

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00339**

(22) Data de depozit: **12.04.2011**

(41) Data publicării cererii:
28.12.2012 BOPI nr. **12/2012**

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

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

(54) PROCEDU ȘI DISPOZITIV FOTOACUSTIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv fotoacustic portabil, pentru analize spectrofotoacustice calitative și cantitative *in situ* a unor substanțe lichide. Dispozitivul conform invenției este format dintr-un sistem de strângere de tip clește articulat, compus din două brațe (3 și 4) de desfacere, acționate manual, două bacuri (5 și 6) de strângere, un bolț (7) și un arc (8) de strângere, într-unul dintre bacuri este montată o fibră optică (10) legată la o diodă (14) laser cu regim de lucru în impuls, iar pe celălalt bac este lipit nedemontabil un senzor (9) piezoelectric, realizat din folie de polivinilidină legat, prin doi conductori (11) electrici, la un amplificator (16) de diferență de fază de tip Lock-In, în care, pe lângă semnalul piezoelectric, intră și un semnal electric al unui trigger (15) optic cu fotocelulă, care sesizează pulsul diodei (14) laser, achiziția, prelucrarea și afișarea datelor fiind realizate cu ajutorul unui calculator (17) prevăzut cu un program de calcul specializat.

Revendicări: 3
Figuri: 3

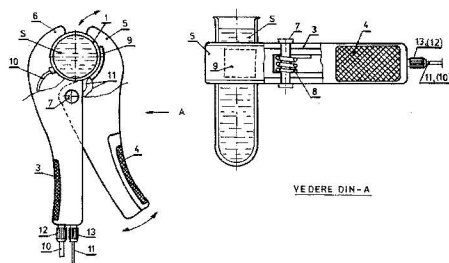
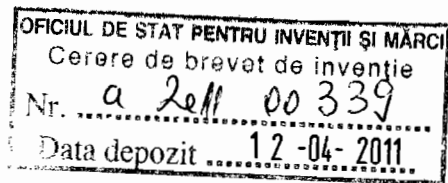


Fig. 2





PROCEDEU SI DISPOZITIV FOTOACUSTIC

Invenția se referă la un procedeu și la un dispozitiv fotoacustic portabil care permit analize spectrofotoacustice calitative și cantitative in situ pentru substanțe lichide.

Spectrometria fotoacustică se bazează pe interpretarea spectrelor ultracustice ale materiei analizate atunci când aceasta este iradiată în regim de impulsuri repetate cu o radiație electromagnetică monocromatică de mare intensitate. Ca urmare a aportului de energie fonică, cu densitate energetică mare, materia se încălzește puternic ceea ce duce la creșteri locale de volum care la rândul lor generează unde ultrasonore a căror lungime de undă este caracteristică speciilor din materia analizată și a căror intensitate este proporțională cu concentrației acestor specii, redarea grafică automată a intensității undelor ultrasonore în funcție de lungimea de undă reprezentând spectrul fotoacustic. Avantajul spectrometriei fotoacustice față de spectrofotometria clasică constă în faptul că spectrele primeia nu prezintă zgomot de fond ceea ce permite coborîrea limitei de detecție cu cel puțin un ordin de mărime, de asemenea spectrometria fotoacustică permite analiza materiei tulburi sau chiar a celei netransparente și poate fi aplicată în egală măsură lichidelor, solidelor, gazelor, pulberilor, gelurilor, fumurilor etc. Un alt avantaj major îl reprezintă faptul că semnalul fotoacustic emis de materia analizată conține o componentă spațială de poziție ceea ce permite localizarea precisă pe o adâncime de pînă la cca 8 mm a zonei examinate, tehnică care stă la baza tomografiei fotoacustice de suprafață folosită la vizualizarea 3 D a tegumentului corpului uman sau animal. Interpretarea avansată a semnalului fotoacustic permite combinarea spectrometriei fotoacustice cu tomografia fotoacustică rezultînd o tehnică clinică de investigare foarte valoroasă care permite de exemplu analiza neinvazivă a sîngelui care circulă prin vene de suprafață concomitent cu vizualizarea pereților interiori ai acestora sau depistarea tomografică a tumorilor de piele cu analiza concomitentă a compoziției chimice a zonei atipice. Un asemenea sistem este descris în propunerea de invenție intitulată: "Sistem senzorial pentru tomografia fotoacustică", autori Sonia Gutt, Gheorghe Gutt, Andrei Gutt, Dosar OSIM A00161-21.02.11, de asemenea este cunoscută o soluție pentru un aparat combinat pectrofotoacustic și de analiză plasmonică de suprafață descris în propunerea de invenție "Procedeu combinat pentru rezonanță plasmonică și spectrometrie fotoacustică" autori Gutt Sonia, Gutt Gheorghe, Gutt Andrei sau o altă soluție ce privește un aparat mixt, spectrofotoacustic și de analiză refractometrică a grosimii de strat, intitulată: cuprinsă în propunerea de invenție intitulată: "Aparat portabil pentru determinarea compoziției chimice a biofilmelor și pentru măsurarea grosimii acestora, autori Gutt Sonia, Gutt Gheorghe"



În vederea analizei spectrometrice fotoacustice a lichidelor sînt cunoscute soluțiile tehnice la care este folosită o celulă paralelepipedică sau o celulă de curgere de care este lipit nedemontabil un senzor piezoelectric pentru captarea emisiei ultracustice a materiei analizate la iradierea acesteia cu ajutorul unei radiații electromagnetice pulsatoare de mare densitate energetică dată de un laser pulsator.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă într-un procedeu și un dispozitiv portabil corespunzător care permit analize spectrofotoacustice in situ pentru substanțe lichide.

Procedeul conform invenției constă în examinarea fotoacustică a probei lichide ce se găsește fie static într-o eprubetă cilindrică din sticlă fie curge continuu printr-o celulă de curgere cilindrică din sticlă, alimentată la rîndul ei în regim de by-pass de la un rezervor, un reactor chimic sau biochimic, o resursă de apă, etc., folosind în acest scop un dispozitiv fotoacustic ce se prinde pe eprubetă sau pe celula de curgere cilindrică din sticlă printr-o simplă apăsare pe două brațe, atît sistemul monocromatic de iradiere cît și sistemul de detecție ultrasonoră fiind montate în elementele mobile ale dispozitivului fotoacustic permițînd o manevrare liberă atît a probei cît și a dispozitivului

Dispozitivul fotoacustic, prin intermediul căruia se materializează procedeul descris, constă într-un clește optoelectronic ce strînge cu ajutorul unui arc o eprubetă în care se găsește static soluția de analizat sau, după caz, strînge o celulă de curgere cilindrică din sticlă prin care curge continuu soluția de analizat vehiculată cu ajutorul unei pompe de debit constant. În unul din bacurile cleștelui se găsește montată o fibră optică legată la o diodă laser cu regim de lucru în impuls iar pe celălalt bac se găsește lipit nedemontabil un senzor piezoelectric, din folie de polivinilidină, legat prin doi conductori electrici la un amplificator de diferență de fază, de tip amplificator Lock-In, în care pe lîngă semnalul piezoelectric intră și semnalul electric al unui trigger optic cu fotocelulă care sezează pulsul diodei laser, achiziția prelucrarea și afișarea datelor fiind realizată cu ajutorul unui calculator electronic și a unui program de calcul specializat.

Prin aplicarea invenției se obține următorul avantaj :

Procedeul și dispozitivul aferent fac posibilă analiza spectrofotoacustică in situ și rapidă a lichidelor ce se găsesc fie într-o eprubetă din sticlă fie curg prin tuburi din sticlă legate în paralel cu un proces.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1, figura 2 și figura 3 care reprezintă :

Fig.1. Schema de principiu a montajului spectrofotoacustic conform procedurii și dispozitivului descris

Fig.2. Vederea de sus și vederea laterală a cleștelui fotoacustic folosit la analiza soluțiilor ce se găsesc într-o eprubetă

Fig.3. Schema de principiu a folosirii procedurii și a dispozitivului spectrofotoacustic pentru analiza soluțiilor ce se deplasează printr-o celulă de curgere



Dispozitivul spectrofotoacustic folosit pentru analiza spectrometrică a unei soluții **S**, dintr-o eprubetă **1** cilindrică din sticlă sau a unei soluții **S** în curgere printr-o celulă **2** de curgere cilindrică din sticlă, este format dintr-un sistem de strângere de tip clește articulată compus la rândul lui din două brațe **3** și **4** de desfacere acționate manual, două bacuri **5** și **6** de strângere, un bolț **7**, un arc **8** de strângere, un senzor **9** piezoelectric din folie de polivinilidină, o fibră **10** optică, un cablu **11** electric, un optocuplor **12** și un conector **13** electric. Partea optoelectronică de analiză este formată dintr-o diodă **14** laser în impuls, un trigger **15** optic, un amplificator **16** electronic diferențial și un calculator **17** electronic. Atunci când procedeul și dispozitivul aferent sînt folosite pentru monitorizarea continuă a unui proces cu cinetică chimică sau a unei resurse de apă soluția **S** este preluată de o pompă **18** cu debit constant și trimisă fără turbionari prin celula **2** de curgere cilindrică din sticlă, pe care este fixat prin strângere elastică dispozitivul fotoacustic conform invenției.



REVEDICARI

1. Invenția procedeu și dispozitiv fotoacustic caracterizată prin aceea că **procedeul folosit** pentru analize chimice calitative și cantitative in situ a unor soluții **(S)** lichide de analizat, ce se găsesc fie static într-o eprubetă **(1)** cilindrică din sticlă fie curg continuu printr-o celulă **(2)** de curgere cilindrică din sticlă, se bazează pe un dispozitiv spectrofotoacustic de tip clește special ce se prinde manual pe eprubeta **(1)** cilindrică din sticlă sau pe tubul **(2)** cilindric din sticlă printr-o simplă apăsare pe brațele **(3)și(4)** ale acestuia, atît sistemul de iradiere monocromatică cît și sistemul de detecție ultrasonoră fiind montat în bacurile **(5)și(6)** ale cleștelui permițînd o manevrare liberă atît a probei cît și a cleștelui, achiziția, prelucrarea și afișarea datelor fiind asigurate de un amplificator **(16)** electronic diferențial, și de un calculator **(17)** electronic împreună cu un program de calcul specializat.

2. Invenția Invenția procedeu și dispozitiv fotoacustic, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că în vederea analizei spectrofotoacustice unor soluții **(S)** ce se găsesc într-o eprubetă **(1)** cilindrică din sticlă este folosit **un dispozitiv fotoacustic** sub forma unui clește articulată ce se compune la rîndul lui din două brațe **(3)și (4)** de desfacere, două bacuri **(5)și(6)** de strîngere, un bolț **(7)**, un arc **(8)** de strîngere, un senzor **(9)** piezoelectric din folie de polivinilidin, o fibră **(10)** optică, un cablu **(11)** electric, un optocuplor **(12)** și un conector **(13)** electric, partea optoelectronică este formată la rîndul ei dintr-o diodă **(14)** laser în impuls, un trigger **(15)** optic, un amplificator **(16)** electronic diferențial și un calculator **(17)** electronic.

3. Invenția procedeu și dispozitiv fotoacustic, caracterizată prin aceea că pentru analiza spectrofotoacustică a unor soluții **(S)** în curgere, este folosit procedeul conform revendicării 1 și cleștele articulată conform revendicării 2, cel din urmă fiind prins manual pe **celulă (2) de curgere** cilindrică din sticlă prin care circulă soluția **(S)** de analizat extrasă în regim de by-pass dintr-un proces prin intermediul unei pompe **(18)** cu debit constant



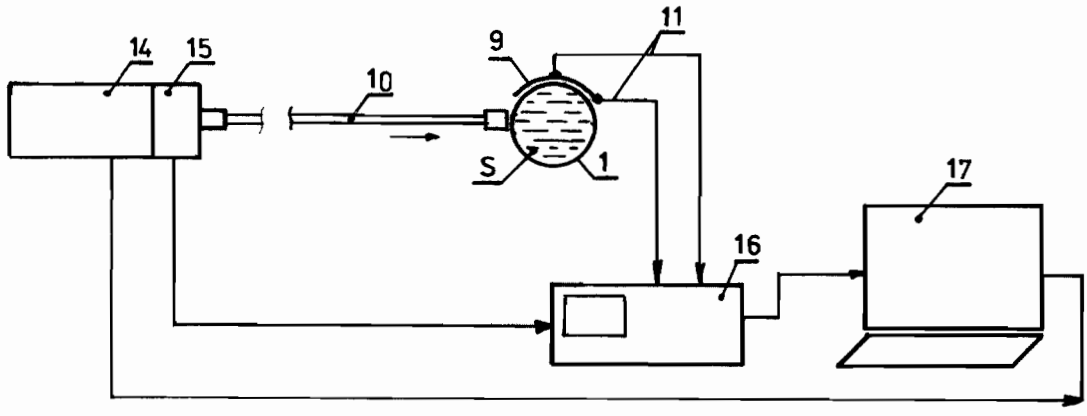


FIG. 1

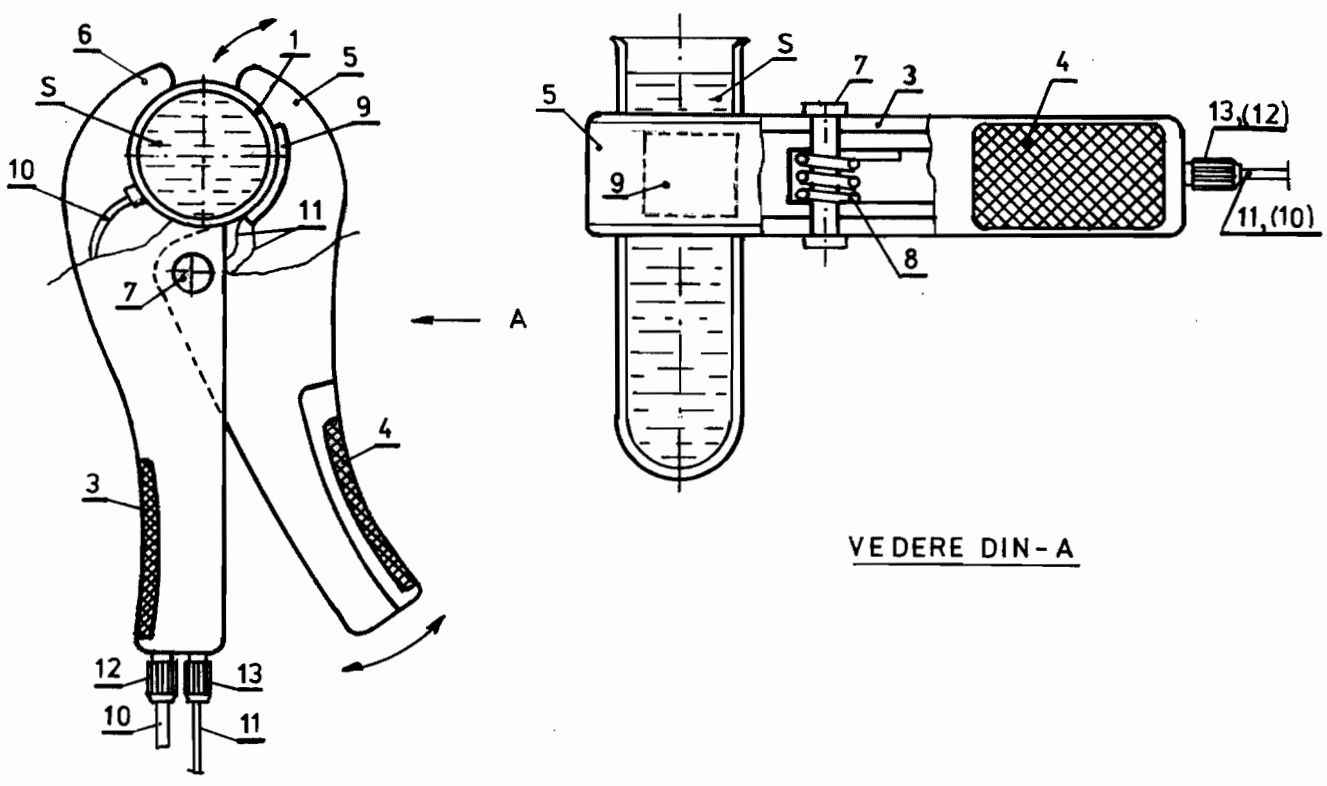


FIG. 2



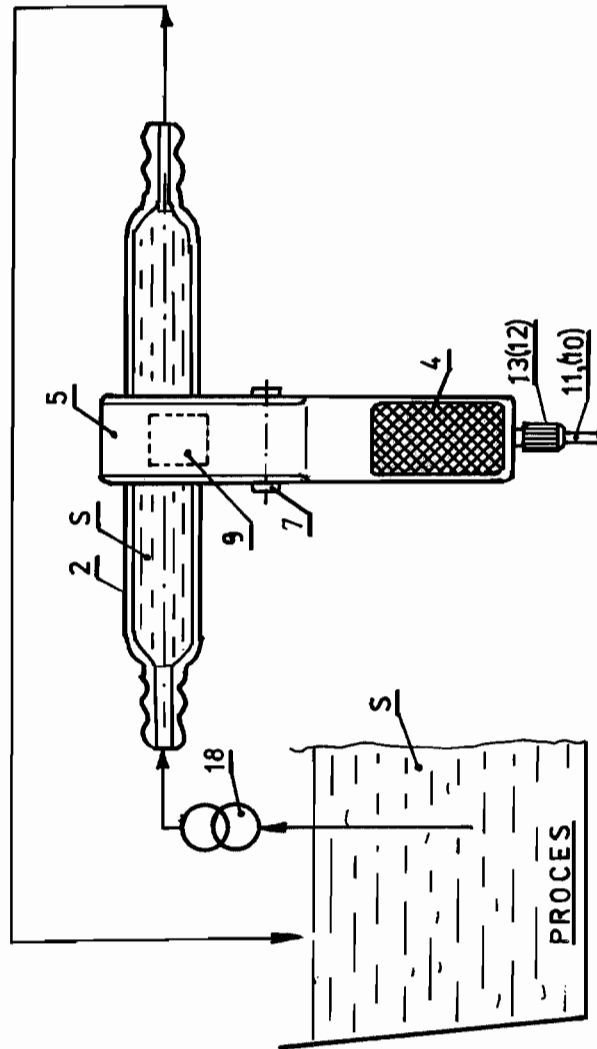


FIG. 3

