



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00583

(22) Data de depozit: 31/07/2014

(41) Data publicării cererii:  
29/01/2016 BOPI nr. 1/2016

(71) Solicitant:  
• GIURCA LIVIU GRIGORIAN,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR. 15, BL. I-6,  
ET.5, AP.13, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• GIURCA LIVIU GRIGORIAN,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR. 15, BL. I-6,  
ET.5, AP.13, CRAIOVA, DJ, RO

## (54) MOTOR SUPRAALIMENTAT CU ARBORI CONTRAROTATIVI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un motor în doi sau în patru timpi, cu aprindere prin comprimare sau cu aprindere prin scânteie, folosit pe mijloace de transport și ca sursă de putere în instalații staționare, în scopul reducerii consumului de combustibil și al diminuării efectului de seră. Motorul conform invenției este constituit dintr-un mecanism prevăzut cu niște arbori (5) contrarotativi, simetrici, sincronizați prin intermediul unor roți (15) dințate și dintr-un dispozitiv (42) auxiliar care lucrează ca un compresor volumic pentru supraalimentare, fiind antrenat de același mecanism cu arbori (5) contrarotativi, folosit simultan pentru a transmite forța motoare.

Revendicări: 25  
Figuri: 13

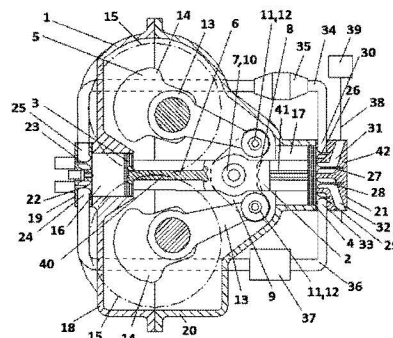
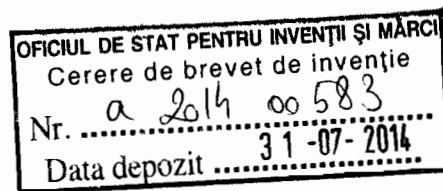


Fig. 1





### **Motor supraalimentat cu arbori contrarotativi**

Inventia se refera la un motor supraalimentat cu arbori contrarotativi utilizabil pe mijloace de transport si ca sursa de putere in instalatii stationare in scopul reducerii consumului de combustibil si al diminuării efectului de sera. Motorul poate fi realizat ca motor in patru timpi sau ca motor in doi timpi, cu aprindere prin comprimare sau cu aprindere prin scinteie.

Este cunoscut motorul clasic in patru sau in doi timpi cu piston in miscare liniara de translatie. Acesta prezinta un randament scazut datorat pierderilor de caldura in special la nivelul chiulasei. Un alt motiv al randamentului scazut este frecarea dintre piston si cilindru amplificata în special de forta normala rezultata pe durata destinderii. Pentru a functiona cu zgomot redus si fără prea multe vibratii aceste motoare trebuie să prezinte un numar ridicat de cilindrii, ceea ce complica constructia si creste pretul.

Este de asemenea cunoscuta inventia DE2746476 care descrie un motor ce utilizeaza un mecanism cu doi arbori cotiti contrarotativi simetrici si care sunt antrenati de doua biele. Aceasta inventie prezinta dezavantajul ca cele doua biele nu au un dispozitiv de compensare a unor lungimi putin diferite ale bielor (sau ale unor dilatatii diferite) si mecanismul motor se poate bloca, deci nu functioneaza in practica. Acelasi dezavantaj il prezinta mecanismele descrise in inventiile US1972409, GB558115 si US2005274332.

Este de asemenea cunoscuta inventia DE133167. Acest motor cu doi arbori contrarotativi propune utilizarea unui singur piston pentru fiecare doua biele si in consecinta prezinta o densitate de putere redusa si o complexitate nejustificata.

Este de asemenea cunoscuta inventia WO2013137858. Aceasta propune un motor-generator cu pistoane opuse. Cele doua pistoane opuse prezinta aceiasi functie respectiv de piston motor si prezinta acelasi diametru exterior. Din aceasta cauza motorul necesita, in cazul versiunii in doi timpi, un compresor mecanic sau centrifugal situat in exteriorul motorului pentru a realiza baleiajul, ceea ce mareste complexitatea si costul motorului. Pe de alta parte, forma balansierului cu cele trei articulatii aliniate, determina ca motorul sa prezente un gabarit ridicat. In plus recuperarea energiei gazelor arse se face intr-un procent scazut datorita modalitatii alese si este efectuata numai cu dispozitive exterioare motorului. In varianta de motor cu pistoane opuse este o solutie complexa deoarece necesita patru arbori cotiti.

In consecinta, un motor avind un randament termic ridicat continuă să fie un deziderat. Este de asemenea de dorit ca un astfel de motor să fie foarte compact, sa aiba o densitate de putere ridicata, sa fie echilibrat dinamic și să prezinte un cost redus.

Prezenta inventie rezolva problema unui randament efectiv ridicat in conditiile unei constructii compacte si simple.

Inventia inlatura dezavantajele enumerate mai sus prin aceea ca un motor este actionat de un piston solid cu dublu efect la care cele doua capete au functii diferite. Pistonul solid prezinta la unul din capete un piston motor, cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar cu functie de compresor si/sau de recuperare a energiei gazelor arse si eventual a caldurii din sistemul de racire. Pistonul solid isi transmite miscarea la un mecanism cu arbori contrarotativi. Pistonul motor si cel auxiliar sunt unite printr-o tije care contine o articulatie centrala, intr-un locas al tijeii fiind montat un balansier prin intermediul unui bolt central. Balansierul este in forma de V si prezinta la capete doua articulatii simetrice. Cele doua articulatii simetrice contin doua bolturi ce antreneaza doua biele. Articulatia centrala este in mod substatial mai mare decit articulatiile simetrice. Bielele la rindul lor antreneaza doi arbori cotiti care sunt sincronizati intre ei prin intermediul a doua roti dintate cu raport de transmitere unitar sau prin alt sistem de roti dintate mai complex. Pistonul motor oscileaza intr-un cilindru motor iar pistonul auxiliar oscileaza intr-un cilindru auxiliar. Cilindrul motor este inchis spre exterior de o chiulasa. Cilindrul auxiliar este de asemenea inchis spre exterior de o alta chiulasa. In functie de tipul motorului fiecare chiulasa poate prezenta niste supape de tipul cu taler sau flexibile.

Intr-o prima versiune de motor in patru timpi, pistonul motor lucreaza in modul obsnuit pe perioada a doua rotatii de arbore cotit. In aceasta versiune pistonul auxiliar are un diametru exterior substatial mai mare decit pistonul motor si lucreaza atit ca piston compresor pe perioada unei rotatii de arbore cotit, avind functia de supraalimentare, cit si ca piston recuperator pe perioada celeilalte rotatii de arbore cotit, avind functia de recuperare a energiei gazelor arse.

Intr-o alta versiune de motor in patru timpi, pistonul auxiliar are un diametru exterior substatial mai mic decit pistonul motor si lucreaza doar ca piston compresor pe perioada celor doua rotatii de arbore cotit, avind functia de supraalimentare. In acest caz exista doua curse de supraalimentare executate de pistonul auxiliar la fiecare ciclu motor.

Intr-o prima versiune de motor in doi timpi pistonul motor lucreaza in modul obsnuit pe perioada unei singure rotatii de arbore cotit. Pistonul motor prezinta un diametru exterior substatial mai

mic decit pistonul auxiliar. In acest caz pistonul auxiliar lucreaza ca piston compresor avind functia de supraalimentare.

Intr-o a doua versiune de motor in doi timpi, doua pistoane solide lucreaza ca doua pistoane opuse intr-un cilindru comun fara chiulasa, avind pistoanele motoare de acelasi diametru dispuse fata in fata. Un piston solid prezinta, la capatul opus pistonului motor, un piston compresor de diametru substantial mai mare decit pistonul motor, avind functia de supraalimentare. Celalalt piston solid prezinta, la capatul opus pistonului motor, un piston recuperator de diametru substantial mai mare decit pistonul motor, avind functia de recuperare a energiei gazelor de evacuare si a caldurii din sistemul de racire. In acest caz cele doua pistoane solide utilizeaza in comun un singur mecanism cu arbori contrarotativi.

Intr-o a treia versiune de motor in doi timpi, doua pistoane solide lucreaza ca doua pistoane opuse in doi cilindri asezati in V, avind pistoanele motoare de acelasi diametru dispuse fata in fata. Un piston solid prezinta, la capatul opus pistonului motor, un piston compresor de diametru substantial mai mare decit pistonul motor, avind functia de supraalimentare. Celalalt piston solid prezinta, la capatul opus pistonului motor, un piston recuperator de diametru substantial mai mare decit pistonul motor, avind functia de recuperare a energiei gazelor de evacuare si a caldurii din sistemul de racire. La aceasta varianta cele doua pistoane solide opuse utilizeaza doua perechi de arbori sincronizati la rindul lor sincronizate intre ele prin intermediul unui sistem de doua roti dintate cu dinti inclinati coaxiale rigidizate intre ele si care sunt montate pe un arbore cu caneluri. Prin deplasarea axiala a sistemului de roti dintate in lungul arborelui cu caneluri se obtine variatia raportului geometric de comprimare.

Toate aceste motoare pot funcționa după ciclul cu aprindere prin scinteie, cu aprindere prin comprimare sau după orice alt tip cunoscut (Miller, Atkinson, cu amestec omogen, cu ardere mixtă, etc.). De asemenea pot fi realizate motoare cu șiruri paralele de cilindrii, arborii cotiți având manetoanele decalate in mod corespunzător.

In varianta de motor cu aprindere prin comprimare motorul poate utiliza procedeul de supraalimentare inalta, adica un raport de compresie real cuprins intre 30 :1 si 70 :1, realizat prin marirea raportului de comprimare geometric la care se adauga un grad de supraalimentare ridicat. Aceasta conduce la un randament efectiv ridicat.

Inventia prezinta următoarele avantaje:

- Mecanismul este perfect echilibrat dinamic in mod natural chiar si in varianta cu un singur piston cu dublu efect ceea ce il face foarte adaptat pentru vehicule hibride, la care nivelul cerut de vibratii si zgomote este foarte sever;
  - Mecanismul este foarte simplu si prezintă putine piese in miscare sau fixe, ceea ce conduce la un cost redus;
  - Pistonul cu dublu efect, datorita mecanismului cu doua biele prezinta o frecare redusa cu cilindrul si deci randamentul mecanic crește cu circa 20% iar durabilitatea motorului este de asemenea crescută;
  - In varianta cu cilindrul opus chiulasa fiind eliminată pierderile prin caldură pe durata arderii sunt considerabil diminuate si in consecinta creste randamentul termic al motorului;
  - Datorita compresorului integrat in volumul motorului, gradul de supraalimentare poate fi foarte mare si deci densitatea de putere este marita ;
  - Prin recuperarea energiei gazelor arse si a caldurii din sistemul de racire motorul poate atinge un randament efectiv de 75-80 % ;
  - Permite variatia raportului de comprimare si deci functionarea cu randament ridicat si la sarcini partiale ;
  - In anumite variante este un motor foarte compact.
- Se dau mai jos mai multe exemple de realizare a invenției in legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 si 13 care reprezintă:
- Fig. 1, o sectiune transversala printr-un motor in patru timpi cu supraalimentare si recuperare de energie ;
  - Fig. 2, o sectiune prin tija cilindrului motor la motorul de la figura 1 ;
  - Fig. 3, o sectiune prin tija cilindrului auxiliar la motorul de la figura 1 ;
  - Fig. 4, sectiune printr-o chiulasa de cilindru auxiliar la motorul de la figura 1 ;
  - Fig. 5, un tabel care indica fazele de functionare ale motorului de la figura 1 ;
  - Fig. 6, o sectiune o sectiune transversala printr-un motor in patru timpi cu tripla supraalimentare ;
  - Fig. 7, o sectiune transversala printr-un motor in patru timpi de tipul hibrid ;
  - Fig. 8, o sectiune transversala printr-un motor in doi timpi cu dubla supraalimentare ;
  - Fig. 9, o sectiune transversala printr-un motor in doi timpi cu supraalimentare si recuperare de energie, avind pistoane solide opuse ;

- Fig. 10, o vedere isometrica a unei variante de piston solid cu piston auxiliar oval ;
- Fig. 11, un tabel care indica fazele de functionare ale motorului de la figura 9 ;
- Fig. 12, o sectiune transversala printr-un motor in doi timpi cu supaalimentare si recuperare de energie, avind pistoane solide opuse si raport de comprimare variabil ;
- Fig. 13, o sectiune prin mecanismul compresiei variabile al motorului de la figura 11.

Intr-o prima versiune un motor 1, de tipul in patru timpi, este actionat de un piston solid 2, cu dublu efect, la care cele doua capete au functii diferite ca in figurile 1, 2, 3, 4 si 5. Pistonul solid 2 prezinta la unul din capete un piston motor 3, cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar 4 cu functie de compresor si/sau de recuperare a energiei gazelor arse. Pistonul solid 1 isi transmite miscarea la un mecanism cu arbori contrarotativi 5. Pistonul motor 3 si cel auxiliar 4 sunt unite printr-o tije de legatura 6 care contine o articulatie 7, centrala , intr-un locas 8 al tijeii de legatura 6 fiind montat un balansier 9 prin intermediul unui bolt 10, central. Balansierul 10 este in forma de V si prezinta la capete doua articulatii 11, simetrice. Cele doua articulatii 11 contin doua bolturi 12, ce antreneaza doua biele 13. Articulatia 7 centrala este in mod substatial mai mare decit articulatiile 11, respectiv diametrul exterior al boltului 10 este substatial mai mare decit diametrul exterior al bolturilor 12. Bielele 13 la rindul lor antreneaza doi arbori cotiti 14 care sunt sincronizati intre ei prin intermediul a doua roti dintate 15 cu raport de transmitere unitar. Pistonul motor 3 oscileaza intr-un cilindru motor 16 iar pistonul auxiliar 4 oscileaza intr-un cilindru auxiliar 17. Cilindrul motor 16 este inclus intr-un bloc de cilindrii 18 si este inchis spre exterior de o chiulasa 19. Cilindrul auxiliar 17 este inclus intr-un bloc de cilindrii 20 si este inchis spre exterior de o chiulasa 21. Chiulasa 19 contine cel putin o supapa 22, de admisie si cel putin o supapa 23, de evacuare, supapa 22 controlind o canalizatie 24, de admisie iar supapa 23 controlind o canalizatie 25, de evacuare. Chiulasa 21 contine o supapa 26, de admisie a gazelor arse, o supapa 27, de admisie aer proaspat, o supapa 28 de evacuare gaze arse si o supapa 29, de evacuare aer sub presiune. Pentru a usura prezentarea functionarii motorului 1 supapele 26, 27, 28 si 29 sunt prezentate toate patru in acelasi plan. In realitate, asa cum este prezentat in figura 4, supapele 26, 27, 28 si 29 sunt grupate doua cite doua, pentru a putea fi antrenate de unul sau cel mult doi arbori cu came (nefigurati). Supapa 26 controleaza o canalizatie 30, de admisie gaze arse. Supapa 27 controleaza o canalizatie 31, de admisie a aerului proaspat. Supapa 28 controleaza o canalizatie 32, de evacuare a gazelor arse. Supapa 29 controleaza o canalizatie 33, de evacuare a aerului sub presiune. Canalizatia 25 comunica cu canalizatia 30 printr-o conducta

34 pe traseul careia poate fi montat un dispozitiv de depoluare 35. Canalizatia 24 comunica cu canalizatia 33 printr-o conducta 36 pe traseul careia poate fi montat un racitor 37, al aerului sub presiune. Canalizatia 31 primeste aerul proaspat printr-o conducta 38 de la un filtru 39. Pistonul motor 3 cel auxiliar 4 si tija de legatura 6 pot fi executate din acelaasi material sau ca piese diferite asamblate impreuna. Tija de legatura 6 prezinta un profil 40 in forma literei H pistonul motor 3, si un profil 41 in forma unei cruci, a unei stele sau tot al unui profil H inspre pistonul auxiliar 4. Profilul 41 este orientat cu partile goale spre mecanismul cu arbori contrarotativi 5 astfel incit anumite parti ale acestuia, in miscarea lor circulara sa poata folosi acest spatiu. Aceasta permite ca distanta dintre axele celor doi arbori cotiti 14 sa fie cit mai mica. Pistonul auxiliar 4, cilindrul auxiliar 17 si chiulasa 21 formeaza impreuna un dispozitiv auxiliar 42. Pistonul motor 3 lucreaza in modul obsnuit pe perioada a doua rotatii de arbore cotit. Pistonul auxiliar 4 are un diametru exterior substantial mai mare decit pistonul motor 3 si lucreaza atit ca piston compresor pe perioada unei rotatii de arbore cotit, avind functia de supraalimentare, cit si ca piston recuperator pe perioada celeilalte rotatii de arbore cotit, avind functia de recuperare a energiei gazelor arse. In figura 5 este descris ciclul de functionare al motorului 1 ce se desfasoara pe perioada a doua rotatii de arbore cotit si are loc simultan in cilindrul motor 16 respectiv in cilindrul auxiliar 17. Motorul 1 prezinta o functionare obisnuita de motor in patru timpi supraalimentat mecanic in cilindrul motor 16, respectiv pe perioada cursei de admisie, perioada in care supapa 22 este deschisa si supapa 23 este inchisa. Dupa realizarea compresiei si destinderii in cilindrul motor 16, supapa 23 se deschide si incepe cursa de evacuare. Simultan se deschide supapa 26 si gazele arse patrund in cilindrul auxiliar 17, unde actioneaza pistonul auxiliar 4, acesta fiind actionat de presiunea reziduala a gazelor arse. Se realizeaza astfel o a doua destindere pe parcursul a 180°, forta dezvoltata fiind in sens contrar celei initiale din cilindrul motor. Dupa parcurgerea celor 180° supapa 28 se deschide permitind evacuarea gazelor arse intr-o cursa de evacuare. La terminarea cursei de evacuare dupa aproximativ alte 180°, supapa 28 se inchide si se deschide supapa 27 ce permite admisia de aer proaspat in cilindrul auxiliar 17. Admisia are loc pe perioada a 180° si la sfirsitul ei se inchide supapa 27. In cilindrul auxiliar are loc o cursa de compresie, pe perioada a alte 180°, la sfirsitul careia se deschide supapa 29. Aceasta permite evacuarea aerului presurizat spre cilindrul motor 16 prin conducta 36 si racitorul 37 care are rolul de a raci aerul presurizat. A doua destindere din cilindrul auxiliar 17 provoaca un lucru mecanic aditional celui produs de ciclul motor conventional care este transmis unui utilizator prin intermediul aceluiasi

mecanism cu arbori contrarotativi 5 utilizat de motorul 1, conducind la majorarea randamentului global al motorului 1 care prezinta doua curse motoare la doua rotatii de arbore cotit, respectiv pe durata ciclului in patru timpi. Pe de alta parte, supraalimentarea mecanica a cilindrului motor 16 majoreaza raportul de comprimare real al motorului 1, ceea ce conduce la cresterea densitati de putere, respectiv a puterii raportate la greutatea motorului 1 sau a puterii raportate la capacitatea cilindrica a motorului 1.

Intr-o a doua versiune un motor 50, de tipul in patru timpi cu tripla supraalimentare, este actionat de un piston solid 51, cu dublu efect, la care cele doua capete au functii diferite ca in figura 6. Pistonul solid 51 prezinta la unul din capete un piston motor 52, cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar 53 cu functia de compresor. Pistonul motor 52 si cel auxiliar 53 sunt unite printr-o tije de legatura 54 cilindrica care prezinta un diametru substantial egal cu diametrul pistonului auxiliar 53. Deoarece pistonul motor 52 are un diametru exterior substantial mai mare decat diametrul exterior al pistonului auxiliar 53, pistonul solid 51 poate fi asemanat cu un pistol in trepte. Pistonul motor 52 oscileaza intr-un cilindru motor 55 iar pistonul auxiliar 53 oscileaza intr-un cilindru auxiliar 56. Cilindrul motor 55 este inclus intr-un bloc de cilindrii 57 si este inchis spre exterior de o chiulasa 58. Cilindrul auxiliar 56 este inclus intr-un bloc de cilindrii 59 si este inchis spre exterior de o chiulasa 60. Chiulasa 58 contine cel putin o supapa 61, de admisie si cel putin o supapa 62, de evacuare, supapa 61 controlind o canalizatie 63 de admisie iar supapa 62 controlind o canalizatie 64 de evacuare. Chiulasa 60 contine o supapa 65 flexibila de admisie a aerului sub presiune provenit de la o turbosuflanta 66 si controleaza o canalizatie 67. Chiulasa 60 contine de asemenea si o supapa 68 flexibila de refulare a aerului sub presiune din cilindrul auxiliar 56 care controleaza o canalizatie 69. Legatura dintre canalizatia 64 si turbosuflanta 66 este asigurata de o conducta 70. Legatura dintre turbosuflanta 66 si canalizatia 67 este asigurata de o conducta 71, pe traseul careia poate fi montat un racitor 72 al aerului provenit de la turbosuflanta 66. Legatura dintre canalizatia 69 la canalizatia 63 este asigurata de o conducta 73 pe traseul careia poate fi montat un racitor 74 al aerului provenit de la cilindrul auxiliar 56. Gazele de evacuare pot sa ocoleasca turbosuflanta 66 prin intermediul unei supape 75 de by-pass. Comprimarea aerului de admisie in cilindrul motor 55 are loc in trei stadii, respectiv prima oara in turbosuflanta 66, utilizind energia reziduala a gazelor arse si de doua ori succesiv in cilindrul auxiliar 56, pe perioada a doua rotatii de arbore cotit. In cazul in care cantitatea de gaze de



vacuare este insuficienta pentru a actiona turbosuflanta 66 supraalimentarea se face in doua stadii, respectiv numai in cilindrul auxiliar 56.

O varianta hibrida a motorului 50 utilizeaza o turbina 90 ce actioneaza un generator electric 91 ca in figura 7. Turbina 91 utilizeaza energia gazelor arse provenita de la motorul 50. In acest caz motorul 50 poate antrena direct un starter-alternator 92 sau o transmisie (nefigurata). In acest caz motorul 50 este cu dubla supraalimentare, cilindrul auxiliar 56 functionind de doua ori ca si compresor pe perioada unui ciclu motor. La turatii joase gazele arse provenite de la o canalizatie 93 de evacuare sunt dirijate printr-o supapa 94 by-pass, direct intr-o tubulatura de evacuare, astfel incit sa ocoleasca ocoleasca turbina 90.

Intr-o alta versiune un motor 110, de tipul in doi timpi cu dubla supraalimentare, este actionat de un piston solid 111, cu dublu efect, la care cele doua capete au functii diferite ca in figura 8. Pistonul solid 111 prezinta la unul din capete un piston motor 112, cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar 113 cu functia de compresor. Pistonul motor 112 si cel auxiliar 113 sunt unite printr-o tije de legatura 114 cilindrica care prezinta un diametru substantial egal cu diametrul pistonului motor 112. Deoarece pistonul motor 112 are un diametru exterior substantial mai mic decat diametrul exterior al pistonului auxiliar 113, pistonul solid 111 poate fi asemanat cu un pistol in trepte. Pistonul motor 112 oscileaza intr-un cilindru motor 115 iar pistonul auxiliar 113 oscileaza intr-un cilindru auxiliar 116. Cilindrul motor 115 este inclus intr-un bloc de cilindrii 117 si este inchis spre exterior de o chiulasa 118. Cilindrul auxiliar 116 ce este inclus intr-un bloc de cilindrii 119 si este inchis spre exterior de o chiulasa 120. Cilindrul motor 115 prezinta cel putin o fereastră 121, de admisie ce reprezinta capatul unei canalizatii 122, de transfer, si cel putin o fereastră 123, de evacuare ce se continua cu o canalizatie 124, de evacuare. Canalizatia 124 este controlata de o supapa 125, rotativa ce se interpune intre canalizatia 124 si o canalizatie 126, de iesire. Chiulasa 119 contine o supapa 127, flexibila, de admisie a aerului sub presiune provenit de la o turbosuflanta 128 si controleaza o canalizatie 129. Chiulasa 119 contine de asemenea si o supapa 130, flexibila, de refulare a aerului sub presiune din cilindrul auxiliar 115 care controleaza o canalizatie 131. Legatura dintre canalizatia 126 si turbosuflanta 128 este asigurata de o conducta 132. Legatura dintre turbosuflanta 128 si canalizatia 129 este asigurata de o conducta 133, pe traseul careia poate fi montat un racitor 134 al aerului provenit de la turbosuflanta 128. Legatura dintre canalizatia 131 la canalizatia 121 este asigurata de o conducta 135 pe traseul careia poate fi montat un racitor 136 al aerului provenit de la cilindrul auxiliar 116.

Gazele de evacuare pot sa ocoleasca turbosuflanta 128 prin intermediul unei supape 137, de bypass. Aerul de admisie de presiune ridicata ce intra in cilindrul motor 115 este comprimat doua stadii, respectiv prima oara in turbosuflanta 128, utilizind energia reziduala a gazelor arse si a doua oara succesiv in cilindrul auxiliar 116, pe perioada unei rotatii de arbore cotit. In cazul in care cantitatea de gaze de evacuare este insuficienta pentru a actiona turbosuflanta 128 supraalimentarea se face intr-un singur stadiu, respectiv numai in cilindrul auxiliar 116.

Intr-o alta versiune un motor 150, de tipul in doi timpi cu supraalimentare, este actionat de doua pistoane solide 151 respectiv 152, opuse, cu dublu efect, la care cele doua capete au functii diferite ca in figura 9, 10 si 11. Pistonul solid 151 prezinta la unul din capete un piston motor 153, cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar 154 cu functia de compresor. Pistonul solid 152 prezinta la unul din capete un piston motor 155, cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar 156 cu functia de piston recuperator. Pistonul motor 153 si pistonul motor 155 oscileaza intr-un cilindru motor 157, comun ce apartine unui bloc motor 158. Pistonul auxiliar 154 oscileaza intr-un cilindru auxiliar 159 ce apartine aceluiasi bloc motor 158. Pistonul auxiliar 156 oscileaza intr-un cilindru auxiliar 160 ce apartine unui bloc motor 161. Cilindrul auxiliar 159 este inchis spre exterior de o chiulasa 162. Cilindrul auxiliar 160 este inchis spre exterior de o chiulasa 163. Cilindrul motor 157 prezinta cel putin o fereastră 164, de admisie si cel putin o fereastră 165, de evacuare. Chiulasa 162 contine o supapa 166, flexibila, de admisie a aerului proaspat si controleaza o canalizatie 167. Chiulasa 162 contine de asemenea si o supapa 168, flexibila, de refulare a aerului sub presiune din cilindrul auxiliar 159 care controleaza o canalizatie 169. Legatura dintre canalizatia 169 si fereastră 164 este realizata printr-o conducta 170, pe traseul careia poate fi montat un racitor 171 al aerului provenit de la cilindrul auxiliar 159. Chiulasa 163 contine o canalizatie 172, de admisie a unui amestec de gaze si o canalizatie 173, de evacuare a gazelor reziduale. Momentul evacuarii gazelor reziduale este decis cu ajutorul unei supape 174, rotative ce debuseaza intr-o conducta 175, de evacuare. Pe traseul conductei 175 poate fi amplasat in anumite cazuri un condensor 176 ce prezinta la baza un bazin 177, de colectare a unui fluid de lucru. Legatura dintre fereastră 165 si canalizatia 172 este realizata de o conducta 178 pe traseul careia poate fi montat un dispozitiv de depoluare 179 al gazelor arse provenite de la motorul 150. Pe traseul conductei 178 este de asemenea amplasat un schimbator de caldura 180, ce dispune de niste site 181 care acumuleaza caldura gazelor arse provenite de la motorul 150. Schimbatorul de caldura 180 este utilizat pentru schimbarea starii de agregare a

unui fluid de lucru de la starea lichida la cea gazoasa sau de vapori. In acest scop fluidul de lucru este injectat la un anumit moment pe sitele 181 cu ajutorul unui injector 182 controlat de o supapa 183. Injectorul 182 se alimenteaza cu fluid de lucru de la un rezervor 184 cu ajutorul unei pompe 185. Pompa 185 debuseaza fluidul de lucru intr-o prima varianta, intr-un schimbator de caldura 186 care utilizeaza lichidul de racire al motorului 150 pentru a creste temperatura fluidului de lucru, ce este apoi transmis mai departe la injectorul 182. Intr-o alta varianta fluidul de lucru produce in mod direct si racirea motorului 150 si in acest caz schimbatorul de caldura 186 nu mai este necesar. Fluidul de lucru in stare lichida poate fi recirculat de la bazinul 177 la rezervorul 184 prin intermediul unei pompe 187 si al unei conducte 188. Pistonul solid 151 isi transmite miscarea alternativa la un arbore cotit 189 prin intermediul unui balansier 190 si cel putin a unei biele 191. Aceasi piston solid 151 isi transmite miscarea alternativa in mod simetric la un arbore cotit 192 prin intermediul aceluasi balansier 190 si cel putin a unei biele 193. In mod similar pistonul solid 152 isi transmite miscarea alternativa la arborele cotit 189 prin intermediul unui balansier 194 si cel putin a unei biele 195. Aceasi piston solid 152 isi transmite miscarea alternativa in mod simetric la arborele cotit 192 prin intermediul aceluasi balansier 194 si cel putin a unei biele 196. Totalitatea pieselor care transmit miscarea de la pistoanele solide 151 si 152 formeaza un mecanism cu arbori contrarotativi 197 cu compensarea de lungimi usor diferite ale bielelor 191, 193, 195 si 196. Deosebirea majora fata de variantele anterioare este ca un singur mecanism cu arbori contrarotativi 197 este utilizat de doua pistoane solide 151, respectiv 152 si nu de un singur piston solid ca in cazurile anterioare. Pistonul auxiliar 154 respectiv 156 au diametrele exterioare substantial mai mari decat diametrele pistoanelor motoare 153, respectiv 155. Etansarea pistonului motor 153 si 155, respectiv a pistonului auxiliar 154 si 156 se poate face cu ajutorul unor segmenti de etansare sau cu ajutorul unui labirint realizat pe suprafetele lor cilindrice. In acest ultim caz prin destinderi succesive in labirint gazele isi reduc treptat presiunea si pierderile pot deveni minime. Intr-o alta varianta se pot utiliza un piston solid 198 respectiv 199 care prezinta fiecare cite un piston auxiliar 200, respectiv 201 de forma ovala (fig. 10). In acest caz fiecare cilindru auxiliar asociat are de asemenea o forma ovala. Motorul 150 prezinta in cilindrul motor 157 o functionare obisnuita de motor in doi timpi care utilizeaza supraalimentarea mecanica, intr-o singura treapta, realizata de cilindrul auxiliar 160 pentru a majora raportul de comprimare real al motorului 150, ceea ce conduce la cresterea densitati de putere, respectiv a puterii raportate la greutatea motorului sau a puterii raportate la capacitatea

cilindrica a motorului (fig. 11). Gazele arse generate de motorul 150 sunt evacuate prin fereastra 165 la o temperatura ridicata si sunt depoluate in dispozitivul de depoluare 179. Gazele arse isi cedeaza apoi caldura in sitele 181 ale schimbatorului de caldura 180 si isi continua drumul fiind evacuate prin supapa 173 rotativa care, pe perioada cit fereastra 165 este deschisa, este si ea deschisa. Dupa ce fereastra 165 este inchisa de pistonul motor 155 si supapa 173 blocheaza canalizatia 173, are loc injectia unei cantitati de fluid de lucru in stare lichida pe sitele 181. Fluidul de lucru se transforma in starea gazoasa (vapori) si produce o crestere brusca de presiune in conducta 178 si in cilindrul auxiliar 160 realizind o a doua destindere care face ca pistonul solid 152 sa se depaseze si sa produca un lucru mecanic util. Acest lucru mecanic util ajuta la efectuarea compresiei in cilindrul motor 157. In momentul in care incepe destinderea in cilindrul motor 157, supapa 173 se deschide din nou si permite evacuarea amestecului de gaze si vapori prin conducta 175 spre condensorul 176, unde vaporii sunt retransformati in lichid, acesta fiind colectat in bazinul 177. Din bazinul 177 fluidul de lucru este recirculat cu ajutorul pompei 187 si conductei 188 care il transporta la rezervorul 184. Din rezervorul 184 cu ajutorul pompei 187 fluidul de lucru este fortat sa circule prin schimbatorul de caldura 186, unde are loc o incalzire preliminara si deci recuperarea unei parti din energia pierduta prin racire de motorul 150. Fluidul de lucru este apoi injectat pe sitele 181 atunci cind ii permite supapa 183 respectiv in momentul inchiderii ferestrei 165, de catre pistonul motor 155 si al obturarii conductei 175 de catre supapa 173. Aceasta varianta corespunde cu alegerea apei ca fluid de lucru.

O subvarianta la motorul 150, consta in eliminarea schimbatorului de caldura 186 atunci cind fluidul de lucru realizeaza in mod direct racirea motorului 150.

O varianta diferita la motorul 150 este atunci cind fluidul de lucru este aer lichid sau azot lichid. In aceasta varianta condensorul 176, pompa 187 si conducta 188 sunt eliminate deoarece aerul lichid sau azotul lichid nu mai pot fi recuperate si sunt evacuate in atmosfera fara a fi recirculate.

Pentru toate aceste variante asociate cu motorul 150 a doua destindere din cilindrul recuperator provoaca un lucru mecanic aditional celui produs de ciclul motor conventional care este transmis unui utilizator prin intermediul aceluiasi mecanism cu arbori contrarotativi 197 utilizat de motorul 150, coducind la majorarea randamentului global al motorului care prezinta doua curse motoare la o singura rotatie de arbore cotit, respectiv pe durata ciclului in doi timpi. Motorul 150 foloseste supraalimentarea mecanica a cilindrului motor 157 pentru a realiza cresterea densitati

de putere, respectiv a puterii raportate la greutatea motorului 150 sau a puterii raportate la capacitatea cilindrica a motorului 150.

Intr-o alta versiune un motor 210, de tipul in doi timpi cu supraalimentare, este actionat de doua pistoane solide 211 respectiv 212, opuse, cu dublu efect, la care cele doua capete au functii diferite ca in figura 12 si 13. Pistonul solid 211 prezinta la unul din capete un piston motor 213, cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar 214 cu functia de piston recuperator. Pistonul solid 212 prezinta la unul din capete un piston motor 215, cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar 216 cu functia de compresor. Pistonul motor 213 oscileaza intr-un cilindru motor 217 ce apartine unui bloc motor 218. Pistonul motor 214 oscileaza intr-un cilindru motor 219 ce apartine aceluiasi bloc motor 218. Cilindrul motor 217 si cilindrul motor 219 sunt asezate in forma literei V, formind un unghi intre ele. Cilindrul motor 217 si cilindrul motor 219 au o portiune 220 comuna prin care pot comunica. La acest motor 210, pistonul solid 211 este antrenat si antreneaza un mecanism cu arbori contrarotativi 221, iar pistonul solid 212 este antrenat si antreneaza un alt mecanism cu arbori contrarotativi 222. Mecanismul cu arbori contrarotativi 221 utilizeaza pentru sincronizare doua roti dintate 223 si 224, cu dinti inclinati. Mecanismul cu arbori contrarotativi 222 utilizeaza pentru sincronizare doua roti dintate 225 si 226, cu dinti inclinati. Cele doua mecanisme cu arbori contrarotativi 221 si 222 sunt la rindul lor sincronizate cu ajutorul unui grup 227 de doua roti dintate 228 si 229 solidare intre ele (fig. 13). Rotile 228 si 229 prezinta de asemenea dinti inclinati in sensuri diferite si sunt solidare la rotatie cu un arbore 230 canelat, care poate fi arborele de iesire al motorului 210. Rotile 228 si 229 pot culisa in lungimea arborelui 230 fiind actionate de un actuator (nefigurat). Celelalte componente ale motorului 210 sunt asemanatoare cu cele de la exemplul anterior. Deosebirea esentiala consta in aceea ca motorul 210 este un motor cu raport de comprimare variabil. Prin schimbarea pozitiei grupului 227 in lungul arborelui 230 se poate modifica distanta dintre pistoanele motoare 213 si 214 la punctul mort superior ceea ce determina modificarea raportului de comprimare geometric. La toate versiunile descrise cel putin o chiulasa poate fi realizata din acelasi material cu blocul de cilindrii asociat. Pe de alta parte, in functie de felul motorului, cu aprindere prin comprimare sau cu aprindere prin scinteie, chiulasa ce inchide cilindrul motor sau cilindrul motor insusi (la varianta cu pistoane opuse) contine cel putin un injector, o bujie sau un injector si o bujie (care poate fi cu incandescenta).

## Revendicari

1. Motor supraalimentat de tipul cu arbori contrarotativi simetrici, sincronizati prin intermediul unui tren de roti dintate, caracterizat prin aceea ca un motor (1, 50, 110, 150 sau 210) contine un dispozitiv auxiliar (42) ce lucreaza ca un compresor volumic pentru supraalimentare integrat in volumul motorului 1, dispozitivul auxiliar (42) fiind antrenat de un mecanism cu arbori contrarotativi (5, 197 sau 222), folosit simultan de motorul (1, 50, 110, 150 sau 210) pentru a transmite forta motoare, iar compresorul volumic lucreaza dupa un ciclu in doi timpi respectiv pe durata unei rotatii de arbore cotit.
2. Motor ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea ca dispozitivul auxiliar (42) este utilizat pe perioada urmatoarei rotatii de arbore cotit ca un dispozitiv recuperator, iar dispozitivul recuperator lucreaza pe durata unei rotatii de arbore cotit.
3. Motor ca la revendicarea 1 si 2 caracterizat prin aceea ca motorul (1, 50, 110, 150 sau 210) prezinta un piston solid (2, 51, 111, 151, 152, 211 sau 212) ce actioneaza mecanismul cu arbori contrarotativi (5, 197 sau 222), pistonul solid (2, 51, 111, 151, 152, 211 sau 212) prezentind la un capat un piston motor (3, 52, 112, 153, 155, 213 sau 215) iar la celalalt capat un piston auxiliar (4, 53, 113, 154, 156, 214 sau 216), coaxial cu pistonul motor (3, 52, 112, 153, 155, 213 sau 215), pistonul motor (3, 52, 112, 153, 155, 213 sau 215) si cel auxiliar (4, 53, 113, 154, 156, 214 sau 216) fiind unite prin intermediul unei tije de legatura (6 sau 114), cu profil complex sau simplu, iar pistonul motor (3, 52, 112, 153, 155, 213 sau 215) si cel auxiliar (4, 53, 113, 154, 156, 214 sau 216) prezinta in general diametre exterioare diferite.
4. Motor ca la revendicarea 3 caracterizat prin aceea ca pistonul auxiliar (4) poate indeplini succesiv functia de piston compresor respectiv pe cea de piston recuperator.
5. Motor ca la revendicarea 3 caracterizat prin aceea ca pistonul auxiliar (53, 113, 154, sau 216) indeplineste exclusiv functia de piston compresor.
6. Motor ca la revendicarea 3 caracterizat prin aceea ca pistonul auxiliar (156 sau 214) indeplineste exclusiv functia de piston recuperator.
7. Motor ca la revendicarea 3 caracterizat prin aceea ca pistonul motor (3, 52, 112, 153, 155, 213 sau 215), pistonul auxiliar (4, 53, 113, 154, 156, 214 sau 216) si tija de legatura (6 sau 114) sunt construite ca o structura unitara continua, eventual din acelasi material care poate contine anumite insertii.

8. Motor ca la revendicarea 3 caracterizat prin aceea ca tija de legatura (6) prezinta un profil (40) in forma literei H inspre pistonul motor, si un profil (41) in forma unei cruci, stele sau tot al unui profil H inspre pistonul auxiliar, profilul H fiind orientat cu partile goale spre mecanismul cu arbori contrarotativi (5).
9. Motor ca la revendicarea 3 caracterizat prin aceea ca pistonul solid (51, 111, 151, 152, 211 sau 212) are forma unui piston in trepte, tija de legatura (114) avind forma cilindrica sau tubulara, respectiv pistonul motor (52, 112, 153, 155, 213 sau 215) sau pistonul auxiliar (53, 113, 154, 156, 214 sau 216) prezentind diametrul exterior substantial egal cu diametrul exterior al tijei de legatura (6).
10. Motor ca la revendicarea 3 caracterizat prin aceea ca legatura dintre doua biele (13,191, 193, 195 sau 196) ce apartin mecanismului cu arbori contrarotativi (5, 197 sau 222) este realizata cu ajutorul unui balansier (9, 190 sau 194), in forma litere V, balansierul (9, 190 sau 194) utilizind o articulatie (7), centrala, pentru a fi fixat pe tija de legatura (6 sau 114) si doua articulatii (11), laterale simetrice, ce fac legatura cu bielele (13,191, 193, 195 sau 196), articulatia 7 fiind realizata cu ajutorul unui bolt (10), central, iar fiecare articulatie (11) este realizata cu ajutorul uni bolt (12), si  
diametrul exterior al boltului (7) este substatial mai mare decit diametrul exterior al bolturior (12).
11. Motor ca la revendicarea 4 caracterizat prin aceea ca motorul (1) functioneaza dupa un ciclu in patru timpi cu supraalimentare mecanica si recuperarea energiei gazelor arse, pistonul motor (3) lucrind intr-un cilindru motor (16) inchis la un capat de o chiulasa (19) , controlata de cel putin o supapa (22) de admisie si de cel putin o supapa (23) de evacuare, si  
supapa (22) controleaza o canalizatie (24) de admisie, si  
supapa (23) controleaza o canalizatie (25) de evacuare, si  
pistonul auxiliar (4) oscileaza intr-un cilindru auxiliar (17) inchis la un capat de o chiulasa (21) controlata de o supapa (26) de admisie a gazelor arse, de o supapa (27) de admisie aer proaspat, de o supapa (28) de evacuare gaze arse si de o supapa (29) de evacuare aer sub presiune, si  
supapa (26) controleaza o canalizatie (30) de admisie gaze arse, si  
supapa (27) controleaza o canalizatie (31) de admisie a aerului proaspat, si

supapa (28) controleaza o canalizatie (32) de evacuare a gazelor arse, si  
 supapa (29) controleaza o canalizatie (33) de evacuare a aerului sub presiune,  
 si  
 canalizatia (25) comunica cu canalizatia (30) printr-o conducta (34) pe traseul  
 careia poate fi montat un dispozitiv de depoluare (35), si  
 canalizatia (24) comunica cu canalizatia (33) printr-o conducta (36) pe traseul  
 careia poate fi montat un racitor (37) al aerului sub presiune, si  
 supapele (26), (27), (28) si(29) pot fi actionate de unul sau de doi arbori cu  
 came, si  
 diametrul pistonului auxiliar (4) este substantial mai mare decit diametrul  
 pistonului motor (3), deoarece presiunea gazelor care actioneaza pistonul  
 auxiliar pe timpul destinderii suplimentare este mult mai mica decit presiunea  
 gazelor din cilindrul motor in timpul destinderii principale.

12. Metoda de functionare a unui motor in patru timpi caracterizata prin aceea ca supapele (22) si (23) sunt deschise sau inchise pe perioada evacuarii si admisiei ce au loc in cilindrul motor (16) determinind realizarea unui ciclu cu recuperare in cilindrul auxiliar (17) astfel incit pistonul auxiliar (4) este actionat de presiunea reziduala a gazelor arse alimentate prin intermediul conductei (34) de la cilindrul motor (16), realizind o a doua destindere in sens contrar celei initiale din cilindrul motor (16), urmata de evacuarea gazelor arse intr-o cursa de evacuare, si a doua destindere din cilindrul auxiliar (17) provoaca un lucru mecanic aditional celui produs de ciclul motor conventional care este transmis unui utilizator prin intermediul aceluiasi mecanism cu arbori contrarotativi (5) utilizat de motorul (1), coducind la majorarea randamentului global al motorului (1) care prezinta doua curse motoare la doua rotatii de arbore cotit, respectiv pe durata ciclului in patru timpi.
13. Metoda ca la revendicarea 12 caracterizata prin aceea ca pe perioada destinderii si compresiei ce au loc in cilindrul motor (1), pistonul auxiliar (4) este utilizat ca un piston compresor ce preia aerul proaspat de la un filtru (39) si alimenteaza cilindrul motor (16) prin intermediul conductei (36), pentru a realiza supraalimentarea mecanica cu aer sub presiune a cilindrului motor (1) atunci cind supapa (22) de admisie va fi deschisa in ciclul urmator, si supraalimentarea mecanica a cilindrului motor (16) majoreaza raportul



de comprimare real al motorului (1) , ceea ce conduce la cresterea densitati de putere, respectiv a puterii raportate la greutatea motorului (1) sau a puterii raportate la capacitatea cilindrica a motorului (1).

14. Motor ca la revendicarea 5 caracterizat prin aceea ca motorul (50) functioneaza dupa un ciclu in patru timpi cu tripla supraalimentare, si pistonul motor (52) lucreaza intr-un cilindru motor (55) inchis la un capat de o chiulasa (58), controlata de cel putin o supapa (61) de admisie si de cel putin o supapa (62) de evacuare, si

supapa (61) controleaza o canalizatie (63) de admisie, si  
 supapa (62) controleaza o canalizatie (64) de evacuare, si  
 canalizatia (64) debuseaza intr-o conducta (70) ce conduce la o turbosuflanta (66), respectiv la turbina acesteia, si

turbina antreneaza un compresor centrifugal care comprima aerul proaspăt, si  
 la turatii joase gazele arse provenite de la canalizatia (64) sunt dirajate printr-o supapa (75) de by-pass , direct intr-o tubulatura de evacuare, astfel incit sa ocoleasca ocoleasca turbosuflanta (66), si

pistonul auxiliar (53) oscileaza intr-un cilindru auxiliar (56) inchis la un capat de o chiulasa (58) controlata de o supapa (65) de admisie flexibila a aerului si de o supapa (68) de refulare flexibila a aerului sub presiune, si

supapa (65) controleaza o canalizatie (66) de admisie aer, si  
 compresorul centrifugal debuseaza aerul sub presiune printr-o conducta (71) catre cilindrul auxiliar (56), respectiv catre canalizatia (66) de admisie, pe traseul conductei (71) putind fi montat un racitor (72) al aerului sub presiune, si

supapa (68) controleaza o canalizatie (68) de refulare a aerului sub presiune, si

canalizatia (68) comunica cu canalizatia (61) printr-o conducta (73) pe traseul careia poate fi montat un racitor (74) al aerului sub presiune, si

diametrul pistonului auxiliar (53) este substantial mai mic decit diametrul pistonului motor (52) deoarece pistonul auxiliar (53) executa doua curse de comprimare pe perioada unui singur ciclu motor, si

comprimarea aerului de admisie in cilindrul motor (55) are loc in trei stadii, respectiv prima oara in turbosuflanta (66), utilizind energia reziduala a gazelor arse si de doua ori succesiv in cilindrul auxiliar (56), pe perioada a doua rotatii de arbore cotit, si

in cazul in care cantitatea de gaze de vacuare este insuficienta pentru a actiona turbosuflanta (66) supraalimentarea se face in doua stadii, respectiv numai in cilindrul auxiliar (56).

15. Motor partial ca la revendicarea 14 caracterizat prin aceea ca motorul (50) functioneaza dupa un ciclu in patru timpi cu supraalimentare mecanica si recuperare hibrida a energiei gazelor arse, respectiv gazele arse provenite de la cilindrul motor (55) se destina intr-o turbina (90) ce antreneaza un generator electric (91), si

motorul (50) poate antrena la rindul lui un starter-generator (92), si

la turatii joase gazele arse provenite de la o canalizatie (93) de evacuare sunt dirijate printr-o supapa (94) by-pass, direct intr-o tubulatura de evacuare, astfel incit sa ocoleasca ocoleasca turbina (90).

16. Motor ca la revendicarea 5 caracterizat prin aceea ca motorul (110) functioneaza dupa un ciclu in doi timpi cu dubla supraalimentare, pistonul motor (112) lucrind intr-un cilindrul motor (115) inchis la un capat de o chiulasa (118), si

cilindrul motor (115) prezinta cel putin o fereastră (123) de evacuare, respectiv o fereastră (121) de admisie care sunt inchise sau deschise in cursa alternativa efectuata de pistonul motor (112), si

fereastră (121) de admisie este alimentata cu aer sub presiune de la o canalizatie (122), de transfer, si

fereastră (123) de evacuare conduce printr-o canalizatie (124), de evacuare, la o supapa (125), rotativa, care controleaza faza de evacuare si care debuseaza intr-o canalizatie (126) de iesire, si

canalizatia (126) debuseaza intr-o conducta (132) ce conduce la o turbosuflanta (128), respectiv la turbina acesteia, si

turbina antreneaza un compresor centrifugal care preia aerul proaspăt de la un filtru de aer, comprimindu-l, si

la turatii joase gazele arse provenite de la conducta (132) sunt dirajate printr-o supapa by-pass (137), direct intr-o tubulatura de evacuare, astfel incit sa ocoleasca ocoaleasca turbosuflanta (128), si pistonul auxiliar (113) oscileaza intr-un cilindru auxiliar (116) inchis la un capat de o chiulasa (120) controlata de o supapa (127), de admisie flexibila, a aerului si de o supapa (130), de evacuare flexibila, a aerului sub presiune, si supapa (127) controleaza o canalizatie (129), de admisie aer, si compresorul centrifugal debuseaza aerul sub presiune printr-o conducta (133) catre cilindrul auxiliar (116), respectiv catre canalizatia (129), de admisie, pe traseul conductei (133) putind fi montat un racitor (134), al aerului sub presiune, si supapa (130) controleaza o canalizatie (131), de evacuare a aerului sub presiune, si canalizatia (131) comunica cu canalizatia (122) printr-o conducta (135) pe traseul careia poate fi montat un racitor (136) al aerului sub presiune, si diametrul pistonului auxiliar (113) este substantial mai mare decit diametrul pistonului motor (112) deoarece pistonul auxiliar (113) executa o singura cursa utila la fiecare rotatie de arbore cotit, respectiv la fiecare ciclu de motor in doi timpi, si aerul de admisie de presiune ridicata ce intra in cilindrul motor (115) este comprimat doua stadii, respectiv prima oara in turbosuflanta (128), utilizind energia reziduala a gazelor arse si a doua oara succesiv in cilindrul auxiliar (116), pe perioada unei rotatii de arbore cotit, si in cazul in care cantitatea de gaze de evacuare este insuficienta pentru a actiona turbosuflanta (128), supraalimentarea se face intr-un singur stadiu, respectiv numai in cilindrul auxiliar (116).

17. Motor ca la revendicarea 5 si 6 caracterizat prin aceea ca un motor (150) functioneaza dupa un ciclu in doi timpi cu supraalimentare mecanica si recuperare a energiei gazelor arse, cumulata cu recuperarea caldurii evacuate prin sistemul de racire, si utilizeza un mecanism cu doi arbori contrarotativi (197) antrenat de doua doua pistoane solide (151), respectiv (152), opuse, prin intermediul a cel putin patru biele (191), (193), (195) si (196)

- si a doua balansiere (190), respectiv (194), articulate pe cele doua pistoane solide (151), respectiv (152), mecanismul permitind compensarea unor lungimi posibil diferite ale bielor (191), (193), (195) si (196).
18. Motor ca la revendicarea 17 caracterizat prin aceea ca cele doua pistoane solide (151), respectiv (152), inchid si deschid in miscarea lor oscilatorie cel putin o fereastră (164), de admisie, respectiv cel putin o fereastră (165), de evacuare , situate in opozitie in asa fel incit sa realizeze un baleiaj in echicurent , si
- pistonul solid (151) prezinta la un capat un piston motor (153) ce oscileaza intr-un cilindru motor (157) si la celalalt un piston auxiliar (154) avind functia de piston compresor ce oscileaza intr-un cilindru auxiliar (159), si
- pistonul solid (152) prezinta la un capat un piston motor (155) ce oscileaza in acelasi cilindru motor (157) si la celalalt un piston auxiliar (156) avind functia de piston recuperator ce oscileaza intr-un cilindru auxiliar (160), si
- cilindrul auxiliar (159) este inchis de o chiulasa (162) ce contine cel putin o supapa (166), flexibila, de admisie, ce controleaza o canalizatie (167), de admisie , si cel putin o supapa (168), flexibila, de refulare, ce controleaza o canalizatie (169), de refulare, si
- cilindrul auxiliar (160) este inchis la capat de o chiulasa (163) ce prezinta o canalizatie (172), respectiv o canalizatie (173) controlata de o supapa (174) rotativa, si
- supapa (174) prezinta aceiasi viteza de rotatie ca mecanismul cu arbori contrarotativi (197) si controleaza momentul evacuării gazelor reziduale ce debuseaza intr-o conducta (175), si
- o conducta (170) face legatura dintre fereastră (164), de admisie, si canalizatia (169), pe traseul ei putindu-se intercala un racitor (171) de aer de admisie, si
- o conducta (178) face legatura intre fereastră (165), de evacuare, si canalizatia (172), pe traseul ei putindu-se monta un dispozitiv de depoluare (179) si un schimbator de caldura (180) sub forma unor site (181), si
- schimbatorul de caldura (180) realizeaza evapoarea unei cantitati de fluid de lucru pulverizat pe sitele (181), si

fluidul de lucru este pulverizat pe sitele (181) cu ajutorul unui injector (182), momentul injectiei putind fi controlat de o supapa (183) , integrata injectorului (181) , si injectorul (181) este alimentat de o pompa (185) ce foloseste fluidul de lucru existent intr-un rezervor (184), si inainte de ajunge la injectorul (181), fluidul de lucru trece printr-un schimbator de caldura (186) ce poate sa ii transfere fluidului de lucru caldura din sistemul de racire al motorului (150), si vaporii rezultati pe perioada ciclului motor sunt condensati in forma lichida intr-un condensor (176), situat pe un traseul conductei (175) , si condensorul (176) prezinta la partea inferioara un bazin (177) de acumulare a fluidului de lucru, acesta putin fi recirculat de o pompa (187) si transferat in rezervorul (184) folosind o conducta (188), si pistoanele auxiliare (154) respectiv (156) au suprafete de lucru substantial mai mari decit pistoanele motor (153) respectiv (155).

19. Motor ca la revendicarea 18 caracterizat prin aceea ca utilizeaza doua pistoane solide (198) respectiv (199) la care cele doua pistoane auxiliare (200), respectiv (201) prezinta o forma ovala, respectiv cilindrii auxiliari corespunzatori au forma ovala.
20. Metoda de functionare a unui motor in doi timpi cu pistoane opuse caracterizata prin aceea ca un fluid de lucru din rezervorul (184) este evacuat cu ajutorul pompei(185) inspre schimbatorul de caldura (180) care transfera caldura pierduta de motorul (150) in sistemul propriu de racire la fluidul de lucru, provocind o prima incalzire a acestuia, si dupa inchiderea ferestrei (165), de evacuare, de catre pistonul motor (155) este de asemenea inchisa si canalizatia de catre supapa (174) rotativa, si este injectata o cantitate de fluid de lucru pe sitele (181) care provoaca evaporarea cvasi-instantanee a fluidului de lucru, si datorita fortei de presiune dezvoltata de vapori, are loc o destindere in cilindrul auxiliar (160) astfel incit pistonul auxiliar (156) realizeaza o cursa motoare, aceasta a doua destindere fiind realizata in sens contrar celei initiale din cilindrul motor (157), urmata la schimbarea sensului miscarii pistonului

motor (155) de evacuarea amestecului de vapori si gaze arse intr-o cursa de evacuare facilitata de deschiderea supapei (174), si a doua destindere din cilindrul auxiliar (160) provoaca un lucru mecanic aditional celui produs de ciclul motor conventional care este transmis unui utilizator prin intermediul aceluiasi mecanism cu arbori contrarotativi (197) utilizat de motorul (150) , conducind la majorarea randamentului global al motorului (150) care prezinta doua curse motoare la o singura rotatie de arbore cotit, respectiv pe durata ciclului in doi timpi.

21. Metoda ca la revendicarea 20 caracterizata prin aceea ca fluidul de lucru este recirculat continuu direct prin sistemul de racire al motorului (150), producind deci in mod direct si racirea motorului (150).
22. Metoda ca la revendicarea 20 caracterizata prin aceea ca fluidul de lucru este de tipul criogenic, putind fi azot lichid sau aer lichid, si in acest caz, dupa a doua destindere, ce are loc in cilindrul auxiliar (160) , rezulta gaze arse amestecate in proportie mai mare cu aer sau azot, acestea fiind evacuate in atmosfera, fara a mai putea fi recirculate.
23. Metoda ca la revendicarea 20 caracterizata prin aceea ca simultan cu a doua destindere, ce are loc in cilindrul auxiliar (160), in celalalt cilindru auxiliar (159) are loc admisia de aer proaspat, urmata, la inversarea sensului de miscare al pistonului solid (151), de comprimarea si refularea aerului proaspat, care este utilizat pe durata admisie din cilindrul motor (157) pentru efectuarea baleiajului si supraalimentarea mecanica a cilindrului motor (157), supraalimentare care majoreaza raportul de comprimare real al motorului (150), ceea ce conduce la cresterea densitati de putere, respectiv a puterii raportate la greutatea motorului (150) sau a puterii raportate la capacitatea cilindrica a motorului (150).
24. Motor ca la revendicarea 18 caracterizat prin aceea ca un motor (210) actionat de doua pistoane solide (211), respectiv (212), opuse, si pistonul solid (211) prezinta la unul din capete un piston motor (213), cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar (214) cu functia de piston recuperator, si

pistonul solid (212) prezinta la unul din capete un piston motor (215), cu functie motoare, iar la celalalt capat un piston auxiliar (216) cu functia de compresor, si

cilindrul motor (217) si cilindrul motor (219) sunt asezate in forma literei V, formind un unghi intre ele si apartin aceluiasi bloc motor (218), si

cilindrul motor (217) si cilindrul motor (219) au o portiune (220) comuna prin care comunica.

25. Motor ca la revendicarea 24 caracterizat prin aceea ca utilizeaza pentru fiecare piston solid (211), respectiv (212), un mecanism cu arbori contrarotativi (221), respectiv (222), separat, si

mecanismul cu arbori contrarotativi (221) contin doua roti dintate (223) si (224), cu dantura inclinata, si

mecanismul cu arbori contrarotativi (222) contin doua roti dintate (225) si (226), cu dantura inclinata, si

cele doua mecanisme cu arbori contrarotativi (221), respectiv (222) sunt sincronizate la rindul lor intre ele prin intermediul unui sistem de doua roti dintate (228) si (229), cu dantura inclinata, si

rotile dintate (228) si (229), fiind coaxiale si rigidizate intre ele intr-un grup (227), sunt montate pe un arbore (230), canelat, si

prin deplasarea axiala a grupului (227) in lungul arborelui (230) se obtine variatia raportului geometric de comprimare al motorului (210), si

grupul (227) poate fi actionat de un sistem electro-mecanic, hidraulic sau pneumatic.

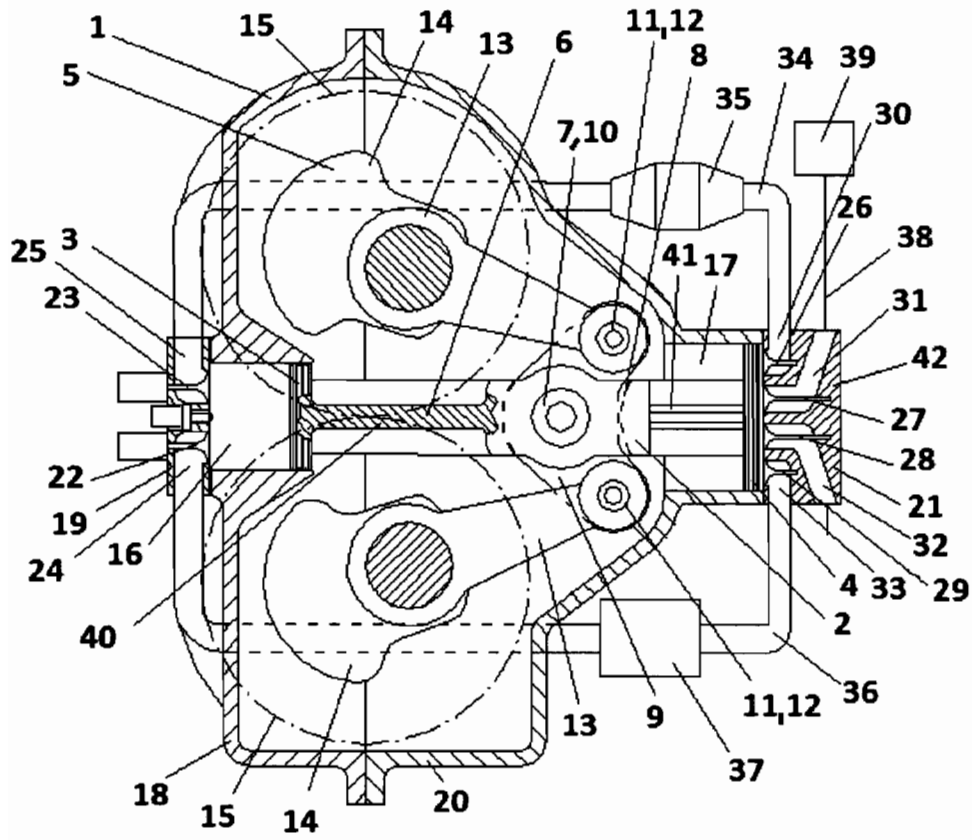


Fig. 1

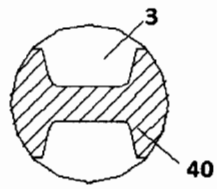


Fig. 2

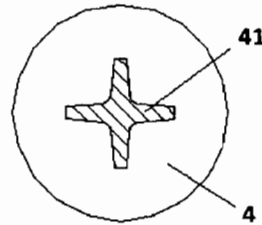


Fig. 3

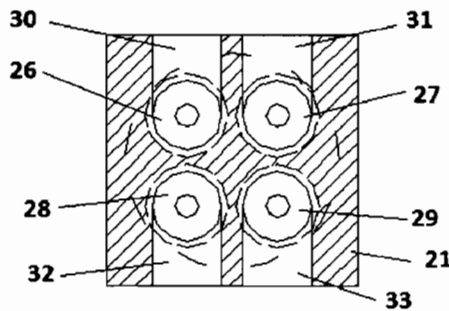


Fig. 4



	GRADE ARBORE COTIT*	CILINDRUL MOTOR 16	CILINDRUL AUXILIAR 17
1	0° ÷ 180°	ADMISIE AER SUPRAALIMENTAT	EVACUARE GAZE ARSE
2	180° ÷ 360°	COMPRESIE	ADMISIE AER PROASPAT
3	360° ÷ 540°	DESTINDERE	COMPRIMARE + EVACUARE AER SUB PRESIUNE
4	540° ÷ 720°	EVACUARE	DESTINDERE SUPLIMENTARA

\*TOLERANTE VALORI INTERVAL ± 40°

Fig. 5

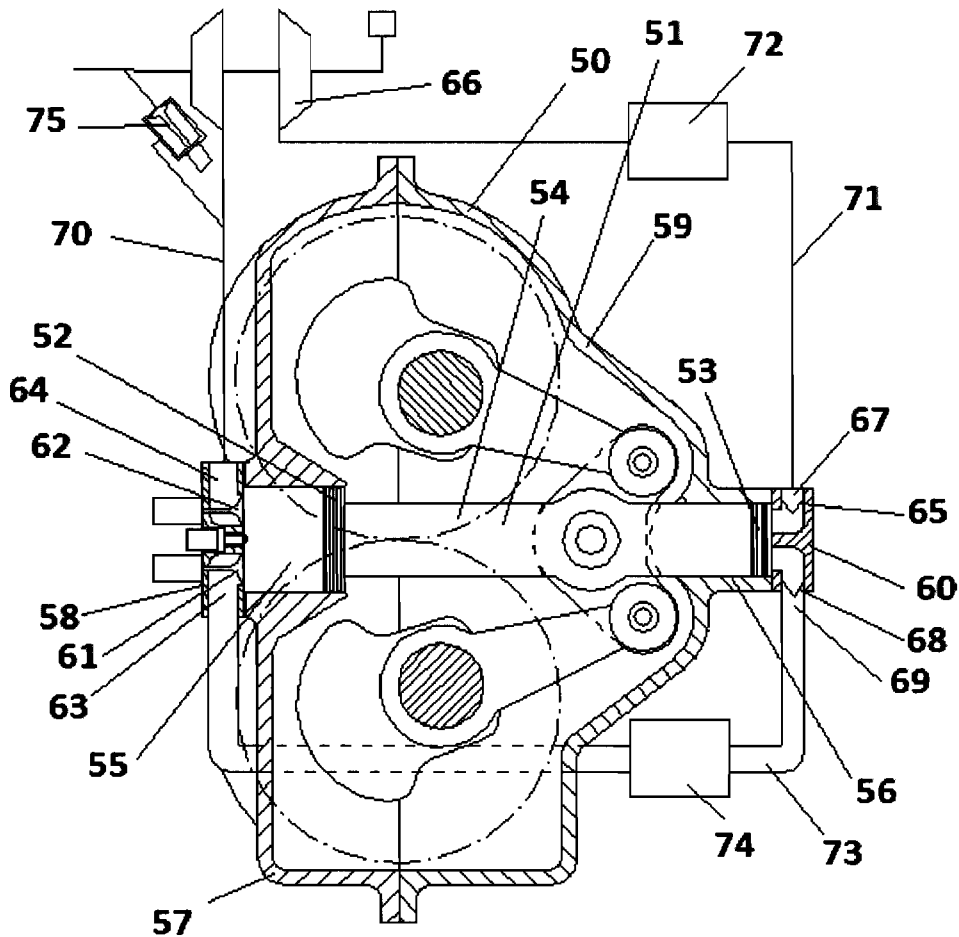


Fig. 6

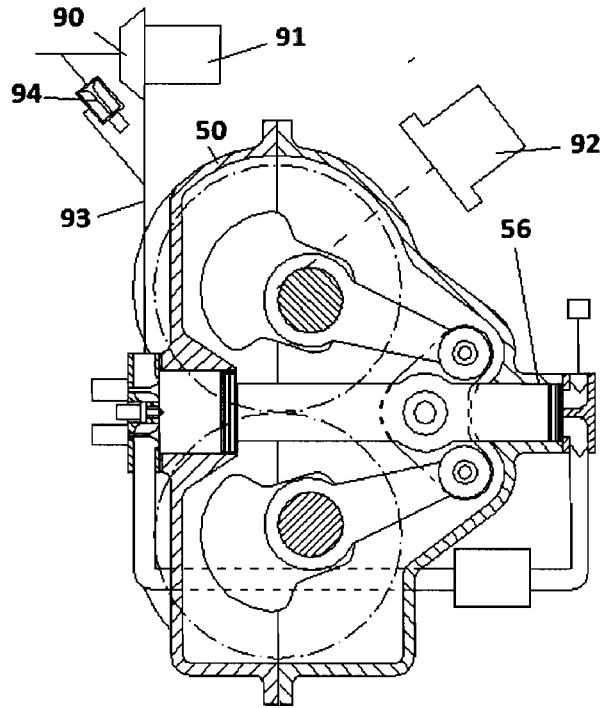


Fig. 7

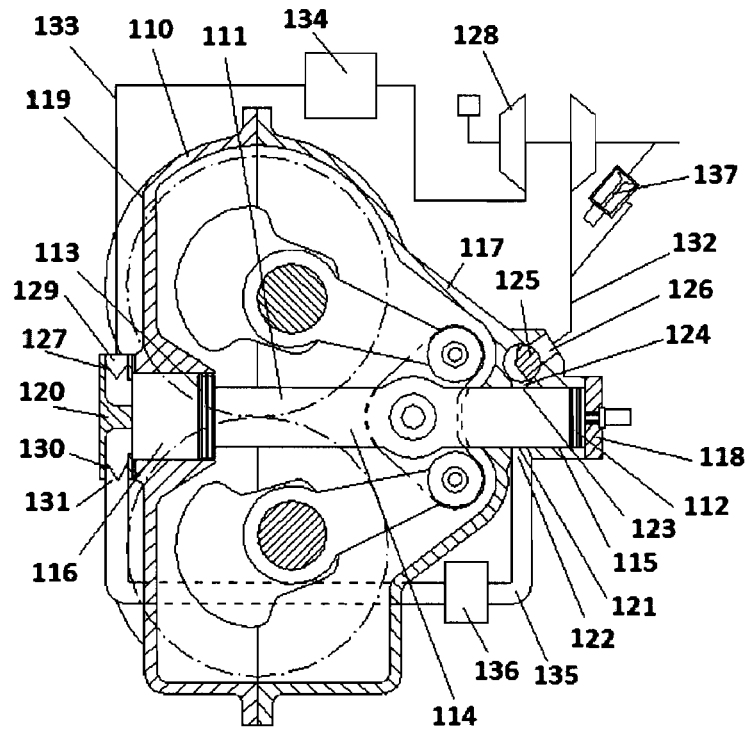


Fig. 8

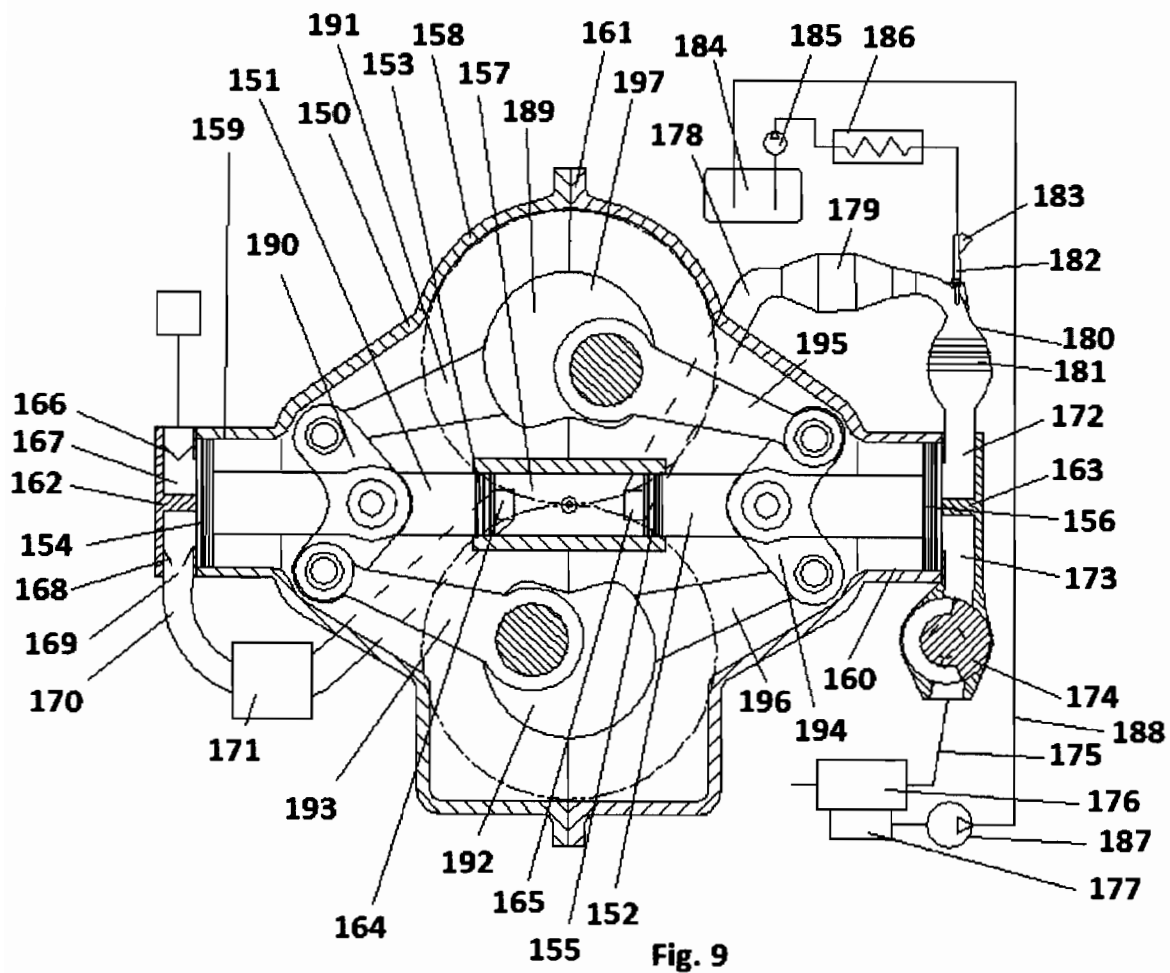


Fig. 9

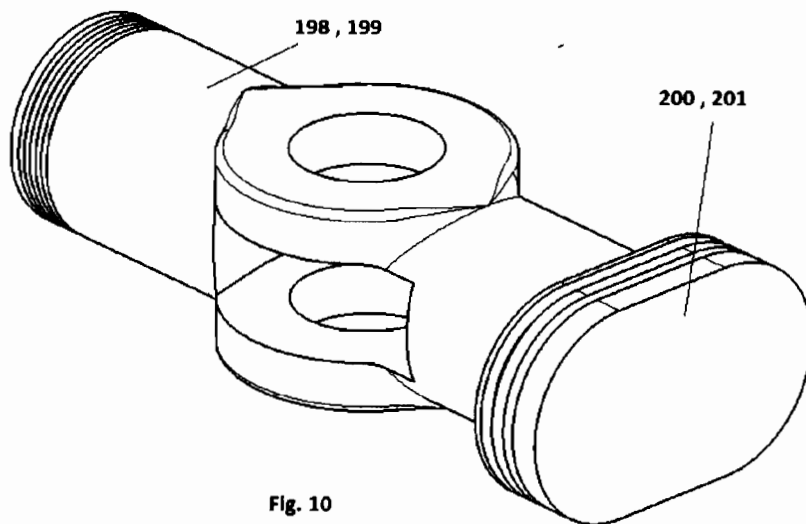


Fig. 10

	GRADE ARBORE COTIT*	CILINDRUL MOTOR 157	CILINDRUL AUXILIAR 159 COMPRESOR	CILINDRUL AUXILIAR 160 RECUPERATOR
1	0° ÷ 140°	DESTINDERE	COMPIMARE	EVACUARE AMESTEC GAZE ARSE + INCALZIRE PRELIMINARA FLUID DE LUCRU IN SCHIMBATORUL DE CALDURA 186
2	140° ÷ 220°	ADMISIE + EVACUARE	EVACUARE AER SUB PRESIUNE	EVACUARE GAZE ARSE + TRANSFER CALDURA IN SCHIMBATORUL DE CALDURA GAZE 180 -SITA 181
3	220° ÷ 360°	COMPRESIE	ADMISIE AER PROASPAT	INJECTIE FLUID DE LUCRU + DESTINDERE SUPLIMENTARA

\*TOLERANTE VALORI INTERVAL ± 40°

Fig. 11

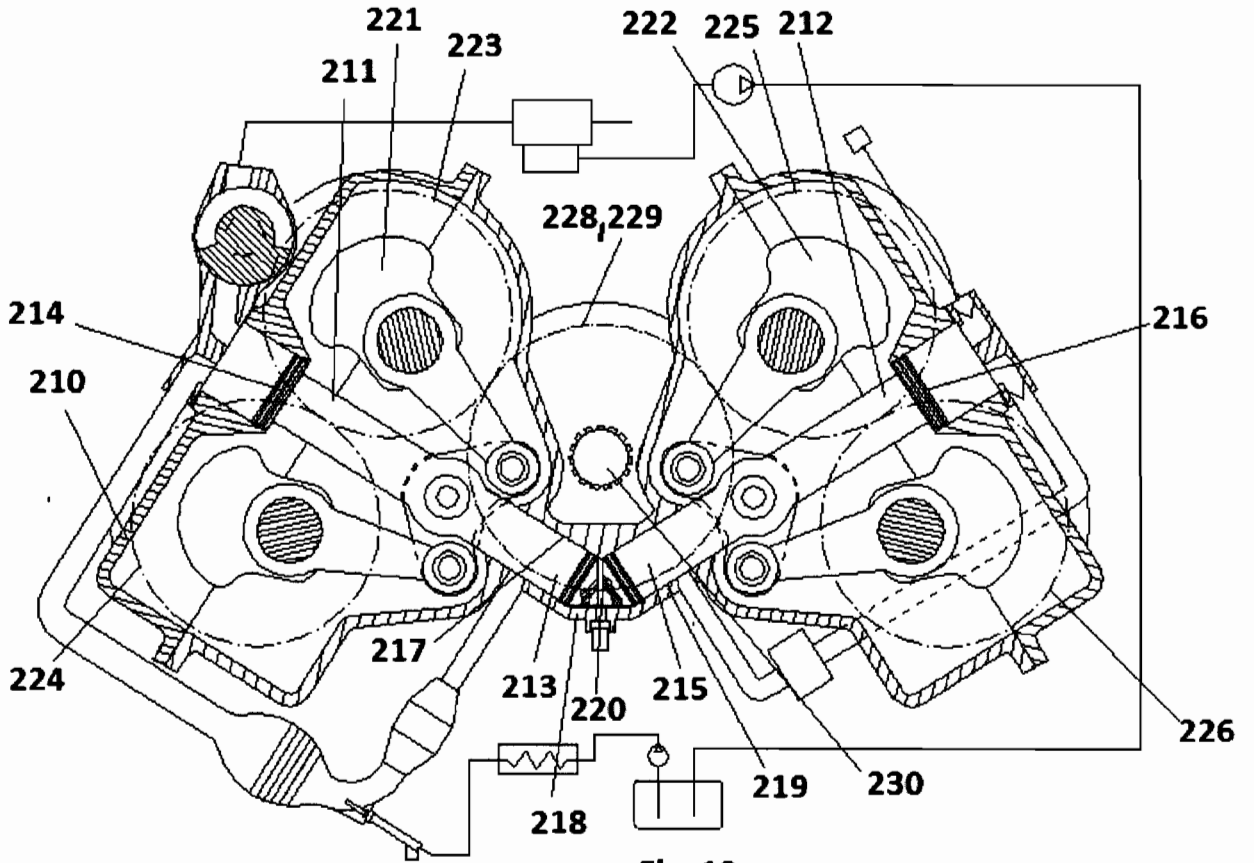


Fig. 12

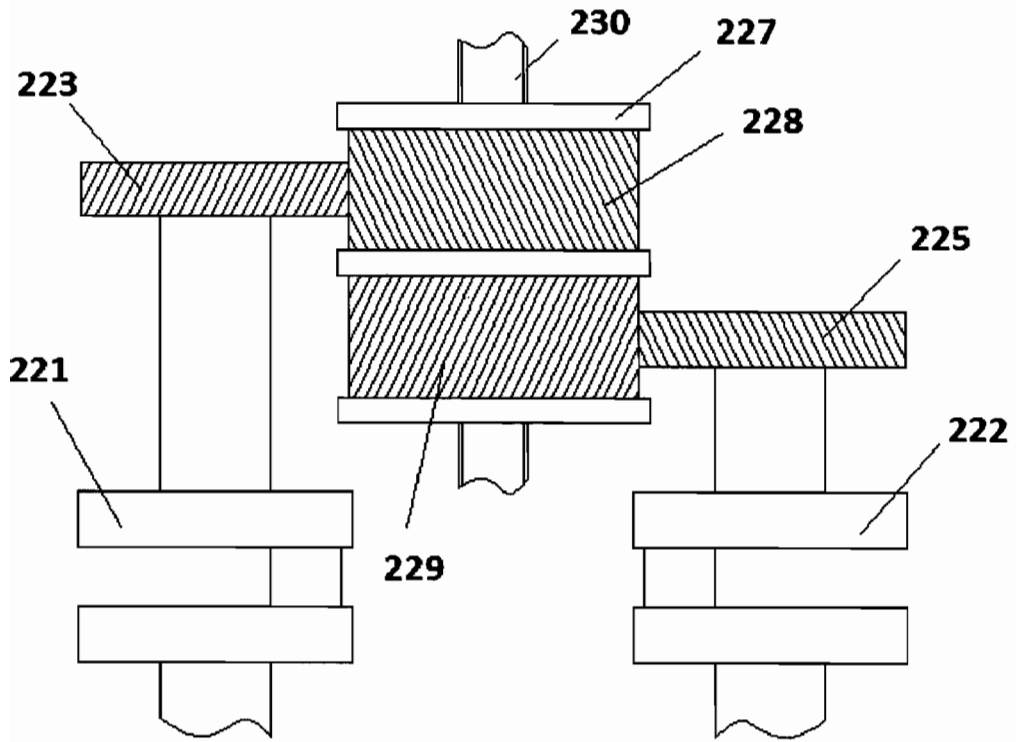


Fig. 13