



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00480**

(22) Data de depozit: **27/06/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/01/2021** BOPI nr. **1/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**30/12/2014** BOPI nr. **12/2014**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
MECATRONICĂ ȘI TEHNICA MĂSURĂRII -  
INCDMTM, ȘOS.PANTELIMON NR.6-8,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **ONȚANU FLORIN, ALEEA FIZICIENILOR  
NR.10, BL.2G, SC.1, ET.6, AP.33,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **DARIE CODRUȚ, STR.EMANCIPĂRII  
NR.15, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 1998996 A; US 1837222 A**

(54) **HIGROSTAT MECANIC CU CONTACT ELECTRIC LAMELAR**



# RO 129948 B1

1           Invenția se referă la realizarea unui senzor care utilizează modificarea volumului unui  
element sensibil, constituit din hidrogel poliacrilamidic, direct proporțională cu variația valorii  
3           umidității din mediul exterior, pentru a schimba starea unui contact electric lamelar.

5           La ora actuală, la nivel național, nu există un astfel de senzor, în această alcătuire  
și cu acești parametrii de funcționare.

7           Higrostatele mecanice similare realizate până în prezent, bazate pe modificarea  
volumului elementului sensibil în funcție de valoarea umidității relative a mediului în care sunt  
plasate (atmosfera, incinte închise cu gaz/amestecuri de gaze, sol, pulberi) utilizează ca  
9           materiale higroscopice fire tensionate de păr de om sau de animal, materiale celulozice tra-  
tate, esențe de lemn sau polimeri sintetici (poliamide). Unele din aceste materiale au o rezis-  
11          tență scăzută la fluctuațiile de temperatură, la acțiunea agenților chimici sau la stresul meca-  
nic asociat ciclurilor repetate de absorbție - eliberare de apă și din această cauză fiabilitatea  
13          higrostatelor este mică. Altele au sensibilitate scăzută, viteză mică de răspuns și/sau  
histerezis mare a răspunsului la variațiile umidității relative. De asemenea, utilizarea unora  
15          din aceste materiale implică adoptarea unor soluții constructive complicate, care ridică prețul  
de cost al higrostatelor.

17          Se cunoaște din documentul **US 1998996 A** un manometru de fund, care măsoară  
presiunea din puțurile forate prin diverse metode. Dispozitivul cuprinde o carcasă tubulară,  
19          împărțită într-o multitudine de compartimente separate și distincte, unul dintre compartimente  
fiind adaptat pentru a primi un fluid sub o presiune care trebuie măsurată și care conține un  
21          element sensibil la presiune, cum ar fi un burduf, interiorul burdufului comunicând cu un al  
doilea compartiment, un al doilea element sensibil la presiune sau burduf în al doilea com-  
23          partiment, interiorul celui de-al doilea burduf care comunică cu un al treilea compartiment,  
al treilea compartiment fiind închis la presiune atmosferică și având mijloace de scriere,  
25          acționate de al doilea element sensibil la presiune care mișcă un indicator și mai cuprinde  
un arc destinat a împiedica compresia celui de-al doilea burduf, un indicator de maxim și  
27          mijloace pentru a repune indicatorul la zero după ce s-a făcut o citire a presiunii.

29          Se mai cunoaște documentul **US 1837222 A** care se referă la un manometru  
îmbunătățit pentru înregistrarea presiunii, adaptat special pentru utilizarea la determinarea  
a patru valori ale presiunii la diferite adâncimi în găuri de foraj realizate în sol.

31          O modalitate de realizare a acestei invenții cuprinde un resort torsionat în cadrul unui  
tub metalic, unul dintre capetele acestuia fiind la presiune atmosferică, iar celălalt capăt fiind  
33          într-un compartiment sigilat. Variația presiunii provoacă un efect de răsucire în cadrul tubului  
în care se află resortul. Un capăt al resortului este fixat, iar celălalt capăt al acestuia este  
35          conectat cu un stilou, a cărui poziție variază odată cu răsucirea resortului. O fâșie de hârtie  
trece pe deasupra stiloului cu o viteză uniformă, astfel încât se înregistrează pe hârtie o  
37          diagramă a presiunilor la diferite momente. Dispozitivul este închis într-o carcasă de pro-  
tecție, astfel încât poate fi lăsat în jos într-un orificiu fără pericolul de deteriorare a acestuia.  
39          Instrumentul poate fi utilizat pentru a obține o înregistrare a presiunilor pe perioade definite  
la adâncimi selectate, dar acest mod de funcționare va depinde de condițiile în care este  
41          utilizat.

43          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în identificarea unui anume nivel  
al umidității din exterior, sens în care utilizează modificarea volumului unui element sensibil,  
constituit din hidrogel poliacrilamidic, direct proporțională cu variația valorii umidității din  
45          mediul exterior, pentru a schimba starea unui contact electric lamelar.

47          Higrostatul mecanic cu contact electric lamelar, conform invenției, este constituit  
dintr-o carcasă, formată dintr-un tub superior fixat pe un tub inferior, în care este înfiletată  
o teacă cilindrică perforată, prevăzută la o extremitate cu un vârf, care facilitează penetrarea

# RO 129948 B1

mediilor dense, teaca fiind prevăzută în interior cu un element sensibil pe bază de hidrogel și fiind în contact, la cealaltă extremitate, cu o membrană elastică, care este deformată de elementul sensibil, transformând deformarea în acționare liniară a unei tije cu vârf profilat, dispusă în interiorul tubului inferior, care modifică starea unui contact lamelar, realizat dintr-o lamelă elastică și una rigidă, dispuse într-un pahar asamblat în carcasa formată de cele două tuburi.	1 3 5
Invenția prezintă următoarele avantaje:	7
- este autonomă din punct de vedere energetic, în sensul că nu consumă energie pentru a modifica starea unui contact electric lamelar, acesta din urmă fiind necesar însă a se afla sub tensiune;	9
- prezintă un contact electric a cărui stare se schimbă în funcție de o valoare de prag precalibrată a umidității mediului, ceea ce permite integrarea ei facilă într-un sistem de automatizare;	11 13
- o medie a fiabilității ridicată, de aproximativ 5 ani, datorată caracteristicilor hidrogelului poliamicridic de a-și menține nealterată sensibilitatea chiar și în condiții grele de lucru (mediu coroziv, diferențe mari de temperatură, stres mecanic ridicat);	15
- o soluție constructivă a hirostatului care este simplă și care îi conferă fiabilitate ridicată;	17
- activitățile de întreținere și calibrare a hirostatului nu necesită o specializare ridicată a operatorului.	19
Se prezintă în continuare un exemplu de realizare în legătură cu fig. 1, care reprezintă un hirostat mecanic cu contact electric lamelar.	21
Hirostatul mecanic cu contact electric lamelar este constituit dintr-o carcasă, formată dintr-un tub superior <b>14</b> fixat pe un tub inferior <b>5</b> , în care este înfiletată o teacă <b>3</b> cilindrică perforată, prevăzută la o extremitate cu un vârf <b>1</b> , care facilitează penetrarea mediilor dense. Teaca <b>3</b> este prevăzută în interior cu un element sensibil <b>2</b> pe bază de hidrogel și este în contact, la cealaltă extremitate, cu o membrană elastică <b>4</b> , care este deformată de elementul sensibil <b>2</b> , transformând deformarea în acționare liniară a unei tije <b>18</b> cu vârf profilat, dispusă în interiorul tubului inferior <b>5</b> , care modifică starea unui contact lamelar, realizat dintr-o lamelă elastică <b>7</b> și una rigidă <b>8</b> dispuse într-un pahar <b>9</b> asamblat în carcasa formată de cele două tuburi <b>5</b> , <b>14</b> .	23 25 27 29 31
Reglajul pragului de umiditate la care se schimbă starea contactului lamelar este realizat prin modificarea poziției lamelei elastice <b>7</b> față de tija <b>18</b> cu vârf profilat, asigurată de un știft filetat <b>15</b> , care deplasează o piesă <b>16</b> rigidizată de lamela elastică <b>7</b> , știftul filetat <b>15</b> și piesa <b>16</b> fiind dispuse în interiorul paharului <b>9</b> .	33 35
Paharul <b>9</b> este fixat de o piesă intermediară de ghidare <b>6</b> , în interiorul căreia se află un suport <b>20</b> , care translatează sub acțiunea unui arc de compresiune <b>19</b> în urma deformării membranei elastice <b>4</b> și care susține tija cu vârf profilat <b>18</b> dar și presează, împreună cu piesa intermediară de ghidare <b>6</b> , membrana elastică <b>4</b> pe suprafața de așezare a acesteia practică în tubul inferior <b>5</b> , astfel încât, atunci când umiditatea mediului extern crește, elementul sensibil <b>2</b> absoarbe apă și își mărește volumul, determină deformarea membranei elastice <b>4</b> și translația suportului <b>20</b> și implicit a tije <b>18</b> , vârful profilat al acesteia asigurând deformarea lamelei elastice <b>7</b> , care schimbă starea contactului electric dintre lamela elastică <b>7</b> și lamela rigidă <b>8</b> .	37 39 41 43
Când umiditatea mediului crește elementul sensibil <b>2</b> absoarbe apă și își mărește volumul, determinând deformarea membranei elastice <b>4</b> și translația suportului <b>20</b> al tije <b>18</b> , către contactul electric alcătuit din lamela elastică <b>7</b> și lamela rigidă <b>8</b> .	45 47

# RO 129948 B1

1 Deplasarea suportului **20** este ghidată și limitată de piesa intermediară **6** la valoarea  
3 cursei maxime necesare schimbării stării contactului electric lamelar și totodată, în deplasa-  
rea sa, tensionează arcul de compresiune **19**. Vârful profilat al tije **18** are rolul de a asigura  
5 deformarea elastică - cu uzură mecanică redusă - a lamelei elastice **7**, în vederea schimbării  
stării contactului electric lamelar.

7 Grupul de piese **15**, **16** și **17** permite reglajul poziției lamelei elastice **7** față de tija **18**,  
în vederea calibrării higrostatului în conformitate cu valoarea dorită a umidității relative de  
prag.

9 Când umiditatea mediului scade, elementul sensibil **2** eliberează apa absorbită și își  
11 micșorează volumul. Arcul **19** se va detensiona, determinând deplasarea suportului **20** către  
elementul sensibil **2**, cu care este permanent în contact, prin intermediul membranei elastice  
13 **4**. Ca urmare a acestei deplasări, vârful profilat al tije **18** se va retrage, permițând revenirea  
la forma inițială a lamelei elastice **7** și respectiv revenirea la starea inițială a contactului  
electric lamelar.

15 Paharul **9**, în care sunt fixate lamelele **7** și **8**, este asamblat prin filetare cu tubul **5** și  
presează membrana elastică **4**, între suprafața frontală a piesei intermediare **6** și suprafața  
17 de așezare a membranei, practică în tubul inferior **5**. Este realizată astfel etanșarea care  
asigură separarea mediului a cărui umiditate relativă este controlată prin intermediul  
19 higrostatului, de interiorul acestuia în care se află mecanismul de acționare a contactului  
electric și lamelele din componența acestuia.

21 Protecția zonei de conexiune a cablului electric la lamelele contactului electric este  
realizată prin intermediul tubului superior **14**, asamblat cu paharul **9**.

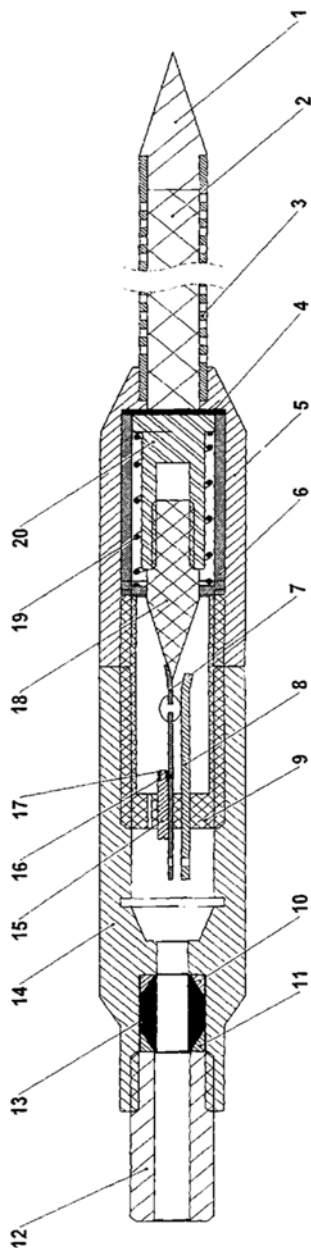
23 Asigurarea cablului electric împotriva smulgerii precum și etanșarea zonei de  
conexiune a acestuia cu contactul electric lamelar se realizează cu ajutorul presetupei **13**,  
25 care, presată între șaibele conice **10** și **11**, de piesa presoare **12**, se deformează și se  
mulează pe suprafața cablului electric, fixându-l prin strângere.

27 Reglajul care permite precalibrarea higrostatului în conformitate cu o valoare dorită  
de prag a umidității mediului exterior se realizează prin acționarea într-un sens sau în celălalt  
29 a știftului filetat **15**, care deplasează piesa **16**, solidară cu lamela elastică **7**, spre sau dinspre  
piesa **18**, modificând astfel mărimea cursei de acționare necesară schimbării stării  
31 contactului electric lamelar.

# RO 129948 B1

## Revendicări

1. Higrostat mecanic cu contact electric lamelar constituit dintr-o carcasă, formată dintr-un tub superior (14) fixat pe un tub inferior (5), în care este înfiletată o teacă (3) cilindrică perforată, prevăzută la o extremitate cu un vârf (1), care facilitează penetrarea mediilor dense, **caracterizat prin aceea că** teaca (3) este prevăzută în interior cu un element sensibil (2) pe bază de hidrogel și este în contact, la cealaltă extremitate, cu o membrană elastică (4), care este deformată de elementul sensibil (2), transformând deformarea în acționare liniară a unei tije (18) cu vârf profilat, dispusă în interiorul tubului inferior (5), care modifică starea unui contact lamelar, realizat dintr-o lamelă elastică (7) și una rigidă (8) dispuse într-un pahar (9) asamblat în carcasa formată de cele două tuburi (5, 14). 11
2. Higrostat mecanic cu contact electric lamelar conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** reglajul pragului de umiditate la care se schimbă starea contactului lamelar este realizat prin modificarea poziției lamelei elastice (7) față de tija (18) cu vârf profilat, asigurată de un știft filetat (15), care deplasează o piesă (16) rigidizată de lamela elastică (7), știftul filetat (15) și piesa (16) fiind dispuse în interiorul paharului (9). 15
3. Higrostat mecanic cu contact electric lamelar conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** paharul (9) este fixat de o piesă intermediară de ghidare (6), în interiorul căreia se află un suport (20), care translatează sub acțiunea unui arc de compresiune (19) în urma deformării membranei elastice (4) și care susține tija cu vârf profilat (18) dar și presează, împreună cu piesa intermediară de ghidare (6), membrana elastică (4) pe suprafața de așezare a acesteia practică în tubul inferior (5), astfel încât, atunci când umiditatea mediului extern crește, elementul sensibil (2) absoarbe apă și își mărește volumul, determină deformarea membranei elastice (4) și translația suportului (20) și implicit a tije (18), vârful profilat al acesteia asigurând deformarea lamelei elastice (7), care schimbă starea contactului electric dintre lamela elastică (7) și lamela rigidă (8). 25



Sectiunea A-A

