

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00500**

(22) Data de depozit: **21/07/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/01/2019 BOPI nr. 1/2019

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - FILIALA
INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU
HIDRAULICĂ, ȘI PNEUMATICĂ, INOE 2000
- IHP STR. CUȚITUL DE ARGINT NR. 14,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• DULGHERU VALERIU,
STR. N.SPĂATARUL MILESCU NR. 9,
AP. 200, CHIȘINĂU, MD;

• DUMITRESCU IONAȘ CĂTĂLIN,
STR. RĂUL DOAMNEI NR. 1, BL. M1, SC. A,
ET. 3, AP. 22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;

• DUMITRESCU LILIANA,
STR. RĂUL DOAMNEI NR. 1, BL. M1, SC. A,
ET. 3, AP. 22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;

• RĂDOI RADU IULIAN, ȘOS. SĂLAJ
NR. 136, BL. 49, SC. 1, ET. 3, AP. 9,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;

• CRISTESCU CORNELIU,
ȘOS. GIURGIULUI NR. 123, BL. 4B, SC. 3,
ET. 4, AP. 96, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) SISTEM HIBRID DE PROPULSIE A AMBARCAȚIUNII

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o ambarcațiune prevăzută cu un sistem de propulsie electrică a cărei energie este asigurată din resurse regenerabile. Ambarcațiunea este constituită dintr-un corp (1) montat pe două corpuri (2 și 3) plutitoare, două turbine (4 și 5) eoliene, cu ax vertical, un sistem (6) solar fotovoltaic instalat fix, un sistem (7) de acumulare a energiei electrice și un mecanism (8) de propulsie cu elice; prima turbină (4) eoliană cu ax vertical are un arbore (9) vertical conectat, prin intermediul unei transmisii (10) conice de multiplicare, cu un stator (11) al unui generator (12) electric, iar a doua turbină (5) eoliană cu ax vertical are un arbore (13) vertical conectat, prin intermediul transmisiei (10) conice de multiplicare, cu un rotor (14) al generatorului (12) electric.

Revendicări: 3
Figuri: 10

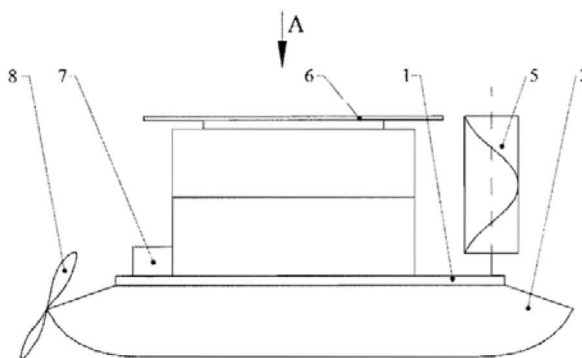
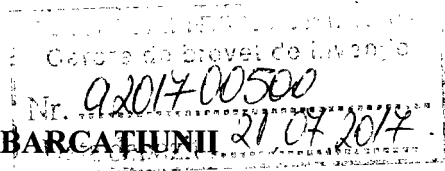


Fig. 1

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 HIBRID DE PROPULSIE A AMBARCAȚIUNII



27

Invenția se referă la ambarcațiunile acționate electric, și anume, la ambarcațiunile cu acționare electrică din energii regenerabile.

Este cunoscută soluția [1], în care ambarcațiunea mică de formă circulară este acționată cu energie electrică, produsă de o turbină de vânt cu ax vertical, deseori de tip Darrieus și panouri fotovoltaice montate fix, conectate ca un sistem hibrid la o baterie de acumulare sau utilizate separat.

Modificarea inovativă a geometriei ambarcațiunii conduce la o utilizare mai eficientă a energiilor solară și eoliană. Dezavantajul soluției examinate este eficiența de conversie a energiilor solară și eoliană relativ redusă și asigurarea insuficientă a ambarcațiunii cu energie electrică.

O soluție tehnică mai apropiată este ambarcațiunea de trafic care utilizează energia eoliană și solară drept sursă energetică principală [2]. Ambarcațiunea de transport este compusă din corpul ambarcațiunii, o turbină sau un set de turbine eoliene, un sistem solar fotovoltaic, un mecanism de acționare cu elice, un generator diesel sau un set de generatoare diesel și un sistem de încărcare. Construcția ambarcațiunii permite utilizarea surselor regenerabile de energie (solară și eoliană), fapt ce facilitează parțial protecția mediului. Neajunsul soluției examinate este eficiența de conversie relativ redusă a energiilor regenerabile și grad de protecție relativ redus a mediului ambiant.

Problema pe care o rezolvă invenția este majorarea eficienței de conversie a energiilor regenerabile (solară, eoliană, hidrolică) și reducerea gradului de poluare fonică și ecologică.

Sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că sistemul solar fotovoltaic este instalat fix pe acoperișul ambarcațiunii în poziție orizontală, prima turbină eoliană cu ax vertical tip Darrieus sau Savonius este instalată pe o parte a ambarcațiunii și are unghiul de înclinare a palelor de dreapta, a doua turbină eoliană de același tip este instalată pe partea opusă a ambarcațiunii și are unghiul de înclinare a elicelor de stânga; totodată arborele vertical al primei turbine este legat printr-o transmisie conică de multiplicare cu statorul unui generator electric, iar arborele vertical al celei de-a doua turbine eoliene este legat printr-o altă transmisie conică de multiplicare cu rotorul generatorului electric. Sistemul solar fotovoltaic poate fi instalat cu posibilitatea rotirii în plan azimutal și meridional, iar mecanismul de orientare a sistemului solar fotovoltaic în plan meridional include un motor electric, un reductor, arborele condus care este legat cu o platformă pe care este montat sistemul solar fotovoltaic, totodată pe carcasa legată cu corpul ambarcațiunii este fixat un disc cu un ac magnetic liber pe flanșa căruia este executat un contact electric inelar; pe platformă este fixat rigid un alt disc, pe flanșa căruia, corespunzătoare flanșei primului disc sunt executate niște perii inelare. Pe corpul ambarcațiunii între corpurile plutitoare, capetele acestora sunt executate înclinat și formează un



[Handwritten signature]

confuzor pentru curenții de apă, în zona de mijloc a corpurilor plutitoare este amplasată o turbină hidraulică cu ax orizontal, al cărui arbore este legat cu o transmisie mecanică de multiplicare cu rotorul generatorului electric.

Sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- Execuția turbinelor eoliene cu ax vertical cu pale elicoidale cu unghi diferit al elicelor (de dreapta, de stânga) asigură rotirea arborilor turbinelor în direcții diferite care, la rândul lor fiind legate cu statorul și, respectiv, rotorul generatorului electric, asigură majorarea eficienței de conversie a energiei eoliene;

- Instalarea sistemului fotovoltaic cu orientare în două plane (discretă – în plan azimutal și continuă – în plan meridional) în condițiile când ambarcațiunea își poate schimba frecvent poziția față de soare asigură majorarea eficienței de conversie a energiei solare;

- Instalarea pe ambarcațiune a unei turbine hidraulice cu ax orizontal asigură conversia energiei cinetice a apei curgătoare în perioadele de frânare a ambarcațiunii și de staționare;

- Utilizarea celor trei tipuri de energie regenerabilă (solară, eoliană și hidraulică cinetică) asigură alimentarea ambarcațiunii cu energie ecologic pură.

Esența invenției se explică prin următoarele figuri:

- fig. 1 – vedere frontală a ambarcațiunii cu două turbine eoliene și sistem solar fotovoltaic instalat fix;

- fig. 2 – vederea A din fig. 1;

- fig. 3 – turbinele eoliene cu ax vertical (tip Darrieus sau Savonius), la care arborii sunt legați cu statorul și, respectiv, rotorul generatorului electric;

- fig. 4 – vedere frontală a ambarcațiunii cu două turbine eoliene și sistem solar fotovoltaic orientabil în plan azimutal și meridional;

- fig. 5 – vederea A din fig. 3;

- fig. 6 – vederea B din fig. 3;

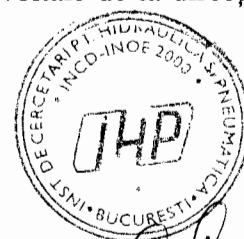
- fig.7 – schema de încărcare a acumulatorilor electrice de la sistemul solar fotovoltaic, turbine eoliene și turbină hidraulică;

- fig.8 – mecanismul de orientare a sistemului solar fotovoltaic în plan azimutal și meridional;

- fig. 9 – detaliul C din fig. 8;

- fig. 10 – poziționarea direcției de mișcare a ambarcațiunii față de coordonatele N-S;

- fig. 11 – compensarea unghiului de abatere α a sistemului solar fotovoltaic de la direcția fixă "nord – sud".



Sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii conf. fig. 1, 2, 3 include corpul ambarcațiunii 1, instalat pe corpurile plutitoare 2 și 3, turbinele eoliene cu ax vertical (tip Darrieus, Savonius sau de alte tipuri) 4 și 5, sistemul solar fotovoltaic 6 instalat fix, sistemul de acumulare a energiei electrice 7 și mecanismul de propulsie cu elice 8. Turbina eoliană cu ax vertical 4 (fig. 3) include arborele vertical 9 legat prin intermediul transmisiei conice de multiplicare 10 cu statorul 11 al generatorului electric 12. Turbina eoliană cu ax vertical 5 include arborele vertical 13 legat prin intermediul transmisiei conice de multiplicare 10 cu rotorul 14 al generatorului electric 13.

În sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii conf. fig. 4-10 între corpurile plutitoare 2 și 3 este instalată imersată în apă turbina hidraulică cu ax orizontal 15, arborele 16 al căreia este legat prin intermediul unei transmisii mecanice de multiplicare 17 cu rotorul generatorului electric 18. Totodată sistemul solar fotovoltaic 6 este instalat cu posibilitatea rotirii în plan azimutal și meridional.

Mecanismul de orientare a sistemului solar fotovoltaic în plan meridional 19 include motorul electric 20, reductorul 21 legat cu carcasa 22, arborele condus 23 care este legat cu platforma 24, pe care este montat prin intermediul legăturilor articulate 25 și 26 sistemul solar fotovoltaic 6. Pe carcasa 22 concentric cu arborele condus 23 al reductorului 21 este instalat discul 27 cu acul magnetic 28, instalat liber, iar pe flanșa 29 a discului 27 este executat contactul electric inelar 30 întrerupt în poziția acului magnetic 28. Pe platforma 24 este fixat discul 31, pe a cărui flanșa 32, corespunzătoare flanșei 29 a discului 27, sunt executate periile 33.

Sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii conf. fig. 1, 2, 3 funcționează în modul următor. Energia electrică de curent continuu produsă de sistemul solar fotovoltaic 6 alimenează direct sistemul de acumulare a energiei electrice 7. Sistemul solar fotovoltaic 6 este instalat în poziție orizontală pe ambarcațiune. Această poziție face ca sistemul solar fotovoltaic să nu fie sensibil la schimbarea direcției față de soare a ambarcațiunii, chiar dacă eficiența de conversie a sistemului solar fotovoltaic este mai scăzută.

La rotirea în direcții diferite a turbinelor eoliene 4 și 5 mișcările de rotație ale arborilor verticali 9 și 13 sunt multiplicare prin intermediul transmisiilor conice de multiplicare 10 și transmise statorului 11 și, respectiv, rotorului 14 al generatorului electric 12.

Aceasta permite dublarea turației sumare între rotor și stator, fapt ce conduce la majorarea eficienței de conversie a energiei eoliene. Rotirea turbinelor eoliene 4 și 5 în direcții diferite asigură o mai bună stabilitate a ambarcațiunii.

Energia electrică produsă de turbinele eoliene 4 și 5 de curent alternativ este transformat prin intermediul inverterului 34 în curent continuu, cu care este încărcat sistemul de acumulare a energiei electrice 7.

Sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii conf. fig. 4-10 funcționează în modul următor. Reglarea poziției sistemului solar fotovoltaic 6 în plan azimutal se face cu ajutorul legăturii articulate 25, folosind sistemul de găuri din flanșa legată rigid cu sistemul solar fotovoltaic 6. Reglarea poziției sistemului solar fotovoltaic față de soare la schimbarea direcției de mișcare a ambarcațiunii se face în modul următor. Pentru readucerea sistemului solar fotovoltaic 6 din poziția deviată α în poziția inițială N – S stabilită de acul magnetic 28, prin intermediul contactului electric inelar 30 și a periilor 33 se realizează contactul electric, prin care este pornit motorul electric 20 (după un anumit interval de timp pentru a evita schimbările prea dese și bruște de poziție a sistemului solar fotovoltaic 6), care acționează reductorul 21, arborele condus 23 care antrenează în mișcare de rotație platforma 24 cu sistemul solar fotovoltaic 6 instalat pe ea, rotind-o la unghiul de deviere α până la aducerea în poziția N – S indicată de acul magnetic 28, poziție în care contactul electric 27 se întrerupe și motorul electric 20 se oprește. Procesul se repetă (după o întârziere anumită de timp stabilită de un timer) la fiecare abatere a direcției de mișcare a ambarcațiunii.

În perioadele de frânare a mișcării ambarcațiunii turbina hidraulică cu ax orizontal 15 preia această energie, mișcarea de rotație fiind multiplicată în transmisia mecanică de multiplicare 17 și transmisă rotorului generatorului electric 18. În perioadele de staționare (în port sau în alte locuri) ambarcațiunea este orientată pe direcția curgerii apei. Astfel curenții de apă curgătoare concentrați parțial în formă de confuzor a capetelor corpurilor plutitoare 2 și 3, acționează turbina hidraulică 15 în mișcare de rotație, care este multiplicată prin intermediul transmisiei mecanice de multiplicare 17 și transmisă generatorului electric 18. Curentul electric alternativ este transformat prin invertorul 34 în curent electric continuu, cu care este alimentat sistemul de acumulare a energiei electrice 7.

Mecanismul de propulsie cu elice 8 se alimentează cu energie electrică de la sistemul de acumulare a energiei electrice 7 și asigură propulsia ambarcațiunii. Cele trei sisteme de conversie a energiilor solară, eoliană și hidraulică (în perioadele descrise mai sus) vor alimenta permanent (în măsura disponibilității acestor energii) sistemul de acumulare a energiei electrice 7.

Soluția tehnică propusă permite majorarea eficienței de conversie, reducerea substanțială a poluării fonice grație propulsiei silențioase, elimină poluarea ecologică prin utilizarea surselor de energie regenerabile.

REVENDICĂRI

1. Sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii, care include corpul ambarcațiunii, turbine eoliene, un sistem solar fotovoltaic, un mecanism de propulsie cu elice, un sistem de acumulare a energiei electrice **caracterizat prin aceea că** sistemul solar fotovoltaic (6) este instalat fix pe acoperișul ambarcațiunii în poziție orizontală, prima turbină eoliană cu ax vertical tip Darrieus sau Savonius (4) este instalată pe o parte a ambarcațiunii și are unghiul de înclinare a palelor de dreapta, adoua turbină eoliană de același tip (5) este instalată pe partea opusă a ambarcațiunii și are unghiul de înclinare a elicelor de stânga; totodată arborele vertical (9) al primei turbine (4) este legat printr-o transmisie conică de multiplicare (10) cu statorul (11) al unui generator electric (12), iar arborele vertical (13) al celei de-a doua turbine eoliene (5) este legat printr-o altă transmisie conică de multiplicare (10) cu rotorul (14) al generatorului electric (12).

2. Sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii conf. rev. 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul solar fotovoltaic (6) este instalat cu posibilitatea rotirii în plan azimutal și meridional, iar mecanismul de orientare a sistemului solar fotovoltaic în plan meridional (19) include un motor electric (20), un reductor (21), arborele condus al căruia (23) este legat cu o platformă (24), pe care este montat sistemul solar fotovoltaic (6), totodată pe carcasa (22) legată rigid cu corpul ambarcațiunii (1) este fixat un disc (27) cu un ac magnetic (28) instalat liber, pe flanșa (29) a căruia este executat un contact electric inelar (30); pe platformă (24) este fixat rigid un alt disc (31), pe flanșa căruia (32), corespunzătoare flanșei (29) a primului disc (27) sunt executate niște perii inelare (33).

3. Sistemul hibrid de propulsie a ambarcațiunii conf. rev. 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** pe corpul ambarcațiunii (1) între corpurile plutitoare (2,3), capetele acestora sunt executate înclinat și formează un confuzor pentru curenții de apă, în zona de mijloc a corpurilor plutitoare (2,3) este amplasată o turbină hidraulică cu ax orizontal (15), al căru arbore (16) este legat cu o transmisie mecanică de multiplicare (17) cu rotorul generatorului electric (18).

Surse de informație în considerație:

1. Sidney E. Veazey. Solar breeze power package and saucer ship. Patent Nr. 4553037 (US). 12.11.1985.
2. CN Application CN101337579A. Traffic ship using wind energy and solar energy as main power source. 22.07.2009.



DESENE

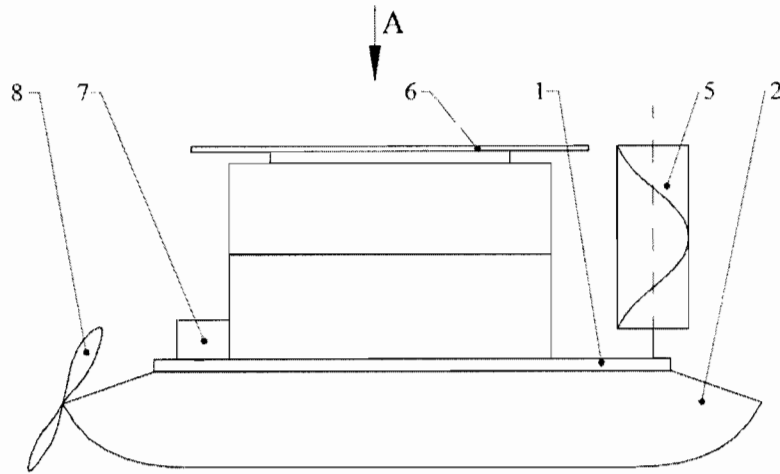


Fig. 1

Vedere din A

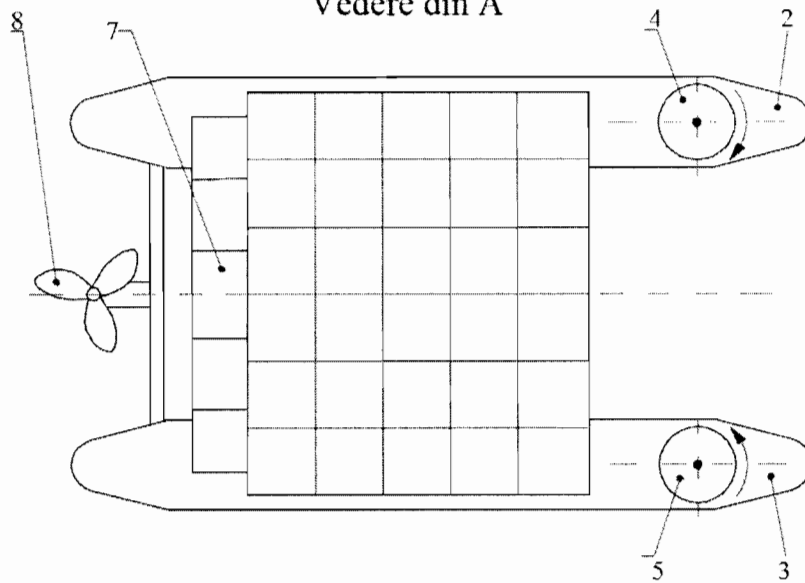


Fig. 2

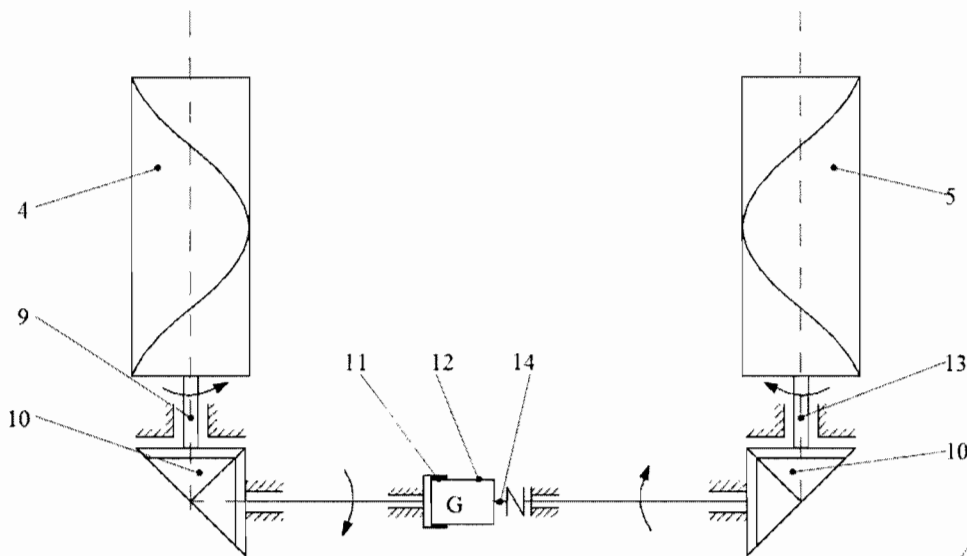


Fig. 3



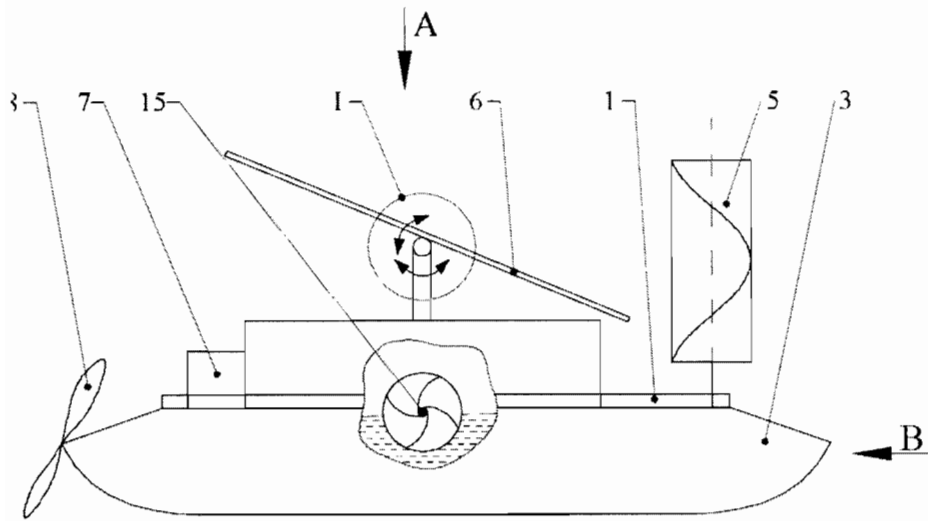


Fig. 4

Vedere din A

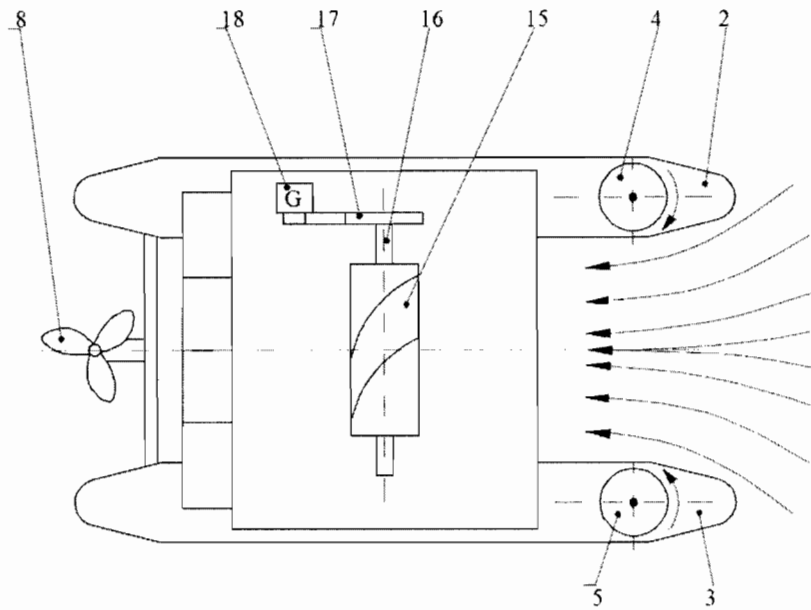


Fig. 5

Vedere din B

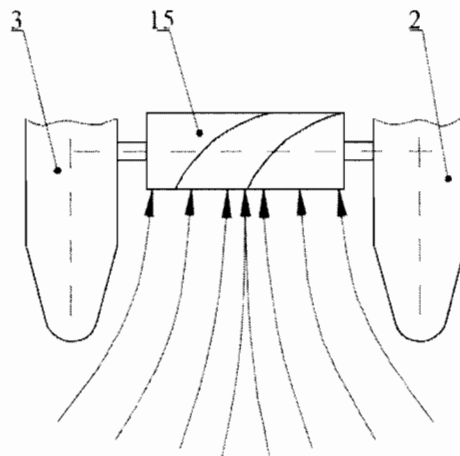


Fig. 6



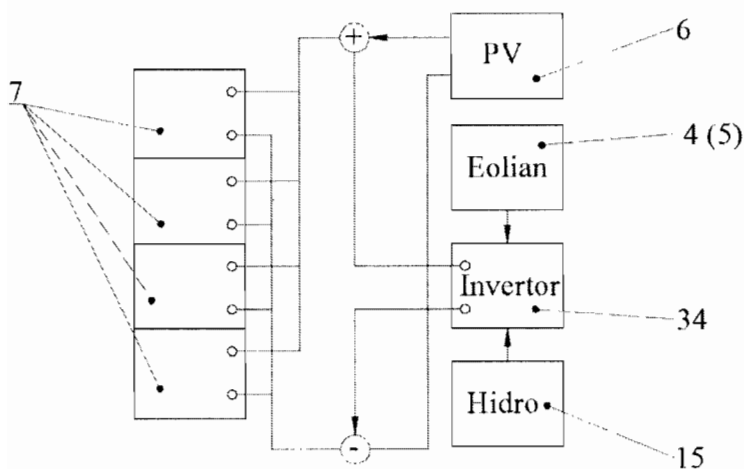


Fig. 7

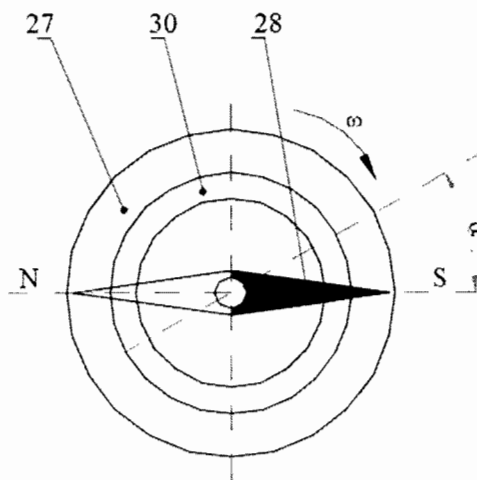


Fig. 11

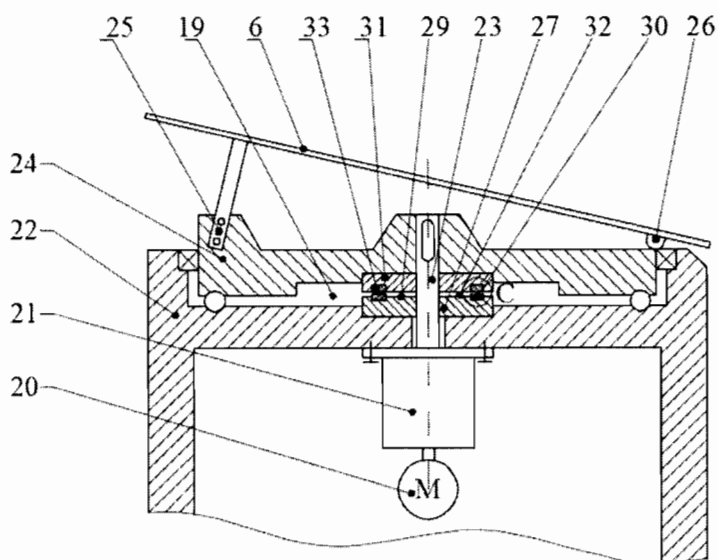


Fig. 8

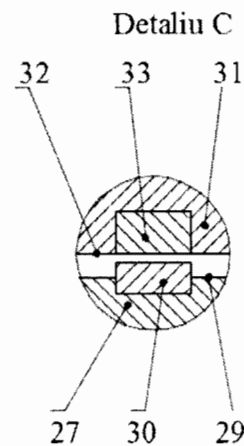


Fig. 9

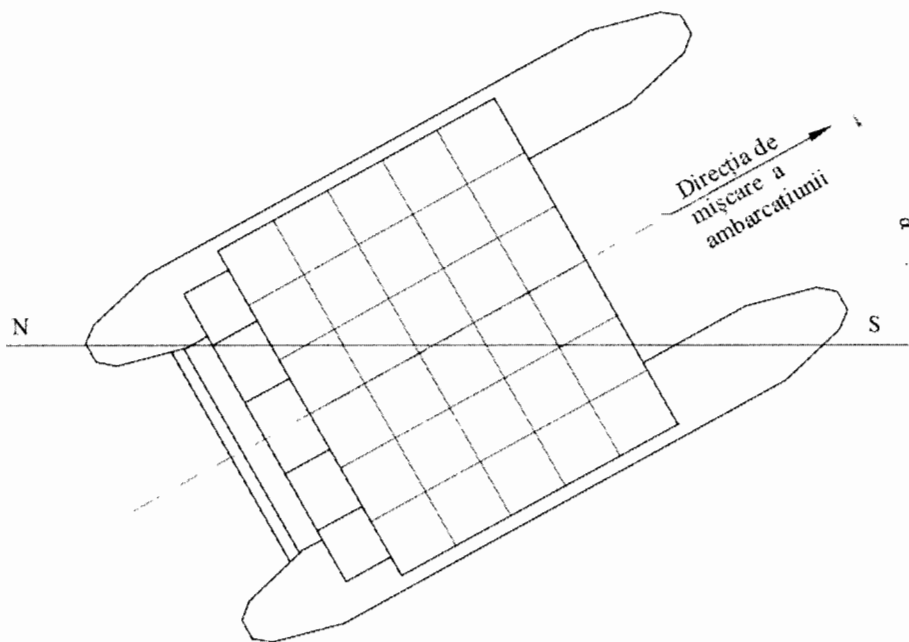


Fig. 10

