



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00993

(22) Data de depozit: 11/12/2015

(41) Data publicării cererii:
30/06/2017 BOPI nr. 6/2017

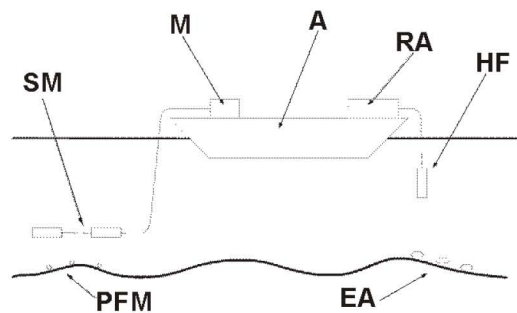
(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
GEOLOGIE ȘI GEOECOLOGIE MARINĂ
GeoEcoMar, STR.DIMITRIE ONCIUL
NR.23-25, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• OAIIE GHEORGHE (DECEDAT),
PIAȚA NAȚIUNILOR UNITE NR. 3-5. BL. B2,
SC. 2, AP. 32, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;
• JURCA IOAN, ALEEA ISTRU NR. 2B,
BL. A14C, SC. 6, ET. 3, AP. 86, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM DE MONITORIZARE A DINAMICII SEDIMENTELOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de monitorizare a dinamicii sedimentelor transportate de cursurile de apă. Sistemul conform invenției cuprinde o ambarcațiune (A) pe care sunt instalate un receptor acustic (RA), conectat la un traductor acustic de tip hidrofon (HF) și un magnetometru (M), în care receptorul acustic (RA) este de tip sonar și este acordat pe frecvența de lucru a unor emițătoare acustice (EA) lansate în apă, emițătoarele acustice (EA) fiind încorporate în capsule de plastic și având dimensiuni și forme asemănătoare cu cele ale sedimentelor de studiat, activarea emițătoarelor acustice (EA) fiind asigurată cu ajutorul unor circuite de activare acționate de la bordul ambarcațiunii (A), în care magnetometrul (M) este utilizat pentru monitorizarea sedimentelor de dimensiuni mai mici, aflate în suspensie în volumul de apă, prin folosirea unei pulberi feromagnetice (PFM) dispersate în cursul de apă supus monitorizării.



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).



SISTEM DE MONITORIZARE A DINAMICII SEDIMENTELOR

24

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2015 00993
Data depozit ...11.12.2015..

Invenția se referă la un sistem de monitorizare a dinamicii sedimentelor transportate de cursurile de apă. Acest sistem de monitorizare este util pentru detectarea locațiilor și evaluarea ratei de acumulare a sedimentelor în cursurile de apă.

Sunt cunoscute diferite metode și tehnici de evaluare cantitativă a sedimentelor. Astfel, una dintre metode este utilizarea unor dispozitive numite "capcane de sedimente". Aceste dispozitive sunt recipiente metalice, de formă rectangulară, care fiind scufundate pe fundul cursului de apă, colectează particulele solide de dimensiuni diferite (nisipuri, argile, sau materie de natură organogenă) aflate în suspensie și târâte pe fundul apei. Colectarea selectivă a particulelor de sedimente de o anumită granulație, se face prin utilizarea unor saci confecționați din site metalice sau din materiale textile cu o dimensiune cunoscută a ochiurilor rețelei.

După o perioadă de timp, aceste capcane se readuc la suprafață și se face o măsurare a cantității de sedimente colectate. Următoarea etapă, este aceea în care se calculează rata de depunere a sedimentelor, ținându-se seama de masa sedimentelor colectate, de aria secțiunii transversale a capcanei, precum și de durata de timp cât capcana a staționat pe fundul apei.

Aceste evaluări, privind rata de depunere a sedimentelor, sunt necesare pentru a se cunoaște dinamica modificărilor albiei cursurilor de apă.

O altă aplicație a măsurării dinamicii depunerii sedimentelor este de a monitoriza zonele de la vărsare ale unor cursuri mari de apă.

Un alt domeniu în care evaluarea depunerii sedimentelor este importantă este cel legat de procesele de eroziune din zona costieră a Mării Negre.

Monitorizarea sedimentelor transportate de cursurile de apă este importantă și pentru că natura și cantitatea acestora influențează fauna și flora subacvatică. Prin analizarea chimică a sedimentelor se pot face corelări privind evoluția ecosistemelor subacvatice și nivelul poluării cursurilor de apă.




Aceste soluții au dezavantajul că prin prezența fizică a capcanelor se modifică forma și viteza curenților de apă care transportă sedimentele, în consecință putem spune că se modifică dinamica sedimentelor din locul respectiv.

Prin amplasarea acestor recipiente prevăzute cu saci de colectare confecționați din plase metalice sau material textil se produce o perturbare a regimului de curgere al apei.

Acest fapt, ne determină să afirmăm, că metoda capcanelor are o mare deficiență din cauza modificării importante a condițiilor hidrodinamice ale mediului subacvatic supus monitorizării (viteza locală a apei, turbulențe, etc). Schimbarea regimului de curgere al apei, conduce în final la o distorsionare a dinamicii fenomenului de transport și acumulare a sedimentelor, în raport cu situația inițială, în care nu era prezentă capcana. Cantitatea de sedimente colectată de capcană, este diferită față de cea din situația inițială, când nu era capcana. Ne propunem să facem o evaluare corectă a fenomenelor, printr-o metodă care să nu producă o perturbare a regimului de curgere al apei.

Problema pe care o rezolvă invenția revendicată, constă în obținerea unui sistem de monitorizare a dinamicii depunerilor de sedimente prin intermediul unor semnale acustice sau câmpuri magnetice care nu mai perturbă modul de curgere al apei din situația inițială. În acest fel, evaluarea fenomenului de transport și acumulare a sedimentelor se va face cu o acuratețe crescută.

Sistemul de monitorizare a sedimentelor, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai înainte prin aceea că un receptor acustic, un magnetometru, un hidrofon, montate pe o ambarcațiune, emițătoare acustice încorporate în capsule de plastic și a unei pulberi feromagnetice, prin lansarea în apă a emițătoarelor acustice și a pulberii feromagnetice, care fiind purtate de curenții de apă împreună cu sedimentele naturale, aflate în suspensie sau târâte pe fundul apei, vor fi transportate și depuse împreună cu acestea în locații care sunt ulterior evaluate cantitativ prin măsurători acustice, cu un receptor acustic, sau prin măsurări de gradient magnetic cu un magnetometru .



Avantajul sistemului de monitorizare a dinamicii sedimentelor, conform invenției, este acela că evitând perturbarea regimului de curgere al apei prin utilizarea unor semnale acustice sau a unor câmpuri magnetice, se pot obține date corecte privind dinamica transportului și acumulării sedimentelor.

Se dă, în continuare, un exemple de realizare a invenției în legătură cu figura 1, care reprezintă schema de principiu a sistemului de monitorizare a dinamicii sedimentelor. Sistemul de monitorizare a dinamicii sedimentelor, conform invenției, cuprinde:

- ambarcațiune **A**;
- receptor acustic **RA**;
- emițătoare acustice **EA**;
- hidrofon **HF**;
- pulbere feromagnetică **PFM**;
- magnetometru **M**;
- senzori magnetici **SM**.

Pe o ambarcațiune **A** sunt instalate un receptor acustic **RA**, un hidrofon **HF** și un magnetometru **M**.

În vederea realizării monitorizării sedimentelor târâte pe fundul apei se lansează în apa curgătoare niște emițătoare acustice **EA** montate în capsule din plastic. Aceste emițătoare acustice **EA** au frecvența de lucru f_0 și sunt prevăzute cu un circuit de activare care este acționat de pe bordul ambarcațiunii **A**. Forma și dimensiunile capsulelor din material plastic sunt apropiate de cele ale sedimentelor supuse evaluării. Astfel, pentru sedimentele, cu dimensiuni de cca 1-3 cm, târâte pe fundul cursului de apă, se vor folosi capsule din material plastic cu aceleași dimensiuni, cu o formă poliedrică care imită forma naturală a sedimentelor. Se va face și o lestarsă a capsulelor pentru a aduce greutatea acestora comparabilă cu a particulelor de sedimente monitorizate. După lansarea unui număr de câteva zeci de astfel de emițătoare acustice **EA** miniaturale, acestea vor fi purtate de către curenții de apă, împreună cu sedimentele, o durată de timp propusă de experimentator, iar distanța pe care se va desfășura investigația va fi funcție de regimul de curgere al apei. La terminarea duratei de timp propusă, se trece, cu o ambarcațiune, care are la bord un receptor acustic **RA**, de tip sonar, acordat pe frecvența de lucru f_0 a emițătoarelor

acustice **EA**, conectat la un traductor acustic de tip hidrofon **HF**, pe trasee transversale pe cursul de apă. Prin activarea de la bordul ambarcațiunii **A** a emițătoarelor acustice **EA** de pe fundul apei, la o densitate potrivită a profilelor transversale pe cursul de apă, se realizează o hartă a semnalelor acustice recepționate.

Astfel, datorită faptului că aceste capsule din material plastic care au niște emițătoare acustice încorporate și având o dimensiunea și formă asemănătoare cu a sedimentelor, vor fi antrenate de curenții de apă împreună cu acestea din urmă și se vor depune în anumite zone, putem spune că prin detectarea lor vom marca dinamica sedimentelor naturale.

Din poziționarea spațială a semnalelor recepționate se trag concluzii privind locul de acumulare al sedimentelor. Amplitudinea semnalului recepționat va da o indicație asupra cantității de sedimente. Printr-o calibrare prealabilă în laborator a amplitudinii semnalului recepționat, ținând seama de distanța dintre emițător și receptor și de atenuarea dată de mediul acvatic, se poate face o conversie între amplitudinea semnalului recepționat și cantitatea de sedimente.

Varianta de monitorizare cu semnale acustice, prezentată mai sus, este recomandată pentru sedimentele târâte pe fundul cursurilor de apă.

Pentru alte situații, și anume când se dorește o evaluare a sedimentelor de dimensiuni mici, aflate în suspensie în volumul de apă, atunci se va folosi varianta magnetică a sistemului de monitorizare a sedimentelor. În acest caz se va folosi o pulbere feromagnetică **PFM** de tipul ferită, neutră din punct de vedere chimic, fără efecte asupra mediului. Această pulbere, de o anumită granulație, comparabilă cu a sedimentelor monitorizate, se va dispersa în cursul de apă supus monitorizării într-o cantitate care este funcție de regimul de curgere și întinderea zonei investigate.

Această pulbere feromagnetică va fi purtată de curenții de apă împreună cu particulele de sedimente naturale și la un moment dat se va depune pe fundul apei.

După o durată de timp, care este determinată experimental și care în principal este funcție de viteza de curgere a apei și de dimensiunea zonei cercetate, se trece la o măsurare a câmpului magnetic terestru cu un magnetometru **M**. Magnetometrul are doi senzori magnetici **SM**, scufundați în apă montați într-o structură specifică pentru a măsura gradientul câmpului magnetic terestru. Dacă magnetometrul **M** este de

sensibilitate înaltă (de tipul celui cu pompaj optic de pildă) și ambarcațiunea **A** este construită dintr-un material neutru din punct de vedere magnetic (lemn sau fibră de sticlă), atunci se va măsura numai gradientul câmpului geomagnetic, eliminându-se astfel atât valoarea absolută cât și variația diurnă a acestuia.

Pentru a se elimina gradientul geomagnetic natural al zonei investigate este necesar să se realizeze o măsurare a acestuia înainte de dispersarea pulberii feromagnetice **PFM**.

În vederea realizării unei hărți magnetice reale se extrage acest set de valori din cel obținut în prezența pulberii feromagnetice **PFM**.

Prezența și amplitudinea semnalului de gradient magnetic va indica locația unde se acumulează sedimentele și respectiv o măsură a cantității de sedimente.

Cele două variante de monitorizare a sedimentelor, prezentate mai sus, pot fi folosite simultan, ele nu se perturbă reciproc, în plus putem avea printr-o singură parcurgere a zonei cercetate, informații despre ambele tipuri de sedimente, atât cele aflate în suspensie cât și cele târâte pe fundul apei.

REVENDICARE

Sistemul de monitorizare a dinamicii sedimentelor, care prin folosirea unor semnale acustice și a unor câmpuri magnetice nu perturbă regimul de curgere al apei, ce are în componența sa un receptor acustic **(RA)**, un magnetometru **(M)**, un hidrofon **(HF)**, montate pe o ambarcațiune **(A)**, emițătoare acustice **(EA)** încorporate în capsule de plastic și a unei pulberi feromagnetice **(PFM)**, prin lansarea în apă a emițătoarelor acustice **(EA)** și a pulberii feromagnetice **(PFM)**, care fiind purtate de curenții de apă împreună cu sedimentele naturale, aflate în suspensie sau târâte pe fundul apei, vor fi transportate și depuse împreună cu acestea în locații care sunt ulterior evaluate cantitativ prin măsurători acustice, cu un receptor acustic **(RA)**, sau prin măsurări de gradient magnetic cu un magnetometru **(M)**.



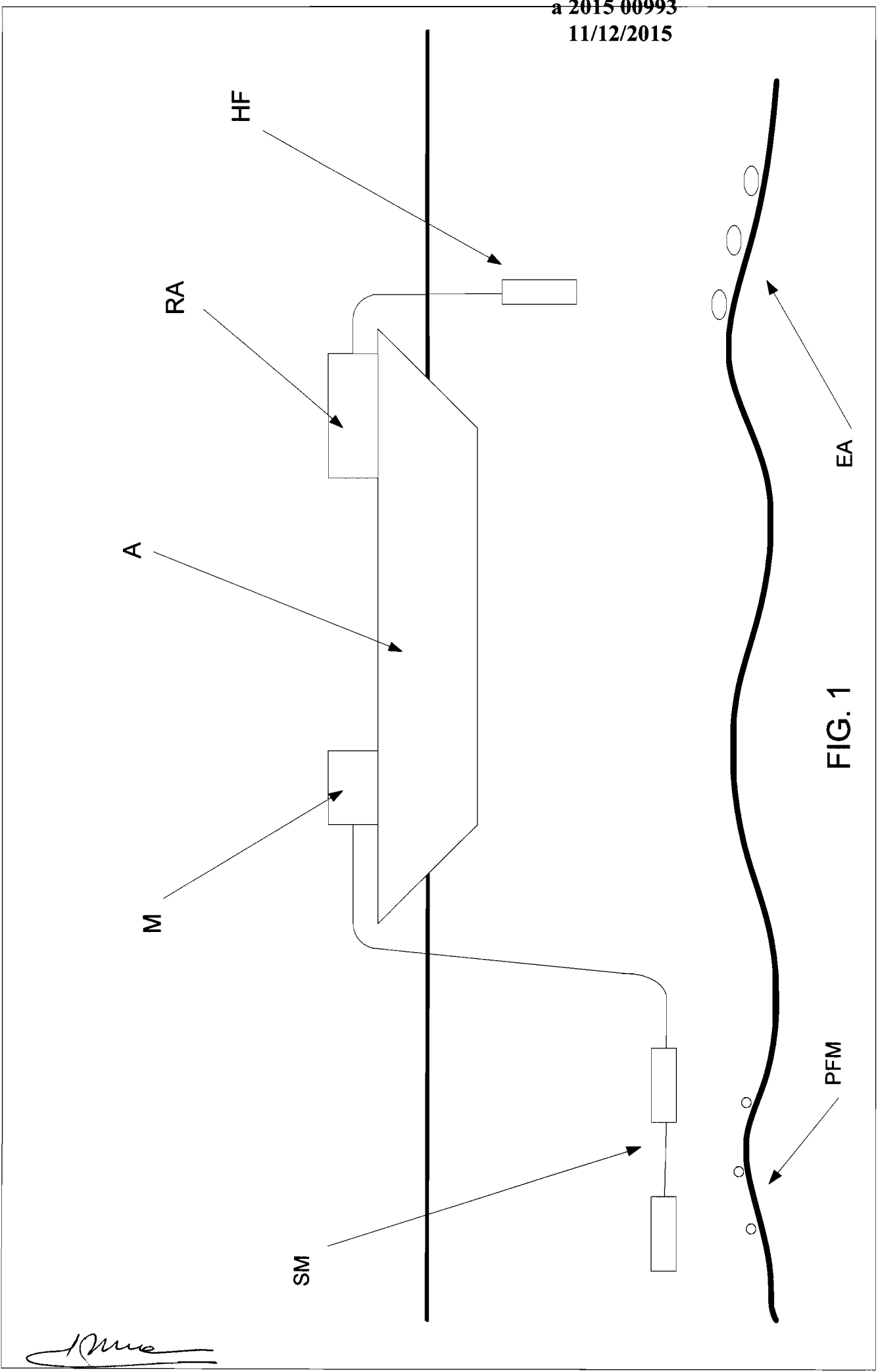


FIG. 1