



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00951**

(22) Data de depozit: **07.10.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.05.2015** BOPI nr. **5/2015**

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

(73) Titular:
• **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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 125113 A0

(54) **MAȘINĂ TERMICĂ**



RO 127309 B1

1 Invenția se referă la o mașină termică rotativă, care poate fi pompă, compresor sau
motor cu ardere internă, destinată ridicării presiunii, transportului fluidelor, echipării mijloacelor
3 de transport, a utilajelor, sau ca motor staționar.

5 Este cunoscută o mașină termică rotativă, prezentată în cererea de brevet
RO125113 A0, care este alcătuită din mai multe turbocompressoare, pe arborii cărora sunt pre-
văzute niște pinioane care angrenează cu o roată centrală.

7 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în cuplarea mai multor mașini
termice, pentru obținerea unui moment motor mare la arborele final.

9 Mașina termică rotativă, conform invenției, are un ansamblu mobil rotativ, prevăzut cu
un număr de mașini termice axiale, care pot fi niște motoare cu ardere internă axiale, care
11 funcționează după un ciclu în patru timpi, și care au un arbore motor pe care este fixat un rotor
prin care pot culisa niște palete axiale, care urmăresc profilul intern în formă de camă plană, ale
13 unor capace de închidere ale unor statoare cilindrice ale motoarelor cu ardere internă axiale,
în ansamblul rotativ fiind prevăzute niște ferestre de admisie și niște ferestre de evacuare,
15 diametral opuse, pe arborele motoarelor cu ardere internă axiale fiind prevăzut un pinion
planetar, fiecare pinion planetar fiind angrenat cu o roată dințată centrală fixă, pe care se rostogolesc
17 fără alunecare, ansamblul mobil este cuplat etanș la un colector circular al unui compresor
secundar, centrifugal, care este alimentat cu aer precomprimat de un compresor primar,
19 axele ansamblului mobil, a colectorului circular, a compresorului secundar și a compresorului
primar fiind congruente.

21 Mașina termică rotativă, conform invenției, prezintă avantajul eliminării mecanismul bielă
manivelă, având o construcție simplă și compactă, cu gabarit redus, precum și un raport putere
23 greutate superior unui motor Otto.

25 Se dă în continuare un exemplu de realizare a mașinii termice rotative, conform
invenției, în legătură și cu fig. 1...5, ce reprezintă:

- 27 - fig. 1, secțiune transversală prin mașina termică;
- fig. 2, secțiune longitudinală prin mașina termică;
- 29 - fig. 3, secțiune longitudinală prin motorul rotativ axial;
- fig. 4, vedere laterală a arborelui motor al motorului rotativ axial;
- fig. 5, secțiune parțială prin mașina termică axială.

31 Mașina termică rotativă, conform invenției, este compusă dintr-un compresor **1** primar,
ce are rolul de a asigura o presiune suplimentară variabilă la intrarea în compresorul **2** cen-
33 trifugal, astfel încât să fie asigurată o presiune statică constantă în colectorul **3** al compresorului
2 centrifugal, la variațiile de turație ale acestuia.

35 Compresorul **2** centrifugal, ce are rolul de a ridica presiunea astfel încât, la ieșirea din
compresor în colectorul **3** al compresorului **2** centrifugal, să fie asigurată o presiune statică
37 constantă, independentă de variațiile de turație ale compresorului **2**, ce va fi asigurată prin
variația presiunii la ieșirea din compresorul **1** primar. Turația compresorului **2** centrifugal va fi
39 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.

41 Colectorul **3** al compresorului **2** centrifugal are rolul de a uniformiza presiunea furnizată
de compresorul **2** centrifugal, și de a asigura transferul fără pierderi al aerului comprimat către
43 camerele de ardere, fiind format din doi pereți circulari, cu centrul în punctul **O**, conturul interior
al peretelui exterior având raza **R3**, iar conturul exterior al peretelui interior având raza **R4**. Dife-
45 rența dintre **R3** și **R4** este egală cu diferența dintre **R1** și **R2**, egală cu lungimea segmentului **T**.

RO 127309 B1

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45

Ansamblul 4 mobil are centrul de greutate în punctul **O** și axa **OZ** comună cu cea a compresorului 2 centrifugal, ce conține și asigură o structură solidă între un număr n de statoare dispuse la distanța egală între ele, și astfel încât distanța de la punctul **O** la cel mai îndepărtat punct al peretelui interior al statorului este egală cu raza **R3** a peretelui exterior al colectorului 3 compresorului 2. Are o mișcare de rotație în jurul axei **OZ**, în sensul de rotație a rotorului compresorului 2. Ansamblul 4 mobil se îmbină etanș cu colectorul 3 al compresorului 2 centrifugal, astfel încât să nu permită pierderi de presiune în timpul rotației.

Statorul 5 nu se află în mișcare față de ansamblul mobil 7, însă are o mișcare de rotație împreună cu ansamblul mobil 4 în jurul axei **OZ**. Are forma unui cilindru cu raza **R1** și generatoare **H**, iar bazele sunt identice și au forma suprafețelor descrise de segmentul **T**, definit ca fiind diferența dintre **R1** și **R2**, care, în timpul rotației sale în jurul axei statorului 5, are și o mișcare de translație pe direcția axei statorului 5, menținându-se perpendicular pe această axă. Bazele statorului sunt dispuse simetric, astfel încât lungimea generatoarei, dusă din orice punct al bazei, să fie constantă. Fața laterală a statorului 5, apropiată compresorului centrifugal, va fi numită fața **V**, iar fața laterală îndepărtată compresorului centrifugal va fi numită fața **W**. Pe fața laterală **V** se află fereastra de admisie delimitată de segmentul **AB**, arcul de cerc **AC** și arcul de cerc **BC**, unde punctul **A** este punctul aflat pe statorul 5, la distanță maximă față de punctul **O**, punctul **B** este situat pe dreapta **01A**, la distanța **R2** față de **01**, punctul **C** este intersecția dintre conturul interior al statorului 5 și conturul interior al peretelui de raza **R4** al colectorului 3. Fereastra de evacuare se află pe fața **V** delimitată de segmentul **DE**, arcul de cerc **DF** și 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 **01E**, la distanța **R2** față de punctul **01**, iar punctul **F** se află pe arcul de cerc **EC**, distanța dintre **E** și **F** fiind egală cu distanța dintre **A** și **C**. Între fața laterală **V** a statorului 5, rotorul 6 și axul 8 este delimitat volumul activ al motorului; fața **W** a statorului 5 are rolul de ghidaj pentru palete.

Rotorul 6 cilindric are o mișcare de rotație în sensul de rotație al rotorului compresorului 2 centrifugal în interiorul statorului 5. Raza rotorului 6 este egală cu raza **R1** a conturului interior al statorului 5, în care sunt prevăzute un număr de m degajări radiale identice, dispuse la distanțe egale, în care culisează în timpul rotației pe o direcție paralelă cu axa de rotație a rotorului 6, urmărind conturul fețelor laterale ale statorului 5, un număr m de palete 7, care împart spațiul dintre stator și rotor într-un număr egal de camere care nu comunică între ele și își modifică volumul în timpul rotației în funcție de conturul interior al fețelor statorului 5.

Paleta 7 este de formă dreptunghiulară, cu lungimea egală cu cea 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, rotor 6 și axul rotorului 8 într-un număr de camere egal cu numărul paletelor folosite, care nu comunică între ele și care își modifică volumul în timpul rotației.

Axul rotorului 8 cilindric și de rază **R2** coaxial și solidar cu rotorul 6, prins în două lagăre pe fețele laterale ale statorului 5 antrenează un pinion 9 satelit angrenat pe un pinion 10 principal fix. Axul rotorului 8 este prevăzut pe sectorul cuprins între lagăre cu un număr m de șanțuri de culisare axiale, dispuse în prelungirea degajărilor rotorului 6, de grosime egală cu cea a paletelor și adâncime **k**, plus jocurile necesare culisării paletelor.

Pinionul 9 satelit este coaxial cu rotorul 6 și axul 8, pinionul 10 fix este coaxial cu ansamblul 4 mobil și compresorul 2 centrifugal. Mașina termică este prevăzută cu un injector 1 și o galerie evacuare neredată în desene.

RO 127309 B1

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

3 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
5 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.

7 Volumul unei camere de ardere este determinat și variază în funcție de forma fețelor
laterale ale statorului **5**. Astfel, pe sectorul **F01C** distanța dintre rotor și fața **V** este constantă
9 și cu o valoare foarte mică, fiind și distanța minimă dintre rotorul **6** și statorul **5**.

11 Atunci când ambele palete ce delimitează o cameră de ardere se află în sectorul **F01C**,
se obține volumul minim pe care o cameră 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.
13 Continuând mișcarea de rotație în sens trigonometric pe sectorul **C01A**, distanța dintre fața **V**
și rotorul **6** crește, urmând ca apoi, pe sectorul **A01G**, să rămână constantă.

15 Punctul **G** este un punct aflat pe conturul interior al statorului, mărimea arcului de cerc
AG fiind egală cu unghiul dintre două palete vecine. Când prima paletă a unei camere de
17 ardere, conform sensului de rotație, se suprapune peste segmentul **01G**, iar a doua paletă peste
segmentul **01A**, se atinge volumul maxim al procesului de admisie. Acest volumul maxim al
19 procesului de admisie are o valoare mai mare decât volumul de evacuare, și se va numi volum
de admisie.

21 Continuând rotația pe sectorul **G01E**, distanța dintre fața **V** și rotorul **6** va crește, iar
volumul maxim al unei camere de ardere, numit volumul de destindere, se va atinge atunci când
23 prima paletă, conform sensului de rotație, se suprapune peste segmentul **01E**.

25 Volumul de destindere prezintă caracteristica de a avea capacitatea mai mare decât
volumul aerului din volumul de admisie dinainte de comprimare, ceea ce determină un
randament mărit al motorului.

27 Pe sectorul **E01F** distanța dintre fața **V** și rotorul **6** va scădea până la valoarea minimă
atinsă pe segmentul **01F**.

29 Viteza unei camere de ardere se calculează ca fiind media dintre vitezele celor două
palete **7** ce o delimitează. Viteza rezultantă a unei palete **7** este suma vectorială dintre viteza
31 de rotație a statorului în jurul axei **OZ** și viteza de rotație a unei palete **7** în jurul axei rotorului,
fiind maximă în dreptul segmentului **AB**, unde viteza unei palete **7** și a statorului **5** au același
33 sens, și este minimă în dreptul segmentului **DE**, unde viteza unei palete **7** și a statorului **5** au
sensuri opuse. Astfel, viteza rezultantă a unei camere de ardere este maximă în zona de
35 admisie, și va scădea în timpul rotației până la un minim atins în zona de evacuare.

37 Aerul este aspirat și precomprimat în compresorul **1**, după care este preluat de
compresorul centrifugal **2**, unde presiunea aerului este ridicată la un gradient de presiune
statică constant în colectorul **3** al compresorului centrifugal **2**, obținut prin variația presiunii de
39 la ieșirea din compresorul **1** și intrarea în compresorul **2**, astfel încât, indiferent de turația com-
presorului **2**, presiunea statică în colectorul **3** să aibă gradientul dorit. În colectorul **3** al com-
41 presorului centrifugal aerul va avea atât o presiune statică constantă, cât și o viteză de rotație
(tangențială) indusă de rotația rotorului compresorului centrifugal. Din colectorul compresorului
43 centrifugal **3** aerul comprimat va trece prin fereastra de admisie a statorului **5**, în interiorul unei
camere de ardere care, în faza de admisie, are aceeași viteză cu viteza de rotație (tangențială)
45 a aerului comprimat. Pentru o cameră de ardere, admisia începe atunci când prima paletă,
conform sensului de rotație, atinge conturul ferestrei de admisie și se continuă în timpul rotirii
47 în sensul trigonometric a rotorului, datorită descoperirii ferestrei de admisie și măririi capacității

RO 127309 B1

volumului de lucru, ca urmare a măririi 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 injecția de combustibil, în interiorul camerei, prin injectorul **11**, urmată de arderea sa. Aprinderea poate fi inițiată prin scânteie cu ajutorul unei bujii, sau prin compresie, în timpul injecției combustibilului pentru rapoarte de compresie mai mari. Destinderea se va petrece în timpul rotației camerei în sens trigonometric, ca urmare a măririi 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 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** - sector 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 a celei de-a doua, numită 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 prezintă caracteristica de a avea capacitatea mai mare decât volumul aerului dinainte de comprimare, 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 a 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 tangențială a aerului comprimat în colectorul **3**, egală cu viteza rezultantă a unei camere de ardere în sectorul de admisie.

RO 127309 B1

Revendicări

1

3

5

7

9

11

13

15

17

1. Mașină termică rotativă, ce are un ansamblu mobil rotativ, prevăzută cu un număr de mașini termice axiale, care pot fi niște motoare cu ardere internă axiale, ce funcționează după un ciclu în patru timpi și care au un arbore motor pe care este fixat un rotor prin care pot culisa niște palete axiale, care urmăresc profilul intern, în formă de camă plană, ale unor capace de închidere ale unor statoare cilindrice ale motoarelor cu ardere internă axiale, în ansamblul rotativ fiind prevăzute niște ferestre de admisie și niște ferestre de evacuare, diametral opuse, pe arborele motoarelor cu ardere internă axiale fiind prevăzut un pinion planetar, fiecare pinion planetar fiind angrenat cu o roată dințată centrală fixă, pe care se rostogolesc fără alunecare, **caracterizată prin aceea că** ansamblul (4) mobil este cuplat etanș la un colector (3) circular al unui compresor (2) secundar, centrifugal, care este alimentat cu aer precomprimat de un compresor (1) primar, axele ansamblului (4) mobil, a colectorului (3) circular, a compresorului (2) secundar și a compresorului (1) primar fiind congruente.

2. Mașină termică rotativă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** respectivul compresor (1) primar este acționat printr-o transmisie cu raport de transmisie variabil, sau prin intermediul unui motor electric, iar compresorul (2) secundar este antrenat de ansamblul (4) mobil prin intermediul unei transmisii cu raport de transmisie fix.

(51) Int.Cl.

F04B 7/02 (2006.01);

F04B 9/04 (2006.01);

F04B 43/02 (2006.01);

F04B 53/10 (2006.01)

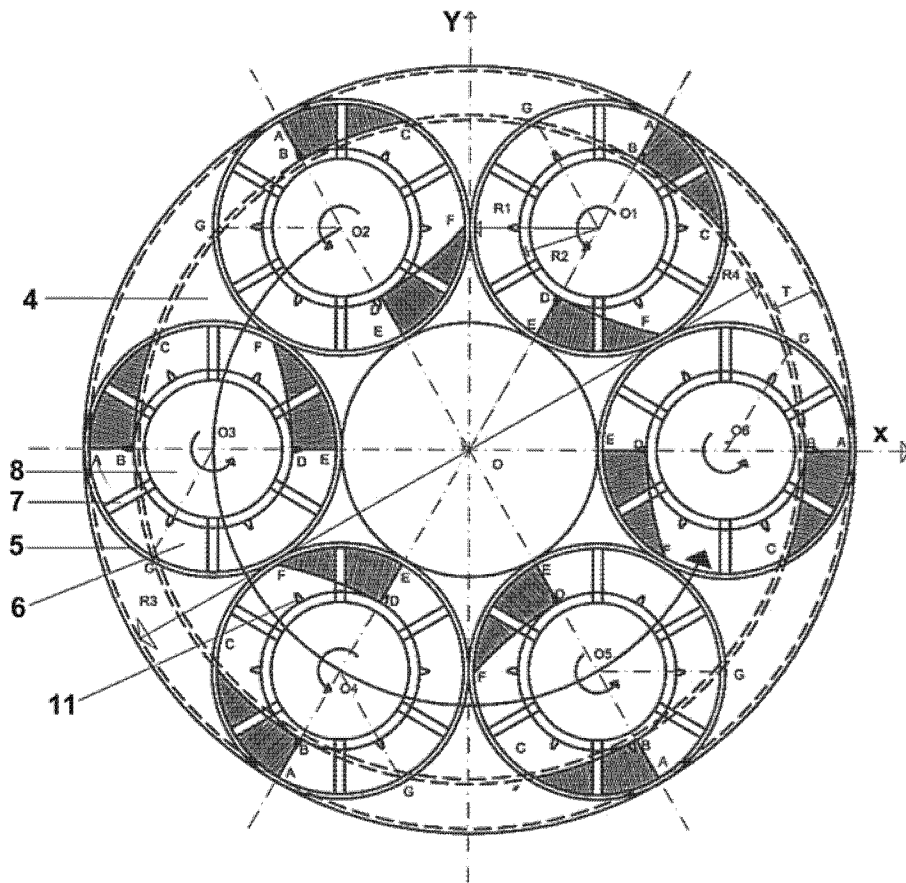


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F04B 7/02 (2006.01);

F04B 9/04 (2006.01);

F04B 43/02 (2006.01);

F04B 53/10 (2006.01)

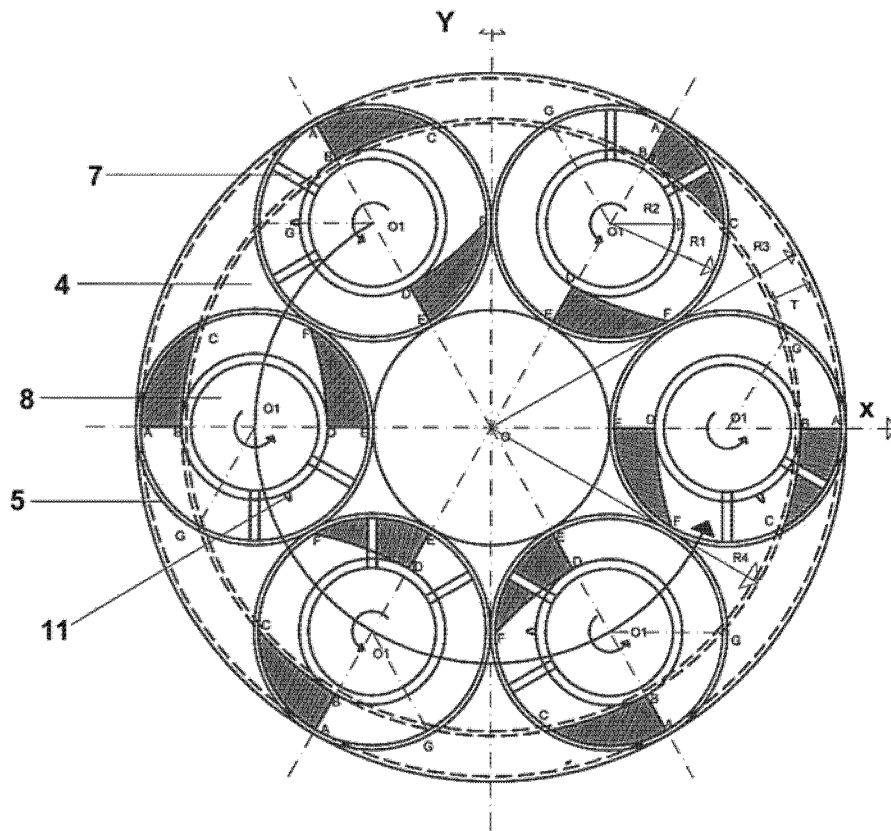


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F04B 7/02 (2006.01),

F04B 9/04 (2006.01),

F04B 43/02 (2006.01),

F04B 53/10 (2006.01)

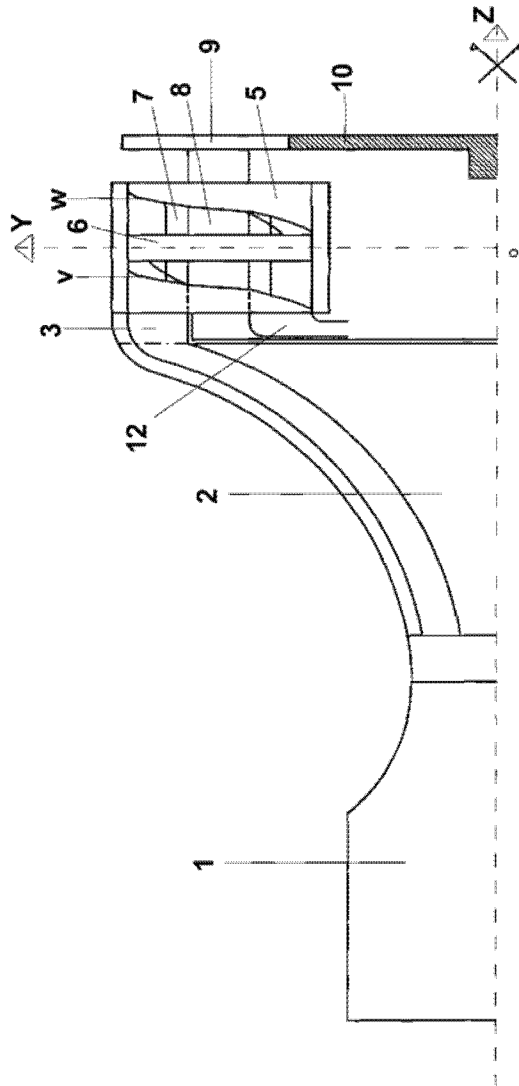


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F04B 7/02 (2006.01),

F04B 9/04 (2006.01),

F04B 43/02 (2006.01),

F04B 53/10 (2006.01)

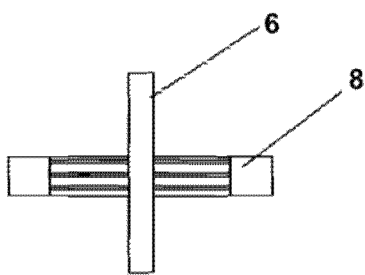


Fig. 4

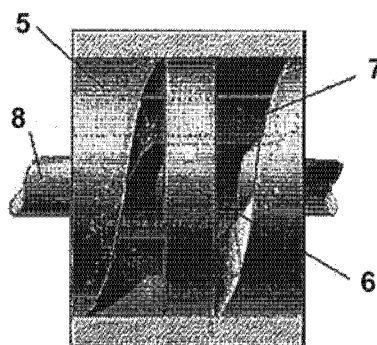


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 314/2015