

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00162**

(22) Data de depozit: **18.02.2010**

(41) Data publicării cererii:
30.09.2011 BOPI nr. **9/2011**

(71) Solicitant:
• 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 MIHAELA,
STR. PROF. LECA MORARIU NR.7, BL.B3,
SC.B, AP.12, SUCEAVA, SV, RO

(54) **BIOSENZOR PORTABIL PENTRU GLUCOZĂ ȘI
COLESTEROL**

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la un biosenzor combinat, pentru determinarea concomitentă, *in situ*, a concentrației de glucoză și a colesterolului din sânge, pe baza principiului conductometric, alcătuit dintr-o structură portabilă, formată dintr-o parte electronică microprocesată (1), echipată cu un display alfanumeric, și dintr-un kit biochimic de unică folosință, dintr-un material plastic lamelar (2), având un perete despărțitor median (3), două perechi (4 și 5) de electrozi lamelari subțiri, lipiți pe suport (2), pe care sunt depuse două straturi (6 și 7) de amestec omogen de polimer conducător electric și glucozoxidază, respectiv, colesteroxidază, concentrațiile de glucoză și colesterol determinându-se prin calcul pe baza corespondenței dintre conductivitatea apei oxigenate, rezultate din cele două reacții, și curba cinetică de oxidare.

Revendicări: 1
Figuri: 3

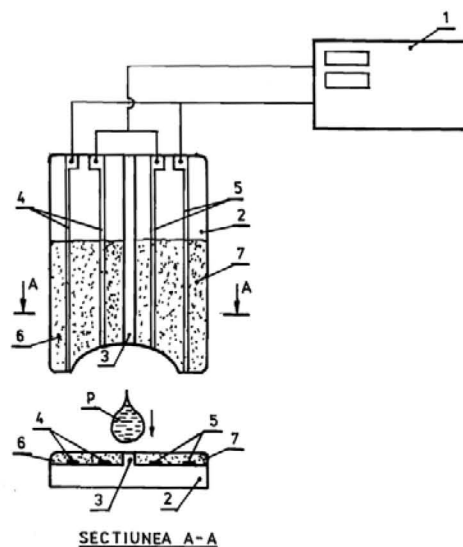


Fig. 1

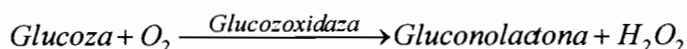
Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea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



BIOSENZOR PORTABIL PENTRU GLUCOZĂ ȘI COLESTEROL

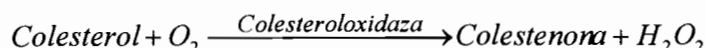
Invenția se referă la o structură de biosenzor portabil cu kit biochimic de unică folosință destinat determinării concomitente și in situ, direct de către utilizator, a concentrației glucozei și a colesterolului dintr-o picătură de sînge.

La ora actuală, pentru determinarea in situ a glucozei din sînge la diabetici și la sportivi, este folosit un biosenzor portabil, pentru analiză fiind necesară o singură picătură de sînge ce se aduce pe un suport de plastic de unică utilizare pe care sînt lipiți doi electrozi metalici, sub formă de bandă subțire, peste care există o depunere plană uscată subțire obținută la rîndul ei dintr-un polimer conducător de electricitate în care este distribuită uniform glucozoxidaza fin macinată, dozată în așa fel încît să poată cataliza oxidarea rapidă, în cîteva secunde, a glucozei din picătura de sînge rezultînd gluconolactonă și apă oxigenată după reacția :



Aplicarea unei tensiuni continue constante celor doi electrozi face ca prin producția de reacție, mai precis prin apa oxigenată rezultată, care este un electrolit bun, să se închidă un circuit de electroliză. Conform legii lui Faraday, intensitatea curentului de electroliză este proporțional cu masa apei oxigenate generate în reacție, masă care la rîndul ei este o măsură a concentrației glucozei dintr-o picătură de sînge transformată integral în gluconolactonă. În microprocesorul aparatului valoarea intensității curentului este transformată, pe baza unei curbe de calibrare memorată electronic, în unități de concentrație de glucoză ale cărei valori sînt afișate pe display-ul digital în unități de mg/dl.

Pentru determinarea colesterolului poate fi folosit același principiu de oxidare după reacția :



catalizată enzimatic de colessteroloxidază care este depusă tot pe un suport de plastic împreună cu un polimer conducător .

Autorilor nu le este cunoscută nici o soluție conceptuală sau constructivă a unui biosenzor care valorifică ambele reacții catalitice într-un biosenzor unic portabil care permite determinarea concomitentă, din aceeași cantitate de sînge, atât a glucozei cît și a colesterolului folosind metoda conductometrică.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui biosenzor portabil combinat, destinat determinării rapide concomitente și in situ atât a concentrației glucozei cît și a colesterolului din sînge cu folosirea catalizatorului glucozoxidază respectiv colessteroloxidază depuse pe un suport de plastic special de unică folosință folosind metoda conductometrică.

18-02-2010

În acest scop este folosită o structură modulară de aparat portabil formată dintr-o parte electronică, cu afisaj digital dual pentru concentrația de glucoză și concentrația de colesterol și un Kit de unică folosință format la rîndul lui dintr-o lamelă de plastic pe care sînt lipiți patru electrozi lamelari subțiri, grupați cîte doi în două locașuri separate de un perete neconducător electric realizat din același material plastic ca și lamela peste care este depus un strat subțire de amestec omogen dintr-un polimer conducător de electricitate și o cantitate de glucozoxidază respectiv de colesteroloxidază fin măcinate. La contactul picăturii de sînge cu cele două zone de analiză de pe Kit au loc reacțiile de oxidare descrise ce provoacă, prin apa oxigenată rezultată, închiderea unui circuit electric compus din polimerul conducător de pe lamela de plastic, sursa de alimentare de curent alternativ pentru cei patru electrozi lamelari precum și dintr-un conductometru electronic pentru măsurarea conductivității electrice a apei oxigenate a cărei valoare este proporțională cu masa produșilor de reacție rezultați la electrozi, masa acestora fiind proporțională cu masa de apă oxigenată rezultată din cele două reacții de oxidare, masă care la rîndul ei este proporțională prin stoechiometria reacțiilor cu masa glucozei, respectiv cu masa colesterolului din volumul picăturii de sînge analizate, deci cu concentrațiile acestor două specii chimice.

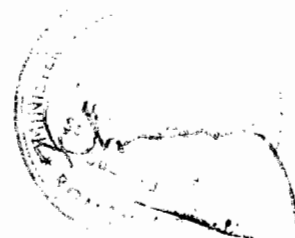
Separarea informației privind cantitatea de apă oxigenată rezultată din oxidarea glucozei de cantitatea de apă oxigenată provenită din oxidarea colesterolului se face prin calcul matematic de către microprocesorul aparatului și are la bază faptul că cele două reacții de oxidare au cinetici chimice diferite, oxidarea glucozei fiind mai rapidă decît oxidarea colesterolului, fapt ce se observă din curbele cinetice de oxidare din figura 2. Aceste realități permit determinarea sfîrșitului oxidării glucozei și începutului oxidării colesterolului cu ajutorul primei derivate a conductivității electrolitului în funcție de timp, valorile conductivităților electrolitice a apei oxigenate rezultate din oxidarea glucozei și a apei oxigenate rezultate din oxidarea colesterolului folosite pentru determinarea concentrației de glucoză respectiv de colesterol, se determină din punctul de inflexiune a celor două curbe cinetice, punct a cărui poziție este dată de valoarea zero a derivatei a doua a conductivității electrolitice în funcție de timp. Extrapolarea automată a celor două valori ale conductivităților electrolitice corespunzătoare valorii zero a derivatei a II-a pe două curbe de etalonare, una pentru glucoză și una pentru colesterol, realizată în coordonate: conductivitate electrolitică – concentrație, dă valorile concentrației glucozei respectiv ale colesterolului din picătura de sînge analizată, valori ce sînt afișate automat pe display-ul aparatului.

Prin aplicarea invenției se obține următorul avantaj:

- este posibilă determinarea concomitentă și in situ atît a concentrației glucozei cît și a concentrației colesterolului din sînge folosind o parte electronică și un chit biochimic de unică utilizare

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 care reprezintă schema generală a biosenzorului, figura 2 care reprezintă o vedere din față a biosenzorului cu kit biochimic introdus și figura 3 care reprezintă curba cinetică de oxidare a glucozei respectiv a colesterolului cu elementele de identificare a concentrației lor în sînge folosind derivata a I-a și derivata a II-a a intensității curentului de electroliză în funcție de timp

Biosenzorul enzimatic conform invenției destinat determinării glucozei și colesterolului dintr-o picătura de sînge **p** este format dintr-o parte **1** electronică portabilă microprocesată și echipată cu un display alfanumeric propriu și dintr-un Kit biochimic de unică folosință format la rîndul lui dintr-un material plastic **2**



18-02-2010

lamelar avînd un perete **3** despărțitor median din același material, două perechi de electrozi **4 și 5** lamelari subțiri, lipiți pe suportul din material **2** plastic lamelar, peste care este depus un strat subțire **6 și 7** format dintr-un amestec omogen de polimer conductor electric și glucozoxidază respectiv colesteroxidază.

REVENDICARE

Invenția Biosenzor combinat pentru glucoză și colesterol caracterizată prin aceea că în vederea determinării rapide, concomitente și in situ a concentrației de glucoză și a colesterolului dintr-o picătură (p) de sînge, pe baza principiului conductometric este folosită o structură portabilă formată dintr-o parte (1) electronică microprocesată echipată cu un display alfanumeric propriu și dintr-un kit biochimic de unică folosință format la rîndul lui dintr-un material plastic (2) lamelar avînd un perete (3) despărțitor median din același material, două perechi (4) și (5) de electrozi lamelari subțiri, lipiți pe suportul (2) din material plastic lamelar, electrozi peste care sînt depuse două straturi (6) și (7) subțiri formate dintr-un amestec omogen de polimer conducător electric și glucozoxidaza respectiv colesteroxidaza, concentrația de glucoză respectiv de colesterol determinîndu-se prin calcul pe baza corespondenței între conductivitatea apei oxigenate rezultate din cele două reacții folosind și curba cinetică de oxidare, valoarea zero a derivatei a I-a a conductivității electrolitice în funcție de timp delimitînd cele două procese de oxidare, iar valorile zero ale derivatelor a II-a a conductivităților electrolitice în funcție de timp oferind valorile medii ale conductivității apei oxigenate rezultate la oxidarea glucozei și ale conductivității apei oxigenate rezultate la oxidarea colesterolului, valori medii care extrapolate automat pe curbele de etalonare: conductivitate electrolitică - concentrație dau valorile concentrației de glucoză respectiv de colesterol din sîngele analizat.



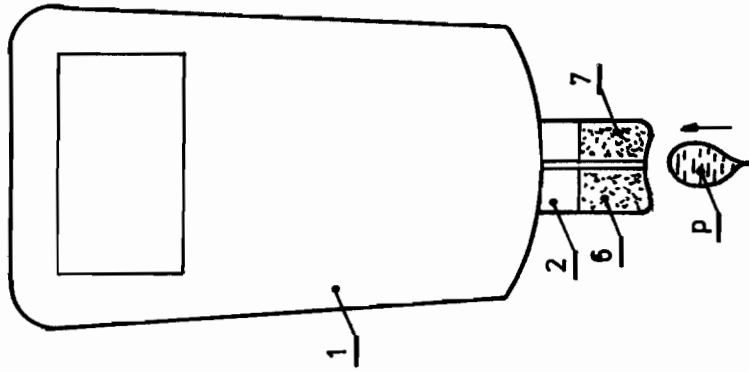
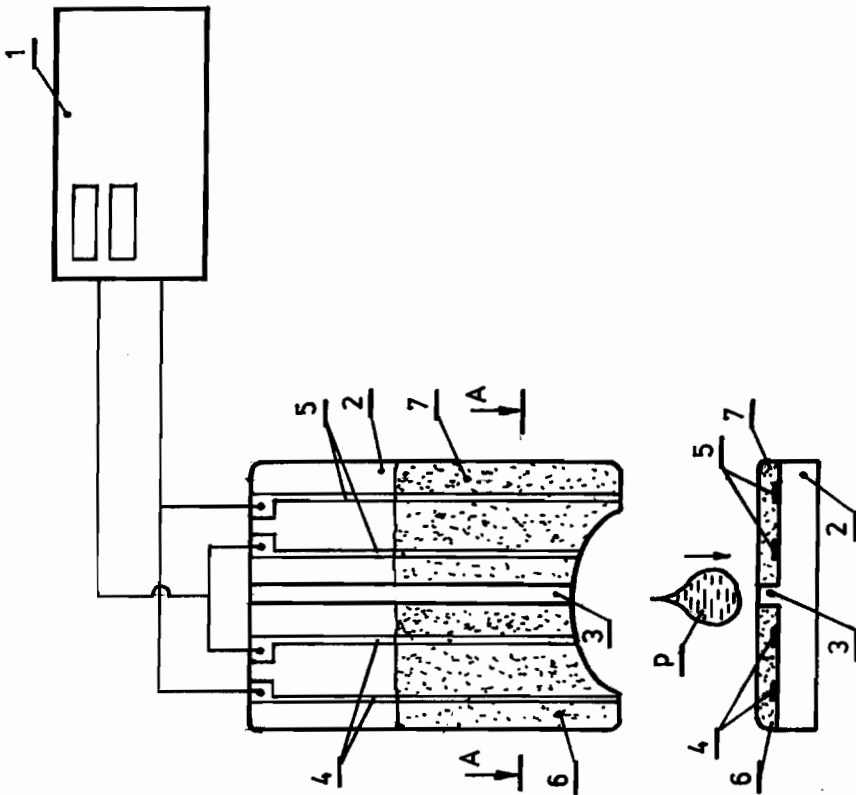


FIG. 2



SECTIUNEA A-A

FIG 1



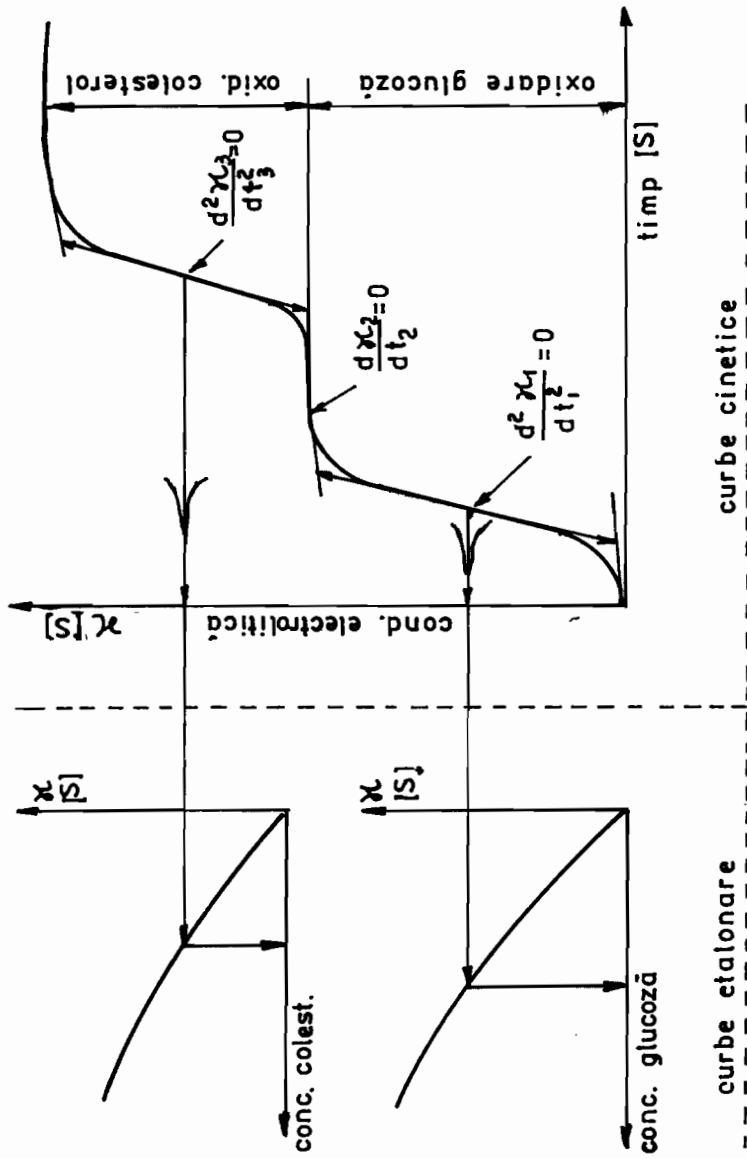


FIG.3