



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00448**

(22) Data de depozit: **17.06.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.11.2014** BOPI nr. **11/2014**

(41) Data publicării cererii:  
**28.02.2012** BOPI nr. **2/2012**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,  
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **IGNAT MIRCEA, STR.ROȘIA MONTANĂ  
NR.4, BL.O 5, SC.B, AP.62, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **HRISTEA GABRIELA,  
STR.TÂRGU NEAMȚ NR.34, BL.A 17, SC.D,  
ET.1, AP.50, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,  
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 99815; RO 78932; RO 112928 B1;  
RO 102144; GB 1386502 A**

(54) **MICROSENZOR DE UMIDITATE**



# RO 127137 B1

1           Invenția se referă la un microsenzor de umiditate, pentru investigații sau monitorizări  
fiziologice ale lichidelor biologice, a cărui funcționare se bazează pe conducția electrică, micro-  
3           senzor ce se fixează pe o structură textilă. Sunt cunoscuți senzori conductivi (a căror funcțio-  
nare se bazează pe variația rezistivă a lichidelor) sau capacitivi (a căror funcționare se bazează  
5           pe variația proporțională a permitivității cu umiditatea). Dezavantajele unor asemenea micro-  
senzori constau în:

- 7           - electrozii sau materialul din care sunt construiți suferă modificări electrochimice care  
influențează semnalul de ieșire;
- 9           - tehnologii complicate referitoare la fixarea pe o structură textilă.

Scopul invenției este de a realiza un microsenzor neutru față de lichidele biologice ce  
11           pot avea efecte electrochimice.

Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui contact mai bun cu țesutul  
13           biologic.

Microsenzorul de umiditate, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin  
15           aceea că este compus din doi electrozi cu geometrie lamelară sau cu disc circular din carbon  
grafit, cu o grosime de 0,1...0,2 mm, fixați, prin adezivare, pe un suport textil, fiecare dintre  
17           electrozi fiind prevăzut cu conexiune, iar tot sistemul este în contact cu țesutul biologic căruia  
trebuie să i se efectueze determinarea umidității. Microsenzorul conform invenției prezintă  
19           următoarele avantaje:

- 21           - o sensibilitate ridicată și lipsa unor tensiuni electromotoare, datorită contactului cu  
umiditatea biologică, caracterizată de prezența unor săruri și implicit de variații ale pH-ului;
- 23           - o tehnologie simplă.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...6, care  
reprezintă:

- 25           - fig. 1, secțiune prin microsenzor, conform invenției;
- 27           - fig. 2, modul de realizare a electrodului;
- 29           - fig. 3, modul de fixare a microsenzorilor;
- 31           - fig. 4, caracteristica rezistență electrică în funcție de umiditate;
- 33           - fig. 5, izoterma de adsorbție, realizată la 77 K;
- 35           - fig. 6, distribuția de pori pentru materialul utilizat.

Microsenzorul de umiditate, conform invenției, se compune din doi electrozi din carbon  
grafit, **1** și **2**, cu geometrie lamelară sau cu disc circular, cu o grosime de 0,1...0,2 mm, fixați,  
33           prin adezivare, pe suportul textil **3**, astfel încât să se afle în contact cu umiditatea produsă de  
țesuturile biologice, determinarea umidității efectuându-se prin modificarea conducției electrice  
35           sau prin scăderea rezistenței electrice. Fiecare dintre electrozii **1** și **2** este prevăzut cu conexi-  
unea **4**, iar tot sistemul este în contact cu țesutul biologic **5**, căruia trebuie să i se efectueze  
37           determinarea umidității.

Un mod de realizare a electrodului **1** și **2** este prezentat în fig. 2, unde **1a** este materialul  
39           de tip carbon grafit, ce se presează pe rețeaua metalică din metal nobil **1b**, pe care este sudată  
conexiunea **4**, consolidarea și protecția mecanică a sudurii realizându-se cu ajutorul unei  
41           joncțiuni din lac organic **1c**. Funcționarea microsenzorului se bazează pe modificarea rezistenței  
electrice dintre cei doi electrozi din carbon grafit, odată cu apariția umidității. Câteva soluții  
43           constructive ale fixării senzorilor pe structuri textile sunt redate în fig. 3, iar o caracteristică rezis-  
tență electrică în funcție de umiditate este redată în fig. 4, izoterma de adsorbție pentru mate-  
45           rialul descris este redată în fig. 5, iar distribuția de pori este prezentată în fig. 6. Conform fig. 6,  
se remarcă faptul că proba prezintă atât micropori, cât și mezopori, dar caracteristica este  
47           aceea de mezoporozitate, majoritatea porilor având dimensiuni cuprinse între 13 și 30 nm.

# RO 127137 B1

Caracteristicile principale ale materialului carbonic pe bază de grafit expandat, utilizat în construcția microsenzorului conform invenției, sunt următoarele:	1
- structură vermiculară;	3
- caracter liofil;	
- densitate liber vărsată: 0,1...0,05 g/cm <sup>3</sup> ;	5
- suprafață specifică BET: 5...10 m <sup>2</sup> /g.	
Microsenzorul conform invenției funcționează în modul următor: umiditatea ajunge în zona ce include electrozii din carbon 1, 2 și suportul textil 3, modificând impedanța sau rezistența electrică între cei doi electrozi, electrozii din carbon fiind neutri din punct de vedere electrochimic.	7 9

# RO 127137 B1

## Revendicări

1

3

1. Microsenzor de umiditate, **caracterizat prin aceea că**, în scopul determinării și monitorizării umidității în domeniul 0...60%, este compus din doi electrozi (**1 și 2**) cu geometrie lamelară sau cu disc circular din carbon grafit, cu o grosime de 0,1...0,2 mm, fixați, prin adezivare, pe suportul textil (**3**), fiecare dintre electrozi fiind prevăzut cu conexiunea (**4**), iar tot sistemul este în contact cu țesutul biologic (**5**) căruia trebuie să i se efectueze determinarea umidității.

9

2. Microsenzor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** electrozii (**1 și 2**) sunt realizați fie direct din carbon grafit cu geometrie lamelară sau disc, fie din carbon grafit (**1a**) presat pe rețeaua metalică (**1b**) de care este sudată conexiunea (**4**).

11

(51) Int.Cl.

G01N 27/12 (2006.01);

G01N 27/04 (2006.01)

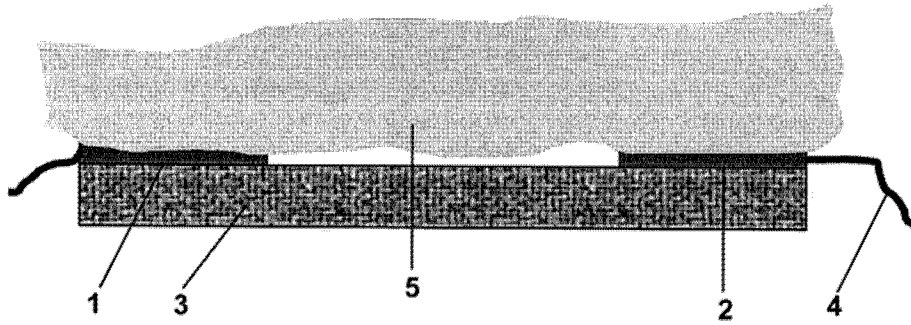


Fig. 1

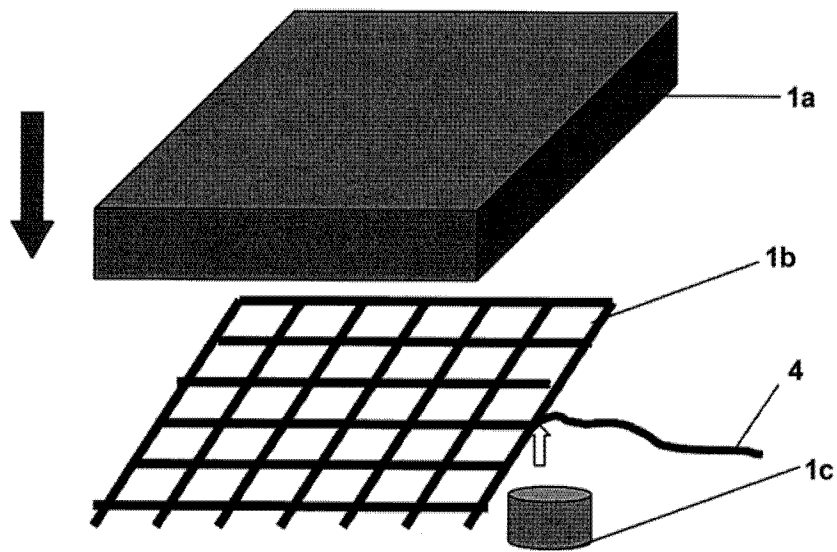


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G01N 27/12 (2006.01),

G01N 27/04 (2006.01)

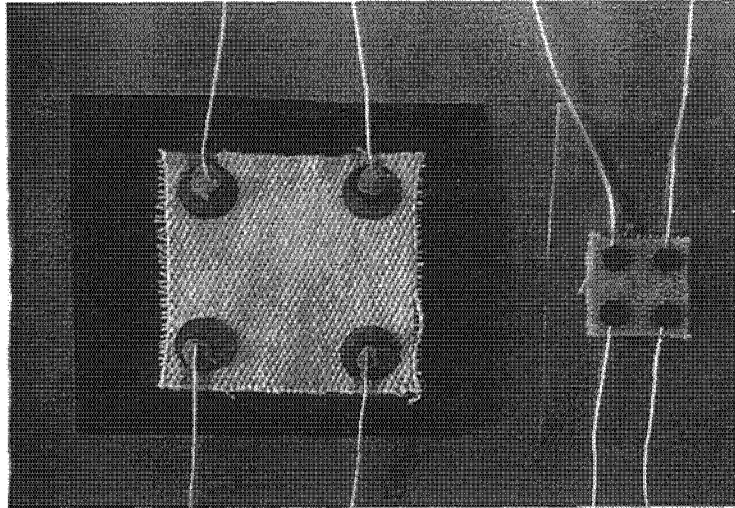


Fig. 3

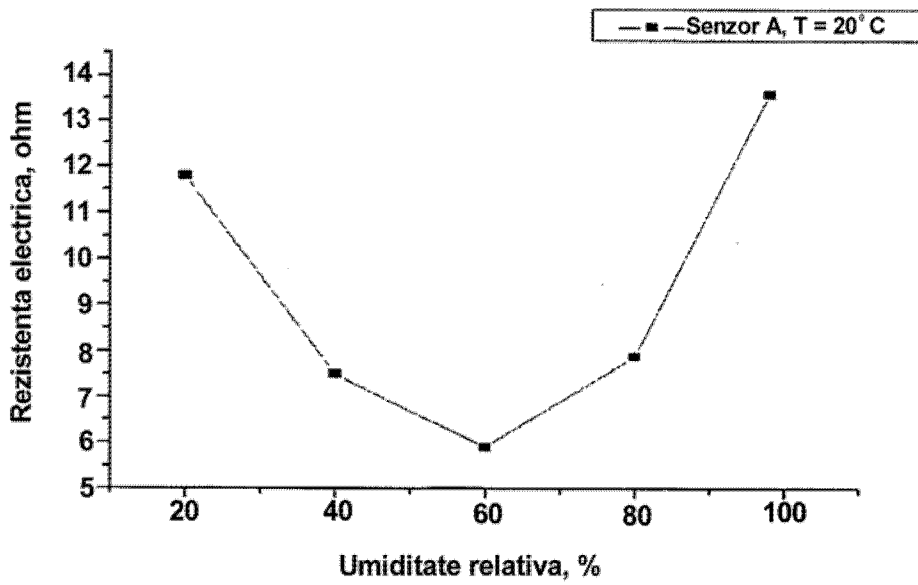


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G01N 27/12 (2006.01),

G01N 27/04 (2006.01)

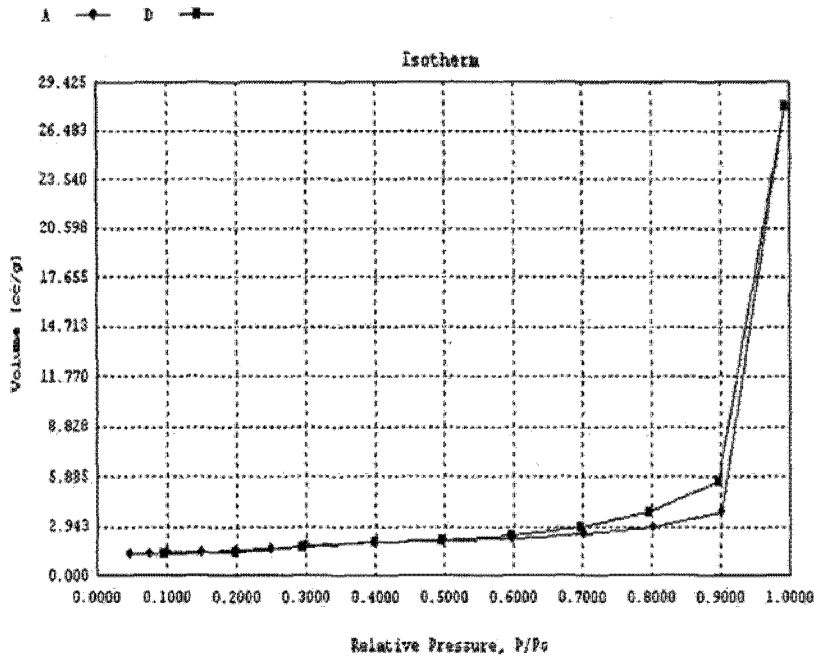


Fig. 5

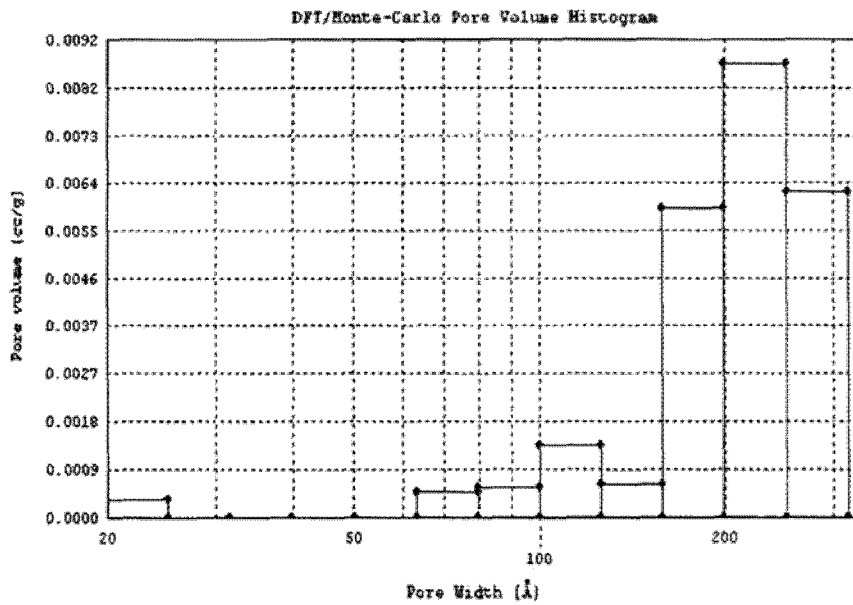


Fig. 6



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
 sub comanda nr. 756/2014