



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00180

(22) Data de depozit: 05/03/2014

(41) Data publicării cererii:  
28/04/2017 BOPI nr. 4/2017

(71) Solicitant:  
• BĂCU IOAN CRISTINEL,  
STR. ALEXANDRU CEL BUN NR. 45,  
FETEȘTI, IL, RO

(72) Inventatori:  
• BĂCU IOAN CRISTINEL,  
STR. ALEXANDRU CEL BUN NR. 45,  
FETEȘTI, IL, RO

(54) MOTOR CU DOI COMBUSTIBILI, CU ARDERE  
IZOBARĂ-IZOCORĂ, CU CICLU DIVIZAT SUPRAALIMENTAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un motor cu doi combustibili, cu ardere izobară-izocoră, cu ciclu divizat supraalimentat, care este construit pe un model de motor hibrid, și care folosește combustibil neconvențional și ecologic, etanol, biodiesel, hidrogen sau biogaz. Motorul conform invenției transformă energia termică și pneumatică a fluidelor din motor în lucru mecanic pe toată cursa utilă a unui piston (3), 80%, acționând prin niște biețe (5 și 6), un arbore (7) cotit, cu destinație pentru producere de energie electrică, motor generator staționar cu turație constantă, sau naval, motorul arzând doi combustibili, ușor și greu, într-un ciclu divizat supraalimentat cu ardere izobară, izocoră, asigurând transferul de energie termică și pneumatică a fluidelor din motor prin aceea că niște pistoane (3, 3', 4 și 4') se deplasează în sensuri opuse, printr-o lege dată de decalajul manetoanelor arborelui (7) cotit, ele deplasându-se rectiliniu-alternativ în niște cilindri (2 și 2'), fixate într-un bloc motor, iar într-un exemplu de realizare, o bielă (5) se deplasează prin centrul pistonului (3' și 4'), asigurând efectuarea unei mișcări opuse de deplasare în cilindru (2 și 2'), a pistoanelor (3' și 4').

Revendicări: 3  
Figuri: 2

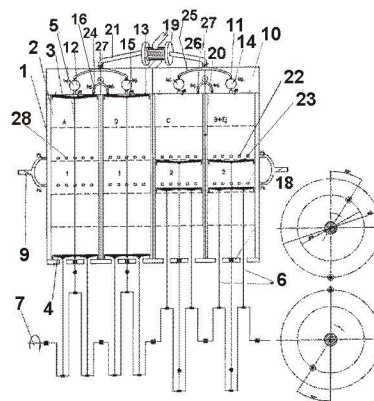


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI  
Cerere de brevet de invenție  
Nr. *a 2014 00180*  
Data depozit *05.03.2014*

**Motor cu doi combustibili, cu ardere izobara-izocora, cu ciclu divizat supraalimentat**

Inventia se refera la un motor construit pe un model de motor hibrid si foloseste combustibil neconventional si ecologic (etanol ,biodiesel, hidrogen ,biogaz, etc.)

Se cunosc motoare termice cu pistoane opuse sau cu doua pistoane compresoare si doua motoare

in doi timpi. Se cunoaste un motor in doi timpi cu piston compresor si piston motor (motorul si un motor cu pistoane care se deplaseaza in sensuri opuse intr-un singur cilindru (motorul Seilinger), care transforma energia fluidelor in cursa de destindere a pistoanelor in energie mecanica prin antrenarea unui arbore cotit. Motorul cu doi combustibili cu ardere izobara-izocora cu ciclul divizat supraalimentat asigura conform inventiei arderea a doi combustibili diferiti ca structura chimica (usor si greu), la presiuni si temperaturi diferite, folosind si energia aerului comprimat intre cele patru pistoane, in cursa de destindere asigurand un maxim de randament al arderii in ciclul motor si facand ca prin marirea de aproximativ 2,5-3 ori a puterii si de 3-3,5 ori a cuplului sa permita constructia unui motor de volum si masa mai mica la aceiasi putere de aproximativ 2 ori.

Arderea combustibilului greu in camera divizata (12) se va face in conditii de temperatura si presiune care nu se intalnesc la cele doua motoare amintite, conducand la maxim de randament termic si un control al noxelor optim. Miscarea fluidelor in acest motor asigura in plus fata de cele doua amintite, racirea pistoanelor (3 si 3') cilindrilor (2 si 2'), camerelor divizate (12) si gazelor de evacuare si in acelasi timp elimina posibilitatea oxidarii uleiului de motor, aceste lucruri conducand la o eficienta a randamentului termic si mecanic mai buna (65-75%), o fiabilitate sporita si un consum de combustibil si producere de noxe optime.

Prin aplicarea inventiei se obtin urmatoarele avantaje: 1- prin comparatie cu un motor existent, performant din punct de vedere constructiv acest motor are avantajul ca in aproximativ acelasi volum si masa a motorului se obtine cuplu mai mare 3-3,5 ori si o putere de 2,5-3 ori mai mare.

*Cher*

Pag.2

2-datorita faptului ca nu se impurifica uleiul si se raceste permanent ansamblul piston-segment-bolt,bucsa biela creste fiabilitatea si scad costurile de intretinere

3-acest motor este un motor exclusiv ecologic consumand combustibili neconventionali si avand un procent foarte mic de noxe

4-prin modul in care se realizeaza schimbul de gaze din motor,se controleaza foarte bine temperatura in admisie, in comprimare. in camera de ardere si apoi in destindere si evacuare,conducand la o crestere semnificativa a randamentului termic si mecanic(aproximativ65-75%)

5-se realizeaza prin controlul arderii in camera sferica divizata si prin marirea cursei utile a pistonului in destindere o marire importanta a cuplului motor, puterii litrice cat si o reducere importanta a gazelor reziduale

Acest motor are destinatie de motor stationar cu turatie constanta putand fi folosit ca motor naval in toata gama de turatie,putere si cuplu sau motor generator,mentionand faptul ca fluidul de racire

sa se foloseasca la incalzirea de locuintei a navei,a combustibililor din tancuri,etc.

Se dau in continuare mai multe exemple de realizarea inventiei in legatura si cu figura(1-5),care reprezinta:

fig.1-sectiune longitudinala a motorului,

fig.2-vedere cap de cruce.

fig.3-sectiunesuport de sprijin biela(5).

fig.4-sectiune piston(4)

fig.5-vedere distribuitor in galeria de evacuare

fig.6-ciclul motor.

-Motorul cu ardere a doi combustibili izobar-izocor,cu ciclu divizat supraalimentat este alcatuit dintr-un bloc motor, (1)in care sunt asezati cilindrii(2) ,pistoanele(3) si(4),de constructie speciala impreuna cu biebele(5)si(6),se deplaseaza in cilindrul(2)antrenate de arborele

cotit(7),dupa o lege de distributie proprie,astfel incit pistonul(3)sa lucreze pt.producerea de lucru mecanic dupa un ciclu mixt de ardere izobara-izocora,arzind doi combustibili in ciclu,primul com

bustibil aprinzandul pe cel de al doilea.

Cel de al doilea piston(4) de constructie speciala, se va deplasa in tandem cu primul piston(3), dupa o lege de deplasare in regim de compresor asigurata de pozitionarea unghiulara a manetoanelor arborelui cotit(7).Pistonul(4)asigura in acelasi timp si centrarea bielei de legatura(8) care se deplaseaza intr-o miscare rectilinie alternativa ,prin pistonul(4) transmitand la arborele cotit(7)prin biela(9)lucru mecanic produs in ciclu motor.

Biela(10),antreneaza printr-o lege de deplasare liniara corespunzatoare unui decalaj unghiular al manetoanelor arborelui cotit (7),astfel incat pistonul(3)si(4)sa efectueze o miscare combinata asigurand dupa legi de distributie proprii functionarea motorului.

In cilindru motor(2) sunt realizate doua randuri de ferestre orientate tangential la axa cilindrului(2)

intr-un unghi de 20-35 grade la o distanta intre randuri astfel incat in deplasarea lor liniara rectiliniu alternativa sa permita acestui motor etajat pe un compresor cu legi proprii si ciclu divizat sa functioneze.Motorul mai contine o chiulasa(10)cu o camera de ardere divizata sferica si ajutoraj de intrare-iesire a gazelor tip fuzee(convergent-divergent).Chiulasa mai contine supapa(11) din camera divizata(12)care impreuna cu supapele de evacuare(13)se

*Ma*

deschid si se inchid dupa o lege de distributie astfel incat schimbul de gaze din motor sa asigure un ciclu de functionare optim cu un randament maxim .

In camera de ardere(12) se mai gaseste un injector(14)de combustibil greu( biodiesel-pacura )care asigura injectia la o presiune de .... .Pozitionarea acestuia este astfel incat unghiul de pulverizare sa asigure un maxim de randament al arderii .In chiulasa se mai afla si bujia (15)care asigura printrun sistem de aprindere,aprinderea fortata a primului combustibil (bioetanol,biogaz etc.).Pozitionarea acestuia este astfel incat energia gazelor de ardere sa fie transferata ca sens dinspre camera din poston,care va contine un amestec bogat inspre camera divizata cu amestec sarac.Avansul la aprindere va fi in jur de 10- 6 grade astfel incat la sfarsitul arderii primului combustibil pistonul sa fie in 2 grade RAC si 10 grade RAC dupa PMI atunci incepand injectia celui de al doilea combustibil.Arderea in destindere,intr-o camera sferica de volum mare (5-10ori mai mare )decat o camera divizata existenta si cu exces de aer datorat cantitatii mare de aer comprimat in cilindru in cursa de admisie cat si a unui ciclu ideal (fara gaze reziduale)va conduce la evitarea detonatiei la aplicarea unei presiuni constante pe calota pistonului(30)si la o temperatura controlata in cursa de destindere (deschidere variabila a supapei din camera divizata)asigurand pe o cursa mare a pistonului(70-80%)efectuarea de lucru mecanic maxim,datorita volumului mare al camerei divizate

raportat la volumul total al cilindrului(2).Aceste transformari fizice si chimice ale celor doi combustibili combinate cu un schimb de gaze optim cu un ciclu divizat cu ardere izobara-izocora v-a conduce la un randament maxim(65-75%),concentratia de noxe aproape de ciclu ideal printr-o

ardere completa si asigurarea oxigenului in sistemul de evacuare(sistem catalitic de reducere a noxelor).Motorul mai contine un sistem colector de admisie(16), care face legatura intre ferestrele(17)si(18)si intre organul de supraalimentare(19)si ferestrele(18),astfel incat traseul sa asigure umplerea celor doua spatii din cilindru(2),delimitata de pistonul(3)-chiulasa(10)si pistonul(4)-pistonul(3). Aceste volume variabile ale celor doua spatii se vor modifica in cursa de admisie (PMI-PME-50grade dupa PME) la pistonul(3)si cursa de admisie si comprimare a pistonului (4)dupa legi de distributie proprii.

-Motorul cu doi combustibili cu ardere izobara -izocora,conform inventiei,functioneaza astfel:pistonul(3)se deplaseaza in cursa de admisie de la PMI la PME .In cilindru(2) avem deja aer la presiunea de 50-60%din presiunea de comprimare din compartimentul compresor (20)din ciclul precedent.In momentul cand pistonul (3) deschide ferestrele(21)iar pistonul (4) se deplaseaza in cursa de comprimare astfel incat pistonul(3) a terminat cursa spre PME si incepe sa urce in comprimare inchizand ferestrele in momentul egalizarii presiunilor intre cele doua compartimente pistonul(4)va inchide ferestrele (22)incepand deplasarea in cursa de admisie care va incepe in momentul deschiderii de piston a ferestrelor(23)care asigura legatura cu organul de supraalimentare.In cursa de admisie dubla se petrec doua destinderi ale aerului atat in compartimentul motor cat si in compartimentul compresor fapt ce duce la racirea fluidului de lucru si asigurarea unei umpleri mai bune.Cursa de admisie si comprimare al celor doua pistoane(3)si(4)

vor fi determinate in functie de necesarul de cuplu motor,putere tip combustibil astfel incat randamentul termic si mecanic sa fie maxim.In cursa de admisie pistonul(3)dinspre PMI spre PME va efectua lucrul mecanic,in cilindru (2)existand presiune de admisie 50-60%,iar pistonul(4)este impins de presiunea de supraalimentare generata de turbocompresor (3 bar).

-injectia primului combustibil se va face prin fereastra din primul colector printr-un injector la presiunea de 50-100 bar,care va fi pozitonat astfel incat sa fie protejat termic si sa asigure un amestec bogat in camera din piston si sarac in volumul cilindrului asigurand o aprindere sigura si o propagare a flacarii in camera divizata .



**-Cresterea de presiune si temperatura datorate arderii primului combustibil va crea conditii optime**

**(p=120-150 bar)si temperatura (1000-1200 grade C)pentru a aprinde si arde combustibilul intrun timp(6-20grade RAC)si asigurand o ardere completa cu un randament al arderii maxim,noxe minime,cupru si putere maxima.Cupru va fi de aproximativ2,5-3 ori mai mare comparativ la 1000 cm cubi,iar puterea de aproximativ 180-200 CP/1000 cm cubi.-In momentul destinderii gazelor datorita volumului mare al camerei divizate presiune exercitata de piston de gazele de ardere va fi pe o durata mare a cursei pistonului(3)-70-80%/cursa -piston.Supapele de evacuare (12)si(13)in numar de 3-5 vor lucra dupa o lege de distributie simpla sau variabila astfel incat in momentul cand pistonul(3)va deschide ferestrele de admisie presiunea gazelor sa fie mai mica decat presiunea aerului din compartimentul compresor asigurandu-se un baleiaj rapid si complet,o cursa mare utila in destindere a pistonului asigurand un randament mecanicsi termic ridicat(65-75%)asigurand in acelasi timp o racire a gazelor de evacuare si oxidare completa in convertorul cataliti.Se asigura in acelasi timp un ciclu ideal fara gaze reziduale.o racire optima a pistonului, segmentilor,boltului,bucsei de biela.Alt avantaj este ca uleiul de motor nu se oxideaza ceea ce conduce la cresterea fiabilitatii si scaderea costului de intretinere a motorului.Prin folosirea unei comenzi variabile a supapei din camera divizata se va mari randamentul turbinei de supraalimentare si se va face un control al temperaturii gazelor de ardere in cursa de destindere miciorand astfel procentul de noxe.**

**Prin racirea camerei de ardere se va obtine agent termic asiguranduse in acest fel o marire a randamentului termic si o imbunatatire a consumului.**

**Pistoanele 3 si 4 sunt in cursa de comprimare respectiv evacuare fortata,iar pistoanele 3`si 4`sunt in aspiratie respectiv baleiaj.**

**Aerul intra din colectorul de admisie in spatiul liber dintre cele 4 pistoane (ambele spatii alaturate),datorita depresiunii formate si presiunii de supraalimentare din colectorul de admisie**

**In cursa de admisie respectiv detenta(pistonul3`si4`)aerul este comprimat in spatiul dintre cele doua pistoane si este trimis in fereastra de alimentare a pistonului 4,asigurand baleiajul si ocupand**

**cu aer proaspat cilindrul nr.2 deasupra pistonului 4.Cilindrul nr.1 este umplut cu aer proaspat de**

**turbocompresor prin ferestre.In cursa de comprimare a pistonului 3 si in cursa de evacuare a pistonului 4 aerul este comprimat in cilindrul 1 de catre pistonul 3 ,iar pistonul 4si comprima si trimite aerul comprimat in cursa de evacuare fortata prin supapa de admisie 26 in rezervorul de compensare 24,care a mai primit aer sub presiune in cursa anterioara de admisie a pistonului 3 si comprimare a pistonului3`din spatiul celor 4 pistoane opuse.**

**Aerul este trimis in rezervorul de compensare prin spatiul dintre cilindrii printr-un canal din bloc si chiulasa.In rezervorul suplimentar avem aer sub presiune din doua curse ale pistoanelor 3 si 4**

**si 3`si 4`.Aerul inmagazinat sub presiune in rezervorul 24 este trimis prin supapa de admisie 26 in**

**cilindru 1 unde pistonul 3 se afla la sfarsitul cursei de comprimare in PMI,concomitent cu injectia**

**de combustibil usor efectuata de injectorul 16 in galeria de admisie 25.Aprinderea combustibilui**

**usor se face la 2-4 grade RAC dupa PMI.Amestecul format se aprinde fortat prin bujia 15 si actioneaza asupra pistonului 3 si aerului din camera divizata atat prin energia pe care o are cat si prin presiunea si temperatura gazelor de ardere.**

La 20 grade RAC dupa PMI in momentul terminarii arderii primului combustibil,se injecteaza combustibil greu prin injectorul 14 .Combustibilul greu gaseste in camera divizata conditii optime de presiune,temperatura pentru aprinderea fortata si arderea acestuia in cursa de destindere.

Arderea dubla in destindere a celor doi combustibili cat si folosirea energiei aerului comprimat intre cele patru pistoane opuse conduce la un maxim de randament termic(70-75%),randament mecanic maxim si o folosire pe o cursa utila a pistonului de 75-80% in destindere a energiei gazelor arse,obtinand in acelasi timp un control al temperaturii si presiunii acestora si o ardere completa a noxelor.

## REVENDICARI:

**1. Motor cu doi combustibili cu ardere izobara-izocora cu ciclu divizat supraalimentat alca**

**tuit dintr-un bloc motor in care sunt montati niste cilindrii(2),in care culiseaza pistoanele (3,3`4,4`)**

**printr-o miscare rectilinie alternativa opusa dupa o lege de deplasare proprie,arborelui cotit(7),echipat cu o chiulasa(10),cu camere divizate(12)si supape de evacuare(11si13),caracterizat prin faptul ca se obtine prin pozitia injectorului de combustibil usor(28),din fereastra de admisie(22) realizarea unui amestec stratificat si omogeb,care permite arderea primului combustibil la inceputul destinderii .**

**2. Motor cu doi combustibili cu ardere izobara-izocora cu ciclu divizat supraalimentat alca**

**tuit dintr-un bloc motor in care sunt montati niste cilindrii(2),in care culiseaza pistoanele (3,3`4,4`)**

**printr-o miscare rectilinie alternativa opusa dupa o lege de deplasare proprie,arborelui cotit(7),echipat cu o chiulasa(10),cu camere divizate(12)si supape de evacuare(11si13),caracterizat prin faptul ca in galeria de evacuare dintre cele doua camere divizate(12),exista un obturbator(27),iar in miscarea lor pistoanele(3,3`si4,4`)comprima aer in camera divizata(12),la presiunea de 60-80 bari conducand la crearea conditiilor optime de temperatura(800-900 grade C) presiune (60-100 de bari) si dozaj (1,5-3) a arderii celui de al doilea combustibil(greu),in aceiasi cursa de destindere a pistonului(3).**

**3. Motor cu doi combustibili cu ardere izobara-izocora cu ciclu divizat supraalimentat alca**

**tuit dintr-un bloc motor in care sunt montati niste cilindrii(2),in care culiseaza pistoanele (3,3`4,4`)**

**printr-o miscare rectilinie alternativa opusa dupa o lege de deplasare proprie,arborelui cotit(7),echipat cu o chiulasa(10),cu camere divizate(12)si supape de evacuare(11si13),caracterizat prin faptul ca functioneaza dupa un ciclu divizat motor-compresor.**

*Arca*

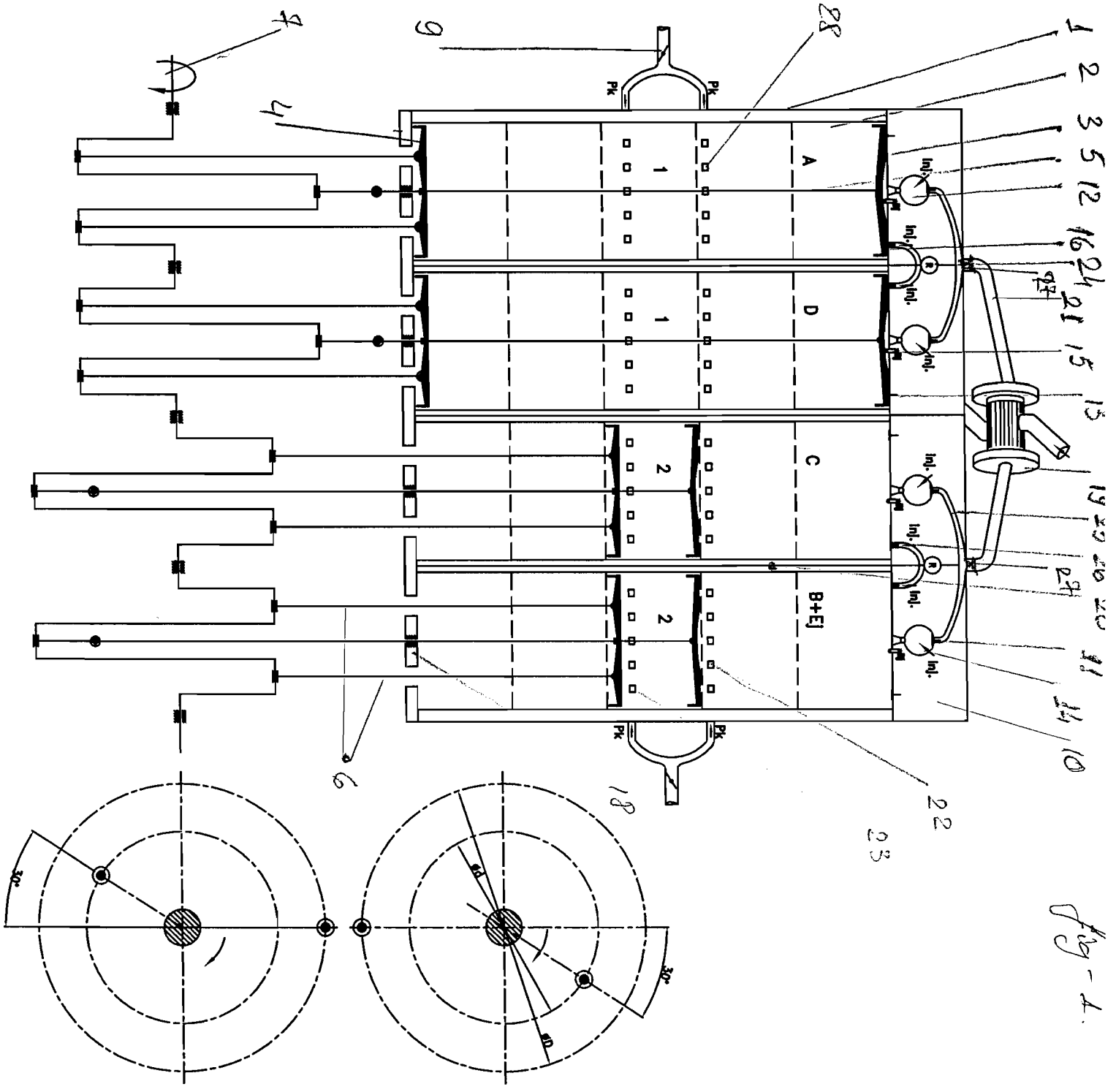


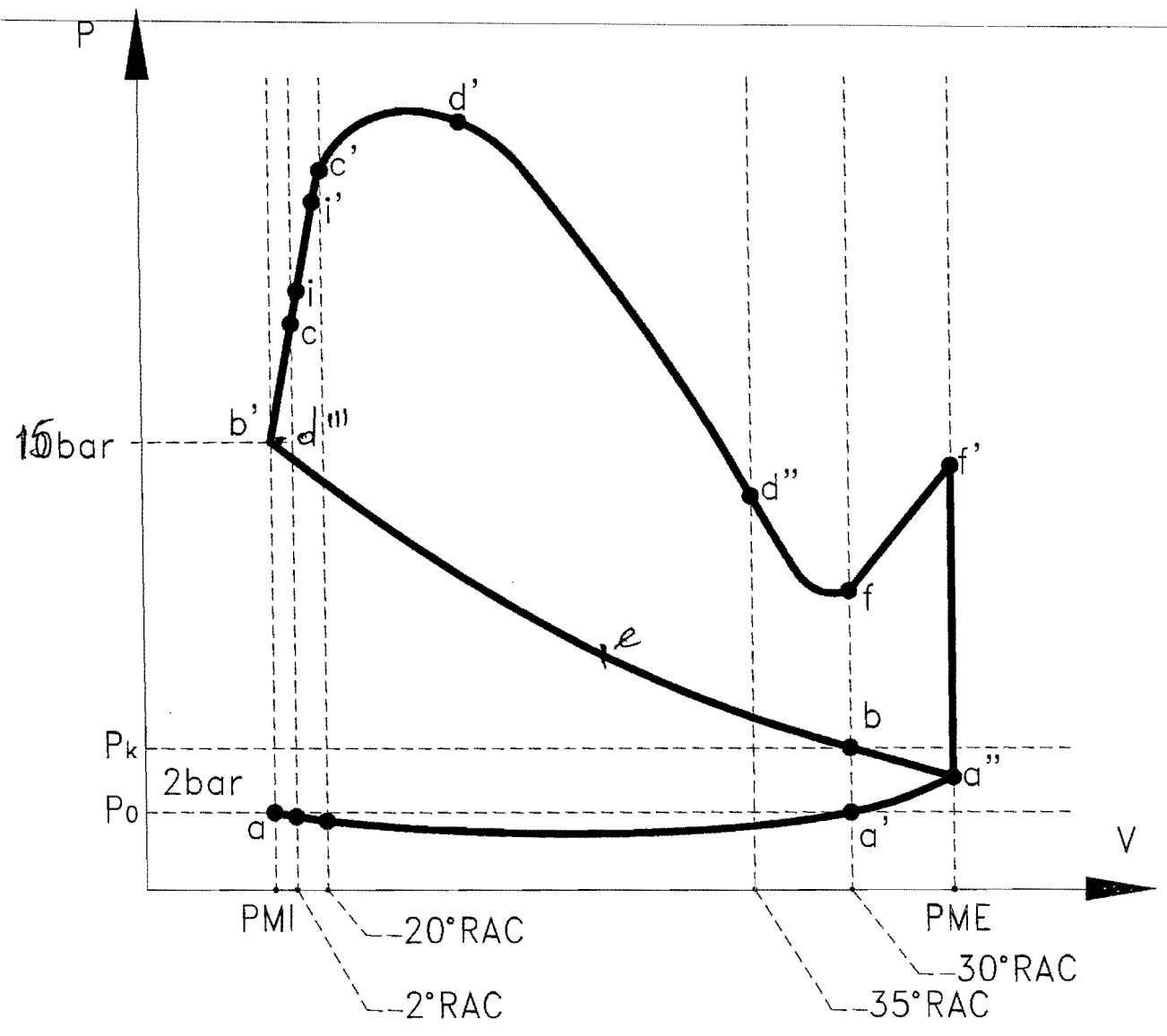
Fig-1.

chru

1



Ciclu cu ardere izobara-izocora cu doi combustibili



- a-a' cursa de depresiune
- a'-a''-b cursa de aspiratie si supraalimentare
- b-b' cursa de compresiune
- b' PMI
- b'-c aport energetic de la pistonul 4
- i aprindere combustibil usor
- i' aprindere combustibil greu
- c' terminarea alimentarii cu aer sub presiune a pistonului 3 de catre pistonul 4
- d' sfarsitul arderii combustibilului greu
- d'' deschiderea supapelor de evacuare
- f deschiderea ferestrelor de baleiaj
- f' PME
- e

Prof. Ing. Ioan Caistim  
etcu