



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00550**

(22) Data de depozit: **23/07/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2019** BOPI nr. **2/2019**

(41) Data publicării cererii:
27/02/2015 BOPI nr. **2/2015**

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

(72) Inventatori:
• **AMARIEI SONIA, STR. VICTORIEI NR. 61,**
SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• **GUTT GHEORGHE, STR. VICTORIEI**
NR. 61, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;

• **STROE SILVIU-GABRIEL,**
STR. ȘTEFAN CEL MARE NR. 5, BL. C2,
SC. B, ET. 2, AP. 9, PAȘCANI, IS, RO;
• **HUȚANU FLORENTINA,**
ALEEA PARCUL TINERETULUI NR. 6,
AP. 38, SC. A, ET. 4, BOTOȘANI, BT, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 128053 B1; RO 128431 B1;
RO 129593 A2; US 6545755 B1

(54) **DISPOZITIV SPECTROMICROSCOPIC**



1 Invenția se referă la un dispozitiv optoelectronic ce permite transformarea rapidă a
unui microscop biologic într-un spectromicroscop Raman.

3 În vederea realizării concomitente a structurii microscopice și a analizei spectrale
Raman de compoziție a materiei organice, la ora actuală sunt folosite spectromicroscope
5 ce înglobează într-o structură unitară un microscop optic și un spectrometru Raman,
permițând realizarea analizei spectrale a materiei studiate exact în punctul în care s-a
7 efectuat achiziția electronică a imaginii microscopice. Aceste mijloace de cercetare sunt
foarte performante, dar au și un cost ridicat. De asemenea, prezintă și dezavantajul că,
9 atunci când se urmărește realizarea ambelor determinări, respectiv, studiul microscopic și
analiza spectrală Raman, separat și pe probe diferite, productivitatea analitică scade cu 50%
11 deoarece pe un spectromicroscop poate lucra un singur operator.

13 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în transformarea unui microscop
optic de reflexie într-un spectromicroscop Raman.

15 Dispozitivul spectromicroscopic, conform invenției, este format dintr-o structură
compactă, alcătuită din trei corpuri metalice care înglobează un ocular interschimbabil,
utilizat în corelarea distanței focale a radiației laser a sondei Raman cu distanța focală a
17 obiectivului optic aparținând microscopului optic de reflexie, precum și un cilindru de ghidare
mobil, folosit pentru retragerea prisme optice din traseul radiației laser atunci când se
19 efectuează scanarea spectrală Raman a unei probe de analizat.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

21 - printr-o operație simplă, ce durează 1...2 s, se obține un spectromicroscop Raman
folosind în acest scop un spectrometru Raman portabil, un microscop metalografic și un
23 dispozitiv spectromicroscopic;

25 - prin dezasamblarea rapidă a dispozitivului spectromicroscopic se obțin din nou
echipamentele independente de la care s-a plecat, respectiv, microscopul optic de reflexie
și spectrometrul Raman portabil; în felul acesta, la determinări concomitente pe probe
27 diferite, productivitatea analitică se dublează deoarece pe fiecare echipament poate lucra
câte un operator;

29 - retragerea prisme optice din traseul radiației laser de excitare, din domeniul spectral
infraroșu, reduce absorbția acestuia și mărește apreciabil sensibilitatea spectrală Raman,
31 cu efect pozitiv la determinarea concentrațiilor foarte mici (urme) ale speciilor chimice
prezente în probele de analizat;

33 - spectromicroscopul realizat, cu folosirea dispozitivului conform invenției, are un cost
mai mic decât un spectromicroscop clasic.

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

37 - fig. 1, secțiune prin dispozitivul spectromicroscopic;

39 - fig. 2, schema de principiu la studiul microscopic;

39 - fig. 3, schema de principiu la analiza spectrală Raman.

41 Dispozitivul are o structură optoelectronică ce înglobează sonda spectrometrului
Raman, o cameră video și un sistem de lentile cu distanță focală lungă, asamblate toate în
43 trei corpuri metalice care se îmbină unitar și se fixează rapid, cu o singură mișcare, pe corpul
microscopului optic de reflexie, în locul capului optic binocular sau trinocular al celui din
urmă. După fixarea dispozitivului pe corpul microscopului, noua structură reprezintă un
45 spectromicroscop Raman operațional. Prin demontarea rapidă a sondei Raman și a camerei
video de pe corpul dispozitivului, se obțin din nou mijloacele de investigare a structurii
47 microscopice și a compoziției chimice de la care s-a plecat, respectiv, microscopul
metalografic și spectrometrul Raman portabil, cu sonda cuplată prin fibră optică.

Dispozitivul spectromicroscopic este format din două corpuri **1** și **2** metalice, un alt corp **3** metalic de fixare, o sondă **4** Raman, niște fibre **5** optice, un șurub **6** de fixare, o cameră **7** video, o prismă **8** optică din sticlă, un cilindru **9** de ghidare mobil, un sistem **10** de iluminare, o sursă **11** electrică de alimentare, un șurub **12** de strângere, un ocular **13** interschimbabil, un obiectiv **14** optic aparținând unui microscop optic de reflexie, masa **15** mobilă a microscopului optic de reflexie, proba **16** de analizat, un spectrometru **17** Raman și un calculator **18** electronic, echipat cu soft pentru analiză optoelectronică de imagine, cu soft pentru analiză spectrală Raman, precum și cu o bibliotecă electronică de spectre Raman, pentru identificarea automată a speciilor chimice din proba **16** de analizat.

Modul operator pentru realizarea structurii de spectromicroscop Raman este următorul: se introduce în corpul **2** metalic ocularul **13** interschimbabil, având ordinul de mărire și rezoluția optică corespunzătoare obiectivului **14** optic, aparținând microscopului optic de reflexie, după care se înfiletează corpul **1** metalic pe corpul **2** metalic, și se montează pe cel din urmă sonda **4** Raman, care se rigidizează cu șurubul **6** de fixare. În continuare se introduce cilindrul **9** de ghidare mobil, în locașul corespunzător din corpul **2** metalic, și se montează corpul **3** metalic pe corpul microscopului optic de reflexie. După ultima operație, echipamentul este funcțional ca spectromicroscop Raman.

Modul de lucru cu spectromicroscopul este următorul: se aduce proba **16** de analizat în punctul focal al obiectivului **14** optic, prin deplasarea pe verticală a mesei **15** mobile a microscopului optic de reflexie, atingerea punctului focal fiind urmărită pe ecranul calculatorului **18** electronic prin claritatea imaginii de pe monitor. În continuare, se deplasează masa **15** mobilă, urmărindu-se găsirea structurii microscopice reprezentative. După găsirea acestei structuri se comandă achiziția și memorarea imaginii microscopice care apare și pe display-ul calculatorului **18** electronic. În continuare, se extrage prisma **8** optică din calea traseului radiației laser a sondei **4** Raman, prin deplasarea axială a cilindrului **9** de ghidare mobil, împreună cu camera **7** video, după care se comandă din calculatorul **18** electronic achiziția spectrului Raman. Prin softul intern și biblioteca electronică de spectre se realizează automat identificarea speciilor chimice din probă, și determinarea semicantitativă a concentrației fiecărei specii, toate datele fiind afișate pe display-ul calculatorului **18** electronic.

Modul de lucru la transformarea spectromicroscopului Raman într-un microscop de reflexie și un spectrometru Raman portabil este următorul: se demontează dispozitivul conform invenției de pe corpul microscopului optic de reflexie, și se demontează sonda **4** Raman și camera **7** video de pe dispozitiv. Prin aceste operații sunt redată funcțiile independente de spectrometru Raman și de microscop optic de reflexie. Prin montarea camerei video pe capul trinocular al microscopului optic, acesta devine microscop cu achiziție optoelectronică de imagine.

1

Revendicare

3

5

7

9

Dispozitiv spectromicroscopic, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-o structură compactă, formată din trei corpuri (**1, 2, 3**) metalice, care înglobează un ocular (**13**) interschimbabil, utilizat în corelarea distanței focale a radiației laser a sondei (**4**) Raman cu distanța focală a obiectivului (**14**) optic aparținând microscopului optic de reflexie, precum și un cilindru (**9**) de ghidare mobil, folosit pentru retragerea prisme (**8**) optice din traseul radiației laser, atunci când se efectuează scanarea spectrală Raman a unei probe (**16**) de analizat.

(51) Int.Cl.

G01J 3/44 (2006.01),
G01N 21/25 (2006.01),
G02B 21/00 (2006.01)

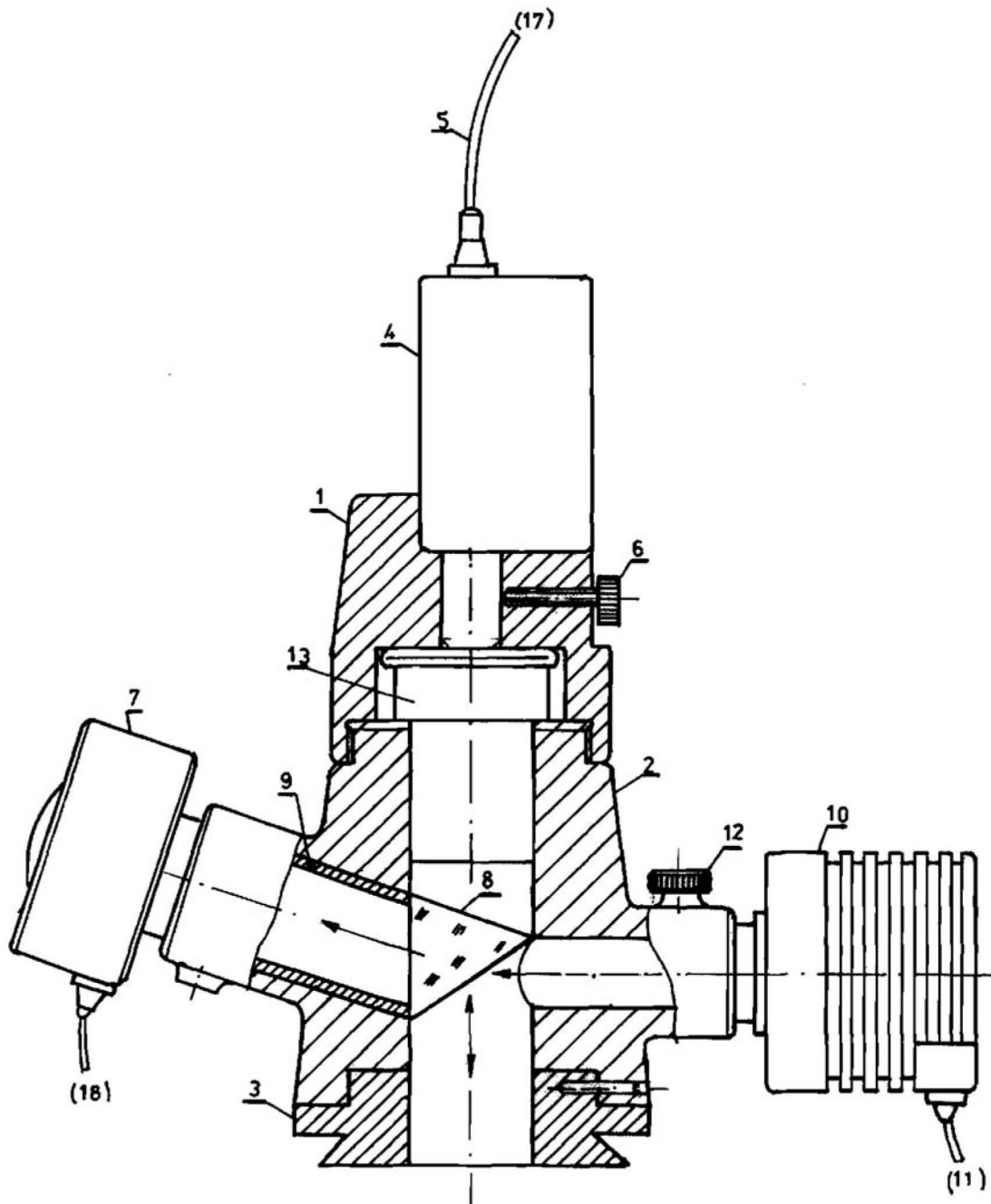


Fig. 1

(51) Int.Cl.
G01J 3/44 (2006.01),
G01N 21/25 (2006.01),
G02B 21/00 (2006.01)

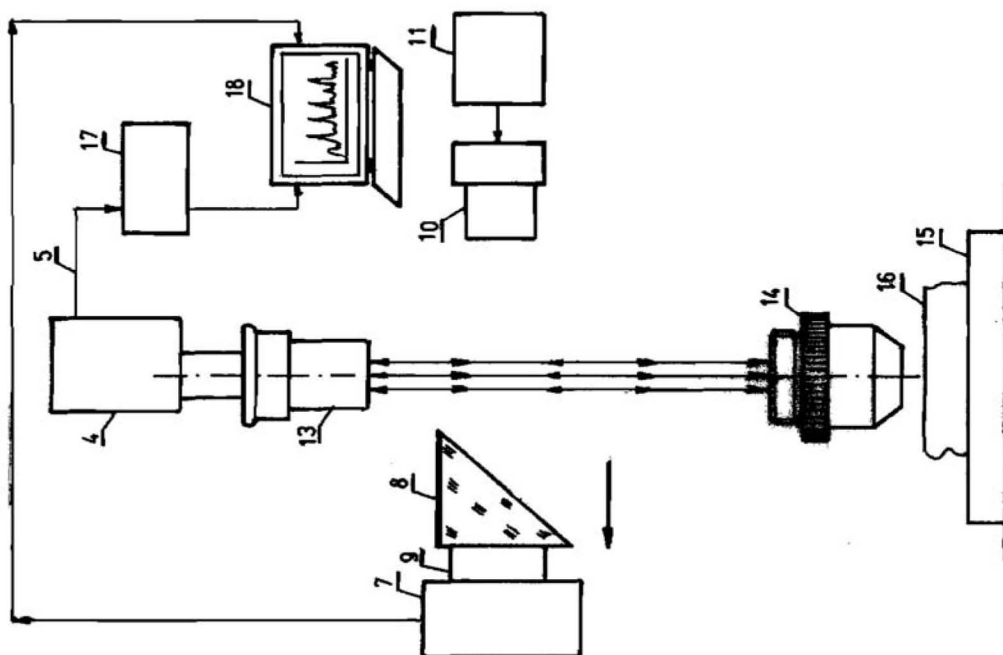


Fig. 3

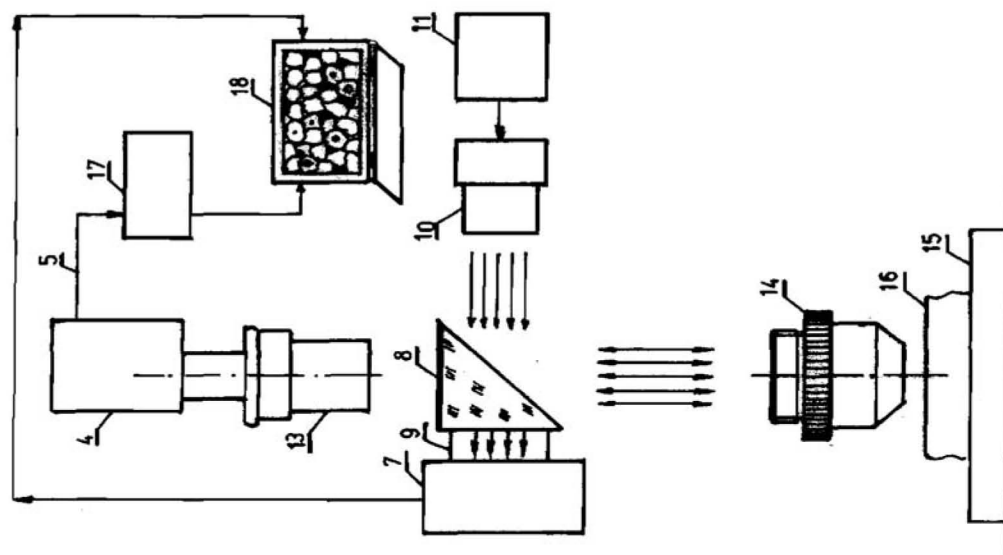


Fig. 2

