



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00951

(22) Data de depozit: 07.10.2010

(41) Data publicării cererii:
30.04.2012 BOPI nr. 4/2012

(71) Solicitant:
• COLTUC ADRIAN, STR. DUNĂRII,
NR.222, BL.802, SC.B, AP.24,
ALEXANDRIA, TR, RO

(72) Inventatori:
• COLTUC ADRIAN, STR. DUNĂRII,
NR.222, BL.802, SC. B, AP.24,
ALEXANDRIA, TR, RO

Data publicării raportului de documentare:
30.04.2012

(54) MOTOR TERMIC CU CAMERE DE ARDERE ROTATIVE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un motor termic cu camere rotative, destinat producerii de lucru mecanic și care echipează autovehicule, nave sau utilaje. Motorul coform invenției cuprinde un ansamblu (4) mobil, ce are o mișcare de rotație în jurul axei sale și conține un număr variabil de statoare (5), dispuse la distanțe egale între ele și față de centrul ansamblului, în fiecare stator (5) găsindu-se niște palete (7) care împart spațiul dintre un rotor (6) și stator (5) în camere de ardere care au o mișcare de rotație în același sens cu ansamblul mobil în jurul axei rotorului (6), iar aerul comprimat de niște compresoare (1 și 2) pătrunde în interiorul camerelor de ardere prin intermediul ferestrelor de admisie, iar după ce are loc injecția combustibilului printr-un injector (11), urmată de ardere și destindere, gazele arse sunt evacuate prin ferestrele de evacuare.

Revendicări: 2
Figuri: 5

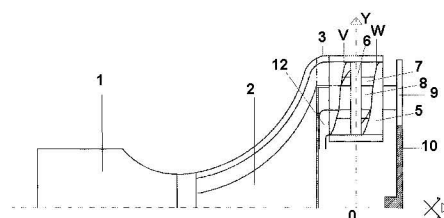
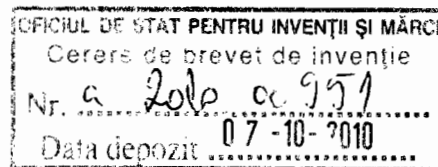


Fig. 3





MOTOR TERMIC CU CAMERE DE ARDERE ROTATIVE

Prezenta invenție se referă la un motor cu ardere internă, rotativ, de turație ridicată cu funcționare continuă, care poate fi utilizat în toate domeniile în care este necesară producerea unui lucru mecanic, la toate tipurile de vehicule rutiere, navale, aeriene, de cale ferată sau acționări de utilaje.

Motoarele în patru timpi cu ardere internă cunoscute, indiferent de nivelul tehnic de realizare, au încă multe inconveniente cum ar fi: raportul putere/greutate mic ceea ce a și limitat folosirea acestor motoare în aviație, cantitatea și debitul fluidului de lucru sunt limitate de construcția geometrică (alezaj, supape, galerii), funcționare însoțită de trepidații și vibrații, randamentul motoarelor cu ardere internă cunoscute este relativ mic și este restricționat de caracteristicile geometrice, turația și puterea este restricționată de viteza mare și pulsatorie a fluidului în galerii, frecările interne mari și suprasolicitarea unor piese componente.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza un motor termic cu camere rotative, variabile ca volum în timpul rotației, eliminând mecanismul biela manivela și mecanismul de distribuție.

Motorul termic cu camere de ardere rotative, conform invenției, înlătură dezavantajele enumerate mai sus, prin aceea că folosește rotoare cilindrice în care se află niste cavități în care, pe timpul rotației, culisează paletele pentru a urmări conturul statorului. Paletetele împart volumul dintre rotor și stator într-un număr de camere egal cu numărul lor, fără să permită schimbul de gaze între camere.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- construcția acestui motor este mai simplă și mai ieftină datorită eliminării sistemului bielă manivelă și a mecanismului de distribuție
- evoluția, cât și valoarea maximă a cuplului motor poate fi modelată în funcție de conturul suprafeței interioare a statorului.
- dimensiunile (volumul) acestui motor comparativ cu un motor clasic la aceeași capacitate volumetrică, sunt mai mici.
- asigură un randament mărit față de motoarele cu ardere internă în patru timpi cunoscute, prin faptul că pune la dispoziție un volum de destindere a gazelor arse mai

mare decât volumul care a fost folosit la admisie, determinând gazele arse să cedeze o cantitate mai mare de energie internă (temperatura și presiunea gazelor va fi mai mică decât în cazul motoarelor cu ardere internă în patru timpi cunoscute)

- debitul de amestec carburant este mărit comparativ cu motoarele în patru timpi cunoscute, prin eliminarea supapelor și folosirea a două ferestre, una de admisie și una de evacuare, cu suprafețe mari, care asigură admisia și evacuarea pentru toate camerele de ardere și care determină viteze mai mici și cu caracter continuu al curgerii.

- turația poate fi mărită la valori mari prin eliminarea pieselor care erau suprasolicitate la motoarele clasice (biele și sistemul de distribuție) și prin posibilitatea de a mări debitul de fluid ce traversează acest sistem.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției.

-fig. 1 secțiune transversală prin motorul cu camere de ardere rotative, după planul **XOY** (variantea cu 6 rotoare).

-fig. 2 secțiune transversală prin motor cu camere de ardere rotative, după planul **XOY**, cu o cameră de ardere aflată în diferite poziții în timpul ciclului unui motor cu ardere internă în patru timpi.

-fig. 3 secțiune longitudinală prin motor, după planul **XOZ**.

-fig.4 vedere din direcția I a axului 8 pe care este montat rotorul 6.

-fig.5 vedere din direcția II a statorului 5.

Motorul, conform invenției, este compus dintr-un:

- compresor 1 ce are rolul de a asigura o presiune suplimentară variabilă la intrarea în compresorul centrifugal 2, astfel încât să fie asigurată o presiune statică constantă în colectorul compresorului centrifugal 3 la variațiile de turație ale acestuia.

- compresor centrifugal 2 ce are rolul de a ridica presiunea astfel încât la ieșirea din compresor în colectorul compresorului centrifugal 3 să fie asigurată o presiune statică constantă, independentă de variațiile de turație ale compresorului 2 ce va fi asigurată prin variația presiunii la ieșirea din compresorul 1. Turația compresorului 2, va fi reglată astfel încât viteza de rotație a aerului comprimat la ieșirea din el să fie apropiată de viteza unei camere de ardere aflată în faza de admisie.

-colectorul compresorului centrifugal 3 are rolul de a uniformiza presiunea furnizată de compresorul 2 și de a asigura transferul fără pierderi a aerului comprimat către camerele de ardere; el este format din doi pereți circulari cu centru în punctul O, conturul interior al peretelui exterior având raza R3 iar conturul exterior al peretelui

interior avand raza **R4**. Diferenta dintre **R3** si **R4** este egala cu difernta dintre **R1** si **R2** egala cu lungimea segmentului **T**.

- ansamblu mobil **4** cu centru de greutate in punctul **O** si axă **OZ** comuna cu cea a compresorului centrifugal **2** ce contine si asigura o structură solidă între un număr **n** de statoare dispuse la distanta egala între ele si astfel încât distanta de la punctul **O** la cel mai indepartat punct al peretelui interior al statorului este egală cu raza **R3** a peretelui exterior al colectorului compresorului **3**. Are o miscare de rotatie in jurul axei **OZ** în sensul de rotatie a rotorului compresorului **2**. Ansamblul mobil **4** se inbina etans cu colectorul **3** astfel incat sa nu permita pierderi de presiune in timpul rotatiei.

- stator **5** ce nu se află in miscare fata de ansamblul mobil **4**, insa are o miscare de rotatie impreuna cu ansamblul mobil **4** in jurul axei **OZ**. Are forma unui cilindru cu raza **R1** si generatoare **H**, iar bazele sunt identice si au forma suprafetelor descrise de segmentul **T**, definit ca fiind diferenta dintre **R1** si **R2**, care in timpul rotatiei sale in jurul axei statorului **5** are si o miscare de translatie pe directia axei statorului **5** mentinandu-se perpendicular pe aceasta axa. Bazele statorului sunt dispuse simetric, astfel incat lungimea generatoarei dusa din orice punct al bazei sa fie constanta. Fata laterala a statorului **5**, apropiata compresorului centrifugal va fi numita fata **V**, iar fata laterala indepartata compresorului centrifugal va fi numita fata **W**. Pe fata laterala **V** se afla fereastra de admisie delimitata de segmentul **AB**, arcul de cerc **AC** si arcul de cerc **BC**, unde punctul **A** este punctul aflat pe statorul **5** la distanta maxima fata de punctul **O**, punctul **B** este situat pe dreapta **O1A** la distanta **R2** fata de **O1**, punctul **C** este intersectia dintre conturul interior al statorului **5** si conturul interior al peretelui de raza **R4** al colectorului **3**. Fereastra de evacuare se afla pe fata **V** delimitata de segmentul **DE**, arcul de cerc **DF** si arcul de cerc **EF**, unde punctul **E** este punctul aflat pe conturul interior al statorului diametral opus punctului **A**, punctul **D** este situat pe dreapta **O1E** la distanta **R2** fata de punctul **O1** iar punctul **F** afla pe arcul de cerc **EC** distanta dintre **EF** fiind egala cu distanta dintre **AC**. Intre fata laterala **V** a statorului **5**, rotorul **6** si axul **8** este delimitat volumul activ al motorului, fata **W** a statorului **5** are rolul de ghidaj pentru palete.

- rotor cilindric **6** ce are o miscare de rotatie in sensul de rotatie al rotorului compresorului **2** in interiorul statorului **5**. Raza rotorului **6** este egala cu raza **R1** a conturului interior a statorului **5**, in care sunt prevazute un număr de **m** degajari radiale identice dispuse la distante egale, in care culisează in timpul rotatiei pe o directie paralelă cu axa de rotatie a rotorului **6**, urmarind conturul fetelor laterale ale statorului

07-10-2010

5, un număr m de palete 7 care împart spațiul dintre stator și rotor într-un număr egal de camere ce nu comunică între ele și își modifică volumul în timpul rotației în funcție de conturul interior al fetelor statorului 5.

- paleta 7, de forma dreptunghiulară, cu lungimea egală cu a generatoarei statorului 5 și lățime egală cu lungimea segmentului D , plus o distanță k egală cu adâncimea degajării prevăzute în axul 8 al rotorului și care are rolul de a împărți spațiul dintre statorul 5, rotorul 6 și axul rotorului 8 într-un număr de camere egal cu numărul paletelor folosite, ce nu comunică între ele și care își modifică volumul în timpul rotației.

- axul rotorului 8 de forma cilindrică și rază R_2 coaxial și solidar cu rotorul 6, prins în două lagare pe fețele laterale ale statorului 5 și care antrenează un pinion satelit 9 angrenat pe un pinion principal fix 10. Axul rotorului 8 este prevăzut pe sectorul cuprins între lagare cu un număr m de santuri de culisare axiale dispuse în prelungirea degajărilor rotorului 6, de grosime egală cu cea a paletei și adâncime k , plus jocurile necesare culisării paletelor.

- pinion satelit 9 coaxial cu rotorul 6 și axul 8.

- pinion fix 10 coaxial cu ansamblul mobil 4 și compresorul centrifugal 2.

- injector 11

- galerie evacuare

Pentru a înțelege mai bine funcționarea motorului, ciclul unui motor în patru timpi va fi explicat în interiorul unei singure camere de ardere.

Volumul unei camere este delimitat de fața V a statorului 5, conturul interior al statorului 5, rotorul 6, axul rotorului 8 și două palete 7 vecine. Volumul unei astfel de camere variază în timpul rotației datorită modificării distanței medii dintre fața V a statorului 5 cuprinsă între cele două palete și suprafața rotorului 6 dintre cele două palete.

Volumul unei camere de ardere este determinat și variază în funcție de forma fetelor laterale ale statorului 5. Astfel, pe sectorul $FO1C$ distanța dintre rotor și fața V este constantă și cu o valoare foarte mică, fiind și distanța minimă dintre rotorul 6 și statorul 5. Atunci când ambele palete ce delimitează o camera de ardere se află în sectorul $FO1C$, se obține volumul minim pe care o camera de ardere îl realizează în timpul unui ciclu. Acest volum minim are o valoare foarte mică, apropiată de 0 și se va numi volum de evacuare. Continuând mișcarea de rotație în sens trigonometric pe sectorul $CO1A$ distanța dintre fața V și rotorul 6 crește, urmând ca apoi, pe sectorul $AO1G$ să rămână constantă. Punctul G este un punct aflat pe conturul interior al

statorului, marimea arcului de cerc **AG** fiind egala cu unghiul dintre doua palete vecine. Cand prima paleta a unei camere de ardere conform sensului de rotatie se suprapune peste segmentul **O1G** iar a doua paleta peste segmentul **O1A** se atinge volumul maxim al procesului de admisie. Acest volumul maxim al procesului de admisie are o valoare mai mare decat volumul de evacuare si se va numi volum de admisie.

Continuand rotatia pe sectorul **GO1E**, distanta dintre fata **V** si rotorul **6** va creste iar volumul maxim al unei camere de ardere numit volumul de destindere se va atinge atunci cand prima paleta conform sensului de rotatie se suprapune peste segmentul **O1E**. Volumul de destindere are caracteristica de a avea capacitatea mai mare decat volumul aerului din volumul de admisie dinainte de comprimare, ceea ce determina un randament marit al motorului.

Pe sectorul **EO1F** distanta dintre fata **V** si rotorul **6** va scadea pana la valoarea minima atinsa pe segmentul **O1F**.

Viteza unei camere de ardere se calculeaza ca fiind media dintre vitezele celor doua palete **7** ce o delimiteaza. Viteza rezultanta a unei palete **7** este suma vectoriala dintre viteza de rotatie a statorului in jurul axei **OZ** si viteza de rotatie a unei palete **7** in jurul axei rotorului, fiind maxima in dreptul segmentului **AB** unde viteza unei palete **7** si a statorului **5** au acelasi sens si este minima in dreptul segmentului **DE**, unde viteza unei palete **7** si a statorului **5** au sensuri opuse. Astfel viteza rezultanta a unei camere de ardere este maxima in zona de admisie si va scadea in timpul rotatiei pana la un minim atins in zona de evacuare.

Aerul este aspirat si precomprimat in compresorul **1**, dupa care este preluat de compresorul centrifugal **2**, unde presiunea aerului este ridicata la un gradient de presiune statica constant in colectorul **3** al compresorului centrifugal **2** obtinut prin variatia presiunii de la iesirea din compresorul **1** si intrarea in compresorul **2** astfel incat indiferent de turatia compresorului **2** presiunea statica in colectorul **3** sa aiba gradientul dorit. In colectorul **3** al compresorului centrifugal aerul va avea o presiune statica constanta cat si o viteza de rotatie (tangentiala) indusa de rotatia rotorului compresorului centrifugal. Din colectorul compresorului centrifugal **3** aerul comprimat va trece prin fereastra de admisie a statorului **5**, in interiorul unei camere de ardere care, in faza de admisie, are aceasi viteza cu viteza de rotatie (tangentiala) a aerului comprimat. Pentru o camera de ardere admisia incepe atunci cand prima paleta, conform sensului de rotatie, atinge conturul ferestrei de admisie si se continua in timpul rotirii in sensul trigonometric a rotorului, datorita descoperirii ferestrei de admisie

și mării capacității volumului de lucru, ca urmare a mării distanței medii dintre suprafața rotorului și fața **V** a statorului, cuprinse între cele două palete. În timpul procesului de admisie suprafața folosită a ferestrei de admisie este delimitată de linia de contact a primei palete a camerei de ardere, conform sensului de rotație cu fața **V** a statorului și conturul ferestrei convergent în punctul **C**, până când, în timpul rotației, linia de contact a celei de-a doua palete a camerei depășește punctul **C** iar fereastra de admisie va fi încadrată între cele două palete ale camerei, până când linia de contact a primei palete va depăși segmentul **AB** iar fereastra de admisie va fi încadrată între segmentul **AB** și linia de contact a paletei a doua, cu fața **V** a statorului. Admisia se consideră încheiată atunci când, în timpul rotației, paleta a doua a camerei depășește segmentul **AB**, poziție în care se începe injectia de combustibil, în interiorul camerei prin injectorul **11**, urmată de arderea sa. Aprinderea poate fi inițiată prin scanteie cu ajutorul unei bujii, sau prin compresie în timpul injectiei combustibilului pentru rapoarte de compresie mai mari. Destinderea se va petrece în timpul rotației camerei în sens trigonometric ca urmare a mării distanței medii dintre suprafața rotorului **6** și fața **V** a statorului **5**, ceea ce determină mărirea volumului camerei respective. Destinderea se va încheia atunci când, în timpul rotației, prima paletă a camerei conform sensului de rotație se va suprapune peste segmentul **DE**. Această poziție care marchează și începerea evacuării ce se va produce datorită descoperirii ferestrei de evacuare și micșorării volumului camerei în urma micșorării distanței medii dintre fața rotorului **6** și fața **V** a statorului **5**. În timpul procesului de evacuare suprafața folosită a ferestrei de evacuare este delimitată de linia de contact a primei palete a camerei de ardere conform sensului de rotație cu fața **V** a statorului și segmentul **DE**, până când, în timpul rotației, linia de contact a celei de-a doua palete a camerei depășește segmentul **DE** iar fereastra de evacuare va fi încadrată între cele două palete ale camerei, până când linia de contact a primei palete va depăși punctul **F** iar fereastra de evacuare va fi încadrată între conturul ferestrei convergent în punctul **F** și linia de contact a paletei a doua cu fața **V** a statorului. Evacuarea se consideră încheiată atunci când în timpul rotației paleta a doua a camerei depășește punctul **F**. Ciclul se reia atunci când prima paletă a unei camere de ardere conform sensului de rotație atinge punctul **C**.

Sectorul **CG** va fi numit sectorul de admisie, sectorul **GE** sectorul de ardere și destindere iar sectorul **EC** sector de evacuare.

Momentul de rotație în timpul destinderii poate fi definit ca fiind presiunea din interiorul camerei respective, aplicată pe diferența dintre suprafața primei palete a camerei conform sensului de rotație și celei de-a doua, numita suprafață moment (L), înmulțită cu distanța de la centrul de rotație al rotorului la centrul de presiune al suprafeței L. De menționat este că volumul de destindere are caracteristica de a avea capacitatea mai mare decât volumul aerului dinaintea comprimării, ceea ce determină un randament mai mare decât al motoarelor termice cunoscute, unde capacitatea de admisie este egală cu cea de la finalizarea destinderii.

Momentul de rotație din timpul destinderii este transmis rotorului 6, care, prin intermediul axului 8, îl transmite pinionului satelit 9, angrenat pe un pinion fix 10, ceea ce determină rotația pinionului satelit 9 și ansamblului mobil 4 în jurul axei OZ. De la ansamblul mobil 4, momentul de rotație este transmis prin intermediul unei cutii de viteză compresorului centrifugal 2, astfel încât turația lui să determine o viteză de rotație (tangentială) a aerului comprimat în colectorul 3, egală cu viteza rezultantă a unei camere de ardere în sectorul de admisie.

REVENDICARI

1 Motor cu camere de ardere rotative, caracterizat prin aceea că este alcatuit dintr-un ansamblu mobil **4**, ce are o miscare de rotatie in jurul axei sale si contine un numar **n** de statoare **5**, in intreriorul ficaruia gasindu-se un numar **m** de camere de ardere, delimitate de stator **5**, rotor **6**, ax **8**, doua palete **7** vecine, ce au o miscare de rotatie in interiorul statorului **5** in acelasi sens cu ansamblul mobil **4**. Comunicarea acestora cu colectorul compresorului centrifugal **3** din care se face admisia se realizeaza prin fereastra de admisie (**ABC**) iar evacuarea prin intermediul ferestrei de evacuare (**DEF**). In interiorul acestor camere de ardere ciclul unui motor cu ardere interna in patru timpi se desfasoara identic, prin rotirea camerelor succesiv, prin sectorul de admisie (**CG**), ardere si destindere (**GE**), evacuare (**EC**).

2. Motor cu camere de ardere rotative, caracterizat prin aceea că preia in interiorul unei camere de ardere delimitate de stator **5**, rotor **6**, ax **8**, doua palete **7** vecine, prin fereastra de admisie (**ABC**), o cantitate de aer comprimat la un raport de comprimare dat si o viteza de rotatie apropiata de viteza rezultanta a unei camere de ardere aflata in sectorul de admisie (**CG**), urmand ca dupa inchiderea ferestrei de admisie (**ABC**) in timpul rotatiei, sa se produca injectia de combustibil, arderea sa urmata de destinderea gazelor, ca urmare a mării volumului camerei de ardere, concomitent cu micșorarea vitezei rezultante a camerei de ardere.

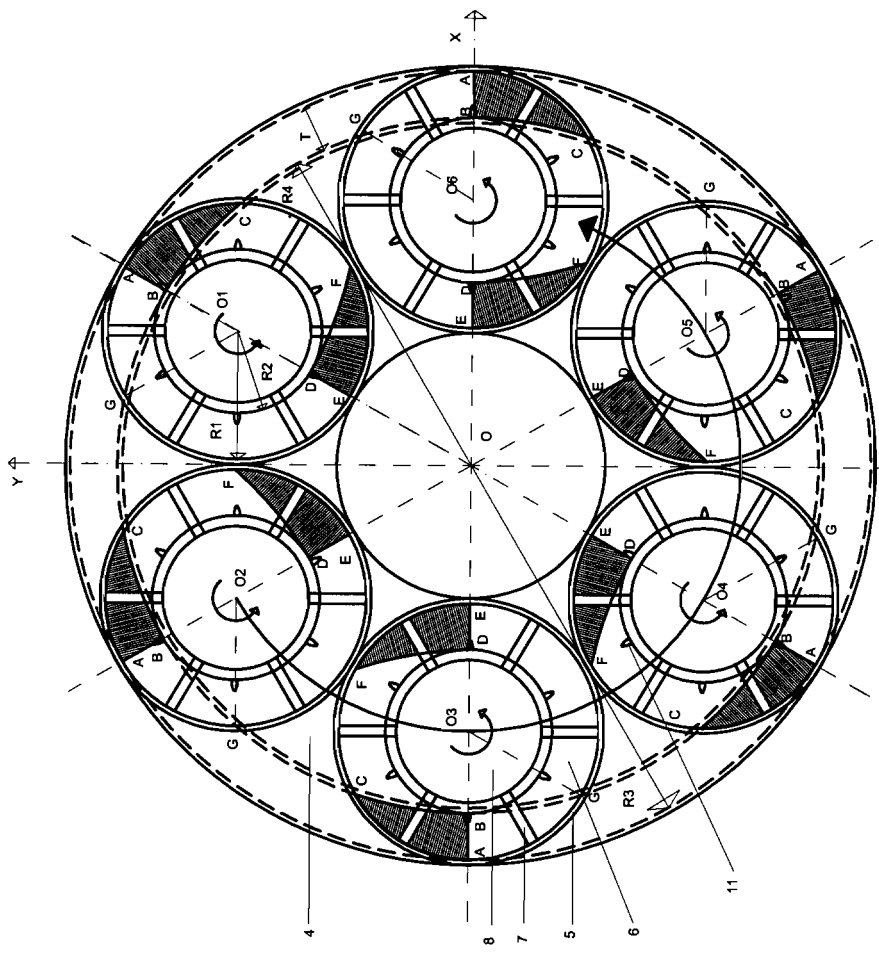


Fig 1

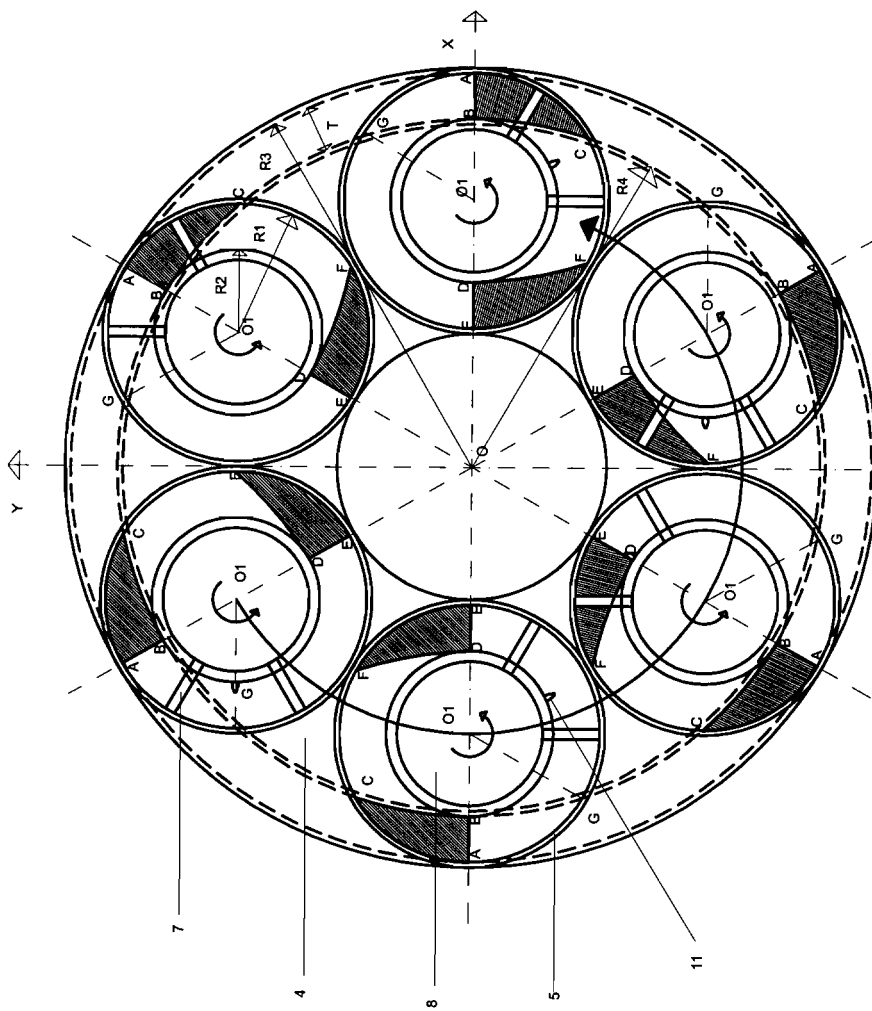


Fig 2

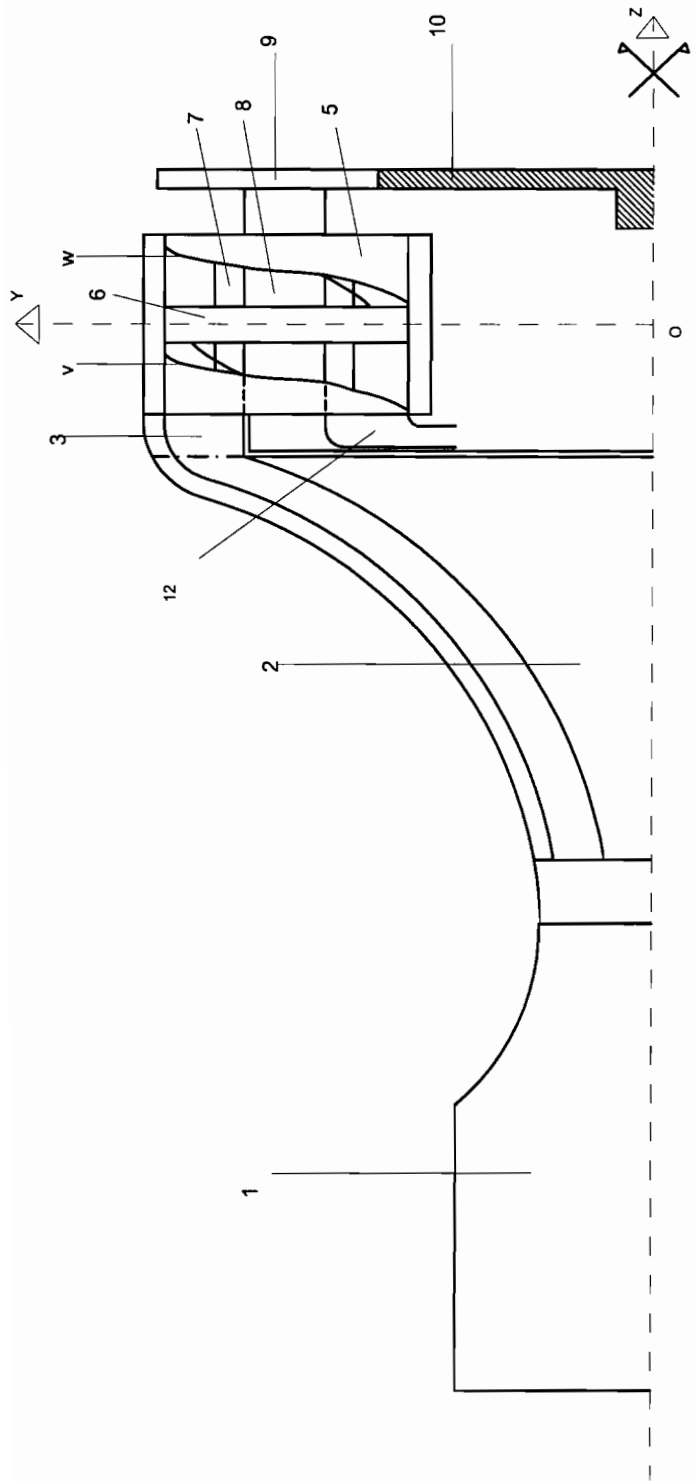


Fig 3

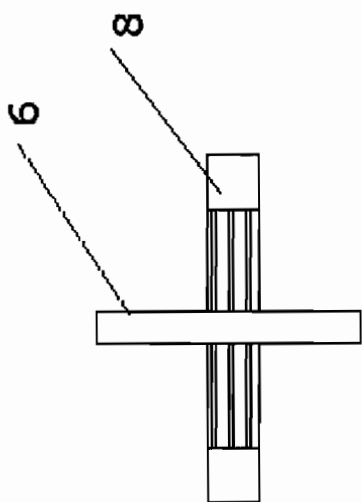


Fig 4

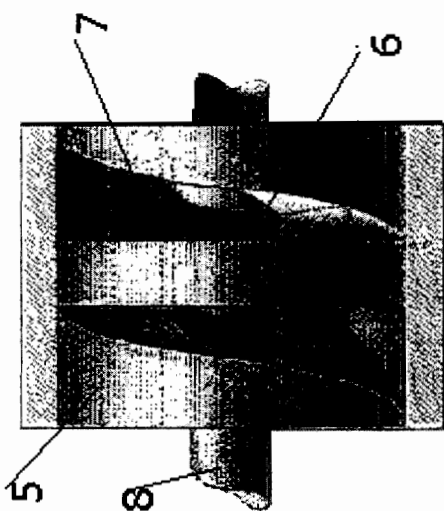


Fig 5

Bofi 4/2012 / A1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI

Strada Ion Ghica nr.5, Sector 3, București - Cod 030044 - ROMÂNIA

Telefon centrală: +40-21-306.08.00/01/02/.../28/29
Telefon Director: +40-21-315.90.66
e-mail: office@osim.ro

Fax: : +40-21-312.38.19
www.osim.ro

Cont OSIM: RO89TREZ7005025XXX000278

Cod fiscal: 4266081

Direcția de Trezorerie și Contabilitate Publică a Municipiului București

DIRECȚIA BREVETE DE INVENȚIE
Serviciul Examinare de Fond: MECANICĂ

RAPORT DE DOCUMENTARE

CBI nr. a 2010 00951	Data de depozit: 07.10.2010	Data de prioritate
----------------------	-----------------------------	--------------------

Titlul invenției	MOTOR TERMIC CU CAMERE DE ARDERE ROTATIVE
------------------	---

Solicitant	COLTUC ADRIAN, STR. DUNĂRII, NR.222, BL.802, SC.B, AP.24, ALEXANDRIA, RO
------------	--

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	
--------------------------------	--

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	
-------------------------------------	--

Colecții de documente de brevet cercetate	
Baze de date electronice cercetate	
Literatură non-brevet cercetată	

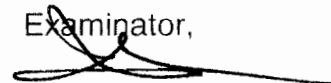
Documente considerate a fi relevante

Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Y	CA2180198 A1 (Regi U S Inc, CA) 04.ian.1997 (04.01.97) revendicarea 1, fig.1	1-2
Y	EP0062447 A2 (Maccan J M, CA) 13.oct.1982 (13.10.82) revendicarea 1, fig.1	1-2
Y	EP1617040 A2 (Robertson G, CA) 18.ian.2006 (18.01.06) descr. [0018; 0019], fig1, 2	1-2
Y	US4741308 A (Bellinger M S, US) 03.mai.1988(03.05.88) §2, rând35-68, §5, rând55-68, §5, rând1-2; fig.2,3,11,12	1-2

Unitatea invenției (art.19)	
Observații:	

Data redactării: 15.04.2011

Examinator,



ing. Nicolae MURĂRUȘ

Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate

A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;

D - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;

E - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;

L - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);

O - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;

P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;

T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;

X - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;

Y - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;

& - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.