



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00135**

(22) Data de depozit: **23/03/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**30/09/2020** BOPI nr. 9/2020

(71) Solicitant:  
• TUDORACHE PITT-CODRUȚ,  
STR.LT.GHEORGHE STALPEANU, NR.4,  
BL.4, SC.2, ET.4, AP.20, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• TUDORACHE PITT-CODRUȚ,  
STR.LT.GHEORGHE STALPEANU, NR.4,  
BL.4, SC.2, ET.4, AP.20, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO

(74) Mandatar:  
ENPORA BRAND MANAGEMENT S.R.L.,  
STR.GEORGE CĂLINESCU NR.52A, AP.1,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI

*Această publicație include și modificările descrierii,  
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35  
alin. (20) din HG nr. 547/2008*

### (54) SISTEM DE CAPTARE A ENERGIEI VALURILOR ȘI TRANSFORMAREA ACESTEIA ÎN ENERGIE ELECTRICĂ

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de captare a energiei valurilor și transformarea acesteia în energie electrică. Sistem de captare, conform invenției, este alcătuit dintr-un rotor (1) amplasat pe o platformă (4) plutitoare, în plan orizontal, prin intermediul unui ax (6) central, într-o primă variantă de realizare preferată rotorul (1) fiind de forma unui disc dințat la circumferință, având o jumătate plină și una goală, rotorul (1) învârtindu-se în jurul axului (6) central și acționând, prin intermediul unui arbore principal un multiplicator (2) de turație cu roți dințate atașat la circumferința dințată a rotorului, iar multiplicatorul (2) de turație acționează prin intermediul unui arbore secundar un generator electric (3), iar într-o a doua variantă de realizare rotorul (1) este de forma unei jumătăți de disc de metal care se învârtă în jurul unui ax (6) central prins de o roată (9) dințată, care la rândul ei se învârtă în jurul axului (6) central, roata (9) dințată având raza mult mai mică decât raza jumătății de disc care constituie rotorul (1), iar multiplicatorul (2) de turație este atașat la roata (9) dințată prin intermediul unui arbore (7) principal, balansarea platformei (4) ca urmare a acțiunii valurilor determinând rotorul (1) să se învârtă, ca urmare a faptului că centrul de greutate al acestuia nu coincide cu centrul cercului.

Revendicări inițiale: 7  
Revendicări amendate: 7  
Figuri: 3

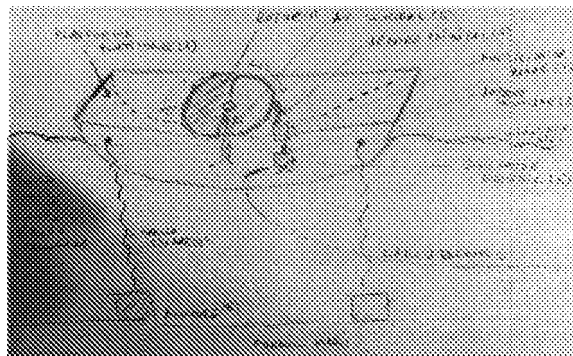


Fig. 1



14

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI |            |
| Cerere de brevet de invenție             |            |
| Nr. a                                    | 220 90135  |
| Data depozit                             | 23-03-2020 |

Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica

#### DOMENIUL INVENTIEI:

Prezenta inventie se refera la un sistem plutitor de captare a energiei valurilor si de transformare a acesteia in energie electrica.

#### STADIUL TEHNICII:

Se cunosc mai multe sisteme pentru transformarea energiei valurilor in energie electrica. Majoritatea acestor sisteme intampina problema raportului nesatisfacator cost investitie – beneficii. Acest raport nesatisfacator determina ca aceste sisteme sa nu aiba succes comercial. Pe langa inconvenientul legat de eficienta, multe dintre aceste sisteme au si inconvenientul unui impact negativ asupra mediului marin, ca urmare a faptului ca o parte din componente se monteaza sub apa. Prezenta inventie isi propune sa rezolve aceste inconveniente.

Este cunoscuta o platforma marina care transformă energia valurilor in energie electrica conform brevetului RO119417 (B1). Platforma marina are in componenta sa o carcasa alcatuita din doua jumatati concave, ce formează o incintă în interiorul căreia se află niște mecanisme cuplate la un ax cu mișcare dute-vino, cu posibilitatea revenirii la poziția inițială prin intermediul unui arc conic, iar în partea inferioară a axului, o parâmbă de oțel face legătura dintre platformă și un suport fix scufundat, datorită balansului fiind acționat un generator electric.

Un dezavantaj al sistemului mai sus mentionat este legat de randamentul redus.

#### PROBLEMA TEHNICA:

Problema tehnica pe care prezenta inventie isi propune sa o rezolve este convertirea energiei valurilor in energie electrica, in mod eficient, cu costuri totale minime, rezolvand astfel principalul inconvenient al convertirii energiei valurilor in energie electrica – costul total ridicat in raport cu beneficiile obtinute. Eliminand astfel dezavantajele solutiilor mentionate anterior, sistemul, conform inventiei, se poate produce si instala cu costuri reduse, iar costurile de mentenanta vor fi minime pentru urmatoarele motive:

- componentele se fabrica deja la scara industrială cu costuri mici.
- materialele folosite se găsesc din abundență la costuri mici.
- sistemul are puține componente și este simplu în raport cu alte sisteme de captare a energiei valurilor.
- în cazul altor sisteme, o parte din părțile componente se află sub apă și necesită amplasarea de structuri submarine, ceea ce ridică atât costul investiției inițiale ca și costul de mentenanță.
- sistemul permite construcția de dispozitive ce pot fi amplasate cu costuri mici și pot fi mutate cu ușurință prin tractare.
- sistemul permite construcția de dispozitive ce pot fi amplasate în apropierea țărmului, astfel nu necesită neapărat valori mari.
- sistemul permite amplasarea de dispozitive printre turbinele eoliene Off-Shore, ceea ce permite ca o parte din costurile de mentenanță să fie comune.
- dispozitivele se pot detașa ușor de cablurile de fixare și pot fi tractate cu ușurință la țărm pentru reparații.

## DESCRIEREA PE SCURT A INVENTIEI

Sistemul conform invenției captează și transformă energia valurilor în energie mecanică, aceasta din urmă fiind transformată în energie cinetică.

Sistemul presupune imbinarea eficientă și eficientă a 4 componente principale:

1. Rotorul
2. Multiplicatorul de turatie
3. Generatorul electric
4. Platforma plutitoare

Într-o primă variantă de realizare preferată sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un rotor (1), confecționat din metal, amplasat pe o platformă plutitoare (4), în plan orizontal, prin intermediul unui ax central (6). Platforma este amplasată în sens opus direcției valurilor. Rotorul este de forma unui disc dintat la circumferință, având o jumătate plină și una goală. Rotorul se învârtă în jurul unui ax central, ax ce are și rol de

sustinere. Rotorul actioneaza, prin intermediul unui arbore principal (7), un multiplicator de turatie (2) cu roti dintate atasat la circumferinta dintata a rotorului. Multiplicatorul de turatie actioneaza prin intermediul unui arbore secundar (8) generatorul electric (3). Sistemul se fixeaza de fundul marii cu ancore (5) asemanator fixarii unei geamanduri, in asa fel incat sa permita urcarea si coborarea pe val (balansarea) platformei. Miscarea platformei plutitoare, ca urmare a actiunii valurilor, determina rotorul sa se invarta, ca urmare a faptului ca centrul de greutate al acestuia nu coincide cu centrul cercului.

Intr-o a doua varianta de realizare preferata sistemul conform inventiei prezinta ansamblul conform variantei de realizare 1, de mai sus, la care se fac urmatoarele modificari: rotorul (1) este de forma unei jumatati de disc de metal care se invarte in jurul unui ax central, situat in centrul cercului pe care discul l-ar constitui daca ar fi fost intreg. Rotorul este prins de o roata dintata (9) care la randul ei se invarte in jurul axului central. Roata dintata are raza mult mai mica decat raza jumatatii de disc ce constituie rotorul. Multiplicatorul de turatie (2) este atasat la roata dintata prin intermediul unui arbore principal (7).

#### SCURTĂ DESCRIERE A DESENELOR

Caracteristicile si avantajele prezentei invenții vor deveni mai evidente din descrierea unor variante de realizare, exemplificative dar nu exclusive, in legatura si cu figurile care reprezinta:

Figura 1 este o vedere de ansamblu a sistemului conform inventiei, cu multiplicator de turatie cu roti dintate atasat la circumferinta dintata a rotorului, conform variantei de realizare 1.

Figura 2 este o vedere de ansamblu a sistemului conform inventiei, cu amplasarea multiplicatorului de turatie la roata dintata (9), conform variantei de realizare 2.

Figura 3 este o vedere de ansamblu a sistemului conform inventiei, cu doua rotoare legate la doua generatoare, conform variantei de realizare 1.

## DESCRIEREA DETALIATA A INVENTIEI

Sistemul conform inventiei capteaza si transforma energia valurilor in energie mecanica, aceasta din urma fiind transformata in energie cinetica.

Sistemul presupune imbinarea eficienta si eficace a 4 componente principale:

1. Rotorul
2. Multiplicatorul de turatie
3. Generatorul electric
4. Platforma plutitoare

In continuare vor fi descrise doua variante preferate de realizare a sistemului conform inventiei.

### **Varianta de realizare 1**

Intr-o prima varianta de realizare preferata sistemul conform inventiei este alcatuit dintr-un rotor (1), confectionat din metal, amplasat pe o platforma plutitoare(4) sau in interiorul acesteia in plan orizontal, planul rotorului fiind paralel cu planul orizontal, prin intermediul unui ax central (6). Platforma este amplasata in sens opus directiei valurilor. Rotorul este de forma unui disc dintat la circumferinta, avand o jumatate plina si una goala. Rotorul se invarte in jurul axului central (6), ax ce are si rol de sustinere.

Ca urmare a actiunii valurilor platforma plutitoare urca si coboara pe val sau doar intra in balans, ceea ce determina rotorul sa se invarta, ca urmare a faptului ca centrul de greutate al acestuia nu coincide cu centrul cercului. Rotorul are o jumatate plina si una goala si se va pozitiona cu jumatatea goala in jos in momentul in care se inclina in raport cu planul orizontal.

Rotorul sta nemiscat doar in situatia in care planul geometric al cercului format de rotor este paralel cu planul orizontal. Acest lucru se va intampla doar in situatia in care nu sunt valuri.

Miscarea rotorului (1) actioneaza, prin intermediul unui arbore principal(7), multiplicatorul de turatie cu roti dintate (2) atasat la circumferinta dintata a rotorului. Multiplicatorul de turatie actioneaza generatorul electric (3) prin intermediul unui arbore secundar (8). In felul acesta, energia valurilor este captata si transformata in energie electrica.

Un cablu electric asigura transportul la tarm a energiei electrice generate, catre statia de distributie in retea sau direct catre acumulatori electrici.

Sistemul se fixeaza de fundul marii cu cabluri si ancore (5) asemanator fixarii unei geamanduri, in asa fel incat sa permita urcarea si coborarea pe val (balansarea) platformei. Cablurile de fixare sunt detasabile de dispozitiv, fapt ce permite tractarea dispozitivului.

In majoritatea cazurilor, rotorul nu va face o turatie completa, el miscandu-se atat in sensul acelor de ceasornic cat si invers ca urmare a actiunii valurilor. Problema turatiei mari necesare generatorului electric este rezolvata de multiplicatorul de turatie, care transforma cuplul mare si turatia mica generate de rotor in turatie mare si cuplu mic.

Rotorul poate fi confectionat din metal, cum ar fi fierul, sau din otel.

Intr-o alta varianta de realizare se poate adauga plumb pe jumatatea goala pentru a creste masa rotorului si astfel pentru a creste implicit energia mecanica produsa.

Rotorul are masa mare si dezvolta cuplu mare (in functie si de diametru) ca urmare a actiunii valurilor, insa turatia este mica. Multiplicatorul de turatie asigura turatia necesara generatorului electric.

Daca se construiesc dispozitive mari, ceea ce implica ca si rotorul va avea o circumferinta mare, sistemul va functiona fara a mai fi nevoie de multiplicator de turatie.

Platforma plutitoare poate fi confectionata din orice material din care se confectioneaza o barca sau o barja.



Este important ca intreg dispozitivul sa fie etans. Cu exceptia rotorului, celelalte componente ale sistemului conform inventiei sunt amplasate in interiorul platformei. Rotorul poate fi etansat cu o carcasa de plastic sau orice alt material care slujeste acestui scop.

Platforma plutitoare ce cuprinde sistemul conform invenției se poate amplasa in larg, mai aproape sau mai departe de tarm, in functie de intensitatea si marimea valurilor dar si in functie de dimensiunile ei.

### **Varianta de realizare 2**

Intr-o a doua varianta de realizare preferata sistemul conform inventiei este alcatuit dintr-un rotor (1), confectionat din metal, amplasat pe o platforma plutitoare (4), in plan orizontal, prin intermediul unui ax central (6). Platforma este amplasata in sens opus directiei valurilor. Rotorul este de forma unei jumatati de disc de metal care se invarte in jurul unui ax central care este situat in centrul cercului pe care discul l-ar fi constituit daca ar fi fost intreg. Rotorul are atasat dedesubt o roata dintata (9) care se invarte odata cu rotorul in jurul axului central. Roata dintata are raza mult mai mica decat raza jumatatii de disc ce constituie rotorul. Multiplicatorul de turatie (2) este atasat la roata dintata (9) prin intermediul unui arbore principal (7). Intrucat multiplicatorul de turatie nu mai este atasat la circumferinta rotorului, astfel cum era pozitionat in varianta de realizare preferata 1, nu mai este nevoie de un disc dintat la circumferinta avand o jumatate plina si una goala, ci doar de o jumatate de disc care nu este dintata la circumferinta.

Aceasta varianta de realizare mareste forta ce actioneaza multiplicatorul de turatie, micșorand in schimb distanta pe care forta actioneaza in mod proportional, lucrul mecanic efectuat ramanand acelasi. Forta este invers proportionala cu raza rotii dintate (9).

Si in aceasta varianta de realizare sistemul conform inventiei se fixeaza de fundul marii cu ancore (5) asemanator fixarii unei geamanduri, in asa fel incat sa permita urcarea si coborarea pe val (balansarea) platformei.

Ca urmare a actiunii valurilor platforma plutitoare urca si coboara pe val sau doar intra in balans, ceea ce determina rotorul sa se invarta, ca urmare a faptului ca centrul de greutate al acestuia nu coincide cu centrul cercului. Rotorul, fiind o jumatate de disc, se va roti in momentul in care se inclina in raport cu planul orizontal.

Toate celelalte caracteristici prezentate mai sus cu privire la varianta de realizare preferata 1 sunt aplicabile si celei de a doua varianta de realizare preferata.

In figura 3 este prezentata o alta varianta de realizare a sistemul conform inventiei avand in componenta doua rotoare (1a, 1b), dintate pe circumferinta, amplasate in plan orizontal pe o platforma plutitoare prin intermediul unui ax central. Rotorul are o jumatate plina si una goala. Rotorul se invarte in jurul unui ax central, ax ce are rol si de sustinere. La axul fiecarui rotor este amplasat cate un multiplicator de turatie (2a, 2b). Fiecare multiplicator de turatie actioneaza cate un generator electric (3a, 3b).

In toate variantele de realizare mai sus mentionate rotorul poate actiona, prin intermediul multiplicatorului de turatie, mai multe generatoare electrice, nu doar unul. De asemenea pe platforma pot fi amplasate mai multe rotoare, nu doar unul.

In toate variantele de realizare mai sus mentionate se pot adauga urmatoarele componente:

- un sistem de franare a rotorului in cazul in care valurile sunt prea mari, similar cu sistemele de franare folosite pe turbinele eoliene
- radiatoare de racire atat pentru multiplicator cat si pentru generator similare cu radiatoarele de racire folosite pe turbinele eoliene

Cantitatea de energie generata depinde in general de urmatoorii factori:

- Marimea valurilor
- Frecventa valurilor
- Masa rotorului
- Diametrul rotorului

În funcție de volumul de apă dislocat de platforma plutitoare rotorul poate avea o masă mai mare sau mai mică. Pentru a crește masa rotorului și implicit energia captată se poate adăuga plumb pe jumătatea plină a acestuia.

Forma platformei plutitoare poate diferi în funcție de mărimea valurilor, intensitatea valurilor sau dacă valurile vin dintr-o singură direcție sau nu. Se poate opta, spre exemplu, pentru o platformă plutitoare în formă asemănătoare unei jumătăți de sferă pentru situația în care dispozitivul este amplasat în larg iar valurile vin din toate direcțiile.

Avantajele sistemului conform invenției sunt următoarele:

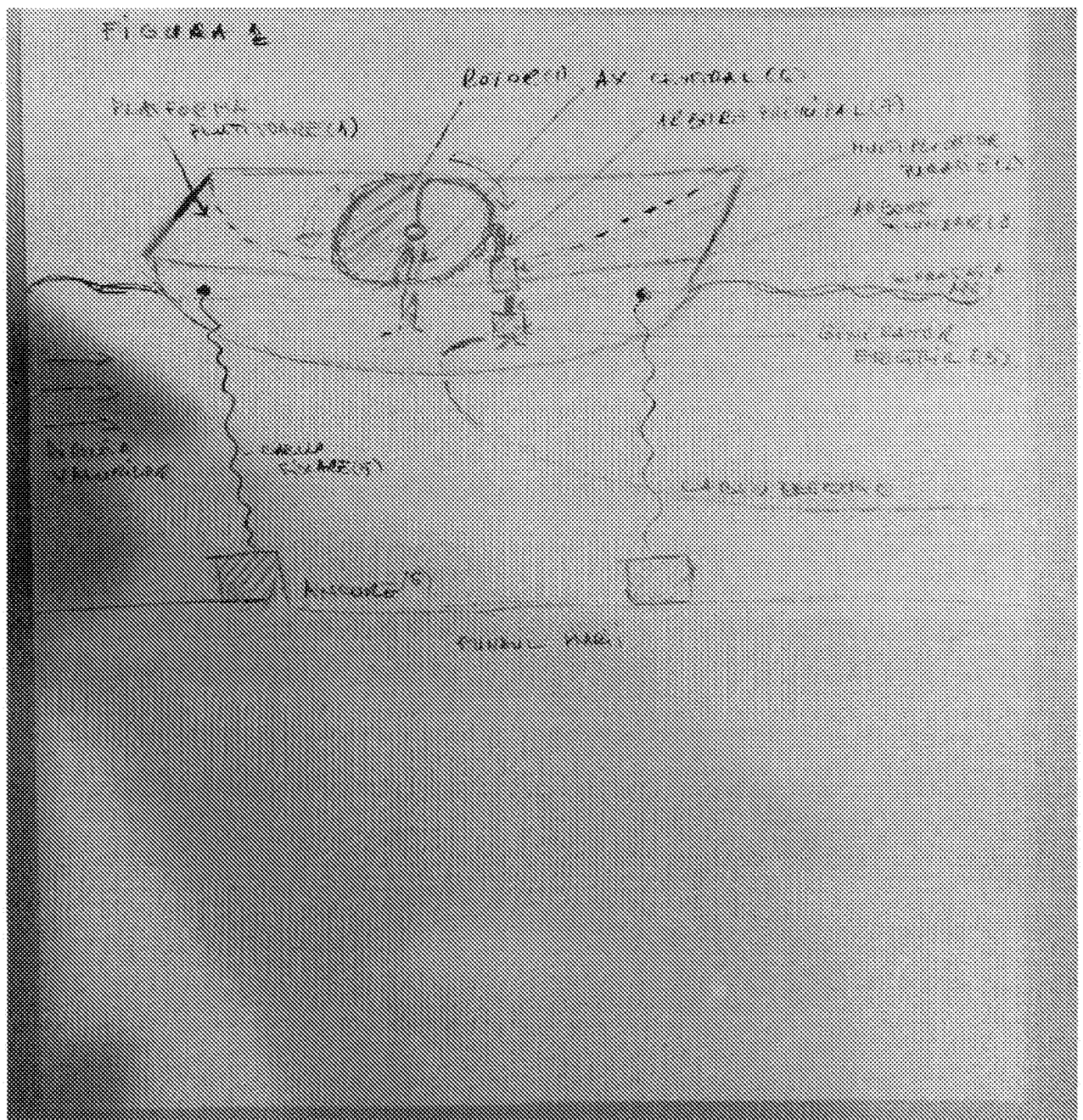
- sistemul produce energie verde.
- sistemul permite producerea de dispozitive la scară industrială.
- sistemul are un impact redus asupra mediului marin în comparație cu sistemele deja existente
- părțile componente se fabrică deja la scară industrială cu costuri mici.
- materialele folosite se găsesc din abundență la costuri mici.
- sistemul are puține componente și este simplu în raport cu alte sisteme de captare a energiei valurilor.
- în cazul altor sisteme, o parte din părțile componente se află sub apă și necesită amplasarea de structuri submarine, ceea ce ridică atât costul investiției inițiale cât și costul de mentenanță.
- sistemul permite construcția de dispozitive ce pot fi amplasate cu costuri mici și pot fi mutate cu ușurință prin tractare.
- sistemul permite construcția de dispozitive ce pot fi amplasate în apropierea țărmului deoarece nu necesită neapărat valuri mari.
- sistemul permite amplasarea de dispozitive printre turbinele eoliene Off-Shore, ceea ce permite ca o parte din costurile de mentenanță să fie comune.
- dispozitivele se pot detașa ușor de cablurile de fixare și pot fi tractate cu ușurință la țărm pentru reparații.

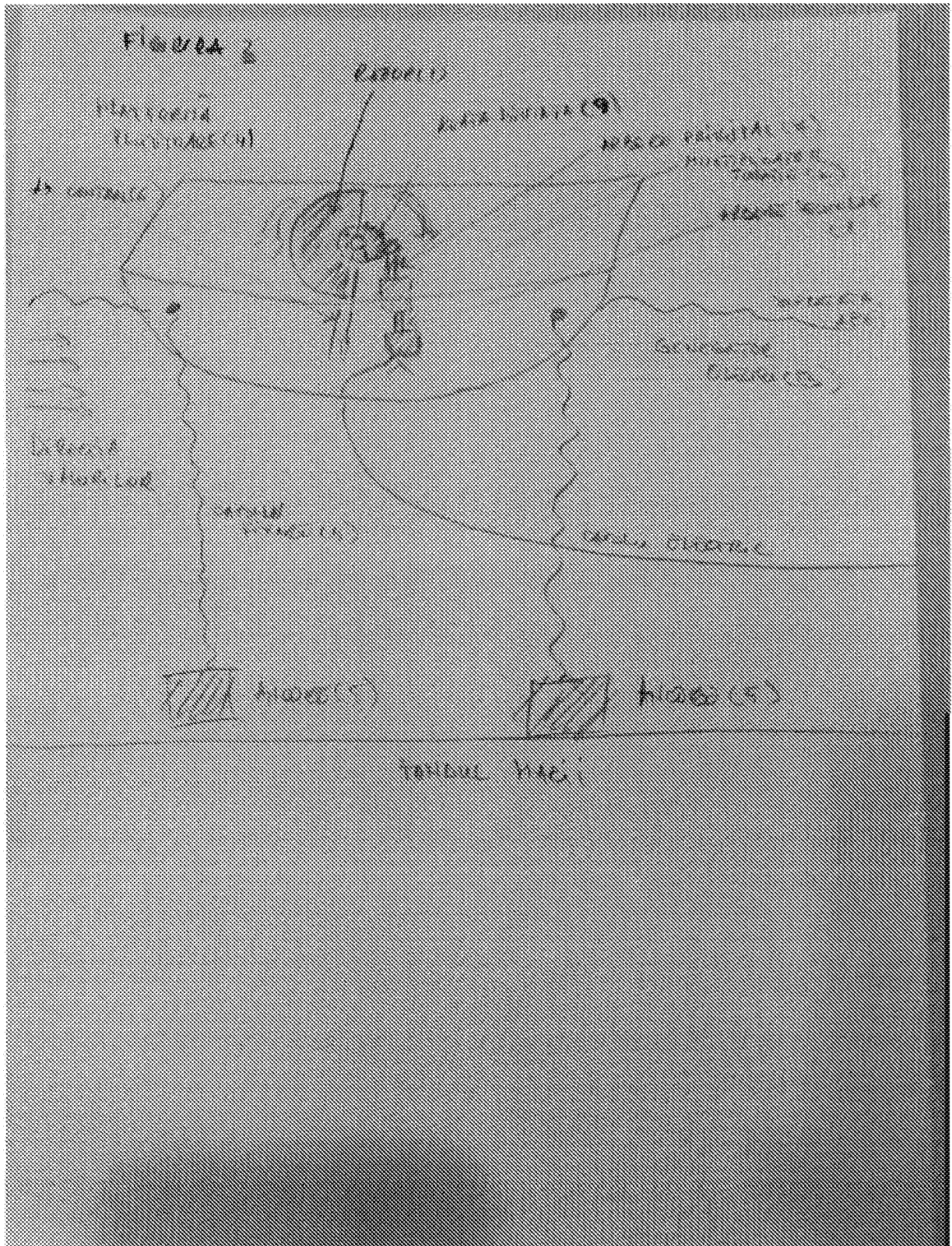
**Revendicari:**

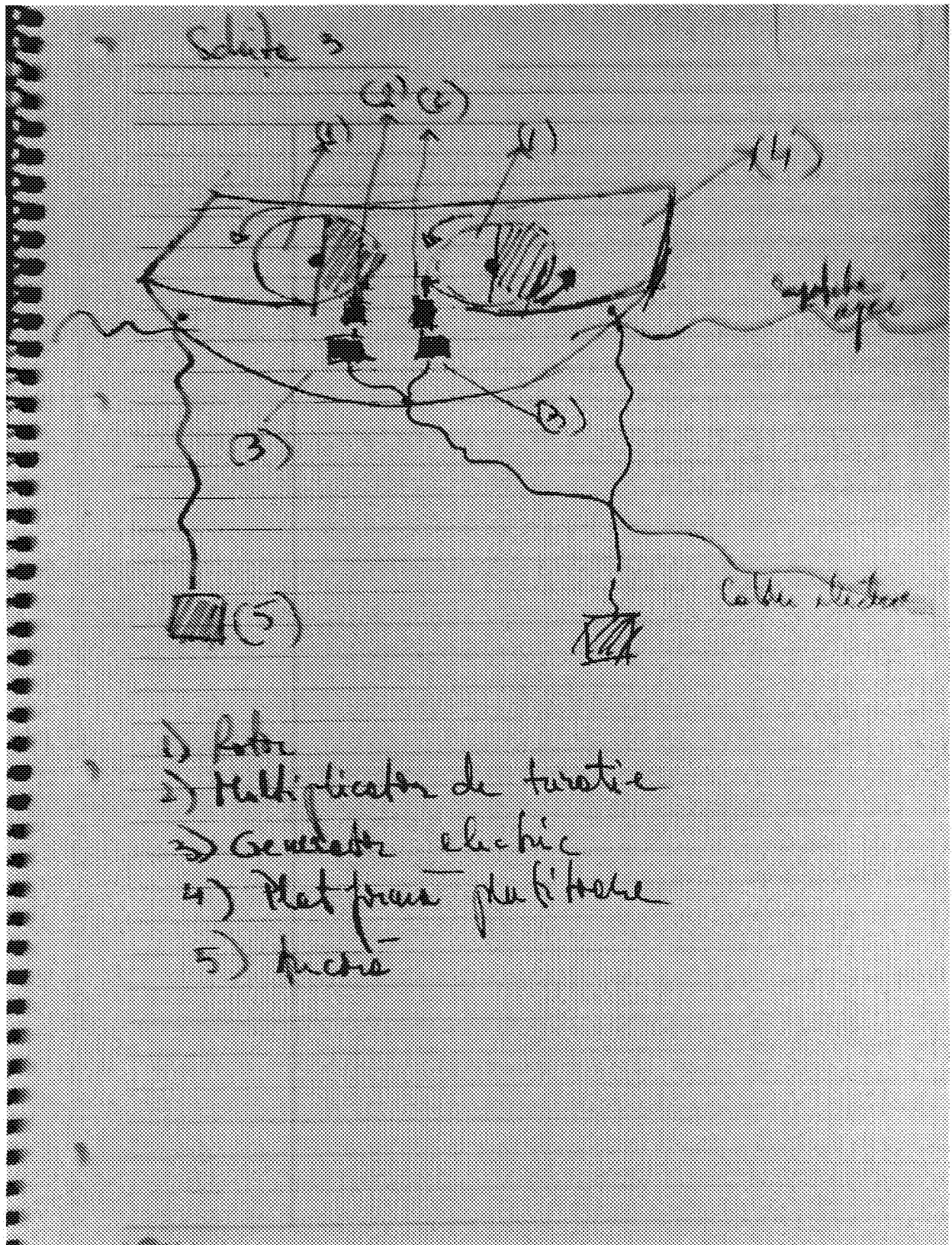
1. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica alcatuit dintr-un rotor, amplasat in plan orizontal pe o platforma plutitoare prin intermediul unui ax central, rotor care are atasat un multiplicator de turatie care la randul lui actioneaza un generator electric, sistem fixat de fundul marii cu ancore, **caracterizat prin aceea ca** rotorul este de forma unui disc cu circumferinta dintata ce are o jumatate plina si una goala, se invarte in jurul unui ax central si actioneaza multiplicatorul de turatie cu roti dintate atasat la circumferinta dintata a rotorului.
2. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica alcatuit dintr-un rotor, amplasat in plan orizontal pe o platforma plutitoare prin intermediul unui ax central, sistem fixat de fundul marii cu ancore, **caracterizat prin aceea ca** rotorul este de forma unei jumatati de disc si are atasat dedesubt o roata dintata ce se invarte odata cu rotorul in jurul aceluasi ax central, roata ce actioneaza un multiplicator de turatie care la randul lui actioneaza un generator electric.
3. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarea 1 sau revendicarea 2, caracterizat prin aceea ca rotorul actioneaza mai multe multiplicatoare de turatie si, implicit, mai multe generatoare electrice.
4. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarea 1 sau revendicarea 2 **caracterizat prin aceea ca** platforma plutitoare sustine mai multe rotoare.
5. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarile de la 1 la 4, **caracterizat prin aceea ca** se renunta la multiplicatorul de turatie.
6. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarile de la 1 la 4, **caracterizat prin aceea ca** la sistem este adaugat un sistem de franare a rotorului.



7. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarile de la 1 la 4, **caracterizat prin aceea ca** la sistem sunt adaugate radiatoare de racire atat pentru multiplicator cat si pentru generator.







**Revendicari:**

1. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica alcatuit dintr-un rotor (1), amplasat in plan orizontal pe o platforma plutitoare (4) prin intermediul unui ax central (6), rotor care are atasat un multiplicator de turatie (2) care la randul lui actioneaza un generator electric (3), sistem fixat de fundul marii cu ancore (5), **caracterizat prin aceea ca** rotorul (1) este de forma unui disc cu circumferinta dintata ce are o jumatate plina si una goala, se invarte in jurul unui ax central (6) si actioneaza multiplicatorul de turatie (2) cu roti dintate atasat la circumferinta dintata a rotorului (1).
2. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica alcatuit dintr-un rotor (1), amplasat in plan orizontal pe o platforma plutitoare (4) prin intermediul unui ax central (6), sistem fixat de fundul marii cu ancore (5), **caracterizat prin aceea ca** rotorul (1) este de forma unei jumatati de disc si are atasat dedesubt o roata dintata (9) ce se invarte odata cu rotorul (1) in jurul aceluasi ax central (6), roata (9) ce actioneaza un multiplicator de turatie (2) care la randul lui actioneaza un generator electric (3).
3. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarea 1 sau revendicarea 2, **caracterizat prin aceea ca** rotorul (1) actioneaza mai multe multiplicatoare de turatie (2) si, implicit, mai multe generatoare electrice (3).
4. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarea 1 sau revendicarea 2 **caracterizat prin aceea ca** platforma plutitoare (4) sustine mai multe rotoare (1).
5. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarile de la 1 la 4, **caracterizat prin aceea ca** se renunta la multiplicatorul de turatie (2).

6. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarile de la 1 la 4, **caracterizat prin aceea ca** la sistem este adaugat un sistem de franare a rotorului.
7. Sistem de captare a energiei valurilor si transformarea acesteia in energie electrica in conformitate cu revendicarile de la 1 la 4, **caracterizat prin aceea ca** la sistem sunt adaugate radiatoare de racire atat pentru multiplicator (2) cat si pentru generator (3).