



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

(22) Data de depozit: **06.11.2012**

(41) Data publicării cererii:  
**30.05.2014** BOPI nr. 5/2014

(71) Solicitant:  
• 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, SV, RO;  
• POROCH-SERITAN MARIA,  
STR. MIHOVENIULUI NR. 6,  
COMUNA SCHEIA, SV, RO;  
• CIORNEI SIMONA LENUȚA,  
COMUNA PĂLTINOASA, SUCEAVA, SV,  
RO

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

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un biosenzor pentru determinarea conținutului de fier din vin. Biosenzorul conform invenției cuprinde un biocip de unică utilizare și o unitate optoelectronică miniaturală portabilă, folosind un disc (11) de hârtie poroasă, denumit biocip, impregnat cu o anumită cantitate de ferocianură potasică în stare cristalină, care, la contactul cu 1 ml de vin de analizat, dă o reacție de culoare albastră, măsurarea intensității culorii și conversia acesteia în unități de concentrație de fier fiind realizată de o structură fotometrică portabilă compactă, formată, la rândul ei, dintr-un corp (1) care adăpostește o coroană de șase leduri (8), dispuse circular în jurul unei fotodiode (10), care emit toate 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).

Revendicări: 1

Figuri: 2

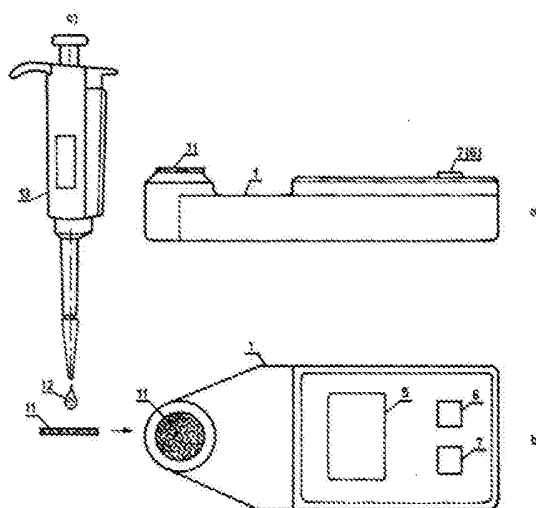
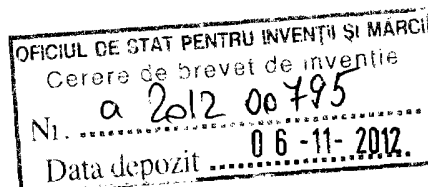


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).





18

## BIOSENZOR PENTRU DETERMINAREA FIERULUI DIN VIN

Biosenzorul reprezintă un echipament electronic compact și portabil destinat determinării rapide a conținutului de fier din vin.

Prezența ionilor bivalenți și trivalenți de fier în vin provoacă așa-numitul fenomen de casare ferică a vinului care se poate instala deja de la concentrații de 10 mg Fe/litru. Casarea ferică a vinului se manifestă prin schimbarea culorii acestuia, care în cazurile limită poate ajunge până la culoarea negru-albastrui, dar și prin schimbarea pronunțată a gustului, motive pentru care vinul casat este practic inutilizabil pentru consum. Casarea ferică se manifestă atât la vinurile albe cât și la cele roșii (Chimia și analiza vinului, Constantin Târdea, Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași 200, p.856-879)

Determinarea fierului din vin se poate realiza instrumental prin:

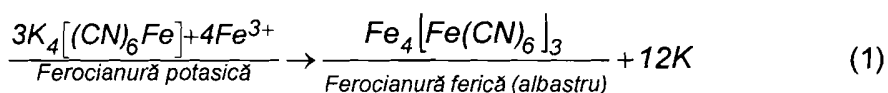
- Metode chimice - titrare volumetrică,
- Metode electrochimice - polarometric, potențiometric sau amperometric,
- Metode spectrometrice - spectrometrie de absorbție atomică, spectrometrie de emisie atomică, spectrometrie de absorbție moleculară,
- Metode colorimetrie

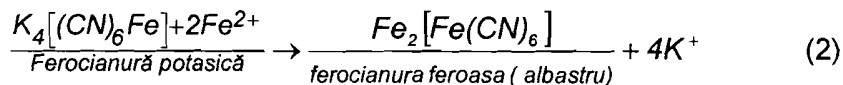
Fiecare din metodele enumerate mai sus prezintă avantaje și dezavantaje specifice. Dezavantajul comun al tuturor acestor metode este faptul că ele presupun analize specifice de laborator ce reclamă extragerea de probe, trimiterea probelor în laborator, personal specializat, productivități mici la analiză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

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui mijloc instrumental electronic portabil, compact, destinat analizelor in situ, care folosește un cip de unică utilizare și elimină dezavantajele majore ale metodelor uzuale destinate determinării concentrației fierului din vin.

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

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





Biosenzorul 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 biocip-ului 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.

Pipetă mililitrică poate fi de tip obișnuit din sticlă, sau poate fi pipetor cu dozare electronică de ultimă generație, precizia de dozare și reproductibilitatea fiind mai ridicată în cel din urmă caz.

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

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se realizează un mijloc de analiză instrumental și portabil pentru analiza in situ a concentrației fierului din vin
- folosirea biosenzorului permite obținerea unei productivități analitice ridicate și nu reclamă personal specializat

Se dă în continuare un exemplu de realizarea invenției în legătură cu Fig.1, Fig.2,

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

Fig.2 -Schema de principiu la măsurarea concentrației fierului cu biosenzorul conform invenției

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției referitoare la:

Biosenzorul 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 biocip-ul de unică utilizare, reperul 12 reprezintă picătura de vin (1ml) analizat, iar reperul 13 reprezintă pipeta de dozare precisă a volumului de vin necesar din punct de vedere stoechiometric 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 centric 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 biocip-ului și conversia acestei intensități în unități de concentrație de fier fiind efectuată 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 biocip-ului înainte de finalizarea reacției de culoare, microprocesorul 4 este programat să efectueze citirea și validarea rezultatului numai atunci când derivata a I-a a intensității fotocurentului în funcție de timp are valoarea zero, ceea ce corespunde cu intensitatea maximă a culorii albastre atinsă de biocip și indică totodată faptul că reacția de culoare este terminată.

## REVENDICARE

Biosenzor pentru determinarea fierului din vin, care cuprinde un biocip de unică utilizare și o unitate optoelectronică miniaturală portabilă, caracterizat prin aceea că în acest scop este folosit un disc (11) de hârtie poroasă, denumit biocip, 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, măsurarea intensității culorii și conversia acesteia în unități de concentrație de fier fiind realizată de o structură fotometrică portabilă compactă formată la rândul ei dintr-un corp (1) ce adăpostește o coroană de șase LED-uri (8), dispuse circular în jurul unei fotodiode (10), ce emit toate 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).



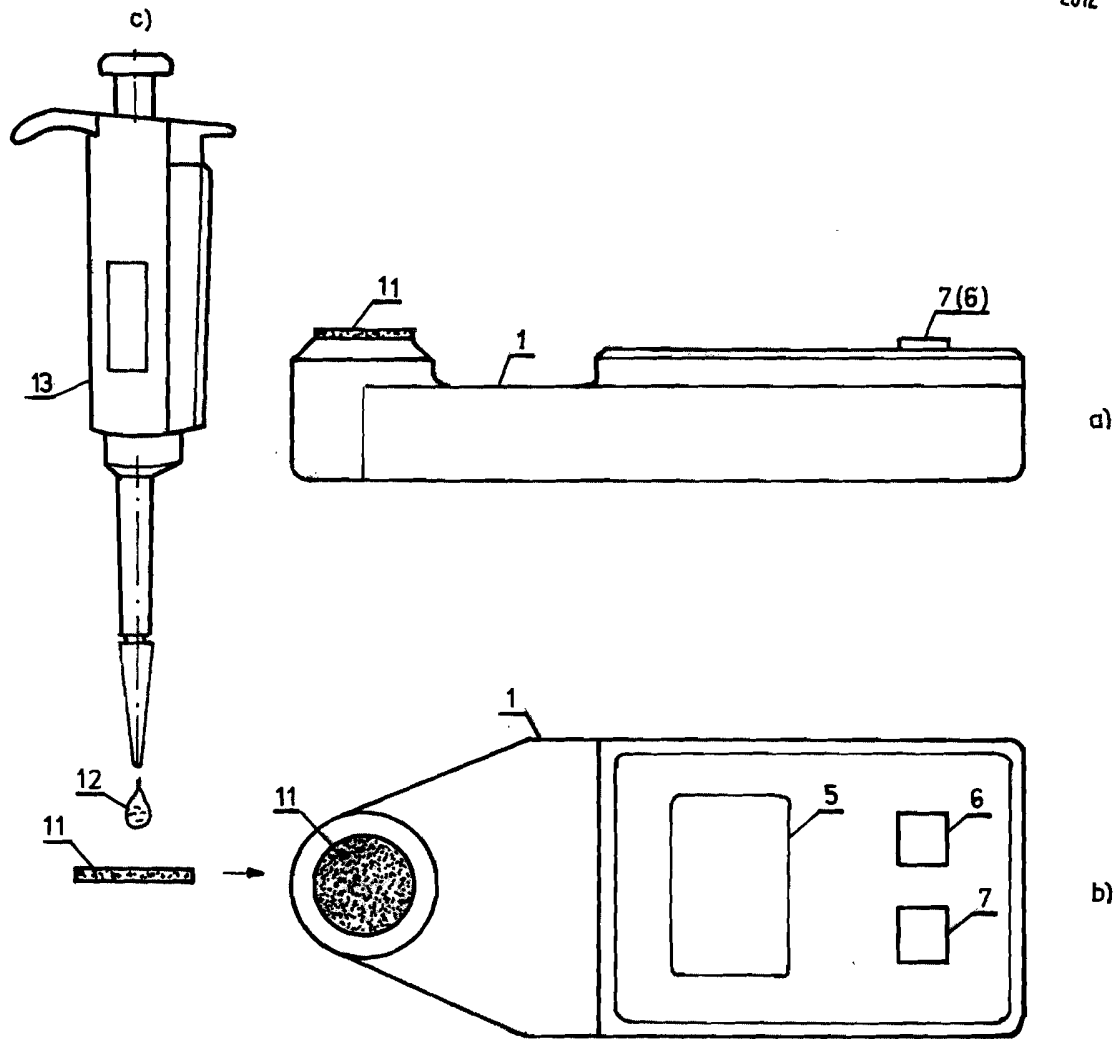


FIG. 1

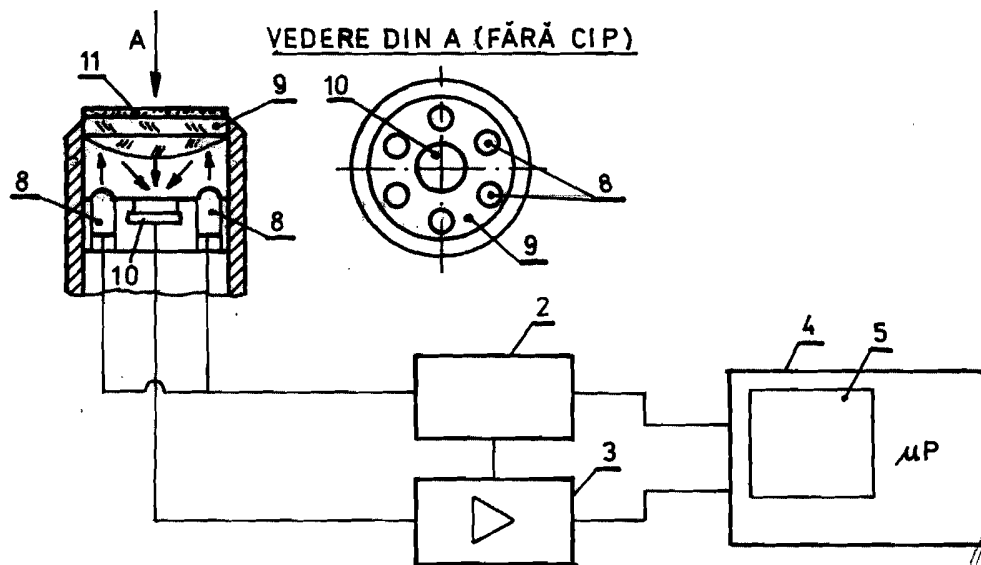


FIG. 2

