probă lichidă, precum și realizării
4 concomitente a imaginilor video-microscopice ale probei analizate.

5 În vederea studiului concomitent spectrometric și microscopic, sunt cunoscute soluțiile
6 descrise în brevetul de invenție **RO 122.599 (B1)**, intitulat "Analizor biologic-spectroscopic și
7 microscopic", având ca autor pe Sonia Gutt, dar și în brevetul de invenție **RO 122.614 (B1)**,
8 intitulat "*Sistem de analiză spectroscopică, microscopică și termografică*", avându-i ca autori
9 pe Sonia Gutt și Gheorghe Gutt, precum și în cererea de brevet de invenție **RO 126706 (A2)**,
10 intitulată "*Spectromicroscop portabil*", avându-i ca autori pe Sonia Gutt, Gheorghe Gutt și Andrei
11 Gutt. Dezavantajul principal al acestor soluții îl reprezintă faptul că necesită volume de soluții
12 apreciabile pentru determinări, iar pentru concentrații ridicate ale speciilor chimice analizate,
13 care situează automat valoarea absorbantei în afara domeniului liniar, este nevoie de diluarea
14 probelor, operație legată de scăderea productivității și de erori de măsurare specifice operației
15 de dozare volumetrică la diluarea soluțiilor.

16 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în analiza spectrometrică și
17 microscopică a unei soluții de ordinul microlitrilor.

18 Invenția prezintă un sistem spectrometric pentru volume reduse de probă, având o
19 structură modulară, interconectată cu fibre optice, care permite iradierea unui strat subțire de
20 soluție de analizat, laminată între două lentile colimatoare, urmată de analiza spectrometrică
21 și microscopică a informației optice transmise prin probă.

22 Sistemul spectrometric pentru volume reduse de probă este compus dintr-o sursă de
23 radiație policromatică, din niște fibre optice de iradiere a probei și de preluare a radiației trecute
24 prin probă, un clește spectrometric, un spectrometru portabil cu detector Diode-Array, o cameră
25 video cu detector CCD și o unitate de calcul.

26 Cleștele spectrometric se utilizează pentru iradierea unei pelicule subțiri din proba de
27 analizat, peliculă a cărei grosime este stabilită și măsurată cu un șurub micrometric. Pe brațul
28 superior al cleștelui spectrometric se găsește montată o lentilă colimatoare miniaturală, cuplată
29 la fibră optică, iar pe brațul inferior se găsește montată o altă lentilă colimatoare, prevăzută cu
30 o cuplă în care se găsește proba de analizat.

31 Valoarea razei de curbură a cupei este egală cu valoarea razei de curbură a lentilei
32 colimatoare din brațul superior, astfel încât la o apropiere avansată a celor două lentile
33 colimatoare să se închidă între ele o peliculă laminară subțire, de grosime uniformă, din proba
34 de analizat. Lentila colimatoare din brațul inferior se continuă și ea cu o fibră optică ce, ulterior,
35 se scindează, la rândul ei, în două fibre optice independente, din una fiind decodată informația
36 de natură spectrometrică, folosind un spectrometru miniatural echipat cu detector Diode-Array,
37 iar din cealaltă fiind decodată informația de natură imagistică microscopică, folosind un detector
38 CCD; întregul sistem de achiziție, prelucrare și afișare date este gestionat de un calculator, cu
39 ajutorul unui program specializat.

40 Folosirea structurii optoelectronice modulare, conform invenției, prezintă avantajul că
41 permite efectuarea concomitentă și în același loc atât a analizei spectrometrice, cât și a
42 studiului microscopic al probei urmărite, folosind volume de soluții extrem de mici, de ordinul
43 microlitrilor.

44 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...3, ce
45 reprezintă:

- 46 - fig. 1, schema bloc a sistemului spectromicroscopic pentru volume reduse de probă;
- 47 - fig. 2, schema optoelectronică;
- fig. 3, vederea cleștelui spectrometric.

RO 127683 B1

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

Sistemul spectrometric pentru volume reduse de probă, conform invenției, poate lucra 15
opțional spectromicroscopic, spectrometric sau microscopic, astfel:

Modul de lucru combinat spectromicroscopic permite determinarea în același timp a 17
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 19
efectuat analiza spectrometrică.

Pentru modul de lucru combinat, se procedează în felul următor: 21

a) În scopul analizei spectrometrice, se picură cu o pipetă o picătură din proba **p** de 23
analizat în cupa lentilei colimatoare **8**, și se coboară brațul **2** articulată mobil prin rotirea șurubului
micrometric **5** spre stânga, succesiv, în funcție de distanța **d** dintre cele două lentile optice **6** și
9, picătura va trece prin fazele 1-5 reprezentate în fig. 3, în faza 2 pe ecran apărând spectrul 25
pe ecranul calculatorului **15**; în continuare, șurubul micrometric **5** se rotește mai încet, urmărind
ca peak-urile spectrale să fie maxime și cât mai înguste la bază, după care se comandă 27
achiziția spectrului care îndeplinește cel mai bine aceste condiții. Cu ajutorul programului
specializat, calculatorul identifică și afișează automat, pe baza lungimilor de undă ale peak- 29
urilor, denumirea speciilor chimice prezente în proba analizată; de asemenea, determină prin
calcul semicantitativ concentrația fiecărei specii pe baza valorii înălțimii fiecărui Peak, raportată 31
la valoarea sumei tuturor peak-urilor.

b) În scopul studiului video-microscopic și a achiziției imaginii ce reflectă cel mai clar 33
structura microscopică a materiei analizate, se rotește șurubul micrometric **5**, din ultima poziție
corespunzătoare achiziției spectrogramei, încet spre dreapta și spre stânga, până când 35
imaginea video-microscopică apare clar pe ecran; în continuare, ajustarea clarității maxime a
imaginii video se face rotind repetat și ușor prima dată șurubul micrometric **5** spre stânga și pe 37
urmă din nou spre dreapta, după care se comandă achiziția în baza de date a imaginii video-
microscopice cu cea mai bună claritate optică. 39

Modul de lucru numai spectrometric permite determinarea automată a compoziției 41
chimice calitative, precum și a concentrației speciilor chimice sau biologice din proba analizată,
folosind metoda semicantitativă. În acest scop se aplică modul operator 1a.

RO 127683 B1

1 Modul de lucru numai microscopic este folosit pentru studiul video-microscopic și al
achiziției imaginii ce reflectă cel mai clar în structura microscopică a materiei cercetate, care se
3 găsește între lentila colimatoare **6** și lentila colimatoare **8**. În acest scop, se introduce prima
dată, din setul de obiective optice **14**, obiectivul optic corespunzător unui anumit ordin de
5 mărire optică dorit, în locașul specific situat între fibra optică **11** și camera video **13**, după care
se picură o picătură din proba **p** de analizat în cupa lentilei colimatoare **8**, operație urmată de
7 coborârea brațului mobil **2**, prin rotirea spre stânga a șurubului micrometric **5**, până când pe
ecranul calculatorului electronic **15** apare o imagine video clară a structurii microscopice.
9 Atingerea clarității maxime a imaginii video se face rotind repetat și ușor șurubul micrometric
5, prima dată spre stânga și pe urmă din nou spre dreapta, iar la obținerea imaginii micro-
11 scopice cu cea mai bună claritate optică, se comandă preluarea acesteia în baza de date.

Revendicare

Sistem electromicroscopic pentru volume reduse de probă, **caracterizat prin aceea că** este compus dintr-o sursă de radiație **(1)**, un braț mobil **(2)**, articulat, un braț fix **(3)**, un arc de strângere **(4)**, un șurub micrometric **(5)**, o lentilă colimatoare **(6)**, conectată la o fibră optică **(7)**, o altă lentilă colimatoare **(8)**, prevăzută cu o cavitate cu raza de curbură egală cu valoarea razei de curbură a lentilei colimatoare **(6)**, conectată, la rândul ei, la o altă fibră optică **(9)**, cu scindarea acesteia către o fibră optică **(10)** și o altă fibră optică **(11)**, un spectrometru miniatural **(12)** cu rețea de difracție fixă și detector Diode Array, o cameră video **(13)** cu detector CCD, un set de obiective optice **(14)**, interschimbabile, toate informațiile sistemului spectromicroscopic fiind gestionate de către un calculator electronic **(15)** și un program **(Pr)** specific aplicației. 13

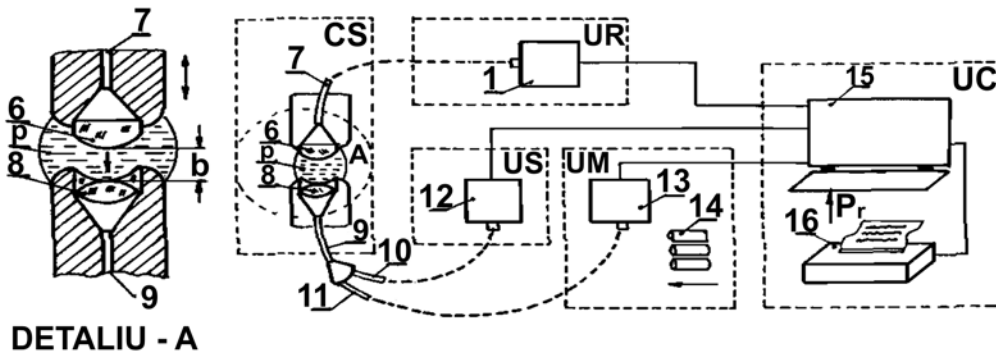


Fig. 1

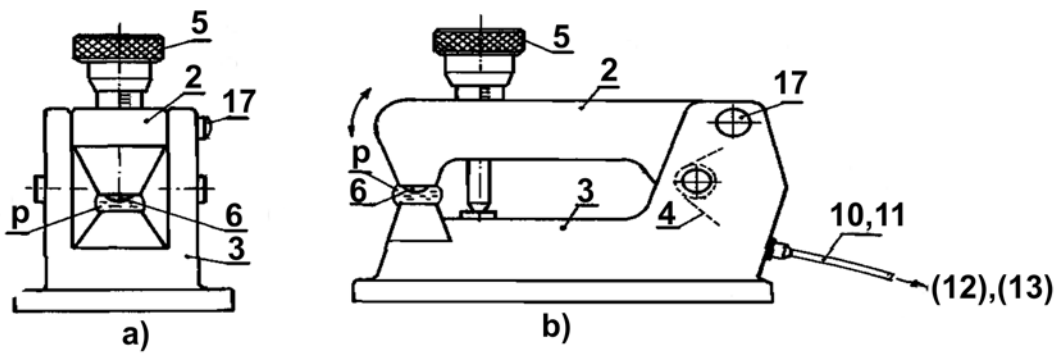


Fig. 2

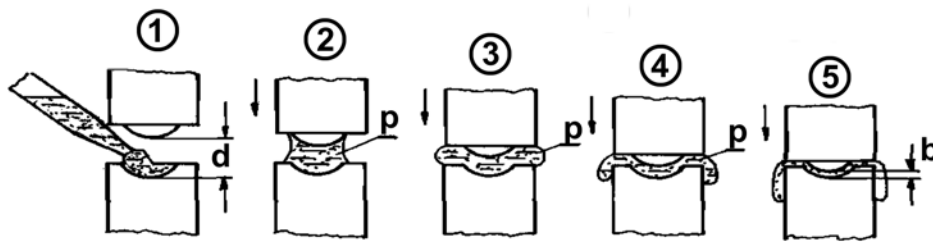


Fig. 3

