



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01180**

(22) Data de depozit: **25/11/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2016** BOPI nr. **6/2016**

(41) Data publicării cererii:  
**29/06/2012** BOPI nr. **6/2012**

(73) Titular:  
• **AZEL DESIGNING GROUP S.R.L.**,  
*STR. MAGNOLIEI NR.4A, MĂGURELE, IF,  
RO*

(72) Inventatori:  
• **MOLDOVAN ADRIAN- SEPTIMIU**,  
*STR. SELIMBAR NR.32A, MĂGURELE, IF,  
RO;*

• **ERSEN SIMION**, *STR. TÂRGU NEAMȚ  
NR.6, BLD10, SC.2, ET.1, AP.13,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;*  
• **DANE ION**, *STR. MARIA CUNȚAN NR.1,  
BL.S40, SC.2, ET.2, AP.77, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 95480; RO 108906 B1; JPH 961269 A;  
DE 2650227 A1**

(54) **MICROBAROMETRU INTELIGENT**



# RO 127561 B1

1           Invenția se referă la un microbarometru inteligent, cu aplicare în monitorizarea și stu-  
2           diul fluctuațiilor infrasonice ale atmosferei, produse de evenimente naturale și artificiale, ce  
3           au loc la scală locală, regională și globală, cum ar fi erupțiile vulcanice, hula oceanică, intra-  
4           rea bolizilor în atmosferă, exploziile nucleare și clasice în atmosferă, undele seismice de  
5           suprafață și orice alt eveniment sau fenomen de natură a produce unde acustice de foarte  
6           joasă frecvență, ce se propagă pe distanțe de ordinul a mii de kilometri.

7           Sunt cunoscuți și există referințe despre senzori și traductori de infrasunete, destinați  
8           monitorizării undelor acustice infrasonice cu propagare atmosferică. Aceștia pot măsura  
9           variații ale presiunii atmosferice cuprinse între +100 Pa și -100 Pa, într-un domeniu de frec-  
10          vențe cuprins între 0,01 Hz și 4 Hz. Semnalul de ieșire este o tensiune proporțională cu  
11          amplitudinea variației de presiune aplicate pe portul de intrare (portul atmosferic).

12          Dezavantajul principal al acestor dispozitive este acela că nu posedă un sistem  
13          încorporat de verificare a funcționării. Microbarometrele cunoscute sunt dispozitive care  
14          prezintă la ieșire un semnal electric. Nu prezintă posibilitatea verificării răspunsului acestora  
15          în timp real. Pentru verificare, este necesară demontarea traductorului din amplasament, și  
16          aducerea acestuia în laborator. În plus, pentru a achiziționa digital semnalul de ieșire al  
17          acestora, sunt necesare sisteme externe de digitizare, sincronizate GPS, care sunt extrem  
18          de costisitoare.

19          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în monitorizarea fluctuațiilor infra-  
20          sonice ale atmosferei.

21          Microbarometrul inteligent, conform invenției, este construit într-o structură compactă,  
22          care conține o unitate centrală de procesare, convertori analog-digitali și digital-analogi de  
23          mare rezoluție, un modul GPS care oferă datele de poziționare ale microbarometrului, și sin-  
24          cronizează achiziția semnalelor cu ceasul sateliților, un web-server și un traductor electro-  
25          acustic cu care se pot efectua calibrarea și verificarea microbarometrului de la distanță, prin  
26          intermediul internetului.

27          Microbarometrul inteligent utilizează, ca traductor primar, un traductor de presiune  
28          diferențială, ce are caracteristici tehnice deosebit de bune și un sistem de achiziție a datelor  
29          încapsulat, aceasta conducând la scăderea drastică a costului. În afară de funcția de  
30          achiziție, sistemul digital încapsulat comandă și un traductor electroacustic ce este amplasat  
31          în incinta de susținere a presiunii. Comanda se face cu un semnal sinusoidal de frecvență  
32          joasă (4 Hz), și produce variații de presiune internă în camera de susținere. Aceste variații  
33          sunt măsurate de sistemul de achiziție, prin intermediul traductorului de presiune diferențială.  
34          În acest mod se poate face diagnosticarea stării de funcționare a întregului microbarometru.  
35          În plus, sistemul de achiziție oferă și o interfață de comunicare cu utilizatorul, bazată pe  
36          meniuri prin care se pot seta caracteristicile de funcționare ale microbarometrului.

37          În esență, microbarometrul inteligent reprezintă un traductor de infrasunete cu  
38          interfață web, într-o structură compactă, ieftină și performantă, o noutate tehnică pe plan  
39          național și internațional.

40          Microbarometrul inteligent, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- 41          - reprezintă o soluție tehnică având grad de compactizare ridicat;
- 42          - prezintă capacitatea de a putea fi verificat de la distanță, fără a fi nevoie să fie  
43          demontat și adus pentru testări în condiții de laborator;
- 44          - are prevăzut un modul încorporat de achiziție a datelor și de generare a unor  
45          semnale de verificare internă, adică este diagnosticabil de la distanță;
- 46          - prin intermediul mesajelor de eroare transmise, oferă posibilitatea identificării rapide  
47          a surselor de eroare, adică este autodiagnosticabil;
- 48          - este parametrizabil prin intermediul interfeței de comunicare cu utilizatorul, care se  
49          bazează pe un sistem de meniuri sugestive și ușor de folosit;

# RO 127561 B1

- este recalibrabil de la distanță;	1
- utilizează un protocol de comunicație extrem de răspândit: TCP/IP. Serverul web încorporat permite conectarea simultană a patru clienți;	3
- toate măsurătorile sunt etichetate cu o marcă de timp sincronizată GPS.	
Se descrie în continuare un exemplu de realizare a invenției, în figura ce reprezintă schema bloc a microbarometrului inteligent, cu aplicare în monitorizarea fluctuațiilor infrasonice ale atmosferei.	5
	7
Microbarometrul inteligent, conform invenției, este alcătuit dintr-o unitate electronică <b>A</b> , construită în jurul unei unități centrale de procesare <b>8</b> , care comunică apoi cu un modul GPS <b>9</b> , de la care obține informațiile de poziție și etichetele de timp, și cu un server web <b>10</b> , căruia îi transmite datele pe care le preia de la un bloc de conversie analog-digitală <b>7</b> , conectat la unitatea electropneumatică <b>B</b> , formată dintr-un traductor de presiune diferențială <b>3</b> , conectat la o incintă de susținere a presiunii <b>1</b> , în care se află un traductor electroacustic <b>6</b> , necesar calibrării, și la o incintă de intrare <b>2</b> , aflată în comunicare cu presiunea atmosferică, prin intermediul portului de intrare <b>5</b> , incintele comunicând între ele prin intermediul microvalvei <b>4</b> .	9
	11
	13
	15
Funcționarea microbarometrului inteligent este gestionată de unitatea centrală de procesare <b>8</b> , care programează intervalul de eșantionare al convertorului analog-digital <b>7</b> în așa fel încât declanșarea unei achiziții să fie sincronă cu impulsurile de sincronizare furnizate de către modulul GPS <b>9</b> . Conversia analog-digitală se face pe 24 de biți, în așa fel încât să se asigure o gamă dinamică ridicată a măsurătorilor. Fiecărei măsurători a presiunii diferențiale înregistrate i se asociază o etichetă de timp corespunzătoare momentului la care a fost efectuată, având ca martor informațiile de timp și impulsul 1 PPS primite de la modulul GPS <b>9</b> . Impulsul 1 PPS este sincron cu ceasurile instalate pe sateliți (timpul UTC), în limita a +/- 1 μs. Intervalul minim de eșantionare este de 50 ms și corespunde unei rate de eșantionare de 20 sps.	17
	19
	21
	23
	25
Grupurile de date sunt transmise serial către serverul web <b>10</b> , cu care unitatea centrală de procesare <b>8</b> comunică bidirecțional. Atunci când aceasta recepționează o cerere de control din partea unui client web, aplicația transferă controlul către o secțiune de meniuri, prin intermediul căreia se pot efectua setări ale parametrilor de funcționare ai microbarometrului. Tot din cadrul acestui meniu se lansează și procedura de etalonare, prin care un semnal electric format de blocul de conversie digital-analogică este aplicat traductorului electroacustic <b>6</b> . Acesta produce unde acustice controlate în interiorul incintei de susținere <b>1</b> , sesizate de traductorul de presiune diferențială <b>3</b> , și achiziționate de către unitatea centrală de procesare <b>8</b> , prin intermediul secțiunii de conversie digital-analogică a blocului <b>7</b> . În acest mod se verifică întregul lanț de măsură constituit de unitatea electropneumatică <b>B</b> și unitatea electronică <b>A</b> .	27
	29
	31
	33
	35
Unitatea electropneumatică <b>B</b> reprezintă un sistem de măsură a diferenței de presiune existente între presiunea din incinta de susținere <b>1</b> și presiunea din incinta de intrare <b>2</b> . Incinta de susținere <b>1</b> reprezintă o referință temporară a presiunii atmosferice, caracterizată de o constantă de timp de 100 s, stabilită prin intermediul microvalvei <b>4</b> . Constanta de timp este dictată de debitul de aer fixat prin microvalva <b>4</b> , și de volumul incintei <b>1</b> de susținere. În acest fel, traductorul <b>3</b> de presiune diferențială măsoară permanent diferența de presiune între incinta <b>2</b> de intrare, conectată la presiunea atmosferică prin intermediul portului <b>5</b> , și incinta <b>1</b> de susținere, ce are un timp de integrare al presiunii atmosferice de 100 s.	37
	39
	41
	43

# RO 127561 B1

## Revendicare

1

3

5

7

9

11

13

Microbarometru inteligent, cu aplicare în monitorizarea fluctuațiilor infrasonice ale atmosferei, caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o unitate electronică (A) echipată cu o unitate (8) centrală de procesare, care comunică apoi cu un modul (9) GPS ce oferă informații despre coordonatele geografice la care este instalat microbarometrul, și impulsuri de sincronizare cu ceasul sateliților, cu un server (10) web, care asigură transmisia datelor în rețele informatice sub protocol TCP/IP, și cu un bloc (7) de conversie analog-digitală și digital-analogă, conectat la o unitate electropneumatică (B), echipată cu un traductor (3) de presiune diferențială, care măsoară diferența de presiune existentă între o incintă (1) de susținere a presiunii, prevăzută cu un traductor (6) de etalonare electroacustic, și o incintă (2) de intrare, conectată la presiunea atmosferică printr-un port (5), și care comunică între ele printr-o microvalvă (4) ce stabilește debitul de aer care intră în interiorul incintei (1) de susținere.

