

(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
București

ROMÂNIA



(11) **RO 129579 B1**

(51) **Int.Cl.**
F02B 53/00 (2006.01);
F02B 55/00 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00059**

(22) Data de depozit: **20/01/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2020** BOPI nr. **9/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/06/2014 BOPI nr. **6/2014**

(73) Titular:
• **BEJAN IONUȚ, STR. GAROFIȚEI NR. 16,
SAT CRUSOVU, COMUNA BRASTAVĂȚU,
OT, RO**

(72) Inventatori:
• **BEJAN IONUȚ, STR. GAROFIȚEI NR. 16,
SAT CRUSOVU, COMUNA BRASTAVĂȚU,
OT, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RU 2026498 C1; RO 108368 B1;
US 2944533 A**

(54) **MOTOR ROTATIV CU ARDERE INTERNĂ ÎN PATRU TIMPI**

Examinator: ing. CORNEA RADU



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 129579 B1

RO 129579 B1

1 Invenția se referă la un motor cu ardere internă, destinat mijloacelor de transport,
precum și utilizării ca motor staționar.

3 În scopul producerii de lucru mecanic util, este cunoscut motorul rotativ de tip Wankel,
care are în componență un stator, în care este realizat un alezaj în formă de epitrohidă cu doi
5 lobi și un rotor format dintr-un piston montat excentric față de un arbore motor, realizând un
ciclu motor.

7 Motorul rotativ de tip Wankel are dezavantajul unui randament scăzut, precum și a unei
uzuri mărite a componentelor în mișcare, în special a segmentilor și necesită ungere în camera
9 de ardere.

Se mai cunoaște din stadiul tehnicii, documentul **RU 2026498 C1**, care dezvăluie un
11 motor cu ardere internă, care cuprinde o carcasă cu o cavitate de lucru inelară, un mecanism
planetar cu angrenaj conic și un diferențial cu un arbore rotor sub forma a două discuri cu
13 pistoane instalate în carcasă, cu posibilitatea rotației neuniforme într-o direcție și interconectate
între ele, iar mecanismul angrenajului planetar este echipat cu roți de susținere coaxial montate
15 pe carcasă, mecanismul angrenajului planetar fiind suplimentar echipat cu o amortizare elastică
a mecanismului, o parte care este rigid conectată la carcasă, iar cealaltă la unitatea de sprijin
17 corespunzătoare carcaserii, fiecare dintre mijloacele sale de susținere fiind realizată ca un set
de segmente de angrenaje conice alternante succesiv instalate coaxial și concentric cu roțile
19 dințate ale diferențialului și conectate cinematic cu sateliții diferențialului, iar sateliții sunt
încărcați cu arc pe arborele cu came cu resorturi de torsiune.

21 De asemenea, este cunoscut și documentul **RO 108368 B1** în care este dezvăluit un
motor cu ardere internă destinat mijloacelor de transport precum și utilizării ca motor staționar,
23 care are în componență un rotor executat în construcție etanșă, în interiorul căruia este
prevăzut un arbore motor fixat de acesta prin intermediul unor șuruburi, arborele motor fiind
25 montat la un capăt într-un rulment și într-o piesă fixă care are realizată la exterior o dantură, iar
la celălalt capăt este montat într-o piesă profilată fixă față de rotorul menționat, prin intermediul
27 unui rulment.

Mai este cunoscut documentul **US 2944533**, în care este dezvăluit un motor cu
29 combustie internă cuprinzând un arbore de ieșire și o carcasă care definește o cameră inelară
concentrică cu arborele menționat, o multitudine de pistoane fixate pe arborele menționat pentru
31 mișcarea orbitală într-o direcție dată în camera inelară, fiecare piston fiind adaptat unui număr
de camere de ardere care comunică cu camera inelară menționată și fiecare dintre camerele
33 de ardere menționate fiind dispuse sub un unghi la camera inelară menționată.

De asemenea, mai este cunoscut motorul cu ardere internă în patru timpi de tip
35 cilindru-piston, bielă-manivelă, care are în componență unul sau mai mulți cilindri, în interiorul
cărora sunt dispuse pistoane care sub acțiunea presiunii exercitate de arderea de amestec
37 carburant rotesc un arbore motor cotit prin intermediul unei biele. Motorul de tip cilindru-piston
are dezavantajul unei construcții complexe, al nivelului ridicat de vibrații, al unei dimensiuni mari
39 și al raportului putere/masă redus.

Scopul invenției este realizarea unui motor care să îmbine calitățile motoarelor clasice
41 în patru timpi cu avantajele mișcării de rotație și avantajele unui raport de compresie variabil în
vederea sporirii randamentului, eliminării vibrațiilor, simplificării constructive și reducerii
43 volumului și masei motorului.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unui motor rotativ cu ardere
45 internă, în care forțele care apar pe suprafețele pistoanelor sunt însumate la un arbore de ieșire.

Motorul rotativ cu ardere internă în patru timpi, conform invenției, înlătură dezavantajele
47 motorului rotativ de tip Wankel prin aceea că are în componență un stator în formă de cilindru
inelar format din două carcaseri identice prinse între ele cu niște șuruburi pentru a face posibilă

RO 129579 B1

asamblarea și dezasamblarea motorului, prevăzut cu două orificii pentru admisia amestecului carburant și pentru evacuarea gazelor arse, mai exact, o piesă în care este alezată o incintă toroidală cu o tăietură în partea dinspre centrul torului, în interiorul căruia sunt dispuse patru pistoane, de asemenea în formă de segmente toroidale, prinse prin intermediul unor șuruburi sau chiar făcând piesă comună două câte două diametral opuse, cu câte o coroană.	1
Cele două coroane cu pistoane mai sus menționate sunt centrate și fixate de cilindrul inelar prin câte un rulment uni-sens și delimitează împreună cu cilindrul inelar o formă toroidală etanșă, pe care pistoanele o împart în patru incinte etanșe cu volum variabil, în formă de segmente toroidale, care își pot varia simultan volumul prin rotirea coroanelor una față de cealaltă. Ansamblul coroanelor cu pistoane reprezintă rotorul motorului rotativ conform invenției.	3
Pe interiorul coroanelor cu pistoane este executată o dantură de angrenaj conic și în incinta neetanșă delimitată de cele două coroane cu pistoane dispuse în oglindă una față de cealaltă, se află niște sateliți care angrenează cu ambele coroane și sunt dispuși pe o piesă port-satelit, formând un grup conic similar celui folosit în diferențialele din industria auto.	5
Prin centrul piesei port-satelit, fixat de aceasta prin niște caneluri, trece axul motor, de la care se culege mișcarea de rotație și lucrul mecanic util al motorului și care este fixat și centrat, la rândul său de cilindrul inelar prin intermediul unor rulmenți și al unor capace exterioare care protejează grupul conic de exterior, în interiorul spațiului delimitat de capace și cilindrul inelar introducându-se ulei pentru ungere.	7
Capacele exterioare au un alezaj, sigilat cu simeringuri, în care este montat un rulment pe care se sprijină axul motor, care pătrunde spre exterior, pentru a putea fi cules lucrul mecanic util al motorului rotativ conform invenției.	9
Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:	11
- randament mărit;	13
- durabilitate sporită;	15
- reducerea gabariturii;	17
- reducerea masei;	19
- reducerea numărului de piese componente;	21
- reducerea zgomotului și eliminarea vibrațiilor deoarece toate componentele în mișcare se rotesc centric;	23
- sporirea rapoartelor putere/masă și putere/gabarit;	25
- reducerea prețului de fabricare a motorului;	27
- îmbunătățirea consumului de combustibil;	29
- manipularea facilă a plajei de turații și cuplu prin alegerea unui raport volum/diametru diferit la fabricarea motorului;	31
- posibilitatea folosirii mai multor combustibili datorită raportului de compresie variabil;	33
- scăderea emisiilor de noxe.	35
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...5, care reprezintă:	37
- fig. 1, secțiune longitudinală prin cilindrul inelar 1;	39
- fig. 2, secțiune longitudinală prin coroana 2 sau 3 cu pistoane 4, acestea fiind identice;	41
- fig. 3, secțiune mediană după un plan ce conține axa de rotație a axului motor 17;	43
- fig. 4, secțiune mediană după un plan perpendicular pe axa de rotație a axului motor 17;	45
- fig. 5, vedere de ansamblu a motorului rotativ cu ardere internă.	47
Motorul rotativ cu ardere internă în patru timpi, conform invenției, are în componență un stator în formă de cilindru inelar 1 format din două carcase identice prinse între ele cu niște șuruburi pentru a face posibilă asamblarea și dezasamblarea motorului, prevăzut cu două orificii	

RO 129579 B1

1 pentru admisia amestecului carburant **9** și pentru evacuarea gazelor arse **10**, mai exact, o piesă
în care este alezată o incintă toroidală cu o tăietură în partea dinspre centrul torului, în interiorul
3 căruia sunt dispuse patru pistoane, de asemenea în formă de segmente toroidale, prinse prin
intermediul unor șuruburi sau chiar făcând piesă comună două câte două diametral opuse, cu
5 câte o coroană. Coroanele **2** și **3** sunt angrenate în zona **7** cu mecanisme tip „roată liberă” care
permit rotația într-un singur sens, iar în zona **8** coroanele **2** și **3** sunt prevăzute cu came pentru
7 a deschide și închide supapele de admisie **9** și evacuare **10** și pentru a iniția aprinderea în
funcție de poziția pistoanelor **4**.

9 Cele două coroane **2** și **3** cu pistoane **4** mai sus menționate sunt centrate și fixate de
cilindrul inelar **1** prin câte un rulment uni-sens **20** și delimitează împreună cu cilindrul inelar **1**
11 o formă toroidală etanșă, pe care pistoanele **4** o împart în patru incinte **A**, **B**, **C**, **D** etanșe cu
volum variabil, în formă de segmente toroidale, care își pot varia simultan volumul prin rotirea
13 coroanelor **2** și **3** una față de cealaltă. Ansamblul coroanelor cu pistoane **2** și **3** reprezintă rotorul
motorului rotativ conform invenției. Cele două orificii pentru admisia amestecului carburant **9** și
15 pentru evacuarea gazelor arse **10** sunt executate la o distanță suficientă unul de celălalt încât
între ele să aibă loc un piston și jumătate.

17 Pe interiorul coroanelor cu pistoane **2** și **3** este executată o dantură de angrenaj conic
5a și în incinta neetanșă delimitată de cele două coroane cu pistoane **2** și **3** dispuse în oglindă
19 una față de cealaltă, se afla niște sateliți **5** care angrenează cu ambele coroane **2** și **3** și sunt
dispuși pe o volantă **6**, formând un grup conic similar celui folosit în diferențialele din industria
21 auto.

23 Prin centrul volantei **6**, fixat de aceasta prin niște caneluri **16**, trece axul motor **17** de la
care se culege mișcarea de rotație și lucrul mecanic util al motorului și care este fixat și centrat,
la rândul său de cilindrul inelar **1** prin intermediul unor rulmenți **18** și al unor capace exterioare
25 **19** care protejează grupul conic de exterior, în interiorul spațiului delimitat de capacele **19** și
cilindrul inelar **1** introducându-se ulei pentru ungere.

27 Capacele exterioare **19** au un alezaj, sigilat cu simeringuri, în care este montat un
rulment **18** pe care se sprijină axul motor, care pătrunde spre exterior, pentru a putea fi cules
29 lucrul mecanic util al motorului rotativ conform invenției.

31 Ciclul motor este compus din patru timpi, respectiv, admisie, comprimare, ardere și
evacuare.

33 Prin destinderea gazelor arse în incinta **C**, se exercită presiune asupra pistoanelor
adiacente incintei **C**, având ca efect apariția a două momente de rotație, egale și de sens opus,
asupra coroanelor cu pistoane **2** și **3**. Deoarece coroanele cu pistoane **2** și **3** sunt centrate și
35 fixate de cilindrul inelar **1** prin câte un rulment uni-sens **20** și se pot roti strict în același sens,
în sens orar în exemplul de față, presiunea exercitată de gazele arse în incinta **C** are ca efect
37 rotirea coroanei cu pistoane **2** și staționarea coroanei **3**. Astfel, incinta **A** își va mări volumul
determinând admisia amestecului carburant prin orificiul **9**, incinta **B** își va micșora volumul
39 comprimând amestecul carburant aspirat în ciclul anterior, iar incinta **D** își va micșora volumul
evacuând gazele arse în ciclul anterior prin orificiul **10**.

41 După ce incintele **C** și **A** ajung la volum maxim și incintele **B** și **D** la volum minim, situație
în care se ajunge atunci când suma presiunilor din incintele **C** și **A** este egală cu suma
43 presiunilor din incintele **B** și **D**, rotirea relativă a coroanelor cu pistoane **2** și **3** una față de
cealaltă încetează, acestea rotindu-se în continuare împreună, în virtutea inerției unui volant sau
45 prin înserierea cu alt motor identic, montat defazat pe același ax motor **17** până când pistonul
antemergător incintei **C** trece de orificiul de evacuare **10**, ceea ce determină scăderea presiunii
47 în incinta **C**. Amestecul carburant comprimat în incinta **B** este aprins prin preîncălzirea cilindrului

RO 129579 B1

inelar **1** de către arderea gazelor în incinta **C** și de o bujie incandescentă **11** situată pe cilindrul inelar **1** diametral opus față de orificiul de admisie **9**, ceea ce determină creșterea presiunii în incinta **B**, determinând acum rotirea coroanei cu pistoane **2** și staționarea coroanei cu pistoane **3**, reluându-se astfel ciclul motor. La sarcini și temperaturi mari, poate apărea autoaprinderea amestecului carburant în incinta **B** înainte de bujia incandescentă **11**, dar asta nu constituie o problemă, poziția celor două coroane cu pistoane **2** și **3** una față de alta fiind mereu regulată de scăderea presiunii în incinta **D**.

Deoarece sateliții **5** angrenează cu danturile **5a** executate în coroanele cu pistoane **2** și **3**, rotirea coroanei cu pistoane **2** și staționarea coroanei cu pistoane **3** determină rotirea sateliților **5** și deplasarea acestora în sensul rotirii coroanei, respectiv, în sens orar în exemplul de față, ceea ce determină rotirea volantei **6** și implicit rotirea axului motor **17**. Același efect îl are și rotirea coroanei **3** cumulată cu staționarea coroanei **2**, sateliții **5** schimbându-și sensul de rotație în jurul axei proprii, dar menținându-și sensul de deplasare, sens orar în exemplul de față, determinând aceeași rotație a axului motor **17**. În esență, sateliții **5** determină rotirea axului motor cu o viteză unghiulară reprezentând media vitezelor unghiulare ale coroanelor cu pistoane **2** și **3**, transformând mișcările de rotație alternative ale coroanelor cu pistoane **2** și **3** într-o mișcare de rotație continuă a axului motor **17**.

Pornirea motorului rotativ conform invenției se face prin preîncălzirea cilindrului inelar **1** în zona din jurul bujiei incandescente **11** cu o rezistență electrică, prin alimentarea bujiei incandescente **11** și prin introducerea sub presiune a amestecului carburant încălzit prin orificiul de admisie **9** concomitent cu rotirea axului motor **17** de către un electromotor. În cazul în care motorul rotativ este înseriat cu alt motor identic, montat defazat pe același ax motor **17** dispăre nevoia existenței unui electromotor, rotirea ambelor coroane cu pistoane **2** și **3** după ce a fost introdusă cantitatea maximă de carburant în incinta **A** și deplasarea acestuia în zona bujiei incandescente **11** realizându-se sub acțiunea rotirii axului motor **17** cauzată de introducerea sub presiune a amestecului carburant în celălalt motor, montat defazat pe același ax motor **17**.

Incintele **A**, **B**, **C**, **D** sunt etanșate de câte șase segmenti dispuși pe pistoanele **4** coroanelor cu pistoane **2** și **3**, câte trei la un capăt, dintre care doi de ardere și unul de ungere și de niște segmenti care ermetizează jocurile dintre coroanele cu pistoane **2** și **3** și cilindrul inelar **1**.

Ungerea motorului se realizează prin niște canale executate în coroanele cu pistoane **2** și **3**, pe conturul suprafețelor în contact, în dreptul pistoanelor și pe exteriorul pistoanelor, între segmenti. Canalele de ungere urmăresc conturul părții mediane a pistoanelor într-o ușoară spirală din față către spate pe direcția de deplasare a pistonului pentru a facilita curgerea uleiului în timpul deplasării pistonului. Datorită formei conice a sateliților **5**, aceștia imprimă o mișcare de rotație uleiului din zona lor și a volantei **6**, determinând uleiul să centrifugheze spre exterior, adică să manifeste presiune asupra canalelor de ungere, la capetele situate între cele două coroane cu pistoane **2** și **3**. Uleiul curge astfel printre coroanele cu pistoane **2** și **3**, care rotindu-se una față de alta asigură aplicarea unei pelicule pe întreaga suprafață de contact, apoi continuă pe conturul pistoanelor intrând în interiorul pistonului în zona acestuia care trece prin dreptul orificiilor de admisie **9** și evacuare **10** pentru a evita pierderea uleiului în galeriile de admisie și evacuare, aplicând o peliculă de ulei pe cilindrul inelar **1**, apoi unge suprafața de contact dintre coroanele cu pistoane **2** și **3** și cilindrul inelar **1**, ajungând în final la rulmentul uni-sens **20**, de unde ajunge înapoi la volanta **6**, astfel fiind unse toate piesele în mișcare ale motorului. Curgerea uleiului în sensul exprimat anterior se datorează vitezei de rotație imprimate uleiului de către sateliții **5**, căreia nu i se opune o viteză de rotație la celălalt capăt al canalelor, deoarece rolele uni-sens ale rulmentului uni-sens **20** sunt staționare, iar bilele rulmentului se

RO 129579 B1

1 rotesc cu jumătate din viteza de rotație a axului motor **17**. De asemenea, lungimea coloanei de
ulei de la sateliții **5** la pistoane **4** este mai mare ca lungimea coloanei de ulei de la pistoane **4**
3 la rulmentul uni-sens **3**, rezultând o presiune mai mare a uleiului la capătul dinspre sateliții **5** a
canalului de ungere, determinând curgerea uleiului în sensul expus mai sus.

5 Uleiul este aspirat de o pompă printr-un orificiu în capacul exterior **19**, trece apoi
printr-un filtru și printr-un radiator, fiind apoi de-spumat și readus în motor printr-un alt orificiu
7 în capacul exterior **19**.

9 Motorul rotativ conform invenției poate fi folosit și ca motor hidraulic sau pneumatic prin
executarea a încă unui orificiu de admisie și încă unui orificiu de evacuare diametral opuse de
orificiile **9**, respectiv, **10**, motorul având în acest caz doar doi timpi, respectiv, de putere, în
11 incintele **A** și **C** și de evacuare, în incintele **B** și **D**.

13 Motorul este etanșeizat de carterul superior în punctele **12** și **13** și de carterul inferior
între punctele **13** și **14** permițându-se astfel ungerea și acumularea de presiune în interiorul
acestuia, scăzând astfel pierderile de compresie prin jocurile dintre coroane **2** și **3** și cilindrul
15 inelar **1** și evitându-se emisiile de gaze arse în exterior.

RO 129579 B1

Revendicare

Motor rotativ cu ardere internă în patru timpi, alcătuit dintr-un stator în formă de cilindru inelar (1) format din două carcase identice, două coroane (2, 3) prevăzute cu pistoane (4) sunt fixate și centrate pe cilindrul inelar (1) delimitând o formă toroidală etanșă pe care pistoanele (4) o împart în patru incinte (A, B, C, D) etanșe cu volum variabil, un orificiu pentru admisia amestecului carburant (9) și unul pentru evacuarea gazelor arse (10) sunt prevăzute în cilindrul inelar (1), un volant (6) prin centrul căruia, fixat pe niște caneluri (16), trece un ax motor (17), **caracterizat prin aceea că** pe interiorul coroanelor (2, 3) este executată o dantură cu angrenaj conic (5a), în incinta neetanșă delimitată de cele două coroane (2, 3) dispuse în oglindă una față de cealaltă, sunt montați niște sateliți (5) care angrenează cu ambele coroane (2, 3) și care sunt menținuți în angrenaj cu dantura coroanelor (2, 3) de suprafața sferică, suprafața sferică fiind de rază egală cu cea a suprafeței sferice executată pe sateliți (5), iar coroanele (2, 3) cu pistoane (4) sunt centrate și fixate de cilindrul inelar (1) prin intermediul a câte unui rulment uni-sens (20) rotindu-se strict în același sens, ungerea motorului fiind realizată prin niște canale executate în coroane (2, 3), pe conturul suprafețelor în contact, în dreptul pistoanelor (4) și pe exteriorul acestora, între segmenti, datorită formei conice a sateliților (5) care imprimă o mișcare de rotație a uleiului în zona lor și a volantului (6), determinând uleiul să centrifugheze spre exterior, manifestând astfel presiune asupra canalelor de ungere.

(51) Int.Cl.

F02B 53/00 (2006.01);

F02B 55/00 (2006.01)

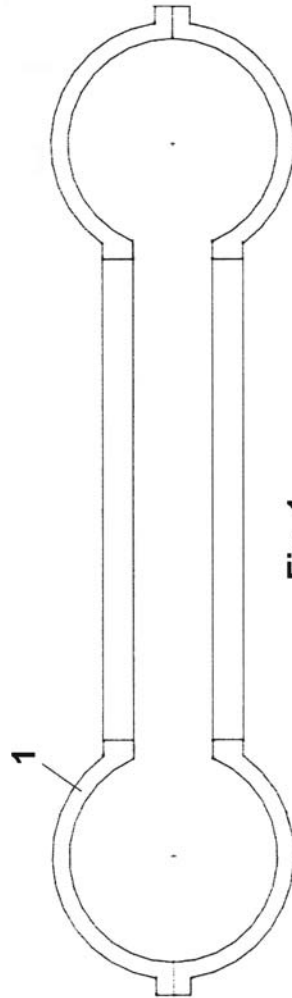


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F02B 53/00 (2006.01);

F02B 55/00 (2006.01)

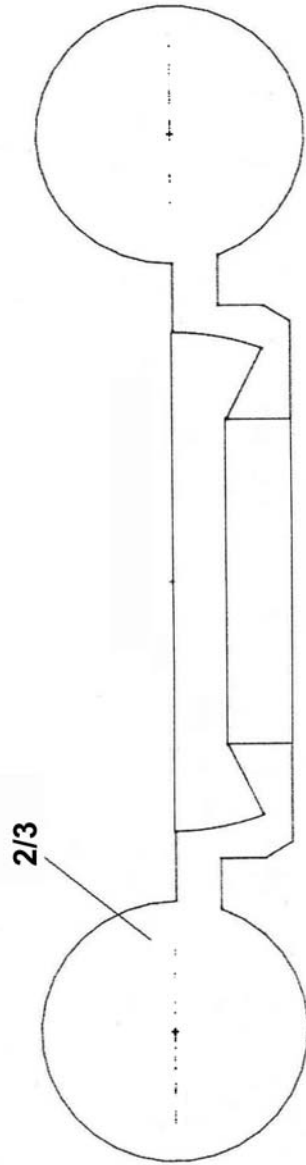


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F02B 53/00 (2006.01);

F02B 55/00 (2006.01)

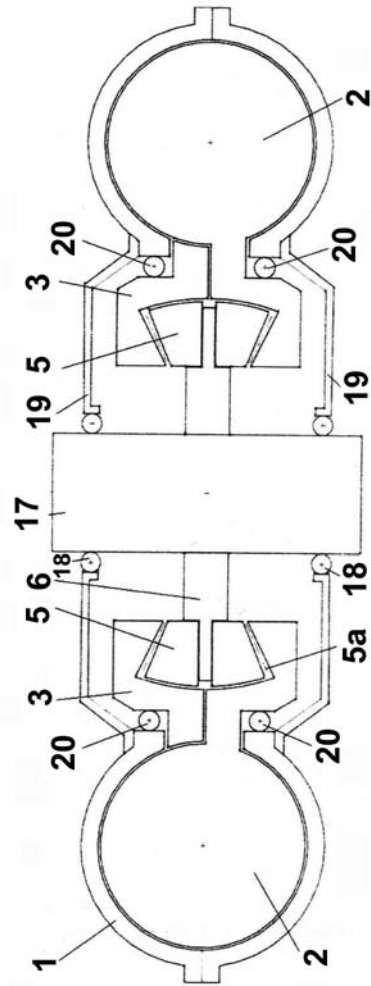


Fig. 3

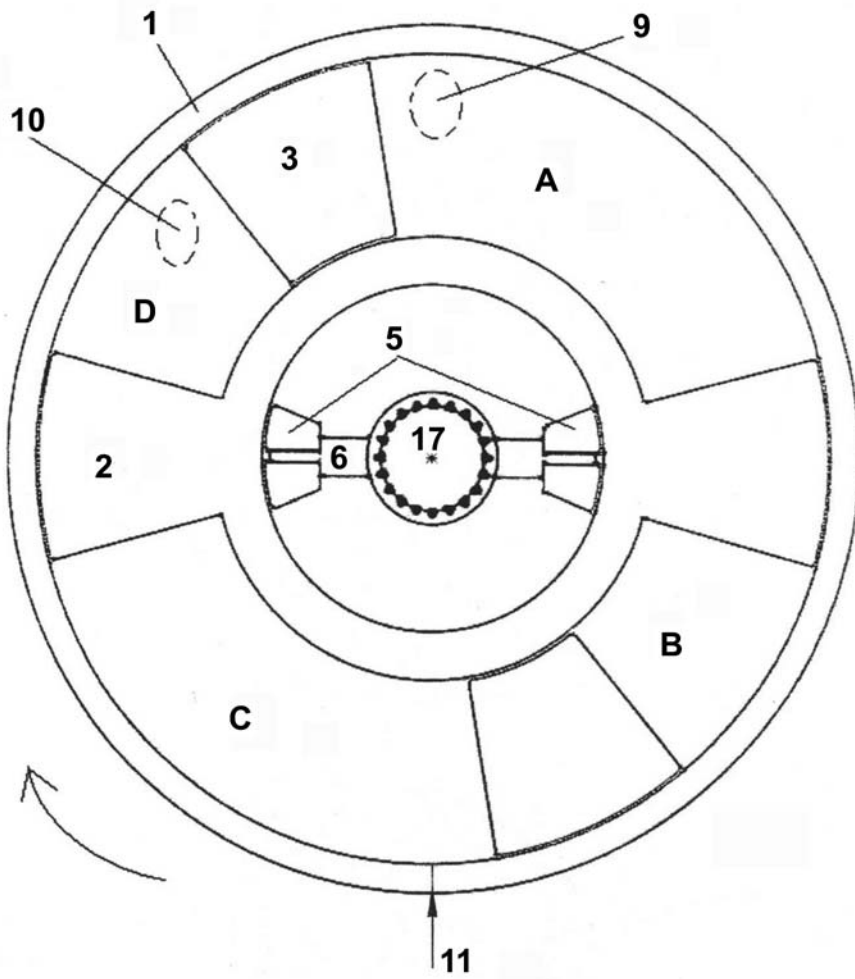


Fig. 4

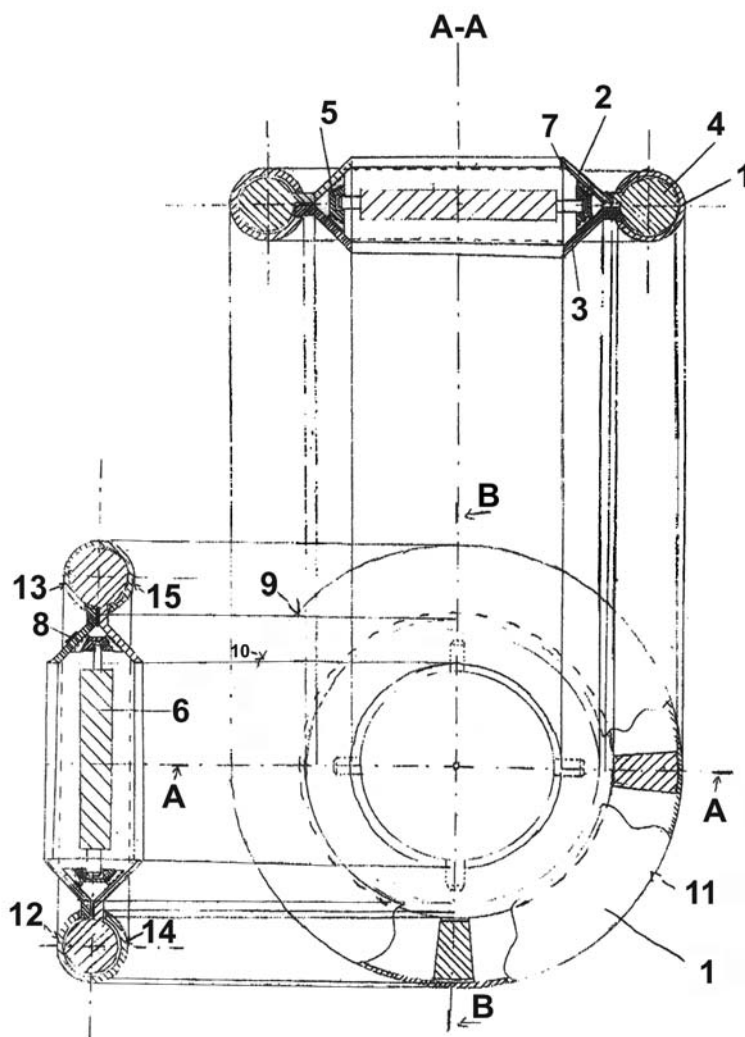


Fig. 5

