



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00705**

(22) Data de depozit: **20.07.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.07.2013** BOPI nr. **7/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.01.2013 BOPI nr. **1/2013**

(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:
• **MĂRGĂRITESCU MIHAI,
STR.ALEXANDRU CEL BUN NR.2, BL.T 50,
SC.1, ET.8, AP.27, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **MOLDOVANU ALEXANDRU,
STR. DR.IACOB FELIX NR.95, BL.17, SC.A,
ET.1, AP.5, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **VĂDUVA VLAD, BD. FERDINAND I NR.41,
ET.5, AP.12, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **DRĂGHESCU CRISTIAN,
BD. FERDINAND I NR.51, AP.9, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ISVORANU FLORIN LIVIU, STR.RĂȘINARI
NR.4, BL.N 10, SC.B, ET.1, AP.20,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**DE 19935680 A1; JP 2004177190 A;
EP 1816449 A1; GB 2403010 A**

(54) **SISTEM DE MĂSURARE CU ULTRASUNETE A
DEPUNERILOR DE SEDIMENTE ÎN LACURILE DE
ACUMULARE**



RO 128113 B1

1 Invenția se referă la un sistem de măsurare cu ultrasunete a depunerilor de
sedimente în lacurile de acumulare, sistem ce este fixat pe fundul lacului, într-un punct
3 reprezentativ, și înregistrează evoluția nivelului de sedimente (aluviuni) într-o perioadă
determinată, de exemplu, un an.

5 Datorită transportului de sedimente, lacurile de acumulare prezintă procesul de
colmatare, adică de umplere, în timp, cu aluviuni, cu diminuarea treptată a volumului util.
7 Implicațiile nedorite se manifestă pe multiple planuri: energetic, al alimentării cu apă,
irigațiilor, navigației, pescuitului, pe plan turistic. Acest proces este deosebit de complex și
9 depinde de mai mulți factori: dimensiunea și forma geometrică a lacului, structura geologică
a bazinului hidrografic care determină compoziția sedimentelor, factori climatici, activități
11 umane etc.

13 Pentru a explica procesul de colmatare, au fost create diverse modele matematice,
care descriu modul de depunere al particulelor în suspensie, în funcție de granulație, natura
15 particulelor, densitatea sedimentului, viteza de transport a apei, forma secțiunii lacului și alți
factori specifici. S-a demonstrat însă că modelarea matematică, chiar însoțită, în ultimii ani,
de instrumente software foarte evoluate, răspunde numai parțial cerințelor celor ce
17 exploatează un lac de acumulare. Din acest motiv, sunt preferate măsurătorile directe, care
se realizează, de obicei, determinând periodic adâncimea lacului, într-o mulțime de puncte
19 de coordonate cunoscute, prin deplasarea sistemului de măsurare, cu un mijloc mobil,
plutitor, pe suprafața lacului; ansamblul acestor măsurători se constituie în așa-numitele hărți
21 batimetrice. Dezavantajul acestei metode este că precizia măsurătorii este afectată de
precizia localizării mijlocului mobil, de precizia de determinare a coordonatelor acestuia în
23 plan orizontal.

25 Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în mărirea preciziei de măsurare
a stratului de sediment, prin utilizarea unui sistem de măsurare a depunerilor de sedimente,
amplasat pe fundul lacului, într-un punct fix.

27 Sistemul de măsurare cu ultrasunete a depunerilor de sedimente în lacurile de
acumulare are în componență un subsistem de detecție a sedimentelor, ce conține un modul
29 cu elemente ultrasonice tip emitor, dispus față în față cu un modul cu elemente ultrasonice
tip receptor, la o anumită distanță, elementele tip emitor, respectiv, receptor, formând perechi
31 ce determină variațiile de impedanță acustică a mediului, stabilindu-se astfel nivelul de
depunere a sedimentelor, cu o rezoluție dată de distanța pe verticală între două perechi
33 emitor- receptor alăturate și, de asemenea, un subsistem de măsurare a distanței ce conține
un suport cu brațe, care asigură măsurarea la o distanță suficientă față de punctul de
35 ancorare, astfel încât să se limiteze influența sistemului de măsurare, și patru elemente
ultrasonice tip emitor - receptor, dispuse circular la 90°, care permit obținerea unei valori
37 mediate a distanței raportate la punctul de ancorare.

39 Sistemul de măsurare cu ultrasunete a depunerilor de sedimente în lacurile de
acumulare, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

41 - permite obținerea de măsurători directe, într-un punct fix de măsurare, nefiind
afectat de erorile de poziționare, inevitabile, ale sistemelor mobile;

43 - permite obținerea de informații, în timp real, privind modificările stratului de
sediment;

45 - este foarte puțin afectat de depunerile de material sedimentar pe pereții sistemului
comparativ cu sistemele optice.

47 Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, ce conține un
subsistem de măsurare a distanței, cu patru elemente ultrasonice tip emitor - receptor, E-R,
montate vertical, și, pentru un subsistem de detecție a sedimentelor cu cinci perechi de
49 elemente ultrasonice tip emitor E, respectiv, receptor R, montate orizontal, în legătură cu fig.
1 și 2, care reprezintă:

51 - fig. 1, vedere a unui sistem de măsurare cu ultrasunete a depunerilor de sedimente
în lacurile de acumulare;

RO 128113 B1

- fig. 2, secțiune axială printr-un modul cu elemente ultrasonice tip emitor, parte a subsistemului de detecție a sedimentelor. 1

Sistemul de măsurare cu ultrasunete a depunerilor de sedimente în lacurile de acumulare este format din niște elemente de ancorare **1**, dintr-un modul cu elemente ultrasonice tip emitor **E 2**, dispus față în față cu un modul cu elemente ultrasonice tip receptor **R 3**, la o anumită distanță d , cele două module **2** și **3** formând subsistemul de detecție a sedimentelor, din modulele electronice de alimentare **4** a elementelor ultrasonice și de prelucrare **5** a semnalelor de la elementele ultrasonice; în funcție de mediul de propagare, apă sau sediment, datorită diferenței de impedanță acustică, se va înregistra un timp diferit de propagare între emitor și receptor, permițând astfel să se determine dacă, la nivelul perechii respective, s-a produs colmatarea; se obține astfel, indirect, înălțimea stratului de sediment, indiferent de consistența acestuia, iar distanța pe verticală dintre două perechi emitor - receptor alăturate reprezintă rezoluția de măsurare a acestui subsistem. De asemenea, sistemul mai cuprinde suportul cu brațe **6**, care asigură măsurarea la o distanță suficientă față de punctul de ancorare, astfel încât să se limiteze influența sistemului de măsurare, și din cele patru elemente ultrasonice tip emitor - receptor **E - R 7**, dispuse circular la 90° , pe un cerc de rază r , care permit obținerea unei valori mediate a distanței raportate la punctul de ancorare și dintr-un element de agățare **8**. Suportul cu brațe **6**, împreună cu elementele ultrasonice **7**, formează subsistemul de măsurare a distanței. Fiecare element ultrasonic se bazează pe un cristal piezoelectric, care emite o undă acustică în domeniul ultrasonic, care este reflectată de patul de sedimente și întâlnește, după un anumit timp, cristalul piezoelectric, producând un semnal electric; cunoscând viteza de propagare a undei în mediul respectiv, se determină distanța dintre elementul ultrasonic fix și patul de sedimente, rezultând evoluția acestuia în timp; acesta funcționează optim, în cazul unui pat de sedimente ferm, de tip nisip - pietriș, cu o bună reflectivitate, și este mai puțin eficace, în cazul sedimentelor de tip mâl, fiind completat de subsistemul de detecție a sedimentelor. 3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25

Modulul cu elemente ultrasonice tip emitor **2** este compus din corpul **9**, din suportul elementelor ultrasonice **10**, din cele cinci elemente ultrasonice tip emitor **11**, identice, din suportul circuitelor electronice, aferente elementelor ultrasonice **12**, și din inelele de etanșare **13**, respectiv, **14**, ce asigură etanșarea în mediul acvatic. 27
29

RO 128113 B1

Revendicare

1

3

5

7

9

11

13

Sistem de măsurare cu ultrasunete a depunerilor de sedimente în lacurile de acumulare, **caracterizat prin aceea că** are în componență un subsistem de detecție a sedimentelor, ce conține un modul cu elemente ultrasonice tip emitor E (2), dispus față în față cu un modul cu elemente ultrasonice tip receptor R (3), la o anumită distanță d, elementele tip emitor (2), respectiv, receptor (3), formând perechi ce determină variațiile de impedanță acustică a mediului, stabilindu-se astfel nivelul de depunere a sedimentelor, cu o rezoluție dată de distanța pe verticală între două perechi emitor - receptor alăturate și, de asemenea, un subsistem de măsurare a distanței ce conține un suport cu brațe (6), care asigură măsurarea la o distanță suficientă față de punctul de ancorare, astfel încât să se limiteze influența sistemului de măsurare, și patru elemente ultrasonice tip emitor - receptor E - R (7), dispuse circular, la 90°, pe un cerc de rază r, care permit obținerea unei valori mediate a distanței raportate la punctul de ancorare.

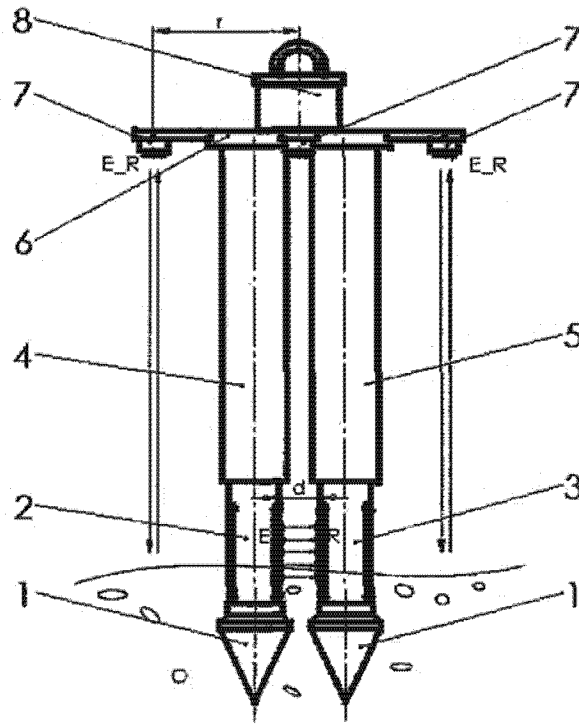


Fig. 1

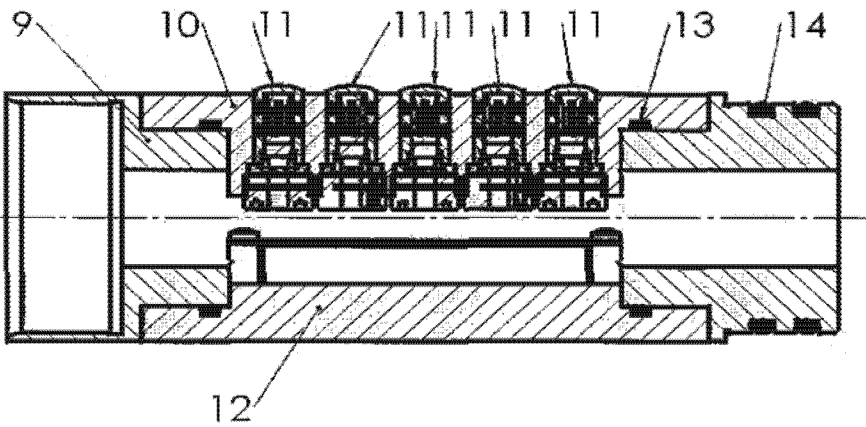


Fig. 2

