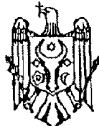




MD 1990 F2 2002.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 1990⁽¹³⁾ F2
(51) Int. Cl.⁷: F 02 D 19/12, 19/00,
15/02, 15/00

(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. depozit: a 2000 0131 (22) Data depozit: 2000.07.06 (31) Nr.: 99-0235 (32) Data: 1999.07.07 (33) Țara: MD	(41) Data publicării cererii: 2001.12.31, BOPI nr. 12/2001 (45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2002.08.31, BOPI nr. 8/2002
(71) Solicitant: SIBOV Vasile, MD (72) Inventatori: SIBOV Vasile, MD; SIBOV Mihai, MD; SIBOV Liviu, MD (73) Titular: SIBOV Vasile, MD	

(54) **Procedeu de funcționare a motorului cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii și motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii (variante)**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la construcția de motoare, în particular la un procedeu de funcționare a motorului cu ardere internă (MAI) cu piston cu admisiune mixtă a căldurii și aprindere la comprimare sau de la o sursă externă și la construcția unui astfel de motor.

Procedeu prevede debitarea prin injectare în camera de ardere a combustibilului și/sau combustibilului și agentului de lucru, și/sau amestecului de combustibil și agent de lucru, temperatura cărora este mai înaltă decât temperatura de aprindere a combustibilului în creuzet deschis cu cel mult 400K.

Motorul cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii conține baie de ulei, blocul motorului cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare și/sau sunt instalate supape de evacuare și/sau supape de

2
admisiune și de evacuare; arborele cotit, unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă; compensator care comunică cu camera de ardere și este înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător. MAI este dotat de asemenea cu aparatură de injectare, ce include pompă de combustibil de înaltă presiune și injector cu ac, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere.

Compensatorul, pompa de combustibil, injectorul, supapele de admisiune și de evacuare, precum și biela de lungime variabilă sunt înzestrate cu silfoane.

15
Revendicări: 12
Figuri: 7

MD 1990 F2 2002.08.31

MD 1990 F2 2002.08.31

3

Descriere:

Invenția se referă la construcția de motoare, în particular la un procedeu de funcționare a motorului cu ardere internă (MAI) cu piston cu admisiune mixtă a căldurii și aprindere la comprimare sau de la o sursă externă și la construcția unui astfel de motor.

5 Este cunoscut procedeul de funcționare a motorului cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii și aprindere prin comprimare sau de la o sursă externă, incluzând deschiderea ferestrei de admisiune a cilindrului sau supapei de admisie a chiulasei, absorbția oxidantului și/sau amestecului de oxidant și combustibil în camera de ardere, comprimarea oxidantului și/sau amestecului de oxidant și combustibil, injectarea combustibilului sau combustibilului cu agentul de lucru, sau amestecului de combustibil cu agentul de lucru, amestecarea oxidantului cu combustibilul sau cu combustibilul și cu agentul de lucru, sau cu amestecul de combustibil cu agentul de lucru, aprinderea prin comprimare sau de la o sursă externă a combustibilului sau combustibilului cu agentul de lucru, sau amestecului de combustibil cu agentul de lucru, urmând dilatarea lor, deschiderea ferestrei sau supapei de evacuare și eșapamentul produsului de ardere [1].

10 Este cunoscut motorul cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, aprindere prin comprimare sau de la o sursă externă, ce conține baie de ulei, blocul motorului cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului. MAI este dotat de asemenea cu aparatul de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere [1].

15 La realizarea procedurii de funcționare cunoscut în motorul cu ardere internă cu piston cunoscut, arderea agentului de lucru este însoțită de eliminarea unei cantități mari de căldură, care conduce la încălzirea pieselor motorului și eliminarea în atmosferă fără folos a unei părți considerabile de căldură. Ca urmare, la efectuarea lucrului mecanic util se folosesc 25...40% din energia termică.

20 În compensatorul cunoscut este necesară gresarea pistonului, care are contact cu produsul arderii, în scopul răcirii lui, ceea ce nu exclude pătrunderea uleiului în camera de ardere.

Temperatura la care compensatorul cunoscut lucrează efectiv este limitată. Mai mult ca atât, din cauza ermetizării insuficiente este posibilă pătrunderea gazelor prin pistonul compensatorului.

30 Construcția aparatului de combustie la motorul cunoscut prevede prezența perechilor de frecare piston plonjor – cilindru, care sunt nesigure la temperaturi ale combustibilului înalte, iar injectarea benzinei, petrolului și legroinei complică gresarea.

35 Gresarea supapelor blocului de cilindri se efectuează de-a lungul tijei și bușei reglatoare, în partea de sus a căreia este instalată garnitura de etanșare, însă la temperaturi înalte uleiul își pierde calitățile gresante, nefiind exclusă și posibilitatea nimeririi uleiului în camera de ardere.

Biela cunoscută de lungime variabilă nu asigură transmiterea forței necesare, iar piesele utilizate în calitate de elemente elastice posedă o masă proprie mare.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a elabora construcția unui motor cu ardere internă cu piston și procedeul de funcționare a lui, cu randament înalt și gradul de toxicitate a gazelor de eșapament scăzut.

40 Esența invenției constă în aceea că procedeul de funcționare a motorului cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, include deschiderea ferestrei de admisiune a cilindrului sau supapei de admisie a chiulasei, absorbția oxidantului și/sau amestecului de oxidant și combustibil în camera de ardere, comprimarea oxidantului și/sau amestecului de oxidant și combustibil, injectarea combustibilului sau combustibilului cu agentul de lucru, sau amestecului de combustibil cu agentul de lucru, amestecarea oxidantului cu combustibilul sau cu combustibilul și cu agentul de lucru, sau cu amestecul de combustibil cu agentul de lucru, aprinderea prin comprimare sau de la o sursă străină a combustibilului sau combustibilului cu agentul de lucru, sau amestecului de combustibil cu agentul de lucru, urmând dilatarea lor, deschiderea ferestrei sau supapei de evacuare și eșapamentul produsului de ardere.

50 Noutatea constă în aceea că injectarea combustibilului sau combustibilului cu agentul de lucru, sau amestecului de combustibil cu agentul de lucru în camera de ardere se efectuează la o temperatură mai mare decât temperatura de aprindere a combustibilului în creuzet deschis cu cel mult 400K.

55 Principiul de funcționare declarat se realizează în motorul cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparatul de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere.

MD 1990 F2 2002.08.31

4

Noutatea constă în aceea că în cavitatea compensatorului, între suprafața lui interioară și suprafața exterioară a împingătorului este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de corpul compensatorului, iar celălalt de corpul împingătorului. Elementul elastic al bieiei de lungime variabilă este executat ca o cameră-silfon, un capăt al căruia este fixat de piciorul de bielă al pistonului, iar celălalt de capul bieiei, totodată cavitatea interioară a camerei-silfon este umplută cu un mediu gazos sub presiune.

Corpul pompei de combustibil și corpul injectorului sunt executate ca un pahar, în cavitatea interioară a corpului pompei este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul pompei, care se află în contact cu cama arborelui cu came al mecanismului de distribuție, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de corpul pompei; în interiorul corpului injectorului este instalat alt silfon, un capăt al căruia este fixat de despărțitura mobilă a injectorului, de care este fixată baza acului, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de pulverizatorul, instalat pe partea deschisă a corpului injectorului.

Fiecare dintre supapele de admisiune și/sau de evacuare este înzestrată cu corp cilindric fixat pe chiulasă, în interiorul căruia este montat un piston întărit de capătul liber al tijei supapei, în interiorul corpului cilindric, între piston și chiulasă este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul supapei, iar celălalt de corpul cilindric al supapei.

Cavitatea interioară a compensatorului este umplută complet sau parțial cu ulei și/sau cu amestec de gaz cu ulei.

Rezultatul constă în asigurarea protecției de acțiune a gazelor fierbinți din camera de ardere a cavităților interioare ale compensatorului, pompei de combustibil, injectorului și corpurilor supapelor de admisiune-evacuare, precum și în micșorarea greutateii bieiei de lungime variabilă.

Instalarea silfonului în cavitatea interioară a compensatorului îl ermetizează absolut și îl protejează de pătrunderea gazelor fierbinți din camera de ardere. O izolație completă a sistemului de gresare a supapelor de administrare și/sau de evacuare de la cavitatea camerei de ardere se obține datorită asamblării silfoanelor în cavitățile interioare ale acestor agregate.

Datorită metodelor tehnice menționate obținem posibilitatea lucrului efectiv al motoarelor cu piston cu ardere internă propuse, la temperatura combustibilului care depășește temperatura de aprindere a combustibilului în motoarele cunoscute nu mai mult decât cu 400K.

Utilizarea energiei termice a gazelor de eșapament la încălzirea combustibilului și/sau combustibilului și agentului de lucru, și/sau amestecului de combustibil și agent de lucru duce la micșorarea presiunii la sfârșitul tactului de comprimare, la micșorarea temperaturii oxidantului și a pierderilor de energie mecanică la efectuarea acestor procese. Totodată se produce arderea mai completă a combustibilului și se micșorează temperatura în camera de ardere, ceea ce duce respectiv la micșorarea considerabilă a formării de oxizi de azot și CO în produsul de ardere.

Folosirea capului adiabatic al blocului de cilindri de asemenea duce la micșorarea pierderilor de energie termică și respectiv la creșterea randamentului motorului.

Valoarea limită de încălzire a combustibilului și/sau combustibilului și agentului de lucru, și/sau amestecului de combustibil și agent de lucru până la o temperatură de inflamabilitate a combustibilului cu nu mai mult de 400K este condiționată de faptul că viteza de ardere a combustibilului crește considerabil. Ca urmare, se reduc pierderile de căldură cu gazele de ardere și pentru încălzirea pieselor motorului.

Datorită coborârii punctului maxim al presiunii în camera de ardere asigurate de biela de lungime variabilă și compensator se obține coborârea punctului maxim al temperaturii. Prin aceasta practic se exclude formarea oxizilor de azot, care în aerul atmosferic constituie 75%, iar la oxidare se consumă până la 28 molecule de oxigen, pe când la oxidarea oxigenului se consumă doar două molecule de oxigen.

Efectul dat condiționează o reducere considerabilă a cantității de aer atmosferic aspirat necesar pentru arderea combustibilului, asigurând o ardere mai completă a lui, ceea ce, la rândul său, reduce cantitatea de CO în gazele de ardere.

În afară de aceasta, se reduce timpul de întârziere a autoaprinderii combustibilului. Rigiditatea funcționării motorului $W = \frac{\Delta P}{\Delta \varphi}$ de asemenea se reduce.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1...7, care reprezintă:

În fig. 1 este prezentată schematic vederea generală a motorului cu ardere internă cu piston în patru timpi, cu aprindere la comprimare; în fig. 2 – compensatorul; în fig. 3 – supapa de evacuare a blocului de cilindri; în fig. 4 – pompa de combustie; în fig. 5 – diagrama indicată în coordonatele P, φ , și în fig. 6, 7 – secțiunea longitudinală a bieiei de lungime variabilă (variante).

Ca exemplu concret al aplicării invenției se prezintă motorul cu ardere internă cu piston în patru timpi cu admisiune mixtă a căldurii, aprindere la comprimare și chiulasă adiabatică a blocului de cilindri.

Motorul cu ardere internă cu piston în patru timpi conține un carter 1 unit cu blocul de cilindri 2, în care este amplasat arborele cotit 3 unit cu pistonul 4 prin intermediul bieiei de lungime variabilă 5 și prin intermediul unei transmisiuni mecanice cu mecanisme de distribuție a gazelor (în desen nu este prezentat).

În partea superioară a blocului de cilindri 2 este amplasată chiulasa 6 a blocului de cilindri 2 conținând supapele de admisiune 7, de evacuare 8 și un compensator 9.

MD 1990 F2 2002.08.31

5

Motorul este înzestrat cu aparatură de combustie, incluzând o pompă de combustie de înaltă presiune 10, un injector 11, un racord de absorbție 12 și unul de presiune 13.

Supapele de admisiune 7 și de evacuare 8 sunt înzestrate cu silfoane. Silfonul este instalat în partea de sus a tijei 15 supapei și montat în cilindrul 16 al supapei.

5 Baza de sus a silfonului este unită rigid cu pistonul 17, totodată partea de sus a tijei, silfonul și pistonul sunt unite rigid între ele. Baza de jos a silfonului este strangulată între suprafețele de amerizare ale cilindrului 16 supapei și partea proeminentă a chiulasei 18 blocului de cilindri 6. Cilindrul 16 este înzestrat cu un capac 19, în care este montat racordul 20 unit cu mecanismul de distribuție a gazelor (în desen nu este prezentat). Pe cilindrul 16 sunt unite racordurile de absorbție 21 și de conturare 22, înzestrate cu supape drepte și de întoarcere
10 (nu sunt arătate), care servesc drept pompe de ulei. În canalul supapei de evacuare 8 este executată cămașa 23 de încălzire a combustibilului și agentului de lucru.

Compensatorul 9 este executat în formă de cilindru 24, în interiorul căruia în cavitatea de jos este instalat silfonul 25. Silfonul 25 este fixat cu baza de jos între suprafețele de amerizare a cilindrului 24 și chiulasele 6 ale blocului de cilindri. În cavitatea interioară a silfonului 25 este montat împingătorul 26 în formă de cilindru.
15 Baza de jos a cilindrului poate avea formă de con, ce trece în alt cilindru, cu diametrul mai mic. Pe partea de sus a bazei cilindrului împingătorului 26 este instalat pistonul 27, iar între suprafețele de amerizare ale pistonului și cilindrului împingătorului este strangulată partea de sus frontală a silfonului 25. Pistonul 27 este instalat în hidrocilindrul 28, inclus în cilindrul 24. Pe partea laterală a hidrocilindrului 28 sunt executate tăieturi longitudinale 29, care nu ajung până la suprafețele de sus și de jos ale hidrocilindrului 28.

20 Pistonul 27 este arcuit cu arc de comprimare conic telescopic 30 cu rigiditate variabilă, arcul fiind rezemat de suprafața pistonului 27 cu spirale de diametru mic, iar cu spiralele de diametru mare în lăcașul mobil 31, montat în interiorul hidrocilindrului 28. Cilindrul 24 este înzestrat cu capacul 32, în care este instalat mecanismul 33 ce reglează întinderea preliminară a arcului 30.

Cavitatea interioară a compensatorului este umplută cu ulei sau parțial cu ulei în combinație cu gaz.

25 Pompa de combustie 10 este înzestrată cu silfonul 34, instalat în cavitatea interioară a corpului cilindric 35. Partea mobilă de jos a silfonului este unită rigid cu pistonul pompei 36, cu baza de sus silfonul 34 este unit rigid cu corpul 35. Pistonul 36 se află în contact cu cama 37 a mecanismului de distribuție.

Injectorul 11 al aparatului de combustie conține silfonul 38, care este instalat în interiorul corpului 39. Partea mobilă a silfonului este unită rigid cu despărțitura mobilă 40, de care este fixată baza arcului 41. Cu
30 celălalt vârf conic arcul intră în pulverizatorul 42, instalat pe tăietura corpului injectorului. Baza imobilă a silfonului este unită rigid cu pulverizatorul 42. În pulverizator este executat canalul de refluxare 43.

Biele de lungime variabilă 5 (vezi fig. 6, varianta I) conține capul bielei 44, tija 45, pistonul hidraulic 46, cilindrul 47 cu ferestrele 48, camera-silfon 49 și capul pistonului 50.

În fig. 7 este ilustrată varianta a II-a a bielei de lungime variabilă 5, care conține capul bielei 51, cilindrul
35 52 cu ferestrele 53, peretele despărțitor 54, pistonul hidraulic 55, tija 56, camera-silfon 57 și capul pistonului 58.

Toate silfoanele folosite în motor pot fi executate pe suprafața corpului de rotație sub formă de proeminențe și adâncituri ce alternează și sunt plasate elicoidal.

Principiul de funcționare a motorului cu ardere internă cu piston

40 Înainte de a pune în funcțiune motorul cu ajutorul mecanismului de reglare 33 de întindere preliminară a arcului 30 se plasează lăcașul 31 în poziția care asigură obținerea gradului de comprimare în camera de ardere $\varepsilon = 20 \div 30$. Prin supapa de admisiune 7 oxidantul (aerul atmosferic) intră în cavitatea de deasupra pistonului a chiulasei 6 blocului de cilindri 2, în timpul mișcării pistonului 4 de la punctul mort superior (PMS) la punctul mort inferior (PMI). Procesul de umplere cu oxidant a cavității de deasupra pistonului se sfârșește după trecerea
45 pistonului de punctul mort inferior la un anumit unghi, după care supapa de admisiune 7 se închide, apoi pistonul 4 se deplasează la punctul mort superior și se produce comprimarea și încălzirea oxidantului. În momentul când pistonul atinge punctul mort superior, în camera de ardere (cavitatea de deasupra pistonului cilindrului) are loc injectarea combustibilului, care se amestecă cu oxidantul. Particulele dispersate de combustibil, aflându-se în mediu de aer fierbinte, repede se încălzesc și se evaporă. Are loc aprinderea
50 combustibilului, în urma căreia în camera de ardere crește brusc presiunea. Gazele, acționând asupra pistonului 4, îl deplasează de la punctul mort superior la punctul mort inferior, efectuând în acest timp un lucru mecanic. În timpul apropierii pistonului de punctul mort inferior se deschide supapa de evacuare 8 și începe eșapamentul produsului de ardere din camera de ardere. Procesul de evacuare a produsului de ardere se încheie în momentul atingerii de către pistonul 4 a punctului mort inferior. După încălzirea combustibilului și agentului de lucru
55 până la o temperatură ce depășește temperatura de aprindere a combustibilului nu mai mult decât cu 400K, mecanismul de reglare a întinderii a arcului 30 se întoarce în poziția inițială. Respectiv gradul de comprimare în camera de ardere se micșorează, micșorând totodată pierderile mecanice la comprimarea oxidantului.

60 În timpul de absorbție și în timpul de evacuare împingătorul 26 al compensatorului 9 se află în punctul mort inferior, ce asigură un grad înalt de comprimare, la rândul său condiționând un eșapament minim al gazelor remanente.

MD 1990 F2 2002.08.31

6

În timpul de comprimare presiunea ce se creează în camera de ardere este mai înaltă decât efortul arcului 30 și împingătorul 26 împreună cu pistonul 27 se deplasează în sus; în timpul acesta se produce comprimarea arcului 30 și în camera de ardere are loc reglarea automată a gradului de comprimare stabilit.

În momentul injectării combustibilului și/sau combustibilului și agentului de lucru și/sau amestecului de combustibil și agent de lucru în camera de ardere crește brusc presiunea și împingătorul 26 prelungește să se deplaseze, limitând automat presiunea stabilită în camera de ardere, fiind exclusă formarea oxizilor de azot.

Când pistonul 27 se află în locul amplasării tăieturilor 29 ale hidrocilindrului 28, cavitățile superioară și inferioară ale pistonului 27 comunică între ele și uleiul se prelinge liber din cavitatea superioară în cavitatea inferioară a pistonului. În timpul atingerii poziției superioare maxime, pistonul 27 trece de poziția tăieturilor 29 ale hidrocilindrului 28 și uleiul începe să se prelingă în cavitatea dintre pistonul 27 și hidrocilindrul 28. În același timp, are loc încetinirea și oprirea completă a pistonului 27.

În momentul deplasării pistonului 4 din punctul mort superior în punctul mort inferior volumul cavității de deasupra pistonului crește, iar presiunea în cavitate scade. Efortul exercitat de arcul 30 devine mai mare decât efortul care acționează asupra împingătorului 26 și acesta, concomitent cu pistonul 27, începe deplasarea spre punctul mort inferior.

În momentul când începe acoperirea de către pistonul 27 a tăieturilor 29 hidrocilindrului 28 uleiul începe să se prelingă în cavitatea dintre pistonul 27 și hidrocilindrul 28, aducând la micșorarea vitezei pistonului 27 și împingătorului 26 până la zero, excluzând zgomotul metalic, asigurând un lucru lin și fără zgomot al compresorului 9.

În momentul când pistonul 4 se află în apropiere de PMS la sfârșitul cursei de compresiune combustibilul se aprinde de la o sursă de alimentare externă sau se injectează combustibilul și/sau agentul de lucru. În acest caz crește brusc presiunea în camera de ardere. Efortul asupra părții mobile a bielei de lungime variabilă 5 devine mai mare decât efortul elementului elastic, adică al camerei-silfon 49. Partea mobilă a bielei 5 împreună cu pistonul 4 încep să se deplaseze spre PMI cu mărirea cursei părților mobilă și imobilă ale bielei. Capul pistonului 509 se deplasează în direcția capului bielei 44. O parte a pistonului hidraulic 46, fixat rigid cu tija 45, ajunge în zona amplasării ferestrelor 48. Uleiul începe să treacă din cavitatea mărginită de pereții cilindrului 47 și ai camerei-silfon 49 în cavitatea formată între cilindrul 47 și partea inferioară a pistonului hidraulic 46.

După ce pistonul hidraulic 46 acoperă ferestrele 48, uleiul curge doar prin cilindrul 47 și pistonul hidraulic 46. Are loc micșorarea vitezei de deplasare a părții mobile a bielei de lungime variabilă 5 și amortizarea.

La rotația arborelui cotit 3 pistonul 4 își continuă mișcarea sa spre PMI. Volumul cavității de deasupra pistonului crește, iar presiunea în cavitate scade. Când efortul exercitat de camera - silfon 49 atinge o mărime ce depășește efortul creat de produsele de ardere, ce acționează asupra pistonului 4, capul pistonului 50 al bielei 5 începe să se deplaseze în direcția mării distanței dintre capul pistonului 50 și capul bielei 44. Uleiul din cavitatea mărginită de pistonul hidraulic 46, cilindrul 47 și tija 45 se prelinge în cavitatea mărginită de pereții cilindrului 47 și camera-silfon 49. Când pistonul hidraulic 46 acoperă partea inferioară a ferestrelor 48 uleiul începe să se prelingă doar între cilindrul 47 și cilindrul hidraulic 46, ceea ce conduce la micșorarea vitezei de deplasare a părții mobile a bielei 5 și la amortizare. Aceasta asigură o funcționare lină, fără zgomot a bielei de lungime variabilă.

Este posibilă o variantă de amplasare a camerei-silfon 49 din partea capului bielei 44.

Când pistonul 4 se află în apropiere de PMS la sfârșitul cursei de compresiune (referitor la varianta a II-a a bielei de lungime variabilă 5, vezi fig. 7), se aprinde combustibilul de la o sursă de alimentare externă sau se injectează combustibil și/sau agent de lucru. Presiunea în camera de ardere crește brusc. Efortul asupra părții mobile a bielei 4 devine mai mare decât efortul creat de elementul elastic al camerei-silfon 57. Partea mobilă a bielei împreună cu pistonul începe să se deplaseze în direcția PMI cu mărirea cursei părților mobilă și imobilă ale bielei de lungime variabilă 5. Capul pistonului 58 se deplasează spre capul bielei 51. O parte a pistonului hidraulic 55, fixat rigid cu tija 56, ajunge în zona ferestrelor 53. Uleiul începe să se prelingă din cavitatea mărginită de pereții cilindrului 52, peretele despărțitor rigid 54 și pistonul hidraulic 44 în cavitatea formată între peretele despărțitor al cilindrului 52 și pistonul hidraulic 55, fixat cu tija 56.

După ce pistonul hidraulic 55 acoperă ferestrele 53 uleiul începe să se prelingă doar prin cilindrul 52 și pistonul hidraulic 55. Are loc micșorarea vitezei părții mobile a bielei 5 și amortizarea.

La rotația arborelui cotit 3 pistonul 4 își continuă mișcarea spre PMI. Volumul cavității de deasupra pistonului se mărește, iar presiunea în cavitate scade. Când efortul exercitat de camera-silfon 57 atinge o mărime ce depășește efortul produselor de ardere ce acționează asupra pistonului 4, capul pistonului 58 al bielei 5 începe să se deplaseze în direcția majorării distanței dintre capul pistonului 58 și capul bielei 51. Uleiul din cavitatea mărginită de pistonul hidraulic 55, cilindrul 52 și tija 56 se prelinge în cavitatea mărginită de pereții cilindrului 52 și ai camerei-silfon 57. Când pistonul hidraulic 55 acoperă partea inferioară a ferestrelor 53 uleiul începe să se prelingă doar între cilindrul 52 și pistonul hidraulic 55, ceea ce conduce la micșorarea vitezei părții mobile a bielei de lungime variabilă 5 și la amortizare. Aceasta creează condiții pentru funcționarea fără zgomot a bielei.

MD 1990 F2 2002.08.31

7

Este posibilă varianta amplasării camerei-silfon din partea capului bielei 51.

Schimbarea presiunii gazelor în cavitatea cilindrului de deasupra pistonului timp de o cursă a pistonului este arătată grafic în diagrama indicată în coordonatele P, φ .

5 Graficul punctat arată modificarea presiunii la motorul cu ardere internă clasic, iar graficul continuu la motorul propus.

Încălzirea combustibilului și agentului de lucru până la o temperatură mai mare decât temperatura de aprindere a combustibilului nu mai mult decât cu 400K reduce timpul de ardere a combustibilului, fapt ce duce la micșorarea pierderilor de căldură. Mai mult ca atât, când agentul de lucru este injectat în camera de ardere 10 energia termică acumulată de el contribuie la susținerea presiunii la nivelul stabilit, și creșterea volumului amestecului de gaze fierbinți și vaporilor agentului de lucru ce duce respectiv la mărirea randamentului motorului și excluderea formării oxizilor de azot.

15

(57) Revendicări:

1. Procedeu de funcționare a motorului cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce include deschiderea ferestrei de admisiune a cilindrului sau supapei de admisie a chiulasei, absorbția oxidantului și/sau amestecului de oxidant și combustibil în camera de ardere, comprimarea oxidantului și/sau amestecului de oxidant și combustibil, injectarea combustibilului sau combustibilului cu agentul de lucru, sau amestecului de combustibil cu agentul de lucru, amestecarea oxidantului cu combustibilul sau cu combustibilul și cu agentul de lucru, sau cu amestecul de combustibil cu agentul de lucru, aprinderea prin comprimare sau de la o sursă străină a combustibilului sau combustibilului cu agentul de lucru, sau amestecului de combustibil cu agentul de lucru, urmând dilatarea lor, deschiderea ferestrei sau supapei de evacuare și eșapamentul produsului de ardere, 20 **caracterizat prin aceea că** injectarea combustibilului sau combustibilului cu agentul de lucru, sau amestecului de combustibil cu agentul de lucru în camera de ardere se efectuează la o temperatură mai mare decât temperatura de aprindere a combustibilului în creuzet deschis cu cel mult 400K.

2. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și 35 de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** în cavitatea compensatorului, între suprafața lui interioară și suprafața exterioară a împingătorului este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de corpul compensatorului, iar celălalt de corpul împingătorului; elementul elastic al bielei de lungime variabilă este executat ca o cameră-silfon, un capăt al căruia este fixat de piciorul de bielă al pistonului, iar celălalt de capul bielei, totodată cavitatea interioară a camerei-silfon este umplută cu un mediu gazos sub presiune.

3. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și 45 de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** corpul pompei de combustibil și corpul injectorului sunt executate ca un pahar, în cavitatea interioară a corpului pompei este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul pompei, care se află în contact cu cama arborelui cu came al mecanismului de distribuție, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de corpul pompei; în interiorul corpului injectorului este instalat alt silfon, un capăt al căruia este fixat de despărțitura mobilă a injectorului, de care este fixată baza acului, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de pulverizator, instalat pe partea deschisă a corpului injectorului; elementul elastic al bielei de lungime variabilă este executat ca o cameră-silfon, un capăt al căruia este fixat de piciorul de bielă al pistonului, iar celălalt de capul bielei, totodată cavitatea interioară a camerei-silfon este umplută cu un mediu gazos sub presiune.

4. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și 60

MD 1990 F2 2002.08.31

8

de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** fiecare dintre supapele de admisiune și/sau de evacuare sunt înzestrate cu corp cilindric fixat pe chiulasă, în interiorul căruia este montat un piston întărit de capătul liber al tijei supapei, în interiorul corpului cilindric, între piston și chiulasă este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul supapei, iar celălalt de corpul cilindric al supapei; elementul elastic al bielei de lungime variabilă este executat ca o cameră-silfon, un capăt al căruia este fixat de piciorul de bielă al pistonului, iar celălalt de capul bielei, totodată cavitatea interioară a camerei-silfon este umplută cu un mediu gazos sub presiune.

5. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** în cavitatea compensatorului, între suprafața lui interioară și suprafața exterioară a împingătorului este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de corpul compensatorului, iar celălalt de corpul împingătorului; corpul pompei de combustibil și corpul injectorului sunt executate ca un pahar, în cavitatea interioară a corpului pompei este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul pompei, care se află în contact cu cama arborelui cu came al mecanismului de distribuție, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de corpul pompei; în interiorul corpului injectorului este instalat alt silfon, un capăt al căruia este fixat de despărțitura mobilă a injectorului, de care este fixată baza acului, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de pulverizator, instalat pe partea deschisă a corpului injectorului; elementul elastic al bielei de lungime variabilă este executat ca o cameră-silfon, un capăt al căruia este fixat de piciorul de bielă al pistonului, iar celălalt de capul bielei, totodată cavitatea interioară a camerei-silfon este umplută cu un mediu gazos sub presiune.

6. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** în cavitatea compensatorului, între suprafața lui interioară și suprafața exterioară a împingătorului este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de corpul compensatorului, iar celălalt de corpul împingătorului; fiecare dintre supapele de admisiune și/sau de evacuare sunt înzestrate cu corp cilindric fixat pe chiulasă, în interiorul căruia este montat un piston întărit de capătul liber al tijei supapei, în interiorul corpului cilindric, între piston și chiulasă este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul supapei, iar celălalt de corpul cilindric al supapei; elementul elastic al bielei de lungime variabilă este executat ca o cameră-silfon, un capăt al căruia este fixat de piciorul de bielă al pistonului, iar celălalt de capul bielei, totodată cavitatea interioară a camerei-silfon este umplută cu un mediu gazos sub presiune.

7. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** corpul pompei de combustibil și corpul injectorului sunt executate ca un pahar, în cavitatea interioară a corpului pompei este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul pompei, care se află în contact cu cama arborelui cu came al mecanismului de distribuție, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de corpul pompei; în interiorul corpului injectorului este instalat alt silfon, un capăt al căruia este fixat de despărțitura mobilă a injectorului, de care este fixată baza acului, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de pulverizator, instalat pe partea deschisă a corpului injectorului; fiecare dintre supapele de admisiune și/sau de evacuare sunt înzestrate cu corp cilindric fixat pe chiulasă, în interiorul căruia este montat un piston întărit de capătul liber al tijei supapei, în interiorul corpului cilindric, între piston și chiulasă este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul supapei, iar celălalt de corpul cilindric al supapei; elementul elastic al bielei de lungime variabilă este executat ca o cameră-silfon, un capăt al căruia este fixat de piciorul de bielă al pistonului, iar celălalt de capul bielei, totodată cavitatea interioară a camerei-silfon este umplută cu un mediu gazos sub presiune.

8. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de

MD 1990 F2 2002.08.31

9

comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** elementul elastic al bielei de lungime variabilă este executat ca o cameră-silfon, un capăt al căruia este fixat de piciorul de bielă al pistonului, iar celălalt de capul bielei, totodată cavitatea interioară a camerei-silfon este umplută cu un mediu gazos sub presiune.

5 9. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** în cavitatea compensatorului, între suprafața lui interioară și suprafața exterioară a împingătorului este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de corpul compensatorului, iar celălalt de corpul împingătorului.

10 10. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** corpul pompei de combustibil și corpul injectorului sunt executate ca un pahar, în cavitatea interioară a corpului pompei este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul pompei, care se află în contact cu cama arborelui cu came al mecanismului de distribuție, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de corpul pompei; în interiorul corpului injectorului este instalat alt silfon, un capăt al căruia este fixat de despărțitura mobilă a injectorului, de care este fixată baza acului, iar celălalt capăt al silfonului este fixat de pulverizator, instalat pe partea deschisă a corpului injectorului.

15 11. Motor cu ardere internă cu piston cu admisiune mixtă a căldurii, ce conține baie de ulei, bloc motor cu chiulasă adiabatică, în care sunt executate ferestre de admisiune și de evacuare sau sunt instalate supape de admisiune și de evacuare; arbore cotit unit cu pistonul prin intermediul bielei de lungime variabilă cu elemente elastice; compensator cu corpul în formă de cilindru, montat în chiulasă și înzestrat cu arc conic telescopic de comprimare cu rigiditate variabilă și cu împingător cu corpul în formă de cilindru, instalat în interiorul compensatorului; aparataj de injectare, care conține pompă de combustibil și injector, racorduri de aspirație și de evacuare înzestrate cu supape de reținere, **caracterizat prin aceea că** fiecare dintre supapele de admisiune și/sau de evacuare sunt înzestrate cu corp cilindric fixat pe chiulasă, în interiorul căruia este montat un piston întărit de capătul liber al tijei supapei, în interiorul corpului cilindric, între piston și chiulasă este instalat un silfon, un capăt al căruia este fixat de pistonul supapei, iar celălalt de corpul cilindric al supapei.

20 12. Motor cu ardere internă cu piston conform revendicărilor 2-11, **caracterizat prin aceea că** cavitatea internă a compensatorului complet sau parțial este umplută cu ulei și/sau cu amestec de gaz cu ulei.

(56) Referințe bibliografice:

1. MD 491 F1

Șef Secție:	CEBAN Aurelia
Examinator:	SCOROGONOV Anatol
Redactor:	CANȚER Svetlana

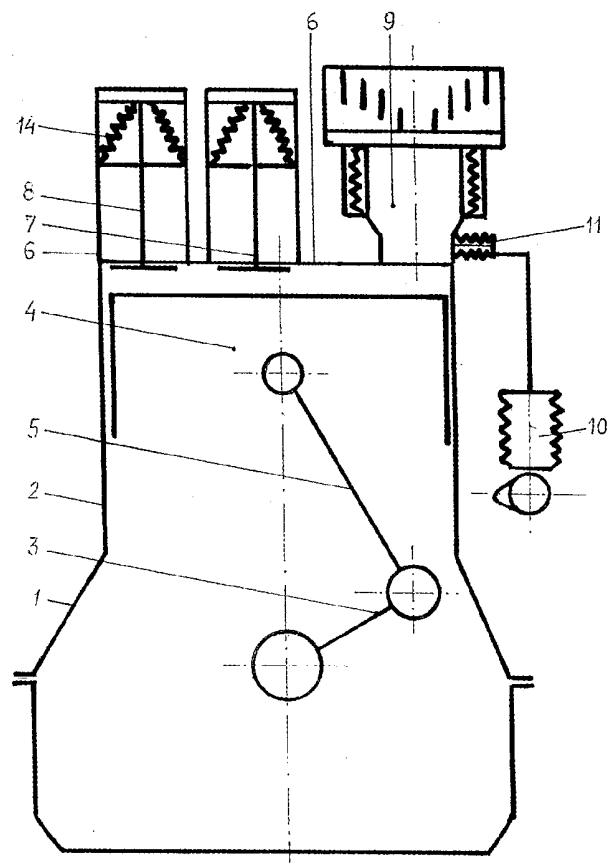


Fig. 1

MD 1990 F2 2002.08.31

11

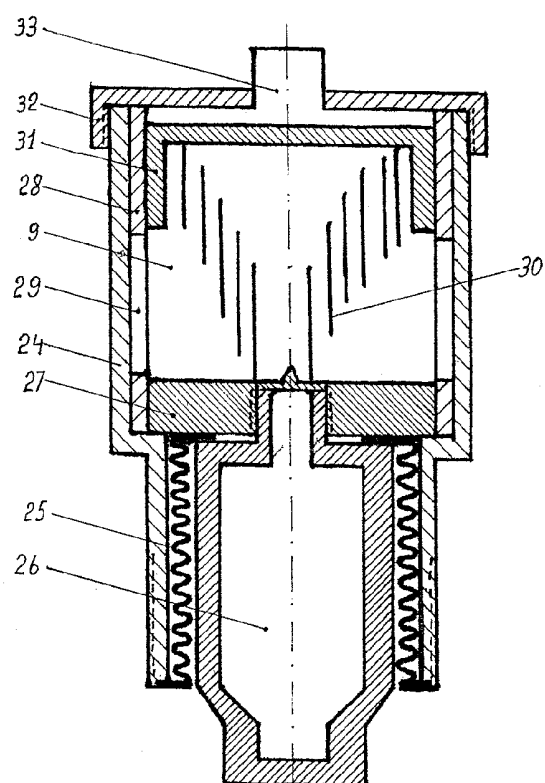


Fig. 2

MD 1990 F2 2002.08.31

12

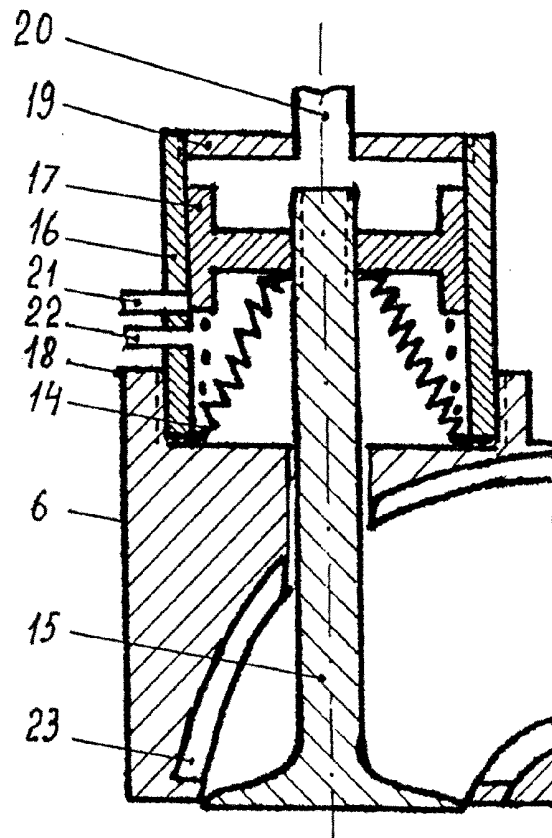


Fig. 3

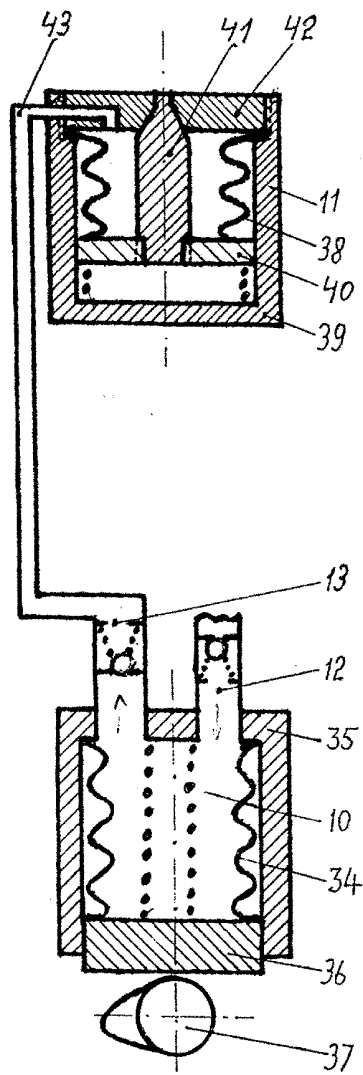


Fig. 4

MD 1990 F2 2002.08.31

14

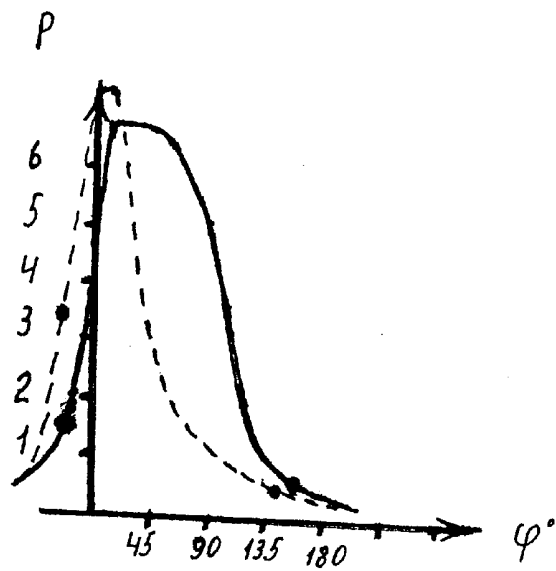


Fig. 5

MD 1990 F2 2002.08.31

15

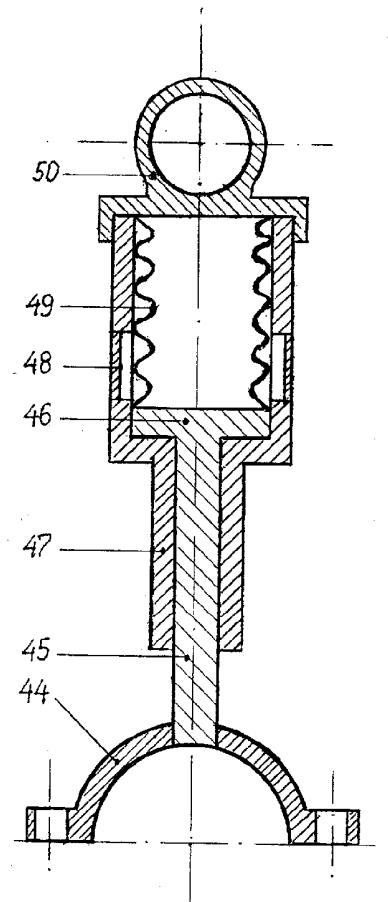


Fig. 6

MD 1990 F2 2002.08.31

16

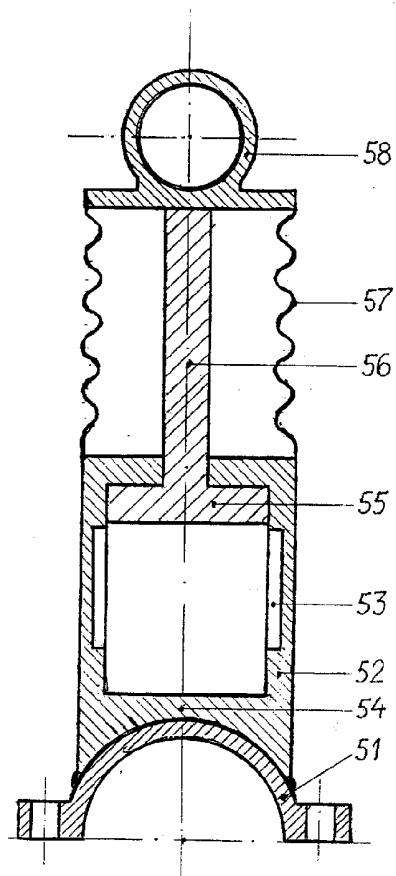


Fig. 7

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2000 0131	(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2000.07.06	(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată : (31) nr.: 99-0235 32) data : 1999.07.07 33) țara :MD (51) ⁷ : F 02 D 19/12, 19/00, 15/02, 15/00 Titlul : Procedeu de funcționare a motorului cu piston cu ardere internă cu admisiune mixtă a căldurii și motor cu piston cu ardere internă cu admisiune mixtă a căldurii (variante) (71) Solicitantul : Sibov Vasile, MD Termeni caracteristici : motor de piston cu ardere internă cu admisiune mixtă a căldurii și aprindere, combustibil, amestecului, oxidant, intermediul bielei de lungime variabilă	
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl. (7)	
Int. Cl. ⁷ : F02D19/12, 19/00, 15/02, 15/00 (MD) 1994-2002 (EA) 1996-2002	
II. Documente considerate ca relevante	
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente
A	MD 491 F1
Numărul revendicării vizate	
1	
☐ Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii II	☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:	P - document publicat înainte de data depozitului național reglementat dar după data priorității invocate
A - document care definește statutul general al tehnicii	T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria care conține baza invenției
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data	X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la data publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)	Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă cand documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă	& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data efectuării de documentare 2002.03.15	
Examinatorul Scorogonov Anatol	