



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01035**

(22) Data de depozit: **29.10.2010**

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

(71) Solicitant:
• **STAN GHEORGHE,**
STR. ALEEA LIPANEȘTI NR.8, BL.J19,
SC.A, ET.4, AP.10, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **STAN GHEORGHE,**
STR. ALEEA LIPANEȘTI NR.8, BL.J19,
SC.A, ET.4, AP.10, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

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

(54) MAȘINĂ CU PISTON ROTATIV

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o mașină cu piston rotativ, care poate fi numită de tip camă, mașină ce poate transforma lucrul mecanic preluat de la arborele motor, pentru a crea presiune într-un fluid, și putând fi utilizată astfel ca pompă sau, prin introducerea unui fluid sub presiune, să se obțină la arbore un lucru mecanic, putând fi utilizat în acest caz ca motor pneumatic, hidraulic sau termic. Mașina conform invenției, în cea de a cincea variantă de realizare, utilizată ca motor în doi timpi, este prevăzută cu un piston (56) rotativ, ce are un contur curbiliniu și care este solidar cu un arbore (57), ambele elemente putându-se roti într-o carcasă (58) cilindrică, închisă cu ajutorul unor capace (59 și 60), spațiile de lucru fiind divizate de niște elemente (Ω) de etanșare, care sunt legate cinematic de pistonul (56) rotativ, prin intermediul unor cadre (65) port-segment și al unor canale (a și b) de ghidare, practicate simetric pe cele două fețe ale sale, și care urmăresc conturul lui exterior, pistonul (56) rotativ fiind prevăzut cu niște camere (g, h și i) interioare, astfel realizate încât să se obțină echilibrarea lui statică și dinamică, iar elementele (Ω) de etanșare sunt prevăzute cu niște distanțiere (66 și 67) jumelate și cu un segment (68) de uzură, element menținut în contact cu suprafața de lucru a pistonului (56) rotativ cu ajutorul unor suprafețe (j și k) curbiliniu, realizate în distanțiere (66 și 67) și de cadrul (65) port-segment.

Revendicări: 24
Figuri: 6

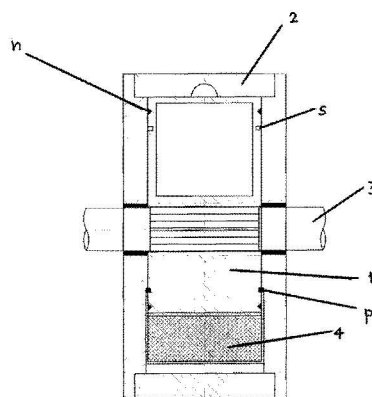


Fig. 4

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).



MASINA CU PISTON ROTATIV

- Prezenta invenție se refera la o masina cu piston rotativ cu forma bine determinata, tip cama canelata, care transforma lucrul mecanic in presiune sau presiunea in lucru mecanic si o transmite direct la axul motor, cu un randament foarte bun.

Masina cu piston rotativ se poate folosi ca : 1- pompa pentru fluide si gaze ; 2- compresor 3- motor pneumatic; 4- motor hidraulic; 5- motor termic clasic; 6- alte tipuri de motoare.

In cazul folosirii ca motor termic este destinat sa echipeze autovehicule, aeronave, nave, sa antreneze grupuri electrogene, pompe si compresoare, iar în cazul utilizarii aburului, poate fi utilizat si la antrenarea generatoarelor electrice.

- Se cunosc diverse tipuri de masini rotative cu pistoane, la care acestea, pentru a transmite o miscarea de rotatie la arborele motor si pentru a forma camere variabile necesare functionarii (ex:ca motor in doi sau patru timpi), executa miscari plan-complexe in jurul axului motor transmitand forta motrica prin diferite angrenaje, cum ar fi : roti dintate, cremaliere, parghii, ghidaje in plan drept sau inclinat, articulatii, mecanism biela-manivela, etc.

- Astfel, sunt cunoscute, pana in prezent masini rotative cu pistoane liniare, masini cu pistoane liniar/rotative sau masini cu pistoane rotative. Masinile cu pistoane rotative sunt clasificate in masini cu pistoane rotative centrice cu miscari uniforme si masini cu pistoane rotative cu miscari excentrice. Toate aceste tipuri de masini rotative, cunoscute pana in prezent, prezinta o serie de dezavantaje:

- Masinile rotative cu pistoane liniare sunt masive, greu de realizat tehnologic, randamentul mecanic fiind scazut urmare a mecanismului biela – manivela.

Totodata acestea au un dezavantaj major legat de ansamblu piston –bolt – biela, care executa miscari alternative de du-te / vino, ce creeaza in sistem forte inertiiale mari ce sunt greu de stapanit. De aceea motoarele mari au turatii relativ mici.

- Masinile cu pistoane liniar-rotative cu toata simplitatea lor, prin eliminarea mecanismului biela-manivela, au insa randament mecanic scazut prin aparitia unor ghidaje de forta pe suprafata laterala a pistonului care trebuie sa preia forta exercitata de explozie si prin efectul actie – reactie sa imprime o rotatie pistonului, deci o forta motrica axului motor.

Aceste forte duc la uzuri exagerate atat la ghidaj cat si la pistonul motor.

Motorul BARREL, care rezolva problema ghidajelor din piston, nu rezolva problemele legate de simplitatea constructiva, raman ghidajele de forta cu uzuri relativ mari, iar in ceea ce priveste momentul motor la ax, acesta ramane mic cu toate ca numarul de pistoane a crescut semnificativ.

- Noile tipuri de masini cu pistoane rotative, ce sunt catalogate ca masini rotative centrice cu miscari uniforme si care nu au acelasi principiu de functionare cu al motorului Wankel, folosesc diverse pistoane rotative cu elemente de etansare mobile in interiorul lor. Elementele de etansare sunt supuse unui regim termic ridicat iar posibilitatile de a fi racite de catre pistonul rotativ sunt foarte reduse si dificil de realizat, intrucat si acesta este supus la acelasi regim termic. Materialele folosite sunt scumpe si timpul de folosinta a acestor motoare este mic pana la intrarea lor in reparatii.

- Se stie ca pistonul rotativ de la motorul Wankel, incadrat in categoria masinilor rotative cu miscari excentrice, nu face o simpla miscare de rotatie ci una plan-complexa, deci o miscare excentrica. Aceasta miscare induce o vibratie, echilibrarea se face in mod indirect iar lagarele sunt solificate de fortele centrifuge.

- Etansarea camerei de la motorul Wankel se face in doua puncte de contact cu statorul iar contactul este pe o generatoare (linie) si nu pe o suprafata. De aceea acest tip de motor are probleme de etansare si uzura.

- In masinile cu piston rotativ care au acelasi principiu de functionare cu motorul Wankel, masini incadrate atat in categoria masinilor cu pistoane rotative cu miscari excentrice, cat si in categoria masinilor cu pistoane rotative cu miscari centrice, amestecul carburant trece prin toate ciclurile de functionare (admisie - compresie - destindere - evacuare), dar este "plimbat" prin tot statorul motorului, deci are un randament termic scazut.

- Diversele tipuri de masini cu pistoane rotative, care au acelasi principiu cu sistemul Wankel, prezinta dezavantaje majore la echilibrarea termica a statorului, urmare a faptului ca sub-ciclul "explozie - destindere" are loc in aceiasi zona a statorului.

- Motorul Wankel nu are cuplu motor decat la turatii ridicate, fapt pentru care acesta are un consum ridicat de combustibil; motorul are nevoie de mecanisme ajutatoare, cutie de viteze cu multe rapoarte de demultiplicare, pentru o functionare satisfacatoare.

In continuare se da mai jos un exemplu de realizare a inventiei cu referire la figura 1, 2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b, 3c, 4, 5 si 6, care reprezinta ilustratii schematice si constructia geometrica a acesteia:

Fig.1 - din ce figuri geometrice pot apare suprafete variabile cu maxime si minime intr-o suprafata data.

Fig. 2a – Desene schematiche cu vedere in sectiune frontala, fara capacul lateral, la masina cu piston rotativ cu un element de etansare si cu doi elemente de etansare, varianta tip elipsa.

Fig. 2b – Desene schematiche cu vedere in sectiune frontala, fara capacul lateral, la masina cu piston rotativ cu un element de etansare si cu doi elemente de etansare, cu forma pistonului bine determinata, varianta cu 180 de grade elipsa si 180 grade arc de cerc cu raza mare”R”.

Fig. 2c – Vedere in sectiune frontala, fara capacul lateral, la masina cu piston rotativ cu un element de etansare si cu trei elemente de etansare, cu forma pistonului bine determinata, varianta cu extrapolarea formei pistonului cu arce de cerc, opuse, ce are, raza mare”R”de 120 grade, raza mica”r”de 60 grade, respectiv 90 de grade (un sfert de elipsa), de o parte si de alta a celor doua arce de cerc, ce se unesc cu cele doua raze ale cercurilor concentrice.

Fig. 2d – Desene schematiche cu vedere in sectiune frontala, fara capacul lateral, la masina cu piston rotativ cu un element de etansare, cu doua elemente de etansare si cu patru elemente de etansare, cu forma pistonului bine determinata tip cama, varianta cu arc de cerc cu raza mare”R” la 90 grade, raza mica”r” la 90 grade cu doua sferturi de elipsa cu aceleasi raze, respectiv “r” si “R” care le unesc.

Fig. 3a – Desene schematiche cu vedere in sectiune frontala fara capacul lateral, reprezentand motorul cu ardere interna in doi timpi, la momentul exploziei, respectiv a baleiajului si momentul destinderii, respectiv a compresiei, cu pistonul decalat cu 22,5 grade.

Fig. 3b - Desene schematiche cu vedere in sectiune frontala fara capacul lateral, reprezentand motorul in patru timpi cu distributie clasica, varianta cu patru elemente de etansare

Fig.3c–Desene schematiche cu vedere in sectiune frontala fara capacul lateral, reprezentand motorul in patru timpi cu distribuitor rotativ, varianta cu patru elemente

de etansare.

Fig. 4 - sectiune transversala cu capacele laterale montate .

Fig. 5 – Vedere in plan frontal si in sectiune a mecanismului desmodromic, legatura pistonului rotativ(1) cu elementele de etansare(4)

Fig. 6 – Desene schematiche cu privire la forma pistonului rotativ si a modului de echilibrare statica .

In fig.1, pentru intelegere, in spatiul creat de catre cercul cu raza "R" si cercul concentric cu raza "r" (numit si cerc de baza), poate fi introdusa o elipsa cu diametru mic egal cu diametru cercului mic, adica "2r", respectiv A'C' si diametru mare egal cu diametru cercului mare, adica "2R", respectiv DB . Centrul focarului acestei elipse "O", fiind centrul cercurilor concentrice "2R", respectiv "2r", adica cercul mare si cercul mic din studiul nostru de caz. Vom avea astfel cea mai simpla forma geometrica pentru crearea unei masini cu piston rotativ, cu forma simetrica, simplu de echilibrat static si dinamic. Pentru a functiona, conditia este ca intre forma geometrica, in cazul nostru elipsa si cele doua cercuri concentrice, suprafata sa fie impartita radial de cel putin un element mobil .

Daca intre aceste doua cercuri concentrice adaugam o a doua elipsa egala cu prima si perpendiculara pe ea, vom observa posibilitatea de a creea intre cele doua cercuri mentionate mai sus, a unor suprafete variabile, conditia fiind de a "imparti" cercurile concentrice in una, doua, trei sau patru suprafete statice, cu ajutorul unor raze (in cazul nostru OA,OB,OC,OD).

Astfel forma pistonului o vom avea, unind segmentele de arc de cerc AB si C'D' cu liniile curbe (in cazul nostru liniile elipsei), respectiv din punctul B in C' si din D' in A . Prin extrapolare, cele doua sferturi de cerc, care insumeaza 180 grade, pot deveni "arcuri" de cerc, opuse, ce insumeaza 180 grade (in cazul nostru, 180/0; 120/60 si 90/90).

Prin aceasta extrapolare principiile de baza raman aceleasi privind forma pistonului.

Se obtine astfel un piston, optim ca forma, pentru o masina rotativa .

Aceasta suprafata are forma ideala pentru un piston rotativ tip cama, cu forma bine determinata, care prin rotatia lui in jurul propriului sau ax, creeaza intr-un spatiu dat, respectiv intre cele doua cercuri, a unor suprafete variabile bine determinate, de la unul maxim la unul minim. Conditia suficienta si necesara fiind ca aceasta suprafata sa fie "impartita" radial de unul sau mai multe elemente mobile.

2

Conform inventiei, un piston(1) - pistonul rotativ, se poate deplasa cu ajutorul axului(3), in interiorul unei carcasei cilindrice(2). Pistonul rotativ este perfect echilibrat atat static cat si dinamic, asa cum este aratat in fig.6 .

Pistonul rotativ(1) este fixat rigid de axul (3) prin intermediul unor caneluri sau pana. Carcasa cilindrica(2) este "impartita" in unul sau mai multe camere de lucru, de elemente de etansare(4), dispuse radial si in permanent contact cu pistonul rotativ(1) prin intermediul segmentului de uzura(c). Acesta are un grad de mobilitate ce – i permite sa fie permanent perpendicular pe pistonul rotativ.

Aceasta legatura este asigurata de un mecanism desmodromic, format dintr-un ghidaj(s) dispus lateral pe fiecare parte a pistonului si care are forma pistonului si o patina(p) pe fiecare parte care "urmareste" forma ghidajului. Patina(p) este formata dintr-un bolt(B) si o rola(r) pentru micșorarea frecarii si implicit uzurii in ghidajul pistonului.

"Jocurile" dintre pistonul rotativ si segmentii de uzura(c) sunt "preluate" de "banda ondulata de otel"(M), montata intre cadrul(g) si elementele de etansare(4), conform fig. 5. "Cadrul"(g) asigura legatura permanenta intre piston(1) si elementele de etansare(4), implicit si a segmentului de uzura(c) prin intermediul ghidajului lateral(s) si a patinei(p) de o parte si de alta a pistonului(1).

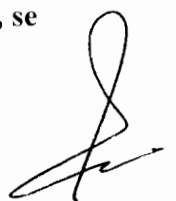
Elementele de etansare[4(a si b)] au si rolul de suport al "segmentului de uzura"(c). Segmentul de uzura(c) are o mobilitate de gradul unu si asigura etansarea, intre elementele de etansare(4) si pistonul rotativ(1), fiind permanent perpendicular pe acesta.

Etansarea laterala este asigurata de segmentii de etansare laterala(h) montati de o parte si de alta a pistonului(1). Ei sunt de fapt inele de grafit expandat in suport metalic, care au calitatile necesare unei etansari optime la un pret de cost scazut.

Actionarea pistonului(1) are ca rezultat, la o rotatie completa, formarea in fiecare camera de lucru a unui volum minim si a unui volum maxim.

Masina cu piston rotativ se realizeaza atat dintr-un piston rotativ cat si din doua sau mai multe pistoane rotative, obtinandu-se astfel cate camere variabile sau variante constructive dorim.

Prin extrapolare, la jumatate din ciclul de functionare a unui motor termic in patru timpi, masina cu piston rotativ, poate fi folosita ca pompa pneumatica, vacuumatica , hidraulica sau motor cu abur, eventual ca un compresor sau motor termic in doi timpi. Astfel, ciclul(admisie/evacuare, compresie/destindere), pentru un motor in doi timpi, se



realizeaza intr-o rotatie completa a pistonului rotativ. Admisia aerului proaspat se face printr-o supapa depresionara. Admisia aerului cu presiune in camera de lucru activa, baleiajul, este asigurata de catre piston si de camera de lucru pasiva, identica cu camera de lucru activa. Evacuarea aerului din camera de lucru pasiva se face de catre piston in totalitate, pana in momentul in care fereastra de admisie se inchide.

Ciclul motor, pe faze de lucru, este aratat in fig. 3a, injectia combustibilului se face dupa inchiderea ferestrei de admisie a aerului comprimat, pentru scaderea noxelor din gazele de evacuare.

Pentru functionare ca motor termic in patru timpi, ciclul motor complet se obtine din doua rotatii ale pistonului rotativ (admisie-compresie/ la prima rotatie, destindere-evacuare/ la a doua rotatie completa a pistonului rotativ), conform fig. 3b si fig. 3c .

Admisia cat si evacuarea gazelor se realizeaza fie cu ajutorul unui "distribuitor" rotativ montat la fiecare camera variabila, conform fig. 3c, fie cu un sistem clasic(ax came, culbutori, supape), conform fig. 3b.

Actionarea distribuitoarelor rotative sau a sistemului clasic se face printr-un angrenaj de roti dintate cu un raport de 1/2 fata de arborele motor, in acelasi mod ca la un motor clasic. Un motor termic in patru timpi, cu un singur rotor, ideal poate functiona atat cu trei, cat si cu patru elemente mobile de etansare, conform fig.2c, respectiv fig.2d.

Diagrama momentului motor cat si fazele de lucru sunt aratate in ANEXA NR.1, respectiv in ANEXA NR.6

Un motor in patru timpi, cu patru elemente de etansare, conform fig. 3b sau fig.3c, poate functiona si cu doua rotoare, in tandem sau opus unul fata de celalalt.

Fazele de lucru arata ca acest tip de motor, poate functiona ideal in ambele variante, asa cum rezulta din ANEXA NR.2, respectiv ANEXA NR.3

Momentul motor este aratat, pentru acest tip de motor, in ANEXA NR.4

Un motor in patru timpi, cu doua elemente de etansare, conform fig. 2a, poate functiona cu doua rotoare, in tandem sau opus unul fata de celalalt.

In diagrama fazelor de lucru si a momentului motor din ANEXA NR.5, se arata un motor termic cu pistoane opuse, unul fata de celalalt si doua elemente de etansare.

Masina cu piston rotativ, conform inventiei, prezinta urmatoarele avantaje:

- Creeaza la o rotatie completa in interiorul carcasei, deasupra pistonului si intre elementele de etansare, un volum minim si un volum maxim la fiecare camera variabila, functie de modelul ales - cu unul, doua sau mai multe elemente de etansare.
- Posibilitatea construirii a numeroase tipuri sau variante de motoare termice, motoare sau pompe pneumatice, motoare sau pompe hidraulice, compresoare.
- Asigura o functionare fara vibratii, lipsa elementelor "perturbatorii" de tip biela - manivela, a dispozitivelor speciale de transmitere a miscarii de rotatie a pistonului rotativ catre arborele motor (ex: angrenaje de roti dintate, ghidaje, parghii, articulatii, etc), datorita miscarii de rotatie in jurul propriului sau ax (centrul lui de greutate).
- Lipsa elementelor grele din sistem cu miscare alternativa de du-te / vino, cum ar fi pistoanele liniare. Elementele de etansare, care au o miscare de du-te / vino, au insa un mecanism desmodromic care face posibila functionarea masinii la turatii ridicate, greutatea acestora fiind nesemnificativa.
- Asigura o etansare superioara datorata atat elementelor de etansare dispuse radial si frontal, care asigura permanent "legatura" dintre ele, pistonul rotativ si carcasa cilindrica, cat si pentru ca "segmentul de uzura" este permanent perpendicular pe piston, datorita gradului de mobilitate, asigurand astfel atat ungerea cat si "suprafata" necesara unei etansari optime.
- Forma pistonului cu profil de cama, urmareste ciclul de functionare a unui motor cu ardere interna, adica, datorita formei sale - fluidul de lucru este introdus in sistem - admisia, comprimat - compresie, adus la starea de a putea ceda energie, direct asupra pistonului - explozia si destinderea lui, evacuarea din sistem si introducerea unui nou fluid pentru inceperea unui ciclu nou.
- Camerele variabile asigura prin ciclurile de functionare (admisie, compresie, destindere, evacuare), atat racirea, in timpul admisiei, cat si un schimb de caldura optim fara "puncte calde" pe suprafata pistonului rotativ, a elementelor de etansare sau a statorului, in cazul motoarelor termice.
- Lipsa elementelor de etansare in pistonul rotativ, piesa cea mai expusa termic, face ungerea intregului sistem mecanic usoara si nu necesita amestecul uleiului cu combustibil sau "stropirea" cu ulei in ciclul de functionare, rezultand astfel un motor mai curat.
- Putere marita fata de orice tip de motor termic cunoscut, la aceeasi capacitate cilindrica si la acelasi numar de pistoane, datorita atat a randamentului termic si mecanic

ridicat cat si a "numarului de cilindrii".

- Gabarit mic datorita lipsei pieselor auxiliare necesare transmiterii momentului motor exercitat de pistonul rotativ la axul motor.

- Fabricarea acestui tip de masina este relativ simpla, datorita atat numarului mic de piese din componenta ei si a simplitatii lor constructive, cat si a calitatii materialelor necesare .

- Moment motor superior oricarui alt tip de motor cu combustie interna cunoscut, acesta putand functiona cu elemente ajutatoare, respectiv cutia de viteze deosebit de simpla, reducand astfel gabaritul ansamblului moto-propulsor.

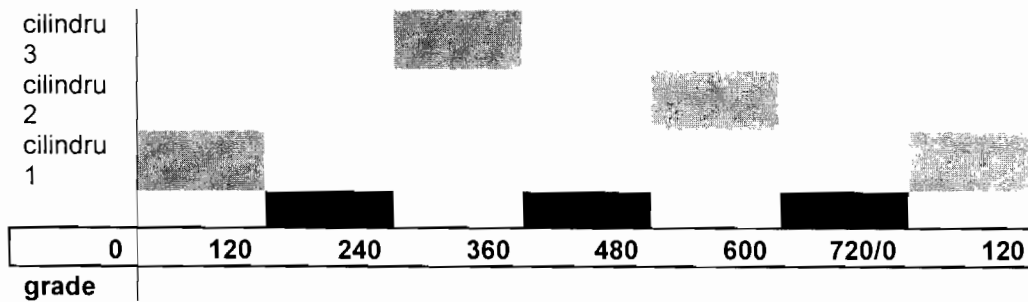
-In cazul in care masina cu piston rotativ functioneaza ca pompa pneumatica sau hidraulica, aceasta are simplitate constructiva, gabarit mic in raport cu volumul de lucru cat si faptul ca la admisia fluidelor se comporta ca un "vas vidat", exploatarea acestei pompe putand fi facuta si cu lichide a caror vascozitate este mai mare, randamentul fiind foarte ridicat.

- Turatii in functionare mai ridicate fata de orice varianta de masina cu piston cunoscuta (motor OTTO sau motor rotativ).

- Datorita cuplului motor mare nu are nevoie sa functioneze la turatii mari in regim de sarcini partiale, ca la celelalte motoare rotative, deoarece acestea, la turatii joase nu au cuplu.

ANEXA NR.1

- Diagrama momentului pentru motor in patru timpi si trei elemente de etansare :



Nota: solutia ideala pentru un motor termic in patru timpi, cu **un singur rotor - trei elemente mobile**

- Fazele de lucru pentru un motor in patru timpi si trei elemente de etansare :

Grade rotatie	CILINDRUL 1	CILINDRUL 2	CILINDRUL 3
0	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2 EVACUARE	1/2 ADMISIE
Grade 120	1/2 DESTINDERE	<i>EVACUARE - ADMISIE</i>	1/2 COMPRESIE
Grade 240	1/2 EVACUARE	1/2 ADMISIE	EXPLOZIE - DESTINDERE
Grade 360	<i>EVACUARE - ADMISIE</i>	1/2 COMPRESIE	1/2 DESTINDERE
Grade 480	1/2 ADMISIE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2 EVACUARE
Grade 600	1/2 COMPRESIE	1/2 DESTINDERE	<i>EVACUARE - ADMISIE</i>
Grade 720/0	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2 EVACUARE	1/2 ADMISIE

Apoi ciclul de functionare cu fazele de lucru, se repeta.

ANEXA NR.2

FAZELE DE LUCRU PENTRU PISTOANE ASEZATE IN TANDEM :

Grade rotatie	CILINDRUL 1	CILINDRUL 2	CILINDRUL 3	CILINDRUL 4
0/720 grade	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADSMISIE
90 grade	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE
180 grade	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE
270 grade	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE
360 grade	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE
450 grade	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE
540 grade	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE
630 grade	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE
720 grade	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE
grade rotatie	CILINDRUL 5	CILINDRUL 6	CILINDRUL 7	CILINDRUL 8
0 grade	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE
90 grade	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE
180 grade	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE
270 grade	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE
360 grade	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE
450 grade	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1 ADMISIE
540 grade	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2 COMPRESIE
630 grade	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE
0/720 Grade	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE

29-10-2010

ANEXA NR.4

- Diagrama momentului motor pentru un motor cu pistoanele asezate in tandem :

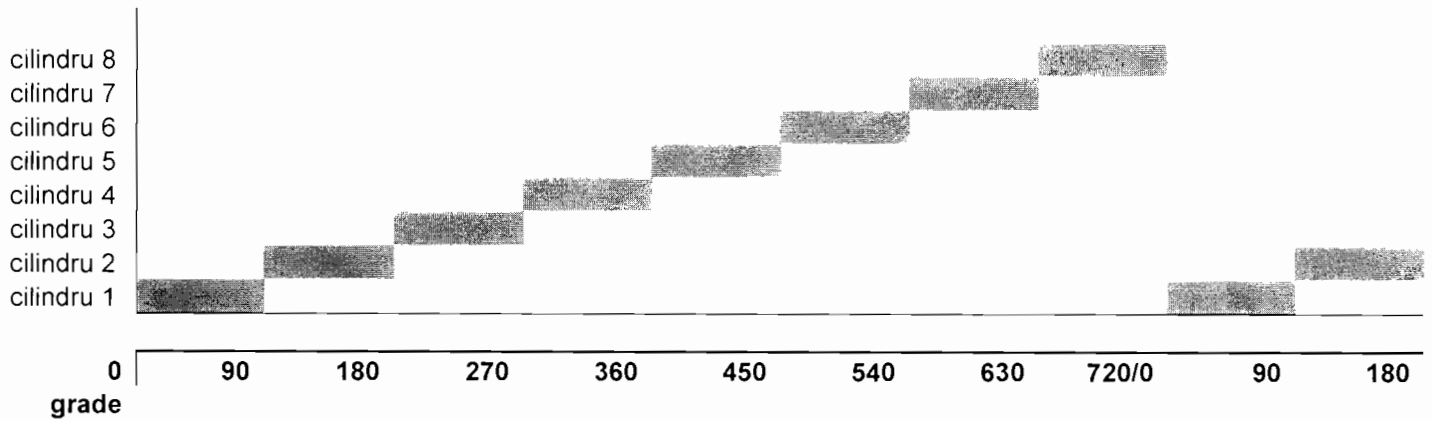
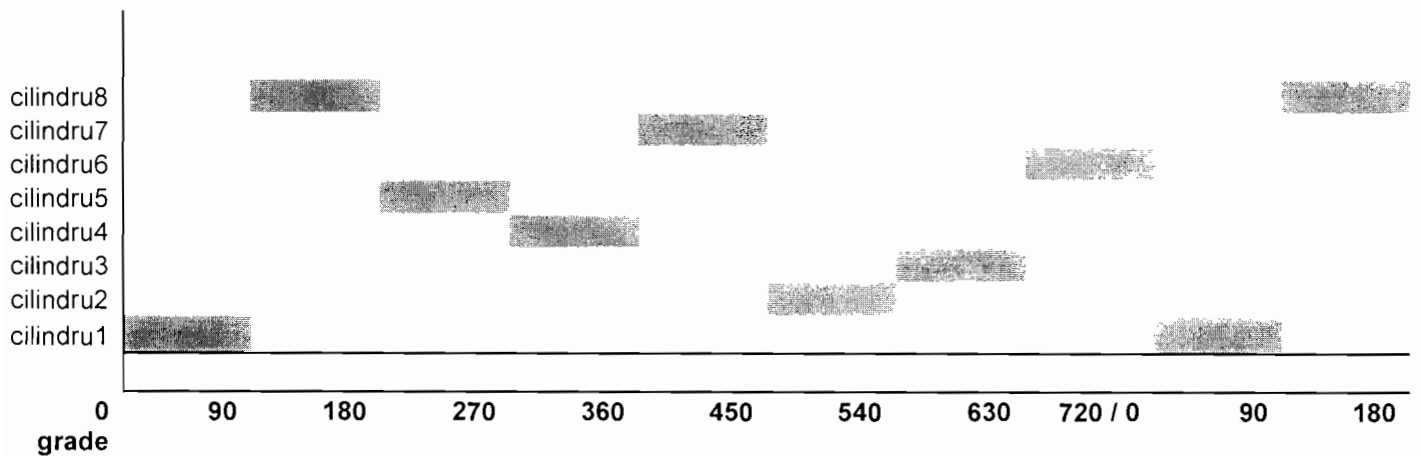


Diagrama momentul motor pentru pistoanele asezate fata in fata(opuse, unul fata de celalalt) :



Nota: Se observa ca nu exista moment motor pasiv pe toata durata ciclului de functionare.

ANEXA NR.3

FAZELE DE LUCRU PENTRU UN MOTOR CU PISTOANELE OPUSE FATA IN FATA:

grade rotatie	CILINDRUL 1	CILINDRUL 8	CILINDRUL 5	CILINDRUL 4
0/720	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADSMISIE
grade 90	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE
grade 180	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE
grade 270	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE
grade 360	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE
grade 450	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE
Grade 540	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE
grade 630	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE
grade 720	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE
grade rotatie	CILINDRUL 7	CILINDRUL 2	CILINDRUL 3	CILINDRUL 6
0	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE
grade 90	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE
grade 180	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE
grade 270	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE	1/1EVACUARE
Grade 360	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1ADMISIE	1/2ADMISIE
grade 450	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2COMPRESIE	1/1 ADMISIE
grade 540	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2 COMPRESIE
grade 630	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE	EXPLOZIE - DESTINDERE
grade 0/720	1/1EVACUARE	1/2EVACUARE	1/1DESTINDERE	1/2DESTINDERE
Grade				

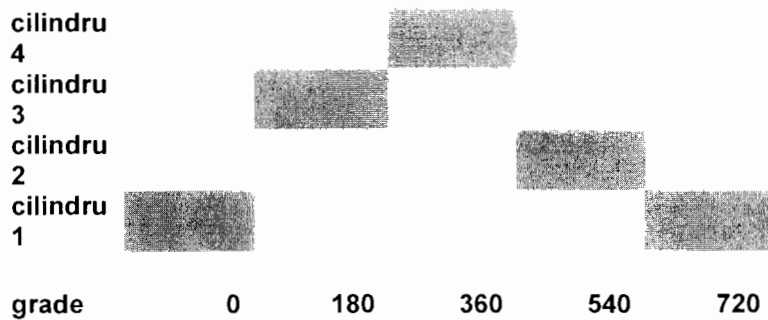
ANEXA NR.5

Fazele de lucru :

MOTOR TERMIC - PISTOANE IN OPOZITIE - 2 ELEMENTE ETANSARE

GRADE ROTATIE	CILINDRU 1	CILINDRU 2	CILINDRU 3	CILINDRU 4
0	EXPLOZIE - DESTINDERE	EVACUARE	COMPRESIE	EVACUARE-ADMISIE
180	DESTINDERE	ADMISIE	EXPLOZIE-DESTINDERE	COMPRESIE
360	EVACUARE	COMPRESIE	DESTINDERE	EXPLOZIE-DESTINDERE
540	ADMISIE	EXPLOZIE-	EVACUARE-	
720/0	COMPRESIE	DESTINDERE	ADMISIE	
GRADE	EXPLOZIE - DESTINDERE	EVACUARE	COMPRESIE	EVACUARE-ADMISIE

Diagrama momentului motor :



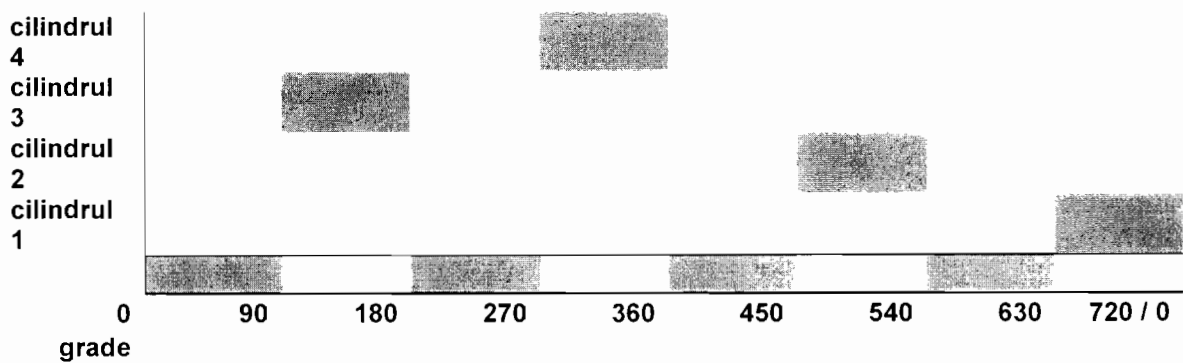
Nota:Se observa lipsa momentului motor pasiv, acest tip de motor avand moment motor continuu.

ANEXA NR.6

Fazele de lucru la un motor cu patru camere variabile si un rotor:

grade rotatie	CILINDRUL 1	CILINDRUL 2	CILINDRUL 3	CILINDRUL 4
0	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2 EVACUARE	1/1ADMISIE	1/2DESTINDERE
90	1/2DESTINDERE	1/1 EVACUARE	1/2COMPRESIE	1/1 DESTINDERE
180	1/1DESTINDERE	1/2ADMISIE	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2 EVACUARE
270	1/2EVACUARE	1/1ADMISIE	1/2DESTINDERE	1/1 EVACUARE
360	1/1EVACUARE	1/2COMPRESIE	1/1DESTINDERE	1/2ADMISIE
450	1/2ADMISIE	EXPLOZIE-DESTINDERE	1/2EVACUARE	1/1ADMISIE
540	1/1ADMISIE	1/2DESTINDERE	1/1EVACUARE	1/2COMPRESIE
630	1/2COMPRESIE	1/1DESTINDERE	1/2ADMISIE	EXPLOZIE-DESTINDERE
720	EXPLOZIE - DESTINDERE	1/2EVACUARE	1/1ADMISIE	1/2DESTINDERE

Momentul motor pentru acest tip de masina cu piston rotativ :



REVEDICARI

- 1) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 1, este caracterizat prin aceea ca, in scopul realizarii unei functionari fara vibratii, asigurand concomitent si o etansare superioara a camerelor variabile, pistonul face o miscare de rotatie in jurul propriul sau ax(centrul de greutate), deci nu induce vibratii, intrucat acesta este perfect echilibrat static si dinamic.
- 2) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 2, este caracterizat prin aceea ca, pistonul in sectiune transversala (frontala), are o forma de cama canelata, compusa din doua "arcuri" de cerc ce insumeaza 180 grade, cu raze diferite "R" si "r"(numit si cercul de baza), opuse, unite intre ele de doua sferturi de elipsa cu aceleasi raze, respectiv "r" si "R" [conform DEX: elipsa, este curba plana definita ca locul geometric al punctelor pentru care suma distantelor la doua puncte fixe (numite focarele elipsei) este constanta], o carcasa cilindrica plata(DEX:cilindrul plat - cilindrul cu diametrul mai mare decat inaltimea), cu unul sau mai multe elemente de etansare dispuse radial fata de pistonul rotativ, mentinand permanent legatura cu acesta si doua capace laterale care inchid sistemul.
- 3) -Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 3, este caracterizat prin aceea ca, profilul pistonului urmareste ciclul de functionare a unui motor cu ardere interna, adica, datorita profilului pistonului, fluidul de lucru este introdus in sistem - admisia, comprimat - compresie, adus la starea de a putea ceda energie direct asupra pistonului - explozia si destinderea lui, evacuarea din sistem si introducerea unui fluid proaspat pentru inceperea unui nou ciclu .
- 4) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 4, este caracterizat prin aceea ca. la jumatate din ciclul de functionare a unui motor in patru timpi, adica intr-o rotatie completa, poate fi folosita ca pompa (hidraulica, pneumatica, vacuumatica) sau motor cu abur, eventual ca un compresor sau un motor termic in doi timpi.
- 5) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 5, este caracterizat prin aceea ca, legatura intre pistonul rotativ si elementul de etansare dispus radial este asigurata de un mecanism desmodromic.
- 6) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 6, este caracterizat prin aceea ca. mecanismul desmodromic este compus din elementele de etansare, segmentul de uzura, cadrul(sasiul) in care sunt montate elementele de etansare si patina care urmareste forma pistonului, printr-un ghidaj dispus pe ambele parti ale pistonului rotativ. Patina este

compusa dintr-un bolt si o rola pentru micsorarea frecarii si implicit uzura in ghidajul pistonului.

- 7) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 7, este caracterizat prin aceea ca, "jocul" dintre segmentul de uzura si pistonul rotativ este compensat de banda ondulata de otel fixata intre cadrul(sasiul) si elementele de etansare.
- 8) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 8, este caracterizat prin aceea ca, segmentul de uzura "urmareste" forma pistonului, fiind perpendicular pe acesta. Acest lucru este posibil datorita legaturii de gradul unu de mobilitate dintre el si elementele de etansare.
- 9) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 9, este caracterizat prin aceea ca, numarul de elemente de etansare poate fi de unul sau multe elemente, functie de ce tip de masina dorim sa realizam: pompa vacuumica, pneumatica sau hidraulica, motor cu abur, motor pneumatic sau hidraulic, motor termic in doi sau patru timpi, compresor.
- 10) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 10, este caracterizat prin aceea ca, elementele de etansare au rolul de a imparti radial carcasa cilindrica plata in camere de lucru si au atat rolul de suport al "segmentului de uzura", cat si acela de a "unge" cu ulei pistonul rotativ.
- 11) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 11, este caracterizat prin aceea ca, poate avea in componenta "n" ansambluri formate din pistonul rotativ(1), fixat pe arborele canelat(3), in carcasa cilindrica plata(2) elemente de etansare(4) si capacele laterale, care inchid sistemul.
- 12) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 12, este caracterizat prin aceea ca, pistonul poate avea orice profil (conform teoriei) in sectiune transversala, functie de numarul de elemente de etansare.
- 13) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 13, este caracterizat prin aceea ca, pistonul rotativ poate avea profil de elipsa(de la zero grade arc de cerc si 360 grade - elipsa), pentru cea mai simpla pompa, compresor, motor cu abur sau motor termic, conform teoriei .
- 14) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 14, este caracterizat prin aceea ca, pistonul rotativ poate avea profil jumatate elipsa/jumatate cerc(pana la 180 grade - deci o jumatate de elipsa si 180 grade arc de cerc cu o singura raza "R" pentru masina cu unul sau doua elemente de etansare), pentru pompa, compresor sau motor termic cu



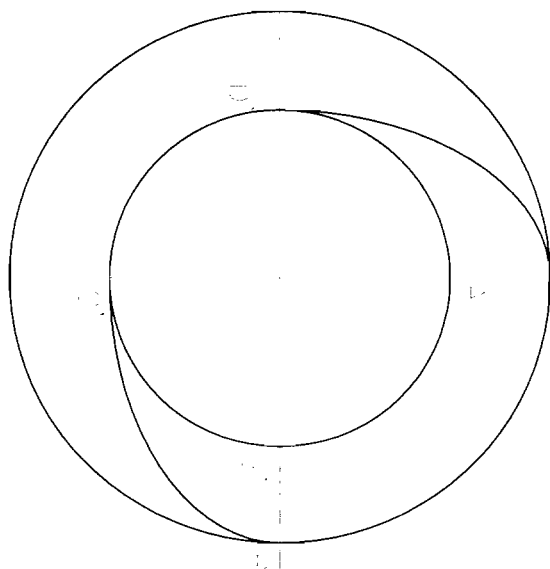
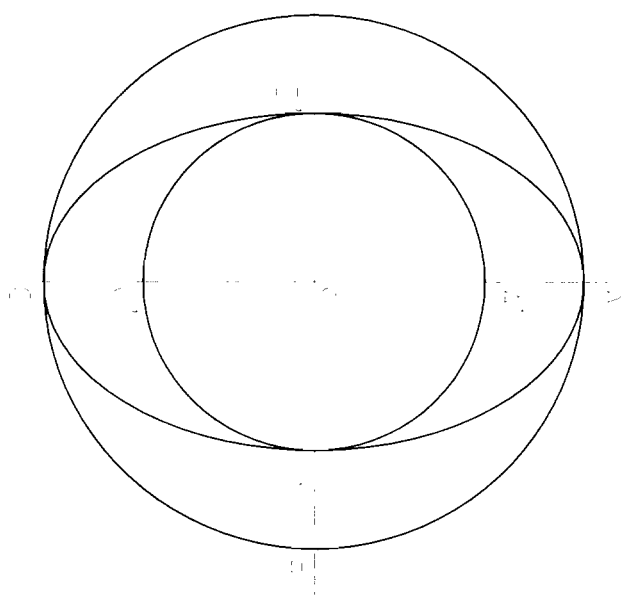
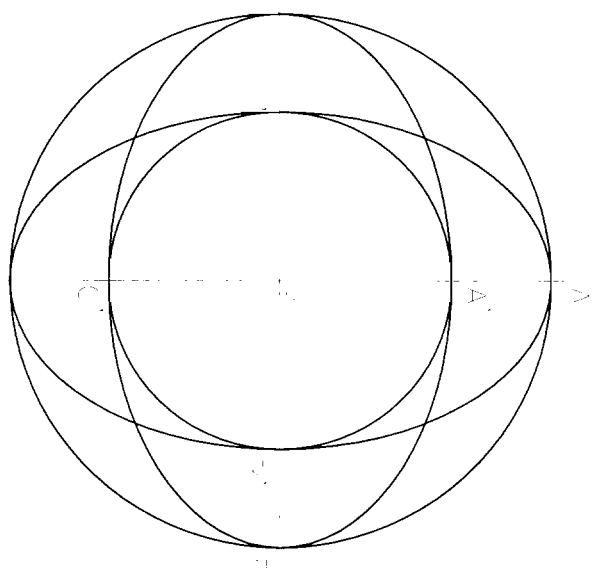
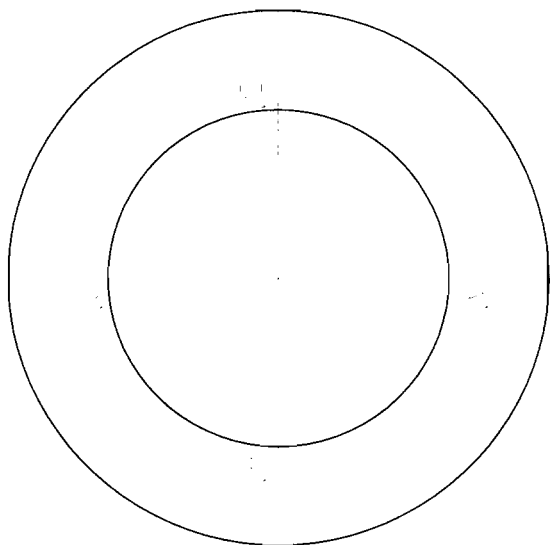
doua rotoare, asezate in tandem sau unul opus celuilalt, in echilibru atat static cat si dinamic, conform teoriei .

- 15) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 15, este caracterizat prin aceea ca, pistonul rotativ poate avea profilul unei came formate din doua "arcuri" de cerc cu raza "R", respectiv "r", de 90 grade fiecare, opuse, unite de cate un sfert de elipsa de o parte si de cealalta a celor doua "arcuri" de cerc, pentru masina cu piston rotativ cu unul, doua, sau patru elemente de etansare, conform teoriei .
- 16) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 16, este caracterizat prin aceea ca, pistonul rotativ poate avea inclusiv varianta cu profil de cama canelata, formata din doua "arcuri" de cerc la 120 grade cu raza "R", respectiv 60 grade arc de cerc cu raza "r", cu cele doua sferturi de elipsa legate de cele doua "arcuri" de cerc cu razele "R" si "r", pentru masina rotativa cu trei elemente de etansare (pentru pompa, compresor, motor cu abur, motor termic, cu unul sau mai multe rotoare), conform teoriei .
- 17) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 17, este caracterizat prin aceea ca, un ciclu de functionare in doi timpi se executa intr-o rotatie completa a pistonului rotativ, iar la ciclul de functionare in patru timpi, se repeta la doua rotatii complete ale pistonului rotativ.
- 18) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 18, este caracterizat prin aceea ca, poate functiona ca motor in doi timpi, cu unul sau mai multe rotoare si patru elemente de etansare.
- 19) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 19, este caracterizat prin aceea ca, la motorul in doi timpi, pistonul rotativ executa comprimarea aerului in camera de lucru pasiva si trimite catre camera de lucru activa, prin fereastra de legatura, aerul comprimat ce efectueaza baleiajul si incarca cu aer proaspat camera de lucru activa pentru un nou ciclu.
- 20) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 20, este caracterizat prin aceea ca, la motorul in doi timpi admisia si evacuarea gazelor arse este asemenea ca la motoarele tip OTTO .
- 21) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 21, este caracterizat prin aceea ca, ferestrele de admisie si evacuare din camera de lucru activa, sunt "elaborate" prin diferenta intre forma pistonului rotativ la cursa minima si forma pistonului la efectuarea a jumătate din cursa de "ridicare", respectiv de "coborare" a acestuia. Se obtine un

contur " a celor doua forme care sunt astfel, ferestrele de evacuare, respectiv admisie ale motorului.

- 1) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 22, este caracterizat prin aceea ca, poate functiona ca pompa, compresor, motor cu abur sau motor termic in patru timpi, asemenea cu ciclul motorului OTTO, intr-un singur rotor sau mai multe rotoare, cu trei elemente de etansare.
- 2) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 23, este caracterizat prin aceea ca, poate functiona ca motor termic in patru timpi, asemenea cu ciclul motorului termic tip OTTO, cu unu sau doua rotoare (asezate in tandem sau unul opus celuilalt) sau mai multe ansambluri, cu una, doua sau patru elemente de etansare, conform teoriei .
- 3) - Masina cu piston rotativ, conform revendicarii 24, este caracterizat pri aceea ca, la motorul in patru timpi, admisia cat si evacuarea gazelor se realizeaza fie cu ajutorul unui "distribuitoar" rotativ montat la fiecare camera variabila, fie cu un sistem clasic(ax came, culbutori, supape), montat de-asemenea, la fiecare camera variabila in parte. Actionarea acestor distribuitoare sau a axului cu came se face cu angrenaje de roti dintate cu un raport de 1/2 fata de arborele motor.





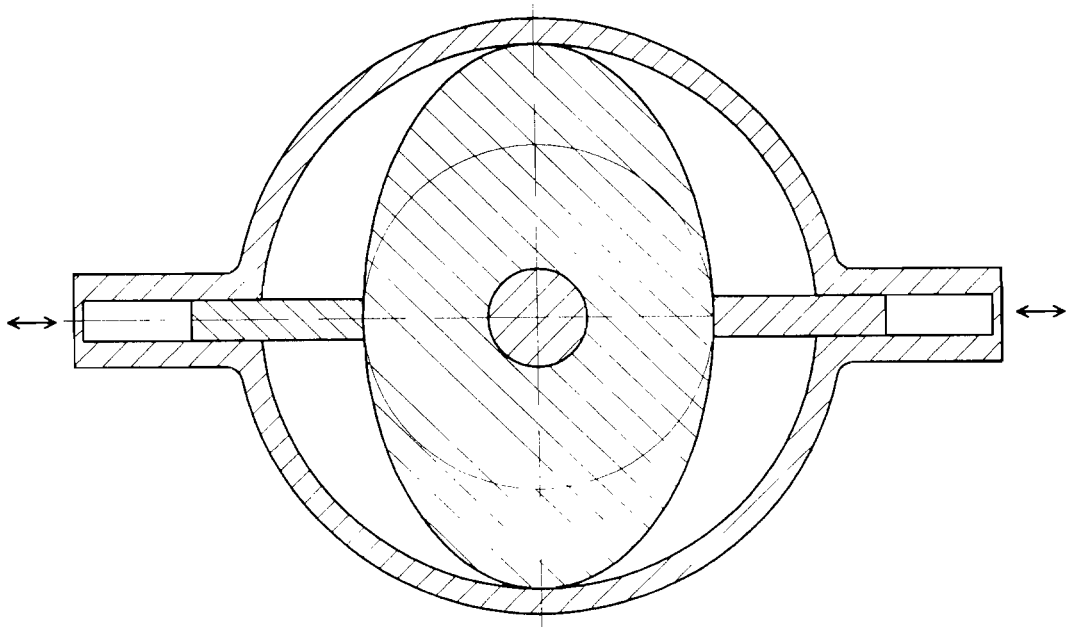
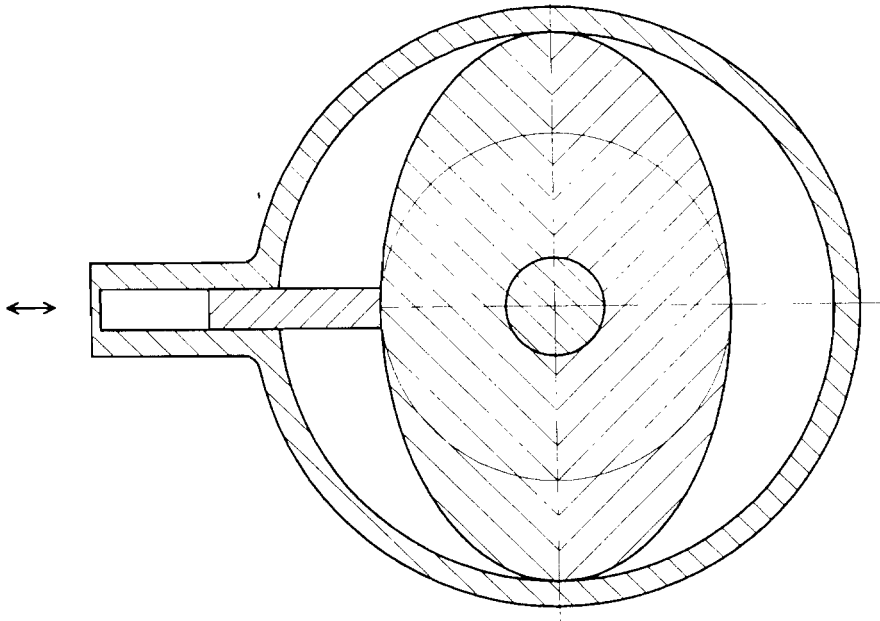


Fig. 20

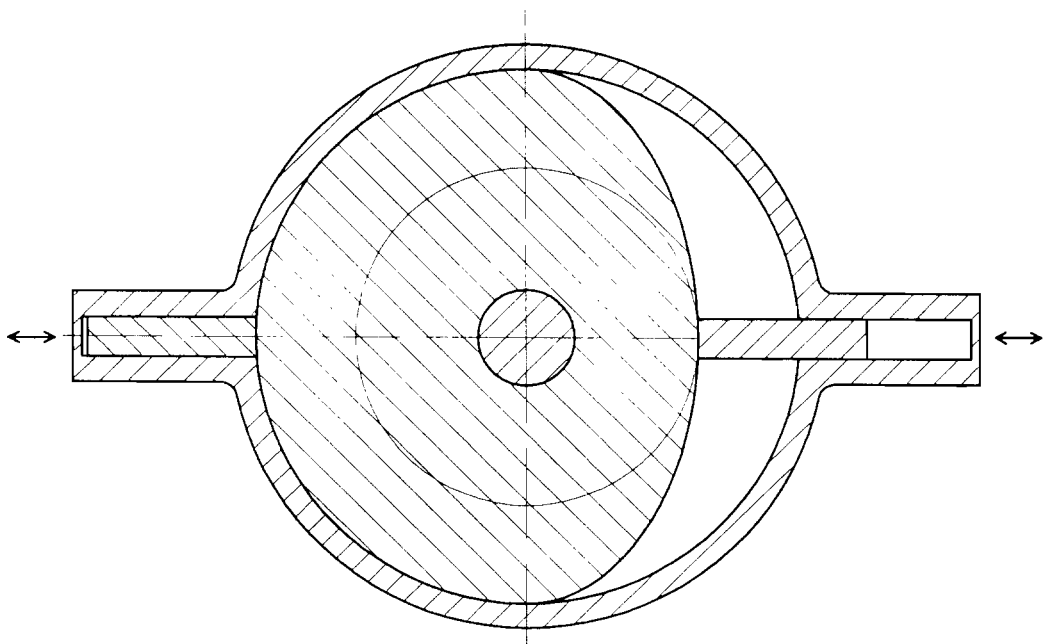
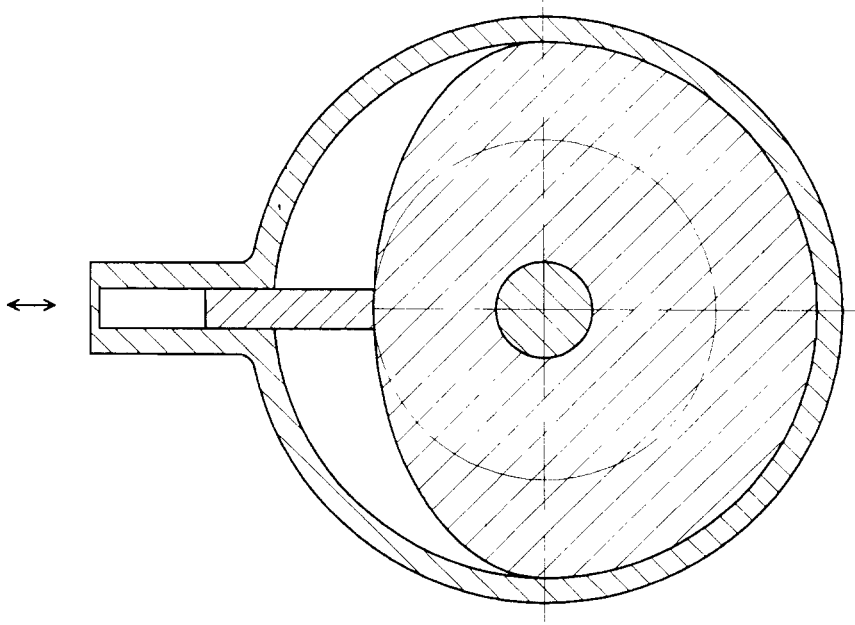


Fig. 2b

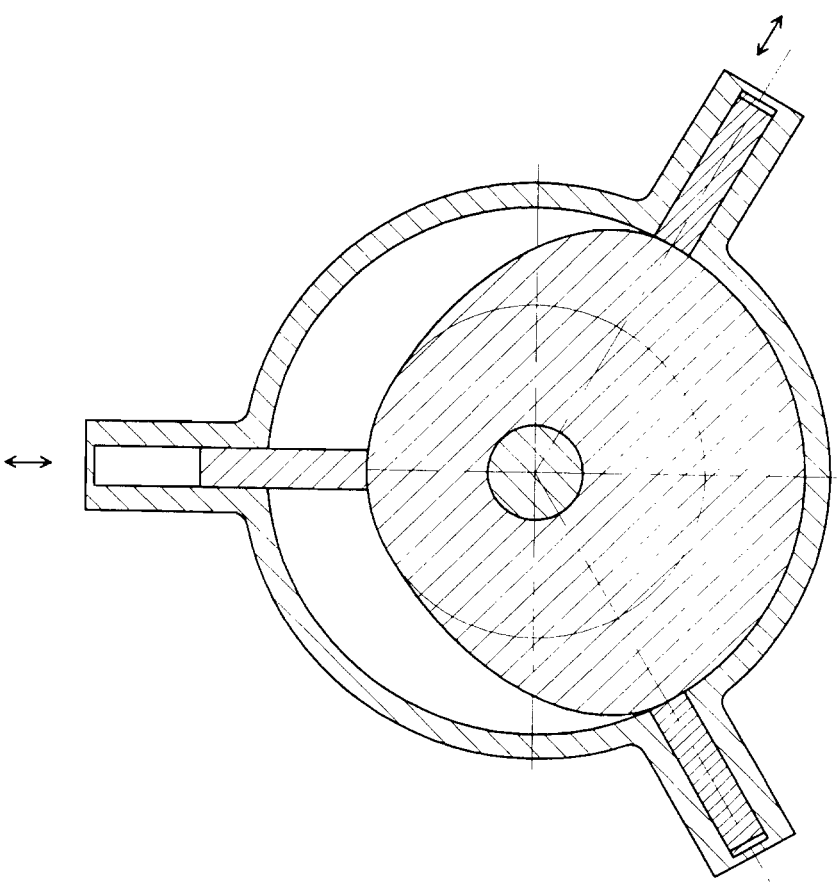
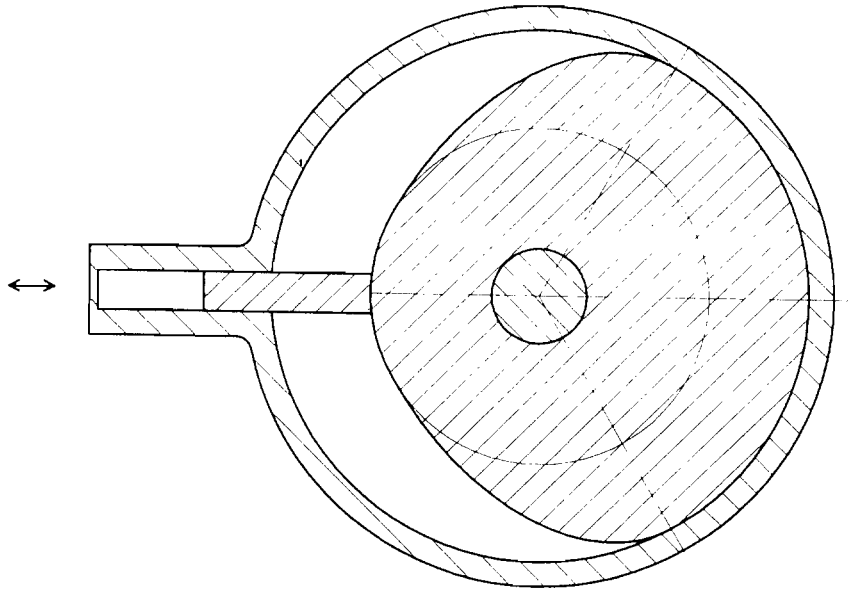


Fig. 2c

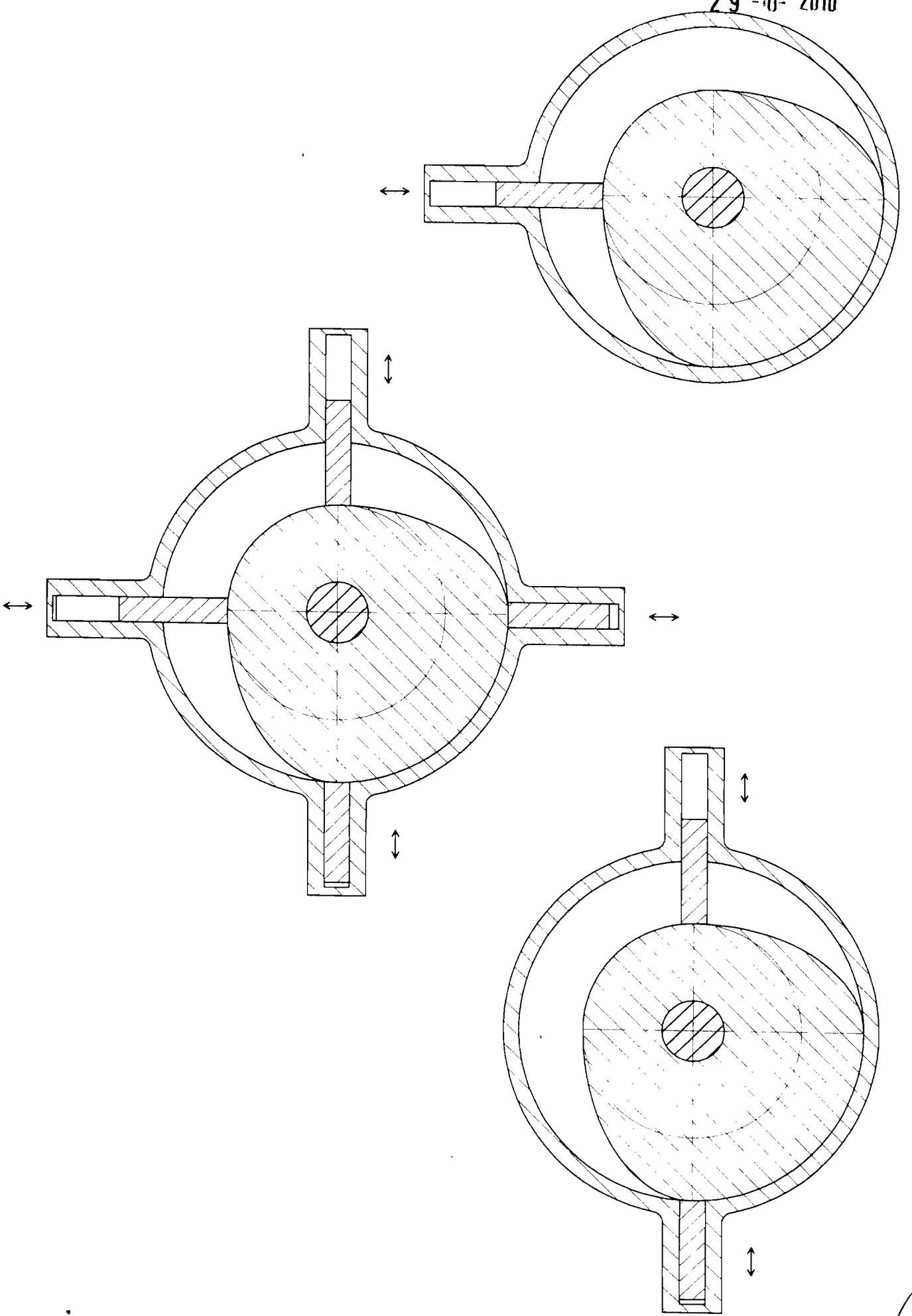


Fig. 2d

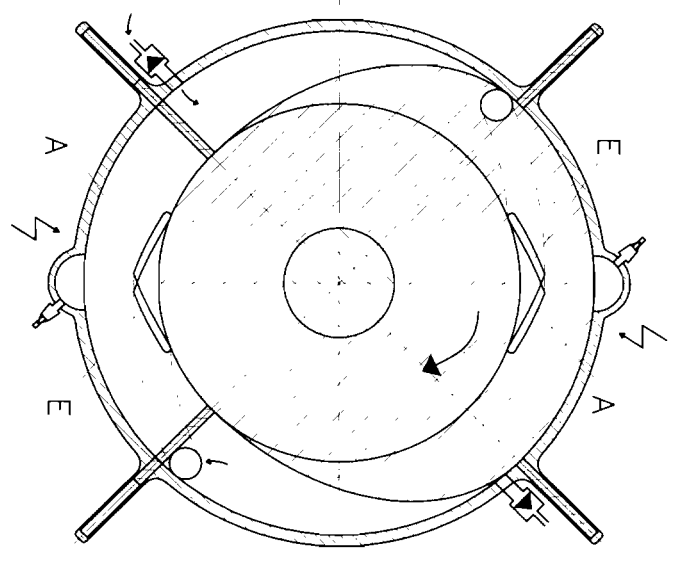


Fig. 1

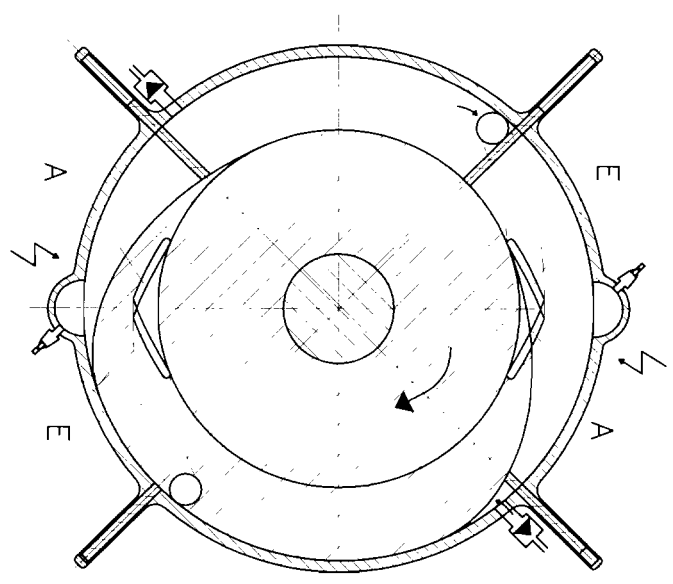


Fig. 1

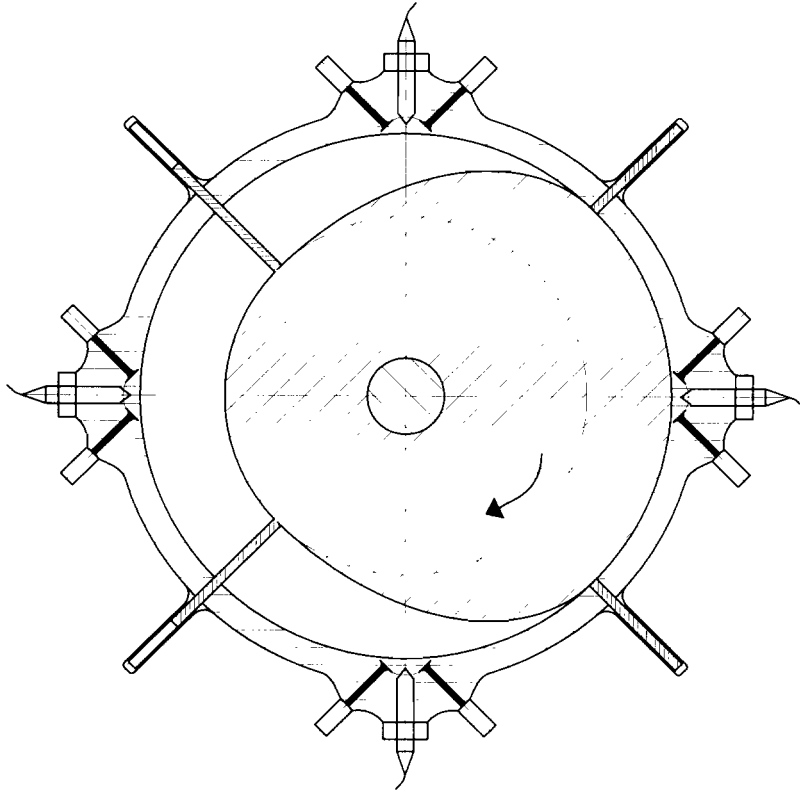


Fig. 2

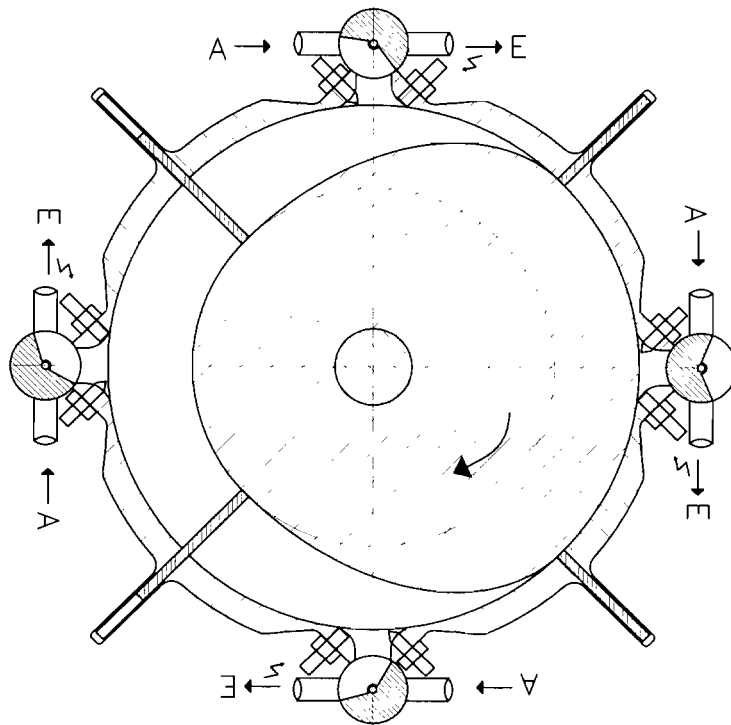
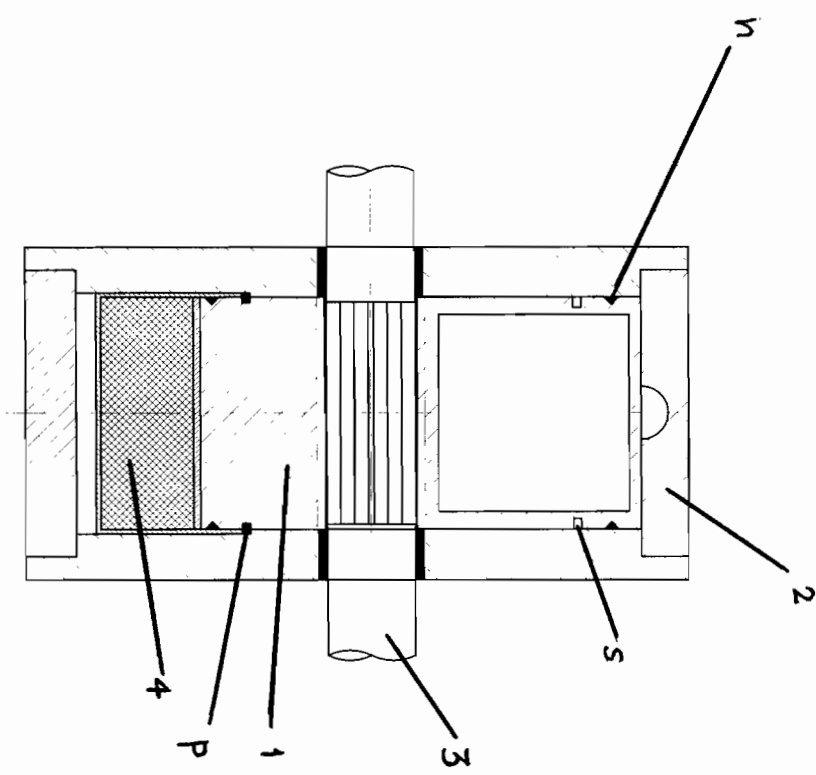
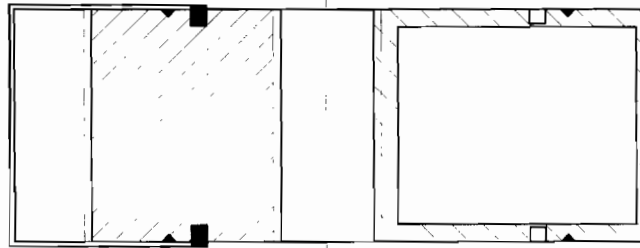
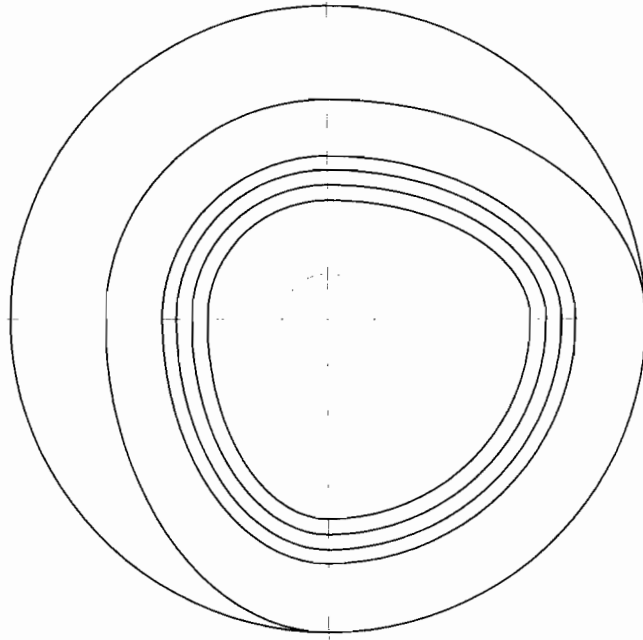


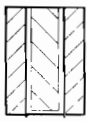
Fig. 1





1
10

10/7

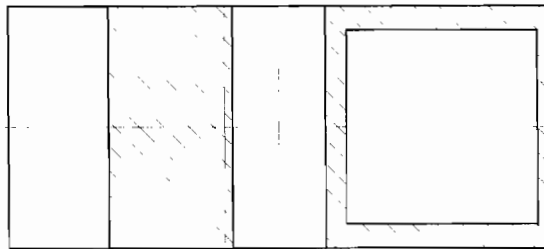
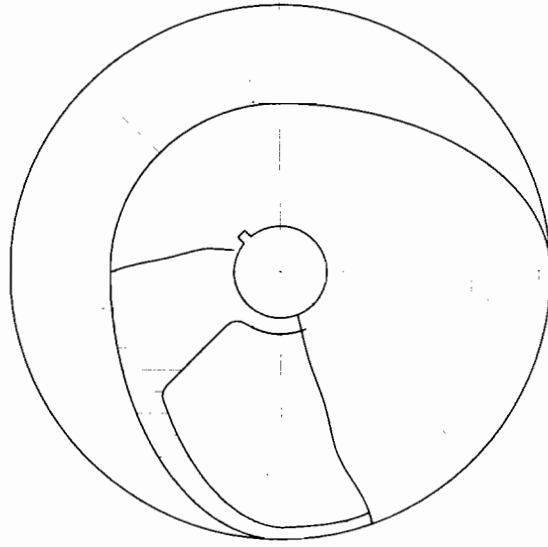


A - A



10/7

A handwritten signature or mark in the bottom right corner of the page.



A handwritten signature in the bottom right corner of the page.

MAȘINA CU PISTON ROTATIV

Prezenta invenție se referă la o mașină cu piston rotativ ce poate fi numit de tip camă, mașină ce poate transforma lucrul mecanic preluat de la arborele motor pentru a crea presiune într-un fluid și putând fi utilizată astfel ca pompă sau compresor sau, prin introducerea unui fluid sub presiune, să se obțină la arbore un lucru mecanic putând fi utilizat în acest caz ca motor pneumatic, hidraulic sau termic. În acest ultim caz ea poate echipa autovehicule, aeronave, nave, sau poate antrena grupuri electrogene, pompe și compresoare, iar în cazul utilizării aburului, ea poate fi utilizată și la antrenarea generatoarelor electrice.

În scopul obținerii unei mișcări de rotație a unui arbore sunt cunoscute diferite tipuri de mașini ale căror pistoane rotative execută mișcări plane sau plan – complexe pentru a forma camere variabile ca volum, transmițând acestuia forța motrică prin diferite lanțuri cinematice cum ar fi: roți dințate, cremaliere, pârghii, ghidaje în plan drept sau înclinat, articulații sau mecanisme bielă – manivelă.

Masinele cu pistoane rotative sunt clasificate în mașini cu pistoane rotative centrice cu mișcări uniforme și mașini cu pistoane rotative cu mișcări excentrice, dar toate aceste tipuri de mașini rotative prezintă o serie de dezavantaje.

Astfel, noile tipuri de mașini cu pistoane rotative, ce sunt catalogate ca mașini rotative centrice cu mișcări uniforme și care nu au același principiu de funcționare cu al motorului Wankel, folosesc diverse pistoane rotative cu elemente de etanșare mobile în interiorul lor. Elementele de etanșare sunt supuse unui regim termic ridicat iar posibilitățile de a fi răcite de către pistonul rotativ sunt foarte reduse și dificil de realizat, întrucât și acesta este supus la același regim termic. Materialele folosite sunt scumpe și timpul de folosință a acestor motoare este mic până la intrarea lor în reparații.

La motorul Wankel, încadrat în categoria mașinilor rotative cu mișcări excentrice, pistonul rotativ nu face o simplă mișcare de rotație, ci una plan - complexă, deci o mișcare excentrică. Un prim dezavantaj al lui constă în faptul că această mișcare induce o vibrație, că echilibrarea se face în mod indirect, iar lagărele arborelui sunt solicitate de forțele centrifuge care iau naștere.

Un alt dezavantaj al acestuia se datorează faptului că etanșarea camerei de la motorul Wankel se face în două puncte de contact cu statorul iar contactul este pe o

generatoare și nu pe o suprafață. De aceea acest tip de motor are probleme de etanșare și de uzură.

Un alt dezavantaj al motorului Wankel este acela că nu are cuplu motor decât la turații ridicate, fapt pentru care acesta are un consum ridicat de combustibil. Urmare acestei deficiențe motorul are nevoie de mecanisme ajutatoare și de o cutie de viteze cu multe rapoarte de demultiplicare pentru a putea avea o funcționare satisfăcătoare.

În mașinile cu piston rotativ, care au același principiu de funcționare cu cel al motorului Wankel, mașini încadrate atât în categoria mașinilor cu pistoane rotative cu mișcări excentrice, cât și în categoria mașinilor cu pistoane rotative cu mișcări centrice, amestecul carburant trece prin toate ciclurile de funcționare – admisie, compresie, destindere și evacuare - dar este "plimbat" prin tot statorul motorului, având deci dezavantajul unui randament termic scăzut. Totodată, aceste tipuri de mașini cu pistoane rotative, cu același principiu ca al sistemului Wankel, prezintă dezavantaje majore la echilibrarea termică a statorului, urmare a faptului că sub-ciclu "explozie – destindere" are loc în aceeași zonă a statorului.

În același scop al obținerii unui lucru mecanic la arborele motor se cunosc mașini rotative la care pistonul face doar o mișcare de rotație în jurul axului motor, camerele de lucru având un volum variabil în funcție de poziția pistonului, de forma acestuia și de elementele de etanșare dispuse perpendicular și în permanent contact cu acesta. Deși aceste mașini rotative sunt compacte și robuste, motoarele termice având avantajul de a îngloba toate caracteristicile pe care le are motorul clasic, tip OTTO, ele au totuși și dezavantaje.

Astfel, sunt cunoscute soluțiile tehnice din brevetele de invenție US.4014298, US.30948440, US.3134335 și RO.114662, la care elementele de etanșare sunt menținute în permanent contact pe suprafața pistonului rotativ cu ajutorul unor arcuri însă forța de apăsare a acestor arcuri nu este constantă, etanșarea fiind relativă.

La soluțiile din brevetele de invenție US.1944956, US.5372107, US.2215873 și US.3624740, cu toate că elementele de etanșare sunt menținute pe suprafața pistonului rotativ la o presiune constantă, ele au mecanisme complicate care fac mașinile rotative greu de realizat tehnologic și nu rezolvă problema compensării uzurii elementelor care sunt în frecare.

La motoarele din brevetele de invenție US.3703344, US.6651609, US.4012181 și US.4079083 sistemul de preluare a lucrului mecanic și transmiterea acestuia către

arborele motor este complicat, greu de realizat tehnologic, echilibrarea statică și dinamică fiind dificilă.

Problema tehnică pe care o rezolva invenția, constă în realizarea unei mașini cu piston rotativ care să permită creșterea randament mecanic, datorită unei anumite forme a pistonului rotativ și a legăturii cinematice dintre piston și elementele de etanșare.

Mașina cu piston rotativ, într-o primă variantă de realizare, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că, este alcătuită dintr-un piston rotativ solidar cu un arbore și dintr-o carcasă cilindrică în interiorul căreia pistonul rotativ se poate roti, spațiul de lucru fiind împărțit radial de niște elemente de etanșare. Forma pistonului rotativ este o elipsă care se înscrie într-un cerc cu raza R ce delimitează diametrul maxim pe care îl poate avea pistonul rotativ și care circumscrie un alt cerc de rază r care reprezintă diametrul minim al amintitului piston rotativ. Mașina, în cea de a doua variantă de realizare, conform invenției, este prevăzută cu un piston rotativ a cărui formă este un contur curbiliniu rezultat din reunirea unei jumătăți dintr-o elipsă care se înscrie într-un cerc de rază R și circumscrie un alt cerc de rază r , cu un semicerc cu o rază R , figura astfel obținută fiind simetrică față de un diametru. Mașina, în cea de a treia variantă de realizare, conform invenției, este prevăzută cu un piston rotativ a cărui formă rezultă din reunirea unor sferturi de elipsă cu un arc de cerc cu o rază r și deschiderea de 60° și cu un alt arc de cerc cu o rază R și deschiderea de 120° , acest contur fiind simetric față de un diametru. Mașina, în cea de a patra variantă de realizare, conform invenției, este prevăzută cu un piston rotativ de o formă cvadrilobată, simetrică, rezultată din suprapunerea la 90° a unor elipse identice ca formă și ale căror puncte de inflexiune au fost înlocuite de niște porțiuni curbilinii. Mașina, în cea de a cincea variantă de realizare ce poate fi utilizată ca pompă, conform invenției, este prevăzută cu un piston rotativ al cărui contur curbiliniu rezultă din reunirea unor sferturi de elipsă cu un arc de cerc cu raza r și o deschidere de 90° și de un alt arc de cerc cu raza R și cu o deschidere de 90° .

Mașina cu piston rotativ, în cea de a cincea variantă de realizare în care poate fi utilizată și ca motor în doi timpi, conform invenției, este prevăzută cu un piston rotativ solidar cu arborele motor, ambele elemente putându-se roti într-o carcasă cilindrică, închisă cu ajutorul unor capace.

Spațiile de lucru sunt divizate echidistant de niște elemente de etanșare ce sunt legate cinematic de pistonul rotativ prin intermediul unor cadre port – segment și a unor

canale de ghidare practicate simetric pe cele doua fețe ale sale și care urmăresc conturul lui exterior, elementele de etanșare glisând radial în ferestrele de ghidare ale carcasei cilindrice. Pistonul rotativ este prevăzut cu niște camere interioare astfel realizate încât să se obțină echilibrarea lui statică și dinamică.

Elementele de etanșare sunt prevăzute cu niște distanțiere jumelate și cu un segment de uzură, element menținut în contact cu suprafața de lucru a pistonului rotativ cu ajutorul unor suprafețe curbilinii realizate în distanțierele și de amintitul cadru port – segment. Fiecare cadru port – segment este dotat cu niște role lăgăruite în niște știfturi solidare la cadrul port - segment, cu niște orificii practicate în lungul brațelor sale și cu niște decupări ștanțate pentru preluarea jocurilor datorate diminuarii segmentului de uzură. Segmentul de uzură este prevăzut cu niște orificii străpunse, cu niște canale de ungere și cu un bazin de acumulare, detalii destinate păstrării uleiului de ungere în zonele de contact ale segmentului de uzură cu distanțierele jumelate și cu suprafața de lucru a pistonului rotativ.

În urma aplicării invenției se obțin următoarele avantaje:

- forma aleasă pentru pistonul rotativ simplifică proiectarea, realizarea și controlul acestuia;
- simplificarea construcției datorită renunțării la reperatele utilizate în prezent la păstrarea contactului dintre elementele de etanșare și pistonul rotativ;
- ca urmare utilizării soluției cu segmenti de uzură mobili pe direcție radială crește gradul de atanșare a camerelor formate de pistonul rotativ cu cilindrul său;
- datorită ungerii directe și permanente a zonei de contact dintre segmentii de uzură și pistonul rotativ se îmbunătățește fiabilitatea mașinii;
- poate funcționa la turații mai ridicate decât mașinile cunoscute;
- creșterea randamentului mașinii;
- reducerea gabaritului și scăderea greutății specifice;
- simplificarea sistemului de ungere.

În continuare se dau mai multe variante de realizare a invenției, cu referire și la figurile de la 1 la 22 care reprezintă:

- fig.1, o primă variantă de realizare a unui piston rotativ AB'CD'A de forma unei elipse, conform invenției, construit în interiorul cilindrului cu raze R și r;
- fig.2, secțiune transversală prin cilindrul unei pompe care utilizează pistonul rotativ elipsoidal din prima variantă de realizare, conform invenției, piston prezentat în fig.1;

- fig.3, secțiune transversală prin cilindrul unui motor care utilizează pistonul rotativ elipsoidal din prima variantă de realizare, conform invenției, piston prezentat în fig.1;
- fig.4, a doua variantă de realizare a unui piston rotativ EFGH'E, conform invenției, rezultat din reunirea unei jumătăți de elipsă cu o jumătate de cerc cu raza R și construit în interiorul acelorași cilindri cu razele R și r;
- fig.5, secțiune transversală prin cilindrul unei pompe care utilizează pistonul rotativ din cea de a doua variantă de realizare, conform invenției, piston prezentat în fig.4;
- fig.6, secțiune transversală prin cilindrul unui motor care utilizează pistonul rotativ din cea de a doua variantă de realizare, conform invenției, piston prezentat în fig.4;
- fig.7, a treia variantă de realizare a unui piston rotativ IJK'L'I, conform invenției, rezultat din reunirea a două arce de elipsă cu un arc de cerc cu raza R și cu deschiderea de 120° și cu un arc de cerc cu rază r și cu deschiderea de 60°;
- fig.8, secțiune transversală prin cilindrul unei pompe care utilizează pistonul rotativ din cea de a treia variantă de realizare, conform invenției, piston prezentat în fig. 7;
- fig.9, secțiune transversală prin cilindrul unui motor care utilizează pistonul rotativ din cea de a treia variantă de realizare, conform invenției, prezentat în fig.7;
- fig.10, a patra variantă de realizare a unui piston rotativ MSNTOUPVM, conform invenției, rezultat din suprapunerea la 90° a două elipse și construit în interiorul cilindrilor cu raze R și r, punctele de inflexiune fiind S, T, U și V;
- fig.11, a patra variantă de realizare a pistonului rotativ WXYZ, conform invenției, rezultat din înlocuirea punctelor de inflexiune S, T, U și V din fig.10 cu porțiuni curbilinii;
- fig.12, a cincea variantă de realizare a unui piston rotativ ΓΔΠ'Σ'Γ, conform invenției, rezultat din reunirea a două arce de sfert de elipsă cu un sfert de cerc cu raza R și cu un sfert de cerc cu raza r;
- fig.13, secțiune transversală prin cilindrul unei pompe care utilizează pistonul rotativ din cea de a cincea variantă de realizare, conform invenției, piston prezentat în fig.12;
- fig.14, secțiune transversală prin cilindrul unui motor în doi timpi la momentul exploziei și care utilizează pistonul rotativ din cea de a cincea variantă de realizare, conform invenției, piston prezentat în fig.12, ;
- fig.15, secțiune transversală prin cilindrul unui motor în doi timpi la momentul compresiei și care utilizează pistonul rotativ din cea de a cincea variantă de realizare, conform invenției, piston prezentat în fig.12;

- fig.16, secțiune axială cu un plan I – I din fig. 14 (15);
- fig.17, secțiune cu un plan II – II din fig.16 fără carcasa cilindrului;
- fig.18, secțiune cu un plan III – III din fig.17 fără arbore;
- fig.19, detaliul IV din fig.16;
- fig.20, vedere laterală a unui cadru port – segment poz.65;
- fig.21, secțiune locală cu un plan V – V din fig.18;
- fig.22, vedere în perspectivă a segmentului de uzură poz.68.

Pentru o cât mai bună înțelegere a soluției, definită în cinci variante de realizare, se va delimita pentru început, spațiul maxim de lucru dintr-un cilindru al unei mașini cu piston rotativ. Astfel, într-un spațiu delimitat de o raza interioară R a cilindrului ABCDA și de o raza exterioară r a unui piston prezumtiv $A'B'C'D'$, se vor descrie câteva dintre formele pe care le poate lua, în secțiune transversală, pistonul rotativ ce urmează să lucreze aici, ca element antrenat sau ca element motor.

Mașina cu piston rotativ, într-o primă variantă de realizare, conform invenției, este alcătuită dintr-un piston rotativ 1 solidar cu un arbore 2 și dintr – o carcasă cilindrică 3 în interiorul căreia pistonul 1 se poate roti, spațiul de lucru în acest exemplu de utilizare ca pompă fiind împărțit radial de un element de etanșare 4. Forma pistonului rotativ 1 este o elipsă care se înscrie într-un cercul amintit ABCDA cu raza R și care circumscrie cercul $A'B'C'D'A'$ cu raza r . Elipsa $AB'CD'A$ astfel obținută este ușor de proiectat și de obținut tehnologic fiind o figură geometrică simetrică față de două axe perpendiculare.

În modul cunoscut pompa din acest prim exemplu de utilizare, pompă alcătuită din carcasa cilindrică 3 și pistonul rotativ 1 este prevăzută cu un orificiu de intrare / aspirație 5 a fluidului și cu un orificiu de ieșire / refulare 6 a lui dacă arborele 2 se rotește într - un sens indicat de o săgeată 7.

Mașina cu piston rotativ, în aceeași primă variantă de realizare, conform invenției, poate fi utilizată într-un alt exemplu ca motor, având un piston rotativ 8 - de asemenea eliptic - dacă prin niște orificii de admisie 9 și 10 ale unei carcase cilindrice 11 este introdus un fluid sub presiune, iar spațiul de lucru este divizat echidistant de niște elemente de etanșare 12 și 13. Pistonul rotativ 8 va antrena un arbore 14 într-un sens de rotație 15 și va evacua fluidul rezidual prin niște ferestre 16 și 17. Nu au fost figurate și nici aduse în discuție detalii în această variantă de realizare deoarece acestea nu intră în cadrul prezentei invenții. Mașina cu piston rotativ, în cea de a doua variantă de realizare, conform invenției, este alcătuită dintr-un piston rotativ 18 solidar cu un arbore 19 și

dintr – o carcasă cilindrică 20 în interiorul căreia pistonul rotativ 18 se poate roti, spațiul de lucru în acest prim exemplu de utilizare ca pompă fiind împărțit radial de un element de etanșare 21. Forma pistonului rotativ 18 este un contur curbiliniu rezultat din reunirea unei jumătăți de elipsă GH'E care se inscrie într-un cerc EFGHE cu raza R și circumscrie un cerc E'F'G'H'E' cu raza r, cu un semicerc EFG de rază R. Figura astfel obținută este simetrică față de o axă orizontală a carcasei cilindrice 20 și simplu de proiectat și realizat tehnologic.

Dacă arborele 19 rotește pistonul 18 în sensul unei săgeți 22 un fluid poate fi aspirat printr-un orificiu de intrare 23 și apoi refulat printr-un orificiu de ieșire 24 mașina, conform invenției, îndeplinind astfel funcția de pompă.

Mașina cu piston rotativ, în aceeași a doua variantă de realizare, conform invenției, poate fi utilizată într-un alt exemplu de utilizare ca motor, având un piston rotativ 25 - de aceeași formă ca în cazul utilizării lui ca pompă - dacă prin niște orificii de admisie 26 și 27 ale unei carcase cilindrice 28 este introdus un fluid sub presiune, iar spațiul de lucru este divizat echidistant de niște elemente de etanșare 29 și 30. Pistonul rotativ 25 va antrena un arbore 31 într-un sens de rotație 32 și va evacua fluidul rezidual prin niște ferestre 33 și 34.

Mașina cu piston rotativ, în cea de a treia variantă de realizare, conform invenției, este alcătuită dintr-un piston rotativ 35 solidar cu un arbore 36 și dintr – o carcasă cilindrică 37 în interiorul căreia pistonul 35 se poate roti, spațiul de lucru în acest prim exemplu de utilizare ca pompă fiind împărțit radial de un element de etanșare 38. Forma pistonului rotativ 35 a rezultat din unirea unor elemente din elipsa și din arcul de cerc prezentate în cea de a doua variantă de realizare, conform invenției, plecând de la aceleași cercuri de bază definite de amintitele raze R și respectiv, r. Astfel, între niște cercuri IJKLI și I'J'K'L'I' s-a desenat un contur curbiliniu IJK'L'I care este format din sferturile de elipsă JK' și L'I unite de arcul de cerc K'L' cu raza r și deschiderea de 60° și de arcul de cerc IJ cu raza R și cu deschiderea de 120°.

Ca și în variantele de realizare precedente și pistonul rotativ 35, fiind o figură simplă și simetrică față de un diametru al cilindrului, este ușor de proiectat și de obținut tehnologic. În modul cunoscut pompa din acest prim exemplu de utilizare, pompă alcătuită din carcasa cilindrică 37 și pistonul rotativ 35 este prevăzută cu un orificiu de intrare /aspirație 39 a fluidului și cu un orificiu de ieșire / refulare 40 a lui dacă arborele 36 se rotește într - un sens indicat de o săgeată 41.

Mașina cu piston rotativ, în aceeași a treia variantă de realizare, conform invenției, poate fi folosită într-un alt exemplu de utilizare ca motor, având un piston rotativ 42 - de aceeași formă ca în exemplul de utilizare precedent - dacă prin niște supape de admisie nefigurate ale unei carcase cilindrice 43 este introdus un fluid (în acest caz – aer), apoi injectat un combustibil, iar spațiul de lucru este divizat echidistant de niște elemente de etanșare 44, 45 și 46. Pistonul rotativ 42 va antrena un arbore 47 în modul cunoscut, evacuând gazele arse prin niște supape nefigurate.

Mașina cu piston rotativ, în cea de a patra variantă de realizare, conform invenției, mașină ce poate fi aplicată, ca exemple de utilizare, atât ca pompă cât și ca motor, este alcătuită din aceleași elemente componente, în sine cunoscute, cu singura deosebire că un piston rotativ 48 are o formă cvadrilobată, simetrică, rezultată din suprapunerea la 90° a două elipse identice ca formă cu cea din prima variantă de realizare, conform invenției. Se trasează pentru început, între un cerc MNOPM cu raza R și un cerc M'N'O'P'M' cu raza r, elipsele MN'OP'M și NO'PM'N. În pasul următor punctele de intersecție S, T, U și V dintre cele două elipse, ca puncte de inflexiune ce nu pot fi urmărite de elementele de etanșare ale unei mașini, sunt aplatizate prin trasarea unor porțiuni curbilunii cu o raza aleasă potrivit acestui scop. Se obține în acest mod o formă cvadrilobată WXZYW, simetrică și regulată, ușor de proiectat și de realizat tehnologic.

Mașina cu piston rotativ, în cea de a cincea variantă de realizare, ca soluție preferată pentru exemplificare, conform invenției, este alcătuită dintr-un piston rotativ 49 solidar cu un arbore 50 și dintr – o carcasă cilindrică 51 în interiorul căreia pistonul 50 se poate roti, spațiul de lucru în acest prim exemplu de utilizare ca pompă fiind împărțit radial de un element de etanșare 52.

Forma pistonului rotativ 49 a rezultat din unirea unor elemente din elipsa și din arcul de cerc prezentate în cea de a treia variantă de realizare, conform invenției, plecând de la aceleași cercuri de bază definite de amintitele raze R și respectiv, r.

Astfel, între niște cercuri $\Gamma\Delta\Pi\Sigma$ și $\Gamma'\Delta'\Pi'\Sigma'$ s-a desenat un contur curbiliniu $\Gamma\Delta\Pi'\Sigma'$ Γ care este format din sferturile de elipsă $\Delta\Pi'$ și $\Sigma'\Gamma$ unite de arcul de cerc $\Pi'\Sigma'$ cu raza r și deschiderea de 90° și de arcul de cerc $\Gamma\Delta$ cu raza R și cu deschiderea de 90° .

În modul cunoscut pompa din acest prim exemplu de utilizare, pompă alcătuită din carcasa cilindrică 51 și pistonul rotativ 49 este prevăzută cu un orificiu de intrare / aspirație 53 a fluidului și cu un orificiu de ieșire / refulare 54 a lui dacă arborele 50 se rotește într - un sens indicat de o săgeată 55.

Mașina cu piston rotativ, în cea de a cincea variantă de realizare, conform invenției, într-un alt exemplu de utilizare, de această dată ca motor în doi timpi, este prevăzută cu un piston rotativ 56 solidar cu un arbore 57 și care se poate roti într-o carcasă cilindrică 58, închisă cu ajutorul unor capace 59 și 60, spațiile de lucru fiind divizate echidistant de niște elemente de etanșare Ω identice constructiv.

În modul cunoscut carcasa cilindrică este dotată cu niște supape depresionare de admisie unic - sens 61 și 62 precum și cu niște elemente de aprindere 63 și 64.

Elementele de etanșare Ω sunt subansamblurile care realizează atât separarea camerelor în care au loc admisia amestecului carburant, comprimarea acestuia, aprinderea lui și explozia, destinderea și apoi evacuarea gazelor arse, cât și realizarea etanșării dintre aceste spații. Ele sunt alcătuite dintr-un cadru port-segment 65, care reține niște distanțiere jumelate 66 și 67 și dintr-un segment de uzură 68 ghidat de distanțierele jumelate 66, 67 și menținut în contact cu suprafața laterală, de lucru, a pistonului rotativ 56. Cadrul port-segment 65 este menținut la o anumită distanță de pistonul rotativ 56 cu ajutorul unor canale de ghidare a și b practicate simetric pe cele două fețe ale sale și care urmăresc conturul lui exterior, deplasarea acestora în lungul acestor canale realizându-se prin intermediul unor role 69 lăgăruite liber în niște știfturi 70 solidare la cadrul port-segment 65.

Etanșarea pistonului rotativ 56 față de capacele 59, 60 se realizează cu ajutorul unor garnituri 71 și 72 fixate în niște canale c și d practicate în fețele plane ale acestuia, aceste garnituri fiind, de fapt, inele de grafit expandat pe un suport metalic.

Elementele de etanșare Ω se pot deplasa radial, datorită rotirii pistonului rotativ 56 și a legăturii desmodromice dintre aceste repere, legătură realizată de canalele a, b și de rolele 69, dar și ca urmare existenței unor ferestre de ghidare e frezate în carcasa cilindrică 58 a mașinii, în cea de a cincea variantă de realizare și în cel de al doilea exemplu de utilizare, conform invenției. Cadrul port - segment 65 este prevăzut pe porțiunea dintre cele două brațe laterale cu niște decupări ranforsate f destinate preluării jocului dintre segmentul 68 și pistonul 56.

În ce privește pistonul rotativ 56 acesta trebuie prevăzut cu niște camere interioare g, h și i astfel proiectate încât să se obțină perfectă lui echilibrare statică și dinamică.

Pentru păstrarea poziției segmentului de uzură 68 cu suprafața de lucru a pistonului rotativ 56 indiferent de înclinația acesteia față de planul în care se află elementul de etanșare Ω distanțierele jumelate sunt prevăzute la capetele dinspre pistonul 56 cu niște

suprafețe curbilinii j și k care permit rotirea segmentului 68 în jurul unei axe paralele cu axa arborelui 57.

Deoarece suprafața de contact dintre pistonul rotativ 56 și segmentul de uzură 68 trebuie continuu și suficient umectată, uleiul este adus de la pistonul rotativ 56 din canalele de ghidare a, b spre fereastra de ghidare e, prin orificiile din știfturile 70. Uleiul sub presiune, pătrunde prin niște orificii m din brațele laterale ale cadrului port – segment 65 și se “infiltrează”, atât pe suprafețele exterioare ale distanțierelor jumelate 66, 67 cât și prin interstițiile dintre ele, dar și printre ele și cadrul port – segment 65, ajungând într-un bazin de acumulare n a uleiului din segmentul de uzură 68. În acest ultim scop al unei cât mai bune ungeri a amintitului contact dintre pistonul 56 și segmentul de uzură 68, în acest ultim reper s-au practicat niște orificii străpunse o și p, precum și o serie de canale de ungere s și t, asigurându-se astfel trasee libere pentru circulația uleiului. Uleiul în exces, cel care nu ajunge la pereții laterali ai distanțierelor jumelate 66, 67, trece mai departe prin canale laterale ale ferestrei de ghidare e și în care sunt practicate niște orificii, nefigurate în desene, orificii pentru evacuarea uleiului în exces și iese din motor.

Pentru un motor termic în doi timpi ciclul admisie - evacuare și compresie - destindere se realizează într-o rotație completă a pistonului rotativ 56. Fazele de lucru la acest motor sunt asemenea cu fazele de lucru ale motorului în doi timpi de tip OTTO. Astfel, supapa de admisie 61 lasă să intre aerul proaspăt într-o cameră de lucru pasivă u. Pistonul rotativ 56 “aspăra” prin supapa de admisie 61 aerul și apoi îl “împinge” spre camera de lucru activă v, în momentul în care pistonul rotativ 56 intra în faza de compresie a aerului admis în prima camera de lucru v. “Aerul proaspăt” este împins de către pistonul rotativ 56 în camera de lucru activă v și “baleiază” restul de gaze arse, urmare a ciclului de destindere anterior.

Trecerea din camera de lucru pasivă u în cea activă v se face printr-un “canal” de transfer w și printr-o “fereastră” x care este astfel realizată, încât aerul să intre în camera de lucru v după ce, în prealabil, gazele arse își pierd din presiune urmare a deschiderii “ferestrei” de evacuare y. Se deschide apoi fereastra de admisie x, prin care aerul proaspăt are suficientă presiune pentru a nu permite gazelor arse să intre în camera de lucru pasivă u și, în același timp, să le împingă prin fereastra deschisă y - cea de evacuare - în afara sistemului printr-o conductă z. Baleiajul se desfășoară în bucla deschisă, în echicurent. “Baleiajul în buclă deschisă”, atunci când “luminile de baleiaj”

se amplasează într-o parte, iar cele de evacuare în cealaltă parte a cilindrului 58. Evacuarea aerului din camera de lucru pasivă u se face de către pistonul rotativ 56 în totalitate, până în momentul în care fereastra de admisie x se închide. Injecția combustibilului se face după închiderea ferestrei de admisie x a aerului proaspat, pentru scăderea noxelor din gazele de evacuare.

Pentru funcționarea ca motor termic în patru timpi, ciclul motor complet se obține din două rotații ale pistonului rotativ: admisie-compresie la prima rotație, destindere- evacuare la a doua rotație completă a pistonului rotativ. Admisia cât și evacuarea gazelor se realizează fie cu ajutorul unui distribuitor rotativ montat la fiecare cameră variabilă, fie cu un sistem clasic - ax cu came, culbutori și supape. Acționarea distribuitorilor rotative sau a sistemului clasic se face printr-un angrenaj de roți dințate cu un raport de 1/2 față de arborele motor, în același mod ca la un motor clasic. Un motor termic în patru timpi, cu un singur rotor, poate funcționa atât cu două, trei cât și cu patru elemente mobile de etanșare.

Trebuie menționat, că mașina, în oricare dintre variantele sale de realizare ca forme ale pistonului rotativ, conform invenției, poate funcționa ca motor sau ca motor termic, cu unul sau mai multe elemente de etanșare. Mașina cu piston rotativ, poate funcționa ca motor termic în doi sau în patru timpi și cu un ciclu de funcționare asemănător motorului termic de tip OTTO. De asemenea, numărul de cilindri cu piston rotativ, conform invenției, poate fi multiplicat în funcție de puterea necesară la arborele motor.

REVENDICĂRI

1. Mașină cu piston rotativ, într-o primă variantă de realizare, este alcătuită dintr-un piston rotativ (1) solidar cu un arbore (2) și dintr-o carcasă cilindrică (3) în interiorul căreia pistonul (1) se poate roti, spațiul de lucru fiind împărțit radial de niște elemente de etanșare (4), caracterizată prin aceea că, forma pistonului rotativ (1) este o elipsă (AB'CD'A) care se inscrie într-un cerc (ABCD) cu o rază (R) ce delimitează diametrul maxim pe care îl poate avea pistonul (1) și care circumscrie un alt cerc (A'B'C'D'A') cu o rază (r) care reprezintă diametrul minim al amintitului piston (1)..

2. Mașină cu piston rotativ, în cea de a doua variantă de realizare, caracterizată prin aceea că, este prevăzută cu un piston rotativ (18) solidar cu arborele (19) și care se rotește în carcasa cilindrică (20), forma pistonului rotativ (18) fiind un contur curbiliniu rezultat din reunirea unei jumătăți a unei elipse (GH'E), care se inscrie într-un cerc (EFGHE) cu o rază (R) și circumscrie un cerc (E'F'G'H'E') cu raza (r), cu un semicerc (EFG) cu o rază (R), figura astfel obținută fiind simetrică față de un diametru.

3. Mașină cu piston rotativ, în cea de a treia variantă de realizare, caracterizată prin aceea că, este prevăzută cu un piston rotativ (35) solidar cu arborele (36), elemente ce se pot roti în interiorul carcasei cilindrice (37), o formă (IJK'L'I) a pistonului rotativ (35) rezultând din reunirea unor sferturi de elipsă (JK') și (L'I) cu un arc de cerc (K'L') cu o rază (r) și deschiderea de 60° și cu un alt arc de cerc (IJ) cu o rază (R) și deschiderea de 120° , acest contur fiind simetric față de un diametru.

4. Mașină cu piston rotativ, în cea de a patra variantă de realizare, caracterizată prin aceea că, este prevăzută cu un piston rotativ (48) de o formă cvadrilobată (WXZYW), simetrică, rezultată din suprapunerea la 90° a unor elipse (MN'OP'M și NO'PM'N), identice ca formă, și ale căror puncte de inflexiune (S, T, U și V) au fost înlocuite de niște porțiuni curbilinii.

5. Mașină cu piston rotativ, în cea de a cincea variantă de realizare în care poate fi utilizată ca pompă, caracterizată prin aceea că, este prevăzută cu un piston rotativ (49) solidar cu arborele (50), elemente ce se rotesc într-o carcasă cilindrică (51) în care spațiul este împărțit radial de elementul de etanșare (52), un contur curbiliniu ($\Gamma\Delta\Pi\Sigma\Gamma$) al pistonului rotativ (49) rezultând din reunirea unor sferturi de elipsă ($\Delta\Pi$ și $\Sigma\Gamma$) cu un arc de cerc ($\Pi\Sigma'$) cu o rază (r) și o deschidere de 90° și de un alt arc de cerc ($\Gamma\Delta$) cu o rază (R) și cu o deschidere de 90° .

6. Mașină cu piston rotativ, în cea de a cincea variantă de realizare în care poate fi utilizată ca motor în doi timpi, caracterizată prin aceea că, este prevăzută cu un piston rotativ (56), cu același contur curbiliniu ($\Gamma\Delta\Pi'\Sigma'\Gamma$) ca și cel al pistonului rotativ (49) și care este solidar cu arborele (57), ambele elemente putându-se roti în carcasa cilindrică (58), închisă cu ajutorul unor capace (59 și 60), iar spațiile de lucru fiind divizate echidistant de niște elemente de etanșare (Ω) ce sunt legate cinematic de pistonul (56) prin intermediul unor cadre port – segment (65) și a unor canale de ghidare (a și b) practicate simetric pe cele două fețe ale sale și care urmăresc conturul lui exterior, elementele de etanșare (Ω) glisând radial în ferestrele de ghidare (e).

7. Mașină cu piston rotativ, conform revendicării 6, caracterizată prin aceea că, pistonul rotativ (56) este prevăzut cu niște camere interioare (g, h și i) astfel realizate încât să se obțină echilibrare lui statică și dinamică.

8. Mașină cu piston rotativ, conform revendicării 6, caracterizată prin aceea că, elementele de etanșare (Ω) sunt prevăzute cu niște distanțiere jumelate (66 și 67) și cu un segment de uzură (68) element menținut în contact cu suprafața de lucru a pistonului rotativ (56) cu ajutorul unor suprafețe curbilunii (j și k) realizate în distanțierele (66 și 67) și de amintitul cadru port – segment (65).

9. Mașină cu piston rotativ, conform revendicărilor 6 și 8, caracterizată prin aceea că, fiecare cadru port – segment (65) este dotat cu niște role (69) lăgăruite în niște știfturi solidare la cadrul (65), cu niște orificii (m) practicate în lungul brațelor sale și cu niște decupări ștanțate (f) pentru preluarea jocurilor datorate uzurii segmentului (68).

10. Mașină cu piston rotativ, conform revendicării 8, caracterizată prin aceea că, segmentul de uzură (68) este prevăzut cu niște orificii străpunse (o și p), cu niște canale de ungere (s și t) și cu un bazin de acumulare (n), detalii destinate păstrării uleiului de ungere în zonele de contact ale segmentului (68) cu distanțierele jumelate (66 și 67) și cu suprafața de lucru a pistonului (56).

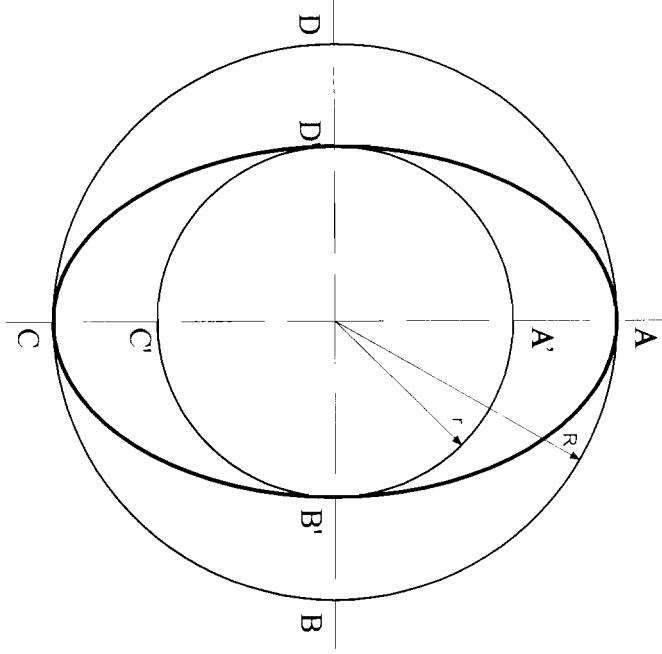


Fig. 1

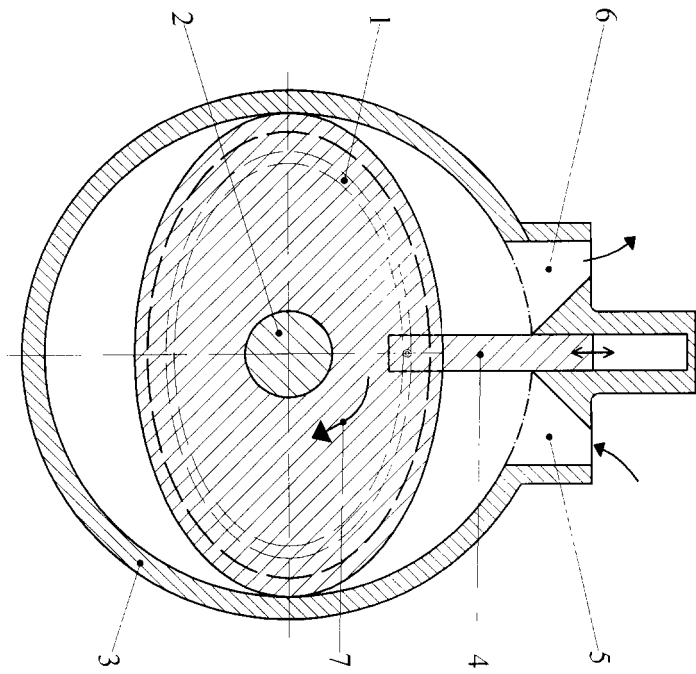


Fig. 2

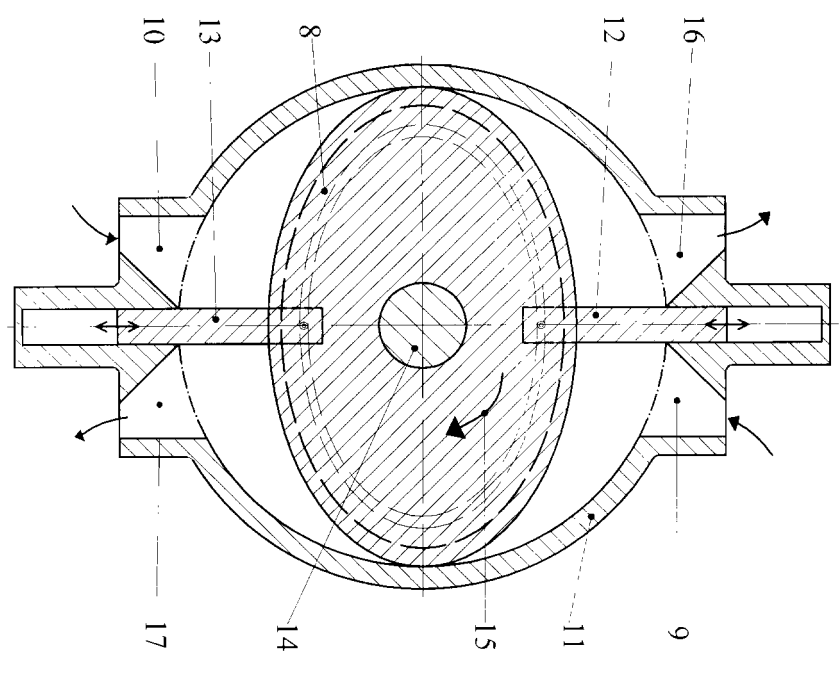


Fig. 3

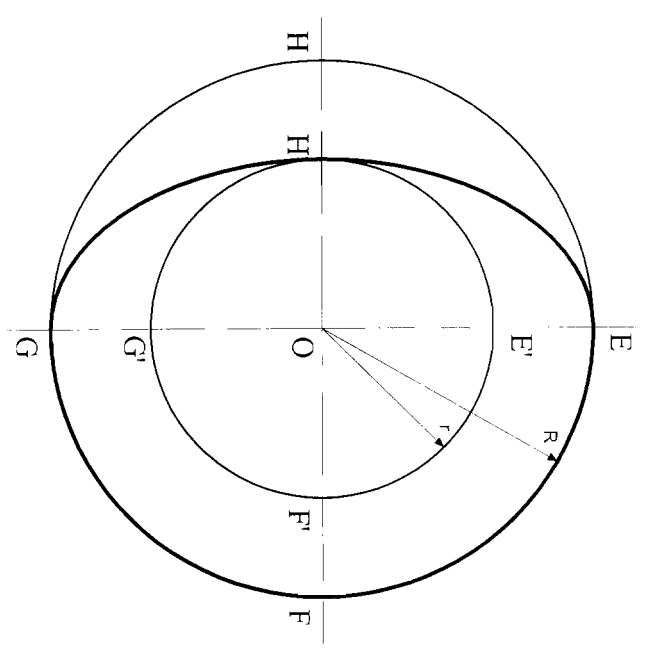


Fig. 4

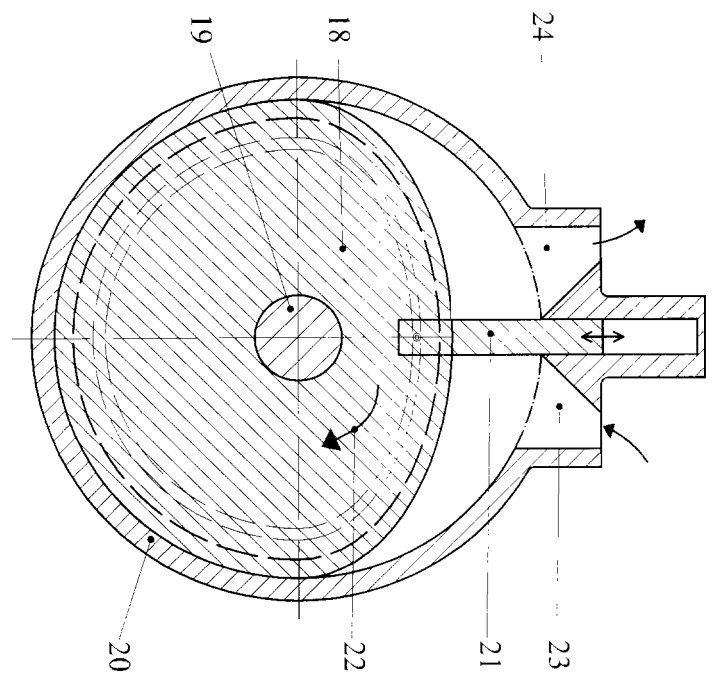


Fig. 5

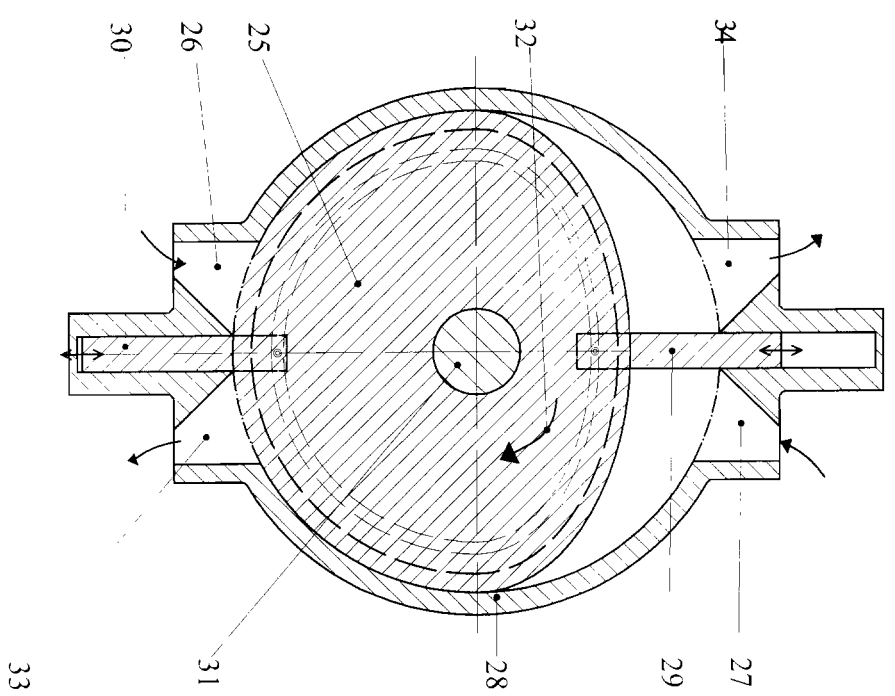


Fig. 6

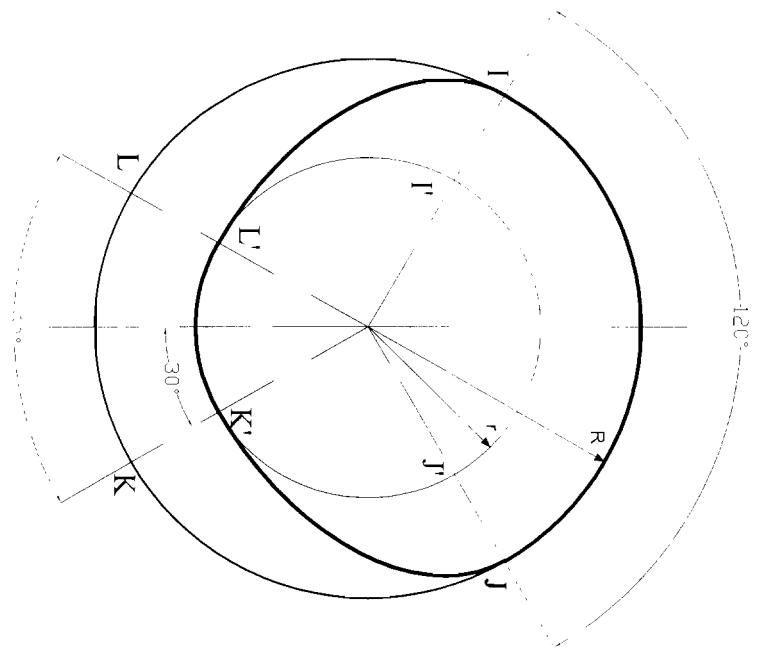


Fig. 7

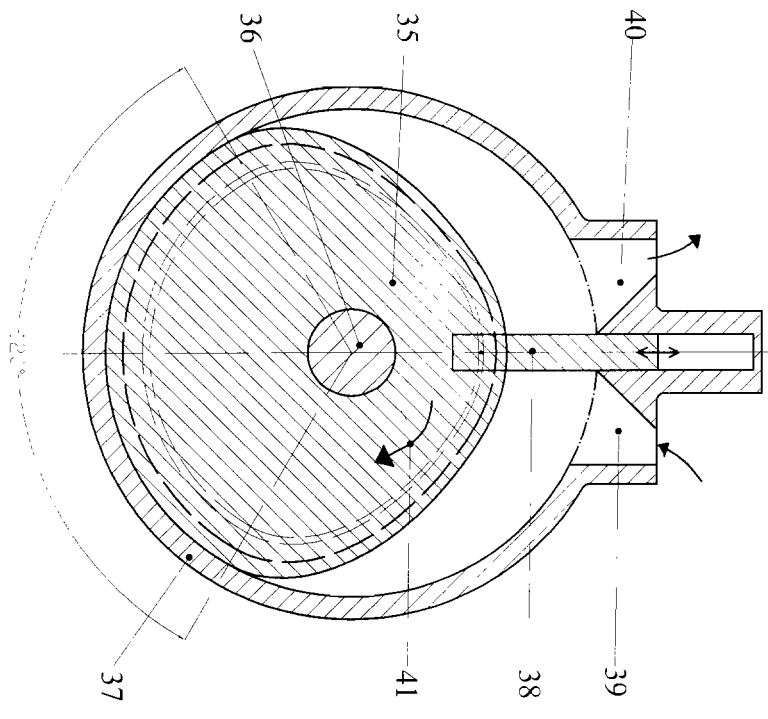


Fig. 8

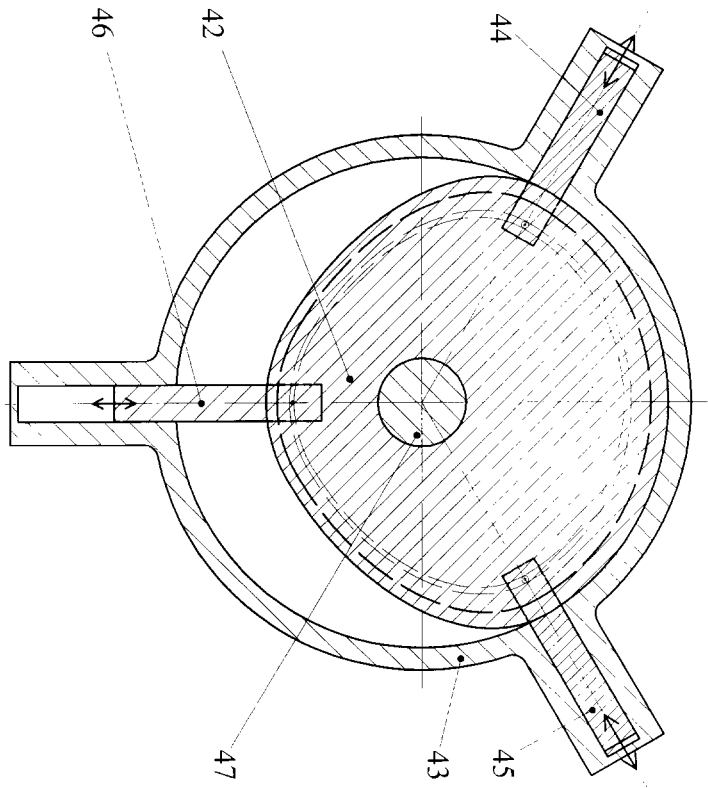


Fig. 9

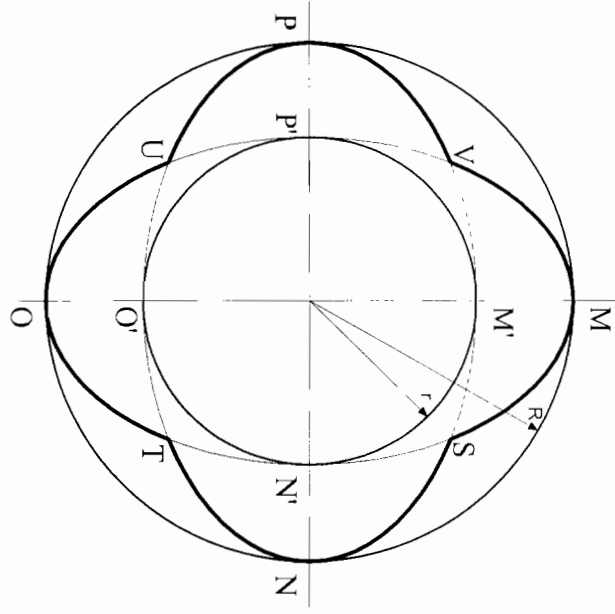


Fig. 10

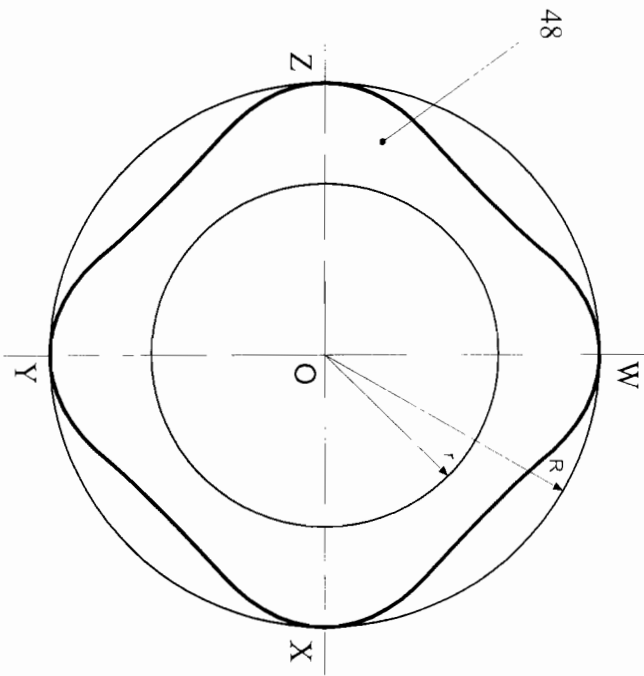


Fig. 11

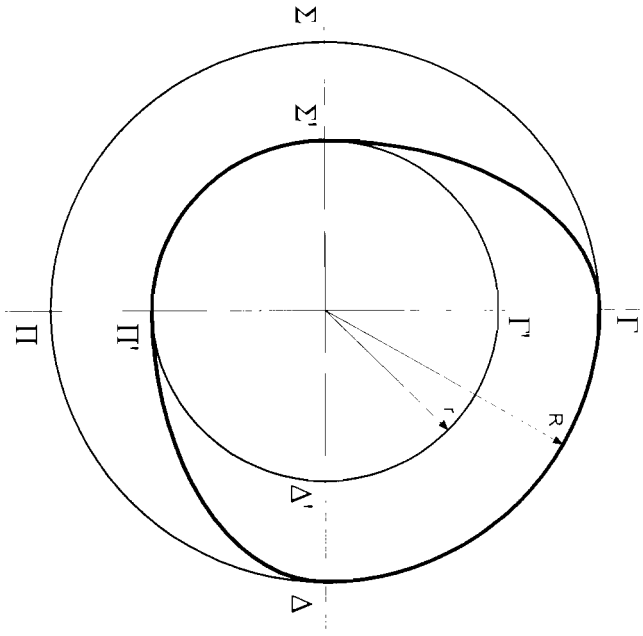


Fig. 12

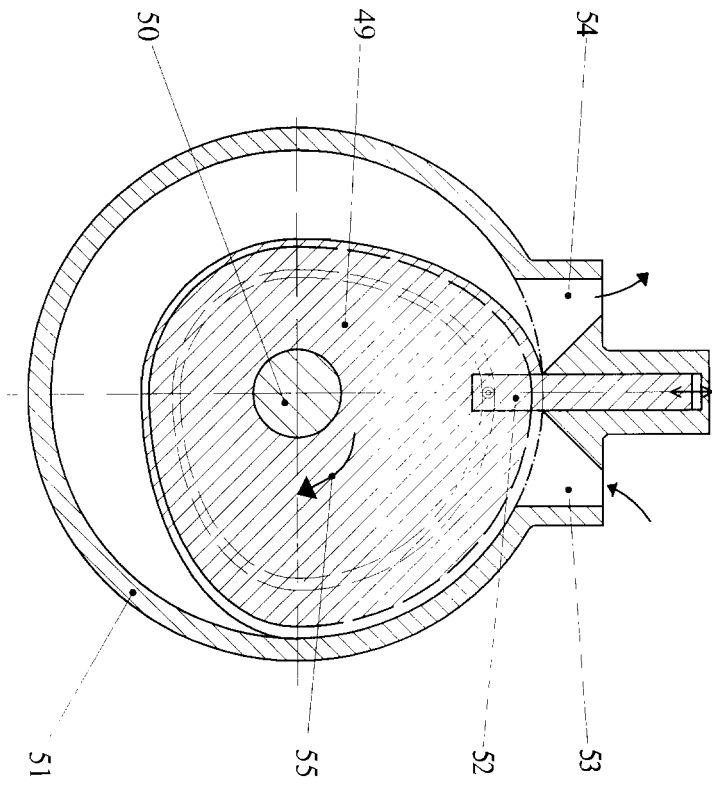


Fig. 13

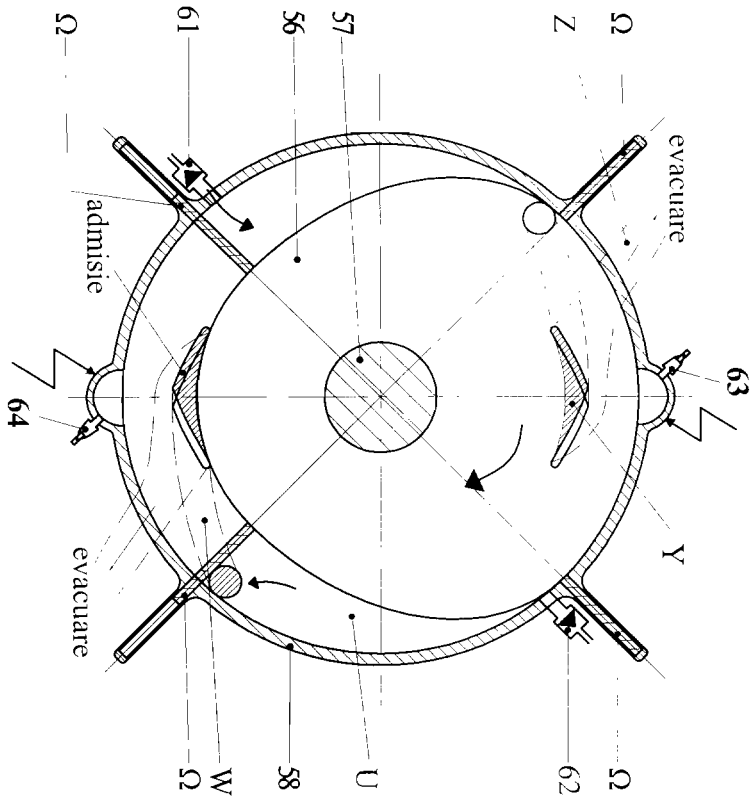


Fig. 14

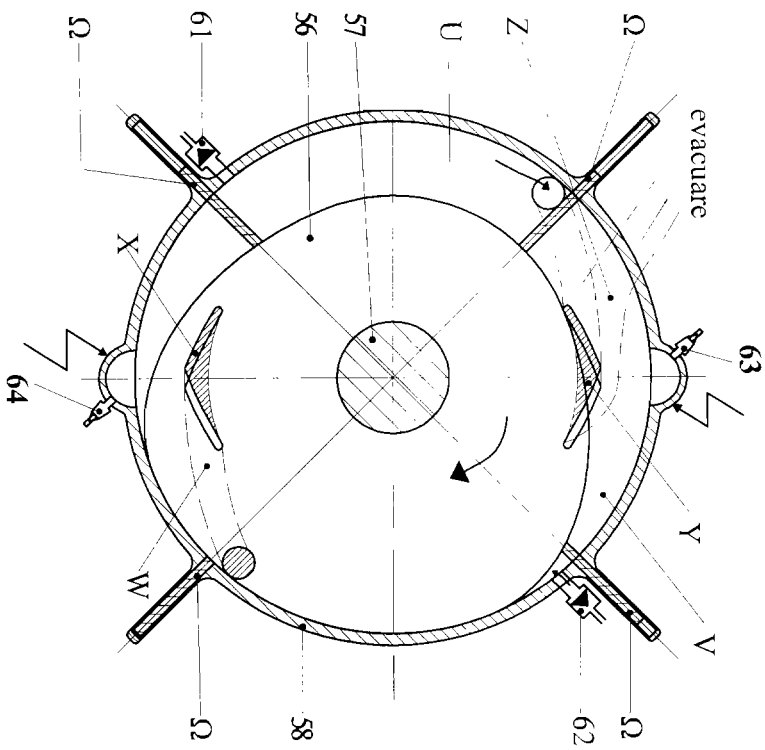


Fig. 15

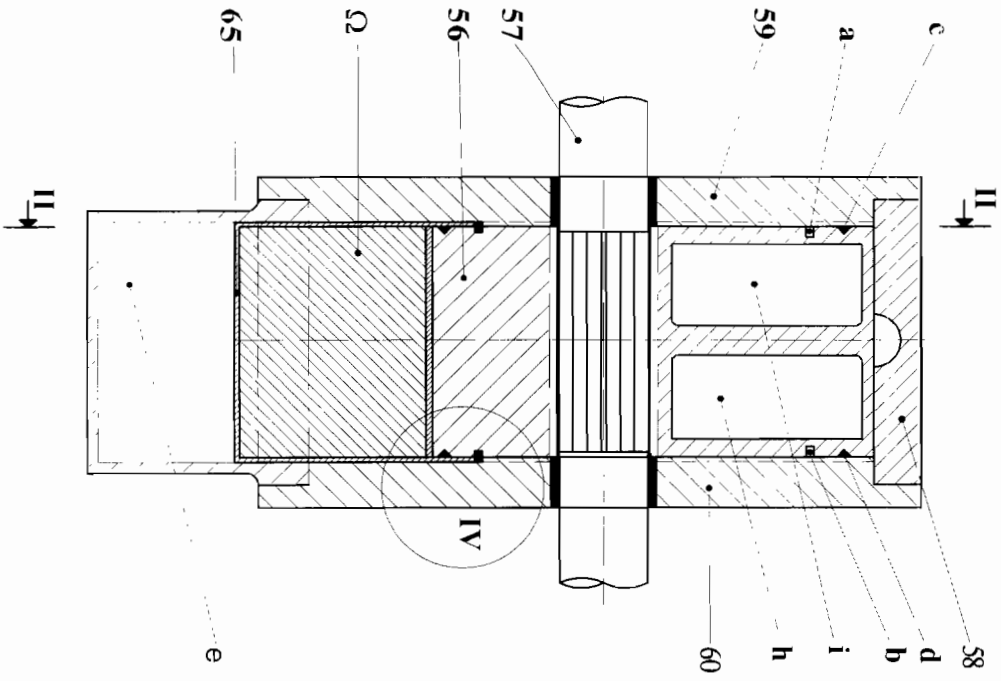


Fig. 16

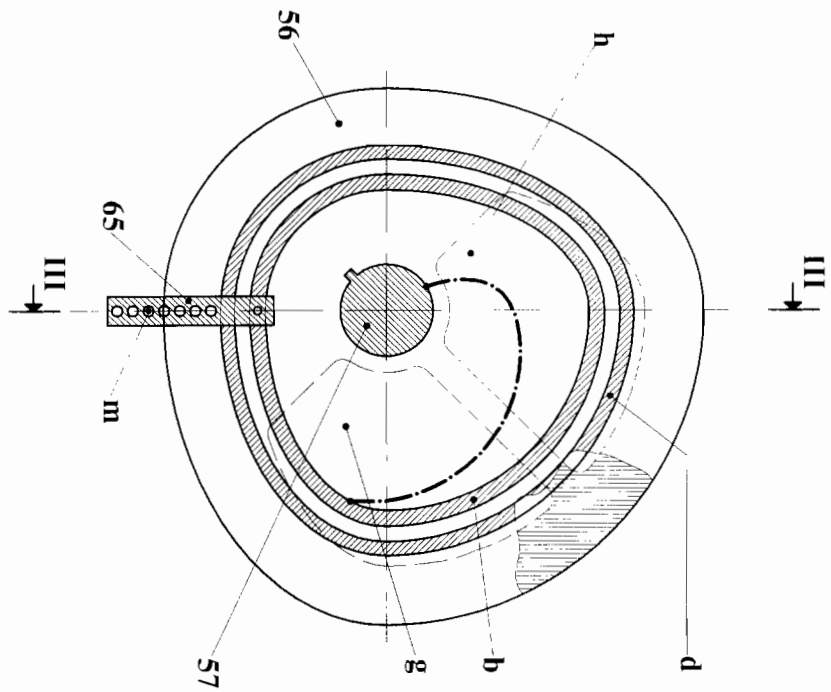


Fig. 17

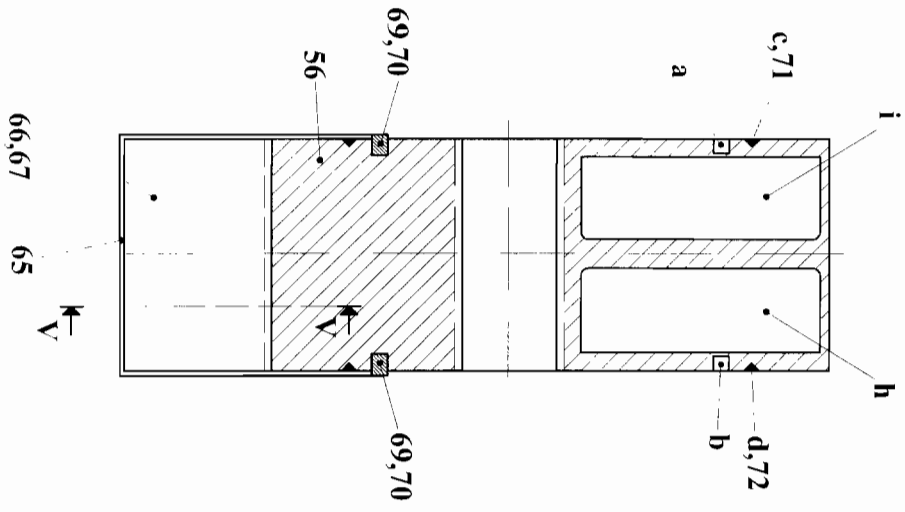


Fig. 18

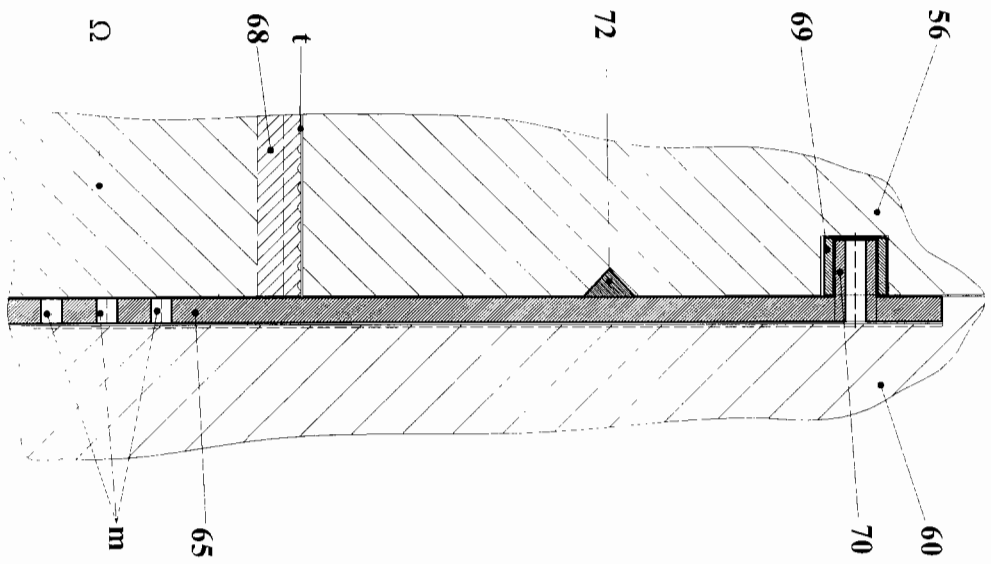


Fig. 19

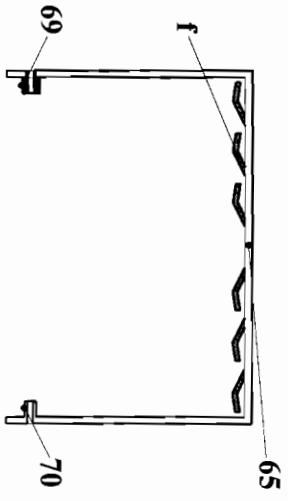


Fig. 20

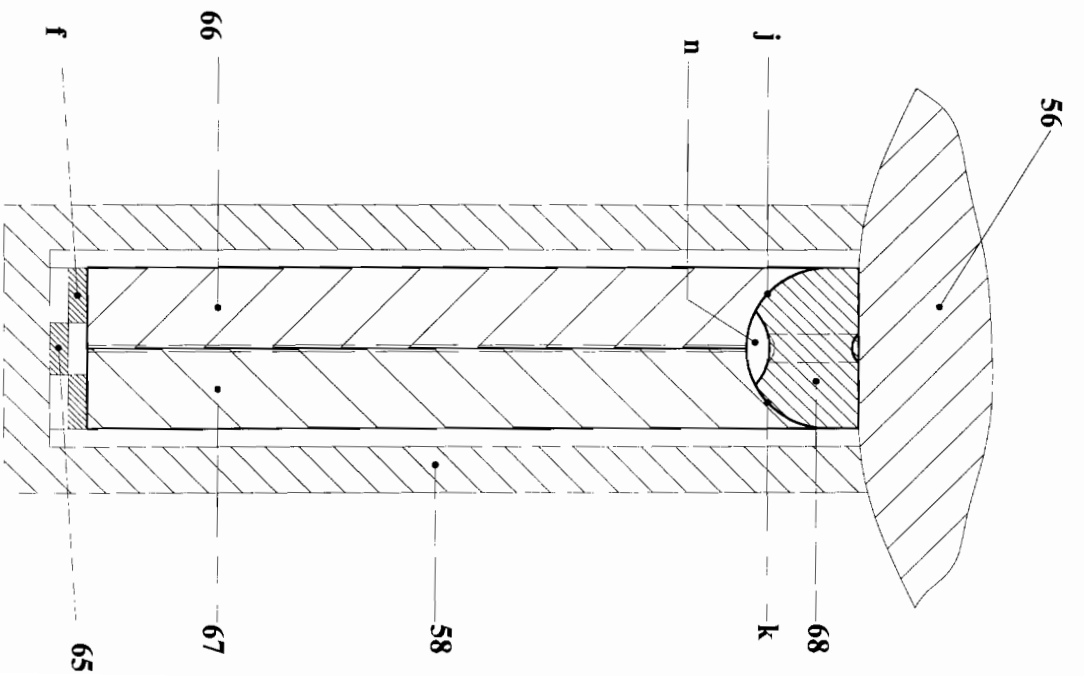


Fig. 21

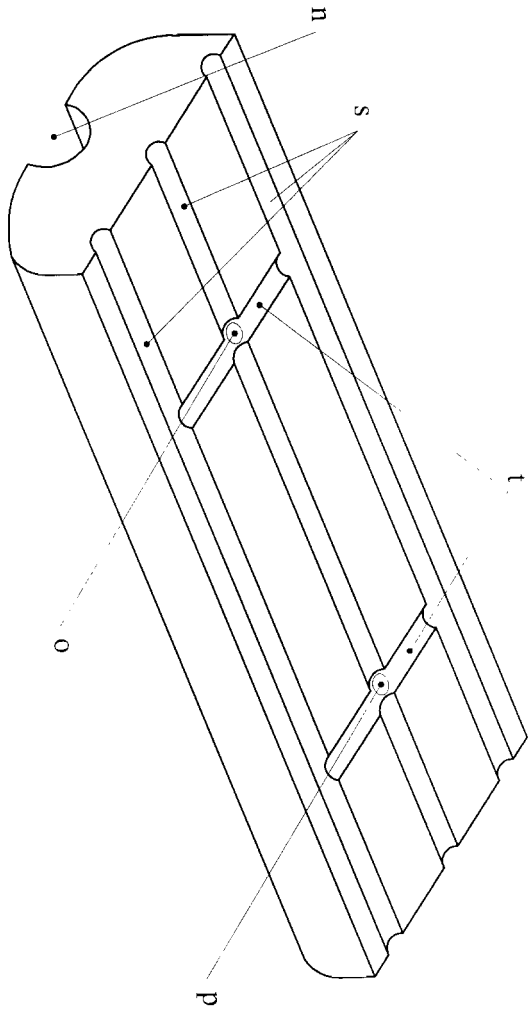


Fig. 22