



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00584**

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

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

(71) Solicitant:
• **RĂPAȘ ADRIAN, STR. DUNĂRII, BL. D2,
AP. 11, ET. 3, ROȘIORI DE VEDE, TR, RO**

(72) Inventatori:
• **RĂPAȘ ADRIAN, STR. DUNĂRII, BL. D2,
AP. 11, ET. 3, ROȘIORI DE VEDE, TR, RO**

(54) **MOTOR TERMIC CU COMBUSTIBIL LICHID GREU ȘI CICLU
REGLABIL**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un motor termic cu combustibil lichid greu și ciclu reglabil, destinat acționării navale, feroviare ori a generatoarelor electrice. Motorul conform invenției are la bază un arbore (AC) cotit, un cilindru (CC) cu piston, în care se comprimă aer, un set de incinte numite camere intermediare (K1, K2, K3 și K4), care pot funcționa două, trei sau patru, simultan, reglându-se astfel ciclul motorului, destinate stocării aerului comprimat, în care se pulverizează motorină, cu niște injectoare (IM1 și IM2), iar după aprindere, se pulverizează păcură, cu niște injectoare (IP1 și IP2), care arde izocor, stimulată cu o turbină (T1, T2), timp de mai multe semirotații, încă un cilindru numit cilindru motor (CM), în care se destind produsele de ardere, acționând un piston care produce lucru mecanic și un sistem de recuperare a căldurii pentru producerea de abur, folosit la încălzire sau ca fluid motor.

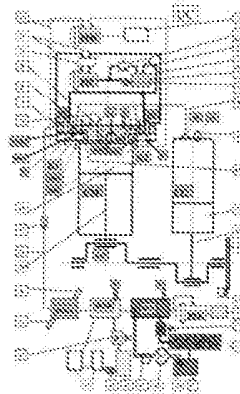
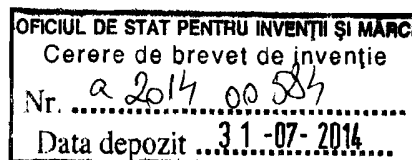


Fig. 12

Revendicări: 6
Figuri: 12



**MOTOR TERMIC CU COMBUSTIBIL LICHID GREU ȘI CICLU REGLABIL.**

Propunerea mea, denumită în continuare invenție, se referă la un motor termic cu pistoane acționate direct de fluidul motor rezultat din arderea combustibilului lichid greu și este destinat propulsării navale, feroviare ori acționării generatoarelor din centralele electrice și constituie o completare a invenției a cărei descriere este atașată CBI A/00730/2013.

În stadiul actual al tehnicii, motoarele, care folosesc acești combustibili, sunt cu ardere externă, acestea au dezavantajul unui randament mai scăzut.

Prezenta invenție are ca scop crearea unui motor termic care să folosească combustibilul lichid greu cu randament ridicat, apropiat de cel al motoarelor cu aprindere prin compresie.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de-a realiza un motor care să determine volatilizarea, aprinderea și arderea în timp util a combustibilului lichid greu, putând astfel folosi produsele lui de ardere la acționarea directă a pistoanelor.

Soluția problemei propuse, procesul de combustie în timp util a combustibilului greu, presupune trei aspecte, „subprocesse”: a) pulverizare la presiune și temperatură foarte înalte, b) creșterea vitezei de ardere și c) creșterea, eventuală, a timpului alocat procesului propriu-zis de ardere, fără a afecta procesele mecanice. Primul aspect, (a), se rezolvă dacă injecția combustibilului greu se face cu o pompă de înaltă presiune într-o atmosferă supraîncălzită, aspectul (b), viteza de ardere, se rezolvă dacă acest proces are loc sub presiune înaltă, iar ultimul aspect, (c) se rezolvă dacă procesul de ardere se face în exteriorul cilindrilor, izolându-se fizic locul unde se petrece procesul de ardere de locurile unde se petrec procesele de comprimare și destindere, putându-se astfel acorda un timp mai îndelungat procesului de ardere care, în noile condiții, se poate stimula. La acest motor, arderea se face în niște incinte, aflate în exteriorul cilindrilor, de volum egal cu al camerelor de ardere separată ale MAC, numite, în continuare, camere intermediare, notate „Ki” (K-cameră, i-nr. camerei), acestea sunt aranjate în seturi ce fac legătura între cilindri specializați pe funcții și grupați funcțional în module motor, jumătate din numărul cilindrilor vor avea funcția de cilindri compresori, notați în continuare „CC”, iar cealaltă jumătate vor avea funcția de cilindri motori, notați în continuare „CM”. Funcționarea e simplă: în prima jumătate, din numărul cilindrilor, în compresori, vor avea loc numai procesele de admisiune și comprimare, aerul comprimat, în acești cilindri, este condus printr-un sistem de galerii în setul de camere intermediare unde este stocat, în care se aprinde, instantaneu, combustibilul greu, deoarece este pulverizat, prin injecție sub înaltă presiune, în flacăra produsă de injecția prealabilă a motorinei (procesul a), presiunea înaltă din Ki, rezolvă procesul (b) ca la MAC, izolarea arderii în Ki rezolvă procesul (c), astfel arderea poate să dureze o perioadă mai lungă decât un timp motor și dacă este stimulată cu ajutorul unei turbine de omogenizare, eu zic că, în aceste condiții, produsele de ardere ale combustibilului greu, pot deveni, în timp util, fluid motor ce se va destinde în ceilalți cilindri, în motori, în care vor avea loc numai procesele de destindere – evacuare. Pentru a da timp de ardere suficient, setul poate conține 2, 3 sau 4 Ki, care intră în funcțiune pe rând, alegerea unui anumit număr de camere intermediare, însemnând reglarea ciclului motor în funcție de viteza de ardere a combustibilului.

Un astfel de motor este format, în funcție de puterea necesară, din unul sau mai multe module motor legate între ele prin arborele cotit. Motorul analizat în continuare, din punct de vedere organologic și funcțional, este realizat dintr-un singur modul adică, are la bază singur CC, un singur CM și un set camere intermediare. (Va fi desenat, pentru simplitate, setul cu două și trei camere intermediare, dar va fi analizat setul complet cu patru). În fig. 1, pag.10, este prezentat exemplul de realizare a invenției, mai precis, o vedere spațială a motorului, se remarcă formele rotunde, datorate izolației termice, folosită la păstrarea căldurii în scopul recuperării ei, fiind necesară producerii aburului folosit la încălzirea conductelor de circulație a păcurii și, eventual, recuperării energiei termice prin transformarea aburului de înaltă presiune în fluid motor.

În fig.2, fig.3, fig.4, fig 5, fig6 și fig7 este prezentată organologia unui modul motor (vederi de sus și secțiuni). Cifrele și literele indică organele necesare în înțelegerea funcționării motorului. Reperele originale ale acestui motor sunt notate cu litere în etichetă galbenă, cele clasice sunt notate cu cifre. Cifrele au culori diferite în funcție de desenul în care au fost introduse prima dată; dacă un reper se observă în mai multe desene el va fi notat cu aceeași cifră și culoare. Inițialele reprezintă: C-cilindru, I-injector, K-cameră și S-supapă. Avem două tipuri de cilindri (cu alezaje

diferite): CC-cilindru compresor, CM-cilindru motor, trei tipuri de injectoare: IA-injector apă, IM -injector motorină și IP-injector păcură, avem cinci tipuri de supape: SA-supapă aspirație, SR-supapă refulare (în chiulasa CC), SUK-supapă umplere cameră, SGK-supapă golire cameră și, ultimul tip, supapa de evacuare (în chiulasa CM).

Fig 2a, pag 11 prezintă o vedere de sus a chiulasei, în cazul în care setul conține două camere intermediare. Semnificațiile notațiilor: CC-cilindru compresor, CM-cilindru motor, K1-camera intermediară nr1, K2-camera intermediară nr.2, IA-injector apă, IP1-injector păcură pentru camera intermediară nr.1, IM1-injector motorină pentru camera intermediară nr.1, IP2-injector păcură pentru camera intermediară nr.2, IM2-injector păcură pentru camera intermediară nr.2, SA-supapă aspirație, SR-supapă refulare, SUK1-supapă umplere camera intermediară nr.1, SGK1-supapă golire cameră intermediară nr.1, SUK2- supapă umplere cameră intermediară nr.2, SGK2-supapă golire cameră intermediară nr.2. Cifrele reprezintă: 1-chiulasă, 2-supapă evacuare, 3-galeria supapei de evacuare, 4-cama de acționare a supapei de evacuare, 5-arbore de distribuție evacuare, 6-arbore de distribuție camere intermediare, 7.1-cama comandă supapă umplere camera intermediară nr.1, 7.2-camă comandă supapă umplere camera intermediară 2, 8.1-camă comandă supapă golire cameră intermediară nr.1, 8.2- cămă comandă supapă golire cameră intermediară nr.2, 9-galerie aer comprimat, de umplere camere intermediare, pleacă de la supapa de refulare, notată SR și ajunge la supapele notate SUK1 și SUK2 (pentru evidențierea traseului, cifra 9 apare de două ori), 10-galerie supapă aspirație, 11-orificiu golire camere intermediare în cilindru motor, notat CM. În cazul când setul are mai multe camere intermediare, supapele camerelor se pun diametral opuse și apare nevoia a doi arbori de distribuție pentru supapele camerelor intermediare. În fig.2b, pag.12 este arătată structura chiulasei în cazul când setul conține 3 camere intermediare. În mod normal setul conține patru camere intermediare, alegându-se , după caz, două, trei sau patru, care să funcționeze, reglându-se astfel ciclul motorului, dar pentru simplificarea desenelor, au fost desenate doar trei camere intermediare. Pentru omogenitatea notației, s-a pastrat nr 6 pentru arborii de distribuție ai camerelor intermediare. Apar arborii de distribuție canelați notați 6.1 pentru golire și 6.2 pentru umplere , adică arborele notat 6.2 acționează camele canelate ale supapelor de umplere SUK1, SUK2, SUK3 (SUK4)¹ camele fiind notate 7.1, 7.2 și 7.3, (7.4)², iar arborele canelat 6.1 va acționa camele canelate ale supapelor de golire, noate 8.1, 8.2 8.3, (8.4)³. În fig 2b se mai văd injectoarele IP3 și IM3, pentru camera intermediară nr.3, notată K3.

Fig 3, pag13, reprezintă secțiunea B-B prin chiulasă și motor. Semnificația este următoarea: AC-arbore cotit cu manetoane inegale, CC-cilindru compresor, CM-cilindru motor, SA-supapă aspirație, SR-supapă refulare (aceste notații au aceeași semnificație ca cele din fig.2), SCU-schimbător căldură ulei, SCLR-schimbător căldură lichid răcire, RCGA-recuperator căldură gaze arse, IT-izolație termică. Cifrele semnifică (Cele scrise cu negru reprezintă reperiile introduse în fig.2, cele scrise cu albastru nu se văd în fig.2, dar sunt necesare înțelegerii alcătuirii și funcționării motorului.):1-chiulasă, 2-supapă evacuare, 3-galeria supapei de evacuare, 4-cama comandă supapa de evacuare, 5-arbore distribuție evacuare, 9-galeria supapei refulare, 10-galeria supapei aspirație, 12 (cifre albastru)-pistonul cilindrului compresor, 13-biela pistonului notat 12, 14-cămăși lichid răcire cilindri (verde punctat), 15-volant, 16-coroană dințată, 17-demaror, 18-carter inferior, 19-piston cilindru motor, 20-biela pistonului notat 19, 21-filtru aspirație ulei, 22-pompa ulei, 23-lanț antrenare, 24-reductor cu trei trepte de viteză, 25-incinte supraîncălzire apă de înaltă presiune (cămașă apă răcire chiulasă și camere intermediare).

Fig.4, pag 14, reprezintă secțiunea A-A, pentru poziționarea injectorului de apă în cadrul chiulasei. Semnificația este următoarea: IA-injector apă, 1-chiulasă, 10- galeria aspirație, 25-cămașă apă răcire chiulasă și camere intermediare.

Fig.5, pag 14, reprezintă secțiunea C-C , pentru poziționarea supapelor camerelor intermediare. Semnificația este următoarea: SUK1-supapa umplere cameră intermediară nr.1, SGK1-supapă golire cameră intermediară nr.1, SUK2-supapă umplere cameră intermediară nr.2, SGK2-supapă golire cameră intermediară nr.2, 1-chiulasa, 6-arborele de distribuție, 7.1, 7.2, 8.1 și 8.2-camele de acționare a supapelor camerelor intermediare, 9-galerie supapă refulare, 11-

¹ -Nu apare în figură

² -Nu apare în figură

³ -Nu apare în figură

orificiul de golire al camerelor intermediare în cilindru motor și, în fine, 25-cămașă apă răcire chiulasă și camere intermediare.

Fig.6, pag.15, reprezintă secțiunea D-D, pentru poziționarea injectoarelor de păcură în chiulasă și camere intermediare. Se văd: K1-camara intermediară nr.1, IP1-injectorul de păcură care alimentează camera intermediară nr.1, T1-turbina care omogenizează conținutul camerei intermediare nr.1 în procesul de ardere, K2-camara intermediară nr.2, IP2-injectorul de păcură care alimentează camera intermediară nr.2, T2-turbină omogenizare, 1-chiulasă, 25-cămașă apă răcire chiulasă și cameră intermediare, 26-fundul camerelor intermediare.

Fig.7, pag.16, reprezintă secțiunea E-E, pentru a arăta poziționarea injectorului de păcură, a galeriei de aer comprimat și a modului de acționare și răcire a turbinei de omogenizare. Semnificația notațiilor: K1-camara intermediară nr.1, T1- turbina de omogenizare, IP1-injector păcură, SUK1-supapă umplere cameră intermediară nr.1, 1-chiulasă, 5-arbore distribuție evacuare, 7.1-camă acționare supapă umplere cameră intermediară nr.1, 9-galerie aer comprimat, 26-fundul camerei intermediare în care pivotează turbina omogenizare, notată T1, 27-canal prin care intră ulei de acționare a turbinei hidraulice, notată Th și răcire a ansamblului turbină omogenizare-turbină hidraulică.

Fig 8, pag. 14 arată un arbore de distribuție canelat, notat 6.1 (sau 6.2) echipat cu came 7.1 și 7.2 și pinion antrenare (p.a). Fig.9 pag 17 arată la o scară mărită un arbore canelat de distribuție, notat 6.1.

Fig.10, pag.17, arată o camă canelată, ea are trei profile p1- cercul primitiv (secțiunea A-A), corespunzător poziției „neacționat”, adică dacă cama atacă supapa cu acest profil, supapa nu va fi acționată, este poziția corespunzătoare situației când camera intermediară respectivă nu este selectată, fiind trecută în așteptare, p2-profil de trecere (secțiunea B-B), corespunzător situației când camera respectivă este selectată în timpul funcționării motorului, p3-profil de lucru, situația în care camera funcționează în regim permanent, secțiunea C-C arată locul de prindere al furcii de acționare a camei (nereprezentată). Rolul camelor canelate, notate 7.1, 7.2, 7.3, (7.4), respectiv 8.1, 8.2, 8.3, (8.4) și a arborilor de distribuție canelați, notați 6.1 și 6.2, este de a permite acționarea supelelor camerelor intermediare respective, în situația când se impune schimbarea numărului de camere intermediare active; acest fapt implică și modificarea turației arborilor de distribuție, care acționează camele supapelelor camerelor intermediare fapt realizat cu reductorul în trei trepte, notat 24, fig.3, pag.13. Toate acestea înseamnă reglarea ciclului motor, în funcție de proprietățile de ardere a combustibilului lichid greu, practic se translatează camele pe arborii 6.1 și 6.2, de la profilul p1, la profilul p3, variindu-se astfel numărul de camere intermediare care devin active; de asemenea se înlocuiesc pinioanele care angrenează din reductorul 24, lungindu-se, sau scurtându-se, după caz, ciclul motor. Apare problema păstrării unghiurilor de deschidere a supapelelor în raport cu unghiul de rotație al arborelui motor, la schimbarea raportului de transmisie al angrenajului care transmite mișcarea între arborele motor și arborii de distribuție; rezolvarea este relativ simplă, dar consider că, datorită întinderii ei, nu trebuie să facă obiectul acestei invenții, aici vreau să punctez principiile care permit rezolvarea problemei tehnice propuse.

Fig.11, pag.18, reprezintă un injector de înaltă presiune adaptat injectiei păcurii, se deosebește de injectoarele clasice, de păcură, prin faptul că este cu comandă hidraulică, la fel ca injectoarele de motorină, dar se deosebește de acestea prin faptul are duză cu canal pentru recircularea combustibilului și cameră de turbionare. Comanda hidraulică acționează prin blocarea exterioară a circuitului de retur al păcurii.

Alcătuirea și funcționarea injectorului de păcură (notațiile sunt specifice acestui desen, fără să aibă legătură cu aceleași notații din alte desene): corpul cilindric al injectorului, notat 1, are o flanșă, notată 2, care are patru găuri de prindere a injectorului pe chiulasă (fig.8a) și două găuri filetate de racordare a conductelor de combustibil (fig.8b), notate cu 3, respectiv 13, un umăr notat cu 4, pentru fixarea șaibei de Cu, de etanșare a chiulasei. Un capăt al cilindrului este filetat exterior, iar celalalt capăt este filetat interior. Gaura filetată notată 3, are corespondență cu canalul 5 din corpul injectorului, care are corespondență cu canalul din duza de pulverizare, notată 6, prinsă cu piulița 10 de capătul cu filet exterior al corpului 1, al injectorului. Prin gaura 3 și canalul 5 ajunge păcura pentru pulverizare. Dacă acul 11 nu se ridică, păcura își continuă traseul prin canalul de retur, notat 7, ieșind din injector prin gaura 13. Acul notat 11, (fig. 8c), are un corp cilindric notat „a” care culisează în duza de pulverizare, notată 6, la un capăt are un știft, notat „b” pentru centrare cu tija 12, care culisează în corpul 1 și transmite, prin intermediul discului 14, forța

de apăsare a arcului notat 15. Acul, notat 11, are la celălalt capăt o porțiune tronconică, notată „c”, care închide camera de turbionare, notată 8. În această porțiune, notată „c”, va acționa presiunea păcurii pentru ridicarea acului de pe sediu, când va fi dată comanda de blocare a returului. Atunci păcura va intra în camera de turbionare, va pătrunde în canalul notat „d”, iar de aici va intra în canalele de turbionare, notate „f” și va ieși, sub forma unei pânze conice, prin orificul 9, pătrunzând în camera intermediară. Acul 11 are un știft cilindric, notat „f”, pentru curățarea orificului de pulverizare. La capătul corpului injectorului, notat 1, cu filet interior, va intra o piuliță sub formă de pahar filetat în exterior, notată 17, iar în filetul interior al piuliței notată 17 va intra șurubul de fixare a tensiunii arcului, notat 18, acesta va acționa asupra discului 16, pentru tensionarea arcului și se va fixa, la celălalt capăt, cu contrapiulița notată 19. Pe porțiunea rămasă a filetului exterior al piuliței 17 se va înșuruba capacul 20, care etanșază injectorul cu ajutorul garniturii 21.

Fig. 12, pag 19 prezintă schema de funcționare a acestui tip de motor; să analizăm acest proces. Când demarorul notat 17, se va roti, va provoca rotirea volantului notat 15 care, la rândul lui, va antrena arborele motor, notat AC, a cărei rotire va provoca deplasarea bielei notată 13 și a pistonului notat 12, precum și a bielei notată 20 și a pistonului 19. Să urmărim evenimentele legate de producerea și acțiunea fluidului motor în funcție de unghiul de rotație.

I-(0-II) Pistonul, notat 12, se va deplasa pe distanța pmi-pme, supapa de aspirație, notată SA, se va deschide iar aerul atmosferic va pătrunde, prin galeria de aspirație, notată 10, și orificul supapei SA, în cilindrul compresor, notat CC. În același timp, supapele celeilalte camere intermediare și pistonul celuiilalt cilindru, vor lucra, dar nu le vom analiza până când nu vor participa la producerea fluidului motor, de după momentul ales „zero”.

II-(II-2II) Pistonul notat 12 se va deplasa pe distanța pme-pmi, va comprima aer în cilindrul compresor, notat CC, supapa de refulare, notată SR se va deschide, aerul comprimat va pătrunde în galeria notată 9, se va deschide supapa de umplere a camerei intermediare notată SUK1, aerul va pătrunde prin orificiul acestei supape în prima cameră intermediară, notată K1.

III-(2II-3II). Pistonul notat 12 se va deplasa pe distanța pmi-pme, supapa de aspirație, notată SA, se va deschide iar aerul atmosferic va pătrunde prin galeria de aspirație, notată 10, și orificiul supapei SA în cilindrul compresor, notat CC. În același timp, pompa de motorină, cu două elemente refulante, notată PIM, va absorbi motorina din rezervorul 31 și-o va refula, sub înaltă presiune, prin conducta 30 către injectorul IM1 care o va pulveriza în camera intermediară notată K1, unde se va aprinde și va arde izocor, transformându-se în fluid motor.

IV-(3II-4II) Pistonul notat 12 se va deplasa pe distanța pme-pmi, va comprima aer în cilindrul compresor, notat CC, supapa de refulare, notată SR, se va deschide, aerul comprimat va pătrunde în galeria notată 9, se va deschide supapa de umplere a camerei intermediare notată SUK2, aerul va pătrunde prin orificiul acestei supape în a doua cameră intermediară, notată K2. În aceeași perioadă de timp, se va deschide supapa notată SGK1, fluidul motor va ieși din camera intermediară notată K1 prin orificiul acestei supape și, prin orificul de golire notat 11, va pătrunde în cilindrul motor, notat CM unde, prin destindere, va acționa pistonul notat 19, aflat în cursa pmi-pme care, prin intermediul bielei notate 20, va produce rotirea arborelui cotit, notat AC, astfel se va produce lucru mecanic, ce va fi înmagazinat sub formă de energie cinetică în volantul notat 15.

V-(4II-5II). Pistonul notat 12 se va deplasa pe distanța pmi-pme, supapa de aspirație, notată SA, se va deschide iar aerul atmosferic va pătrunde prin galeria de aspirație, notată 10, și orificiul supapei SA în cilindrul compresor, notat CC; în același timp, pompa de motorină, cu două elemente refulante, notată PIM, va absorbi combustibilul din rezervorul 31 și-l va refula, sub înaltă presiune, prin conducta 30 către injectorul IM2, care va pulveriza combustibilul în camera intermediară notată K2, unde se va aprinde și va arde transformându-se în fluid motor; în acest timp supapele camerei intermediare nr1, notată K1, sunt așezate pe sediu, această cameră fiind în repaus. Se va deschide supapa de evacuare notată 2, pistonul 19 aflat în cursa pme-pmi va evacua gazele din cilindrul motor, notat CM, prin orificiul aceste supape și galeria de evacuare, notată 3.

VI-(5II-6II) Pistonul notat 12 se va deplasa pe distanța pme-pmi, va comprima aer în cilindrul compresor, notat CC, supapa de refulare, notată SR, se va deschide, aerul comprimat va pătrunde în galeria notată 9, se va deschide supapa de umplere a camerei intermediare notată SUK1, aerul va pătrunde în prin orificiul acestei supape în prima cameră intermediară, notată K1. În aceeași

16

perioadă de timp, se va deschide supapa notată SGK2, fluidul motor va ieși din camera intermediară notată K2 prin orificiul acestei supape și, prin orificul de golire notat 11, pătrunde în cilindrul motor, notat CM unde, prin destindere, va acționa pistonul notat 19, aflat în cursa pmi-pme care, prin intermediul bielei notate 20, va produce rotirea arborelui cotit, notat AC, astfel se va produce din nou lucru mecanic.

VII-(6Π-7Π) ... prin deplasarea pe distanța pme-pmi a pistonului notat 19 și prin deschiderea supapei de evacuare, notată 2, vor fi evacuate gazele de ardere produse în camera intermediară notată K2, așa se încheie ciclul acestui motor.

Trebuie remarcat că ciclul următor nu începe după această fază, ci a început deja, în timpul semirotăției V-(4Π-5Π), odată cu admisiunea în cilindrul compresor, care va duce la umplerea camerei intermediare, notată K1, în faza VI.

Urmărind analiza de mai sus, se vede că fiecare element al unui modul are procesele sale: cilindru compresor are admisiune și comprimare (două procese), cilindru motor are destindere și evacuare (două procese), camerele intermediare au: umplere, injecție + ardere, golire și pauză (patru procese), deci nu putem folosi noțiunea „timp motor”, fără să fie redefinită. Propun folosirea altei noțiuni „fază” = totalitatea proceselor care au loc într-un modul pe perioada unei semirotății a arborelui cotit, legate de circulația gazelor, iar mulțimea acestora, până când procesul se repetă identic, poate fi considerată „ciclu”. Trebuie remarcat că procesele care au loc în diferite elemente ale motorului, se suprapun în timp, așa se explică faptul că cicluri diferite au momente de timp comune.

Descrierea de mai sus se referă la cazul în care motorul funcționează cu motorină. Acest tip de combustibil se folosește, pentru pornirea motorului. Prin pornire, la acest tip de motor, se înțelege parcurgerea a două etape: a) acționarea arborelui cotit, notat AC, cu ajutorul demarorului notat 17 și repetarea fazelor de mai sus până când se automenține rotația, b) retragerea demarorului și menținerea alimentării cu motorină până când se ating toți parametri prescriși: temperatura lichidului de răcire, temperatura uleiului, temperatura injectorului de păcură, temperatura cămășii de apă din chiulasă, debitul aburului necesar încălzirii conductelor de păcură și, bineînțeles, stabilizarea turației.

După atingerea parametrilor de mai sus, se vor acționa pompele de păcură, în acel moment pompa cu palete, notată 36, va absorbi păcura din rezervorul notat 35 și o va refula spre pompa de înaltă presiune, de injecție păcură, notată PIP, dacă elementele refulante ale acesteia sunt închise, păcura se va întoarce prin supapa de siguranță, notată 32, în rezervorul notat 35. Dacă elementele refulante ale pompei notate PIP sunt deschise, păcura va ajunge în încălzitorul electric notat 28, unde va fi încălzită până când atinge o temperatură corespunzătoare vâscozității optime de pulverizare. (Nu cunosc să se fi lucrat cu injectoare de înaltă presiune pentru pulverizarea păcurii, de aceea presupun că temperatura și vâscozitatea optimă a păcurii trebuie determinate experimental.) După încălzire, păcura va ajunge prin conductele notate 29, la injectoarele de păcură, notate IP1, respectiv IP2, le va traversa și prin electroventilul notat 33, se va întoarce în rezervorul notat 35. Pentru a putea funcționa cu păcură, trebuie asigurată o turație în care, căldura fluidul motor produs cu motorină să fie suficientă pentru a putea aprinde în mod sigur păcura. Se fixează acea turație ca minimă, se închid elementele refulante ale pompei notată PIP, se închide electroventilul notat 33, apoi se deschid treptat elementele refulante ale pompei notată PIP. Când circuitul de retur al păcurii este închis, va începe pulverizarea păcurii care se va face în aceeași semirotăție cu injecția motorinei, dar defazat cu un unghi impus de aprinderea motorinei, se continuă deschiderea elementelor refulante până când se atinge turația de lucru. Astfel, pe parcursul unui ciclu, format din șapte faze (semirotății ale arborelui cotit), acest motor poate transforma energia potențială a gazelor rezultate din arderea combustibilului lichid greu, în lucru mecanic.

Așa cum s-a arătat mai înainte, dacă proprietățile de volatilizare ale combustibilului greu nu permit arderea în timpul alocat, dat de semiperioada de rotație în care se face injecția, acest timp se poate prelungi, măbind numărul de camere intermediare. În tabelele de mai jos sunt redată procesele care au loc în cilindrul compresor, în cilindrul motor și în camerele intermediare, în vederea producerii fluidului motor cu ajutorul produselor de ardere ale păcurii, în cazurile când setul conține, două, trei sau patru camere intermediare.

N

Tab I FAZELE ȘI CICLUL MOTORULUI CU DOUĂ KI

semirotatie	fiei	CC	K1	K2	CM
(0-Π)	I	ad	p	a	e
(Π-2Π)	II	c	u	g	d
(2Π-3Π)	III		im+ip+a	p	e
(3Π-4Π)	IV		g		d
(4Π-5Π)	V	ad	p		e
(5Π-6Π)	VI	c	u		
(6Π-7Π)	VII	ad	im+ip+a	p	

Tab II FAZELE ȘI CICLUL MOTORULUI CU TREI KI

semirotatie	fiei	CC	K1	K2	K3	CM
(0-Π)	I	ad	p	a	im+ip+a	e
(Π-2Π)	II	c	u	g	a	d
(2Π-3Π)	III		im+ip+a	p	a	e
(3Π-4Π)	IV		a		g	d
(4Π-5Π)	V		a		p	e
(5Π-6Π)	VI		g			d
(6Π-7Π)	VII	ad	p			e
(7Π-8Π)	VIII	c	u			
(8Π-9Π)	IX	ad	im+ip+a	p		
(9Π-10Π)	X	c	a	u		
(10Π-11Π)	XI	ad	a	im+up+a	p	

Tab III FAZELE ȘI CICLUL MOTORULUI CU PATRU KI

semirotatie	fiei	CC	K1	K2	K3	K4	CM
(0-Π)	I	ad	p	a	a	im+ip+a	e
(Π-2Π)	II	c	u	g	a	a	d
(2Π-3Π)	III		im+ip+a	p	a	a	e
(3Π-4Π)	IV		a		g	a	d
(4Π-5Π)	V		a		p	a	e
(5Π-6Π)	VI		a			g	d
(6Π-7Π)	VII		a				e
(7Π-8Π)	VIII		g				d
(8Π-9Π)	IX	ad	p				e
(9Π-10Π)	X	c	u				
(10Π-11Π)	XI	ad	im+ip+a	p			
(11Π-12Π)	XII	c	a	u			
(12Π-13Π)	XIII	ad	a	im+ip+a	p		
(13Π-14Π)	XIV	c	a	a	u		
(14Π-15Π)	XV	ad	a	a	im+ip+a	p	

Notațiile din tabele semnifică următoarele: f-fază, e- element, CC-cilindru compresor, CM-cilindru motor, K1-camera intermediară nr.1, K2-camera intermediară nr.2, K3-camera intermediară nr.3, K4-camera intermediară nr.4 ad-admisiune, a-ardere, c-comprimare, d-destindere, e-evacuare, g-golire, im-injecție motorină, ip-injecție păcură, p-pauză, u-umplere.

În tabele de mai sus, culorile indică parcursul gazelor, pe durata unui ciclu, de la admisiunea aerului proaspăt până la evacuare a gazelor arse. Tabelele se citesc astfel (tab.1):

Faza I-admisiune în cilindrul compresor (ad-notat cu galben).

Faza II-comprimare în cilindrul compresor (c-notat galben), simultan cu umplere camera intermediară nr.1(u-notat galben).

Faza III: injecție motorină în K1(im-notat galben)+injecție păcură în K1(ip-notat galben)+ardere în K1 (a-notat galben)), în același timp, un alt proces, admisiune în cilindrul compresor (ad-notat verde) etc. Coloanele indică succesiunea proceselor dintr-un element pe parcursul unui ciclu, iar liniile indică procesele care au loc simultan, în diferitele elemente, pe parcursul unei faze.

Se constată că dacă sunt în funcțiune 2 camere intermediare (tab I), motorul va avea ciclul format din 7 faze, de la admisiunea din faza I, până la evacuarea din faza 7, iar procesului de ardere i se va atribui o singură fază incompletă. În tab.II se vede că, dacă sunt în funcțiune 3 camere intermediare, motorul va avea ciclul format din 11 faze, de la admisiunea din faza I (galben), până la evacuarea din faza XI (albastru), arderii atribuindu-i-se 3 faze. În tabelul III se vede că dacă sunt în funcțiune 4 camere intermediare, ciclul va avea 15 faze, procesul de ardere va avea loc pe parcursul a 4 faze complete și o fază incompletă.

Deoarece fluidul motor se produce prin injecția combustibilului într-o cantitate de aer determinată de cilindrul cilindrului compresor, rezultă că aceasta se alege în funcție de puterea motorului. Cilindrul cilindrului motor se alege experimental, urmărindu-se obținerea unui compromis optim între gabarit și randament, știut fiind că randamentul este determinat de temperaturile maximă și minimă a gazelor. La acest tip de motor, temperatura maximă este crescută prin arderea izocoră în camerele intermediare, iar temperatura minimă este scăzută prin destinderea gazului într-un volum cât mai mare, de aceea este recomandabil ca cilindrul cilindrului motor să fie mai mare decât a cilindrului compresor astfel, zic eu, se pot obține creșteri semnificative ale randamentului.

Se observă că, deși, lucrul mecanic se produce după a patra, respectiv a șasea și a opta semiperioadă de rotație, de la introducerea aerului proaspăt în CC, iar evenimentele se repetă identic după 7; 11, respectiv 15 semiperioade de rotație, în funcție de numărul camerelor intermediare, un modul motor produce lucru mecanic la fiecare rotație, datorită faptului că fazele camerelor intermediare se suprapun, lucrând independent, putând astfel ca, la fiecare rotație, o cameră să furnizeze fluid motor. În concluzie, tipul acestui motor este nedefinit, nu poate fi considerat nici în doi timpi, nici în patru, nici altfel; este cu camere intermediare și ciclu reglabil.

Accelerația motorului se face prin reglarea concentrației amestecului carburant, prin ajustarea debitului motorinei și a combustibilului lichid greu cu ajutorul elementelor refulante ale pompelor notate PIM, respectiv PIP, implicând variația concentrației amestecului carburant.

Deoarece fluidul motor staționează mult timp în camerele intermediare, rezultă că pierderile de căldură vor fi mari; pentru diminuarea acestor pierderi, propun un circuit de recuperare a căldurii cu ajutorul apei și transformarea în abur care să devină fluid motor.

În fig.12, pag.19, este arătat sistemul de transformare a apei în fluid motor. Pompa de injecție apă, cu un element refulant, notată PIA, va absorbi apa din rezervorul notat 37 și o va refula în circuitul de încălzire. Prima treaptă de încălzire a apei sub înaltă presiune, este formată din schimbătorul căldură ulei, notat SCU. Funcționarea este simplă: uleiul din rezervorul notat 40, va fi absorbit prin filtrul de sârmă notat 21, de către pompa cu roți dințate, notată 22, care îl va refula spre filtrul notat 21, de aici uleiul va ajunge, printr-o conductă de înaltă presiune în schimbătorul căldură ulei, notat SCU, unde va ceda căldura apei de înaltă presiune, după acesta uleiul va intra în radiatorul notat 37, unde va fi răcit, dacă e cazul, de ventilatorul radiatorului, apoi va merge la elementele care trebuiesc unse, notate generic 39 (arbore cotit, tije supape, pistoane, etc).

Următoarea treaptă de încălzire a apei este formată schimbătorul de căldură lichid răcire, notat SCLR. Pompa cu palete, notată 43, va absorbi lichidul de răcire din rezervorul notat 42 (verde

punctat) și îl va refula spre cămășile cilindrilor, notate 14, de aici va intra în schimbătorul de căldură lichid răcire, notat SCLR, unde va ridica temperatura apei de înaltă presiune, apoi va ajunge în radiator, unde va fi răcit de ventilatorul atașat și se va întoarce în rezervorul notat 42.

Apa de înaltă presiune își va mări temperatura cu ajutorul gazelor arse. Gazele de eșapament, sunt preluate din galeria de evacuare notată 3 (aceeași cu cea notată 3 de sus) de către recuperatorul de căldură gaze arse, notat RCGA, unde vor ceda căldura apei de înaltă presiune apoi vor fi evacuate prin țeava de eșapament 45. În continuare, apa va ajunge prin conducta de înaltă presiune, notată 46, și orificul supapei de sens, notată 47, cu rol de izolare a circuitului, în incintele de supraîncălzire notate 25 din chiulasă unde va fi supraîncălzită, în special în zona camerelor intermediare. Pentru buna funcționare a motorului, acesta trebuie dotat cu o unitate centrală, notată UC. Aceasta va urmări indicațiile traductoarelor de temperatură, notate Tc. Când traductorul din chiulasă va indica atingerea temperaturii prescrise, unitatea centrală, notată UC, va comanda deschiderea elementului refulant al pompei injecție apă, notată PIA, care va provoca deschiderea injectorului de apă notat IA, iar apa va ajunge prin conducta de înaltă presiune notată 48 și duza injectorului de apă, notat IA, în cilindrul motor notat CM, în timpul cursei pmi-pme a pistonului 19, unde se va transforma în aburi de înaltă presiune, a căror energie potențială se va însuma cu cea a fluidului motor rezultat din gazele de ardere. Tot unitatea centrală, notată UC, va urmări temperatura uleiului și va comanda răcirea forțată a radiatorului notat 36; de asemenea va urmări temperatura lichidului de răcire și va comanda răcirea forțată a radiatorului 44 sau devierea circuitului pentru păstrarea temperaturii; de asemenea va supravegea și comanda debitul de abur și temperatura păcurii.

Pompa injecție apă, notată PIA, trebuie să asigure, pe de o parte, înaltă presiune care să depășească presiune din cilindrul motor, iar pe de altă parte, trebuie să lucreze sincron, adică să furnizeze apa numai pe perioada cursei pmi-pme a pistonului cilindrului motor, aceste condiții se pot realiza numai dacă pompa este cu pistoane sertar, din această cauză apare problema ungerii pistonului, problema este simplă de realizat și consider că nu trebuie să facă obiectul acestei invenții; la fel se pune problema și cu acul injectorului de apă, notat IA.

Acest tip de motor are mai multe componente clasice, indispensabile funcționării, dar care nu sunt necesare înțelegerii principiului de funcționare și nu au fost reprezentate. De asemenea motorul are un generator de abur (nereprezentat), necesar încălzirii conductelor și injectorului de păcură.

Prin aplicarea acestei invenții, estimez că s-ar putea obține unele avantaje: creșterea randamentului utilizării combustibililor lichizi grei, reducerea costului energiei, scăderea posibilă a poluării...

13.3 Revendicări(1 pag.)

9

1. Motor termic destinat propulsării navale, feroviare ori acționării generatoarelor din centralele electrice, alcătuit în funcție de puterea necesară, din unul sau mai multe module motor, caracterizat prin aceea că fiecare module motor are la bază un arbore cotit cu manetoane inegale, notat AC, un cilindru compresor cu cilindree mică, notat CC, un cilindru motor, cu cilindree mare, notat CM, un set de incinte de ardere separată, numite camere intermediare, notate K1, K2, K3, K4.

2. Motor termic destinat propulsării navale, feroviare ori acționării generatoarelor din centralele electrice, alcătuit în funcție de puterea necesară, din unul sau mai multe module motor, conform revendicării nr.1 caracterizat prin aceea că cilindru compresor (fig3, pag13), notat CC, are un piston, notat 12, o bielă, notată 13, cu care se prinde de manetonul scurt al arborelui cotit, notat AC, o supapă de aspirație, notată SA, o supapă de refulare, notată S cilindrul motor, notat CM, are un piston, notat 19, o bielă 20, cu care se prinde de manetonul lung al arborelui cotit notat AC, o supapă de evacuare, notată 2, un injector de apă, notat IA; camerele intermediare au câte o turbină omogenizare, notată T1, respectiv T2, T3, T4, în tandem cu câte o turbină hidraulică de antrenare, notată Th, câte un injector de motorină, notat IM1, respectiv IM2, IM3, IM4, câte un injector de păcură, cu duză cu cameră turbionare și cu canal retur, cu comandă hidraulică realizată prin blocarea exterioară a returului, notat IP respectiv IP2, IP3, IP4, câte o supapă de umplere, notată SUK1, respectiv SUK2, SUK3, SUK4 și câte o supapă de golire, notată SGK1, respectiv SGK2, SGK3, SGK4.

3. Motor termic destinat propulsării navale, feroviare ori acționării generatoarelor din centralele electrice, alcătuit în funcție de puterea necesară, din unul sau mai multe module motor, conform revendicării nr.1 și nr.2 caracterizat prin aceea că chiulasa, notată 1, fig.2a, pag 11, fig 2b, pag12, fig.3, pag13, fig 4, fig 5, pag14, fig. 6, pag 15, fig pag.16 și fig.12, pag19, are: incinte de mărimea camerelor de ardere separate ale MAC, numite camere intermediare, enumerate la revendicarea nr.1, orificiu și locaș pentru fiecare supapă a camerelor intermediare enumerate la revendicarea nr.2, orificiu și locaș pentru supapa de aspirație, enumerată la revendicarea nr.2, orificiu și locaș pentru supapa de refulare, enumerată la revendicarea nr.2, orificiu și locaș pentru supapa de evacuare, enumerată la revendicarea nr.2, orificii și locașe pentru injectoarele de motorină, enumerate la revendicarea nr.2, orificii și locașe pentru injectoarele de păcură, enumerate la revendicarea nr.2, orificiu și locaș pentru injectorul de apă, enumerat la revendicarea nr.2, câte două orificii prin care circulă uleiul de antrenare și răcire a turbinei omogenizare, notate 27 (fig 7, pag 16), un sistem de galerii pentru aerul comprimat, notat 9, o galerie pentru aspirația aerului, notată 10, și un sistem de incinte pentru supraîncălzirea apei de înaltă presiune, notat 25

4. Motor termic destinat propulsării navale, feroviare ori acționării generatoarelor din centralele electrice, alcătuit în funcție de puterea necesară, din unul sau mai multe module motor, conform revendicării nr.1, caracterizat prin aceea că are două sisteme de alimentare cu combustibil (fig.12, pag 19): sistem de alimentare cu motorină alcătuit din rezervorul de motorină, notat 31, pompa cu elemente refulante, notată PIM, conductele de înaltă presiune notate 30, câte un injector motorină pentru fiecare cameră intermediară, enumerate la revendicarea nr.2 și sistem de alimentare cu păcură alcătuit din: rezervor de păcură notat 35, pompă păcură, notată 36, supapă de înaltă presiune, notată 32, pompă injectie păcură, notată PIP, sistem electric încălzire păcură, notat 28, conducte de înaltă presiune, injectie păcură, notate 29, câte un injector de păcură, pentru fiecare cameră intermediară, conform revendicării nr.2, conducte de retur, notate 34 și electroventil notat 33.

5. Motor termic destinat propulsării navale, feroviare ori acționării generatoarelor din centralele electrice, alcătuit în funcție de puterea necesară, din unul sau mai multe module motor, conform revendicării nr.1, caracterizat prin aceea că sistemul de distribuție are un reductor cu 3 trepte de viteze, notat 24 (fig.3, pag 13), un lanț de transmisiune notat 23 (fig.3, pag.10), un arbore de distribuție (fig.2.b, pag.12) notat 5, care rotește cama notată 6 ce comandă supapa de evacuare, notată 2, un arbore canelat, notat 6.1 (fig.2b, pag.12 și fig9, pag17) ce rotește camele culisante (fig10, pag17) notate 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, care comandă supapele de golire ale camerelor intermediare, un arbore canelat, notat 6.2, ce rotește camele culisante, notate 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, care comandă supapele de umplere ale camerelor intermediare.

6. Motor termic destinat propulsării navale, feroviare ori acționării generatoarelor din centralele electrice, alcătuit în funcție de puterea necesară, din unul sau mai multe module motor, conform revendicării nr.1, caracterizat prin aceea că are un sistem de recuperare și utilizare a căldurii la generarea de abur și fluid motor, alcătuit din izolație termică, notată IT (fig.3, pag.13), sistem recuperator căldură ulei (fig.12, pag.19) alcătuit din rezervorul de ulei notat 40, filtru cu sârmă, notat 21, pompa cu roți dințate, notată 22, filtru ulei notat 41, schimbător căldură ulei, notat SCU, traductor termic, notat Tt; sistem recuperator căldură lichid răcire, alcătuit din: rezervor lichid răcire, notat 42, pompă lichid răcire, notată 43, cămăși cilindri lichid răcire, notate 14, schimbător căldură lichid răcire, notat SCL, sistem de alimentare cu apă format din rezervor apă, notat 37, pompa injectie apă, notată PIA, conducta de înaltă presiune, notată 46, racordată la schimbătoarele de căldură, supapa de sens, notată 47, incintele de supraîncălzire din chiulasă, notate 25, conductă apă înaltă presiune și temperatură, notată 48, injector apă înaltă presiune și temperatură, conform revendicării nr.2.

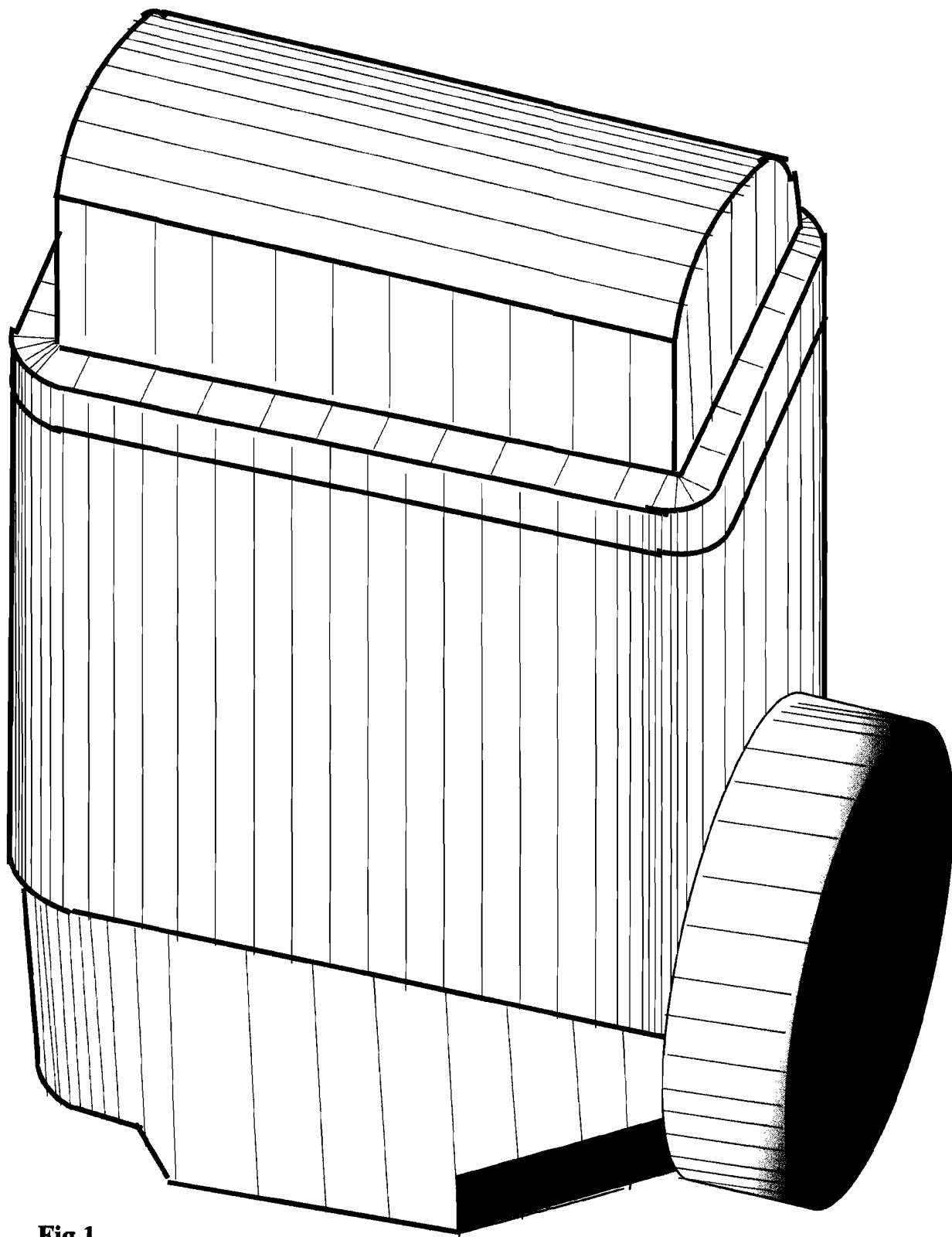


Fig 1

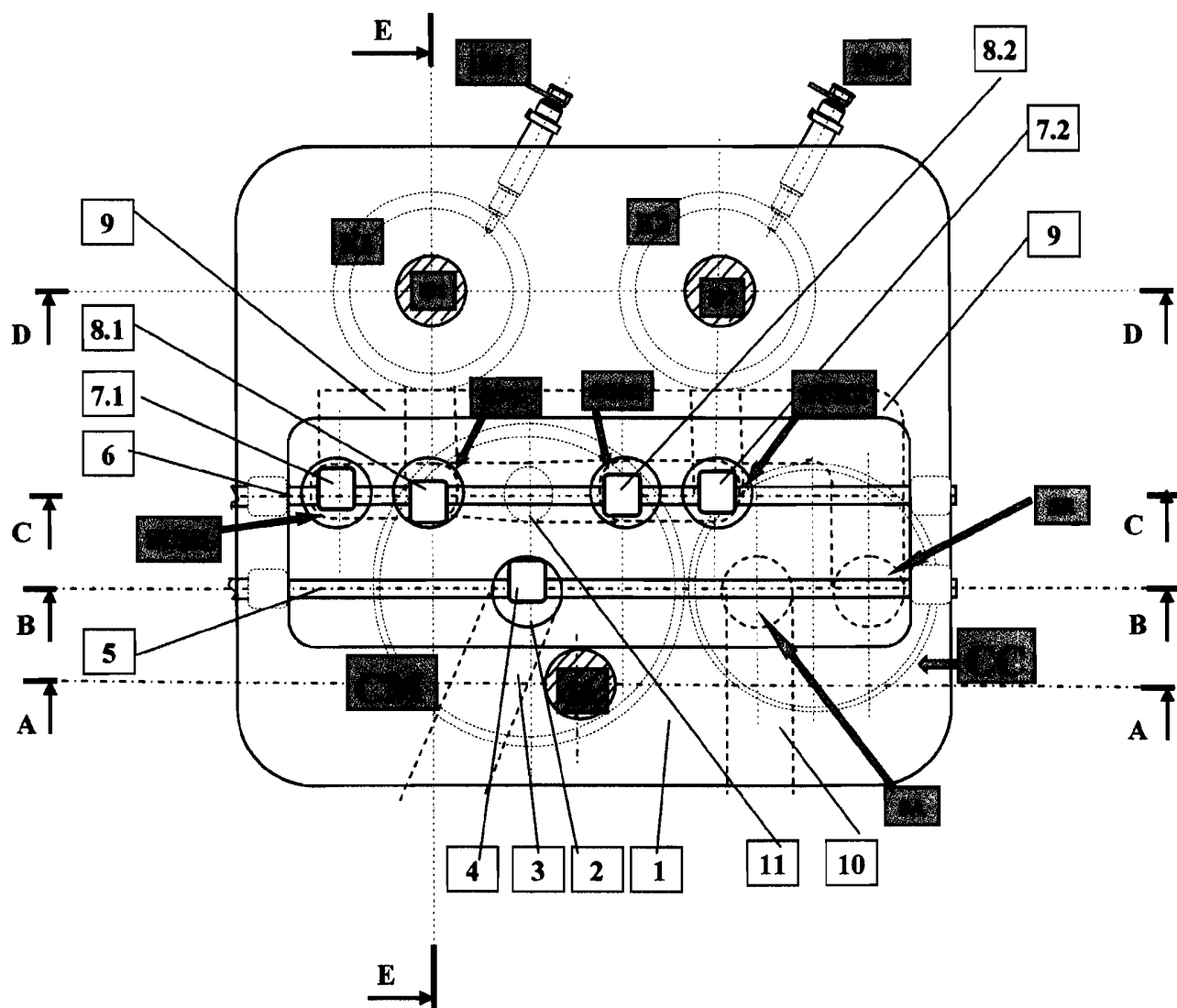


Fig 2a

13.4 DESENE (10 pag)

12

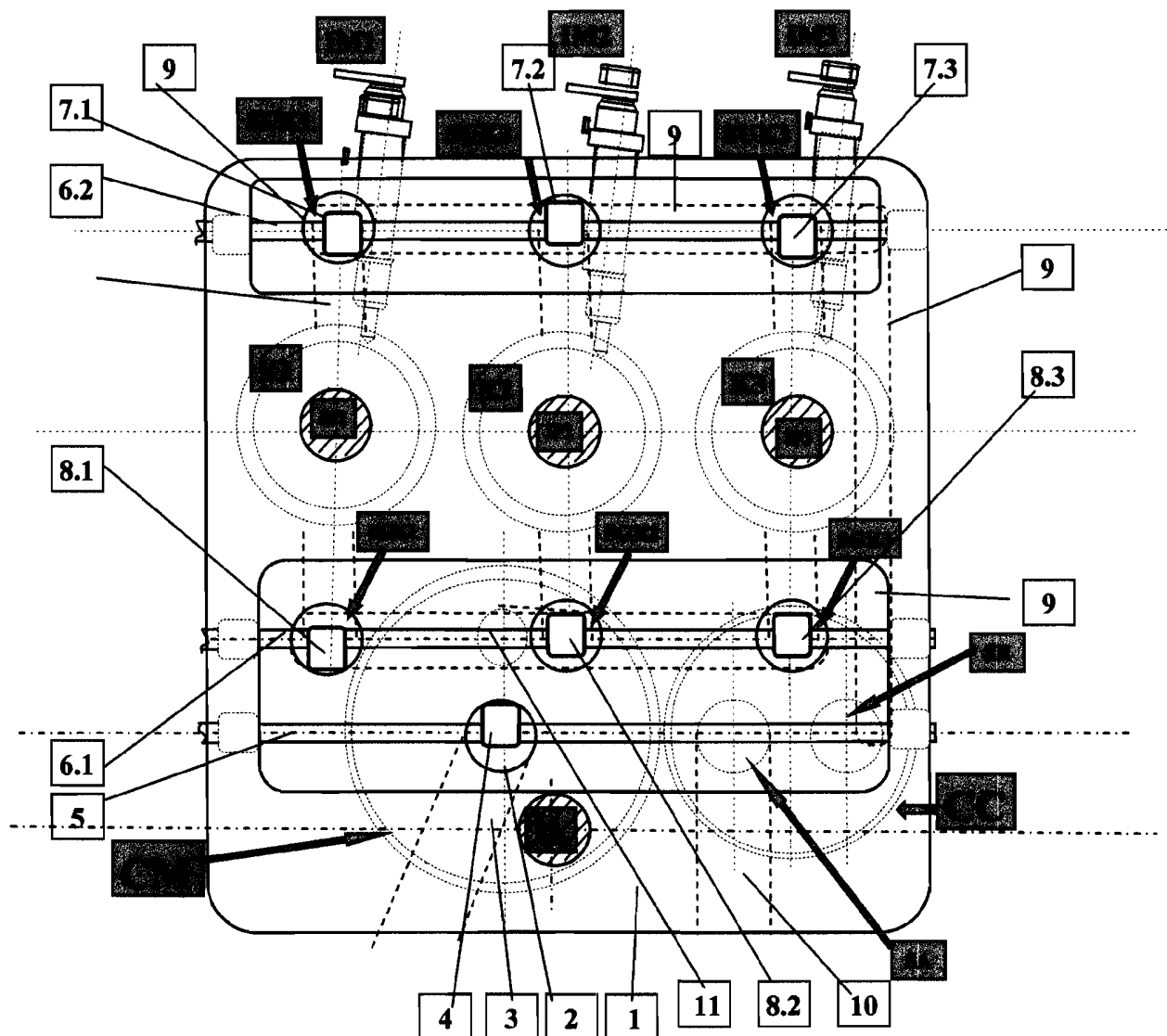


Fig 2b

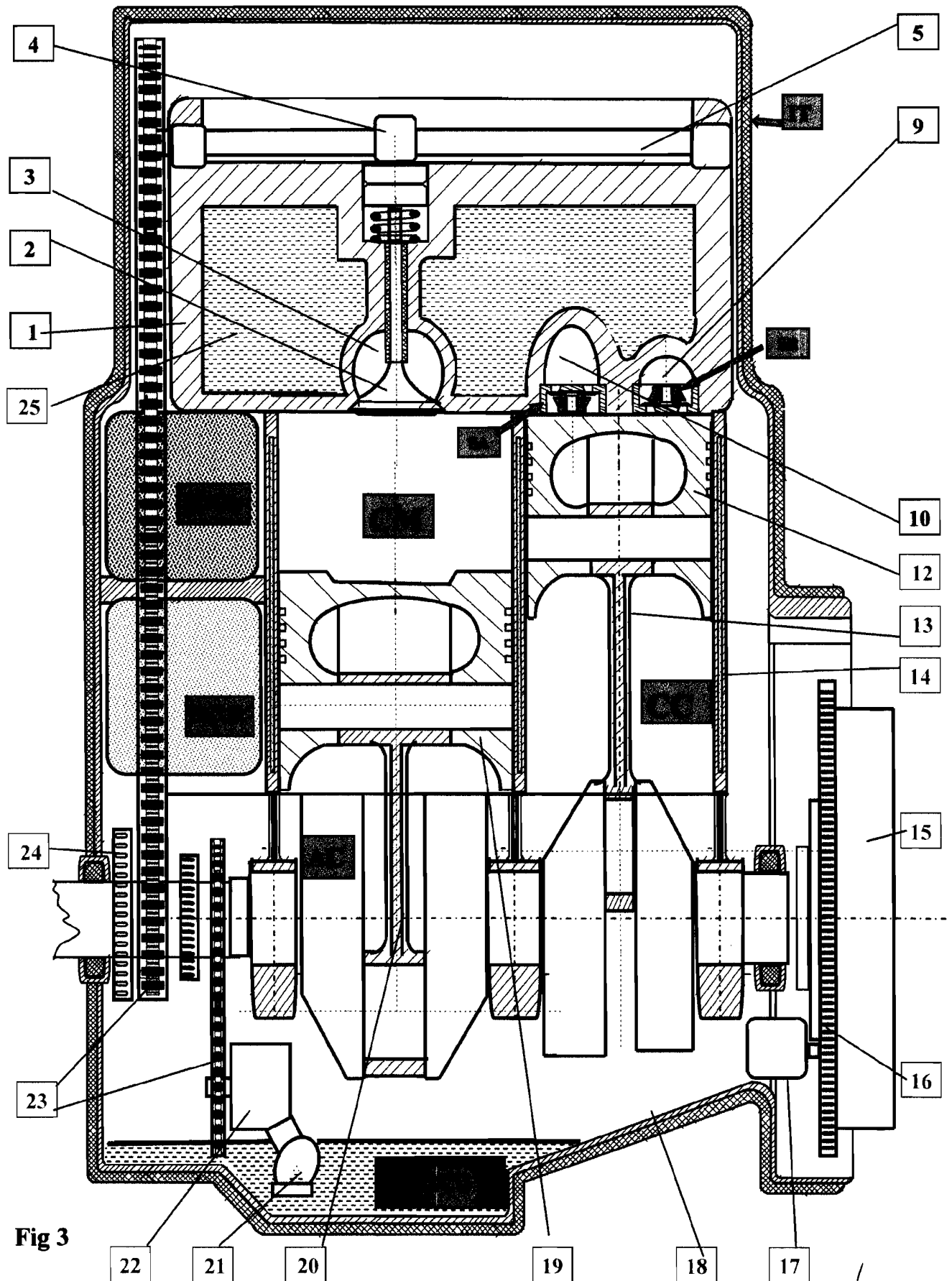


Fig 3

13.4 DESENE (10 pag)

14

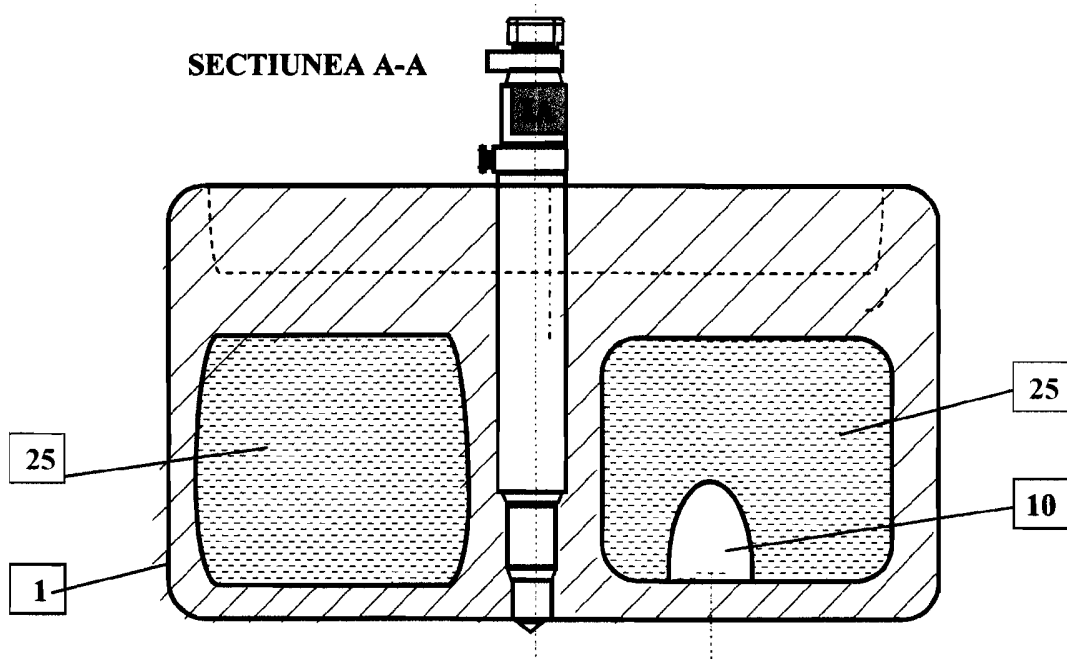


Fig 4

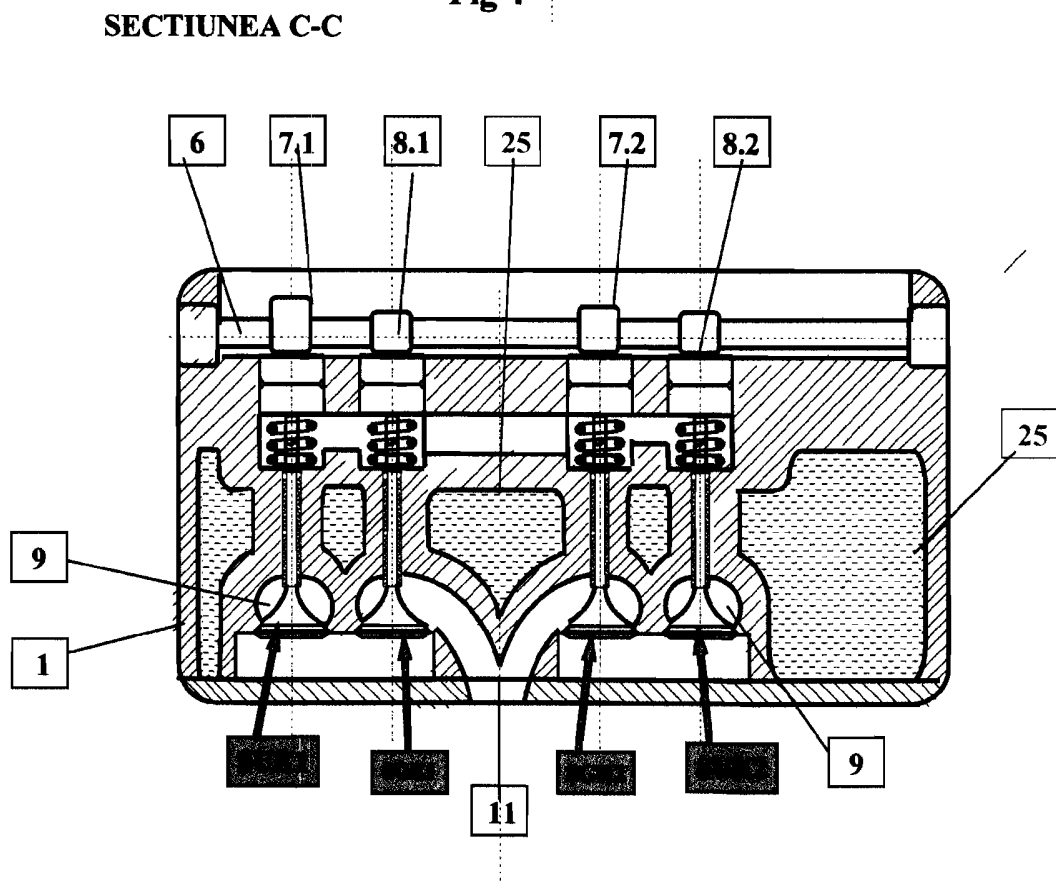


Fig 5

SECTIUNEA D-D

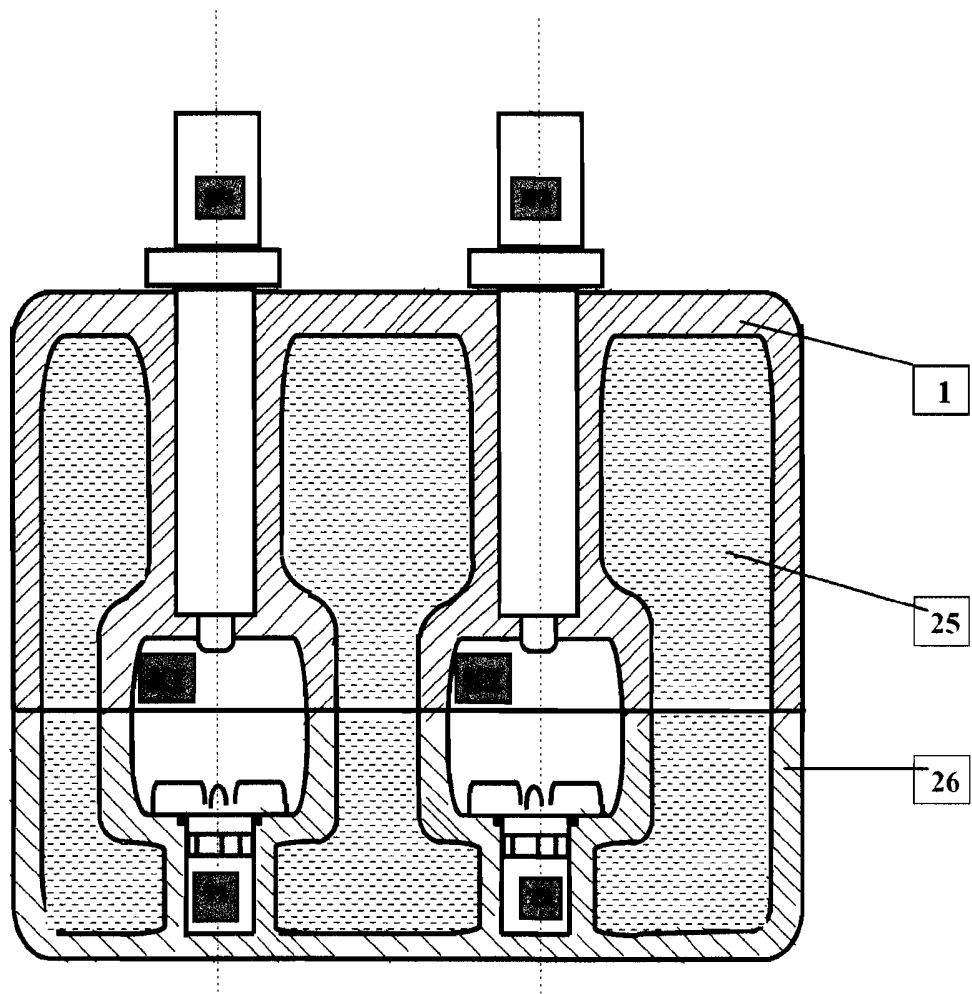


Fig 6

SECTIUNEA E-E

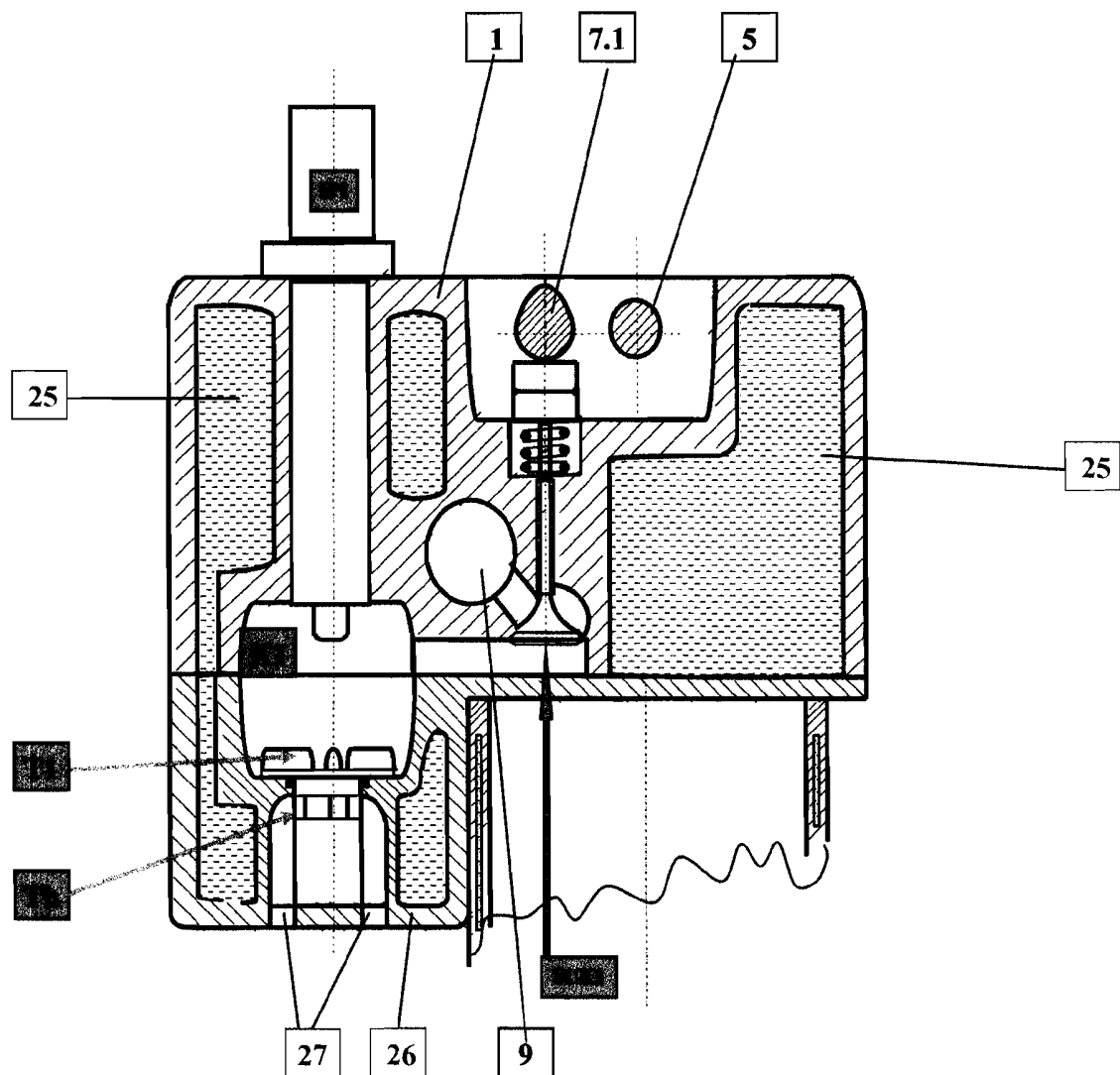


Fig 7

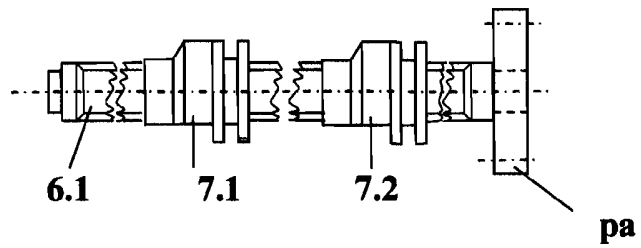


Fig 8

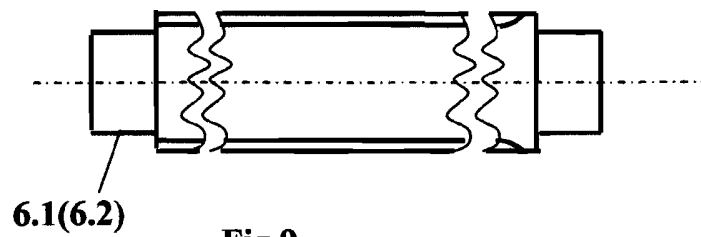


Fig 9

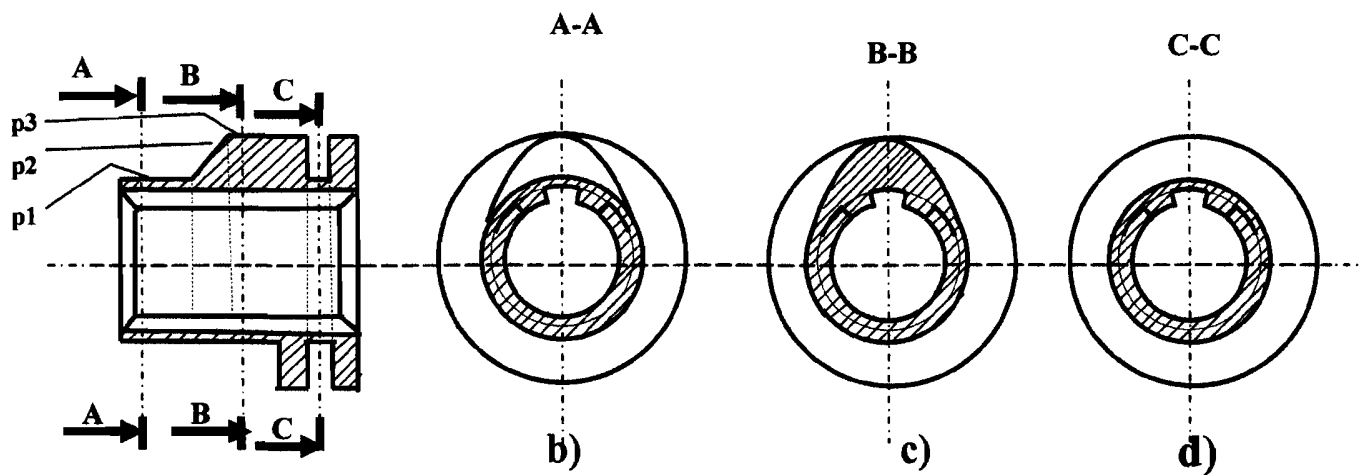


Fig 10

13.4 DESENE (10 pag)

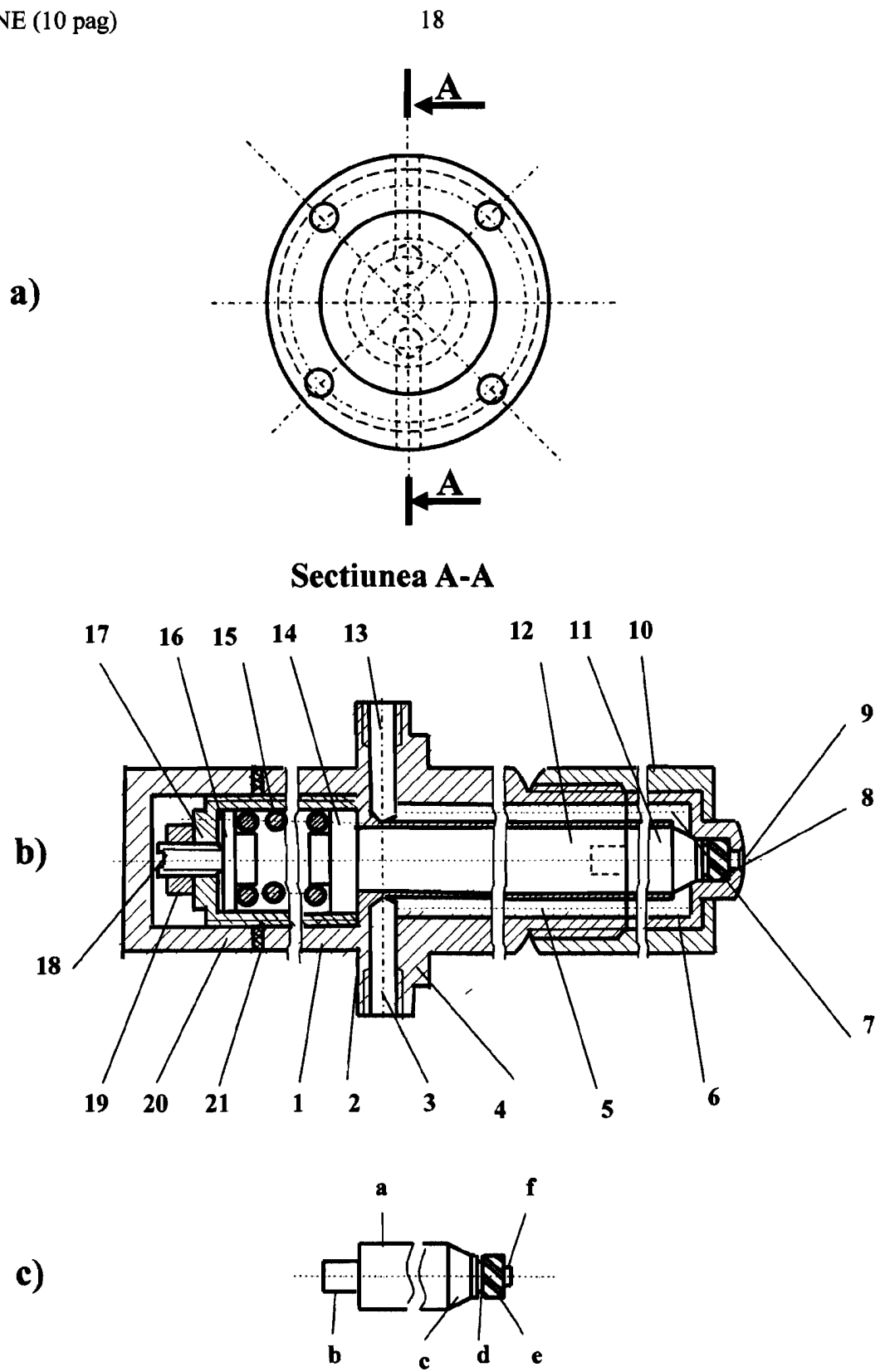


Fig 11

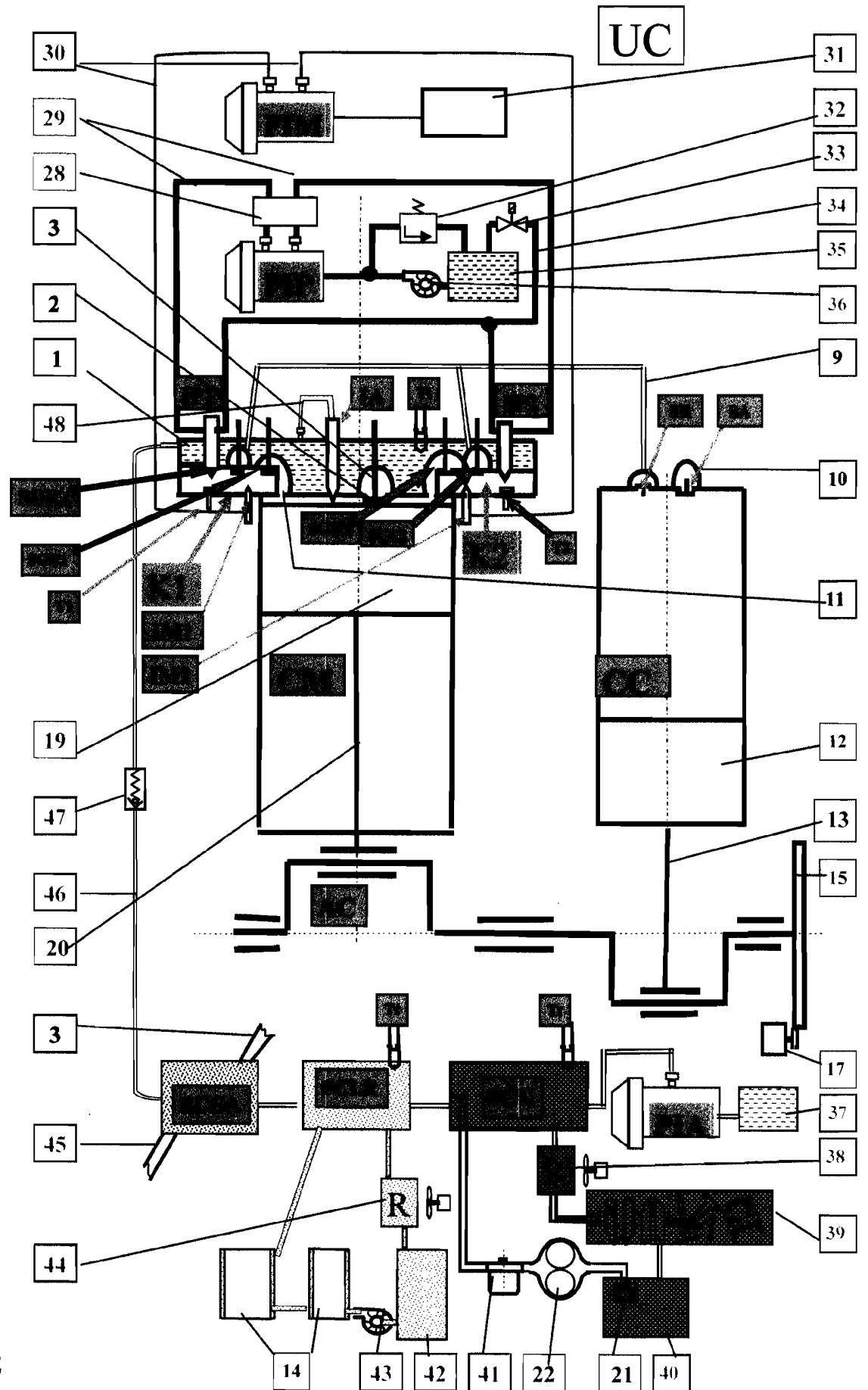


Fig 12