

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2023 00380

(22) Data de depozit: 18/07/2023

(41) Data publicării cererii:
29/11/2023 BOPI nr. 11/2023

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

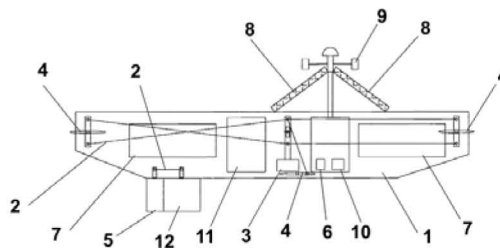
(72) Inventatori:
• POP IOAN-CORNEL, SAT GĂGENI,
COMUNA LĂDEȘTI, VL, RO;
• JURCA IOAN, ALEEA ISTRU NR. 2B,
BL. A14C, SC. 6, ET. 3, AP. 86, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) PLATFORMĂ NAUTICĂ ȘI METODĂ DE STABILIZARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o platformă nautică și metodă de stabilizare, utilizată în scopul detectării și măsurării la punct fix, a obiectelor poluante reprezentate de deșuri, din mediul marin, lacustru și fluvial. Platforma, conform invenției, are în componență un pendul (3) gravitațional, care acționează prin intermediul unui sistem (2) de pârghii, niște cârme (4) hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală, și mai are un senzor (12) pentru sesizarea unghiului de incidență dintre axa longitudinală a platformei și direcția curentului, și care acționează prin intermediul unui sistem (2) de pârghii, niște cârme (5) hidrodinamice pentru stabilizare laterală. Metoda de stabilizare, conform invenției, constă în aceea că mișcările unui flotor (1), cauzate de perturbațiile mediului acvatic, în raport cu poziția pendulului (3) gravitațional, care are tendința de a-și păstra constantă orientarea verticală, sunt transmise prin intermediul unui sistem (2) de pârghii, la cârmele (4) hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală, cu scopul de a compensa aceste mișcări în raport cu planul orizontal, și de la un senzor (12) care sesizează direcția curenților, se transmit mișcări, prin intermediul unui sistem (2) de pârghii la niște cârme (5) hidrodinamice pentru stabilizare laterală, în vederea compensării mișcărilor pe direcția curentului.

Revendicări: 3
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).



PLATFORMĂ NAUTICĂ ȘI METODĂ DE STABILIZARE

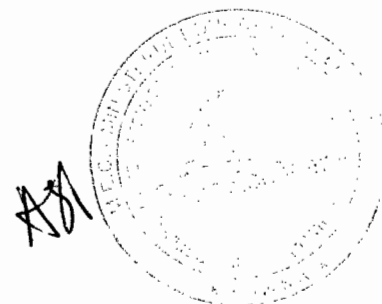
Invenția se referă la o platformă nautică și o metodă de stabilizare, utilizată în scopul detectării și măsurării la punct fix, a obiectelor poluante reprezentate de deșeuri, din mediul marin, lacustru și fluvial. Platforma nautică pentru instrumente științifice marine, cuprinde un sistem mecanic de autostabilizare, un sistem de flotabilitate și un sistem de cârme care lucrează împreună pentru a oferi o platformă stabilă, pe care pot fi montate instrumente științifice.

Platforma nautică spre deosebire de cele cunoscute care presupun sisteme de stabilizare a poziției realizate prin mijloace electronice, propune un sistem diferit, ce cuprinde un senzor de mișcare reprezentat de un pendul gravitațional, și din niște cârme mecanice pentru a contracara acțiunea forțelor perturbatoare (valuri, vânt, curenți subacvatici). Alimentarea cu energie electrică a instrumentației științifice aflată la bord, este asigurată de niște panouri fotovoltaice, un generator eolian și niște acumulatori.

Sunt cunoscute astfel de platforme pentru achiziție de date din mediul acvatic. O astfel de platformă poate fi submersibilă, plutitoare, ancorată sau având capacitatea de a naviga autonom. Unele dintre aceste platforme sunt stabilizate dinamic cu mijloace electronice, electromecanice sau nestabilizate (fără sistem de control propriu). Un document care prezintă brevetul US 5995882A, se referă la un vehicul autonom subacvatic AUV (Autonomous Underwater Vehicle) pentru instrumentație științifică. Acest vehicul are o stabilizare bazată pe sisteme electronice care sunt extreme de complexe, și care tocmai din acest motiv au o fiabilitate redusă și un cost ridicat.

Soluția propusă, oferă mai multe avantaje în comparație cu un vehicul autonom subacvatic, sau o platformă nestabilizată care necesită controlul unui operator.

Un sistem pentru operare în ape puțin adânci are un regim de lucru special, iar vehiculele autonome subacvatice sau platformele plutitoare nestabilizate, pot avea restricții de adâncime sau dificultăți privind menținerea orientării și poziției. Platforma nautică propusă, poate naviga și poate fi manevrată ușor în zone cu ape puțin adânci,



permițând colectarea eficientă a datelor și desfășurarea activităților de cercetare în apropierea zonei costiere sau în habitate acvatice asociate acestora.

Vehiculele autonome subacvatice prezintă un risc mare de eșuare în cazul erorilor cauzate de pilotul automat, ceea ce poate conduce la pierderea vehiculului sau deteriorarea instrumentației științifice instalate la bord.

O platformă nestabilizată poate fi mai susceptibilă la instabilitate și coliziune cu suprafețe sau obiecte submerse din ape puțin adânci, lucru ce poate afecta funcționarea sistemelor de achiziție de date. Un sistem de stabilizare electronic, deși poate oferi unele avantaje specifice, cum ar fi capacitatea de a ajusta în timp real și precis stabilitatea în funcție de condițiile externe, totuși, prezintă dezavantajul că are, datorită complexității sale, o fiabilitate scăzută și un preț de cost ridicat. Platforma cu sistem de stabilizare mecanic este proiectată și construită pentru a face față condițiilor adverse, cum ar fi temperaturi extreme, șocuri mecanice sau vibrații intense. Componentele mecanice pot fi selectate și proiectate pentru a rezista acestor condiții, asigurând o funcționare stabilă și sigură.

Problema pe care o rezolvă invenția revendicată, constă în realizarea unei platforme nautice stabilizată pozițional prin mijloace mecanice, având aparatura de cercetare de la bord protejată față de interferențe electromagnetice, precum și capacitatea de a efectua măsurători în zone dificile, greu accesibile navelor marine de cercetare.

Platforma nautică și metoda de stabilizare înlătură dezavantajul arătat mai sus prin aceea că are în componența sa un pendul gravitațional, care acționează prin intermediul unui sistem de pârghii, și niște cârme hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală, mai are un senzor pentru sesizarea unghiului de incidență dintre axa longitudinală a platformei în raport cu direcția curentului, și care acționează prin intermediul unui sistem de pârghii, niște cârme hidrodinamice pentru stabilizare laterală, iar mișcările corpului flotant, cauzate de perturbațiile mediului acvatic, în raport cu poziția pendulului gravitațional, care are tendința de a-și păstra constantă orientarea verticală, sunt transmise prin intermediul unui sistem de pârghii, la niște cârme hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală, cu scopul de a compensa aceste mișcări



În raport cu planul orizontal, iar de la un senzor ce sesizează direcția curenților se transmit mișcări, prin intermediul unui sistem pârghii, la niște cârme hidrodinamice pentru stabilizare laterală, în vederea compensării mișcărilor pe direcția curentului.

Avantajele platformei nautică autonome sunt:

- poziționarea și stabilizarea fiind realizate prin mijloace mecanice simple, crește fiabilitatea platformei și reduce riscul eșuării;
- operarea autonomă, alimentarea aparaturii de cercetare se asigură prin utilizarea energiilor regenerabile;
- facilitează lansarea și recuperarea ușoară în ape puțin adânci, putând fi lansată de pe ambarcațiuni mici sau chiar direct de pe mal, reducând provocările logistice;
- accesibilitate sporită, permițând cercetătorilor să ajungă la locații cheie fără a fi limitați de restricțiile de adâncime impuse de alte platforme sau vehicule subacvatice;

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1, care reprezintă schița platformei nautice.

Platformă nautică, conform invenției, cuprinde:

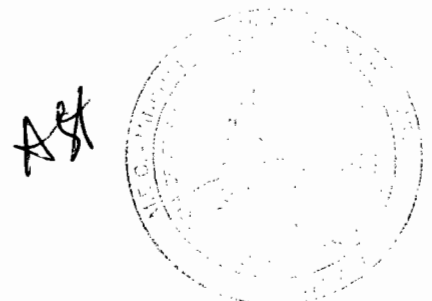
- flotor 1;
- sistem de pârghii 2;
- pendul gravitațional 3;
- cârme hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală 4;
- cârme hidrodinamice pentru stabilizare laterală 5;
- sistemul de telemetrie (GPS, accelerometru) 6;
- rezervoare de balast 7;
- panouri fotovoltaice 8;
- generator eolian 9;
- acumulatori 10;



- compartiment senzori și instrumentație științifică 11;
- senzor pentru direcția curentului 12.

Platforma nautică este alcătuită dintr-un flotor 1, având capacitatea de a se menține într-o poziție și o orientare constantă, fără a fi ancorată, prin intermediul unui pendul gravitațional 3, cu rolul de senzor de deplasare, ce acționează un sistem de pârgii 2, care comandă niște cârme hidrodinamice pentru stabilizarea longitudinală 4. Platforma mai are un senzor 12 pentru sesizarea unghiului de incidență dintre axa longitudinală a platformei în raport cu direcția de curgere a apei, și care acționează prin intermediul unui sistem de pârgii 2 o cârmă hidrodinamică pentru stabilizarea laterală 5. Pendulul gravitațional 3 este suspendat într-o articulație care asigură transmiterea deplasărilor relative în raport cu flotorul 1, către cârmele hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală 4. Masa pendulului, precum și lungimea tijei asociate, sunt stabilite în funcție de gabaritul flotorului 1, mărimea suprafețelor cârmelor hidrodinamice pentru stabilizarea longitudinală 4, și greutatea sarcinii utile, astfel încât să permită compensarea forțelor hidrodinamice exercitate de factorii de mediu.

Această platformă este proiectată pentru a oferi o infrastructură stabilă pe care pot fi montate instrumente științifice specifice cercetărilor marine. Alimentarea instrumentelor științifice se asigură prin intermediul unui generator eolian 9, a unor panouri fotovoltaice 8, și a unor acumulatori 10. Sistemul mai include și un set de rezervoare de balast 7, care pot fi ajustate pentru a controla pescajul platformei. Mai există un compartiment 11 pentru senzori și instrumentația științifică. Acest compartiment este etanș și are o carcasă care ecranează împotriva perturbațiilor electromagnetice (cușcă Faraday). Structura internă e prevăzută cu un sistem modular (rack-uri) pentru dispunerea instrumentelor de măsură. Sistemul de flotabilitate ce conține rezervoarele de balast 7, este proiectat pentru a menține platforma la pescaj prestabilit, care este ales, în funcție de nevoile instrumentelor științifice situate la bord. Autonomia energetică a platformei este asigurată de un sistem alcătuit din niște panouri fotovoltaice 8 și un generator eolian 9. În legătură cu aceste generatoare, sunt și niște



acumulatori 10, care sunt conectate la un controler care gestionează regimul de încărcare-descărcare.

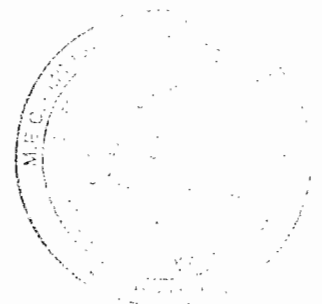
Structura platformei este de natură modulară, avantajul principal fiind cel reprezentat de posibilitatea creșterii sarcinii utile, atât în ceea ce privește greutatea cât și a gabaritul aparaturii de măsură îmbarcate. Sistemul de stabilizare, de forma unor aripi, include un set de cârme hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală 4, și un set de cârme hidrodinamice de stabilizare laterală 5, care sunt montate pe laturile platformei. Cârmeele sunt proiectate pentru a genera o forță de ridicare/coborâre atunci când platforma este înclinată și pentru a furniza o forță de restabilire care contracarează mișcarea perturbantă. Reglarea unghiului acestor cârme se face de către un sistem de pârghii 2, care utilizează mișcările relative ale flotorului 1 în raport cu pendulul gravitațional 3, pentru a corecta orientarea platformei. Sistemul telemetric 6 înregistrează și transmite mișcările platformei, în raport cu un punct de referință, către operator.

Sistemul de control poate de asemenea să ajusteze flotabilitatea platformei prin umplerea sau golirea rezervoarelor de balast 7. Senzorii și instrumentația științifică 11 sunt montate într-un mod specific pentru a furniza platformei stabilitate și fiabilitate în medii marine sau fluviale, cu ape puțin adânci, acolo unde este dificilă utilizarea unei ambarcațiuni cu gabarit normal sau sunt necesare măsuratori continue pe perioade mai lungi.

Sistemul de stabilizare mecanic este, în general, mai robust și mai rezistent în cazul unor situații dificile sau accidentale. Componentele mecanice pot fi mai puțin susceptibile la defecțiuni sau interferențe, asigurând o funcționare mai fiabilă și constantă în timp. Deoarece nu implică tehnologii electronice sofisticate sau componente electronice scumpe, sistemul de stabilizare mecanic poate fi mai economic în ceea ce privește achiziția, instalarea și întreținerea.

Un sistem de stabilizare mecanic nu depinde de surse de alimentare cu energie electrică. Aceasta poate fi o caracteristică benefică în zonele izolate sau în cazul în care accesul la energie electrică este limitat sau nesigur. În plus, reduce riscul cauzat de

AA

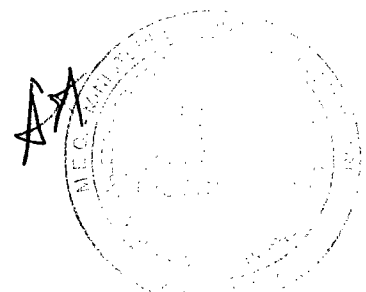


epuizarea bateriei în timpul utilizării, asigurând o creștere a autonomiei operaționale. Platforma cu sistem de stabilizare mecanic poate fi proiectată și construită pentru a face față condițiilor extreme, cum ar fi temperaturi ridicate sau scăzute, șocuri sau vibrații intense. Componentele mecanice pot fi selectate și protejate pentru a rezista acestor condiții, asigurând o funcționare stabilă și sigură.

Funcționarea sistemului de poziționare și echilibrare automată se bazează pe transmiterea deplasărilor relative ale flotorului 1, cauzate de forțe perturbatoare din mediu înconjurător, în raport cu poziția constant verticală a unui pendul gravitațional 3, prin intermediul unui sistem de pârghii 2, la niște niște cârme hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală 4, care determină mișcări compensatorii (specifice unei bucle de reacție negativă), ce conduc, în final, la stabilizarea tangajului și respectiv a ruliului platformei.

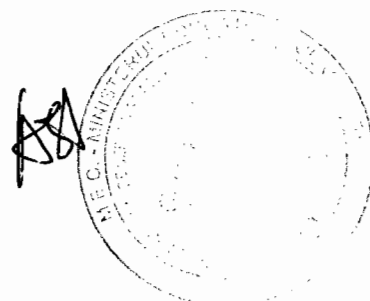
În vederea minimizării rezistenței față de curenții subacvatici, a fost montat un senzor 12 de forma unei pale, pentru sesizarea direcției curenților, în raport cu axa longitudinală a flotorului 1. Deplasările evidențiate de către senzorul 12, cauzate de modificările direcției curenților subacvatici, sunt transmise unui sistem de cârme hidrodinamice pentru stabilizare laterală 5, pentru a realiza o orientare optimă a platformei (o minimă rezistență hidrodinamică), îmbunătățind în acest mod stabilitatea dinamică.

Platforma propusă neavând stabilizarea prin mijloace electronice sunt atenuate interferențele electromagnetice asupra instrumentației de cercetare aflată la bord și dă posibilitatea creării unei rețele de monitorizare pentru areale acvatice definite, în cazul operării în paralel a mai multor platforme identice. În comparație cu un vehicul autonom subacvatic, care necesită etanșare strictă și rezistență la presiune, platforma propusă este mai rentabilă din punct de vedere al costurilor de construcție. Minimizarea mișcărilor platformei, obținută prin metoda de stabilizare propusă, conferă posibilitatea creșterii calității măsurărilor științifice, prin reducerea erorilor cauzate de perturbațiile mediului acvatic.



REVENDICĂRI

1. Platforma nautică care cuprinde, un flotor , sistemul de control electric, generator eolian, panouri fotovoltaice, acumulatori, rezervoare cu balast, **caracterizată prin aceea că**, are în componență un pendul gravitațional (3), care acționează prin intermediul unui sistem de pârghii (2), niște cârme hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală (4);
2. Platformă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, mai are un senzor (12) pentru sesizarea unghiului de incidență dintre axa longitudinală a platformei și direcția curentului, și care acționează prin intermediul unui sistem de pârghii (2), niște cârme hidrodinamice pentru stabilizare laterală (5);
3. Metoda de stabilizare, realizând stabilitatea platformei nautice în plan orizontal și pe direcția curentului de apă, **caracterizată prin aceea că**, mișcările flotorului (1), cauzate de perturbațiile mediului acvatic, în raport cu poziția pendulului gravitațional (3), care are tendința de a-și păstra constantă orientarea verticală, sunt transmise prin intermediul unui sistem de pârghii (2), la cârmele hidrodinamice pentru stabilizare longitudinală (4), cu scopul de a compensa aceste mișcări în raport cu planul orizontal, și de la un senzor (12) ce sesizează direcția curenților, se transmit mișcări, prin intermediul unui sistem de pârghii (2) la niște cârme hidrodinamice pentru stabilizare laterală (5), în vederea compensării mișcărilor pe direcția curentului.



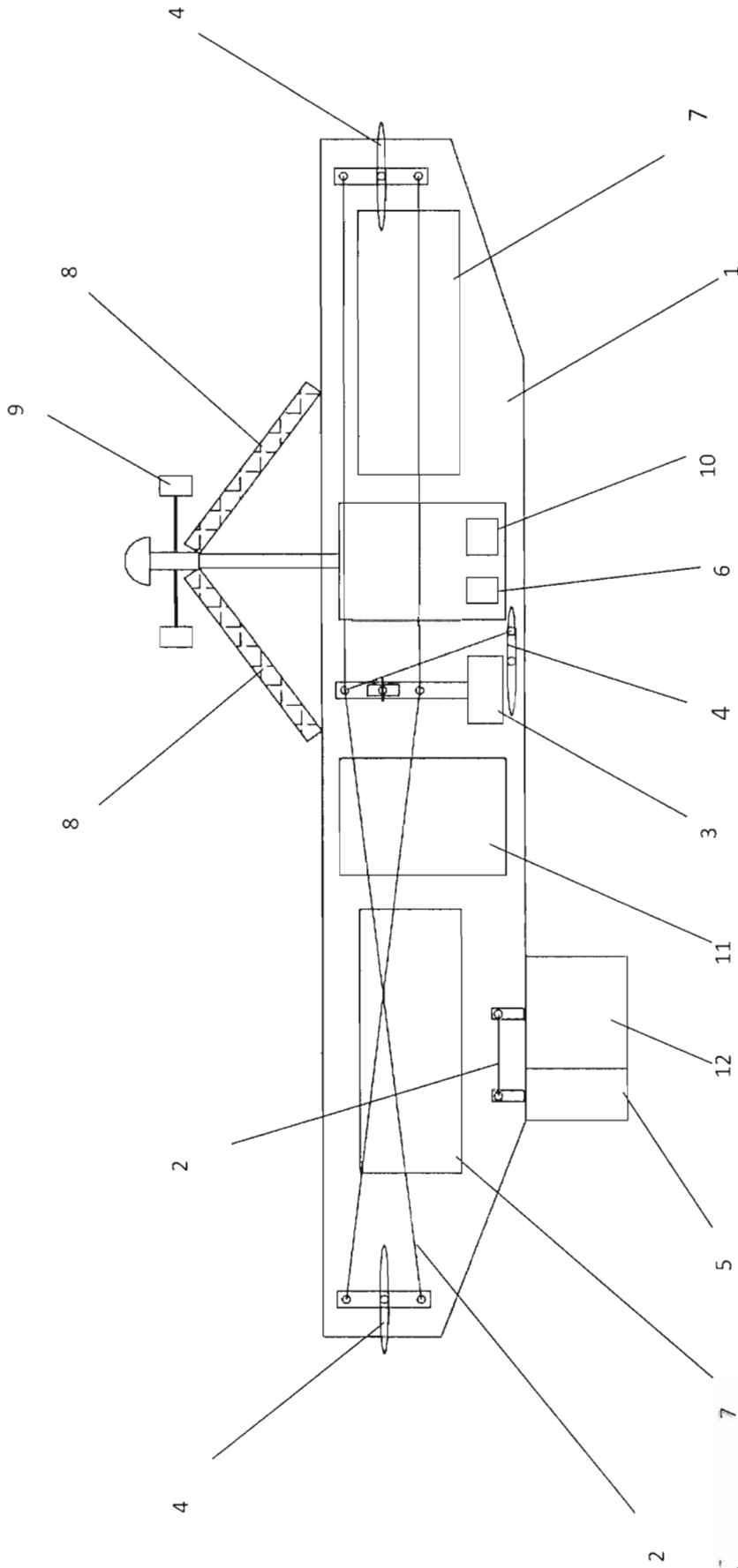


FIG. 1

