



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 01058**

(22) Data de depozit: **05/12/2018**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2020 BOPI nr. **7/2020**

(71) Solicitant:
• **CENTRUL IT PENTRU ȘTIINȚĂ ȘI
TEHNOLOGIE, STR. RADU BELLER NR.25,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **POP OLIMPIU, STR. AGRICULTORILOR
NR.20, AP.29, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **CRAMARIUC BOGDAN,
STR. MIHAIL EMINESCU NR.49, AP.2,
PARTER, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **GRAMA LĂCRĂMIOARA-RAMONA,
PIAȚA ȘTEFAN CEL MARE NR.5, AP.19,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **RUSU CORNELIU-GHEORGHE,
STR.URCUȘULUI NR.6, CLUJ- NAPOCA,
CJ, RO**

(54) SENZOR ACUSTIC DIRECȚIONAL PENTRU DETECȚIA UNOR EVENIMENTE SONORE ÎN ARII GEOGRAFICE IZOLATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un senzor acustic direcțional, pentru detectarea unor evenimente sonore în arii geografice izolate. Senzorul conform invenției este format din patru sau mai multe microfoane (1) amplasate în interiorul unei structuri (2) mecanice, realizate dintr-un material cu densitate apropiată de densitatea medie a materialului intracranian, și având o formă sferică, distanța dintre microfoane (1) fiind de 10...12 cm. În cazul unui senzor format din patru microfoane (1), acestea sunt poziționate la un unghi de 90° unul față de celălalt, pentru a asigura o precizie bună a detectării direcției de sosire a undelor sonore, și sunt amplasate în interiorul unor canale (3) de tip semisferă deschisă, sau al unor canale tubulare.

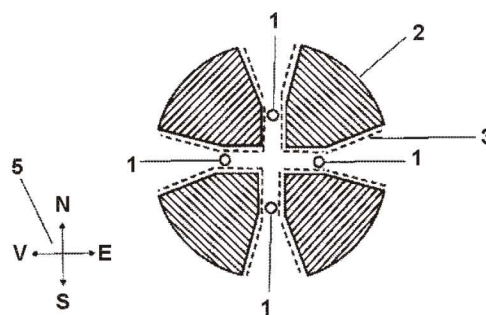
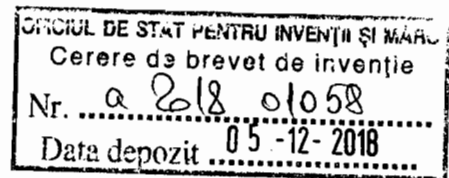


Fig. 1

Revendicări: 3
Figuri: 2

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).





I. DESCRIEREA INVENȚIEI

1. Titlul

Senzor acustic direccional pentru detectia unor evenimente sonore in arii geografice izolate

2. Domeniul de aplicare al invenției

Invenția se refera la un senzor acustic direccional destinat detectiei și localizării de evenimente sonore in arii geografice izolate precum paduri, parcuri naturale, arii agricole, etc.

3. Scopul invenției

Scopul invenției este de a dezvolta un senzor acustic direccional care sa asigure, prin folosirea majoritatii metodelor de localizare pasiva a surselor sonore, localizarea unei surse sonore cu frecvențe cuprinse între 30 Hz și 1000 Hz.

4. Prezentarea invenției

Invenția se refera la un senzorul capabil de localizarea in timp și spațiu a unei surse sonore dominante având frecvențe cuprinse in intervalul 30 Hz - 1000 Hz prin folosirea următoarelor clase de metode pentru localizarea pasiva a surselor sonore: direction of arrival (DOA), time difference of arrival (TDOA), interaural time difference (ITD), Interaural Level Difference (ILD), head related transfer function (HRTF). Senzorul are caracteristici de liniaritate in banda de interes (30 Hz - 1000 Hz), fiabilitate și protecție împotriva intemperțiilor. Problema tehnica pe care o rezolva aceasta invenție consta in dezvoltarea unui senzor acustic pentru mediul exterior care sa realizeze localizarea unei surse sonore folosind o gama larga de metode de localizare pasiva a surselor sonore și care sa aiba un cost redus astfel incat sa poata fi utilizat in rețele cu numar mare de senzori destinate amplasării in arii geografice extinse. Senzorul conform invenției este format din patru sau mai multe microfoane (1) amplasate in interiorul unei structuri mecanice (2). Structura mecanica (2) este realizata dintr-un material cu densitate apropiata de densitatea medie a materialului intracranian și are o forma sferica asemanatoare cu forma craniului uman. Distanța dintre microfoane este distanța interauriculara de 10-12 cm. Amplasarea microfoanelor la distanța interauriculara in structura mecanica (2) care imita forma craniului uman și realizarea dintr-un material cu densitate apropiata de densitatea medie a materialului intracranian permite utilizarea metodelor din clasele HRTF și TDOA pentru stabilirea direcției sursei sonore. In cazul unui senzor format din 4 microfoane (1) acestea sunt poziționate la un unghi de 90 de grade unul fata de celalalt pentru a asigura o precizie suficient de buna a detectării direcției de sosire a surselor sonore de interes. Precizia este de ordinul metrilor sau a zecilor de metri daca se utilizeaza metode de localizare din clasa DOA. Fiecare microfon se afla in interiorul unui canal de tip feedhorn (3, Fig. 1) sau a unui canal tubular (4, Fig 2). Prin poziționarea senzorului in focarul unei semifere deschise (feedhorn) de mici dimensiuni se vor amplifica frecvențele ce depasesc limita zonei de interes (30 Hz - 1000 Hz) și anume zona de frecvențe cuprinsa între 1500 Hz și 3000 Hz. In acest fel se introduce in spectrul semnalului receptionat un interval de minime și maxime (spectru in forma de pieptene). Pe cele doua direcții N-S și E-V indicate in (5), exista un canal de legatura cu forma și dimensiune care vor fi stabilite in mod experimental aleasa astfel incit sa introduca o distorsiune in spectru in zona care nu prezinta interes din

punctul de vedere al pozitionarii armonicelor fundamentale ale surselor sonore ce se doresc a fi identificate si localizate. Sunetul receptionat pe o directie de un microfon va fie captat si de celelate trei microfoane, dar in mod diferit. Microfonul aflat diametrial opus celui care receptioneaza semnalul va receptiona un semnal direct atenuat datorita materialului absorbant si intirziat datorita distantei dintre senzori si "pieptanat" in zona superioara a spectrului datorita propagarii undelor sonore de anumita frecventa (1000 Hz - 4000 Hz) prin tubul de legatura dintre cei doi senzori care este de fapt un filtru mecanic de frecventa (trece banda). Modificarile introduse in semnalul propagat contribuie la localizarea sursei prin mai multe clase de metode de exemplu folosind TDOA pentru semnalul intarziat. In acest fel semnalul receptionat de cei patru senzori va cuprinde informatii utile pentru mai multe metode de determinare a directiei de sosire a undei sonore.

5. Prezentarea avantajelor rezultate din aplicarea inventiei

Localizarea surselor audio din mediul inconjurator in diferite conditii climaterice dificile necesita utilizarea de microfoane de inalta performanta (sensibilitate si directivitate crescute), care din cauza acestor cerinte au costuri prohibitive pentru utilizarea lor in retele de mari dimensiuni necesare acoperirii unor arii extinse. Solutiile propuse pentru reducerea costului se bazeaza pe reducerea numarului de microfoane si compensarea acestei reduceri prin combinarea mai multor metode de localizare a sursei sonore. Prezenta inventie propune exploatarea ideii de combinare a metodelor de localizare pentru cresterea performantelor. Inventia propune un senzor acustic bazat pe patru microfoane de uz general (sensibilitate si directivitate scazute) care fiecare individual ar capta prea mult zgomot si reverberatie pentru a permite o buna localizare a sursei sonore. Combinarea a patru microfoane intr-o structura care sa introduca modificari in semnalul receptionat de un microfon si propagat catre celelalte trei microfoane precum si utilizarea a mai multe metode de localizare duc la o performanta crescuta a localizarii sursei sonore. Prezenta inventie propune solutii pentru:

- Senzorul conform inventiei are un cost redus fata de senzorii individuali cu aceleasi performante in localizarea undei surse sonore;
- Senzorul conform inventiei are un consum de energie redus fata de senzorii individuali cu aceleasi performante in localizarea undei surse sonore;
- Senzorul conform inventiei ofera posibilitatea modificarii performantelor acestuia prin modificarea numarului de senzori constituenti, dimensiunii si formei canalelor de interconectare si combinatiei de metode de localizare folosite.

III. DESENE

Fig 1. Sectiune transversala prin senzorul acustic cu patru microfoane fiecare amplasat in interiorul unui canal de tip feedhorn.

Fig. 2. Sectiune transversala prin senzorul acustic cu patru microfoane fiecare amplasat in interiorul unui canal de tip tubular.

II. REVENDICARI

1. Senzor acustic directional care sa asigure, prin folosirea majoritatii metodelor de localizare pasiva a surselor sonore, localizarea unei surse sonore cu frecvente cuprinse intre 30 Hz si 1000 Hz.
2. Senzor acustic directional cu cost redus si performante de sensibilitate si directivitate crescute prin folosirea unei combinatii de mai multe microfoane, amplasament al microfoanelor si metode de localizare.
3. Structura mecanica care prin constructie asigura atat protectia de mediul inconjurator (intemperii) cat si similaritatea cu craniul uman ceea ce permite utilizarea unor metode specifice de localizare.

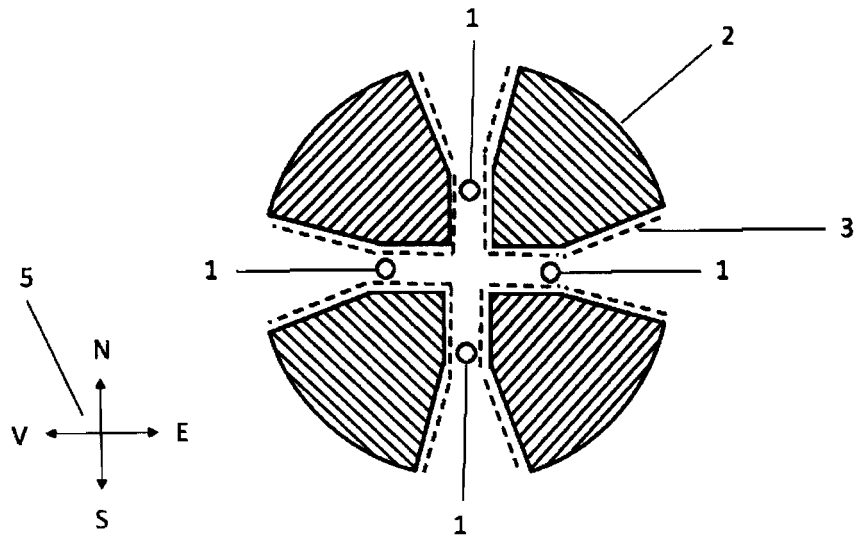


Fig. 1

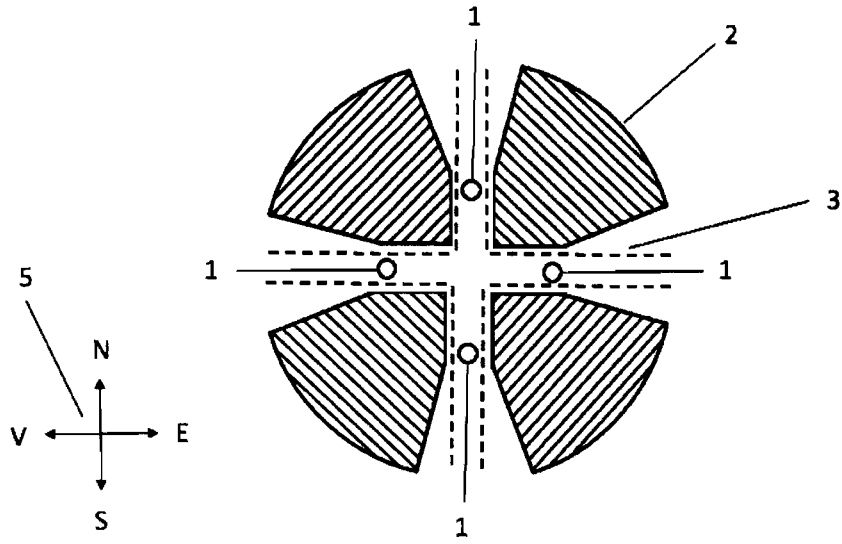


Fig. 2