



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **98-01025**

(22) Data de depozit: **29.05.1998**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
30.07.2002 BOPI nr. 7/2002

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
29.11.2002 BOPI nr. 11/2002

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 78797

(71) Solicitant: **COARNĂ DORU-CRISTIAN, BUCUREȘTI, RO;**

(73) Titular: **COARNĂ DORU-CRISTIAN, BUCUREȘTI, RO;**

(72) Inventatori: **COARNĂ DORU-CRISTIAN, BUCUREȘTI, RO;**

(74) Mandatar:

(54) **PROCEDEU DE COMBUSTIE ȘI MOTOR IZOBAR CU TIMPI ÎNCRUCIȘAȚI**

(57) **Rezumat:** Prezenta invenție se referă la un procedeu de combustie și la un motor izobar cu timpi încrucișați, utilizate în industria construcție de mașini pentru propulsarea autovehiculelor, navelor maritime, aeronavelor, instalațiilor energetice și altele. Motorul este prevăzut cu o chiulasă (11) dotată cu niște camere (12, 13, 14 și 15) placate cu o protecție termică (b) și la care sunt montate niște turbionatoare (25, 26, 27 și 28) racordate la niște supape unisens (29, 30, 31 și 32) și niște bujii (20, 21, 22 și 23) conectate la distribuitorul (24).

Revendicări: 5
Figuri: 6

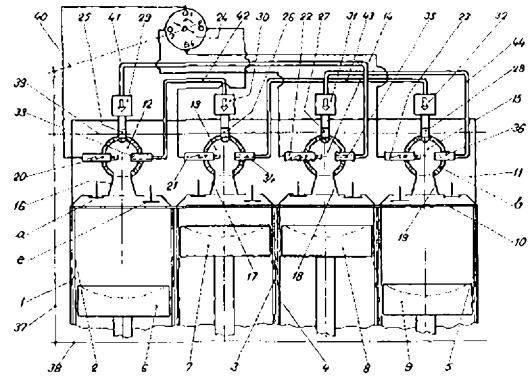


Fig. 1

RO 117979 B



Prezenta invenție se referă la un procedeu de combustie și la un motor izobar cu timpi încrucișați, utilizate în industria constructoare de mașini pentru propulsarea autovehiculelor, navelor maritime, aeronavelor, instalațiilor energetice și altele.

5 În scopul transformării în energie, prin ardere, a unui amestec aer-carburant, este cunoscut un procedeu în cadrul căruia amestecul aer-carburant este aspirat în cilindri unde, după comprimare este aprins, arderea sa generând o energie care este cedată pistoanelor.

Dezavantajele acestui procedeu constau în aceea că, arderea sa fiind laminară și izocoră, gazele ard incomplet, randamentul este scăzut și elimină monooxizi poluanți în mediul înconjurător.

10 În scopul acționării unor autovehicole sunt cunoscute motoarele cu pistoane cu ardere internă, așa cum sunt motoarele cu aprindere prin scânteie și cele cu aprindere prin comprimare care sunt prevăzute cu cilindri în care se deplasează niște pistoane. La capetele pistoanelor, în camerele de ardere, sunt montate niște bujii, admisia și evacuarea combustibilului realizându-se prin închiderea și deschiderea unor supape. Așa cum este cunoscut,
15 întreaga succesiune a timpilor, admisie, comprimare, ardere, evacuare, a acestor motoare, are loc separat și independent în fiecare cilindru.

Un prim dezavantaj al acestor motoare constă în aceea că arderea laminară produce în întregul cilindru temperaturi care conduc la oxidarea peliculii de lubrifiant, mărind astfel
20 frecarea și uzura.

Un alt dezavantaj al motoarelor cunoscute, datorat aceleiași arderi laminare și izocore, este funcționarea cu trepidații și zgomote, ceea ce uzează mecanismul de transformare a mișcării, lanțul de distribuție și necesită un volant.

Alte dezavantaje ale acestor motoare constau în faptul că, arderea în cilindri fiind laminară și izocoră, nu permite perfecționarea acestor motoare și că, datorită comprimării,
25 pot să apară detonații ce duc la vârfuri bruște de presiune și temperatură care produc supra-solicitări mecanice.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, este realizarea unui procedeu de combustie și un motor izobar cu timpi încrucișați care să permită îmbunătățirea tuturor caracteristicilor cu ajutorul unor turbionatoare și a unor ajutaje supersonice, elemente care se montează în legătură cu camerele de ardere și care conduc la obținerea unei arderi turbulente și izobare a amestecului combustibil.
30

Procedeul de combustie, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate anterior prin aceea că, într-o primă fază constă din injectarea prin turbionare a amestecului combustibil, la o presiune de 50 - 80 bar, urmată de aprinderea lui. Aceasta, produce o ardere turbulentă și izobară, la o temperatură cuprinsă între 2000 - 3000°C care oxidează întreaga
35 cantitate de carburant din amestec. Trecerea gazelor arse din camera de ardere spre cilindru se realizează printr-un ajutaj supersonic în care are loc accelerarea lor, până la viteze de 350 - 600 m/s. Acest jet supersonic cu temperatură joasă este dirijat după o direcție ortogonală pe fața superioară a pistonului și îi cedează energia, având drept efect menținerea
40 unei presiuni constante asupra pistonului pe întreaga lui cursă de coborâre. Timpii de compresie și combustie izobară și turbulentă au loc simultan în cilindri diferiți pentru aceeași tranșă din amestec. Motorul, conform invenției, este prevăzut cu o chiulasă dotată cu niște camere de ardere placate cu niște protecții termice și la care sunt montate niște turbionatoare racordate la niște supape unisens și niște bujii conectate la un distribuitor; legătura
45 dintre camerele de ardere cu partea superioară a cilindrilor se realizează prin niște ajutaje supersonice; racordarea dintre sondele de presiune și supapele unisens se realizează încrucișat cu ajutorul unor conducte de legătură.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- creșterea puterii motorului;
- diminuarea consumului specific de carburant, a zgomotului, a poluării mediului ambiant și a uzurii pieselor în mișcare. 50

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...6, care reprezintă.

- fig.1, schema de ansamblu a motorului izobar cu timpi încrucișați;
- fig.2, reprezentarea schematică a cilindrilor motorului izobar cu timpi încrucișați, în fracțiunea întâia a unui ciclu de funcționare, în care $0^\circ \leq \theta < 180^\circ$; 55
- fig.3, reprezentarea schematică a cilindrilor motorului izobar cu timpi încrucișați, în fracțiunea a doua a ciclului de funcționare, în care $180^\circ \leq \theta < 360^\circ$;
- fig.4, reprezentarea schematică a cilindrilor motorului izobar cu timpi încrucișați, în fracțiunea a treia a ciclului de funcționare, în care $360^\circ \leq \theta < 540^\circ$; 60
- fig.5, reprezentarea schematică a cilindrilor motorului izobar cu timpi încrucișați, în fracțiunea a patra a ciclului de funcționare, în care $540^\circ \leq \theta < 720^\circ$;
- fig.6, o secțiune cu un plan vertical prin camera de ardere a unui motor izobar cu timpi încrucișați realizat în urma adaptării unui motor cu ardere internă cu aprindere prin scânteie. 65

Procedeul de combustie, conform invenției, constă într-o primă fază din injectarea prin turbionare a amestecului comprimat, la o presiune de 50 - 80 bar, fapt ce mărește omogenizarea și atomizarea picăturilor de carburant aflate în suspensie în aerul admis. Se declanșează apoi aprinderea amestecului, care datorită turbulenței arde complet și stabil, la o temperatură de 2000 - 3000°C, fază care are loc la presiuni de compresie înalte și la amestecuri sărace în carburant. Compresia și combustia izobară și turbulentă au loc simultan în cilindri diferiți pentru aceeași tranșă din amestec. 70

Din camera de ardere, gazele aprinse sunt împinse spre cilindru, printr-un ajutor supersonic în care sunt accelerate până la o viteză de 350 - 600 m/s, după care jetul produs se destinde în cilindru, deasupra pistonului, această destindere ducând la scăderea temperaturii gazelor. Impactul jetului supersonic de gaze cu pistonul generează o undă de șoc sub care se formează un strat limită în interiorul căruia se regăsește presiunea de combustie, ușor diminuată, ca presiune de stagnare, presiune ce acționează uniform și constant asupra suprafeței superioare a pistonului. 75

Datorită gradientului de temperatură deosebit de pronunțat în stratul limită, pistonul ajunge și el în contact cu gazele de ardere la mare presiune, însă reci. Imediat sub unda de șoc, la nivelul superior al stratului limită, există o circulație deosebit de intensă de gaze de ardere aflate în mișcare subsonică, dar la presiuni și temperaturi apropiate de cele de ardere, gaze care refulează radial spre pereții cilindrului. Existența jetului supersonic menține uniformă unda de șoc care închide stratul limită dintre aceasta și piston, fapt ce face ca stratul limită să se comporte ca un izolator termic al pistonului. 80

În acest fel, nivelul inferior al stratului limită rămâne atașat de suprafața superioară a pistonului și, fiind imobil, întregul pachet, undă de șoc, strat limită superior și inferior, se deplasează odată cu pistonul. Între cele două nivele ale stratului limită există o identitate a presiunii, dar o diferență enormă de temperatură. Nivelul superior intens circulat este permanent suflat și îndepărtat, el cedând, printr-o convecție termică forțată, întreaga energie nivelului inferior, care este practic imobil. Stratul limită fiind închis, întreaga energie termică este transformată în presiune statică ce se aplică pistonului, însă la temperatură joasă. O nouă traversare a undei de șoc de către moleculele de gaze de ardere din nivelul superior care refulează către supapa de evacuare, face ca și ultima energie termică disponibilă a acestora să fie cedată tot nivelului inferior al stratului limită. Urmare acestui fapt evacuarea se face cu gaze reci la viteze joase și presiuni apropiate de cea ambiantă. 90 95

RO 117979 B

Motorul izobar cu timpi încrucișați, conform invenției, este alcătuit dintr-un bloc motor 1 și din niște cilindri 2, 3, 4 și 5, în care culisează niște pistoane 6, 7, 8 și 9. Deasupra blocului motor 1, și separată de o garnitură de chiulasă 10, este fixată o chiulasă 11 în care sunt realizate niște camere de ardere 12, 13, 14 și 15 legate cu partea superioară a cilindrilor 2, 3, 4 și 5, prin intermediul unor ajutaje supersonice 16, 17, 18 și 19.

Camerele de ardere 12, 13, 14 și 15 sunt prevăzute cu niște bujii 20, 21, 22 și 23 conectate la un distribuitor 24 și cu niște turbionatoare 25, 26, 27 și 28 racordate, prin intermediul unor supape unisens 29, 30, 31 și 32, cu niște sonde de presiune 33, 34, 35 și 36.

Fiecare dintre cilindri 2, 3, 4 și 5 este echipat la nivelul chiulasei 11 cu câte o supapă de admisie a și cu o supapă de evacuare e notate astfel pentru înțelegerea mai ușoară a funcționării motorului, conform invenției, și poziționate în aceeași ordine la fiecare dintre cilindri 2, 3, 4 și 5.

Un lanț de distribuție 37 asigură legătura mecanică și sincronismul unui arbore cotit 38 cu un ax al camelor 39 și cu un ax al distribuitorului 40.

Camerele de ardere 12, 13, 14 și 15 sunt placate cu o protecție termică b.

Așa cum se poate observa din desenele explicative legăturile dintre camerele de ardere 12, 13, 14 și 15 sunt încrucișate, astfel, încât ținând seama de pozițiile pistoanelor 6, 7, 8 și 9, amestecul aer - carburant, după ce a fost admis într-un cilindru, este apoi comprimat de piston și împins spre altă cameră de ardere a altui cilindru.

Astfel, camera de ardere 12 este în legătură cu camera de ardere 14 prin intermediul unei conducte 41 care face legătura dintre sonda de presiune 35 și supapa unisens 29 și, de asemenea, cu camera de ardere 13 cu ajutorul unei conducte 42 care realizează racordarea dintre sonda de presiune 33 și supapa unisens 30. În același mod, camera de ardere 15 este legată de camerele de ardere 13 și 14 prin niște conducte 43 și 44, care racordează sondele de presiune 34 și 36 cu supapele unisens 32 și 31.

Pentru o mai bună înțelegere a funcționării, motorul, conform invenției, a fost reprezentat simplificat și cu doar patru cilindri A, B, C și D, în care culisează niște pistoane 45, 46, 47 și 48, un ciclu complet de funcționare a lui fiind împărțit în patru fracțiuni.

În prima fracțiune, în care $0^\circ \leq \theta < 180^\circ$, θ fiind unghiul de rotație al arborelui cotit 38, cu referire la cel de-al patrulea cilindru, adică la cilindrul D. Admisia amestecului carburant prin supapa a se realizează prin sucțiunea produsă de coborârea pistonului 48, amestecul carburant provenind de la un mijloc de alimentare, nefigurat, în sine cunoscut.

În cea de-a doua fracțiune, când $180^\circ \leq \theta < 360^\circ$, datorită rotirii arborelui cotit 38 pistonul 48 comprimă amestecul carburant ridicându-i presiunea. Urmare acestei presiuni, care se manifestă și într-o cameră de ardere 49, fiind transmisă printr-o sondă 50 și o conductă de legătură 51, se deschide o supapă unisens 52 și se face în acest fel racordarea cu o cameră de ardere 53 a cilindrului C. În acest moment o bujie 54 aprinde amestecul și pistonul 47 este împins în jos.

În cea de-a treia fracțiune a ciclului de funcționare, fracțiune în care $360^\circ \leq \theta < 540^\circ$, iar compresia în cilindrul D este terminată, o altă bujie 55 aprinde amestecul carburant din camera de ardere 49. Gazele arse se destind întâi, într-un ajutoraj supersonic 56 și apoi, în cilindrul D. Arderea generează la impactul cu pistonul 48 o undă de șoc care acționează cu o presiune constantă asupra lui pe întreaga sa cursă.

Energia mecanică cedată în acest fel pistonului 48 se transmite, prin arborele cotit 38, pistonului 46, din cilindrul B, care ridicându-se, produce compresia într-o cameră de ardere 57.

Se ajunge astfel la cea de-a patra fracțiune a ciclului de funcționare, fracțiunea în care $540^\circ \leq \theta < 720^\circ$ și când o bujie 58 aprinde amestecul combustibil care a pătruns în cilindrul B prin supapa de admisie a în cea de-a doua fracțiune a ciclului.

Gazele arse din camera de ardere 57 se destind într-un ajutoraj supersonic 59 și produc un impact pistonului 46 împingându-l în jos. Această deplasare are ca efect cursa de evacuare a pistonului 48 din cilindrul D, supapa de evacuare e fiind deschisă.

În același mod, ciclul de funcționare se reia cu prima fracțiune anterior descrisă și se continuă, atât timp cât se asigură alimentarea cu amestec combustibil a motorului, conform invenției.

Ca o aplicație practică se arată, în continuare, modificările care trebuie operate unei chiulase de motor cu ardere internă, cu patru cilindri, pe benzină, motor cu ardere internă, cu patru cilindri, pe benzină, motor cu care sunt înzestrate autoturismele Dacia.

Astfel, unei chiulase 60 i se lărgesc orificiile filetate ale bujiilor până la o dimensiune suficientă pentru a monta în ele cu ajutorul unui filet c un corp 61 prevăzut cu o cameră de ardere d și în care se poate înșuruba o aceeași bujie 62. Camera de ardere d este acoperită cu o protecție termică 63 și se continuă spre un cilindru, nefigurat, cu un ajutoraj supersonic 64. De o parte și de alta a bujiei 62 în corpul 61 sunt practicate niște orificii cilindrice f și g care sunt racordate, în sistemul încrucișat explicitat anterior cu ajutorul unei sonde de presiune 65 și a unei supape unisens 66.

Amestecul combustibil poate trece din orificiul cilindric g în camera de ardere d printr-un turbionator h, iar din camera de ardere d spre orificiul cilindric f printr-o duză i.

Revendicări

1. Procedeu de combustie, **caracterizat prin aceea că**, într-o primă fază constă din injectarea prin turbionare a amestecului combustibil, la o presiune de 50 - 80 bar, urmată de aprinderea lui, fapt ce produce o ardere turbulentă și izobară, la o temperatură cuprinsă între 2000 - 3000°C, care oxidează întreaga cantitate de carburant din amestec, trecerea gazelor arse din camera de ardere spre cilindru realizându-se printr-un ajutoraj supersonic în care are loc accelerarea lor până, la viteze de 350 - 600 m/s, acest jet supersonic și cu temperatură joasă căzând ortogonal pe fața superioară a pistonului și cedându-i energia, iar în urma impactului producându-se o undă de șoc în care, regăsindu-se parametrii de stagnare, se menține o presiune constantă asupra pistonului pe întreaga lui cursă de coborâre.

2. Procedeu de combustie, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, timprii de compresie și ardere izobară și turbulentă au loc simultan în cilindri diferiți pentru aceeași tranșă din amestec.

3. Motor izobar cu timpri încrucișați, pentru aplicarea procedurii conform revendicării 1, alcătuit dintr-un bloc motor dotat cu niște cilindri în care glisează niște pistoane și dintr-un arbore cotit cuplat, prin intermediul unui lanț de distribuție, cu un ax al camelor și cu un ax al unui distribuitor, **caracterizat prin aceea că** este prevăzut cu o chiulasă (11) dotată cu niște camere de ardere (12, 13, 14 și 15) placate cu o protecție termică (b) și la care sunt montate niște turbionatoare (25, 26, 27 și 28) racordate la niște supape unisens (29, 30, 31 și 32) și niște bujii (20, 21, 22 și 23) conectate la distribuitorul (24).

4. Motor izobar cu timpri încrucișați, conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că**, legătura dintre camerele de ardere (12, 13, 14 și 15) cu partea superioară a cilindrilor (2, 3, 4 și 5) se realizează prin niște ajutoraje supersonice (16, 17, 18 și 19).

5. Motor izobar cu timpri încrucișați, conform revendicării 3 și 4, **caracterizat prin aceea că**, racordarea dintre sondele (33, 34, 35 și 36) cu supapele unisens (30, 32, 29 și 31) se realizează încrucișat cu ajutorul unor conducte de legătură (42, 43, 41 și 44).

Președintele comisiei de examinare: **ing. Gurzău Ioan**

Examinator: **ing. Gruia Dan**

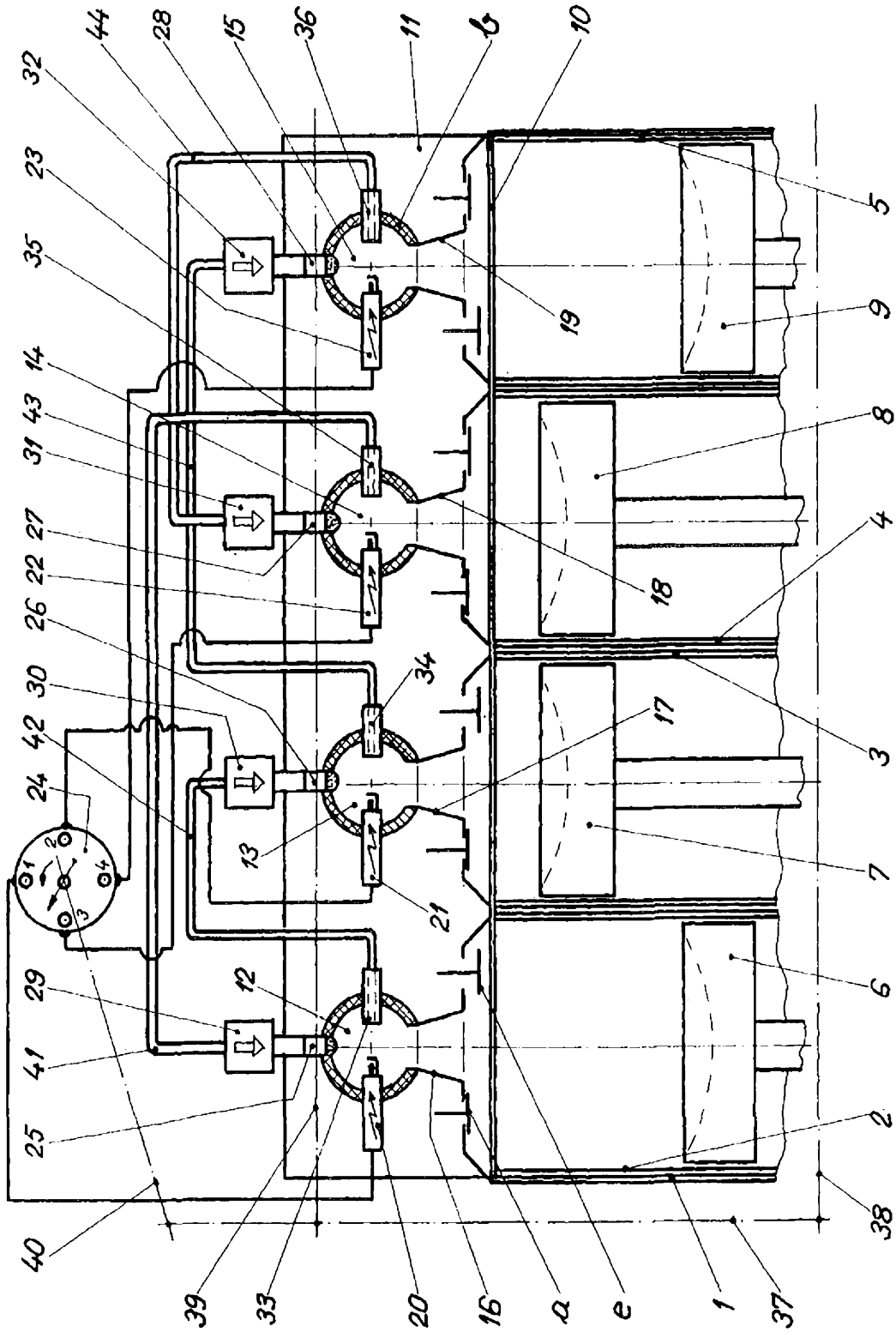


Fig. 1

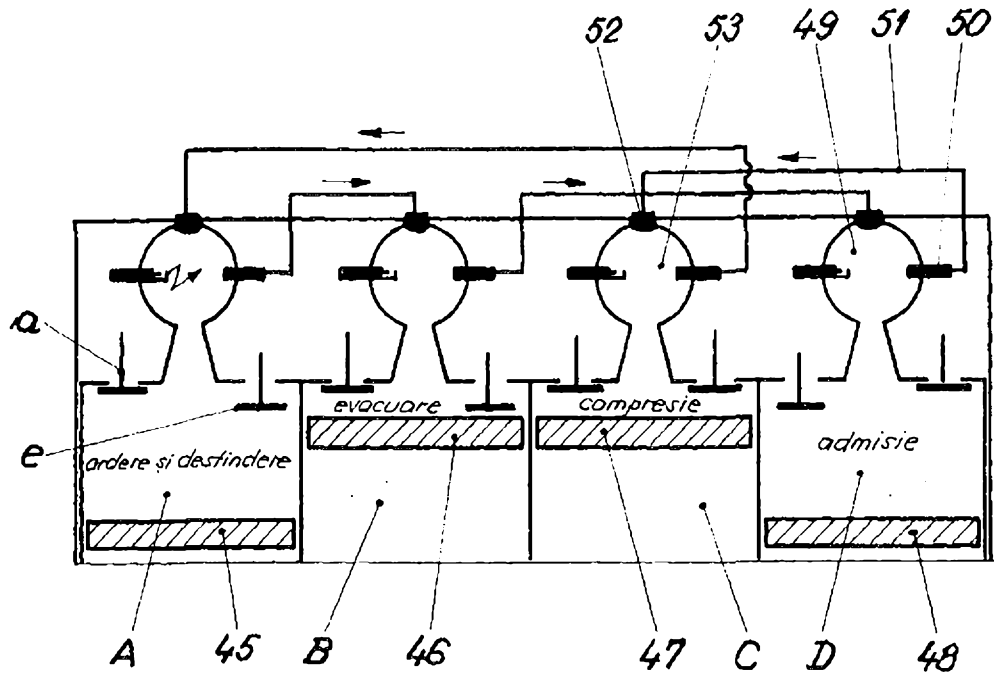


Fig. 2

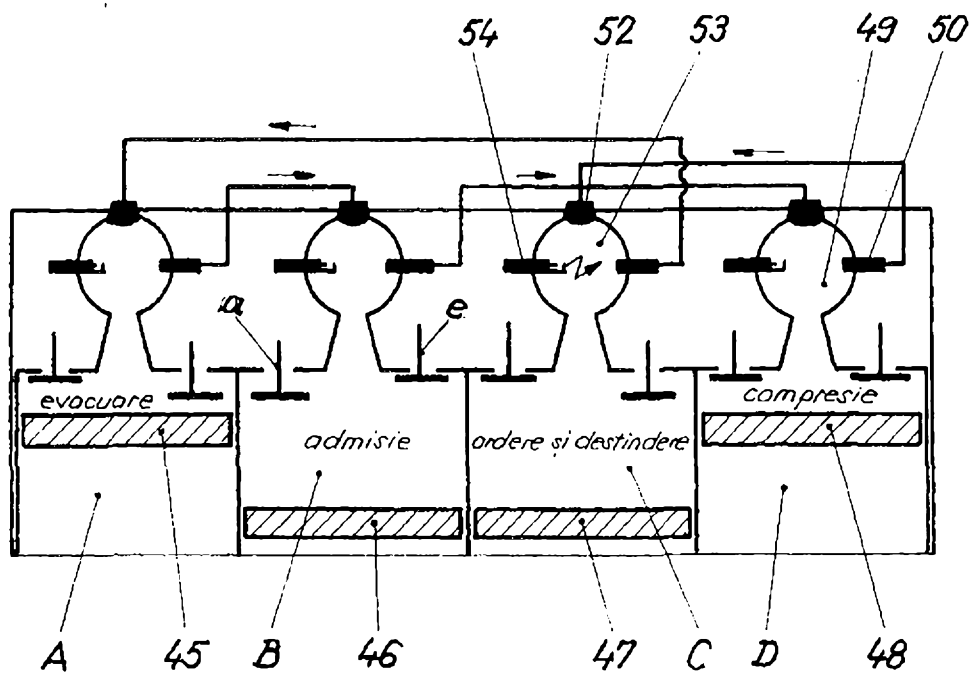


Fig. 3

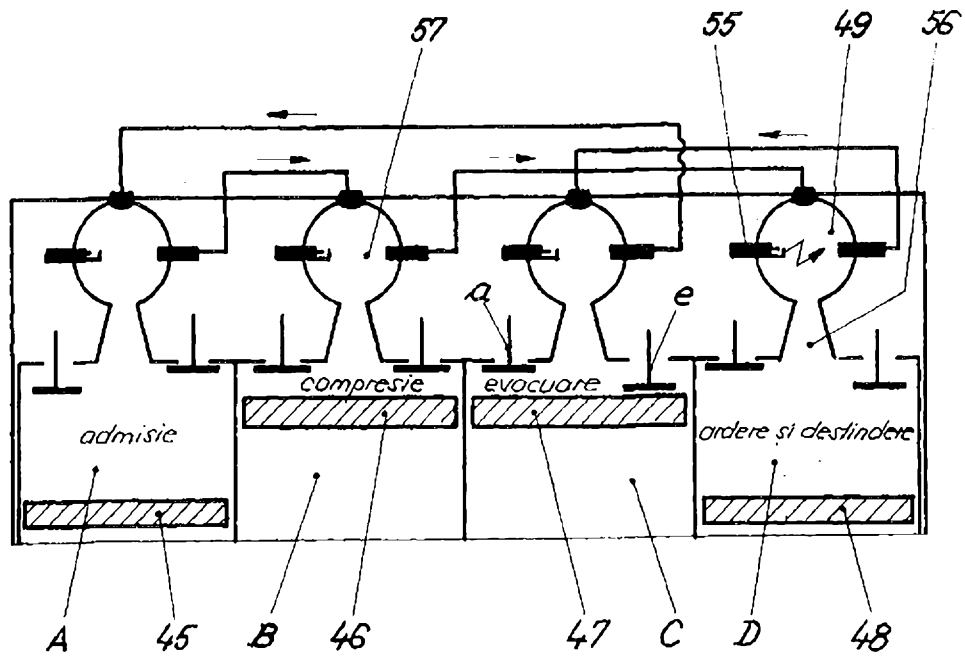


Fig. 4

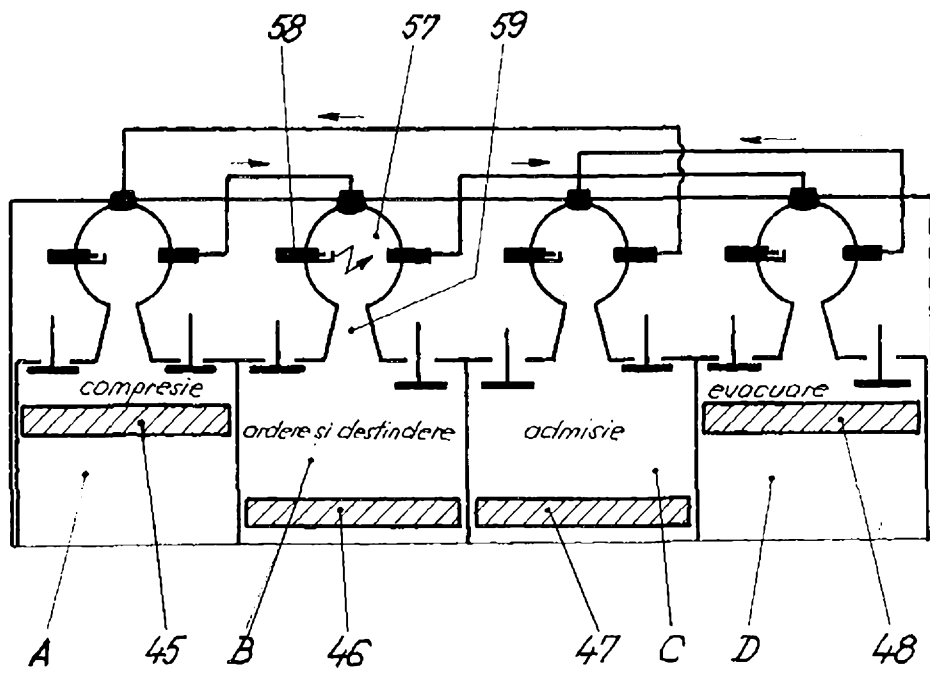


Fig. 5

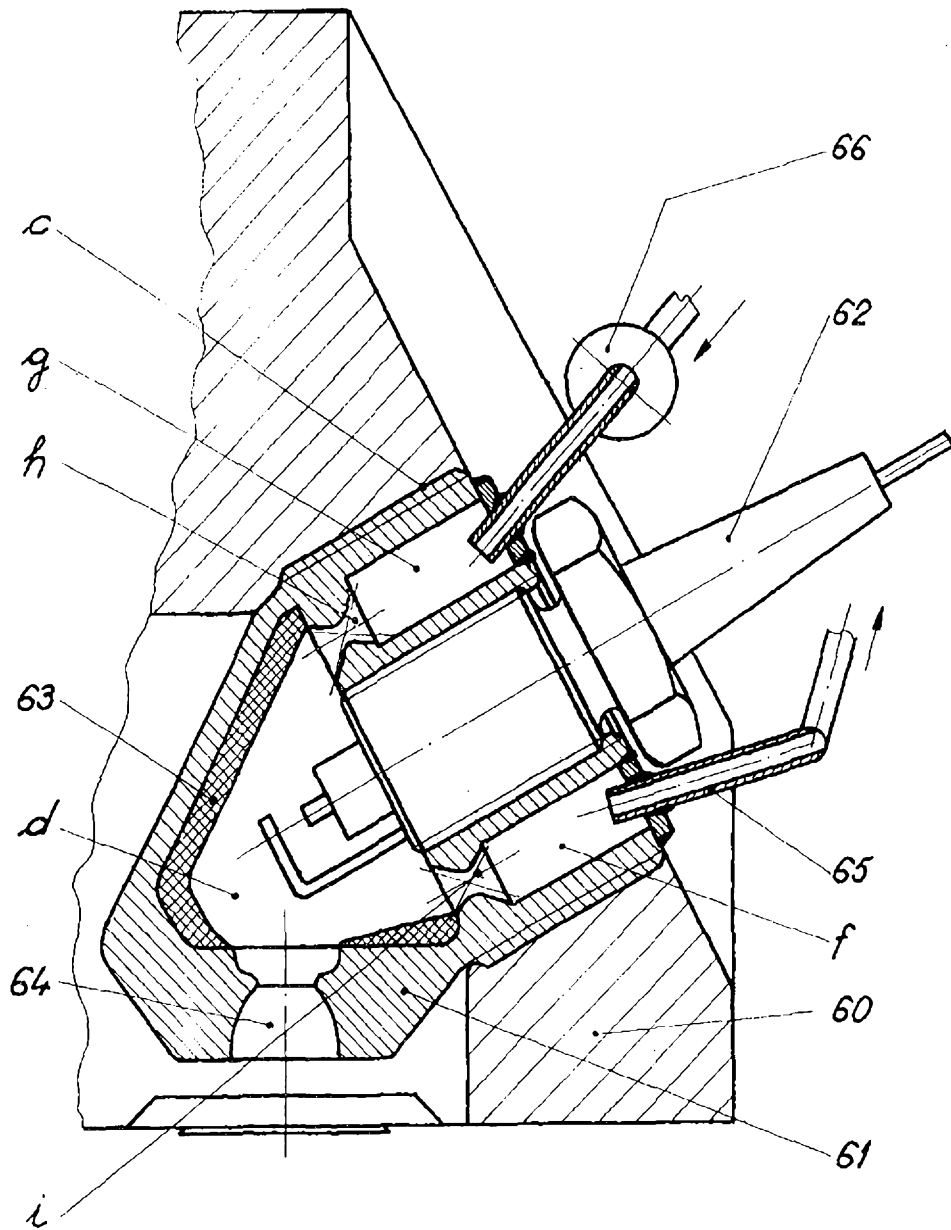


Fig. 6

