



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00795**

(22) Data de depozit: **06/11/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2017** BOPI nr. **10/2017**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2014** BOPI nr. **5/2014**

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

(72) Inventatori:  
• **AMARIEI SONIA, STR. TIPOGRAFIEI**  
**NR. 4, BL. A5, SC. C, AP. 11, SUCEAVA,**  
**SV, RO;**

• **GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI**  
**NR.61, SAT SF.ILIE-SCHEIA, SV, RO;**  
• **POROCH-SERITAN MARIA,**  
**STR. MIHOVENIULUI NR. 6,**  
**COMUNA SCHEIA, SV, RO;**  
• **CIORNEI SIMONA LENUȚA,**  
**COMUNA PĂLTINOASA, SUCEAVA, SV,**  
**RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**JP 2001228110 (A); WO 0233404 (A2);**  
**FR 2441410 (A1) DE 2850133 (A1)**

(54) **BIOSENZOR FOTOMETRIC PENTRU DETERMINAREA  
FIERULUI DIN VIN**



# RO 129487 B1

1 Biosenzorul fotometric pentru determinarea fierului din vin reprezintă un echipament  
2 electronic compact și portabil, destinat determinării rapide a conținutului de fier din vin.

3 Prezența în vin a ionilor bivalenți și trivalenți de fier provoacă așa-numitul fenomen  
4 de casare ferică a vinului, care se poate manifesta deja de la concentrații de 10 mg Fe/l.  
5 Casarea ferică a vinului se manifestă prin schimbarea culorii acestuia, care, în cazurile limită,  
6 poate ajunge până la culoarea neagră-albăstrui, dar și prin schimbarea pronunțată a gustului,  
7 motive pentru care vinul casat este practic inutilizabil pentru consum. Casarea ferică se  
8 manifestă atât la vinurile albe, cât și la cele roșii ("**Chimia și analiza vinului**", **Constantin**  
9 **Târdea, Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași 2000, p.856-879**).

Determinarea fierului din vin se poate realiza instrumental prin:

- 11 - metode chimice - titrare volumetrică;
- 12 - metode electrochimice - polarometric, potențiometric sau amperometric;
- 13 - metode spectrometrice - spectrometrie de absorbție atomică, spectrometrie de  
14 emisie atomică, spectrometrie de absorbție moleculară;
- 15 - metode colorimetrice.

16 Fiecare din metodele enumerate mai sus prezintă avantaje și dezavantaje specifice.  
17 Dezavantajul comun al tuturor acestor metode este faptul că ele presupun analize specifice  
18 de laborator ce reclamă extragerea de probe, trimiterea probelor în laborator, personal  
19 specializat, productivități mici la analiză, precum și o logistică instrumentală costisitoare.

20 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în măsurarea concentrației  
21 fierului din vin prin măsurarea intensității culorii și conversia acesteia în unități de  
22 concentrație de fier.

23 Aceasta se rezolvă cu un biosenzor fotometric pentru determinarea fierului din vin,  
24 constituit dintr-un disc de hârtie poroasă, impregnat cu o anumită cantitate de ferocianură  
25 potasică în stare cristalizată, care, la contactul cu 1 ml de vin de analizat, dă o reacție de  
26 culoare albastră, și o unitate optoelectronică compactă portabilă, formată dintr-un corp care  
27 adăpostește o coroană de șase LED-uri, dispuse circular în jurul unei fotodiode, toate care  
28 emit pe lungimea de undă complementară lungimii de undă corespunzătoare culorii albastre  
29 a reacției de culoare a fierului, o lentilă convergentă, un amplificator electronic, o sursă  
30 electrică de tip baterie sau acumulator, și un microprocesor, pentru măsurarea intensității  
31 culorii și conversia acesteia în unități de concentrație de fier.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- 33 - se realizează un mijloc de analiză instrumental și portabil pentru analiza *in situ* a  
34 concentrației fierului din vin;
- 35 - folosirea biosenzorului permite obținerea unei productivități analitice ridicate și nu  
36 necesită personal specializat.

37 Se dă, în continuare, un exemplu de realizarea invenției, în legătură cu fig. 1 și 2:

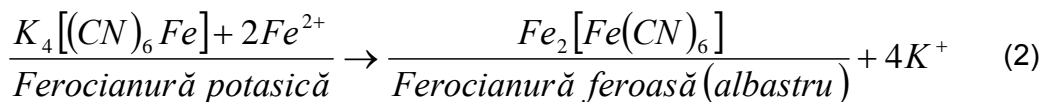
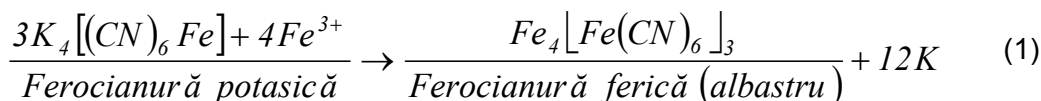
38 - fig. 1, vederea laterală (a), vederea de sus (b) a biosenzorului pentru determinarea  
39 fierului din vin, precum și sistemul de dozare (c) a vinului analizat;

40 - fig. 2, schema de principiu la măsurarea concentrației fierului cu biosenzorul  
41 conform invenției.

42 La biosenzorul fotometric pentru determinarea concentrației de vin, conform invenției,  
43 este utilizată o singură picătură de vin (1 ml), din cel supus analizei, care se picură pe un  
44 biocip de unică utilizare, unde provoacă instantaneu, cu ferocianură potasică dozată  
45 stoechiometric pentru 1 ml de vin de analizat, o reacție de culoare albastră, a cărei inten-  
46 sitate, proporțională cu concentrația ionilor de fier, este convertită pe cale fotometrică,  
47 folosind o curbă de calibrare memorată electronic, în unități de concentrație de fier, rezultatul  
48 final fiind afișat pe display-ul alfanumeric al aparatului în unități de concentrație exprimate  
49 în mg Fe/l vin.

# RO 129487 B1

Reacțiile de culoare ale ionului Fe tri- și bivalent care au loc pe biocip sunt date de formulele următoare:



Biosenzorul fotometric pentru determinarea fierului din vin, conform invenției, presupune prezența unei unități optoelectronice compacte portabile, a unui biocip de unică utilizare și a unui dozator de vin tip pipetă mililitrică.

Unitatea optoelectronică compactă portabilă reprezintă un cititor fotoelectric de lumină reflectată, în a cărei compunere intră un sistem de iradiere circulară a biocipului, realizat cu șase LED-uri de emisie, cu lungimea de undă a radiației acordată pe lungimea de undă complementară luminii albastre, o lentilă optică convergentă, o fotodiodă, un amplificator electronic, un microprocesor, un display alfanumeric pentru afișarea rezultatului analizei și o baterie sau un acumulator de alimentare electrică.

Pipeta mililitrică poate fi de tip obișnuit, din sticlă, sau poate fi un pipetor cu dozare electronică de ultimă generație, precizia de dozare și reproductibilitatea fiind mai ridicate în cazul din urmă.

Biocipul de unică utilizare este un disc cilindric realizat dintr-o hârtie poroasă specială, impregnată cu o cantitate precisă de ferocianură potasică cristalizată.

Biosenzorul fotometric pentru determinarea fierului din vin, conform invenției, este format dintr-un corp **1** în care se găsește o baterie **2** de alimentare electrică sau un acumulator electric, un amplificator **3** electronic, un microprocesor **4**, un display **5** alfanumeric, două butoane **6** și **7** de pornire și setare, o coroană **8** cu șase LED-uri emițătoare, o lentilă **9** optică convergentă, o fotodiodă **10**; reperul **11** reprezintă un disc de hârtie poroasă, impregnat cu ferocianură, denumit în descriere biocipul de unică utilizare, reperul **12** reprezintă picătura de vin (1 ml) analizat, iar reperul **13** reprezintă pipeta de dozare precisă a volumului de vin necesar, din punct de vedere stoichiometric, pentru a asigura o reproductibilitate înaltă a datelor experimentale.

Modul de lucru la determinarea concentrației fierului din vin este următorul:

Se pornește din butonul **6** unitatea optoelectronică a biosenzorului, se așează central un biocip **11** pe lentila **9** optică convergentă, după care se picură cu pipeta **13** de dozare 1 ml de vin pe biocipul **11**, citirea intensității culorii albastre a biocipului și conversia acestei intensități în unități de concentrație de fier fiind efectuate în timp real de către unitatea fotometrică și microprocesorul **4**, cu afișarea rezultatului pe display-ul **5** alfanumeric al biosenzorului. Pentru a împiedica citirea culorii biocipului înainte de finalizarea reacției de culoare, microprocesorul **4** este programat să efectueze citirea și validarea rezultatului numai atunci când întâia derivată a intensității fotocurentului în funcție de timp are valoarea zero, ceea ce corespunde cu intensitatea maximă a culorii albastre atinse de biocip și indică totodată faptul că reacția de culoare este terminată.

# RO 129487 B1

## Revendicare

1

3

5

7

9

11

Biosenzor fotometric pentru determinarea fierului din vin, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-un disc (**11**) de hârtie poroasă, impregnat cu o anumită cantitate de ferocianură potasică în stare cristalizată, care, la contactul cu 1 ml de vin de analizat, dă o reacție de culoare albastră, și dintr-o unitate optoelectronică compactă portabilă, formată dintr-un corp (**1**) ce adăpostește o coroană de șase LED-uri (**8**), dispuse circular în jurul unei fotodiode (**10**), toate care emit pe lungimea de undă complementară lungimii de undă corespunzătoare culorii albastre a reacției de culoare a fierului, o lentilă (**9**) convergentă, un amplificator (**3**) electronic, o sursă (**2**) electrică de tip baterie sau acumulator, și un microprocesor (**4**), pentru măsurarea intensității culorii și conversia acesteia în unități de concentrație de fier.

(51) Int.Cl.  
**G01N 27/327** (2006.01);  
**G01N 33/14** (2006.01);  
**G01N 21/78** (2006.01)

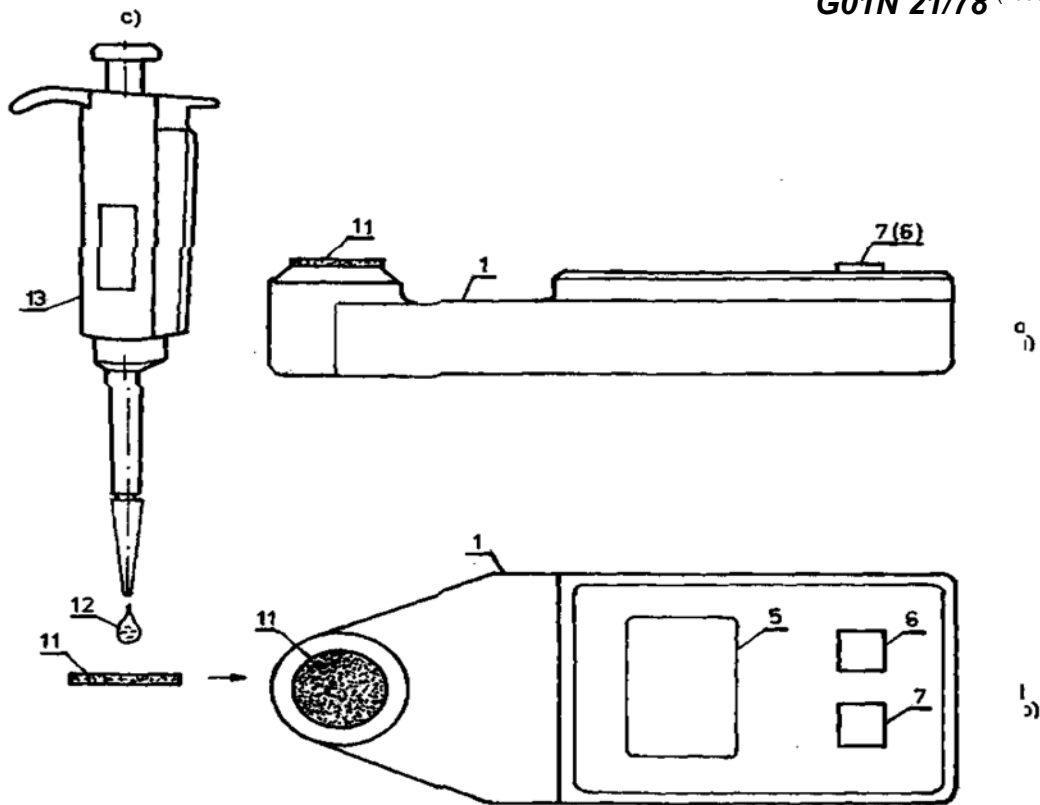


Fig. 1

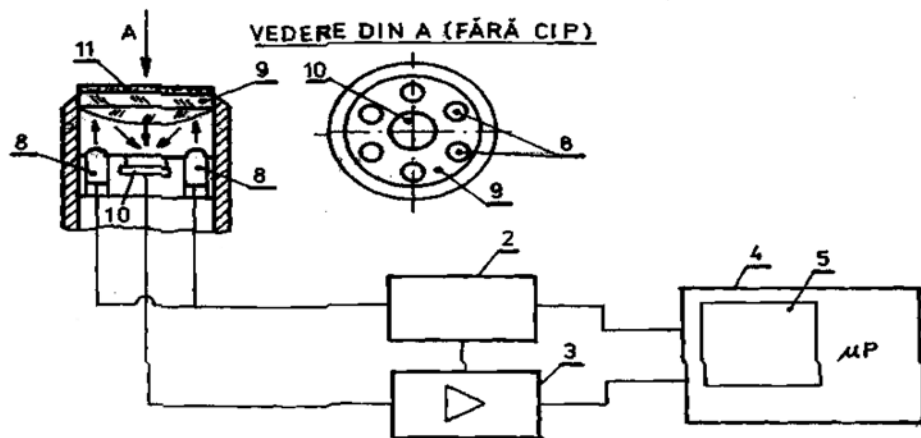


Fig. 2

