



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00159**

(22) Data de depozit: **21/02/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/07/2016** BOPI nr. **7/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2012 BOPI nr. **8/2012**

(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;
• **PSIBILSCHI ALINA,**
STR. PROF. LECA MORARIU NR.7, BL.B3,
SC.B, AP.12, SUCEAVA, SV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 2007/0158189 A1; US 2007/0161102 A1;
CN 101769857 A; RO 125798 A2;
RO 126709 A2; RO 126672 A2

(54) **BIOSENZOR COMBINAT, PENTRU GLUCOZĂ ȘI**
COLESTEROL



1 Inventția se referă la un biosenzor destinat determinării concomitente a glucozei și
colesterolului dintr-o picătură de sânge.

3 În vederea determinării concomitente a glucozei și colesterolului din sânge, autorilor
le sunt cunoscute două soluții descrise în propunerea de invenție cu titlul "Biosenzor de
5 laborator pentru glucoză și colesterol", dosar OSIM A/00161/2010, autori Sonia Gutt,
Gheorghe Gutt, Andrei Gutt, și propunerea de invenție cu titlul "Biosenzor portabil pentru
7 glucoză și colesterol", dosar OSIM A/00162/2010, autori Sonia Gutt, Gheorghe Gutt, Andrei
Gutt, Alina Psibilschi. Ambele soluții descrise se referă la determinarea glucozei, respectiv,
9 a colesterolului pe principiul amperometric bazat pe integrarea valorii curentului electric
generat la electroliza apei oxigenate rezultate la oxidarea catalitică a glucozei, respectiv, a
11 colesterolului cu glucozoxidază și colesteroloxidază, pentru determinare fiind suficientă o
singură picătură de sânge.

13 Dezavantajul metodei amperometrice constă în precizia de măsurare relativ mică,
datorită unei multitudini de factori care influențează determinările, precum: calitatea celor
15 două oxidaze, exprimată prin activitatea catalitică inițială și evoluția acesteia în timp, mări-
rea picăturii de sânge, cantitatea de săruri din sânge care influențează curentul de electro-
17 liză în același sens ca apa oxigenată generată ca urmare a oxidării glucozei, și, nu în ultimă
instanță, metoda amperometrică folosită la biosenzorul portabil apelează la un KIT de unică
19 folosință, ceea ce crește extrem prețul analizelor.

21 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în determinarea concomitentă
a concentrației glucozei, cât și a concentrației colesterolului dintr-o picătură de sânge.

23 În acest scop sunt folosite, într-o structură unitară, un sistem spectrometric și un
sistem fotoacustic format dintr-o sursă de radiație de tip laser pulsator, ce emite alternativ,
25 printr-o fibră optică, două radiații electromagnetice pe lungimile de undă de absorbție
spectrală specifice glucozei, respectiv, colesterolului, și recepționează pe cealaltă fibră
27 optică diferența dintre valoarea intensității radiației incidente și valoarea intensității radiației
reflectate, diferență care este proporțională cu concentrația celor două specii.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

29 - se realizează un mijloc de analiză mobil și performant, pentru determinarea concen-
trației glucozei și a colesterolului din sânge, care nu folosește kit-uri de unică utilizare, și nici
31 reactivi chimici, aparatul fiind destinat atât laboratoarelor clinice de specialitate, cât și uzului
personal;

33 - interpretarea datelor primare de analiză cu ajutorul a două metode spectrometrice,
bazate pe principii diferite, utilizate în același timp și în aceleași condiții asupra aceleiași
35 probe de sânge, permite determinări de precizie ridicată a concentrației glucozei și a coles-
terolului dintr-o picătură de sânge.

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

- 39 - fig. 1, schema bloc a biosenzorului;
- fig. 2, vederea folosirii biosenzorului la determinarea în condiții de laborator clinic
41 a concentrației glucozei și colesterolului din sânge;
- fig. 3, vederea folosirii biosenzorului la determinarea *in situ* a concentrației glucozei
43 și colesterolului din sânge.

45 Biosenzorul, în vederea determinării concomitente a concentrației glucozei, cât și a
concentrației colesterolului dintr-o picătură de sânge, folosește informațiile spectrometrice
și fotoacustice obținute la iradierea picăturii de sânge cu două radiații monocromatice, din
47 domeniul infraroșu apropiat, fiecare radiație fiind emisă pe o lungime de undă specifică
glucozei, respectiv, colesterolului.

RO 127773 B1

Biosenzorul conform invenției este format dintr-o sondă și o unitate optoelectronică. 1

Sonda se compune dintr-un corp **1** cu înveliș metalic inoxidabil, ce are în capăt o cupă **c** 3

miniaturală, căptușită cu o folie **2** piezoelectrică, din poliviniliden, pentru preluarea unei 3

picături **p** de sânge, două fibre **3** și **4** optice, prin prima fibră **3** optică trec radiațiile electro- 5

magnetice emise de o sursă **11** de radiație de tip laser pulsator, iar prin cealaltă fibră **4** optică 5

se recepționează diferența dintre valoarea intensității radiației incidente și valoarea intensității 7

radiației reflectate, două conductoare **5** și **6** electrice, pentru transmiterea semnalelor elec- 7

trice furnizate de folia **2** piezoelectrică la un amplificator **13** electronic, o umplutură **7** poli- 9

merică, pentru asigurarea traseului fibrelor optice și a firelor electrice, un mâner **8**, un opto- 9

cuplor **9** la care sunt conectate fibrele **3** și **4** optice, și un conector **10** electric, pentru conduc- 11

toarele **5** și **6** electrice. Unitatea optoelectronică este formată dintr-o sursă **11** laser pulsa- 11

toare, ce emite alternativ două radiații electromagnetice pe lungimile de undă de absorbție 13

spectrală specifice glucozei, respectiv, colesterolului, un spectrofotometru **12** miniatural, cu 13

detector Diode Array pentru interpretarea informațiilor culese din fibra **4** optică, un amplifi- 15

cator **13** electronic, pentru diferența de fază (Lock-In Amplifier), pentru amplificarea răspun- 15

sului fotoacustic, și un calculator **14** electronic, pentru achiziția datelor și interpretarea com- 17

binată a informațiilor spectrale din domeniul spectral NIR cu informațiile spectrale foto- 17

acustice. Pentru lucrul în condiții de laborator, este folosit un stativ **15**, prevăzut cu o pârghie 19

16 de fixare și strângere. 19

Odată cu iradierea picăturii **p** de sânge, cele două fascicule laser pulsatorii produc, 21

pe lângă răspunsul spectral optic, și un răspuns fotoacustic, efect care duce la apariția unei 21

unde de presiune ultrasonore, captată prin folia **2** piezoelectrică de poliviniliden, care înve- 23

lește cupa **c** în care se captează picătura **p** de sânge, cele două fibre **3** și **4** optice traver- 23

sând folia **2** piezoelectrică, astfel încât suprafața lor frontală să fie în contact cu picătura **p** 25

de sânge. Semnalul electric furnizat de folia **2** de poliviniliden reprezintă un spectru fotoacu- 25

stic al glucozei și colesterolului, spectru care nu are zgomot de fond, ceea ce permite limite 27

de detecție foarte bune. Ca și la spectrometria NIR, amplitudinea semnalului fotoacustic este 27

și ea proporțională cu concentrația glucozei, respectiv, a colesterolului. Determinarea con- 29

centrației glucozei, respectiv, a colesterolului din sânge se realizează în final cu ajutorul unui 29

program dedicat de calculator, prin interpretarea combinată a informațiilor spectrale din 31

domeniul spectral NIR cu informațiile spectrale fotoacustice. 31

RO 127773 B1

1

Revendicare

3 Biosenzor combinat, pentru glucoză și colesterol, **caracterizat prin aceea că**, în
vederea determinării concomitente a concentrației glucozei și colesterolului dintr-o picătură
5 de sânge, este folosită o structură biosenzorială combinată, unitară, de tip spectrometric și
fotoacustic, formată dintr-o sondă și o parte optoelectronică, sonda fiind compusă, la rândul
7 ei, dintr-un corp (1) cu înveliș metalic inoxidabil, ce are în capăt o cupă (c) miniaturală, căptu-
șită cu o folie (2) piezoelectrică de poliviniliden, pentru preluarea unei picături (p) de sânge,
9 două fibre (3 și 4) optice prin care trec radiațiile emise, respectiv, recepționate, două conduc-
toare (5 și 6) electrice pentru transmiterea semnalelor electrice furnizate de folia (2) piezo-
11 electrică, o umplutură (7) polimerică, pentru asigurarea traseului fibrelor (3, 4) optice și al
conductoarelor (5, 6) electrice, un mâner (8), un optocuplor (9) la care sunt conectate fibrele
13 (3, 4) optice, și un conector (10) electric pentru conductoarele (5, 6) electrice, iar partea opto-
electronică se compune dintr-o sursă laser (11) pulsatoare, ce emite alternativ două radiații
15 electromagnetice pe lungimile de undă de absorbție spectrală specifice glucozei, respectiv,
colesterolului, un spectrofotometru (12) miniatural cu detector Diode-Array, pentru interpre-
17 tarea informațiilor culese din fibra (4) optică, un amplificator (13) electronic, pentru diferența
de fază, și un calculator (14) electronic, pentru achiziția datelor și interpretarea combinată
19 a informațiilor spectrale din domeniul spectral NIR cu informațiile spectrale fotoacustice, iar
pentru lucrul în condiții de laborator, mai este folosit un stativ (15) prevăzut cu o pârghie (16)
21 de fixare și strângere.

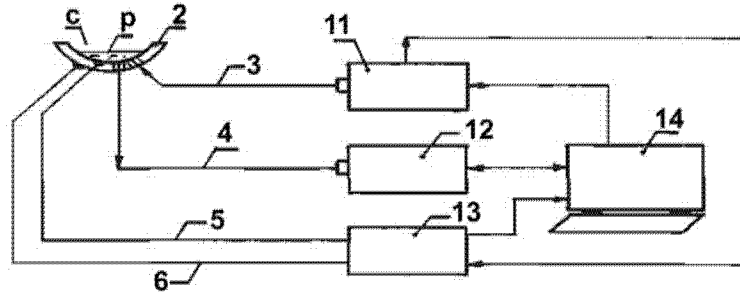


Fig. 1

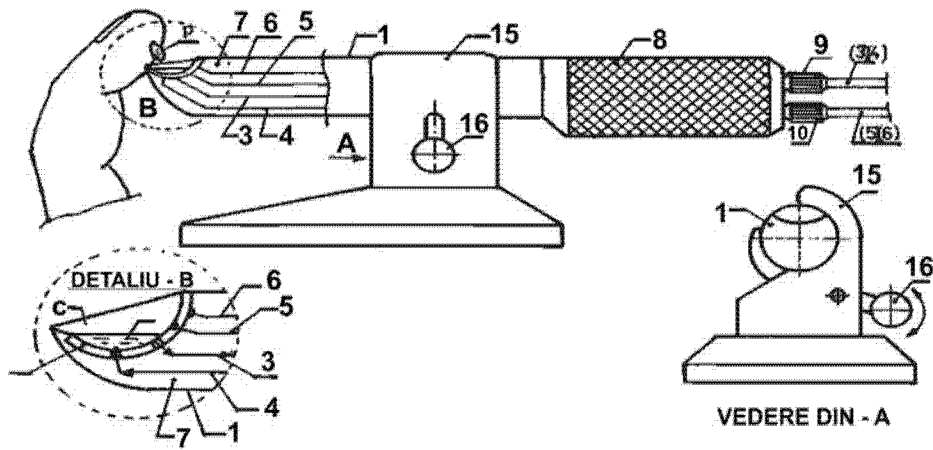


Fig. 2

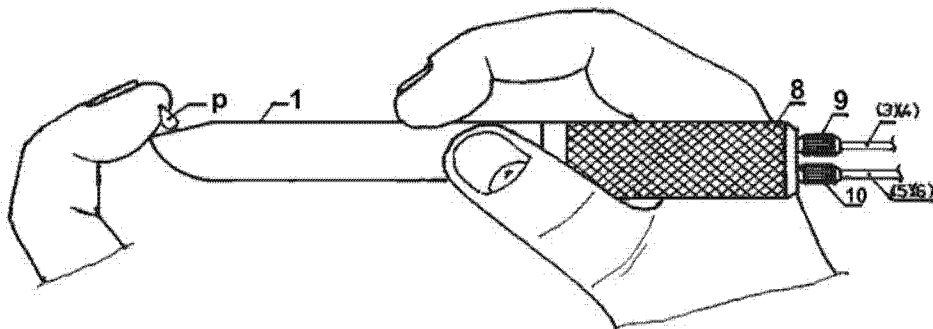


Fig. 3

