

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00736

(22) Data de depozit: 17.09.2009

(41) Data publicării cererii:
30.03.2011 BOPI nr. 3/2011

(71) Solicitant:
• CAZACU MIRCEA DIMITRIE,
STR. CPT. AVIATOR NICOLAE DROSSU
NR. 11, SECTOR 1, COD 012071,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CAZACU MIRCEA DIMITRIE,
STR. AVIATOR DROSSU NR. 11 SECTOR 1
COD 71338, BUCUREȘTI, B, RO

(54) METODĂ ȘI INSTALAȚIE DE CAPTARE ȘI CONVERSIE ÎN
ELECTRICITATE A ENERGIEI VALURILOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la o instalație de captare și conversie în electricitate a energiei valurilor. Metoda conform invenției constă în aceea că, pentru conversia energiei atât statice, cât și dinamice, a valurilor, se folosește mișcarea unei clapete echilibrată hidrostatic, oscilând cu un unghi optim în jurul poziției sale verticale, automat reglabilă, în două variante, fiind articulată pe fundul unui radier și protejată, în cazul unei avarii, prin lansarea unui batardou frontal, culsant între două pile vecine ale construcției autostrăzii marine, care este descărcată de acțiunea valurilor prin poziția de dispunere frontală alternativă a clapetelor. Instalația conform invenției pentru aplicarea metodei este alcătuită dintr-o clapetă (1) oscilantă, construită a fi imponderabilă la adâncimea statică a apei, articulată în niște lagăre (2), pe fundul unui radier (3), și protejată, în caz de avarie prin lansarea unui batardou (4), oscilează sub influența valurilor, în jurul poziției verticale, cu un unghi optim α_{optim} , pentru care se extrage din val energia mecanică maximă, clapeta producând deplasarea unor pistoane (5) cu dublu efect, prevăzute cu o supapă (6) antișoc împotriva valurilor excepționale; instalația pentru captarea energiei mai cuprinde un ecran (7) reflectorizant, plasat, printr-un dispozitiv (8), la o distanță convenabilă, pistoanele (5) aspirând, prin două grupuri de supape (9), dintr-o conductă (10), lichidul dintr-un rezervor (11) în care poate fi răcit cu apă de mare, printr-o serpentină (12), iar în funcție de acțiunea

diferită a crestei valului pistoanele generând presiuni diferite: cea înaltă P^{++} în conductă (13), respectiv, cea medie P^+ în conductă (14), la conducta de înaltă presiune fiind cuplate niște motoare (15) hidraulice care antrenează niște generatoare (16) electrice, amortizarea oscilațiilor de presiuni fiind realizate pe conducta de înaltă presiune de un hidrofor (17), iar pe conducta de presiune medie, de un alt hidrofor (18).

Revendicări: 3
Figuri: 3

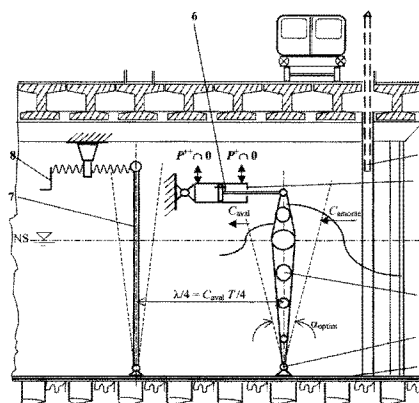


Fig. 1



11

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <i>a 2009 00736</i>
Data depozit <i>17-09-2009</i>

METODĂ ȘI INSTALAȚIE DE CAPTARE ȘI CONVERSIE ÎN ELECTRICITATE A ENERGIEI VALURILOR

Invenția se referă la o **metodă** și o **instalație** de captare integrală a energiei hidraulice, atât cinetică cât și potențială, a valurilor călătoare sau staționare și de conversie eficientă a ei în energie mecanică de joasă frecvență, iar apoi în energie hidraulică de înaltă presiune și în cele din urmă în energie mecanică de rotație ridicată și curent electric alternativ.

Metoda și instalația pot fi utilizate deosebit de eficient în zonele de litoral ale mărilor, oceanelor sau lacurilor mari, în care înălțimea și durata anuală de prezență a valurilor, împreună cu celelalte folosințe complexe oferite, precum: captarea energiei eoliene adiacente, circulația de mare viteză rutieră și maritimă cu vehicule pe pernă de aer, transportul avantajos prin conducte al gazelor, hidrocarburilor și containerelor, protecția țărmului, plajelor și incintelor portuare, justifică investiția.

În scopul conversiei în electricitate a energiei hidraulice a valurilor **sunt cunoscute două categorii de metode și dispozitive** de captare: fie **a energiei cinetice de propagare a valurilor pe direcție orizontală** (dispozitivul francez [1] utilizând un plan înclinat, ce transformă această energie cinetică în energie hidraulică de poziție, necesitând apoi turbine hidraulice ultrarapide de foarte mici căderi și debite foarte mari, cuplate cu generatoare electrice) și perfecționată prin brevetul nostru [2], fie **a energiilor cinetică și potențială** alternante în câmpul gravitațional vertical față de un reper fix (precum: conul rezonator, corpuri plutitoare la suprafața apei sau clapete verticale sau înclinate, oscilante în jurul unei axe fixe, ce acționează la rîndul lor un cilindru hidraulic de forță sau un dispozitiv mecanic de transmitere mai departe a energiei,), necesitând ca energii intermediare de transformare energia hidrostatică de presiune (brevetul englez "rața" lui Salter) sau a aerului comprimat (brevetul japonez), sau uniformizarea mișcării mecanice prin volanți foarte mari și grei datorită frecvenței mici a valurilor [3], unele dintre corpuri fiind readuse după trecerea valului în poziția inițială de greutatea lor proprie sau de un resort consumator de energie, și care prin mișcarea lor mecanică relativă realizează conversia parțială a energiei periodice a valurilor în energie mecanică de joasă frecvență, ce urmează a fi transformată în energie electrică de tensiune alternativă.

Aceste metode și dispozitivele respective prezintă **dezavantajele** că:

- nu permit captarea ambelor energii potențială și cinetică a valurilor,
- nu realizează conversia eficientă a energiilor potențială și cinetică a valurilor cu bun randament în energie electrică de frecvență alternativă standardizată,
- unghiul de deplasare al elementelor mobile nu poate fi optimizat, iar lungimea planului înclinat al radierului nu poate fi reglată în funcție de caracteristicile cinematice ale valurilor, cum am propus noi [2] obținând energii de 7 – 8 ori mai mari prin intrarea în rezonanță cu valurile,
- prin neetanșeitarea dintre zonele amonte și aval ale acestor elemente, sau prin mișcarea corpurilor sau a clapetelor captatoare se generează în spatele lor valuri mai mici, reprezentând o energie hidrodinamică pierdută, care se propagă în mediul marin fără a mai putea fi utilizată,
- unele dispozitive de captare nu pot fi ancorate de fundul nisipos al radierului.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este captarea integrală a energiei hidrostatice și hidrodinamice pulsatorii de mică frecvență a valurilor călătoare sau staționare și conversia ei eficientă în electricitate, care să permită obținerea unui bun randament, atât prin reglarea unghiului optim de oscilație al clapetei verticale, cât și prin captarea energiei valurilor generate de spatele clapetei, care se întorc către ea după ce s-au reflectat pe un ecran plasat la o distanță de un sfert de lungime de undă în spatele clapetei oscilante care le-a generat; pentru menținerea poziției medii verticale a clapetei oscilante în limita unghiului optim, în scopul captării energiei maxime posibile a valurilor, oferindu-se în acest scop două posibilități de reglare.



Metoda de captare integrală și conversie eficientă a energiei valurilor în electricitate, conform invenției, înlătură dezavantajele mai sus menționate, prin aceea că în scopul captării integrale și eficiente a energiei hidrostatice și hidrodinamice a valurilor folosește o clapetă oscilantă verticală, construită a fi eventual imponderabilă la adâncimea statică a apei și care fiind articulată prin niște lagăre de fundul radierului, oscilează sub influența valurilor în jurul poziției verticale cu un anumit unghi optim α_{opt} , la care se extrage din val energia hidromecanică maximă, acționând deplasarea unor pistoane cu dublu efect prevăzute eventual cu supape antișoc și care în funcție de conversia diferită a crestei sau tălpii valului generează presiuni diferite de refulare: cea înaltă P^{++} , respectiv cea medie P^+ în două camere pneumatice: prima de înaltă presiune, respectiv cealaltă de medie presiune, prin niște conducte de legătură prin care lichidul de lucru traversând alternativ niște grupuri de supape, compuse din supape de refulare și de aspirație, este aspirat prin niște conducte dintr-un rezervor de depozitare, prevăzut în caz de nevoie cu o serpentină de răcire, lichidul fiind refulat în rampele de presiune înaltă, respectiv medie; păstrarea poziției verticale a clapetei oscilante fiind asigurată în două feluri: sau de o pompă cu debit reglabil ce funcționează între cele două camere pneumatice, sau prin utilizarea unor cilindri hidraulici având tija construită cu două diametre, cu etanșare la fiecare dintre ele, cele două camere formate putând lucra în paralel, dezlocuind astfel un volum mai mare de lichid la o presiune mai mică, sau numai cu una dintre ele, realizând presiunea mai înaltă, cealaltă cameră fiind legată la rezervorul de depozitare al uleiului prin comanda dată de un distribuitor cu două poziții și una și două căi, acționat de niște limitatoare ale pozițiilor extreme ale clapetei oscilante față de verticală; transformarea energiei hidraulice de presiune înaltă P^{++} în curent electric alternativ de frecvență 50 Hz făcându-se prin intermediul unor motoare hidraulice rotative cuplate cu niște generatoare electrice de curent alternativ; instalația mai cuprinzând în spatele clapetei oscilante un ecran reflectorizant al valurilor create prin mișcarea clapetei, care în scopul captării și a energiei lor este plasat la o distanță egală cu un sfert din lungimea de undă $\lambda/4 = c_{aval} T / 4$ pentru a readuce la clapetă în momentul de contrafază undele pozitivă și respectiv negativă ale valului din spatele clapetei, creiat prin deplasarea clapetei oscilante, pentru a coincide cu undele negativă respectiv pozitivă ale valului incident din amonte de clapetă, preluându-le astfel energia.

Instalația de captare integrală și conversie eficientă a energiei valurilor în electricitate, conform invenției, înlătură dezavantajele amintite mai sus, prin aceea că în scopul captării integrale și eficiente a energiei hidrostatice și hidrodinamice a valurilor folosește o clapetă oscilantă verticală, construită a fi imponderabilă la adâncimea statică a apei și care fiind articulată prin niște lagăre de fundul radierului, oscilează sub influența valurilor în jurul poziției verticale cu un anumit unghi optim α_{opt} , la care se extrage din val energia hidromecanică maximă, producând în continuare deplasarea unor pistoane cu dublu efect prevăzute eventual cu supape antișoc și care în funcție de acțiunea diferită a crestei sau tălpii valului generează presiuni diferite de refulare: cea înaltă P^{++} , respectiv cea medie P^+ în două camere pneumatice: prima de înaltă presiune, respectiv cealaltă de medie presiune, prin niște conducte de legătură prin care lichidul de lucru traversând alternativ niște grupuri de supape, compuse din supape de refulare și de aspirație, este aspirat prin niște conducte dintr-un rezervor de depozitare, prevăzut în caz de nevoie cu o serpentină de răcire, lichidul fiind refulat în rampele de presiune înaltă, respectiv medie; păstrarea poziției verticale a clapetei oscilante fiind asigurată în două feluri: sau de o pompă cu debit reglabil ce funcționează între cele două camere pneumatice, sau prin utilizarea unor cilindri hidraulici având tija construită cu două diametre, cu etanșare la fiecare dintre ele, cele două camere formate putând lucra în paralel, dezlocuind astfel un volum mai mare de lichid la o presiune mai mică, sau numai cu una dintre ele, realizând presiunea mai înaltă, cealaltă cameră fiind legată la rezervorul de depozitare al uleiului prin comanda dată de un distribuitor cu două poziții și una și două căi, acționat de niște limitatoare ale pozițiilor extreme ale clapetei oscilante față de verticală; transformarea energiei hidraulice de

presiune înaltă P^{++} în curent electric alternativ de frecvență 50 Hz făcându-se prin intermediul unor motoare hidraulice rotative cuplate cu niște generatoare electrice de curent alternativ; instalația mai cuprinzând în spatele clapetei oscilante un ecran reflectorizant al valurilor create prin mișcarea clapetei, în scopul captării și a energiei lor, fiind plasat la o distanță egală cu un sfert din lungimea de undă $\lambda/4 = c_{\text{aval}} T / 4$, instalația cuprinzând și filtre pentru curățirea lichidului de lucru.

Metoda și instalația de captare integrală și conversie eficientă a energiei valurilor în electricitate, conform invenției, prezintă următoarele **avantaje** importante:

- realizează captarea integrală a energiei de joasă frecvență a valurilor și conversia ei cu bun randament în energie electrică prin instalația mecano-hidraulică-mecano-electrică prezentată,

- permite conversia energiei de joasă frecvență a valurilor în curent electric alternativ de frecvență 50 Hz, ceea ce permite transportul ei avantajos la distanță,

- permite reglarea funcționării eficiente a instalației, prin păstrarea poziției verticale și a unghiului optim de oscilație al clapetei, cât și a reglării poziției ecranului reflectorizant din spatele clapetei în funcție de parametrii cinematici ai valurilor incidente,

- realizează diminuarea la minimum a efortului orizontal exercitat de frontul de val asupra construcției autostrăzii marine, prin dispunerea alternantă a clapetelor oscilante din deschiderile vecine la distanțe diferite cu jumătate de lungime de undă medie $\lambda_{\text{mediu}} / 2$ față de frontul valurilor,

- beneficierea simultan de multiple folosințe complexe importante, precum: protecția țărmului, a plajelor și incintelor portuare de acțiunea distructivă a valurilor, realizarea unei circulații de mare viteză a vehiculelor terestre pe coronamentul autostrăzii marine și a glišoarelor sau vehiculelor cu pernă de aer în zona fără valuri din spatele construcției ei, cât și transportul avantajos prin conducte al gazelor naturale, hidrocarburilor și containerelor, precum și captarea energiei eoliene inepuizabilă și nepoluantă, adiacentă acestei construcții marine,

- nu necesită un efort financiar inițial mare, construcția având un caracter liniar distribuit în lungul țărmului, cheltuelile fiind imediat recompensate de multiplele ei avantaje adiacente,

- oferă o cantitate mare de energie inepuizabilă hidraulică și eoliană, cu efect benefic asupra schimbării climei globului terestru, cât și al protecției litoralului.

Se dau în continuare **două exemple de aplicare** a metodei și instalației de captare a energiei valurilor și conversie eficientă în electricitate, cu referire și la figurile 1, 2 și 3, care reprezintă:

- figura 1, o secțiune într-un plan vertical al instalației de captare și conversie a energiei valurilor în energie mecanică de joasă frecvență și apoi în energie hidrostatică de înaltă presiune,

- figura 2, schema hidraulică a instalației de conversie a energiei hidrostatice de înaltă presiune în energie mecanică de turație ridicată și energie electrică de tensiune alternativă standardizată, necesitând o pompă de reglare suplimentară,

- figura 3, schema instalației hidraulice de conversie a energiei valurilor în electricitate, în a doua variantă de realizare cu reglarea automată a poziției medii pe verticală a clapetei oscilante, utilizându-se un cilindru hidraulic posedând o tijă cu două diametre, cât și două limitatoare de cursă acționând un releu hidraulic cu una și două căi și două poziții.

Metoda de captarea eficientă și integrală a energiei valurilor și conversie a ei în electricitate, conform invenției, folosește o clapetă oscilantă verticală, construită a fi eventual imponderabilă la adâncimea statică a apei, geometria părții ei superioare putând permite trecerea valurilor de înălțimi excepționale, fiind articulată la partea inferioară în niște lagăre plasate pe fundul radierului instalației, gresate eventual cu apă de mare curată și fiind protejată în caz de avarie prin lansarea unui batardou frontal, clapeta oscilând sub efectul valurilor în jurul poziției verticale cu un unghi optim α_{opt} , care poate fi reglat și distribuit simetric față de verticală și pentru care se extrage din val energia mecanică maximă, ea producând în continuare deplasarea pistonului unui cilindru hidraulic cu dublu efect prevăzut eventual cu o supapă antișoc pentru amortizarea acțiunii unui val excepțional, și care în funcție de acțiunea diferită a crestei sau tălpii valului generează presiuni

diferite de refulare pe cele două fețe ale pistonului: cea înaltă P^{++} într-un hidrofor de înaltă presiune, iar cea medie P^+ într-un alt hidrofor de medie presiune, prin niște conducte de legătură, prin care lichidul de lucru, traversând alternativ niște grupuri de supape, compuse din supape de refulare și supape de aspirație, este aspirat prin niște conducte dintr-un rezervor de depozitare superior, prevăzut în caz de nevoie cu o serpentină de răcire, fiind refulat apoi în cele două rampe de presiune înaltă respectiv medie, păstrarea verticală a poziției medii a clapetei oscilante fiind asigurată în două feluri: sau de o pompă cu debit reglabil lucrând controlat între cele două hidrofoare de presiune, sau prin utilizarea unui cilindru hidraulic diferențial, având tija construită cu două diametre diferite, cu etanșare la fiecare dintre ele, cele două camere formate putând lucra în paralel, dezlocuind astfel un volum mai mare de lichid dar la o presiune mai redusă P^+ , sau numai cu una dintre ele, realizând astfel presiunea mai înaltă P^{++} , cealaltă cameră fiind legată la rezervorul de depozitare al uleiului prin comanda dată de niște limitatoare ale pozițiilor extreme ale clapetei oscilante față de verticală, transformarea energiei hidraulice de presiune înaltă P^{++} în curent electric alternativ de frecvență 50 Hz, făcându-se prin niște motoare hidraulice rotative cuplate direct cu niște generatoare electrice sincrone; instalația mai cuprinzând un ecran reflectorizant în scopul captării integrale a energiei valurilor, reglat la o distanță convenabilă $l_r = c_{aval} T / 4$ față de clapeta oscilantă pentru a readuce la clapetă în momentul de contrafază undele pozitivă respectiv negativă ale valului din aval de clapetă, creiat prin deplasarea clapetei oscilante, pentru a coincide cu undele negativă respectiv pozitivă ale valului incident din amonte de clapetă; iar în plus plasarea alternativă în poziții frontale diferite a clapetelor oscilante permițând descărcarea de sarcină a construcției instalației de captare a energiei valurilor.

Instalația de captare și conversie a energiei valurilor în electricitate, conform invenției, este constituită dintr-o clapetă oscilantă 1, construită a fi eventual imponderabilă la adâncimea statică a apei, iar geometria părții ei superioare permițând eventual trecerea valurilor de înălțimi excepționale, fiind articulată prin intermediul unor lagăre 2, gresate eventual cu apă de mare curată și fixate pe fundul 3 al radierului, clapeta fiind protejată în cazul avariei lagărelor de un batardou 4 și acționând la partea ei superioară niște cilindri hidraulici 5 cu dublu efect, posedând eventual niște supape de suprapresiune 6 antișoc pentru valurile excepționale, iar pentru captarea integrală a energiei mai cuprinzând un ecran reflectorizant 7 plasat la distanță convenabilă printr-un dispozitiv de reglare 8, și care cilindri hidraulici 5 prin intermediul unor grupuri de supape de sens 9, aspiră prin intermediul unei conducte de joasă presiune 10 lichidul de lucru dintr-un rezervor de depozitare 11, prevăzut după necesitate cu o serpentină 12 pentru răcire cu apă de mare și îl refulează cu fața lui principală spre o conductă de înaltă presiune 13, iar cu cealaltă față spre o conductă de medie presiune 14, între conducta de înaltă presiune P^{++} și cea de joasă presiune fiind intercalate prin manevrarea unor vane un număr necesar de motoare hidraulice rotative 15, cuplate cu niște generatoare electrice 16 de tensiune alternativă funcționând pe rețeaua electrică; la descărcarea conductei de joasă presiune în rezervorul de depozitare fiind intercalate niște filtre 21 pentru curățirea lichidului de lucru.

Pentru menținerea relativ constantă a presiunii în conductele de înaltă presiune 13 și medie presiune 14, s-au prevăzut niște camere pneumatice 17 respectiv 18, iar pentru menținerea clapetei oscilante 1 într-o poziție medie verticală s-a prevăzut în prima variantă (fig.2) o pompă cu debit reglabil 19, funcționând între camerele pneumatice 18 de medie și 17 de înaltă presiune, pentru reglarea raportului dintre presiunea înaltă și cea joasă, iar în varianta a doua (fig.3) operația făcându-se cu ajutorul unor cilindri hidraulici 5, având tija constituită din două porțiuni de diametre diferite, care prin intermediul unui distribuitor 20 cu una, respectiv două căi și două poziții, acționat de doi limitatori plasați la extremitățile cursei clapetei oscilante 1; deasemenea sunt prevăzute niște filtre 21 pentru curățirea permanentă a fluidului de lucru.

REVENDICĂRI

1. **Metodă** de captare integrală și conversie eficientă a energiei valurilor în electricitate, caracterizată prin aceea că în scopul conversiei energiei atât statice cât și dinamice a valurilor, se folosește mișcarea unei clapete oscilante, construită a fi eventual imponderabilă la adâncimea statică a apei, iar geometria părții ei superioare putând permite trecerea valurilor de înălțimi excepționale, fiind reglată a se deplasa în limitele unghiului optim α_{opt} față de verticală pentru a extrage puterea maximă de la val, fiind articulată în niște lagăre pe fundul unui radier în poziții frontale alternative pentru a solicita la minimum construcția instalației și fiind protejată în caz de avarie prin lansarea unui batardou, unghiul optim α_{opt} de oscilație putând fi reglat și distribuit simetric față de verticală; clapeta producând în continuare deplasarea unor pistoane cu dublu efect, prevăzute eventual pe ele cu o supapă antișoc împotriva valurilor excepționale, iar pentru captarea integrală a energiei mai cuprinzând un ecran reflectorizant, plasat printr-un dispozitiv îndeobște cunoscut la o distanță convenabilă $l_r = c_{aval} T / 4$, pentru a readuce la clapetă în momentele potrivite undele pozitivă, respectiv negativă, ale valului din aval de clapetă, creiat prin deplasarea clapetei oscilante, pentru a coincide în timp cu undele negativă respectiv pozitivă ale valului incident din amonte de clapetă, a cărei pistoane aspiră printr-un grup de supape, printr-o conductă lichidul de lucru dintr-un rezervor, în care el poate fi răcit cu apă de mare printr-o serpentină, iar în funcție de acțiunea diferită a crestei sau tălpii valului se generează presiunile diferite: cea înaltă P^{++} într-o conductă, respectiv cea medie P^+ într-o altă conductă, la conducta de înaltă presiune fiind cuplate un număr de motoare hidraulice ce antrenează generatoare electrice, amortizarea oscilațiilor fiind realizate pe conducta de înaltă presiune de un hidrofor, iar pe conducta de presiune medie de un alt hidrofor, păstrarea verticală a poziției medii a clapetei oscilante fiind asigurată în două feluri: sau de o pompă cu debit reglabil, sau prin utilizarea unor cilindri hidraulici, având tija construită cu două diametre cu etanșare la fiecare dintre ele, cele două camere formate putând lucra în paralel, dezlocuind astfel un volum mai mare, deci la o presiune mai mică, sau numai cu una dintre ele, refulând astfel la presiunea mai înaltă P^{++} , această comandă fiind dată de un distribuitor cu una și două căi și două poziții, acționat în pozițiile extreme față de verticală ale clapetei oscilante, instalația cuprinzând și niște filtre pentru curățirea lichidului de lucru.

2. **Instalație** pentru aplicarea metodei din revendicarea 1, caracterizată prin aceea că în scopul captării integrale și conversiei eficiente în electricitate a energiei valurilor, folosește o clapetă oscilantă (1), construită a fi eventual imponderabilă la adâncimea statică a apei și care fiind articulată în niște lagăre (2) pe fundul unui radier (3) și protejată în caz de avarie prin lansarea unui batardou (4), oscilează sub influența valurilor în jurul poziției verticale cu un anumit unghi optim α_{opt} pentru care se extrage din val energia mecanică maximă, clapeta producând deplasarea unor pistoane cu dublu efect (5), prevăzute pe ele cu o eventuală supapă antișoc (6) împotriva valurilor excepționale; instalația pentru captarea integrală a energiei mai cuprinzând un ecran reflectorizant (7), plasat printr-un dispozitiv (8) la o distanță convenabilă, pistoanele (5) aspirând prin două grupuri de supape (9), dintr-o conductă (10) lichidul de lucru dintr-un rezervor (11), în care poate fi răcit cu apă de mare printr-o serpentină (12), iar în

funcție de acțiunea diferită a crestei sau tălpii valului pistoanele generând presiuni diferite: cea înaltă P^{++} în conducta (13), respectiv cea medie P^+ în conducta (14), la conducta de înaltă presiune fiind cuplate un număr de motoare hidraulice (15) ce antrenează generatoare electrice (16), amortizarea oscilațiilor de presiuni fiind realizate pe conducta de înaltă presiune de un hidrofor (17) iar pe conducta de presiune medie de un alt hidrofor (18), păstrarea verticală a poziției medii a clapetei oscilante (1) fiind asigurată în două feluri: sau printr-o pompă cu debit reglabil (19), sau prin utilizarea unor cilindri hidraulici (5), având tija construită cu două diametre diferite cu etanșare la fiecare dintre ele, această comandă fiind dată de un distribuitor cu una și două căi și două poziții (20), acționat în pozițiile extreme față de verticală ale clapetei oscilante (1), instalația cuprinzând și niște filtre (21) pentru curățirea lichidului de lucru.

3. **Cilindru hidraulic (5)** având tija construită cu două diametre diferite cu etanșare la fiecare dintre ele, cele două camere formate putând lucra în paralel, dezlocuind astfel un volum mai mare, deci la o presiune mai mică, sau numai cu una dintre ele, refulând astfel la presiunea mai înaltă P^{++} , ceea ce permite reglarea mecanică automată a menținerii clapetei oscilante într-o poziție de funcționare în jurul verticalei, cu ajutorul unui ventil cu una, respectiv două căi și două poziții (20), acționat în pozițiile extreme față de verticală ale clapetei prin intermediul unor tije.

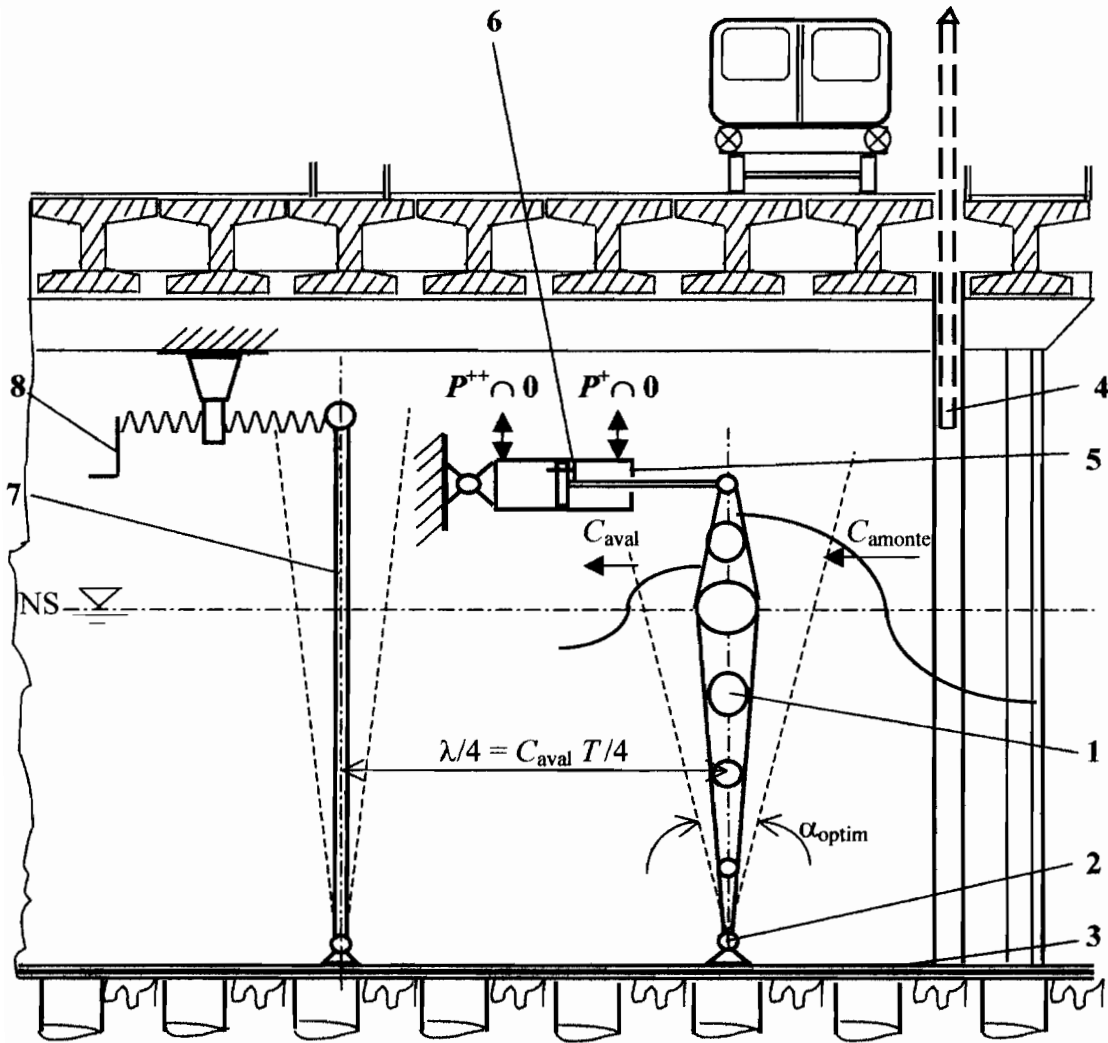


Fig. 1

Alcoba

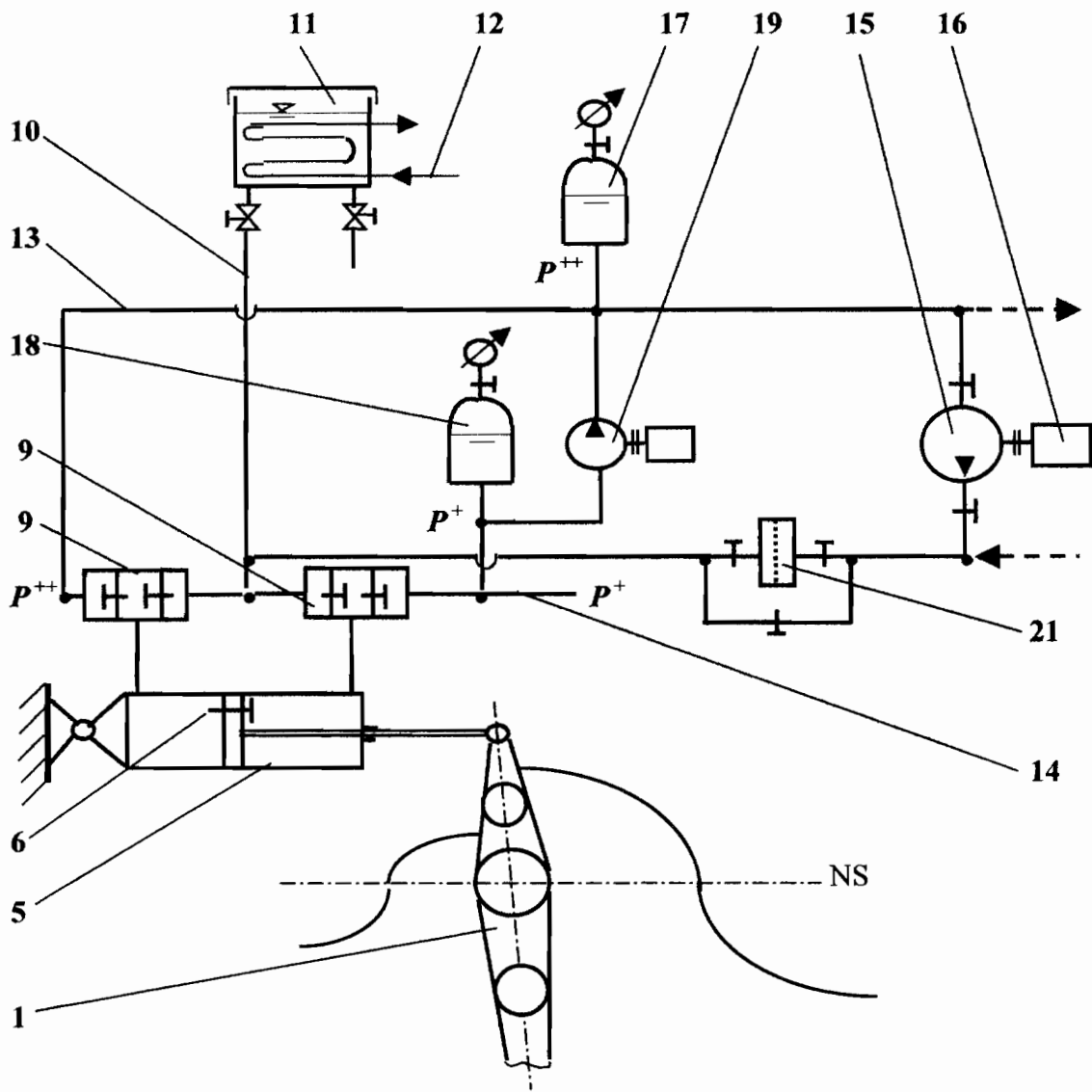


Fig. 2

M. K. ...

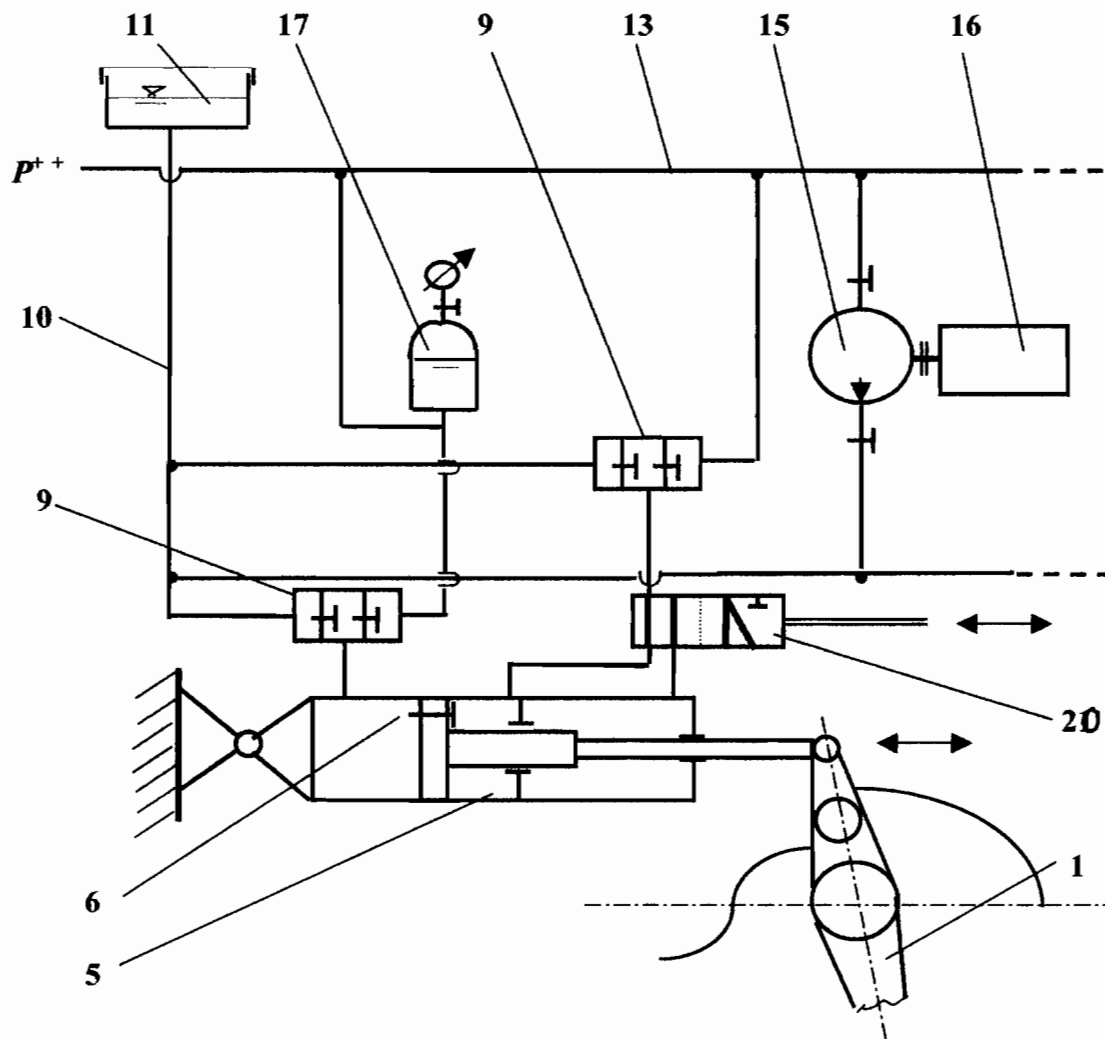


Fig. 3

Alcazar