



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 01180

(22) Data de depozit: 25.11.2010

(41) Data publicării cererii:  
29.06.2012 BOPI nr. 6/2012

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

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

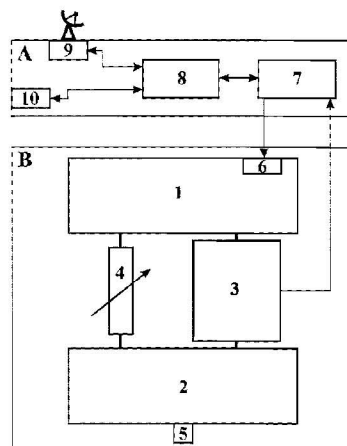
• ERSEN SIMION, STR.TÂRGU NEAMȚ  
NR.6, BL.D10, SC.2, ET.1, AP.13,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;  
• DANE ION, STR.MARIA CUNȚAN NR.1,  
BL.S4, SC.3, ET.2, AP.77, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **MICROBAROMETRU INTELIGENT CU APLICARE ÎN  
MONITORIZAREA FLUCTUAȚIILOR INFRASONICE ALE  
ATMOSFEREI**

(57) Rezumat:

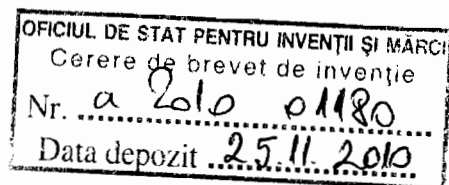
Invenția se referă un microbarometru inteligent, cu aplicare în monitorizarea și studiul fluctuațiilor infrasonice ale atmosferei, produse de evenimente naturale și artificiale. Microbarometrul conform invenției este alcătuit dintr-o unitate (A) electronică, echipată cu o unitate (8) centrală de procesare, ce comunică 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, conectat la o unitate (B) electropneumatică, 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) de intrare, și care comunică între ele printr-o microvalvă (4).

Revendicări: 1  
Figuri: 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).





## DESCRIEREA INVENȚIEI

### MICROBAROMETRU INTELIGENT CU APLICARE ÎN MONITORIZAREA FLUCTUAȚILOR INFRASONICE ALE ATMOSFEREI

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

Microbarometrul inteligent este construit într-o *structură compactă care conține o unitate centrală de procesare, convertori analog-digitali și digital-analogi de mare rezoluție, un modul GPS care oferă datele de poziționare ale microbarometrului și sincronizează achiziția semnalelor cu ceasul sateliților, un web-server și un traductor electroacustic cu care se pot efectua calibrarea și verificarea microbarometrului de la distanță, prin intermediul internetului.*

**Sunt cunoscuți și există referințe despre senzori și traductori de infrasunete**, destinați monitorizării undelor acustice infrasonice cu propagare atmosferică. Aceștia pot măsura variații ale presiunii atmosferice cuprinse între +100Pa și -100Pa, într-un domeniu de frecvențe cuprins între 0.01Hz și 4Hz. Semnalul de ieșire este o tensiune proporțională cu amplitudinea variației de presiune aplicate pe portul de intrare (portul atmosferic).

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

**Problemele tehnice pe care le rezolvă invenția** sunt legate de gradul de compactizare a soluției tehnice și de conceptul nou pe care îl introduce aceasta: un microbarometru autodiagnosticabil, operabil prin internet, conceput ca un sistem încapsulat ale cărui costuri de producție sunt mult diminuate. Microbarometrul inteligent utilizează ca traductor primar un traductor de presiune diferențială care are caracteristici tehnice deosebite de bune și un sistem de achiziție a datelor *încapsulat*, aceasta conducând la scăderea drastică a costului. În afară de funcția de achiziție, *sistemul digital încapsulat comandă și un traductor electroacustic care este amplasat în incinta de susținere a presiunii.* Comanda se face cu un semnal sinusoidal de frecvență joasă (4Hz) și produce variații de presiune internă în camera de susținere. Aceste variații sunt măsurate de sistemul de achiziție, prin intermediul traductorului de presiune diferențială. În acest mod se poate face *diagnosticarea stării de funcționare a întregului microbarometru.* În plus, sistemul de achiziție oferă și o interfață de



comunicare cu utilizatorul, bazată pe meniuri prin care se pot seta caracteristicile de funcționare ale microbarometrului.

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

**Microbarometrul inteligent, conform invenției, prezintă următoarele avantaje :**

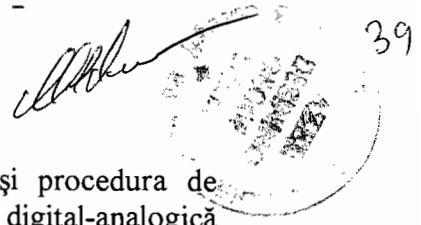
- Reprezintă o soluție tehnică cu grad de compactizare ridicat;
- Prezintă capacitatea de a putea fi verificat de la distanță, fără a fi nevoie să fie demontat și adus pentru testări în condiții de laborator;
- Are prevăzut un modul încorporat de achiziție a datelor și de generare a unor semnale de verificare internă, adică este diagnosticabil de la distanță;
- Prin intermediul mesajelor de eroare transmise, oferă posibilitatea identificării rapide a surselor de eroare, adică este autodiagnosticabil;
- Este parametrizabil prin intermediul interfeței de comunicare cu utilizatorul, care se bazează pe un sistem de meniuri sugestive și ușor de folosit;
- Este recalibrabil de la distanță;
- Utilizează un protocol de comunicație extrem de răspândit: TCP/IP. Serverul web încorporat permite conectarea simultană a patru clienți;
- Toate măsurătorile sunt etichetate cu o marcă de timp sincronizată GPS.

Se descrie în continuare un exemplu de realizare a invenției, **Figura 1**, care reprezintă schema bloc a microbarometrului inteligent cu aplicare în monitorizarea fluctuațiilor infrasonice ale atmosferei.

Microbarometrul inteligent, conform invenției, este alcătuit dintr-o unitate electronică (A), construită în jurul unei unități centrale de procesare (8) care comunică cu un modul GPS (9), de la care obține informațiile de poziție și etichetele de timp, și cu un server web (10), căruia îi transmite datele pe care le preia de la un bloc de conversie analog-digitală (7) conectat la unitatea electro-pneumatică (B), formată dintr-un traductor de presiune diferențială (3) conectat la o incintă de susținere a presiunii (1), în care se află un traductor electroacustic (6) necesar calibrării, și la o incintă de intrare (2), aflată în comunicare cu presiunea atmosferică prin intermediul portului de intrare (5), incintele comunicând între ele prin intermediul microvalvei (4).

Funcționarea microbarometrului inteligent este gestionată de unitatea centrală de procesare (8), care programează intervalul de eșantionare al convertorului analog-digital (7) în așa fel încât declanșarea unei achiziții să fie sincronă cu impulsurile de sincronizare furnizate de către modulul GPS (9). 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 1PPS primite de la modulul GPS (9). Impulsul 1PPS este sincron cu ceasurile instalate pe sateliți (timpul UTC), în limita a +/- 1microsecundă. Intervalul minim de eșantionare este de 50ms și corespunde unei rate de eșantionare de 20sps.

Stringurile de date sunt transmise serial către serverul web (10) cu care unitatea centrală de procesare (8) 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 (6). Acesta produce unde acustice controlate în interiorul incintei de susținere (1), sesizate de traductorul de presiune diferențială (3), și achiziționate de către unitatea centrală de procesare (8) prin intermediul secțiunii de conversie digital-analogică a blocului (7). În acest mod se verifică întregul lanț de măsură constituit de unitatea electro-pneumatică (B) și unitatea electronică (A).

Unitatea electro-pneumatică (B) reprezintă un sistem de măsură a diferenței de presiune existente între presiunea din incinta de susținere (1) și presiunea din incinta de intrare (2). Incinta de susținere (1) reprezintă o referință temporară a presiunii atmosferice, caracterizată de o constantă de timp de 100s, stabilită prin intermediul microvalvei (4). Constanta de timp este dictată de debitul de aer fixat prin microvalva (4) și de volumul incintei de susținere (1). În acest fel, traductorul de presiune diferențială (3) măsoară permanent diferența de presiune între incinta de intrare (2), conectată la presiunea atmosferică prin intermediul portului (5), și incinta de susținere (2), care are un timp de integrare al presiunii atmosferice de 100s.

#### **Bibliografie:**

- ***Operational manual for infrasound monitoring and the international exchange of infrasound data - CTBT/WGB/TL-11/4/Rev.10, 7 September 2004***
- ***"MSC1214 - Precision Analog-to-Digital Converter (ADC) and Digital-to-Analog Converters (DACs) with 8051 Microcontroller and Flash Memory" SBAS323E, Revised February 2006 - Texas Instruments***
- ***Infrasound sensor models and evaluation - Richard P. Kromer and Timothy S. McDonald - Sandia National Laboratories***
- ***MB2000 Microbarometer Product Manual; CEA/Departement Analyse et Surveillance de l'Environnement, October 1997.***
- ***The Design and Operation of Infrasonic Microphones, Los Alamos National Laboratories Report #LA13257, J. Paul Mutschlecner and Rodney W. Whitaker, May 199***
- ***Fluid and Electrical Systems - Dr. Seeler, Department of Mechanical Engineering, Lafayette College, ME 352: Dynamics of Physical Systems and Electric Circuits, 2005***

**REVENDICARE**

Microbarometru inteligent cu aplicare în monitorizarea fluctuațiilor infrasonice ale atmosferei, alcătuit dintr-o unitate electronică **(A)** sincronizată GPS printr-un modul **(9)** și care asigură achiziția datelor furnizate de o unitate electro-pneumatică **(B)** care măsoară variațiile microbarometrice ale presiunii atmosferice, transmițându-le apoi printr-un web-server **(10)** încorporat și care poate efectua proceduri automate de autocalibrare prin intermediul unui traductor electroacustic **(6)**, încorporat în incinta de susținere a presiunii **(1)**, și care oferă posibilitatea de a verifica de la distanță răspunsul în frecvență și în amplitudine al microbarometrului, oferind o structură compactă, integrată, autodiagnosticabilă, apelabilă prin internet, destinată supravegherii emisiilor acustice infrasonice produse de fenomene și evenimente naturale și artificiale la scale locale, regionale și globale, cum ar fi erupțiile vulcanice, hula oceanică, intrarea bolizilor în atmosferă, exploziile nucleare și clasice în atmosferă, undele seismice de suprafață.

*[Handwritten signature]*  
37

DESEN EXPLICATIV

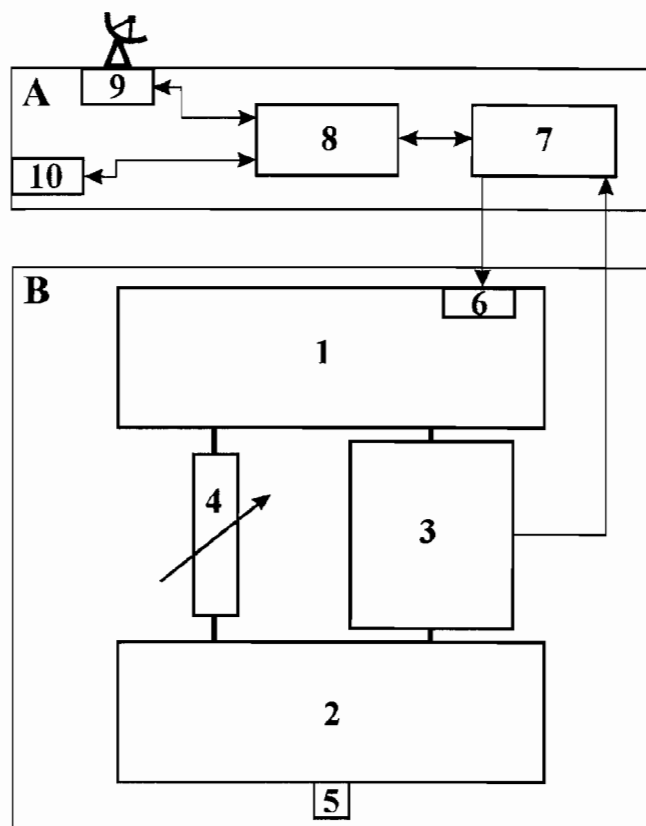


FIGURA 1

SCHEMA BLOC A MICROBAROMETRULUI INTELIGENT CU APLICARE ÎN MONITORIZAREA FLUCTUAȚIILOR INFRASONICE ALE ATMOSFEREI.