



(12)

MODEL DE UTILITATE ÎNREGISTRAT

(21) Nr. cerere: **U 2010 00029**

(22) Data de depozit: **29.07.2010**

(45) Data publicării înregistrării și eliberării modelului de utilitate: **30.09.2011** BOPI nr. **9/2011**

(73) Titular:

• NISTOR DANIEL-SIMION, ALEEA ȘTEAZA
NR.7, SC.A, ET.5, AP.M3, SIBIU, SB, RO

(72) Inventatori:

• NISTOR DANIEL-SIMION,
ALEEA ȘTEAZA NR.7, SC.A, ET.5, AP.M3,
SIBIU, SB, RO

Data publicării raportului de documentare întocmit
conform art.18 : 30.09.2011

(54) VOLANT PENTRU CAPTAREA ENERGIEI VALURILOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un volant pentru captarea energiei valurilor, destinat producerii energiei electrice. Volantul conform invenției este constituit dintr-o incintă formată din două secțiuni de formă conică, unite între ele, un ax (21) vertical, cu secțiune cilindrică, gol pe interior, în jurul căruia se execută o mișcare de rotație, pe circumferința exterioară fiind dispuse niște profiluri (5 și 25) aerodinamice, care au rolul de a prelua energia unor jeturi intermitente de aer, niște pereți (24) despărțitori, prevăzuți cu niște orificii (23) de capăt, care împart incinta în mai multe încăperi egale, având rolul de a întări structura de rezistență, și un sistem de control al masei unui lichid (9) și al mișcării de rotație, cu ajutorul unor electrovalve (7 și 15) și al unui tahometru (3).

Revendicări: 8

Figuri: 12

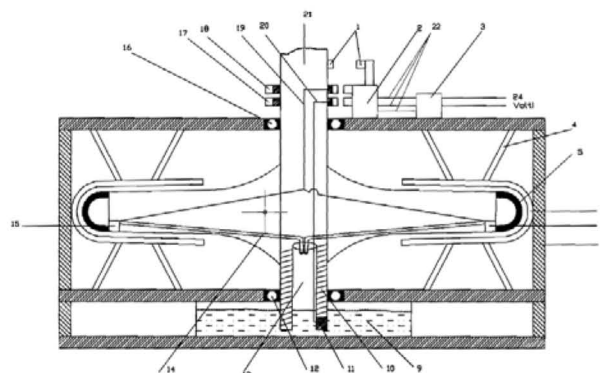


Fig. 1



VOLANT PENTRU CAPTAREA ENERGIEI VALURILOR

Inventia se refera la un volant, cu masa ajustabila, care foloseste energia cinetica a valurilor care patrund intr-o incinta. Prin miscarea lor pe verticala sau orizontala, in incinta, valurile pompeaza si aspira aerul, orientat apoi asupra unor profile aerodinamice fixate pe circumferinta volantului mentionat. Consecinta actiunii amintite este o miscare de rotatie a volantului, care se transmite unui generator de energie electrica.

Prin caracteristicile sale constructive, volantul amintit are aplicatia principala, de producere a energiei electrice.

STADIUL TEHNICII :

Se cunosc, in lume, trei directii principale in materie de captatori pentru energia valurilor :

- Sistemul de conducte sub presiune
- Sistemul bazat pe ascensiunea lichidului
- Sistemul coloanei de apa oscilanta(piston lichid)

In stadiul actual al tehnicii, in cadrul sistemului cu piston lichid, prin miscarea lui de urcare intr-o incinta, valul preseaza aerul din aceasta, printr-un ajutor spre palele unei turbine, rezultatul fiind o miscare de rotatie, transmisa apoi unui generator de energie electrica.

In sens invers, cand valul coboara se creaza fenomenul de aspiratie, cu efect in sens invers, asupra turbinei si generatorului de energie electrica aferent.

Pentru a valorifica si faza de presare precum si cea de aspiratie, turbinele folosite, se impart in doua categorii :

- Turbine cu pale, al caror unghi de preluare a jetului de aer, este reglabil, rezultatul fiind acelasi sens de rotatie pentru ambele faze ale valului.
- Turbina Wells, cu pale fixe, conceputa astfel incat indiferent de directia jetului de aer, aceasta pastreaza acelasi sens de rotatie.

Mentionez realizările, in faza de proiect sau puse in practica, de :

- WAVEGEN (Scotland) www.wavegen.co.uk - Limpet
- WAVE ENERGY CENTRE(WaVEC) – Pico Plant(Portugal)
- SeWave Ltd.(OWC) – Faroe Islands
- Oceanlinx(Denniss – Auld turbine) – Australia
- Leancon Wave Energy (Multi Absorbing Wave Energy Converter -MAWEC) – Denmark
- Grays Harbor Ocean Energy Company(Titan Platform) – USA
- Embley Energy(Sperboy) - UK

In Romania, cunosc urmatoarele proiecte :

- ENCIU Gabriel Adrian – Brevet de inventie nr. A/00139, publicat in Buletinul oficial de proprietate industriala nr. 7/2004.

- POMPARAU Catalin – Brevet de inventie nr. A/00507 din 01.07.2009(www.ubicuum.ro)

- Modelele tip geamandura(G-1 si G-2) precum si modelul MV-1, descrise pe larg, in cartea ” Utilizarea energiei valurilor ” , autorul fiind ing. Constantin Iulian, publicata de Editura Tehnica din Bucuresti in anul 1990, toate acestea avand la baza elicea unisens.

Principiul coloanei de apa oscilanta(pistonul lichid), l-am aplicat si eu, la proiectul descris in continuare.

PROBLEMA REZOLVATA

1. Problema sistemului cu piston lichid (coloana de apa oscilanta)

Dezavantajele proiectelor existente :

- neregularitatea manifestata de valuri, referitoare la inaltimea si perioada lor, are ca rezultat cantitati diferite de aer presat si aspirat, directionate spre palele turbinei. Neregularitatea amintita are ca efect cresteri si descresteri ale vitezei unghiulare a respectivelor turbine. Urmarea o reprezinta dificultatea de a transforma rotatia respectiva in curent electric stiut fiind faptul ca un generator electric are nevoie de o turatie constanta.

- au mai multe piese in miscare, o parte din energia transformata, se pierde astfel, prin frecare, la rulmenti sau piese componente care favorizeaza miscarea de rotatie.

- unele proiecte sunt amplasate in largul marii sau oceanului, fiind supuse fortei valurilor precum si actiunii deosebit de corozive a apei de mare.

Avantajele prezentului proiect :

- piesa principala de transformare a energiei valurilor este un volant al carui masa poate fi marita sau micșorata prin intermediul unui lichid. Ajustarea controlata, a masei volantului, compenseaza neregularitatea miscarii si fortei valurilor, rezultatul fiind o miscare de rotatie uniforma, daca facem referire la formula energiei cinetice de rotatie.
- Instalatie robusta, cu o singura piesa in miscare, eliminandu-se pierderile de energie generate de un sistem de transformare, cu mai multe piese componente.
- volantul se afla pe tarm fiind ferit de eventuale distrugerii cauzate de furtuna, inclusiv de actiunea deosebit de coroziva a apei de mare.
- incinta poate fi amplasata la tarm sau in larg si este insensibila la valuri inalte sau furtuna datorita constructiei sale.
- Incinta amintita, poate fi parte componenta dintr-un dig de protejare a porturilor, fapt pentru care investitia poate fi amortizata gradual, prin energia electrica produsa prin intermediul volantului. Un exemplu in acest sens este o constructie similara, dotata cu mai multe instalatii de conversie a energiei valurilor, in localitatea Mutriku, din Spania.
- are avantajul de a prevenii eroziunea tarmului, incinta avand rolul de a intrerupe si disipa frontul, respectiv energia valului cu care vine in contact.
- cladirea in care se va monta ansamblul volant-generator se va incadra in modelul urbanistic si arhitectural din regiunea respectiva pentru ca nu se impune o cladire cu o arhitectura speciala, conditia principala fiind doar spatiul interior acesteia, care trebuie sa cuprinda, in volum, ansamblul amintit mai inainte. In acest fel cladirea in discutie nu va iesi in evidenta, negativ, din punct de vedere vizual. Din punct de vedere sonor cladirea in discutie poate fi izolata fonic cu materiale de constructie obisnuite, fara a necesita operatii speciale. Din punct de vedere fonic, doar in interiorul cladirii vor fi zgomote, sursa acestora fiind jetul de aer comprimat (in trecerea lui prin profilele aerodinamice de pe circumferinta volantului) si generatorul de curent electric.
- conducta de transport, pentru aer comprimat, nu este vizibila deoarece se va ingropa in sol, in zona uscatului, iar in zona marina se va ancora de fundul marii prin niste lesturi din beton, in forma de potcoava, care incaleca, la propriu, conducta amintita.

- incinta marina se poate placa, pe suprafata ei exterioara cu bucati de stanca sau piatra care sa copieze forma reliefului, din zona litoralului, in care se afla incinta marina amintita. In acest mod, aspectul exterior, se va incadra si confunda cu relieful zonei respective.
- explicatiile anterioare sau facut datorita opiniilor critice exprimate in legatura cu impactul, vizual si fonic, negativ, al proiectelor de captare al energiei valurilor, comparativ cu urbanismul si relieful zonei in care au fost amplasate.

2. Problema volantilor utilizati in prezent

Volantii utilizati in prezent au masele mari, neajustabile si deci un moment de inertie ridicat si constant.

Dezavantajul acestor volanti este momentul de inertie mare, la pornire.

Prezenta inventie, rezolva aceasta problema prin realizarea unui volant cu moment de inertie variabil. Variabila amintita, oscileaza intre un minim si un maxim, care sa permita un impuls de valoare redusa la inceputul miscarii de rotatie a volantului precum si efectuarea unui lucru mecanic, de valoare mare, in sarcina.

Avantajele volantului propus sunt urmatoarele :

- moment de inertie redus la pornire ;
- moment de inertie mare in sarcina, prin acumularea de lichid pe circumferinta volantului ;
- masa de lichid care se acumuleaza pe circumferinta volantului poate fi selectata si optimizata in functie de momentul de inertie necesar procesului tehnologic.

Pentru un volant clasic, respectiv un cilindru plin, momentul de inertie are formula :

$$I = mR^2/2$$

Pentru volantul propus de mine, respectiv un inel cilindric, momentul de inertie are formula :

$$I = m (R^2 + r^2) / 2$$

Mentionez ca masa si raza mare (R) ale celor doi volanti sunt identice.

Se observa cu usurinta ca volantul propus, format in cazul nostru dintr-un inel de lichid, are un moment de inertie mai mare.

Volantul propus aici, are urmatoarele avantaje :

- posibilitatea de a selecta momentul de inertie dorit prin cresterea sau micșorarea masei de lichid aflata sub actiunea fortei centrifuge, in cavitata periferica, interioara, a volantului ;
- caracteristica elastica de preluare a impulsului datorita interactiunii dintre orificiile din peretii despartitori ai sectiunilor si lichidul aflat in miscare (comparatie facuta, mai jos, in text cu amortizorul de automobil).

Orificiile(23) amintite, din sectiuni, au rolul de a amortiza socul impulsului dat de jetul de aer sub presiune. Rezultatul este o transmisie mult mai elastica, de la volant la generatorul de energie electrica. Interactiunea dintre orificiile circulare din sectiuni si lichidul care constituie masa volantului este aceeași cu cea intalnita la mecanismul amortizoarelor hidraulice ale automobilelor.

In aceasta situatie fenomenul are doua componente :

- efectul impulsului dat de jetul de aer asupra volantului ;
- efectul aceluiasi impuls asupra masei de lichid aflata in miscare si pozitionata pe circumferinta interioara a volantului.

Fiind o masa compacta si rigida, corpul volantului preia aproape in totalitate energia jetului de aer sub presiune, atat la pompare cat si la aspiratie.

In cazul masei de lichid in discutie, avem de a face cu principiul de functionare al amortizorului hidraulic, care se bazeaza pe folosirea rezistentei ce se produce la trecerea fortata a unui lichid, (ce se gaseste in interiorul volantului) dintr-o camera in cealalta a acestuia, prin niste orificii calibrate, o parte din energia deplasarii lichidului, transformandu-se in caldura.

Acest proces se desfasoara astfel :

- viteza unghiulara a volantului aflat in miscare, creste ca rezultat al unei faze (presare sau aspiratie) ;
- masa de lichid, aflata si ea in miscare solidar cu volantul, preia cu intarziere aceasta energie, prin intermediul fortei de frecare dintre peretii volantului si lichid, precum si datorita orificiilor din sectiuni care amortizeaza impulsul primit, la trecerea lichidului prin ele, astfel incat preluarea energiei cinetice va fi mai lina, fara socuri.

In concluzie procesul amintit va avea ca rezultat un grafic, al vitezei unghiulare, in care diferenta dintre cresterile si descresterile acesteia va avea valori foarte mici, media acestora fiind o viteza unghiulara de lucru, ridicata si constanta.

Orificiile circulare, amintite, au de asemenea rolul de a permite circulatia libera a lichidului pe toata circumferinta volantului.

Sectiunile(24), prezente in figura 3, au rolul de a ghida masa lichida, in ascensiune si pozitionare, pe circumferinta volantului, in timpul rotatiei acestuia.

De asemenea, sectiunile au rolul de a rigidiza, de a intarii, structura de rezistenta a volantului, dat fiind faptul ca acesta este supus unor forte centrifuge din ce in ce mai mari pe masura cresterii vitezei unghiulare.

Avantajul volantului propus de mine este acela ca se comporta ca o « baterie » de energie cinetica, absorbind socurile de putere ale valului si transmitand generatorului o turatie constanta si un lucru mecanic de valoare mare in sarcina (in regim de lucru).

Lichidul folosit poate fi ales in functie de densitatea si vascozitatea necesara. Astfel se poate folosi apa, ulei mineral, etc.

Volantul mentionat poate fi realizat din metal, neferoase (ex. aluminiu), plastic sau mixt, partile componente fiind posibil de realizat, diferit, din materialele descrise mai sus.

COMPONENETELE VOLANTULUI

Volantul se compune astfel :

- O incinta formata din doua sectiuni de forma conica(fig. 2), unite intre ele pe baza mare(mai jos sunt reprezentate sectiunea superioara respectiv cea inferioara).
- Un ax(21), cu sectiune cilindrica, gol pe interior. In jurul acestuia se executa miscarea de rotatie. Capetele axului sunt prevazute cu rulmenti pentru efectuarea miscarii de rotatie. Rulmentii vor fi fixati in camasi metalice, imobilizate in cadrul metalic(8) de sustinere.
- Sectiuni de forma unui trunchi de con(24) care impart incinta volantului in mai multe incaperi. Acestea au rolul de a anihila efectul de val, care ar putea aparea in incinta, din partea lichidului, precum si de asigura, prin orificiile de capat(23), o depunere (dispersie) uniforma si egala a lichidului, pe circumferinta interioara a volantului(figura 3).Pentru o buna intelegere a sistemului, in figura 3, am prezentat o sectiune verticala a volantului, care cuprinde doar peretii cu orificii(23 respectiv 24) si cupele volantului(25).

- O electrovalva cu rol de admisie a lichidului(11) spre circumferinta volantului. Electrovalva amintita este pozitionata la baza axului care sustine volantul.

- Doua electrovalve cu rol de evacuare a lichidului(7, 15) spre rezervorul de la baza volantului. Electrovalvele amintite sunt pozitionate pe circumferinta volantului, in pozitie opusa una fata de cealalta.

- O electrovalva cu trei intrari/iesiri(26), prezenta in figura 5, pozitionata pe conducta care transfera aerul comprimat, de la incinta (componenta pasiva) la volant, exemplificata in figurile 4,8,9. Electrovalva amintita va fi montata inainte de supapele de sens(27 si 28). Aceasta electrovalva va avea rol de siguranta in caz de avarie, respectiv va permite evacuarea in atmosfera(aspiratia din atmosfera) a aerului in cazul cand volantul trebuie oprit iar conditiile atmosferice nu permit acest lucru. Ca exemplu, nu poti opri volantul cand este furtuna si cantitatea de aer pompat si aspirat este foarte mare, deci tot acest flux de aer trebuie redirectionat spre atmosfera. Prin urmare, rolul acestei electrovalve, este de redirectionare a fluxului de aer in caz de saturatie(volum de aer pompat sau aspirat peste capacitatea tehnica, de preluare, a volantului), avarie, forta majora, etc.

Actionarea acestei electrovalve este dubla :

- a) in primul rand prin comanda releului **REL AL**, functie de setarile tachometrului.
- b) In al doilea rand si independent de comenzile tachometrului, printr-un intrerupator obisnuit(29), functie de hotararea operatorului uman. Alimentarea cu energie electrica a electrovalvei, in acest caz, se realizeaza direct din bateria de 24V(curent continuu).

- Doua inele(17,18), de alama sau cupru, fixate de axul volantului, in partea superioara a acestuia. Prin intermediul acestora se transmite curent electric(24V, curent continuu), la electrovalvele de admisie sau evacuare. Inelele mentionate sunt fixate pe axul volantului printr-un material electroizolant, exemplu fiind un inel intermediar de teflon. Inelul intermediar de teflon este pozitionat, intre axul volantului si inelele de cupru sau alama. Inelul de teflon este lipit, de axul volantului si de inelul de contact pentru carbune, cu o solutie adecvata care poate fi achizitionata din comert. Legatura dintre inele si supape se realizeaza prin cabluri electrice.

- Blocul care sustine carbunii cu arc(2), care culiseaza pe inele, precum si senzorul de proximitate sau cititorul de turatie(1). Fiecare carbune transmite curent electric pentru actionarea electrovalvelor, unul pentru admisia lichidului si celalalt pentru evacuarea acestuia. Tensiunea curentului electric folosit va fi de 24V(curent continuu), fapt ce va permite ca plusul(+) sa fie trimis prin intermediul carbunilor iar minusul(-) va fi legat la masa volantului. Modul in care se transmite curent continuu, la electrovalve, este asemanator cu cel prezent la motoarele de curent continuu, diferenta fiind aceea, ca fiecare carbune, in cazul de fata, transmite energie pentru electrovalve diferite si implicit functii diferite.

- Tachometrul(3), care asigura comanda sistemului si functia lui principala, respectiv transmiterea catre generatorul de curent electric a unei turatii corespunzatoare unui histerezis setat. La pornire, pentru functionarea tachometrului si al electrovalvelor, se va folosi o baterie(30) de curent continuu de 24V, care va asigura energie pana cand volantul va ajunge la turatia necesara pentru ca generatorul sa functioneze in parametrii constructivi si sa asigure energie electrica pentru automentinerea propriului control al turatiei.

- Conducta de legatura dintre incinta si volant(figura 5). Aceasta are rolul de transfer pentru aerul presat sau aspirat, spre circumferinta exterioara a volantului. Conducta amintita este prevazuta cu o bifurcatie, pe fiecare ramura fiind montata cate o supapa de sens care favorizeaza presarea(27) respectiv aspiratia(28). Pe aceasta conducta, inaintea bifurcatiei mentionate este montata si electrovalva cu trei cai, cea cu rol de siguranta.
- Lonjeroane pentru sustinere(4).
- Cupele pentru aer(5, 25), profilul acestora fiind exemplificat in figura 11..
- Profil de tipul literei " U ", pentru ghidarea fluxului de aer(6).
- Cadru metalic pentru sustinerea ansamblului mecanic, in total(8).
- Lichid pentru reglarea masei volantului(9).
- Spirala(10) pentru ascensiunea lichidului(este o varianta a surubului lui Arhimede, in pozitie verticala. Surubul lui Arhimede este un mecanism spiralat folosit, in trecut, pentru transferul apei la un nivel mai inalt).
- Electrovalva de admisie(11).
- Rulment radial – axial(12).
- Conducta pentru evacuarea lichidului, inapoi in bazinul colector(13).
- Conductele de legatura intre electrovalvele de evacuare si conducta de evacuare in bazinul colector(14).
- Rulment axial(16).
- Conductor electric pentru alimentarea cu curent electric(24V, curent continuu), a supapelor de evacuare(19).
- Conductor electric pentru alimentarea cu curent electric(24V, curent continuu), a supapei de admisie(20).
- Axul volantului(21).
- Cabluri electrice, care alimenteaza cu energie electrovalva de admisie, electrovalvele de evacuare precum si cablul aferent senzorului de proximitate(22).
- un ajutoraj(31) pentru a favoriza evacuarea in atmosfera a aerului presat si in sens invers pentru a favoriza aspiratia(figura 5).

SISTEMUL DE COMANDA AL VOLANTULUI

1. HISTEREZIS

În sistemele de automatizare histerezisul este introdus din proiectare, ca o marjă asumată de eroare a unui automat, cu scopul de a reduce numărul de opriri/porniri ale unui dispozitiv(in cazul nostru dispozitivele fiind electrovalvele de admisie, evacuare si cea de siguranta). Pentru a se evita pornirile repetate în intervale scurte de timp în cazul mecanismelor automate, se introduce în mod deliberat o anumită eroare în măsurările automatului, numită **histerezis**. În general, cele mai flexibile sisteme automate permit utilizatorului reglarea valorii nominale și a abaterilor maxime într-un sens și cealalt față de aceasta. Același principiu se aplică și în alte sisteme de automatizare, cum ar fi termostatele (de exemplu fierul de călcat, frigiderul, aparatul de aer condiționat), rezervoare de apă etc. In cazul de fata, prin histerezis intelegem, ca exemplu, o valoare nominala a turatiei volantului, de 1.000 de rotatii pe minut, cu o abatere maxima si minima de 20 de rotatii pe minut.

2. AUTOMATIZAREA

Automatizarea se poate realiza prin intermediul unui tachometru digital setabil tip AD-099, produs de SC ADELAIDA IMPEX SRL CRAIOVA.

Spre deosebire, de datele prezentate in documentatia amintita, tensiunea curentului electric, care alimenteaza, tachometrul nostru si releele aferente acestuia este 24V(curent continuu), modificare realizata de producator la cererea clientului.

Este un tachometru numeric realizat cu ajutorul unui microcontroler produs de firma Microchip –PIC16F870. Masoara turatia pe baza semnalului primit de la senzorul de proximitate, tip WENGLOR si comanda releele. Turatia, in numar de rotatii/minut (RPM), este in functie de numarul de impulsuri setate pentru o rotatie.

Acest TACHOMETRU stabileste turatia volantului, controleaza releele REL1 si REL2 functie de pragul de turatie si a histerezisului setat iar in caz de alarma, un nivel de turatie setabil, actioneaza releul de alarma REL AL si dezactiveaza automat releele REL1 si REL2 . Calculul turatiei, controlul releelor si cazul de alarma sunt astfel, functie de setarile utilizatorului.

Correspondenta dintre electrovalvele prezente in sistemul volantului si relelele tachometrului este urmatoarea :

1. Electrovalva de admisie corespunzatoare – REL1
2. Electrovalvele de evacuare corespunzatoare – REL2
3. Electrovalva cu trei cai, de siguranta si/sau avarie, corespunzatoare – REL AL

Tachometrul comanda trei relele tip OMRON, de 24V(curent continuu) .

Parametrii setati de functionare sint memorati si se mentin si la disparitia tensiunii de alimentare pina la schimbarea lor de operator .

DESCRIEREA DINAMICA A FUNCTIONARII VOLANTULUI

Actionarea volantului, respectiv impulsul pentru pornire si mai apoi pentru mentinerea miscarii de rotatie se considera a fi, in cazul de fata, masa de aer presata sau aspirata de valul, care urca sau coboara, in incinta marina(figura 4,8,9).

Odata ce volantului ii este imprimata o miscare de rotatie, lichidul, aflat in rezervorul de la baza volantului, cu ajutorul spiralei din ax, incepe sa urce si sa se disperseze pe circumferinta lui.

Ascensiunea si dispersia amintita se realizeaza astfel :

- sub actiunea primului jet de aer(presat sau aspirat), cu actiune asupra cupelor volantului, acesta incepe miscarea de rotatie.
- sistemul de comanda(tachometrul) deschide electrovalva de admisie, rezultatul fiind intrarea fluidului in axul volantului.
- Spirala, fiind solidara cu axul volantului, prin rotatie, permite ascensiunea lichidului spre sectiunea conica, inferioara, a volantului.
- miscarea de rotatie a volantului genereaza asupra lichidului, aflat in sectiunea inferioara, o miscare de rotatie similara iar forta centrifuga care rezulta din aceasta miscare il impinge spre extremitati.
- cand viteza unghiulara a volantului atinge o anumita valoare, forta centrifuga invinge forta de atractie gravitationala si forta de frecare dintre peretii vasului si lichid.

- lichidul urca pe peretele inclinat al sectiunii amintite si se disperseaza uniform pe circumferinta acestuia. Uniformitatea amintita este obtinuta si cu ajutorul peretilor despartitori, cu orificii.

Odata incheiata aceasta faza, functionarea volantului, respectiv energia sa cinetica este conditionata doar de valoarea vitezei sale unghiulare, conform relatiei :

$$E_{\text{cinetica de rotatie}} = I\varepsilon^2/2$$

Unde I = momentul de inertie

ε = viteza unghiulara

FUNCTIONAREA SISTEMULUI DE CAPTARE

Faza 1 – Valul urca si preseaza aerul din incinta, prin conducta, spre volant. In drumul sau, aerul sub presiune deschide supapa de sens orientata pentru pompare(27) si actioneaza asupra sectiunilor de sfera (cupele volantului). Volantul, in urma impulsului primit, incepe sa se roteasca (figura 6).

Odata ce valul a atins nivelul maxim de inaltime, presiunea aerului din conducta revine la nivelul presiunii atmosferice. Mentionez ca masa de aer pompata se distribuie astfel :

- cea mai mare parte va actiona asupra volantului contribuind la rotatia acestuia si va fi evacuata prin ajutoraj, in atmosfera;
- un mic procent va fi pierdut (se va degaja) in atmosfera prin locul ramas liber dintre corpul volantului si dispozitivul fix de ghidare al aerului.

In timpul acestei faze, supapa orientata pentru aspiratie va ramane inchisa in primul rand datorita resortului si in al doilea rand datorita presiunii aerului pompat care se va distribui egal pe cele doua ramuri ale conductei de legatura.

Faza 2 – Valul coboara si produce fenomenul de aspiratie in incinta prin conducta de legatura respectiv pe cele doua ramuri ale acesteia. Ca urmare, supapa de pompare se inchide, in primul rand datorita resortului si mai apoi datorita aspiratiei care actioneaza in aceiasi directie si in acelasi sens, cu resortul supapei de sens amintite.

Fenomenul de aspiratie(figura 7), va deschide cealalta supapa(28) si va aspira aerul din dispozitivul fix al volantului si implicit din atmosfera prin ajutoraj. In tot acest timp volantul va fi in miscare datorita primei faze.

Aspiratia va continua prima faza deoarece sensul de miscare al aerului si implicit al volantului va fi acelasi.

Este important de precizat ca, resorturile care actioneaza supapele de sens, este necesar sa fie fabricate din otel inoxidabil, pentru a preveni actiunea coroziva a apei de mare. Aceste resorturi vor fi calibrate astfel incat forta generata de ele sa compenseze doar masa sferelor, pe care le actioneaza, astfel incat actiunea lor sa nu defavorizeze actiunea de presare sau aspiratie.

Se pot folosi, pentru acelasi scop si clapete de sens cu arc pe filet.

Varianta mai simpla si eficienta, o reprezinta folosirea supapelor de sens, fara resort, montate pe verticala, situatie in care rolul resorturilor este jucat de gravitatie terestra(figura 12). Acestea sunt compuse dintr-o conducta obturata partial, intr-un punct, si o sfera cu diametrul mai mic decat diametrul interior al conductei. Astfel, intrarea bifurcatiei pentru presare, in supapa de sens aferenta, se va face pe la baza acesteia, iar prin partea superioara jetul de aer va actiona asupra circumferintei volantului. Intrarea bifurcatiei pentru aspiratie, in supapa de sens aferenta, se va face prin capatul superior al acesteia, iar prin partea inferioara, jetul de aer aspirat va actiona circumferintei volantului.

Referitor la faza de aspiratie, mentionez urmatoarele :

- prin aspiratie, presiunea aerului, prezenta in spatele celei mai apropiate sectiuni de sfera, va fi mult mai mica decat presiunea aerului din fata sectiunii ;

- tendinta de egalizare a celor doua presiuni va avea drept rezultat o forta, cu directia si sensul perpendiculare pe diametrul volantului, acelasi diametru pe care s-a actionat la pompare.

La fel ca si la prima faza :

- cea mai mare parte a aerului aspirat va proveni din interiorul dispozitivului fix, contribuind la rotatia volantului ;
- un procent redus din cantitatea de aer aspirata va proveni din exteriorul dispozitivului fix.

Ca urmare a celor mentionate mai inainte distanta dintre volant si dispozitivul fix va trebui sa fie cat mai mica, pentru ca randamentul celor doua faze sa fie cat mai ridicat.

Deoarece, ca urmare a primei faze, volantul incepe sa se roteasca si implicit are un moment de inertie, in interiorul dispozitivului fix se vor forma linii de curent de aer, circulare, sensul de rotatie fiind cel al volantului.

Acest fenomen, conform efectului Magnus, va contribui pozitiv la randamentul celei de-a doua faze, deoarece aspiratia va produce turbulente nesemnificative in zona liniilor de curent care au depasit capatul conductei de aspiratie.

Odata ce volantul incepe sa se roteasca sub actiunea jetului intermitent de aer sub presiune, marimea vitezei sale unghiulare se va inscrie, grafic, intr-o suita de curbe, cu valori maxime in ciclul de pompare si ceva mai reduse in ciclul de aspiratie.

Cele mai mici valori vor fi inregistrate la inceputul si sfarsitul fiecarei faze.

Media aritmetica a minimului si maximului amintit ne da viteza unghiulara, medie, de lucru a volantului.

Pentru ca energia cinetica transmisa volantului sa fie optima sectiunea finala (de capat), a conductei de transport al aerului, se va calcula conform ecuatiei de continuitate a lui Bernoulli pentru un tub de curent :

$$S1 \times V1 = S2 \times V2$$

S1 – sectiunea conductei la iesirea din incinta.

S2 – sectiunea conductei la capatul dinspre volant.

Avand ca punct de referinta minimul si maximul inaltimii valurilor dintr-o anumita zona de litoral si tinand cont de faptul ca energia valurilor este proportionala cu patrutul inaltimii valurilor se poate calcula un tip de volant care sa functioneze optim.

Ideea sistemului de captare al energiei valurilor, propus, este flexibila deoarece cantitatea de aer necesara se obtine de la una sau mai multe incinte amplasate in larg sau la tarm, precum si de la un ansamblu mixt de incinte (cupole si/sau cuve).

Exemplu de calcul al debitului de masa de aer, pompat din incinta :

- vom considera o incinta in forma de cuva cu urmatoarele dimensiuni : lungime = 4 m, latime = 3 m, inaltimea valului = 0,5 m.
- marimile luate in calcul sunt urmatoarele :

S – sectiunea coloanei de aer

q – masa specifica al aerului (1,296 kg/mc)

Q – debitul de masa al aerului, in kg/sec.

T – perioada valului in secunde

h – inaltimea valului in metri

Vom considera: T = 3 secunde, h = 0,5 metri , S = 12 mp .

$$Q = qSh^2/T = 1,296 \times 0,5 \times 12 \times 2/3 = 5,2 \text{ kg/sec}$$

Deoarece una dintre caracteristicile principale ale valurilor marine sau oceanice este neregularitatea, determinată direct de condițiile meteorologice, rezultanta este un volum diferit de aer pompat sau aspirat, funcție de vreme (furtuna sau mare calma).

Volumul diferit de aer menționat mai sus, determină fluctuații ale turatiei volantului. În această situație, intervine sistemul de comandă (tachometrul), care menține prin acțiunea lui, o turatie, a volantului, care se încadrează într-un histerezis prestabilit.

Astfel, la pornire sistemul înregistrează, prin cititorul digital, turatia volantului și nu intervine până când aceasta nu atinge valoarea maximă impusă prin setare.

Odată ce volantul înregistrează turatia dorită, transmisă direct generatorului de energie, tachometrul, prin acțiunea electrovalvelor, menține această turatie astfel :

- dacă cantitatea de aer pompată sau aspirată, crește turatia volantului, tachometrul, prin electrovalva de admisie, permite creșterea masei de lichid dispersat pe circumferința volantului. Aflată în relație directă, creșterea masei va tempera turatia volantului, dacă facem referire la formula energiei cinetice.
- dacă fluxul de aer pompat sau aspirat scade, tachometrul, prin electrovalvele de evacuare, va micșora cantitatea de lichid din volant și astfel turatia volantului va crește, menținându-se între valorile impuse prin histerezis.

În concluzie, prin controlul masei de lichid, dispersat pe circumferința volantului, se poate controla turatia volantului, funcție de frecvența și cantitatea de aer presat sau aspirat.

APLICABILITATE INDUSTRIALA

Personal consider că prezenta invenție poate fi pusă în practică cu succes, modelul prezentat (prin variantele sale) fiind flexibil la orice tip de valuri marine, indiferent de înălțimea și perioada acestora.

Datorită faptului că am optat, ca părțile componente care conțin îmbinări prin sudură, suruburi cu piulă precum și piesele, care asigură rotația (rulmenți) sunt în totalitatea lor, amplasate pe tarmul mării, am eliminat acțiunea deosebit de corozivă a apei de mare. De asemenea, amintita amplasare va face mult mai ușoare intervențiile la instalații (volant, supape de sens, electrovalve, generator, sistem de comandă, etc).

Faptul că doar cupola și/sau cuva precum și conductele de legătură sunt amplasate în apă simplifică montajul și întreținerea.

Datorită faptului că rezultatul punerii în practică a prezentei invenții va fi producerea de energie electrică, sursa fiind una neconvențională, regenerabilă și ecologică, aplicațiile sunt ușor de înțeles.

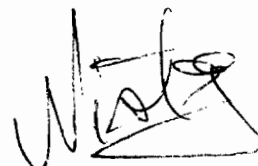
Consider că prin variantele în care se poate combina, respectiv mai multe cupole și/sau cuve pentru a acționa un volant (fig. 10) se poate obține energie electrică în regim industrial.

Poate furniza energie pentru consumatori individuali sau pentru sistemul public de alimentare cu energie electrică.

Prin faptul că mai multe incinte tip « cupola » pot forma diguri captatoare de energie iar aplicația complementară este protejarea litoralului de eroziune sau protejarea porturilor pe timp de furtună, consider că aplicabilitatea are eficiență economică și o investiție în acest sens se justifică și se poate amortiza în timp util.

REVENDICARI

1. Volant caracterizat prin aceea ca **in timpul miscarii de rotatie, masa lui poate fi marita sau micsorata prin intermediul unui lichid(9)**. Ajustarea controlata, a masei lichide a volantului, compenseaza neregularitatea miscarii si fortei valurilor si implicit a energiei cinetice transmise de acestea, rezultatul fiind o miscare de rotatie uniforma, a volantului in discutie.
2. Volant caracterizat prin aceea ca **preia energia cinetica, a valurilor dintr-o incinta(fig. 4, 8, 9), deschisa pe o parte, cu ajutorul unui sistem format dintr-o conducta cu bifurcatie(fig. 5), prevazuta cu doua supape de sens(27, 28), care dirijeaza aerul presat catre volant, respectiv aspirat dinspre acesta**. Conducta face legatura dintre incinta amintita si volant.
3. Volant caracterizat prin aceea ca **este prevazut pe circumferinta lui exterioara cu niste profile aerodinamice(5,25)** care au rolul de a prelua energia unor jeturi intermitente de aer.
4. Volant caracterizat prin aceea ca **efectueaza o miscare de rotatie printr-un dispozitiv circular(6) prevazut cu un ajutoraj(31)**. Dispozitivul amintit dirijeaza afluxul de aer presat sau aspirat si este prevazut cu un ajutoraj pentru a favoriza, cantitativ, desfasurarea optima a celor doua faze.
5. Volant caracterizat prin aceea ca **este format din doua sectiuni de forma conica(fig. 2), unite intre ele pe baza mare, corpul volantului fiind gol la interior**.
6. Volant caracterizat prin aceea ca **are pe interior niste pereti despartitori(24), cu orificii de capat(23)**. Peretii amintiti impart incinta volantului in mai multe incaperi egale si au rolul de a intarii structura de rezistenta a volantului. Orificiile de capat au rolul sa asigure o dispersie uniforma si egala a lichidului, pe circumferinta interioara a volantului.
7. Volant caracterizat prin aceea ca **are o caracteristica elastica de preluare a impulsului dat de jetul de aer presat sau aspirat, datorita interactiunii dintre orificiile din peretii despartitori(24) si lichidul aflat in miscare(9)**.
8. Volant caracterizat prin aceea ca **are un sistem de control al masei lichide(9) si al propriei miscari de rotatie, cu ajutorul unor electrovalve(7, 11, 15) si al unui tachometru(3), in baza unui histerezis prestabilit**.



DESENE

Figura 1

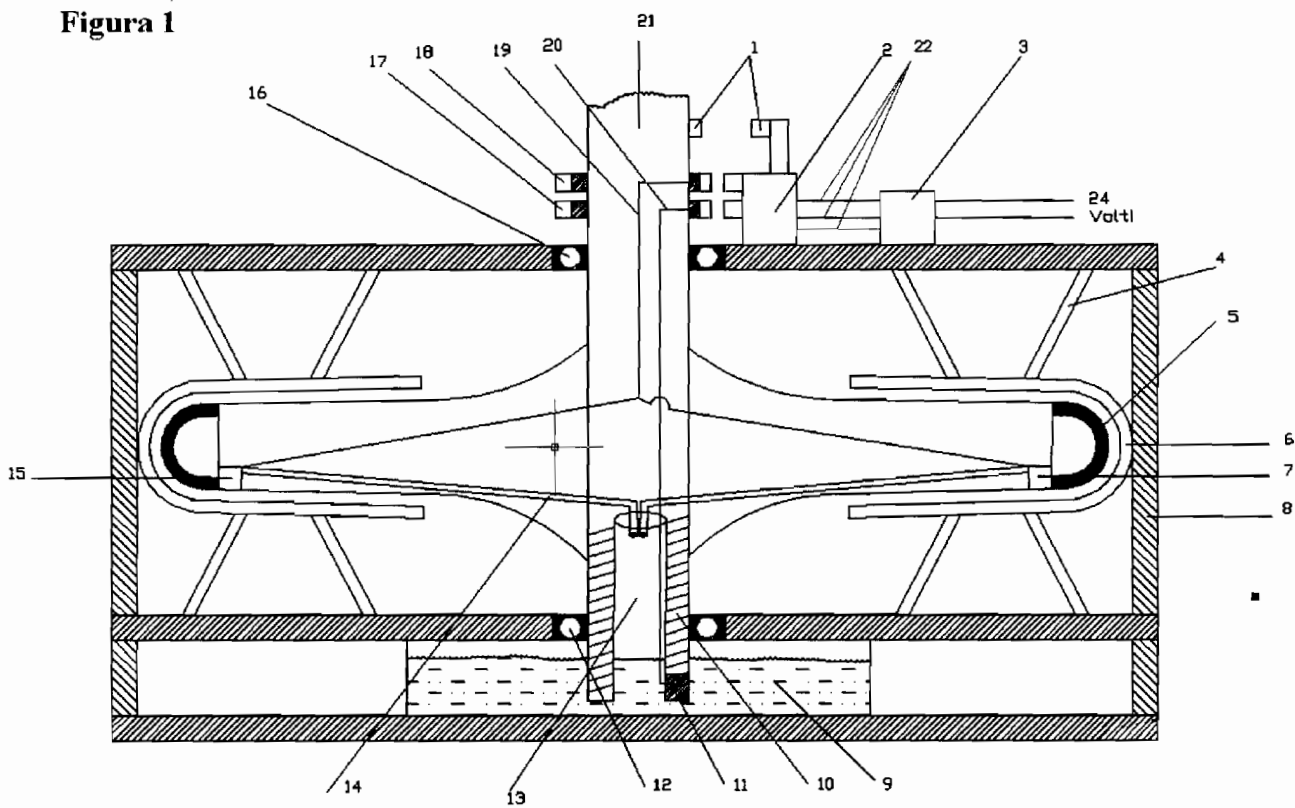


Figura 2

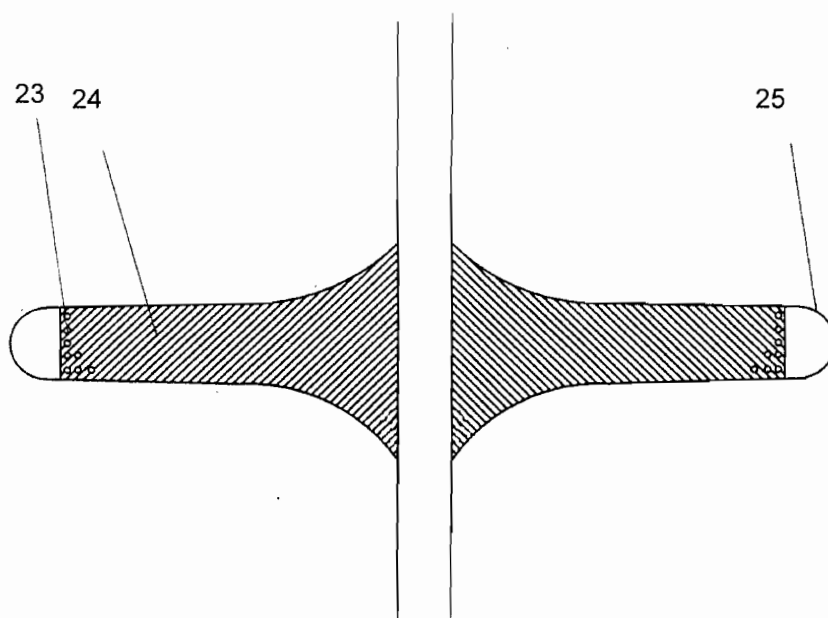
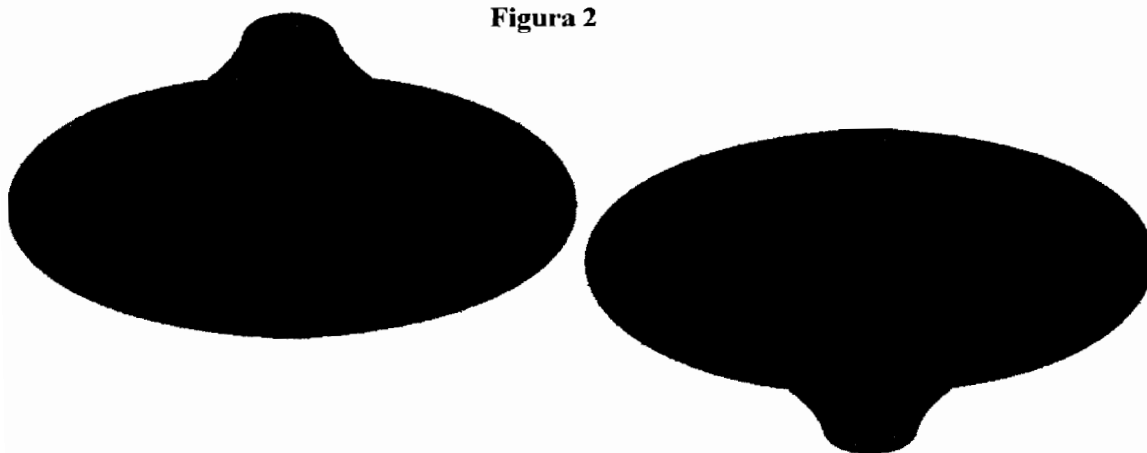
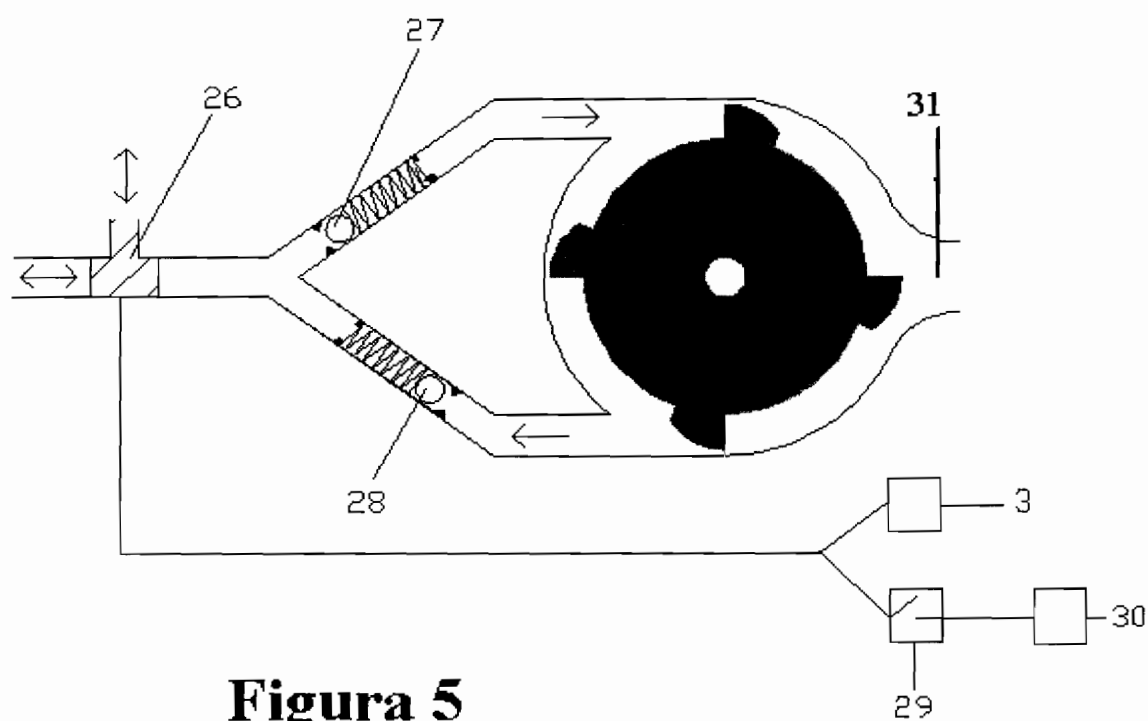
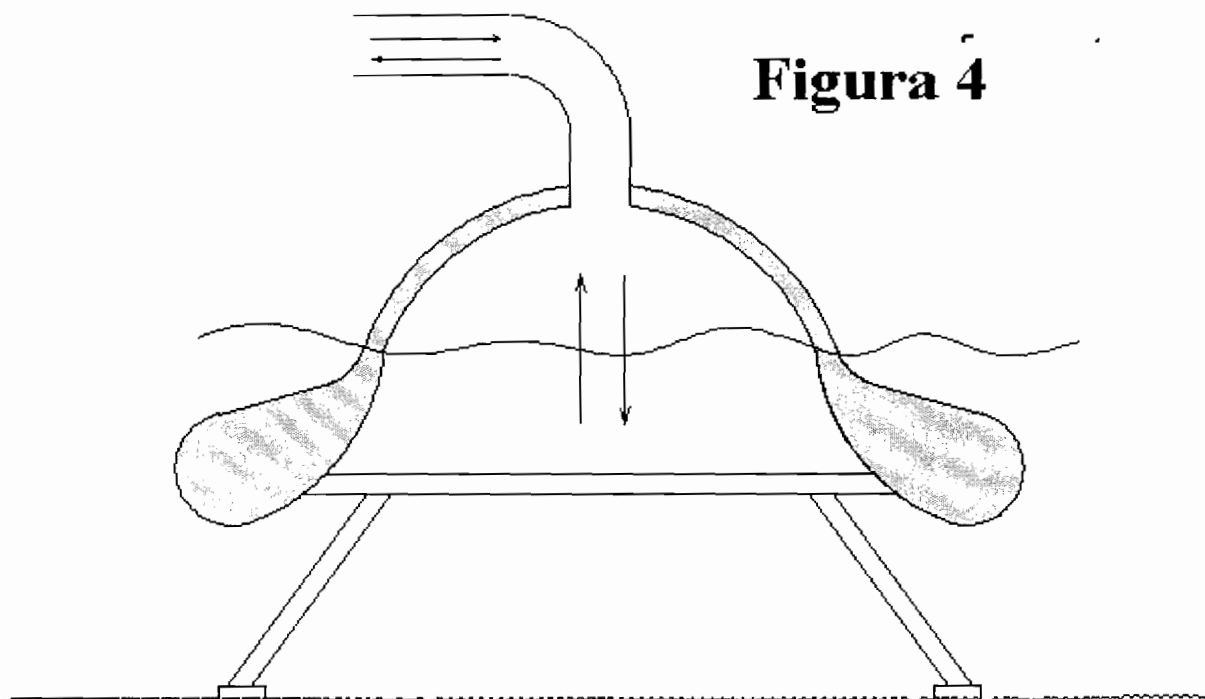


Figura 3

Figura 4**Figura 5**

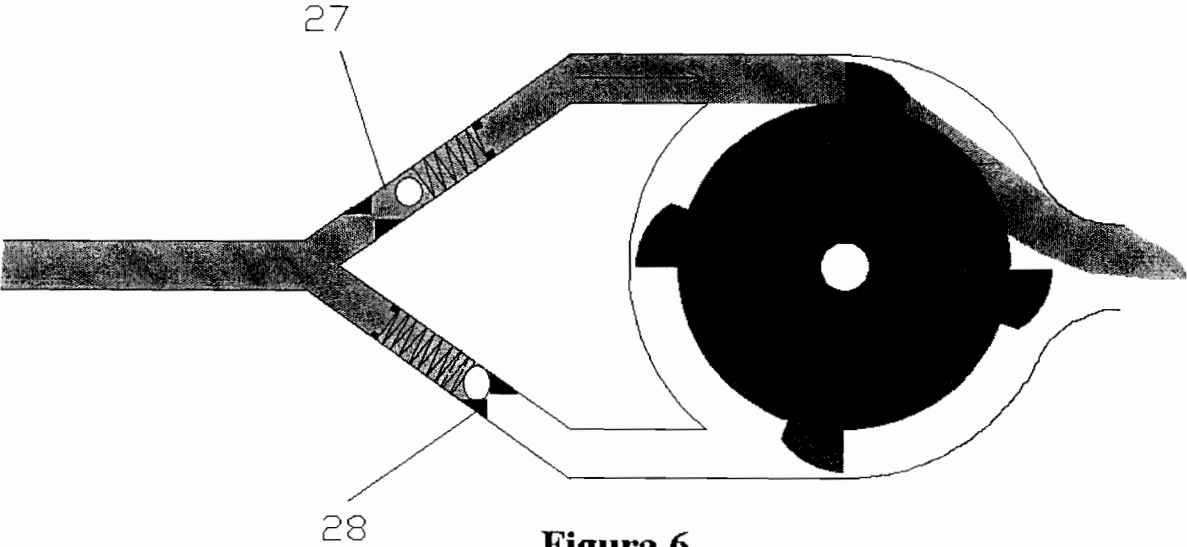


Figura 6

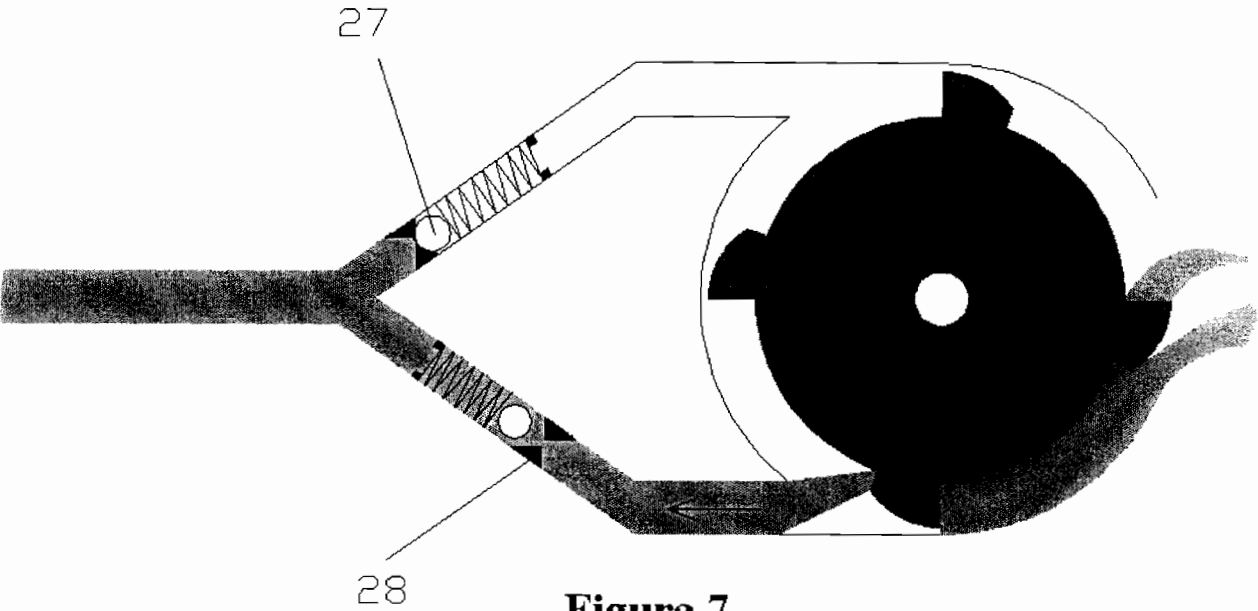


Figura 7

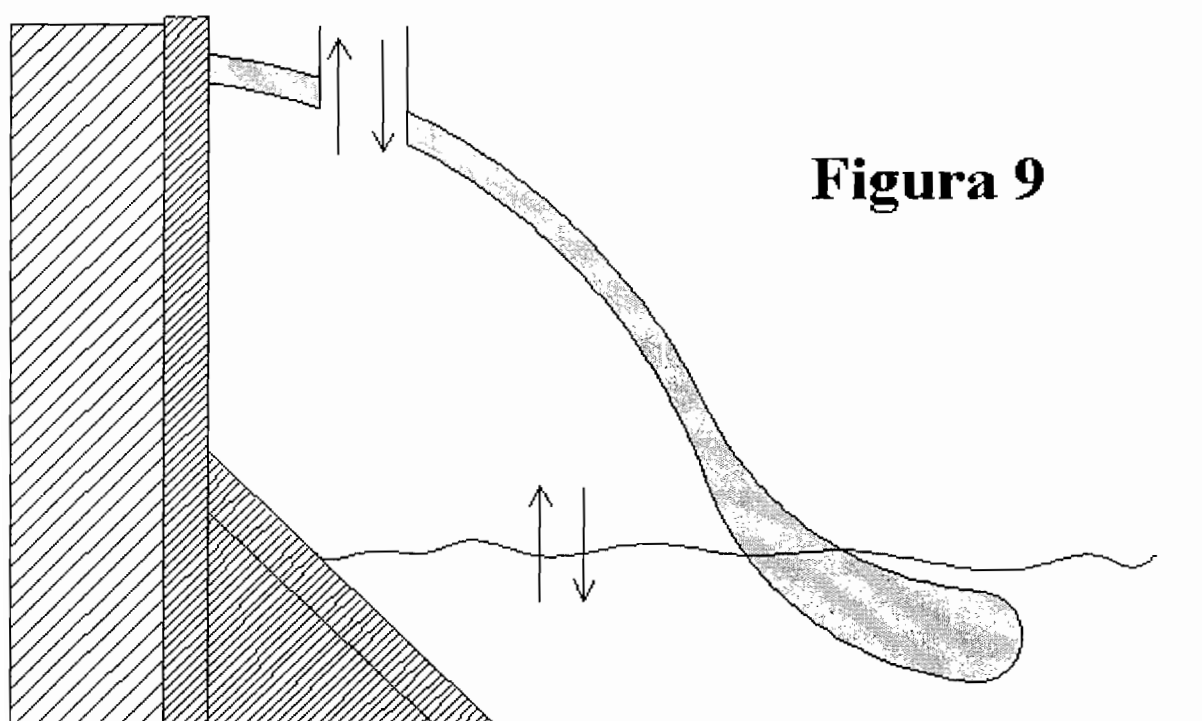
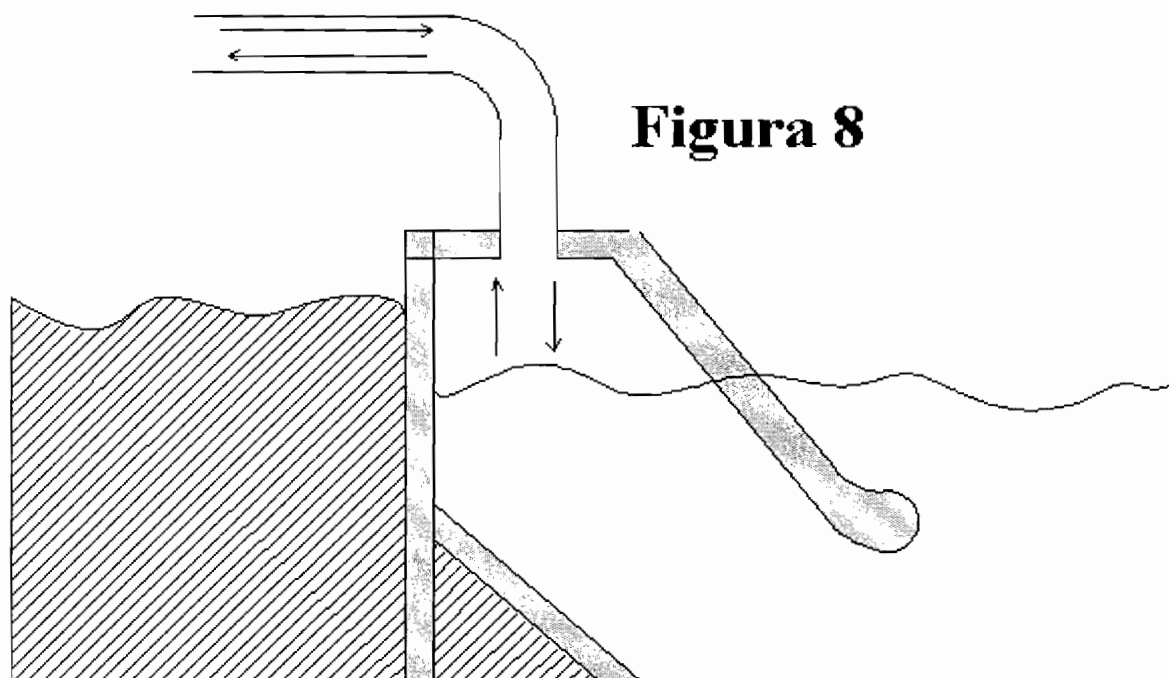
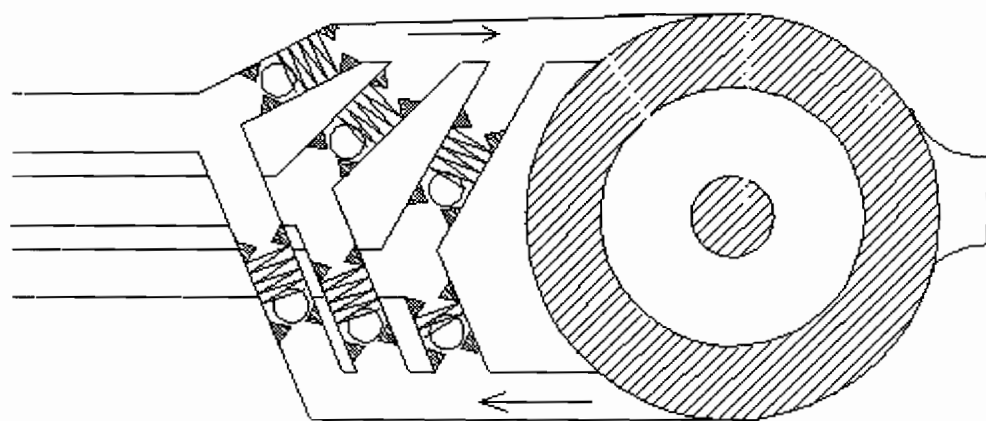
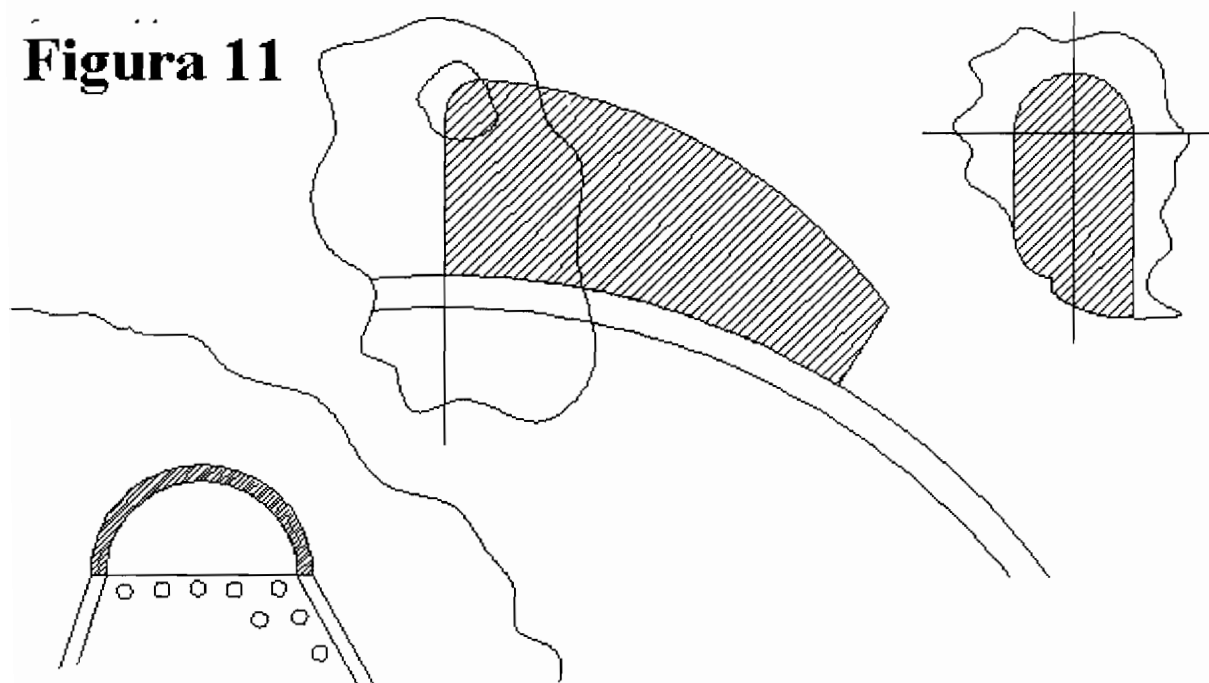
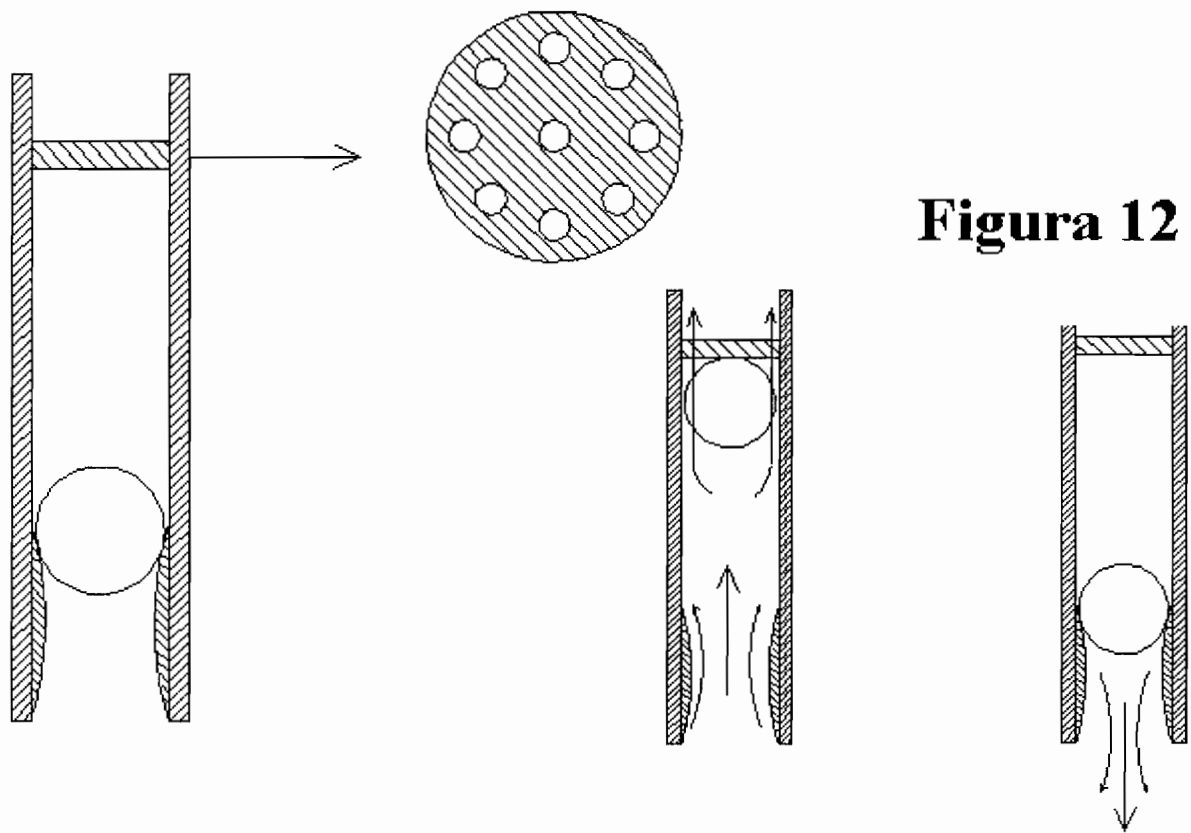


Figura 10**Figura 11**



DIRECȚIA BREVETE DE INVENȚIE

Serviciul Examinare de Fond: MECANICA

RAPORT DE DOCUMENTARE

Încadrarea documentelor relevante în categorii de documente citate este orientativă asupra stadiului tehnicii și nu reprezintă o concluzie asupra îndeplinirii condițiilor prevăzute la art.1 alin.(1) din Legea nr.350/2007 privind modelele de utilitate.

CMU nr.: u 2010 00029	Data de depozit: 29.07.2010	Data de prioritate:
-----------------------	-----------------------------	---------------------

Titlul invenției	VOLANT PENTRU CAPTAREA ENERGIEI VALURILOR
------------------	---

Solicitant	NISTOR DANIEL SIMION, ALEEA STEAZA NR.7, SC.A, ET.5, AP.M3, SIBIU, RO
------------	---

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	F03B13/12 (2006.01)
--------------------------------	----------------------------

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	F03B
-------------------------------------	-------------

Colecții de documente de modele de utilitate cercetate	ROPATENT, EPODOC, TXTE
Baze de date electronice cercetate	
Literatură non-brevet cercetată	INTERNET

Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A	US4152895 (LOCKHEED CORPORATION, CALIFORNIA, US) 08.mai.1979 (08.05.1979) întregul document	2 - 8
A	GB2250321 (SECRETARY OF STATE FOR ENERGY, UK) 03.iun.1992 (03.06.1992) întregul document	2 - 8
A	RO82788 (INST. CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ ȘI ING. TEHN. PT. IND. ELECTROTEHNICĂ, RO) 30.oct.1983 (30.10.1983) întregul document	2 - 8
A	RO109575 (DRĂGULESCU N, RO) 30.mart.1995 (30.03.1995) întregul document	2 - 8

Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Condiția existenței unei singure invenții [art.10alin.(6)]		
Observații:	Cercetarea documentară s-a efectuat pe baza revendicărilor 2...8, deoarece revendicarea independentă 1 nu conține elemente tehnice care să definească obiectul invenției, conținând doar considerente teoretice care nu constituie elemente definitorii pentru obiectul invenției.	
Notă:	O.S.I.M. nu a luat în considerare, din punctul de vedere al relevanței, cererile de brevet sau de model de utilitate având data de depozit anterioară datei de depozit a C.M.U. pentru care s-a întocmit prezentul, și care nu au fost publicate de O.S.I.M. până la data întocmirii prezentului.	

Data redactării: 29.11.2010

Examinator,

ing. **Vlad Gabriel DUMITRU**



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară; D - Document menționat deja în descrierea cererii de model de utilitate pentru care este efectuată cercetarea documentară; E - Document de brevet sau de model de utilitate având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant; L - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul); O - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;	P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată; T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția; X - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur; Y - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate; & - document care face parte din aceeași familie de modele de utilitate.