



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00291**

(22) Data de depozit: **17.04.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2012** BOPI nr. **4/2012**

(41) Data publicării cererii:
29.10.2010 BOPI nr. **10/2010**

(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:
JP 7005106 A

(54) **SONDĂ FLUOROMETRICĂ**

Examinator: **ing. DUMITRU DANIELA**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 125797 B1

Invenția se referă la o sondă fluorometrică portabilă, de mici dimensiuni și este destinată determinării valorii fluorescenței unei specii chimice sau biologice și convertirea acesteia în unități de concentrație prin intermediul unui soft specific, fiind conectată la un laptop.

Fluorescența, alături de fosforescență și de chemoluminescență, stă la baza unor metode fotometrice moderne de analiză instrumentală. Anumite specii chimice sau biologice prezintă proprietatea de reemisie fonică luminoasă, pe anumite lungimi de undă specifice, atunci când sunt iradiate tot cu energie luminoasă. Reemisia are loc întotdeauna la lungimi de undă superioare celor de iradiere și poartă denumirea de fluorescență atunci când reemisia încetează imediat după iradiere și de fosforescență atunci când reemisia persistă un anumit timp după încetarea iradierii. La o intensitate a radiației incidente (P_0) constantă, fluorescența (intensitatea fluorescenței) (F) unei specii chimice sau moleculare este proporțională cu concentrația (c) a acesteia:

$$F = K c \quad (1)$$

Factorul de proporționalitate (K) depinde de natura speciei și reprezintă totodată sensibilitatea metodei pentru acea specie. Ramura analitică ce se ocupă de folosirea acestei dependențe în scopul determinării concentrației poartă denumirea de fluorometrie. Unul din principalele avantaje ale fluorometriei este dat de faptul că intensitatea radiației fluorescente este proporțională cu intensitatea radiației incidente, ceea ce permite ca prin mărirea intensității primeia să se ajungă la o mărire la extrem a sensibilității metodei, ceea ce determină implicit coborârea limitei de detecție a urmelor speciilor chimice sau moleculare fluorescente analizate cu unul până la trei ordine de mărime față de metodele spectrometrice clasice de absorbție sau de transmisie, limitele de detecție obișnuite pentru fluorometrie fiind situate în domeniul părți per bilion ($1 \text{ ppb} = 1:10^{-9}$) sau chiar părți per trilion ($1 \text{ ppt} = 1:10^{-12}$). Un alt mare avantaj al fluorometriei este acela că domeniul de liniaritate al relației de mai sus (condiție obligatorie pentru o precizie de măsurare ridicată) este mult mai mare decât cel al metodelor spectrofotometrice clasice de absorbție sau de transmisie. De asemenea, în fluorometrie, pentru analiză, sunt suficiente cantități extrem de mici de soluție, de ordinul μl , iar la metodele fluorometrice și selectivitatea este mai bună decât la cele spectrofotometrice. Dezavantajul evident al fluorometriei este acela că se poate folosi numai pentru determinarea concentrației speciilor ce prezintă fenomenul de fluorescență.

Un exemplu de dispozitiv pentru măsurarea concentrației fluorescenței unei substanțe este prezentat în brevetul **JP 7005106 A** (Oshita Tomoo, 1995). Dispozitivul folosește iluminarea unei probe pe care s-a marcat prin electroforeză un tipar de tip semisferic. Proba absoarbe lumina de excitație și emite fluorescență, convertită în semnal electric. Acesta este amplificat, convertit în mărimi digitale și memorat. El poate fi livrat către un dispozitiv de procesare date, de tip controler. Se poate obține o curbă a intensității relative a fluorescenței, bazată pe comparația cu valori ale concentrației unei substanțe standard, obținute tot prin măsurare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în crearea de dispozitive de măsurare a concentrațiilor speciilor electrochimice sau biologice fluorescente. Soluția constă în realizarea unei sonde fluorometrice, miniaturale, compacte și autonome, destinată măsurării concentrației speciilor chimice sau biologice fluorescente, de natură solidă, pulverulentă sau lichidă (ultimele numai dacă sunt absorbite pe materiale solide sau poroase de tip folie poroasă).

În acest scop, măsurarea radiației de fluorescență se realizează la 90° față de direcția	1
radiației incidente, folosindu-se o sursă de radiație monocromatică de tip LED sau diodă	
laser cu emisie în albastru și pentru recepție un detector de tip CCD, în fața căruia se	3
găsește un filtru de interferență, iar în fața filtrului o lentilă colectoare, întreaga structură fiind	
montată într-un tub metalic, cilindric, de mici dimensiuni, atât alimentarea LED-ului, cât și	5
preluarea datelor se realizează printr-o interfață de tip USB, plasată în partea superioară a	
sondei.	7
Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:	
- se obține o sondă fluorometrică, miniaturală, compactă și cu preț redus, destinată	9
măsurării concentrației speciilor chimice sau moleculare fluorescente;	
- sonda fluorometrică nu necesită sursă electrică de alimentare, LED-ul emițător de	11
consum extrem de mic, fiind alimentat prin interfața USB a unui calculator sau laptop,	
aceeași interfață prin care se preiau și datele de la sondă în vederea procesării acestora;	13
- sonda fluorometrică permite, împreună cu o unitate de calcul externă și un soft	
specializat, determinarea concentrației speciilor chimice sau moleculare fluorescente, de	15
natură solidă pulverulentă și lichidă, pe teren, fără a fi necesară o pregătire complexă a	
probelor;	17
- printr-un suport prins cu două șuruburi, sonda permite analiza de fluorescență a	
unor specii chimice, picurate pe benzi de hârtie sau pe folii siliconice poroase;	19
- folosindu-se avantajele enumerate mai sus, sonda fluorometrică permite construirea	
de kit-uri miniaturale, ieftine și specializate pe anumite specii chimice, inclusiv pe analiza	21
plasmei sanguine, folosind în acest scop o singură picătură de sânge. Este evident că, în	
această situație, sonda devine o unitate autonomă de analiză și trebuie echipată cu	23
microprocesor cu display electronic și cu soft specializat, precum și cu sursă electrică de	
alimentare proprie.	25
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura care	
reprezintă o secțiune prin sonda fluorometrică.	27
Sonda fluorometrică se compune dintr-o specie chimică sau biologică fluorescentă	
1 , existentă în substanțe solide, pulverulente sau în lichide îmbibate în materiale poroase	29
sau pulberi, un corp 2 în care se găsește canalul de excitare compus dintr-un LED 3 , cu	
emisie în albastru și un canal de măsurare a fluorescenței, așezat la un unghi de 90° față de	31
canalul de excitare, format, la rândul lui, dintr-o lentilă optică colectoare 4 , un filtru de	
interferență 5 , un senzor CCD 6 de mare sensibilitate și o unitate de interfațare 7 de tip USB.	33
Pentru măsurări pe solide și pulberi, pe corpul detectorului se prinde cu două șuruburi un	
corp de adaptare 8 , iar pentru măsurări la lichide îmbibate pe benzi de hârtie sau pe benzi	35
poroase siliconice, este folosit un corp special de adaptare 9 , fixat cu aceleași două șuruburi	
ca și corpul de adaptare 8 .	37
Pentru măsurarea conform invenției, a intensității fluorescenței (F) speciilor chimice	
lichide sau gazoase, substanța de analizat este iradiată cu o radiație luminoasă	39
monocromatică în domeniul vizibil și măsurată cu un senzor situat la un unghi de 90° față de	
direcția radiației incidente și a unui circuit electronic corespunzător, intensitatea radiației de	41
fluorescență fiind situată tot în domeniul vizibil, dar la o lungime de undă superioară celei a	
radiației incidente. Determinarea concentrației (c) unei specii chimice sau biologice se face	43
prin extrapolarea valorii fluorescenței (F) măsurate pe o curbă de etalonare, realizată în	
coordonate: fluorescență (F) - concentrație (c), curbă realizată cu ajutorul unor concentrații	45
cunoscute pentru acea specie.	

RO 125797 B1

1

Revendicare

3

5

7

9

Sondă fluorometrică, **caracterizată prin aceea că**, în vederea măsurării valorii fluorescenței, ca o măsură a concentrației unei specii fluorescente (1) din substanțe solide, pulverulente sau din lichide îmbibate în materiale poroase sau pulberi, este constituită dintr-un lanț de măsurare compus dintr-un corp (2) în care se găsește un canal de excitare format dintr-un LED (3) cu emisie în albastru și un canal de măsurare a fluorescenței, așezat la un unghi de 90° față de canalul de excitare și format la rândul lui dintr-o lentilă optică colectoare (4), un filtru de interferență (5), un senzor CCD (6) de mare sensibilitate și o unitate de interfațare (7) de tip USB.

