



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00660

(22) Data de depozit: 28.08.2009

(41) Data publicării cererii:  
30.05.2011 BOPI nr. 5/2011

(71) Solicitant:  
• GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN,  
BD. N. TITULESCU NR.15, BL. I-6, SC. 1,  
AP. 13, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• GIURCĂ LIVIU GRIGORIAN,  
BD. N. TITULESCU, NR.15, BL. I-6, SC. 1,  
AP. 13, CRAIOVA, DJ, RO

### (54) MOTOR HIBRID

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un motor (1) hibrid, care poate fi cu sau fără supraalimentare, utilizabil pe autovehicule rutiere, în scopul creșterii puterii litrice și al reducerii consumului de combustibil. Motorul (1) hibrid, conform invenției, are în componență un sertar (13) rotativ, care controlează comunicarea dintre o cameră (2) de ardere și un rezervor (22) auxiliar care este încărcat cu aer sub presiune în timpul frânării/decelerării, aer care este reutilizat pe perioada accelerării, obținându-se o supraalimentare hibridă, motorul (1) hibrid prezentând și o funcție stop/start, utilizând de asemenea pentru pornire aerul din rezervorul (22) auxiliar.

Revendicări: 8

Figuri: 9

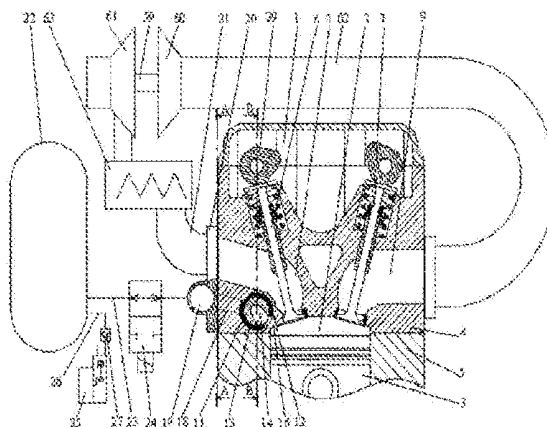


Fig. 1



15

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. ... 200900660 ...
Data depozit ... 2.8.08.2009 ...

## MOTOR HIBRID

Inventia se refera la un motor hibrid ce poate fi cu sau fara supraalimentare utilizabil pe autovehicule rutiere in scopul cresterii puterii litrice si al reducerii consumului de combustibil.

Este cunoscut motorul supraalimentat cu turbocompresor. La turatii relativ medii si ridicate, acesta recupereaza energia gazelor arse pentru a mari debitul aerului din admisie si deci randamentul volumetric. Prezenta turbocompresorului permite cresterea puterii litrice concomitent cu reducerea consumului de combustibil. Din pacate la sarcini si turatii reduse, care reprezinta regimurile cele mai frecvente, turbina produce o rezistenta gazodinamica ce afecteaza negativ functionarea motorului si scade randamentul. De asemenea, in procesul de accelerare, pina la intrarea in functiune a turbinei, apare o intirziere (turbo-lag) care afecteaza agrementul de conducere si uneori chiar siguranta circulatiei. O solutie este utilizarea dublei supraalimentari care poate fi realizata in doua moduri: compresor mecanic plus turbocompresor sau doua turbocompresoare de marimi diferite. Ambele solutii au fost aplicate dar sunt foarte complexe si relativ scumpe.

Pe de alta parte, este cunoscut vehiculul hibrid la care, prin recuperarea energiei de frinare/decelerare, se poate obtine o reducere semnificativa a consumului de combustibil (si deci a emisiilor de CO2). Energia recuperata este stocata si mai tirziu reutilizata. Un exemplu este vehiculul hibrid electric, la care energia de frinare este transformata in energie electrica si stocata apoi intr-o baterie de acumulatori pentru o utilizare ulterioara. Un alt exemplu este vehiculul hibrid inertial, la care energia de frinare este transformata in energie cinetica si este stocata intr-un volant pentru a fi redata ulterior. Al treilea exemplu il constituie vehiculul hibrid pneumatic, la care energia de frinare este transformata in energie pneumatica si este stocata intr-un rezervor de aer comprimat. In acest sens este cunoscut brevetul WO 2009036992 care utilizeaza o supapa electrohidraulica pe fiecare cilindru pentru prelevarea de aer comprimat din cilindru si redistribuirea lui la accelerare. Aceasta supapa functioneaza la frecvente relative mari, avind o probabilitate de defectare ridicata. Forma si dimensiunile ei micsoreaza spatiul disponibil in special la solutia morului cu patru supape pe cilindru. Costul supapei electro-hidraulice este de asemenea ridicat si este multiplicat cu numarul de cilindri.

Yh

Problema pe care o rezolva inventia este aceea a realizarii unui sistem fiabil de recuperare a energiei de frinare si care sa prezinte un cost redus dar care sa poata fi aplicat si la motoare cu patru supape pe cilindru.

Inventia inlatura dezavantajele prezentate mai sus prin aceea ca un motor simplu sau de tipul supraalimentat cu turbocompresor utilizeaza un sertar rotativ pentru a controla debitul si directia in care se deplaseaza fluxul de aer dintre o camera de ardere (de volum variabil) si un rezervor auxiliar ce poate acumula aer comprimat. Sertarul rotativ prezinta o viteza de rotatie egala cu cea arborilor cu came fiind sincronizat cu acestia. Viteza de rotatie a sertarului rotativ este deci de doua ori mai mica decat cea a arborelui cotit. Pe langa miscarea de rotatie, sertarul rotativ poate avea si o miscare de translatie axiala, controlata de un actuator, ce are rolul de a schimba modul de lucru si de a regla debitul dintre camera de ardere si rezervorul auxiliar. Sertarul rotativ prezinta niste canalizatii de alimentare care, in timpul decelerarii/frinarii vehiculului, pun in legatura camera de ardere cu rezervorul auxiliar, rezervor care este alimentat cu aer comprimat pe durata cursei de compresie. De asemenea, sertarul rotativ prezinta niste canalizatii de refulare care sunt utilizate in faza de accelerare a vehiculului pentru a supraalimenta camera de ardere cu aer sub presiune la sfirsitul cursei de admisie si/sau pe perioada inceputului compresiei. Intr-o a treia pozitie a sertarului rotativ, acesta blocheaza legatura intre camera de ardere si rezervorul auxiliar, ceea ce corespunde functionarii obisnuite a motorului. Cele trei pozitii sunt obtinute prin deplasarea axiala a sertarului rotativ, realizata de actuator, ce este comandat de o centrala electronica in baza unor informatii furnizate de un bloc de senzori. Sertarul rotativ este actionat prin intermediul unui tren de roti dintate, de preferinta de la unul din arborii cu came sau de la arborele cotit. Roata dintata aflata pe axul sertarului rotativ poate contine un defazor, eventual actionat de uleiul de ungere al motorului si care prezinta, de exemplu, doua camere de actionare. Atunci cind motorul este oprit, sertarul rotativ se gaseste intr-o pozitie in care este intrerupta legatura dintre camera de ardere si rezervorul auxiliar iar camerele de actionare ale defazorului sunt golite de ulei la presiunea exercitata de un resort. La apasarea pedalei de acceleratie sau la rotirea contactului de pornire, actuatorul produce deplasarea axiala a sertarului rotativ punind in legatura camera de ardere cu rezervorul auxiliar in perioada cursei de destindere. Aerul comprimat actioneaza asupra pistonului (sau

leg

pistoanelor) motorului. După realizarea porniri, camerele de acționare ale defazorului sunt umplute cu ulei sub presiune, echilibrând forța dezvoltată de un resort și schimbând fazele de distribuție ale sertarului rotativ. Alimentarea cu aer a camerei de ardere pe timpul destinderii nu mai este posibilă. Comanda umplerii cu ulei a camerelor de acționare este realizată cu ajutorul unei supape electromagnetice care închide un circuit de ulei. Supapa electromagnetica este comandată tot de centrala electronică a motorului.

Utilizând această construcție, devin distincte următoarele modalități de funcționare ale motorului:

-Modul conventional: Amestecul carburant (sau aerul la diesel) este comprimat și ars pentru a produce lucru mecanic. Sertarul rotativ blochează comunicarea între camera de ardere și rezervorul auxiliar. Dacă motorul hibrid este supraalimentat cu turbocompresor, puterea acestuia este crescută la turații medii și ridicate și aceasta este o supraalimentare convențională.

-Modul cu supraalimentare hibridă: Pe perioada sfârșitului admisiei și/sau pe perioada compresiei, aerul comprimat existent în rezervorul auxiliar este admis în cilindru prin canalizația de reflux care este deschisă de sertarul rotativ. În consecință cantitatea de combustibil ce poate fi injectată și arsa este mult crescută ceea ce determină producerea unui cuplu motor majorat. Acest mod este utilizat în regimul tranzitoriu de accelerare a vehiculului care poate fi întâlnit atât la turații joase cât și la turații ridicate.

-Modul compresor: Când vehiculul este în frinare/decelerare motorul este antrenat prin transmisie de către trenul de rulare. În acest mod aerul este aspirat în timpul admisiei și comprimat pe perioada compresiei. La sfârșitul cursei de compresie sertarul rotativ pune în comunicare camera de ardere cu rezervorul auxiliar și aerul comprimat încarcă rezervorul auxiliar.

-Modul motor pneumatic (funcția stop/start): În cazul staționării mai lungi (de exemplu la stopuri), motorul este oprit automat. Pentru a reporni, sertarul rotativ pune în legătură rezervorul auxiliar cu camera de ardere pe perioada începutului destinderii și pe durata destinderii. Imediat ce motorul a pornit se trece în modul convențional.

In perioada staționării sau în funcționarea convențională este utilizat un moto-compresor auxiliar în scopul menținerii unui nivel ridicat de presiune în rezervorul auxiliar. Moto-compresorul auxiliar este similar cu cele portabile utilizate pentru umflarea roților și având deci un preț redus. El mai poate fi utilizat pentru a realiza

umplerea rezervorului auxiliar înainte de prima pornire cind acesta este gol. Pentru mentinerea nivelului de presiune in rezervorul auxiliar pe perioada stationarii este utilizat un sertar cu doua pozitii ce obtureaza sau deschide circuitul dintre rezervorul auxiliar si camera de ardere. Sertarul este actionat electromagnetic si comandat tot de centrala electronica. Acest sertar este comandat in pozitia inchis pentru stationarile de lunga durata si deschis pe perioada celorlalte moduri de functionare.

Inventia ofera un numar de avantaje importante comparativ cu un motor clasic supraalimentat sau atmosferic. Consumul de combustibil poate fi redus cu circa 50% la mersul in oras si cu circa 20% in rest. Pe total, se poate anticipa o reducere de circa 30% datorata in principal recuperarii energiei de frinare, functiei stop/start si refacerii gradului de umplere a cilindrului la turatii joase prin supraalimentare. In acelasi timp este imbunatatit substantial agrementul de conducere si senzatia de brio in functionarea la sarcini partiale si mici prin supraalimentarea realizata in regim tranzitoriu. Functia de supraalimentare poate fi realizata si la turatii ridicate chiar daca motorul are turbocompresor. Un avantaj suplimentar este costul foarte redus al modificarii in comparatie cu solutiile alternative deja aplicate.

Pe de alta parte inventia ofera un numar de avantaje importante si in comparatie cu alte motoare hibride. Deoarece sertarul rotativ utilizeaza un spatiu de obicei neutilizat din chiulasa, inventia poate fi aplicata pe motoare cu patru supape pe cilindru avind sau nu injectie directa. Tehnologia utilizata de sertarul rotativ si de defazor este foarte simpla si putin costisitoare in comaratie cu supapele cu actionare electrohidraulica sau electrica de frecventa ridicata propuse pina in acest moment. La motoarele cu cilindrii in linie, este utilizat un singur actuator pentru toti cilindrii si acesta este de tipul obisnuit cu viteza redusa de reactie, fiind de asemenea foarte ieftin. Tehnologia propusa prezinta o fiabilitate neindoielnica fiind deja utilizata sub forme asemanatoare in alte aplicatii. Datorita pretului de cost scazut poate fi aplicata la automobile ieftine dar si la motociclete sau scutere. In varianta propusa, aerul comprimat din rezervorul auxiliar poate fi utilizat pentru instalatiile auxiliare ale motorului sau automobilului cum ar fi directia asistata, suspensia pneumatica, frinele sau pentru actionarea unor airbaguri reutilizabile. Toate aceste instalatii devin mai ieftine decit variantele lor hidraulice sau electrice, ceea ce pe ansmbu poate conduce la ieftinirea automobilului in intregul sau.

Se da mai jos un exemplu de realizare a inventiei, in legatura cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 si 9 care reprezinta :

- Fig. 1, o sectiune transversala printr-un motor hibrid supraalimentat ;
- Fig. 2, o sectiune dupa axa A-A pe traseul indicat in fig. 1 ;
- Fig. 3, o vedere a fetei chiulasei dinspre camera de ardere ;
- Fig. 4, o sectiune dupa axa B-B pe traseul indicat in fig. 1 cu sertarul rotativ in modul compresor ;
- Fig. 5, vedere frontala a motorului de la fig. 1, cu sertarul rotativ in modul compresor ;
- Fig. 6, aceiasi sectiune ca in fig. 4, cu sertarul rotativ in modul conventional ;
- Fig. 7, aceiasi sectiune ca in fig. 4, cu sertarul rotativ in modul cu supraalimentare hibrida ;
- Fig. 8, aceiasi sectiune ca in fig. 4, cu sertarul rotativ in modul motor pneumatic ;
- Fig. 9, aceiasi vedere ca in fig. 5, cu sertarul rotativ in modul motor pneumatic.

Conform inventiei, un motor hibrid 1 (fig. 1, 2, 3, 4 si 5) prezinta o camera de ardere 2 delimitata intre un piston 3, o chiulasa 4 si un bloc de cilindrii 5. Camera de ardere 2 prezinta in acest exemplu de realizare, doua supape de admisie 6, respectiv doua supape de evacuare 7. Supapele de admisie 6 controleaza doua canalizatii de admisie 8, in timp ce supapele de evacuare 7 controleaza doua canalizatii de evacuare 9. Preferabil, sub cele doua canalizatii de admisie 8 este amplasata o gaura cilindrica 11 avind axa paralela cu axa de rotatie a motorului hibrid 1. In gaura cilindrica 11 este montata o bucsa 12, executata de preferinta dintr-un material antifricțiune, in care se roteste un sertar rotativ 13. Sertarul rotativ 13 prezinta o canalizatie de alimentare mobila 14 si o canalizatie de refulare mobila 15, ambele avind o anumita inclinare fata de axa sertarului rotativ 13. Canalizatia de alimentare mobila 14 si canalizatia de refulare mobila 15 sunt decalate cu anumit unghi intre ele pentru a satisface modurile de functionare ale motorului hibrid 1. Canalizatia de alimentare mobila 14 si canalizatia de refulare mobila 15 pot comunica cu camera de ardere 2 prin intermediul unei canalizatii 16. In partea opusa canalizatiei 16 este dispusa o canalizatie de alimentare fixa 17 si o canalizatie de refulare fixa 18 care fac legatura cu o rampa comuna 19 ce conecteaza toti cilindrii motorului hibrid 1. Rampa comuna 19 poate fi situata intr-o flansa 20 ce poate apartine unei galerii de admisie 21. Rampa comuna 19 face legatura cu un rezervor auxiliar 22 prin intermediul unei tubulaturi 23. Pe traseul tubulaturii 23 este montat un sertar 24 cu doua pozitii. Rezervorul auxiliar 22 poate fi

alimentat de asemenea de la un moto-compresor 25 prin intermediul unei tubulaturi 26. Pe traseul tubulaturii 26 este montata o supapa unisens 27 care nu permite inversarea fluxului de aer. Sertarul rotativ 13 este antrenat in miscare de rotatie de un tren format dintr-o roata dintata 28 solidara cu un arbore cu came 29 si o roata dintata 30 care antreneaza sertarul rotativ 13 prin intermediul unor caneluri 31, situate pe un butuc 32 al rotii dintate 30. Sertarul rotativ 13 prezinta de asemenea niste caneluri 33 conjugate cu canelurile 31. Butucul 32 se poate roti liber pe un capac 34 solidar cu chiulasa 4 care are si rolul de a bloca intr-un locas 35 o manseta de etansare 36 ce etanseaza sertarul rotativ 13 de exterior. Miscarea axiala a butucului 32 si deci a rotii dintate 30 este blocata de un opritor 37. solidar cu butucul 32. Butucul 32 prezinta niste palete 38, diametral opuse, ce se rotesc in niste camere 39 ca niste sectoare circulare situate intr-o alta parte componenta a rotii dintate 30 si anume intr-o obada 40. Obada 40 contine partea de angrenare a rotii dintate 30 si se poate roti cu un anumit unghi pe butucul 32. Camerele 39 sunt inchise la exterior cu un capac 41 solidar cu obada 40. La fiecare capat al fiecarei camere 39 se gaseste cite un limitator 42 ce limiteaza cursa paletelor 38. Intre butucul 32 si obada 40 este montat un resort 43 ce poate fi de torsiune sau de alt tip, si care are rolul de a mentine tamponate paletele 38 pe o anumita parte a camerelor 39. Fiecare camera 40 poate fi alimentata cu ulei sub presiune prin intermediul unei canalizatii 44 ce se alimenteaza de la o alta canalizatie circulara 45 situata pe capacul 34. Canalizatia circulara 45 este la rindul ei alimentata de o canalizatie radiala 46 si continuata cu o canalizatie axiala 47 ce se prelungeste in chiulasa 4. Canalizatia axiala 47 este alimentata de o canalizatie transversala 48 ce face legatura la un capat cu refularea pompei de ulei (nefigurata). Celalalt capat al canalizatiei transversale 48 poate fi obturat sau deschis de o supapa electromagnetica 49, care in pozitia deschis permite uleiului sa se scurga spre baia de ulei (nefigurata) prin intermediul unei canalizatii verticale 50. Butucul 32, obada 40, piesele lor conexe si sistemul de alimentare cu ulei formeaza impreuna un defazor 51 ce poate varia fazele de distributie ale sertarului rotativ 13. Raportul de transmitere intre roata dintata 28 si cea 30 este de 1:1. Sertarul rotativ 13 poate avea si o miscare de translatie in lungul axei de rotatie fiind actionat de un actuator 52 fixat pe motorul hibrid 1 cu ajutorul unui suport 53. Actuatorul 52 prezinta un plunjer 54 solidar cu o caje 55 fixata pe inelul exterior 56 al unui rulment 57. Sertarul rotativ 13 este solidar cu un inel interior 58 al rulmentului 57. In varianta prezentata motorul hibrid 1 este supraalimentat cu ajutorul unui turbocompresor 59 format dintr-o turbina 60 si un

compresor centrifugal 61. Turbina 60 este alimentata de gazele de evacuare prin intermediul unei tubulaturi 62 iar compresorul centrifugal 61 expulzeaza aerul sub presiune intr-un intercooler 63, de unde este colectat de galeria de admisie 21. Actuatorul 52, supapa electromagnetica 49, sertarul 24 si moto-compresorul 25 sunt comandate de o centrala electronica (nefigurata) in baza informatiilor furnizate de un bloc de senzori (nefigurat) ce contine inclusiv un senzor de presiune pentru aerul continut in rezervorul auxiliar 22. Centrala electronica poate fi comuna cu cea a motorului hibrid 1.

Motorul hibrid 1 prezinta mai multe moduri de functionare si anume:

-Modul conventional (fig. 6): Amestecul carburant (sau aerul la diesel) este comprimat si ars pentru a produce lucru mecanic. Sertarul rotativ 13 blocheaza comunicarea intre camera de ardere 2 si rezervorul auxiliar 22 respectiv canalizatiile de alimentare mobile 14 si canalizatiile de refulare mobile 15. Camerele 39 sunt umplute cu lichid sub presiune si tin tamponate paletele 38 de limitatorii 42 situati pe o anumita parte a camerelor 39. Plunjerul 54 al actuatorului 52 se gaseste intr-o pozitie mediana. Daca motorul hibrid 1 este supraalimentat cu turbocompresorul 59, puterea acestuia este crescuta la turatii medii si ridicate si aceasta este o supraalimentare conventionala.

-Modul cu supraalimentare hibrida (fig. 7) : Pe perioada sfirsitului admisiei si/sau pe perioada compresiei, aerul comprimat existent in rezervorul auxiliar 22 este admis in camera de ardere 2 prin canalizatia de refulare mobila 15 care este deschisa de sertarul rotativ 13. Camerele 39 sunt umplute cu lichid sub presiune si tin tamponate paletele 38 de limitatorii 42 situati pe o anumita parte a camerelor 39. Plunjerul 54 al actuatorului 52 se gaseste in pozitia cea mai indepartata de chiulasa 4. Datorita cantitatii suplimentare de aer refulate in camera de ardere 2, cantitatea de combustibil ce poate fi injectata si arsa este mult crescuta ceea ce determina producerea unui cuplu motor majorat. Acest mod este utilizat in regimul tranzitoriu de accelerare a vehiculului care poate fi intilnit atat la turatii joase cit si la turatii ridicate.

-Modul compresor (fig. 4 si 5) : Cind vehiculul este in frinare/decelerare motorul hibrid 1 este antrenat prin transmisie de catre trenul de rulare. In acest mod aerul este aspirat in timpul admisiei si comprimat pe perioada compresiei. La sfirsitul cursei de compresie sertarul rotativ 13 pune in comunicare camera de ardere 2, prin canalizatia de alimentare mobila 14, cu rezervorul auxiliar 22 si aerul comprimat incarca rezervorul auxiliar 22. Camerele 39 sunt umplute cu lichid sub presiune si tin

tamponate paletele 38 de limitatorii 42 situati pe o anumita parte a camerelor 39. Plunjerul 54 al actuatorului 52 se gaseste in pozitia cea mai apropiata de chiulasa 4.

-Modul motor pneumatic, respectiv functia stop/start (fig. 8 si 9): In cazul stationarilor mai lungi (de exemplu la stopuri), motorul hibrid 1 este oprit automat. Pentru al reporni, sertarul rotativ 13 pune in legatura rezervorul auxiliar 22, prin canalizatia de alimentare mobila 14, cu camera de ardere 2 pe perioada inceputului destinderii si pe durata destinderii. In perioada opririi motorului si la primele rotatii de la pornire camerele 39 sunt golite de lichid, deoarece supapa electromagnetica 49 deschide circuitul spre baia de ulei iar paletele 38 sunt fortate de resortul 43 sa tamponeze limitatorii 42 situati de cealalta parte a camerelor 39. In felul acesta defazorul 51 permite decalarea cu un anumit unghi a canalizatiei de alimentare mobila 14 care debiteaza aer sub presiune in camera de ardere 2 pe perioada inceputului destinderii si pe durata destinderii. Plunjerul 54 al actuatorului 52 se gaseste in pozitia cea mai apropiata de chiulasa 4. Imediat ce motorul hibrid 1 a pornit se trece in modul conventional, supapa electromagnetica 49 inchizind circuitul spre baia de ulei.

In perioada stationarii sau in functionarea conventionala este utilizat moto-compresorul 25 in scopul mentinerii unui nivel ridicat de presiune in rezervorul auxiliar 22. El mai poate fi utilizat pentru a realiza umplerea rezervorului auxiliar 22 inainte de prima pornire cind acesta este gol. In acest caz este eliminat starterul electric care are un pret mai mare decit moto-compresorul 25. Pentru mentinerea nivelului de presiune in rezervorul auxiliar 22 pe perioada stationarii este utilizat sertarul 24 cu doua pozitii ce obtureaza sau deschide tubulatura 26 dintre rezervorul auxiliar 22 si camera de ardere 2. Sertarul 24 este actionat electromagnetic si comandat tot de centrala electronica. Acest sertar 24 este comandat in pozitia inchis pentru stationarile de lunga durata si deschis pe perioada celorlalte moduri de functionare.

Aerul sub presiune existent in rezervorul auxiliar 22 este utilizat deopotriva pentru intalatiile auxiliare ale motorului sau vehiculului.

## REVENDICARI

1. Motor hibrid de tipul celor cu ardere internă în patru timpi având funcții hibride caracterizat prin aceea că un sertar rotativ (13), situat în imediată proximitate a unei camere de ardere (2), controlează comunicarea dintre aceasta și un rezervor auxiliar (22), sertarul rotativ (13) putând avea o mișcare de rotație și una de translație în lungul axei sale, mișcarea de rotație fiind de două ori mai mică decât cea a arborelui cotit dar fiind sincronă cu aceasta, poziționarea sertarului (13) permitând obținerea unor moduri de funcționare diferite ale unui motor hibrid (1).

2. Motor hibrid ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea că poziția axială a sertarului rotativ (13) este controlată de un actuator (52) ce acționează asupra acestuia prin intermediul unui rulment (57).

3. Motor hibrid ca la revendicările 1 și 2 caracterizat prin aceea că rezervorul auxiliar (22) este în principal încărcat cu aer sub presiune provenit de la motorul hibrid (1) pe perioada frinării/decelerării când acesta funcționează în regim de compresor.

4. Motor hibrid ca la revendicările 1, 2 și 3 caracterizat prin aceea că rezervorul auxiliar (22) refulază aer sub presiune în camera de ardere (2) în regimurile de accelerare.

5. Motor hibrid ca la revendicările 1 și 2 caracterizat prin aceea că sertarul rotativ (13) poate fi defazat față de mișcarea arborelui cotit cu ajutorul unui defazor (51), acționat de preferință prin intermediul uleiului din circuitul de ungere al motorului hibrid (1), circuit controlat cu ajutorul unei supape electromagnetice (49); defazarea sertarului rotativ (13) este utilizată la pornirea motorului hibrid (1).

6. Motor hibrid ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea că menținerea unui nivel ridicat de presiune în rezervorul auxiliar (22) este realizată cu ajutorul unui moto-compresor (25).

7. Motor hibrid ca la revendicările 1 și 6 caracterizat prin aceea că aerul existent în rezervorul auxiliar (22) este utilizat pentru acționarea instalațiilor auxiliare ale motorului hibrid (1) și ale autovehiculului.

8. Sertar rotativ ca la revendicarea 1 caracterizat prin aceea că prezintă niste canalizatii de alimentare mobile (14) respectiv niste canalizatii de refulare mobile (15), înclinate față de axa sertarului rotativ (13) și decalate între ele cu un anumit unghi.

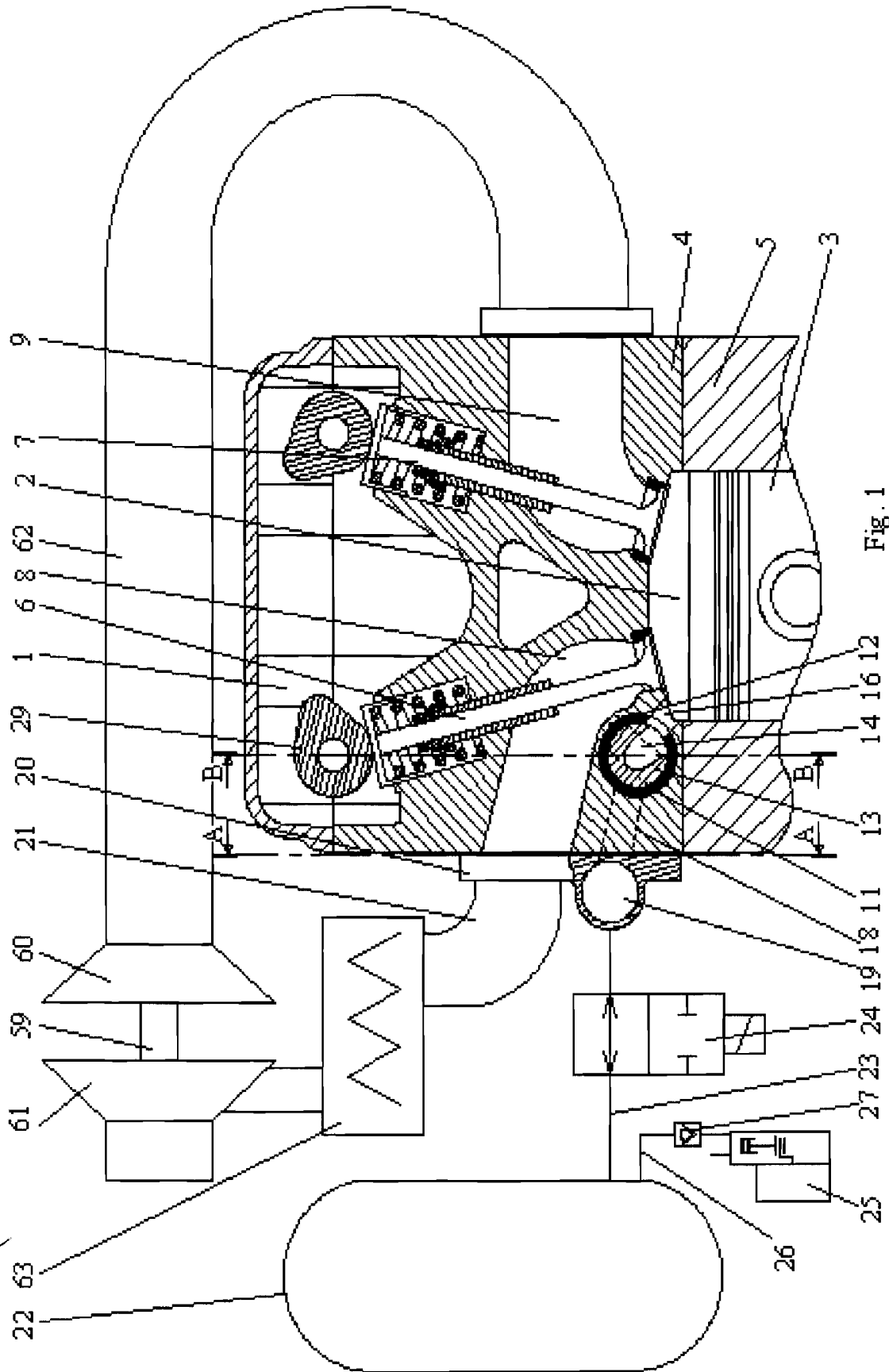
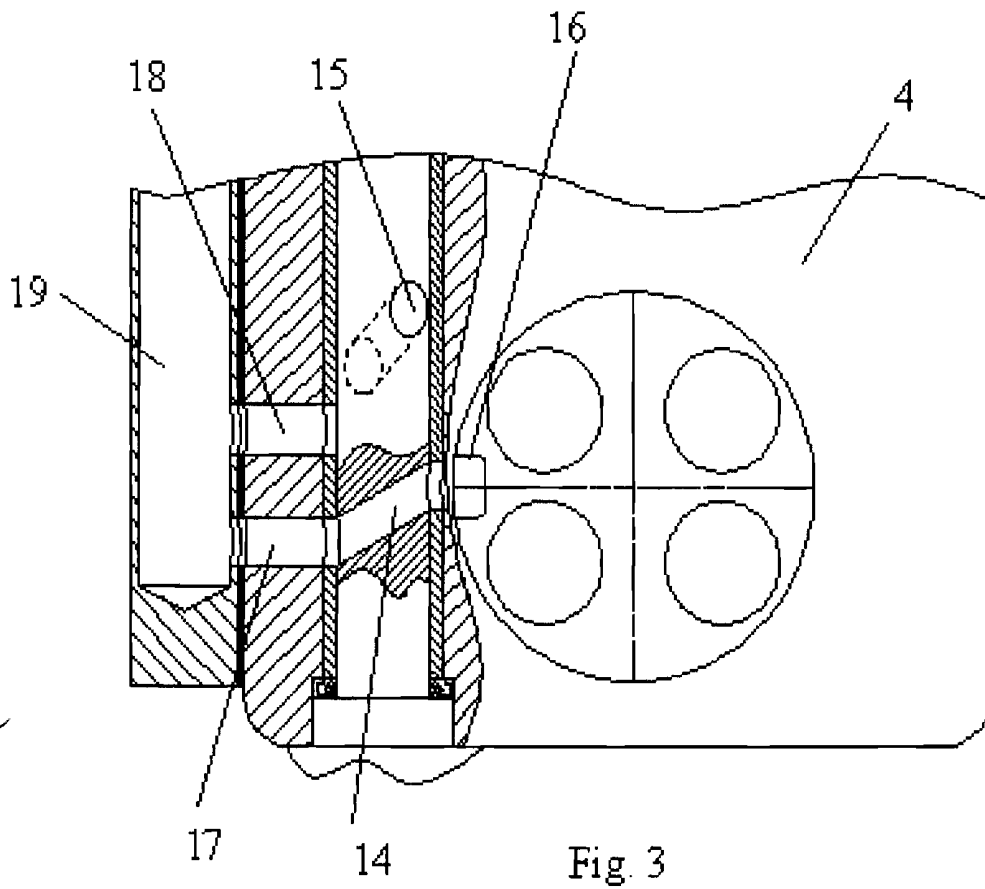
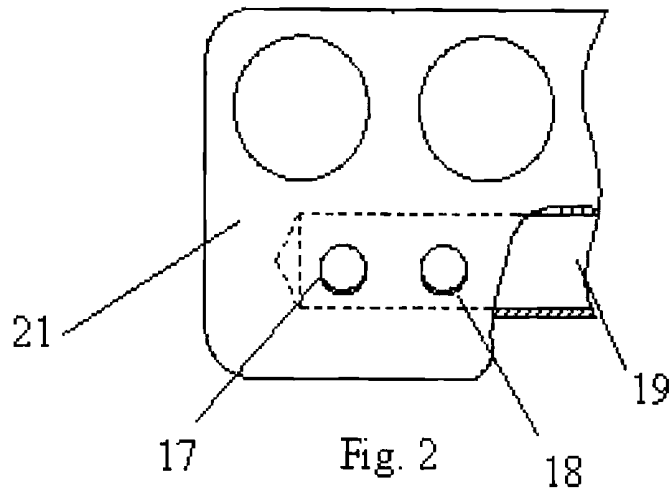


Fig. 1



4

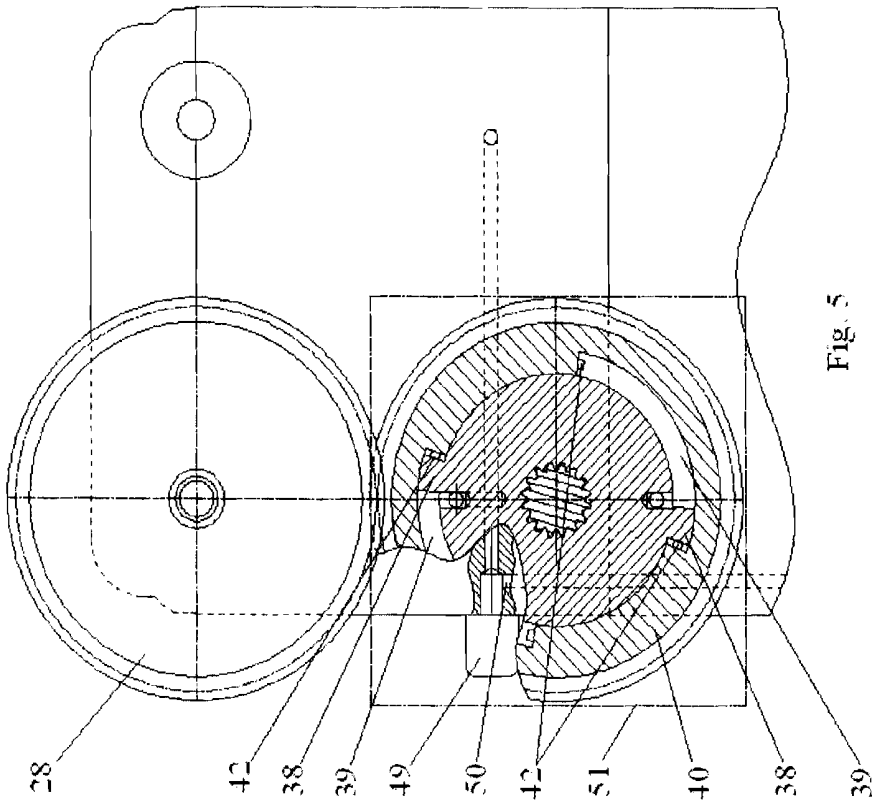


Fig. 5

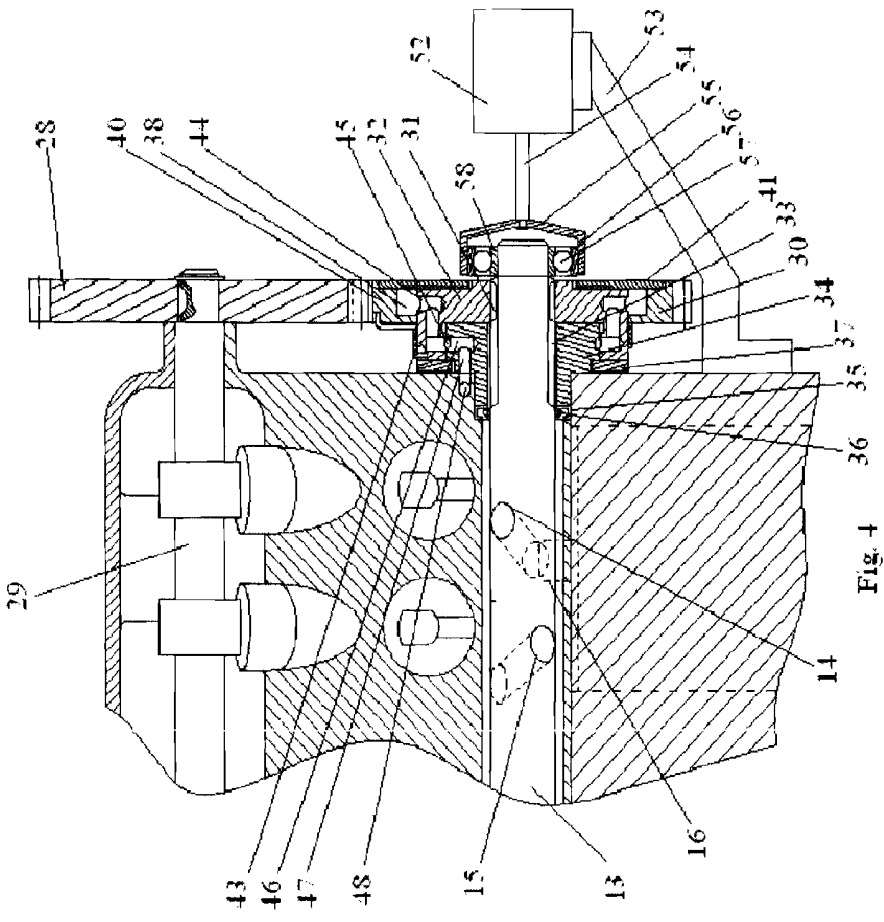


Fig. 4

*Handwritten signature or mark.*

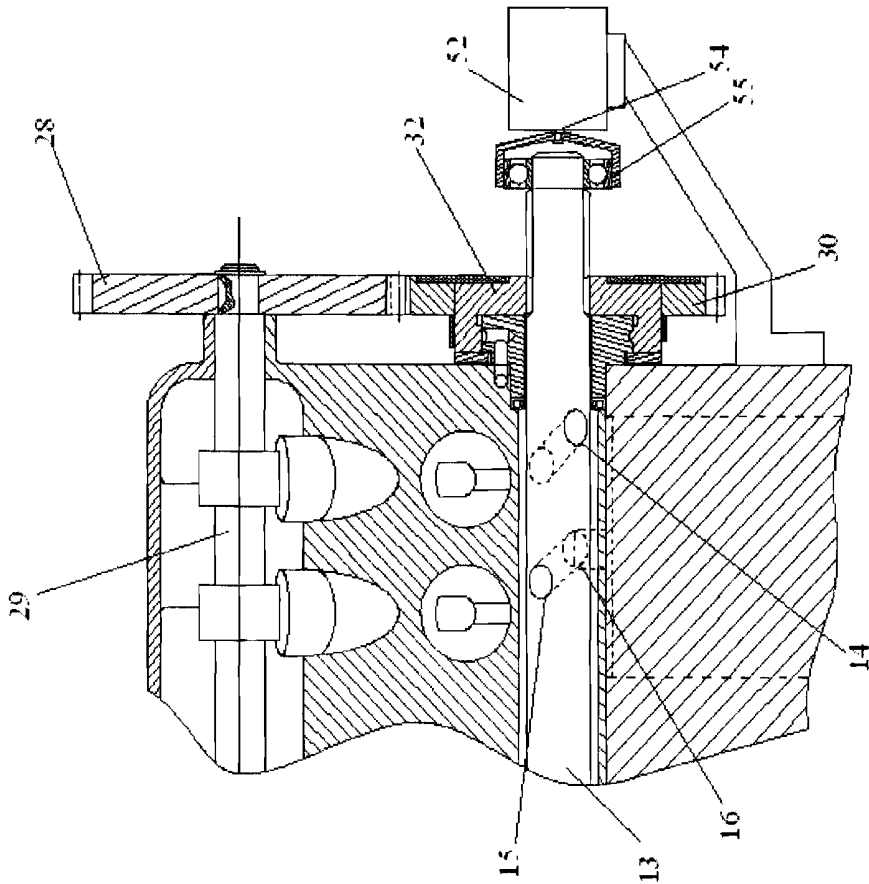


Fig. 7

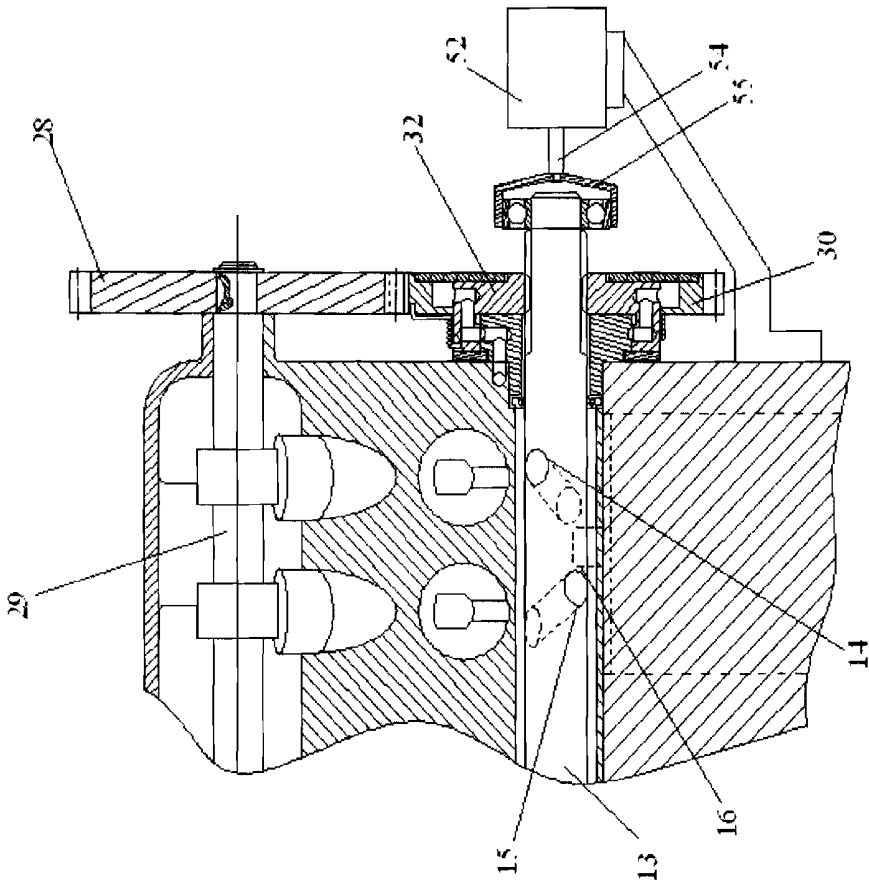


Fig. 6

420

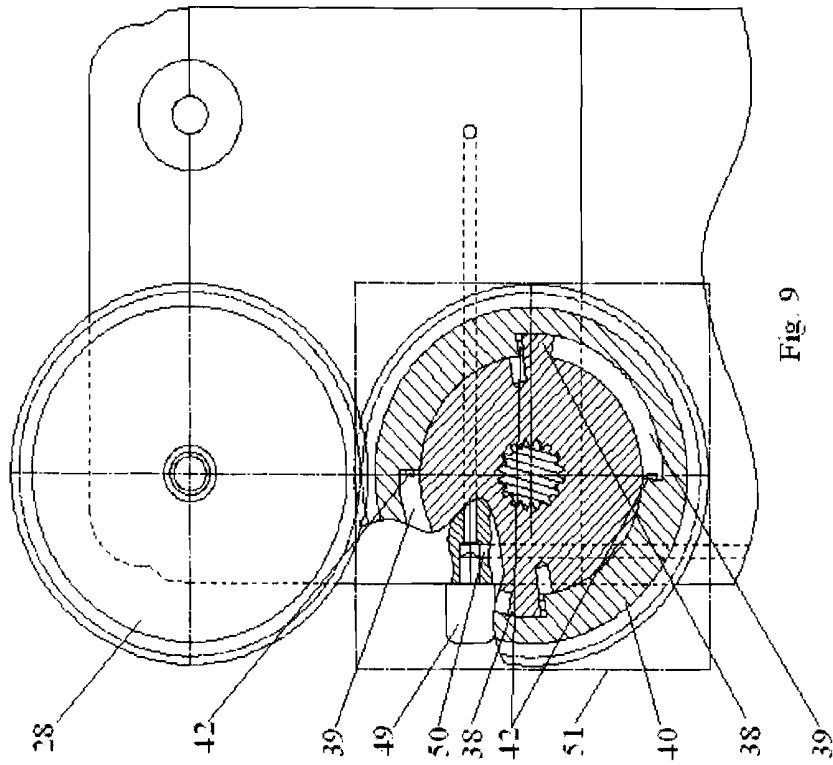


Fig. 9

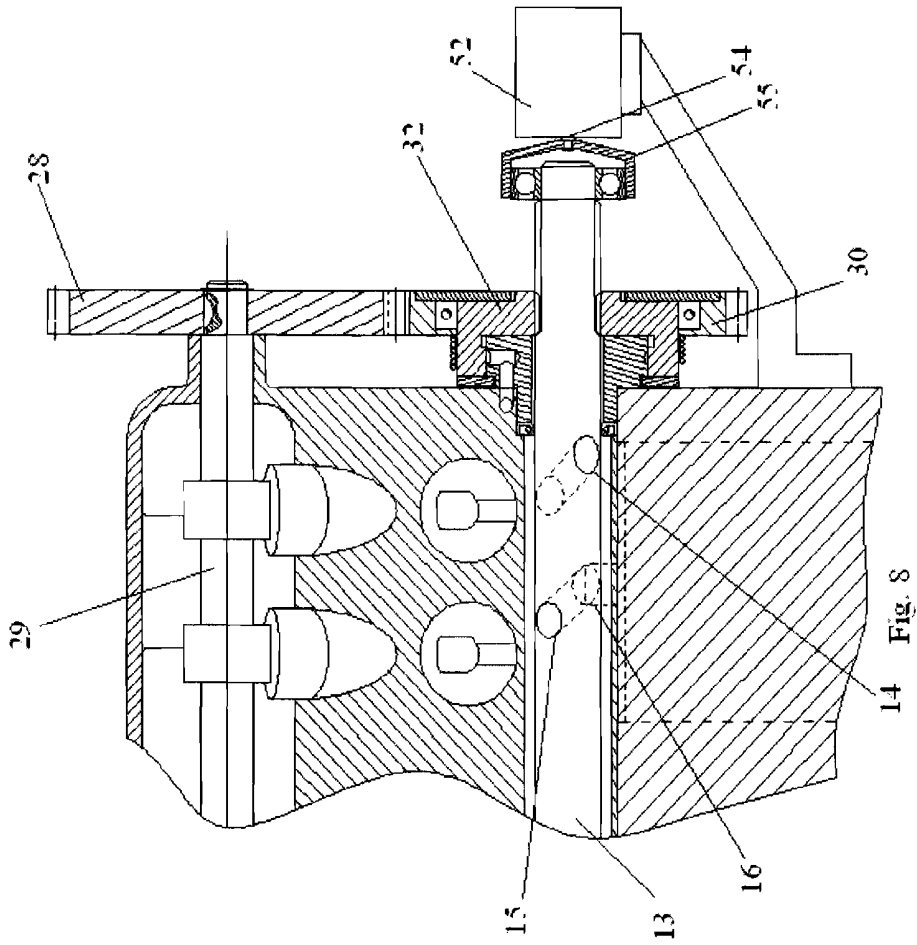


Fig. 8

*Handwritten mark*