



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00012**

(22) Data de depozit: **10.01.2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **27.02.2015** BOPI nr. **2/2015**

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. **7/2012**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
TURBOMOTOARE - COMOTI,
BD.IULIU MANIU NR.220 D, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **URSESCU GABRIEL,
STR.TEODOR CODRESCU NR.7 C, BL.B 3,
SC.A, ET.1, AP.4, IAȘI, IS, RO;**
• **HRIȚCU CONSTANTIN EUSEBIU,
STR.I.C.BRĂȚIANU NR.36, BL.B 1, SC.B,
ET.1, AP.2, IAȘI, IS, RO;**
• **PORUMBEL IONUȚ,
ALEEA BARAJUL SĂDULUI NR.7A-7B,
BL.M 4 A 2, SC.B, ET.5, AP.81, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **SANDU CORNEL, BD.ION MIHALACHE
NR.164, BL.2 PRIM, SC.A, ET.6, AP.27,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **FLOREAN FLORIN-GABRIEL,
STR.PĂTULULUI NR.4, BL.V 9, SC.B, ET.2,
AP.66, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CĂRLĂNESCU GEORGETA,
ȘOS.ȘTEFAN CEL MARE NR.224, BL.43,
AP.14, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **PUȘCAȘU CRISTIAN,
INTR.CAPORAL DAVID IONESCU NR.5,
AP.1, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **DEACONU ELENA,
STR.GENERAL IOAN CULCER NR.62,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **PETCU ANDREEA CRISTINA,
STR.ARIPILOR NR.2, BL.6 F, SC.4, ET.3,
AP.53, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CĂRLĂNESCU CRISTIAN,
ȘOS.ȘTEFAN CEL MARE NR.224, BL.43,
AP.14, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**GB 808514; US 3996793 A;
JPS 58218633 A**

(54) **INSTALAȚIE DE TESTARE TERMOGAZODINAMICĂ LA
PARAMETRI ÎNALȚI**



RO 127684 B1

1 Inventția se referă la o instalație de testare termogazodinamică la parametri înalți,
folosită în domeniul termogazodinamicii, în general, și în domeniul turbomotoarelor cu gaze,
3 în special, în care gazele de ardere, cu presiune și temperatură mare, sunt livrate, în sectorul
experimental, de o cameră de ardere, funcționând, de regulă, cu combustibili gazoși.

5 Este cunoscută o instalație pentru testarea turbomotoarelor, care este alcătuită din
niște tuburi concentrice, prevăzute, în interior, cu un compresor, o cameră de ardere și o
7 turbină conectată la compresor. Instalația are o intrare a fluidului de testare printr-o conductă
și un spațiu de amestec aer cu gazele de ardere, care sunt colectate printr-o conductă para-
9 lelă cu partea principală a instalației. Gazul de ardere este eliminat printr-o altă conductă,
prevăzută cu difuzor. Spațiul inelar, dintre tubulatura internă și carcasă, este ventilat cu aer
11 atmosferic, iar niște conducte de injecție sunt prevăzute pentru a face legătura dintre inte-
riorul motorului și spațiul inelar dintre carcasă și tubulatura internă (**GB 808514**).

13 Sunt cunoscute instalații termogazodinamice pentru experimentări în domeniul
turbomotoarelor, care au componente construite din pereți groși, turnați sau forjați, din aliaje
15 refractare.

Sunt cunoscute și standuri de camere de ardere pentru turbomotoare, care au, pe
17 partea caldă, componente din oțeluri refractare, răcite forțat de agenți de răcire, cum ar fi apa
sau aerul comprimat, vehiculați de surse auxiliare, dezavantajele fiind cele datorate
19 complexității și consumurilor energetice mai mari.

Sunt cunoscute, de asemenea, standuri de camere de ardere pentru turbomotoare,
21 care, în partea de evacuare a gazelor arse, au pereți autorăciți și ecranati, iar la evacuare,
au ejectoare de ecranare și de autorăcire. Dezavantajul acestora este că folosesc aerul de
23 autorăcire din fluxul principal al camerei de ardere, cu influențarea debitului de aer sau a
presiunii, sau combinat. De asemenea, construcția tubului interior nu permite introducerea
25 unor sonde de măsură, iar fluxul de aer de autorăcire, ce spală vana de evacuare, este deja
încălzit, prin preluarea căldurii tubului interior. În sfârșit, ajutajele de evacuare funcționează
27 la viteze foarte mari, ce produc o mare cantitate de zgomot.

Instalația de testare termogazodinamică la parametri înalți, conform invenției, este
29 formată din tubul interior, ce constituie secțiunea activă prin care circulă gaze de ardere la
parametri înalți de temperatură, presiune și viteză, parametri ce sunt reglați printr-o vană
31 amonte de temperatură mică, situată în amonte tronsonului de intrare aer și printr-o vană
aval de temperatură mare, între care se află camera de ardere, prevăzută cu un sistem de
33 injecție combustibil, iar conducta pentru aerul de răcire primar este prevăzută cu o vană de
reglaj al presiunii, ce preia aerul dintr-o sursă de aer, din amonte unui tronson de măsură
35 debit, iar prin spațiul format din niște pereți ai conductei și o altă conductă situată în partea
finală aval a camerei de ardere, conduce aerul primar prin spațiul inelar ce înconjoară
37 camera de ardere și prin niște orificii practicate în carcasa camerei de ardere, și, în conti-
nuare, aerul este dirijat către spațiul inelar dintre secțiunea activă și carcasa a secțiunii active
39 printr-un spațiu inelar conic, delimitat de carcasa camerei de ardere și de un perete solidar
cu a doua carcasă a camerei de ardere și tangent pe exteriorul camerei de ardere, prin
41 intermediul unui inel profilat, secțiunea activă fiind concentrică și tangentă pe exteriorul
camerei de ardere, iar pentru prevenirea dilatării, este prevăzut un număr de bucșe cilindrice,
43 profilate, ce intră în alte bucșe sudate pe partea exterioară a secțiunii active și se așază
concentric pe niște bucșe profilate, sudate pe carcasa secțiunii active, fixarea făcându-se
45 prin intermediul unor termocuple, ce joacă și rolul de măsurare și control, și de-a lungul
secțiunii active, sunt montați mai mulți senzori de măsură, dilatarea axială a secțiunii active,
47 datorită temperaturii, fiind rezolvată prin profilarea unei găuri cilindrice la baza flanșei unui
senzor de măsură și introducerea, în profil, a unui arc ce apasă pe un cilindru din grafit,

RO 127684 B1

profilat cilindric, la capăt, identic cu profilul cilindric al secțiunii active, în extremitatea aval a secțiunii active, aceasta fiind sprijinită axial de niște bușe cilindrice, sudate de carcasa secțiunii active și profilate după suprafața secțiunii active, prin care sunt introduse alte termocuple de control final, în continuare, aerul de răcire secundar poate fi introdus, printr-o conductă, ce preia aerul din aceeași sursă de aer, din avalul tronsonului de măsură debit, și care pătrunde, prin intermediul unei tubulaturi, într-un spațiu inelar, delimitat de un perete exterior, și, în continuare, acest aer poate pătrunde, sub formă de aer de răcire peliculară, printr-un perete interior al spațiului inelar, prin niște găuri, la evacuare, iar după vana de reglaj, este prevăzută o tubulatură formată din niște tronsoane cilindrice, concentrice, rigidizate de niște montanți radiali, ce formează un ejector în trepte, având niște spații inelare, prin care pătrunde, prin eiecție, aerul atmosferic, realizându-se astfel diluția gazelor fierbinți și scăderea temperaturii acestora, concomitent cu scăderea vitezelor și aplatizarea profilului de viteze, rezultând și o scădere a nivelului de zgomot.	1 3 5 7 9 11 13
Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:	
- aerul de răcire principal și secundar se introduc din aceeași sursă de aer, din amontele secțiunii de măsură a debitului de aer folosit pentru experimentare, fiind complet separate;	15 17
- având în vedere existența celor două tronsoane, secțiune activă și carcasă, separate de aerul de răcire și răcite, aceste secțiuni pot fi executate din pereți subțiri, prima trebuind să reziste doar la o temperatură și o diferență foarte mică de presiune, iar a doua, doar la presiune și o temperatură foarte mică;	19 21
- de asemenea, secțiunea activă este independentă de sursa de gaze, reprezentată de camera de ardere, fără dilatări împiedicate, și în care se pot introduce diferiți senzori de măsură, necesari experimentărilor termogazodinamice, cu etanșări alunecătoare de grafit, ce nu permit amestecul gazelor din secțiunea activă cu aerul de răcire, diferența de presiune între gazele din secțiunea activă și aerul de răcire principal fiind minimă, situându-se în limita pierderii de presiune din camera de ardere, de maximum 5% și care poate fi micșorată prin reglajul de presiune, făcut cu vana de pe circuitul aerului de răcire;	23 25 27
- aerul de răcire secundar, care, de asemenea, nu influențează debitul de aer măsurat experimental, micșorează temperatura pereților interiori ai vanei de reglaj final, iar la evacuare, temperatura și zgomotul sunt reduse de ejectorul în trepte. Soluția poate fi folosită în orice domeniu în care este nevoie de determinări termogazodinamice, în special, în domeniul turbomotoarelor cu gaze, a camerelor de ardere și de postcombustie.	29 31 33
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...11, care reprezintă:	35
- fig. 1, vedere a instalației, cu schema alimentării cu aer;	
- fig. 2, vedere 3D, parțial secționată, a instalației de testare termogazodinamică la parametri înalți, conform invenției;	37
- fig. 3, secțiune longitudinală prin instalația din fig. 2;	39
- fig. 4, detaliu A-A din secțiunea longitudinală din fig. 3;	
- fig. 5, detaliu G-G din secțiunea din fig. 4;	41
- fig. 6, detaliu B-B în secțiune transversală, din fig. 3;	
- fig. 7, detaliu C-C în secțiune transversală, din fig. 3;	43
- fig. 8, detaliu D-D în secțiune transversală, din fig. 3;	
- fig. 9, detaliu E-E în secțiune longitudinală, din fig. 3;	45
- fig. 10, secțiune transversală după planul H-H, din fig. 9;	
- fig. 11, detaliu F-F în secțiune longitudinală, din fig. 3.	47

RO 127684 B1

1 Instalația de testare termogazodinamică la parametri înalți, conform invenției, este
2 formată din două tubulaturi concentrice, un tub din interior, denumit secțiunea activă **A**, prin
3 interiorul căreia circulă gaze de ardere la parametri înalți de temperatură, presiune și viteză,
4 și dintr-un spațiu inelar, format între secțiunea activă **A** și o carcasă **B**, prin care circulă aer
5 de răcire. În secțiunea activă **A**, presiunea și viteza sunt reglate de o vană amonte **1**, de tem-
6 peratură mică, fiind situată în amonte de un tronson de intrare aer **C**, și de o vană aval de
7 temperatură mare **I**, temperatura fiind reglată printr-o cameră de ardere **F** și printr-un sistem
8 de injecție combustibil **E**. Aerul de răcire primar este introdus în zona de lucru, printr-o con-
9 ductă **2**, prevăzută cu o vană de reglaj a presiunii **3**, ce preia aerul din aceeași sursă de aer
10 **4**, din amonte de tronsonului de măsură debit **5**, și îl dirijează în spațiul inelar format din doi
11 pereți **6**, printr-o conductă **G**, situată în partea finală aval a camerei de ardere **F**, printr-un
12 spațiu inelar ce înconjoară carcasa **B**, a camerei de ardere **F**, prin niște orificii **b**, practicate
13 în carcasa camerei de ardere **F**, și mai departe, aerul este dirijat către spațiul inelar dintre
14 secțiunea activă **A** și carcasa **B**, printr-un spațiu inelar, conic **c**, delimitat de o carcasă **7**, a
15 camerei de ardere **F** și de un perete solidar cu carcasa **8**, a camerei de ardere **F**, și tangent
16 pe tubul de foc al camerei de ardere **F**, prin intermediul unui inel profilat **9**. Secțiunea activă
17 **A** este concentrică cu camera de ardere **F** și tangentă, pe o porțiune, pe exteriorul camerei
18 de ardere **F**. Fenomenul de dilatare este asigurat de un număr de bucșe cilindrice, profilate
19 **10**, ce intră în alte bucșe **11**, sudate pe secțiunea activă **A**, și care se așază concentric pe
20 niște bucșe profilate **12**, sudate pe carcasa **B**, fixarea făcându-se prin intermediul unor
21 termocuple **K**, ce joacă și rolul de măsurare și control. De-a lungul secțiunii active, se pot
22 monta și introduce mai mulți senzori de măsură **M**, dilatarea axială a secțiunii active **A**,
23 datorită temperaturii, fiind rezolvată prin profilarea unei găuri cilindrice **13**, la baza flanșei
24 senzorului de măsură **M** și introducerea, în profil, a unui arc **14**, ce apasă pe un cilindru din
25 grafit **15**, profilat cilindric la capăt, identic cu profilul cilindric al secțiunii active **A**. În
26 extremitatea aval a secțiunii active **A**, aceasta este sprijinită axial de niște bucșe cilindrice
27 **16**, sudate de carcasa **B** și profilate după suprafața secțiunii active **A**, prin care sunt
28 introduse niște termocuple de control final **L**. În continuare, este introdus un aer de răcire
29 secundar, printr-o conductă **17**, ce preia aerul din aceeași sursă de aer **4**, din avalul tron-
30 sonului de măsură debit **5**, pătrunzând prin intermediul unei tubulaturi **H**, într-un spațiu inelar
31 **d**, printr-un perete exterior **18**, de aici, acest aer pătrunzând, sub formă de aer de răcire
32 peliculară, printr-un perete interior **19**, al spațiului inelar **d**, prin niște găuri **e**. La evacuare,
33 după vana de reglaj **I**, este prevăzută o tubulatură formată din niște tronsoane cilindrice con-
34 centrice **20**, **21** și **22**, rigidizate de niște montanți radiali **23** și **24**, ce formează un ejector în
35 trepte, având niște spații inelare **f** și **g**, prin care pătrunde, prin eiecție, aerul atmosferic,
36 astfel realizându-se diluția gazelor fierbinți și scăderea temperaturii acestora, concomitent
37 cu scăderea vitezelor și aplatizarea profilului de viteze, rezultând astfel și o scădere a
nivelului de zgomot.

Instalație de testare termogazodinamică la parametri înalți, formată din două tuburi
concentrice, ce delimitează un spațiu inelar prin care trece aerul de răcire, adus printr-o con-
ductă, și în interiorul căroră, este prevăzut un tronson de aducere a aerului, un tronson de
preparare a gazelor de ardere ce cuprinde o cameră de ardere (G), care funcționează cu
combustibili gazoși și care este prevăzută cu un sistem de injecție, dintr-un tronson de
testare propriu-zis, prevăzut cu o vană de reglaj al debitului și al presiunii, și dintr-un tronson
de evacuare, **caracterizată prin aceea că** tubul interior constituie secțiunea activă (A) prin
care circulă gaze de ardere la parametri înalți de temperatură, presiune și viteză, parametri
ce sunt reglați printr-o vană amonte (1) de temperatură mică, situată în amonte tronsonului
de intrare aer (C), și printr-o vană aval de temperatură mare (I), între care se află camera de
ardere (F), prevăzută cu un sistem de injecție combustibil (E), iar conducta (2) pentru aerul
de răcire primar este prevăzută cu o vană de reglaj (3) al presiunii, ce preia aerul dintr-o
sursă de aer (4) din amonte unui tronson de măsură debit (5), iar prin spațiul format din
niște pereți (6) ai conductei (2) și o altă conductă (G) situată în partea finală aval a camerei
de ardere (F), aerul primar circulă prin spațiul inelar ce înconjoară camera de ardere (F) și
prin niște orificii (b) practicate în carcasa camerei de ardere (F), și în continuare, aerul este
dirijat către spațiul inelar dintre secțiunea activă (A) și carcasa (B) secțiunii active, printr-un
spațiu inelar, conic (c), delimitat de carcasa (7) camerei de ardere (F) și de un perete solidar
cu a doua carcasă (8) a camerei de ardere (F) și tangent la exteriorul camerei de ardere (F),
prin intermediul unui inel profilat (9), secțiunea activă (A) fiind concentrică și tangentă pe
exteriorul camerei de ardere (F), iar pentru prevenirea dilatării, este prevăzut un număr de
bucșe cilindrice, profilate (10), ce intră în alte bucșe (11) sudate pe partea exterioară a
secțiunii active (A) și se așază concentric pe niște bucșe profilate (12), sudate pe carcasa
(B) secțiunii active (A), fixarea făcându-se prin intermediul unor termocuple (K), ce joacă și
rolul de măsurare și control, și de-a lungul secțiunii active (A), sunt montați mai mulți senzori
de măsură (M), dilatarea axială a secțiunii active (A), datorită temperaturii, fiind rezolvată prin
profilarea unei găuri cilindrice (13) la baza flanșei unui senzor de măsură (M) și introducerea,
în profil, a unui arc (14) ce poate apăsa pe un cilindru din grafit (15), profilat cilindric la capăt,
identic cu profilul cilindric al secțiunii active (A); în extremitatea aval a secțiunii active (A),
aceasta fiind sprijinită axial de niște bucșe cilindrice (16), sudate de carcasă (B) și profilate,
prin care sunt introduse alte termocuple de control final (L), și în continuare, aerul de răcire
secundar poate fi introdus printr-o conductă (17), ce preia aerul din aceeași sursă de aer (4)
din avalul tronsonului de măsură debit (5) și care pătrunde, sub formă peliculară, prin
intermediul unei tubulaturi (H), într-un spațiu inelar (d), delimitat de un perete exterior (18),
și printr-un perete interior (19) al spațiului inelar (d), prin niște găuri (e), iar pentru evacuare,
după vana de reglaj (I), este prevăzută o tubulatură formată din niște tronsoane cilindrice,
concentrice (20, 21 și 22), rigidizate de niște montanți radiali (23 și 24), ce formează un
ejector în trepte, având niște spații inelare (f și g), prin care pătrunde aerul atmosferic.

(51) Int.Cl.

G01M 15/00 (2006.01);

G01M 15/09 (2006.01);

G01M 15/14 (2006.01);

F02C 9/00 (2006.01)

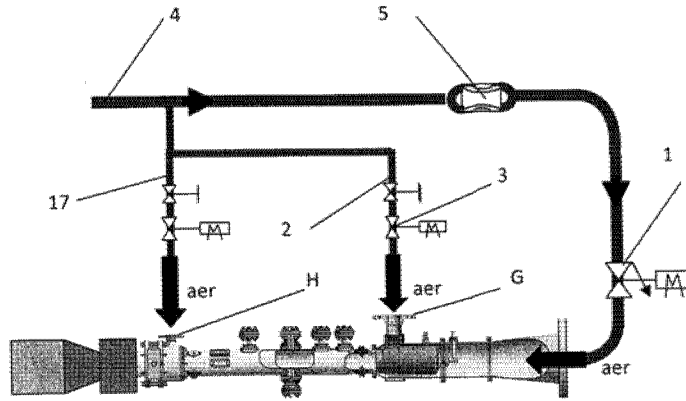


Fig. 1

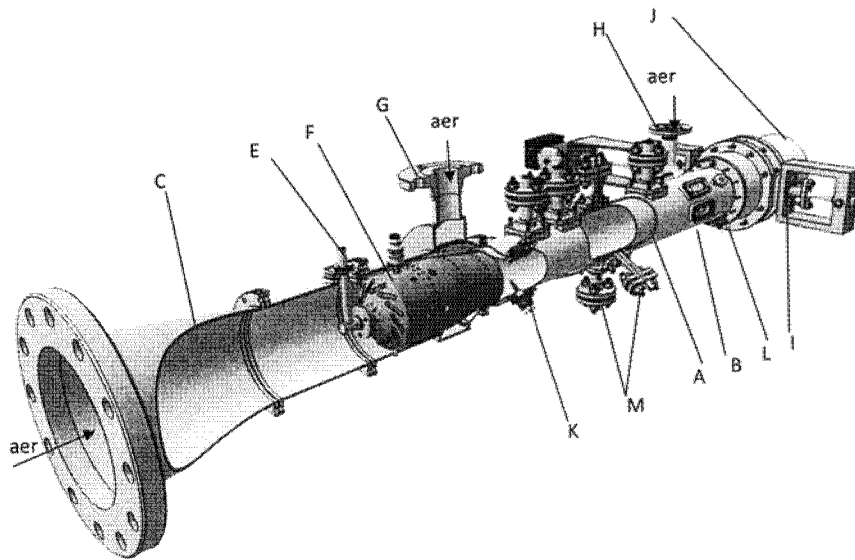


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G01M 15/00 (2006.01);
G01M 15/09 (2006.01);
G01M 15/14 (2006.01);
F02C 9/00 (2006.01)

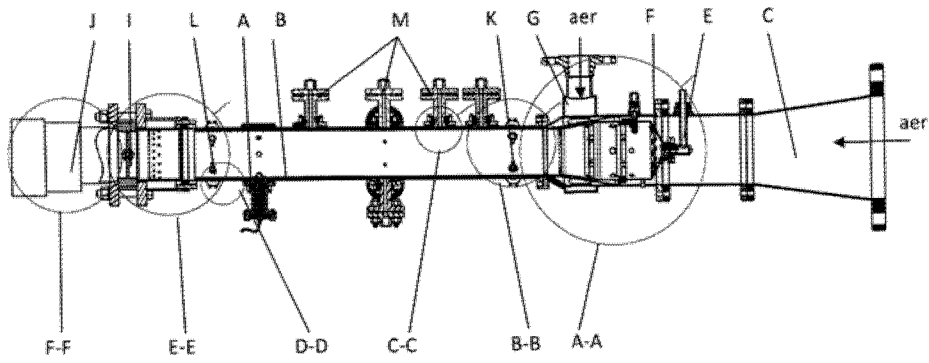


Fig. 3

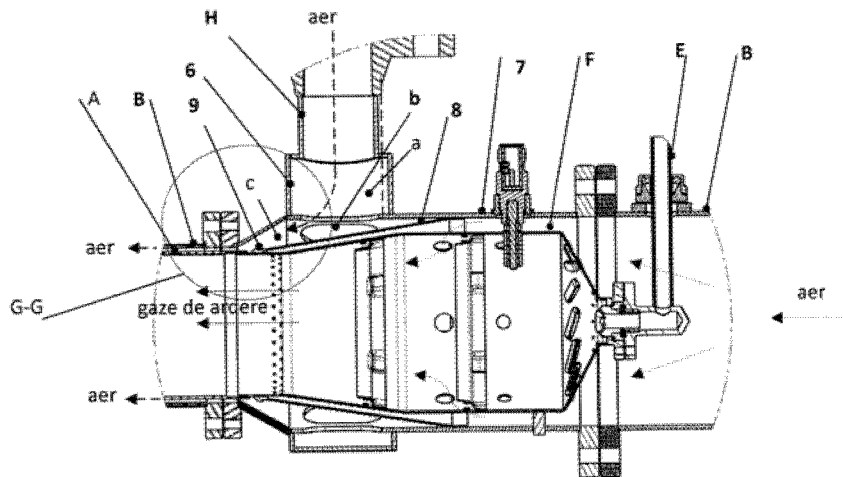


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G01M 15/00 (2006.01);
G01M 15/09 (2006.01);
G01M 15/14 (2006.01);
F02C 9/00 (2006.01)

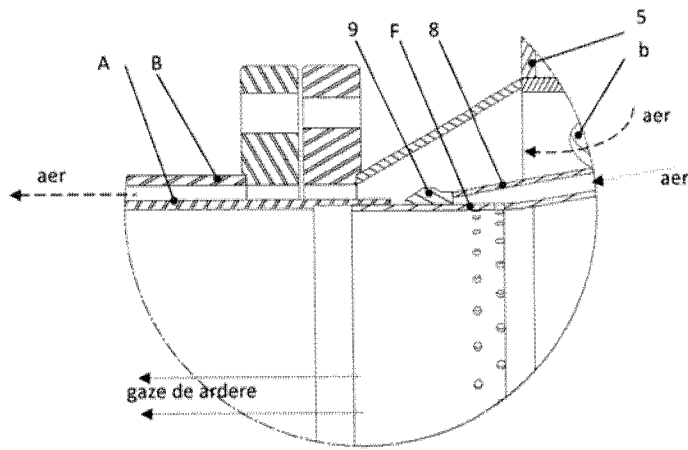


Fig. 5

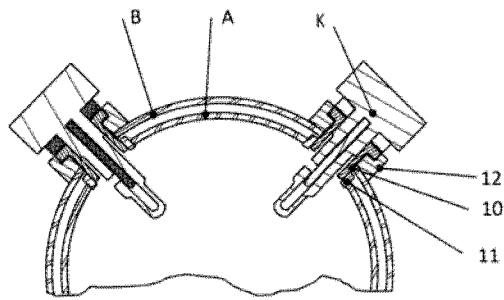


Fig. 6

(51) Int.Cl.

G01M 15/00 (2006.01);
G01M 15/09 (2006.01);
G01M 15/14 (2006.01);
F02C 9/00 (2006.01)

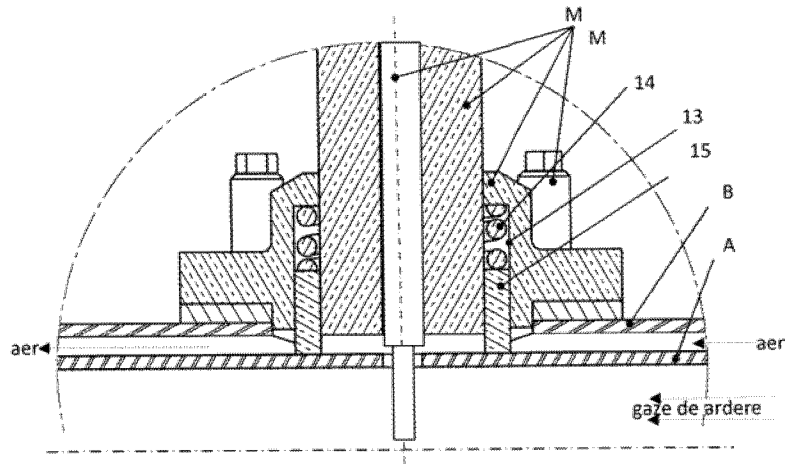


Fig. 7

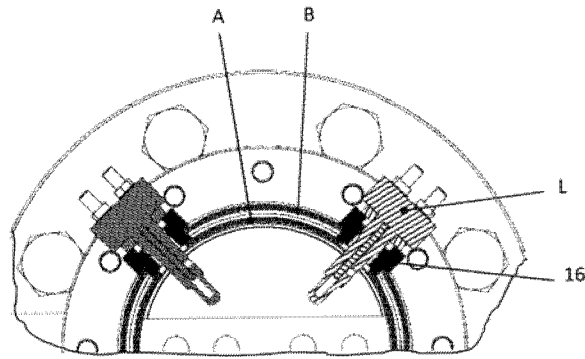


Fig. 8

(51) Int.Cl.

G01M 15/00 (2006.01);

G01M 15/09 (2006.01);

G01M 15/14 (2006.01);

F02C 9/00 (2006.01)

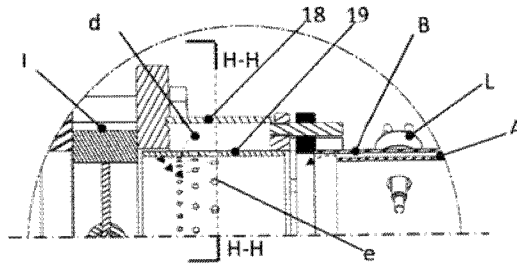


Fig. 9

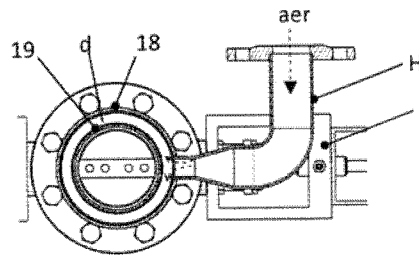


Fig. 10

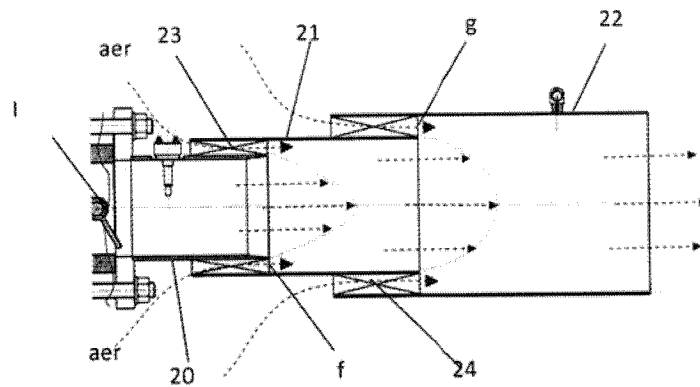


Fig. 11

