



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00751**

(22) Data de depozit: **30.10.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.01.2013** BOPI nr. 1/2013

(41) Data publicării cererii:
30.04.2009 BOPI nr. 4/2009

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MICROTEHNOLOGIE,
STR.EROU IANCU NICOLAE NR.32B,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **GĂLĂȚEANU LUCIAN ALEXANDRU,
BD.LACUL TEI NR.126-228, BL.17-18, SC.1,
ET.6, AP.359, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;**

• **ILIAN VIRGIL EMIL, STR.DOAMNA GHICA
NR.5, BL.3, SC.A, ET.8, AP.36, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **BAZU MARIUS, BD.TIMIȘOARA NR.49,
BL.Cc6, SC.A, ET.9, AP.34, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CIMPOCA NICOLAE,
BD.ALEXANDRU OBREGIA NR.19, BL.M 6,
SC.A, ET.2, AP.22, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO**

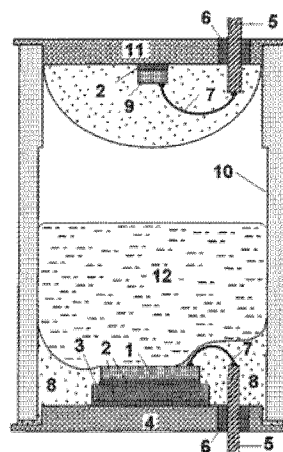
(56) Documente din stadiul tehnicii:
**EP 0989188 A1; US 2007136834 A1;
JP 63238549 A; EP 0811842 A1**

(54) SISTEM CONSTRUCTIV PENTRU REALIZAREA DE MICROBIOSENZORI BAZAȚI PE INHIBIȚIA PROCESULUI DE FOTOSINTEZĂ LA MICROORGANISME

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem constructiv pentru realizarea de biosenzori bazați pe inhibiția procesului de fotosinteză la microorganismele, care pot fi utilizați la detecția substanțelor pesticide în probe de mediu. Sistemul constructiv, conform invenției, este compus dintr-un sistem de montaj și de conectare electrică, realizat pe un cip de Si (1), care utilizează o ambază TO-99 (4), terminalele acesteia (5) și fire de conexiune internă (7), dintr-o minicuvă pentru procese electrochimice, obținută prin utilizarea unui cilindru de teflon (10) montat pe colereta ambazei TO-99, împreună cu rășina epoxidică (8) a sistemului de conectare electrică internă a dispozitivului, și dintr-un sistem de iluminare pentru realizarea procesului de fotosinteză, care utilizează o diodă electroluminescentă - LED (9) și un cuplaj optic între microtructorul amperometric și LED, realizat prin intermediul cilindrului de teflon (10), opacizat cu ajutorul unei benzi adezive de culoare neagră, fixarea diodei pe capătul superior al cilindrului de teflon făcându-se prin presare, ceea ce permite scoaterea acesteia, pentru a crea o cale de acces pentru introducerea electrolitului în minicuvă.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Examinator: fizician RADU ROBERT



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 123507 B1

1 Prezenta invenție se referă la un sistem constructiv, destinat realizării de microbio-
senzori bazați pe inhibiția procesului de fotosinteză la microorganismele. Astfel de microbio-
3 senzori sunt utilizați la detecția substanțelor pesticide în probe de mediu.

5 Biosenzorii au o utilizare din ce în ce mai largă pentru detecția și monitorizarea
concentrațiilor de substanțe poluante în apă, aer și sol. Potențialul biosenzorilor rezultă din
7 capacitatea acestora de a măsura, într-un mod rapid, interacțiunile sistemelor biologice
(enzime, anticorpi, microorganismele etc.) cu poluanții. Utilizarea tehnologiilor de fabricație a
9 micronanosistemelor integrate, la realizarea biosenzorilor, a condus la dezvoltarea micro-
biosenzorilor. Gradul înalt de integrare și dimensiunile reduse le conferă acestora perfor-
manțe superioare, cu privire la timpul de răspuns, selectivitatea, reproductibilitatea și
11 fiabilitatea. O categorie de biosenzori o reprezintă biosenzorii pentru detecția
substanțelor pesticide, bazați pe măsurarea inhibiției procesului de fotosinteză la micro-
13 organisme. Acești biosenzori au, în mod special, o structură complexă. Funcționarea
acestora este rezultatul unor procese multiple, de natură diferită (procesele optice, chimice,
15 biologice, electrochimice, electronice etc.). La dimensiunile foarte mici ale biosenzorilor,
intervin interacțiuni complexe între toate aceste procese, ceea ce face ca optimizarea
17 funcționării să fie foarte dificilă, aceasta depinzând în mod critic de un număr însemnat de
parametri constructivi.

19 Problema pe care o rezolvă invenția este de realizare a unui sistem constructiv care
să permită obținerea de biosenzori performanți, bazați pe inhibiția procesului de
21 fotosinteză la microorganismele.

Sistemul constructiv, conform invenției, rezolvă problemele de natură constructivă,
23 privind realizarea unui biosenzor bazat pe inhibiția procesului de fotosinteză la
microorganismele, prin aceea că acesta este constituit din:

25 - un subsistem de montaj și de conectare electrică prin care microtraductorul
amperometric, realizat pe un cip din siliciu cu microelectrozi, este montat pe o ambază
27 TO-99, la un nivel înălțat față de ambază, cu utilizarea unei plăcuțe metalice, astfel încât
rășina epoxidică să nu acopere (în procesul de sinterizare termică) zona activă a cipului,
29 microelectrozii realizați pe substratul din Si sunt conectați electric la circuitul exterior, prin
intermediul terminalelor ambazei TO-99, conectarea electrică între microelectrozi și
31 terminalele ambazei este realizată cu ajutorul unor fire de conexiune internă, sudate pe
padurile de metalizare de pe cip și pe terminalele ambazei;

33 - o minicuvă pentru procesele electrochimice, obținută prin utilizarea unui cilindru din
teflon, montat pe colereta ambazei TO-99, pentru a crea, împreună cu ambaza, o incintă în
35 care o cantitate de electrolit să poată fi pusă în contact cu cipul de Si, rigidizarea și
etanșarea celor două componente care realizează incinta (ambaza și cilindrul de teflon),
37 făcându-se cu rășină epoxidică, aceeași rășină epoxidică realizând și fixarea și izolarea
sistemului de conectare electrică, internă, a dispozitivului - fără ca aceasta să acopere zona
39 activă a cipului, calea de acces pentru introducerea electrolitului în minicuvă fiind capătul
superior al cilindrului din teflon;

41 - un subsistem de iluminare, pentru realizarea procesului de fotosinteză, care
utilizează o diodă electroluminiscentă - LED și un cuplaj optic între microtraductorul
43 amperometric și LED, realizat prin intermediul cilindrului din teflon, opacizat cu ajutorul unei
benzi adezive de culoare neagră, aplicată pe exterior, dioda electroluminiscentă fiind
45 montată pe o ambază TO-5, fără acoperirea cu rășină a coleretei, astfel încât fixarea LED-
ului la capătul cilindrului din teflon să se facă prin presare, ceea ce permite scoaterea
47 acesteia, atunci când se dorește utilizarea capătului superior al cilindrului din teflon, drept
cale de acces, pentru introducerea electrolitului în minicuvă.

RO 123507 B1

Sistemul poate fi utilizat la realizarea și exploatarea industrială a oricărui microbiosenzor care măsoară inhibiția procesului de fotosinteză la microorganismele.	1
Sistemul constructiv, conform invenției, prezintă avantajul de a permite obținerea condițiilor pentru procesele fizice, chimice și biologice, necesare unei biodetecții eficiente a substanțelor pesticide, în situația în care interacțiunile dintre aceste procese sunt crescute, datorită dimensiunilor mici și gradului de integrare ale unui microdispozitiv. De asemenea, utilizarea, pentru operațiile de montaj-asamblare, a tehnologiilor de fabricație ale micro-sistemelor, permite obținerea unor niveluri de reproductibilitate și de fiabilitate superioare față de realizarea biosenzorilor cu macroelectrozi.	3 5 7 9
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura, care reprezintă secțiunea transversală a sistemului constructiv pentru realizarea de microbiosenzori bazați pe inhibiția procesului de fotosinteză la microorganismele.	11
Sistemul constructiv pentru realizarea de microbiosenzori bazați pe inhibiția procesului de fotosinteză la microorganismele, conform invenției, este compus din următoarele elemente principale:	13 15
- subsistemul de montaj și de conectare electrică al microtraductorului amperometric;	17
- minicuva pentru procesele electrochimice specifice funcționării microbiosenzorului;	17
- subsistemul de iluminare pentru realizarea procesului de fotosinteză.	17
<i>Subsistemul de montaj și de interconectare al microtraductorului amperometric</i>	19
Microtraductorul amperometric, confecționat pe un cip din siliciu, cu microelectrozii 1 , este montat pe o ambază 4 , de tip TO-99. Montajul se face cu utilizarea unei plăcuțe metalice 3 , care are rolul de a asigura poziționarea cipului din Si la un nivel înălțat față de ambază, astfel încât rășina epoxidică 8 de fixare și izolare să nu acopere (în procesul de sinterizare termică) zona activă a cipului. Microelectrozii 1 realizați pe substratul din Si sunt conectați electric la circuitul exterior, prin intermediul terminalelor 5 ale ambazei TO-99. Conectarea electrică între microelectrozii 1 și terminalele 5 ambazei este realizată cu ajutorul unor fire 7 de conexiune internă, din Au, sudate pe padurile de metalizare de pe cip și pe terminalele ambazei.	21 23 25 27
<i>Minicuva pentru procesele electrochimice</i>	29
Pentru funcționarea microbiosenzorului, este necesar ca electrolitul de analizat să fie pus în contact cu microelectrozii traductorului amperometric. În același timp, electrolitul nu trebuie să intre în contact cu sistemul de conectare electrică al microelectrozilor la circuitul exterior. Pentru realizarea acestor deziderate, este necesar să se realizeze o minicuvă pentru procesele electrochimice, care să permită punerea în contact a electrolitului cu microelectrozii cipului din Si și care să izoleze tot sistemul de interconectare electrică, internă, al acestora. De asemenea, sistemul constructiv trebuie să asigure o cale de acces pentru introducerea electrolitului în minicuvă.	31 33 35 37
Minicuva care a fost realizată pentru a îndeplini cerințele menționate mai sus, se bazează pe următoarele soluții constructive:	39
- utilizarea unui cilindru din teflon 10 , montat pe colereta ambazei 4 , pentru a crea, împreună cu ambaza, o incintă în care o cantitate de electrolit 12 să poată fi pusă în contact cu cipul din Si, rigidizarea și etanșarea îmbinării celor două componente care realizează incinta (ambaza și cilindrul din teflon) fiind făcută cu rășina epoxidică 8 ;	41 43
- fixarea și izolarea, cu rășina epoxidică 8 , a sistemului de conectare electrică, internă, a dispozitivului, fără ca aceasta să acopere zona activă, cu microelectrozi 1 , a cipului;	45

RO 123507 B1

1 - utilizarea unei plăcuțe metalice **3**, pentru montajul cipului de/și la un nivel înălțat față
de ambază, astfel încât rășina epoxidică **8** să nu acopere (în procesul de sinterizare termică)

3 zona activă, cu microelectrozi, a cipului;

5 - utilizarea capătului superior al cilindrului din teflon **10**, drept cale de acces, pentru
introducerea electrolitului **12** în minicuvă.

Subsistemul de iluminare pentru realizarea procesului de fotosinteză

7 Pentru a pune în evidență inhibiția procesului de fotosinteză, determinată de prezența
unui poluant, este necesară asigurarea unor condiții controlate de iluminare, la nivelul
9 materialului biologic.

11 Subsistemul realizat practic utilizează o iluminare cu LED **9**, cu radiație roșie. Pentru
asigurarea iluminării materialului biologic, depus pe microelectrodul de lucru, în condiții
13 reproductibile, s-a realizat un cuplaj optic între cele două dispozitive (microtraductorul
amperometric și LED) prin intermediul cilindrului din teflon **10** (cilindru care asigură formarea
15 incintei pentru procesul de electroliză). Pentru ca cilindrul din teflon **10** să realizeze cuplajul
optic dorit, dioda electroluminiscentă **9** este montată pe o ambază **11** de tip TO-5, care are
17 aceleași dimensiuni cu ambaza **4** de tip TO-99, pe care este montat chipul din Si cu
microelectrozi **1**. În acest fel, prin montarea celor două ambaze, la cele două capete ale
cilindrului din teflon, se asigură cuplajul optic între microtraductorul amperometric și LED.
19 Montarea ambazei **11**, care susține dioda electroluminiscentă, se face prin poziționarea
coleretei ambazei **11** pe capătul superior al cilindrului, fixarea făcându-se doar prin presare.
21 Acest subsistem permite scoaterea de pe cilindru a diodei electroluminiscente, atunci când
se dorește obținerea unei căi de acces, pentru introducerea electrolitului **12** în minicuvă. De
23 asemenea, cilindrul din teflon este opacizat, cu ajutorul unei benzi adezive de culoare
neagră, aplicată pe exterior, pentru a asigura un traseu optic controlat.

RO 123507 B1

Revendicare

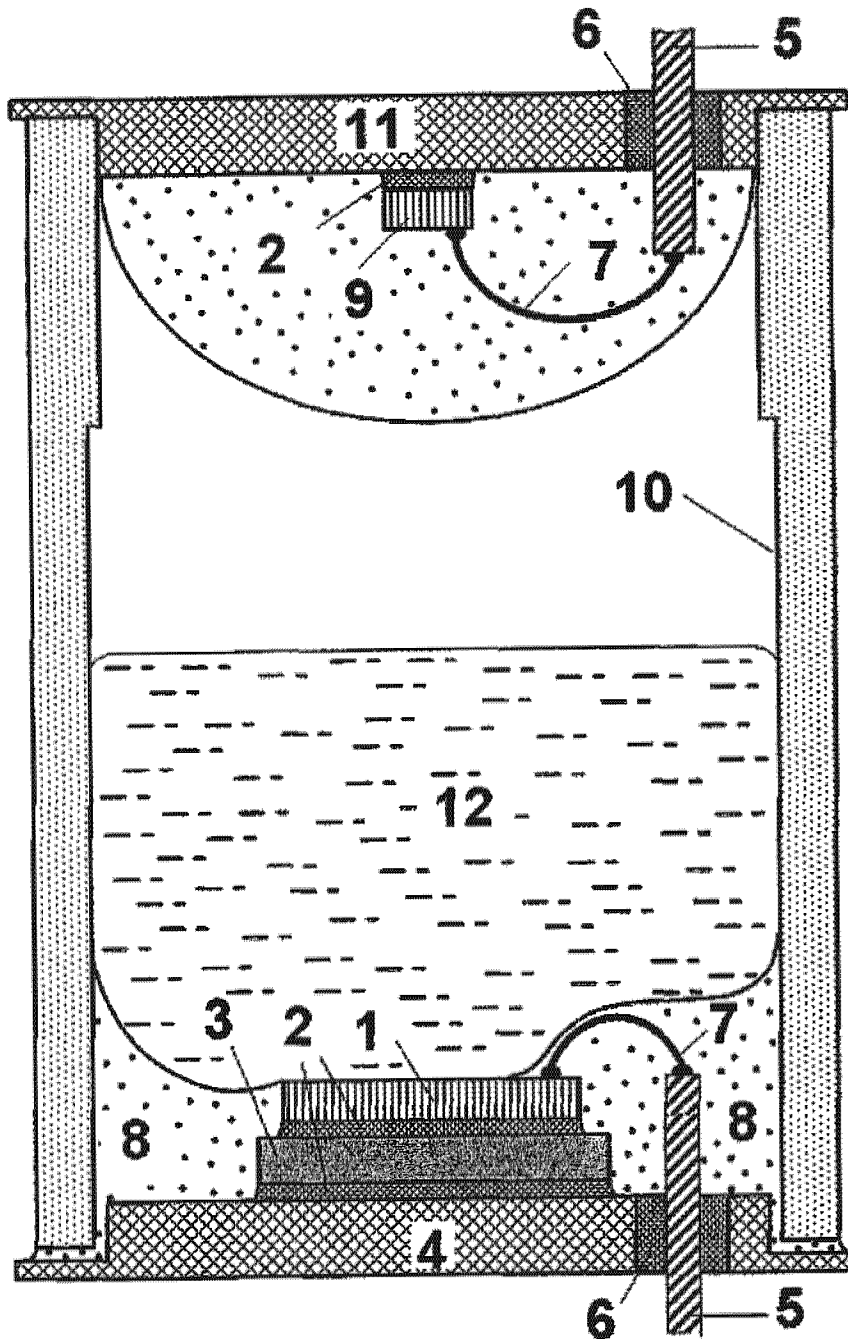
	1
Sistem constructiv pentru realizarea de biosenzori bazați pe inhibiția procesului de fotosinteză la microorganisme, caracterizat prin aceea că este constituit din:	3
- un subsistem de montaj și de conectare electrică, prin care microtraductorul amperometric, realizat pe un cip din siliciu cu microelectrozi (1), este montat pe o ambază (4) de tip TO-99, cu utilizarea unei plăcuțe metalice (3) care are rolul de a asigura poziționarea cipului din Si la un nivel înălțat față de ambaza (4), astfel încât o rășină epoxidică (8) de fixare și izolare să nu acopere, în procesul de sinterizare termică, zona activă a cipului, microelectrozii (1) realizați pe substratul din Si sunt conectați electric la circuitul exterior, prin intermediul unui terminal al ambazei (4), conectarea electrică între microelectrozi (1) și terminalul (5) ambazei este realizată cu ajutorul unor fire (7) de conexiune internă, sudate pe padurile de metalizare de pe cip și pe terminalul ambazei;	5
- o minicuvă pentru procesele electrochimice, obținută prin utilizarea unui cilindru din teflon (10), montat pe colereta ambazei (4), pentru a crea, împreună cu ambaza, o incintă în care o cantitate de electrolit (12) să poată fi pusă în contact cu cipul din Si, rigidizarea și etanșarea celor două componente care realizează incinta, ambaza și cilindrul din teflon, făcându-se cu rășina epoxidică (8), aceeași rășină epoxidică (8) realizând și fixarea și izolarea sistemului de conectare electrică internă a dispozitivului, fără ca aceasta să acopere zona activă a cipului, calea de acces, pentru introducerea electrolitului (12) în minicuvă, fiind capătul superior al cilindrului din teflon (10);	7
- un subsistem de iluminare pentru realizarea procesului de fotosinteză, care utilizează o diodă electroluminiscentă - LED (9) și un cuplaj optic, între microtraductorul amperometric și LED, realizat prin intermediul cilindrului din teflon (10), opacizat cu ajutorul unei benzi adezive de culoare neagră, aplicată pe exterior, dioda electroluminiscentă fiind montată pe o ambază (11) de tip TO-5, fără acoperirea cu rășină a coleretei, astfel încât fixarea LED-ului (9) la capătul cilindrului din teflon (10) să se facă prin presare, ceea ce permite scoaterea de pe cilindru a diodei electroluminiscente, atunci când se dorește obținerea unei căi de acces, pentru introducerea electrolitului (12) în minicuvă.	9
	11
	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29

(51) Int.Cl.

G01N 21/66 (2006.01),

G01N 21/63 (2006.01),

C12Q 1/02 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 8/2013