

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00012

(22) Data de depozit: 10.01.2012

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

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
TURBOMOTOARE - COMOTI,
BD.IULIU MANIU NR.220 D, SECTOR 6,
O.P.76, C.P.174, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• URSESCU GABRIEL, STR. CODRESCU
NR.7C, BL.B3, SC. A, ET. 1, AP.4, IAȘI, IS,
RO;
• HRITCU CONSTANTIN EUSEBIU,
STR. I.C.BRĂȚIANU NR. 36, BL. B1, SC. B,
ET. 1, AP. 2, IAȘI, IS, RO;
• PORUMBEL IONUȚ,
ALEEA BARAJUL SĂDULUI NR. 7A-7B,
BL. M4A2, SC. B, ET. 5, AP. 81, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;

• SANDU CORNEL, BD. ION MIHALACHE
NR. 164, BL. 2PRIM, SC. A, ET. 6, AP. 27,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• FLORIN GABRIEL FLOREAN,
STR.PĂTULULUI NR. 4, BL. V9, SC. B,
ET. 2, AP. 66, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;
• CARLANESCU GEORGETA,
STR.ȘTEFAN CEL MARE NR. 224, BL. 43,
AP. 14, SECTOR 6, 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. 6F, SC. 4, ET. 3,
AP. 53, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• CARLANESCU CRISTIAN,
STR. ȘTEFAN CEL MARE NR.224 BL. 43
AP. 14 SEC. 2, BUCUREȘTI, B, RO

(54) INSTALAȚIE DE TESTARE TERMOGAZODINAMICĂ LA
PARAMETRI ÎNALȚI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație de testare termogazodinamică la parametri înalți, folosită în domeniul turbomotoarelor cu gaze în special. Instalația conform invenției este formată din două tubulaturi concentrice, prin secțiunea activă (A) circulând gaze de ardere de parametri înalți, prin spațiul inelar format din secțiunea activă (A) și carcasa secțiune activă (B) circulând aer de răcire, temperatura fiind reglată printr-o cameră de ardere (F) și sistemul de injecție combustibil (E), aerul de răcire primar fiind introdus printr-o conductă (2), printr-un spațiu inelar care înconjoară carcasa camerei de ardere (a), fiind dirijat către spațiul inelar dintre secțiunea activă (A) și carcasa secțiune activă (B) printr-un spațiu inelar conic (c), punctul fix de dilatare fiind asigurat de un număr de bucșe cilindrice profilate (10), care intră în niște bucșe (11) sudate pe secțiunea activă (A), și se așază concentric pe niște bucșe profilate (12), sudate pe carcasa secțiunii active (B), fixarea făcându-se prin intermediul unor termocupluri (K), de-a lungul secțiunii active putându-se monta și introduce mai multe sonde de măsură (M), dilatarea axială a secțiunii active (A) datorită temperaturii fiind rezolvată prin profilarea unei găuri cilindrice (13) la baza flanșei senzorului de măsură (M), și introducerea în profil a unui arc (14) ce apasă pe un cilindru din grafit (15), în continuare fiind introdus un aer de răcire secundar, prin intermediul unei tubulaturi (H), într-un spațiu inelar (d), de aici

pătrunzând sub formă de aer de răcire peliculară, prin niște găuri (e), la evacuare fiind prevăzută o tubulatură formată din niște tronșoane cilindrice concentrice (20, 21, 22), care formează un ejector în trepte.

Revendicări: 1
Figuri: 11

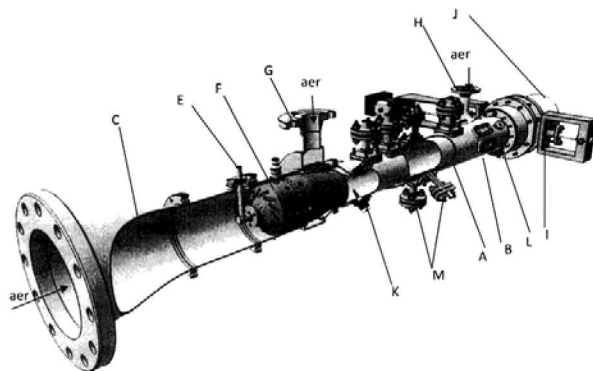


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



DESCRIEREA INVENȚIEI

Prezenta invenție se referă la o **instalație de testare termogazodinamică la parametri înalți**, folosită în domeniul termogazodinamicii în general și în domeniul turbomotoarelor cu gaze în special, în care gazele de ardere de presiune și temperatură mare sunt livrate în sectorul experimental de o camera de ardere funcționând de regula cu combustibili gazoși.

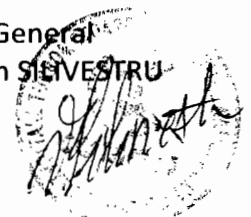
Sunt cunoscute instalații termogazodinamice pentru experimentări în domeniul turbomotoarelor care au componente construite din pereți groși, turnați sau forțați, din aliaje refractare.

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

Sunt cunoscute, de asemenea, standuri de camere de ardere pentru turbomotoare, care în partea de evacuare a gazelor arse au pereți autorăciți și ecranati, iar la evacuare au ejectoare de ecranare și autorăcire. Dezavantajul lor este că folosesc aerul de 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 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 la viteze foarte mari, ce produc o mare cantitate de zgomot.

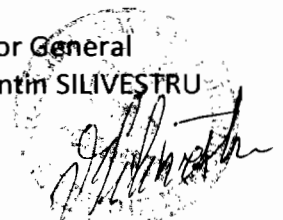
Instalația de testare termogazodinamică la parametri înalți, conform invenției, este formată din două tubulaturi concentrice, prin tubul din interior, denumit secțiunea activă, circulând gaze de ardere de parametri înalți de temperatură, presiune și viteză. Prin spațiul inelar format din secțiunea activă și peretele exterior, denumit carcasă secțiune activă, circulă aer de răcire. În secțiunea activă, presiunea și viteza sunt reglate de o vană amonte de temperatură mică și de o vană aval de temperatură mare, iar temperatura este reglata printr-o camera de ardere și prin sistemul de injecție combustibil. Aerul de răcire primar este introdus printr-o conductă, prevăzută cu o vană de reglaj a presiunii, ce preia aerul din aceeași sursă

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SIVESTRU



de aer, din avalul tronsonului de măsura debit și pătrunde în spațiul inelar format de cei doi pereți, printr-o conductă situată în partea finală aval a camerei de ardere, printr-un spațiu inelar ce înconjoară carcasa camerei de ardere, și prin niște orificii practicate în carcasa camerei de ardere. Mai departe, aerul este dirijat către spațiul inelar dintre secțiunea activă și carcasa secțiune activă printr-un spațiu inelar conic, delimitat de carcasa camerei de ardere și de un perete solidar cu carcasa camerei de ardere și tangent pe tubul de foc al camerei de ardere, prin intermediul unui inel profilat. Secțiunea activă este concentrică și tangentă pe exteriorul tubului de foc, punctul fix de dilatare fiind asigurat de un număr de bucșe cilindrice profilate ce intră în niște bucșe sudate pe secțiunea activă și se asează concentric pe niște bucșe profilate, sudate pe carcasa secțiunii active, fixarea făcându-se prin intermediul unor termocuple, ce joacă și rolul de măsurare de control. De-a lungul secțiunii active se pot monta și introduce mai multe sonde de măsura, analiză gaze, debit – tuburi Pitot, zgomot - microfoane speciale, termocuple speciale, presiune – piezoelectrice, sau ferestre de cuarț pentru măsurători Laser. Dificultatea reprezentată de dilatarea axială a secțiunii active datorită temperaturii este rezolvată prin profilarea unei găuri cilindrice la baza flanșei senzorului de măsura și introducerea în profil a unui arc ce apasă pe un cilindru din grafit profilat cilindric la capăt, identic cu profilul cilindric al secțiunii active. Acest profil etanșează spațiul inelar prin care circulă aerul de răcire de secțiunea activă, permițând și dilatarea axială și radială. În extremitatea aval a secțiunii active, aceasta este sprijinită axial de niște bucșe cilindrice sudate de carcasa secțiunii active și profilate după suprafața secțiunii active, prin care sunt introduse niște termocuple de control final. Aceste termocuple sunt necesare în cazul când în interiorul secțiunii active există reacție chimică, de exemplu se produce o postcombustie. La extremitatea secțiunii active, aerul de răcire se amestecă cu gazele de temperatura mare. Pentru reglajul debit – presiune, se folosește o vană de reglaj fluture. Problema ce apare este că vanele uzuale construite să reziste la presiuni și temperaturi mari, au parametri nominali satisfăcători în ceea ce privește presiunea, pentru temperatură ele fiind limitate, uzual, la maxim 1000° C. Pentru rezolvarea acestei probleme se introduce un alt aer de răcire ce spală interiorul vanei, menținând temperatura în limite admise. Aerul de răcire secundar este

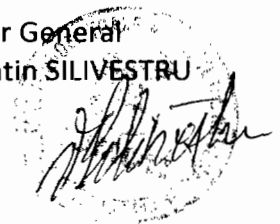
Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU



introdus, printr-o conductă ce preia aerul din aceeași sursă de aer, din avalul tronsonului de măsură debit, și pătrunde prin intermediul unei tubulaturi într-un spațiu inelar prin peretele exterior, de aici acest aer pătrunzând sub formă de aer de răcire peliculară prin peretele interior al spațiului inelar, prin niște găuri. La ieșirea din vana de reglaj, gazele de temperatură și presiune mare se destind până la presiunea atmosferică, producând un zgomot foarte mare datorită vitezelor supersonice. Pentru ameliorarea acestui dezavantaj, la evacuare este prevăzută o tubulatură formată din niște tronsoane concentrice ce formează un ejector în trepte, format din niște pereți cilindrici, ce formează niște spații inelare prin care pătrunde, prin eiecție, aerul atmosferic, astfel realizându-se diluția gazelor fierbinți și scăderea temperaturii acestora concomitent cu scăderea vitezelor și aplatizarea profilului de viteze, rezultând o scădere a nivelului de zgomot.

Soluțiile constructive prezentate conduc la caracteristici superioare de funcționare, prin aceea că aerul de răcire principal și secundar se introduc din aceeași sursă de aer, din amonte secțiunii de măsură a debitului de aer folosit pentru experimentare, fiind complet separate. Având în vedere existența celor două tronsoane, secțiune activă și carcasă secțiune activă, separate de aerul de răcire și răcite, aceste secțiuni pot fi executate din pereți subțiri, prima trebuind să reziste doar la temperatură și o diferență foarte mică de presiune, iar a doua doar la presiune și o temperatură foarte mică. De asemenea, secțiunea activă este independentă de sursa de gaze reprezentată de camera de ardere, fără dilatări împiedicate și în care se pot introduce diferite sonde de măsură, necesare 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 maxim 5% și care poate fi micșorată prin reglajul de presiune făcut cu vana de pe circuitul aerului de răcire. 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

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU



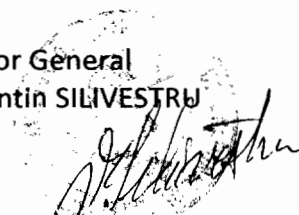
termogazodinamice, în special în domeniul turbomotoarelor cu gaze, camerelor de ardere și postcombustie.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 - 11, care reprezintă:

- Fig.1, schema tehnologica aer;
- Fig.2, vedere 3D parțial secționată, a instalației de testare termogazodinamica la parametri înalți;
- Fig.3, secțiune longitudinală a instalației din fig.2;
- Fig.4, detaliu A-A din secțiunea longitudinală din fig.3;
- Fig.5, detaliu G-G din secțiunea din fig.4;
- Fig.6, detaliu B-B în secțiune transversală, din fig.3;
- Fig.7, detaliu C-C în secțiune transversală, din fig.3;
- Fig.8, detaliu D-D în secțiune transversală, din fig.3;
- Fig.9, detaliu E-E în secțiune longitudinală, din fig.3;
- Fig.10, secțiune transversală după planul H-H, din fig.9;
- Fig.11, detaliu F-F în secțiune longitudinală, din fig.3;

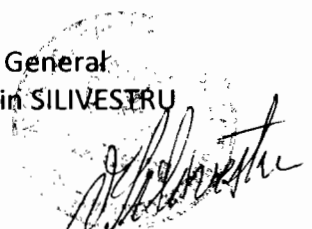
Instalație de testare termogazodinamică la parametri înalți, este formată din două tubulaturi concentrice, printr-un tub din interior, denumit secțiunea activă **A**, circulând gaze de ardere de parametri înalți de temperatură, presiune, viteză, printr-un spațiu inelar format din secțiunea activă **A** și un perete exterior, denumit carcasă secțiune activă **B**, circulând aer de răcire. În secțiunea activă **A**, presiunea și viteza sunt reglate de o vană amonte **1**, de temperatură mică, fiind situată în amonte de un tronson de intrare aer **C**, și de o vană aval de temperatura mare **I**, temperatura fiind reglată printr-o camera de ardere **F** și sistemul de injecție combustibil **E**. Aerul de răcire primar este introdus în zona de lucru printr-o conductă **2**, prevăzută cu o vană de reglaj a presiunii **3**, ce preia aerul din aceeași sursă de aer **4**, din amonte de tronsonului de măsură debit **5**, pătrunzând în spațiul inelar format din doi pereți **6**, printr-o conductă situată în partea finală aval a camerei de ardere **G**, printr-un spațiu inelar ce înconjoară carcasa camerei de ardere **a**, prin niște orificii practicate în carcasa camerei de ardere **b**, mai departe, aerul fiind dirijat către spațiul inelar dintre secțiunea activă **A** și carcasa secțiune activă **B** printr-un spațiu inelar conic **c**, delimitat de carcasa camerei de ardere **7** și de un perete solidar cu carcasa camerei de ardere **8** și tangent pe tubul de foc al camerei de ardere **F**, prin intermediul unui inel profilat **9**, secțiunea activă **A** fiind concentrică și tangentă pe exteriorul tubului de

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU



foc F. Punctul fix de dilatare este asigurat de un număr de bucșe cilindrice profilate **10**, ce intra in niște bucșe **11**, sudate pe secțiunea activă **A**, și se așază concentric pe niște bucșe profilate **12**, sudate pe carcasa secțiunii active **B**, fixarea făcându-se prin intermediul unor termocuple **K**, ce joaca și rolul de măsurare de control. De-a lungul secțiunii active se pot monta și introduce mai multe sonde de măsura **M**, dilatarea axiala a secțiunii active **A** datorită temperaturii fiind rezolvată prin profilarea unei găuri cilindrice **13**, la baza flanșei senzorului de măsura **M** și introducerea în profil a unui arc **14**, ce apasă 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 este sprijinită axial de niște bucșe cilindrice **16**, sudate de carcasa secțiunii active **B** și profilate după suprafața secțiunii active **A**, prin care sunt introduse niște termocuple de control final **L**. În continuare este introdus un aer de răcire secundar printr-o conducta **17**, ce preia aerul din aceeași sursa de aer **4**, din avalul tronsonului de măsura debit **5**, pătrunzând prin intermediul unei tubulaturi **H** într-un spațiu inelar **d**, printr-un perete exterior **18**, de aici acest aer pătrunzând sub forma de aer de răcire peliculară printr-un perete interior **19** al spațiului inelar **d**, prin niște găuri **e**. La evacuare, după vana de reglaj **I** este prevăzută o tubulatură formată din niște tronsoane cilindrice concentrice **20**, **21**, **22**, rigidizate de niște montanți radiali **23**, **24**, ce formează un ejector în trepte, având niște spatii inelare **f**, **g**, prin care pătrunde, prin eiecție, aerul atmosferic, astfel realizându-se diluția gazelor fierbinți și scăderea temperaturii acestora, concomitent cu scăderea vitezelor și aplatizarea profilului de viteze, rezultând o scădere a nivelului de zgomot.

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU



FIȘA BIBLIOGRAFICĂ

Stand camera de ardere, cu autorăcire – brevet : 111806 B

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU



REVENDICARE

Instalația de testare termogazodinamica la parametri înalți, formata dintr-un tronson de aducere a aerului, din tronsonul de preparare a gazelor de ardere ce cuprinde o camera de ardere funcționând de regula cu combustibili gazoși și un sistem de injecție, din tronsonul experimental propriu-zis, dintr-o vană de reglaj a debitului și presiunii și dintr-un tronson de evacuare, **caracterizat prin aceea că** este formată din două tubulaturi concentrice, printr-un tub din interior, denumit secțiunea activă **(A)**, circulând gaze de ardere de parametri înalți de temperatură, presiune și viteză, prin spațiu inelar format din secțiunea activă **(A)** și un perete exterior, denumit carcasă secțiune activă **(B)**, circulând aer de răcire, în secțiunea activă **(A)**, presiunea și viteză fiind reglate de o vană amonte **(1)** de temperatură mică, fiind situată în amontele unui tronson de intrare aer **(C)** și de o vană aval de temperatură mare **(I)**, temperatura fiind reglată printr-o camera de ardere **(F)** și sistemul de injecție combustibil **(E)**, aerul de răcire primar fiind introdus în zona de lucru printr-o conductă **(2)** prevăzută cu o vană de reglaj a presiunii **(3)** ce preia aerul din aceeași sursă de aer **(4)**, din amontele tronsonului de măsură debit **(5)**, pătrunzând în spațiul inelar format din doi pereți **(6)**, printr-o conductă situată în partea finală aval a camerei de ardere **(G)**, printr-un spațiu inelar ce înconjoară carcasa camerei de ardere **(a)**, prin niște orificii practice în carcasa camerei de ardere **(b)**, mai departe, aerul fiind dirijat către spațiu inelar dintre secțiunea activă **(A)** și carcasa secțiune activă **(B)** printr-un spațiu inelar conic **(c)**, delimitat de carcasa camerei de ardere **(7)** și de un perete solidar cu carcasa camerei de ardere **(8)** și tangent pe tubul de foc al camerei de ardere **(F)**, prin intermediul unui inel profilat **(9)**, secțiunea activă **(A)** fiind concentrică și tangentă pe exteriorul tubului de foc **(F)**, punctul fix de dilatare fiind asigurat de un număr de bucșe cilindrice profilate **(10)** ce intra în niște bucșe **(11)** sudate pe secțiunea activă **(A)** și se așează concentric pe niște bucșe profilate **(12)**, sudate pe carcasa secțiunii active **(B)**, fixarea făcându-se prin intermediul unor termocuple **(K)**, ce joacă și rolul de măsurare de control, de-a lungul secțiunii active putându-se monta și introduce mai multe sonde de măsură **(M)**, dilatarea axială a secțiunii active **(A)** datorită

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU



temperaturii fiind rezolvată prin profilarea unei găuri cilindrice **(13)** la baza flanșei senzorului de măsură **(M)** și introducerea în profil a unui arc **(14)** ce apasă 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 bușe cilindrice **(16)** sudate de carcasa secțiunii active **(B)** și profilate după suprafața secțiunii active **(A)**, prin care sunt introduse niște termocuple de control final **(L)**, în continuare fiind introdus un aer de răcire secundar printr-o conductă **(17)** ce preia aerul din aceeași sursă de aer **(4)**, din avalul tronsonului de măsură debit **(5)**, pătrunzând prin intermediul unei tubulaturi **(H)** într-un spațiu inelar **(d)** printr-un perete exterior **(18)**, de aici acest aer pătrunzând sub forma de aer de răcire peliculară printr-un perete interior **(19)** al spațiului inelar **(d)**, prin niște găuri **(e)**, la evacuare, după vana de reglaj **(I)** fiind prevăzută o tubulatură formată din niște tronsoane cilindrice concentrice **(20, 21, 22)**, rigidizate de niște montanți radiali **(23, 24)** ce formează un ejector în trepte, având niște spații inelare **(f, g)** prin care pătrunde, prin eiecție, aerul atmosferic, astfel realizându-se diluția gazelor fierbinți și scăderea temperaturii acestora concomitent cu scăderea vitezelor și aplatizarea profilului de viteze, rezultând o scădere a nivelului de zgomot.

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU

7

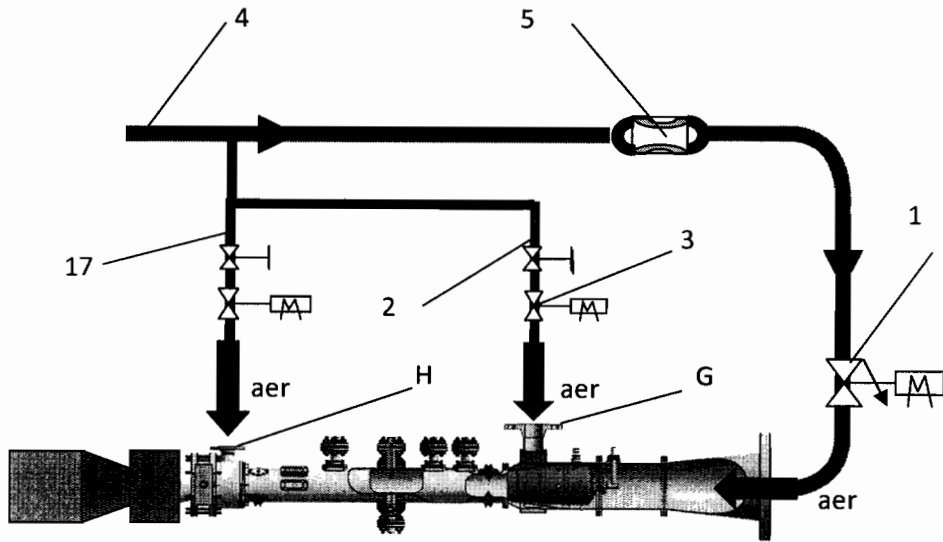


FIG.1

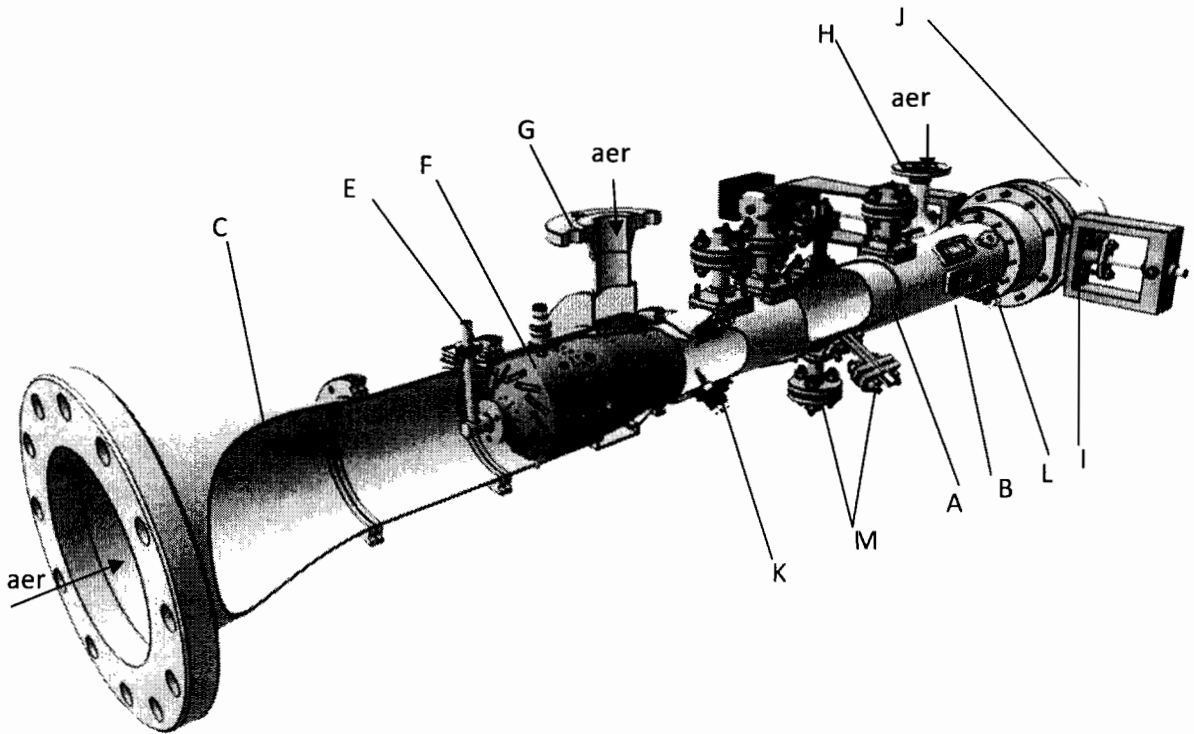


FIG.2

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU

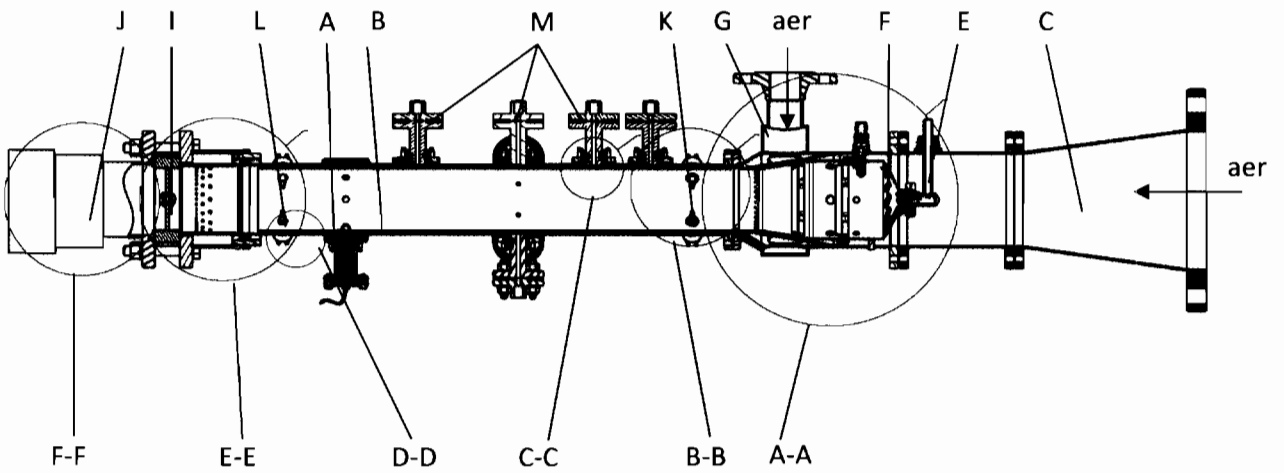


FIG.3

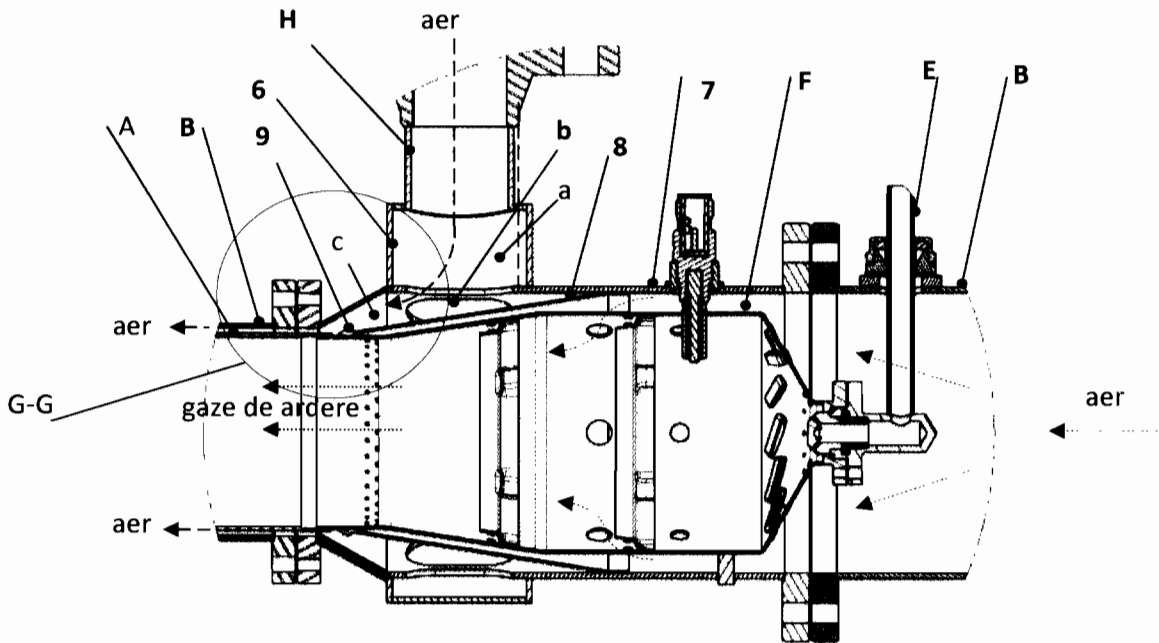


FIG.4

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU

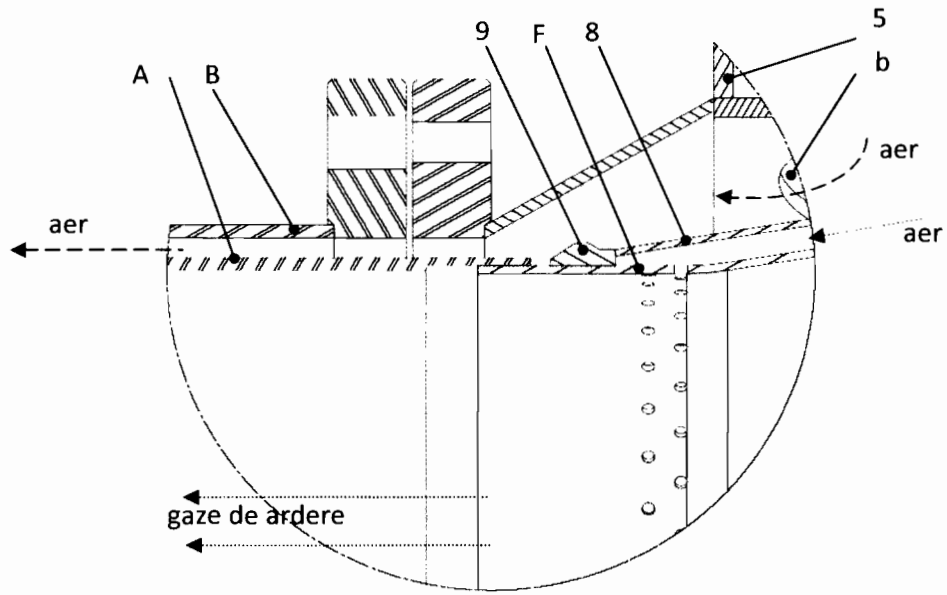


FIG.5

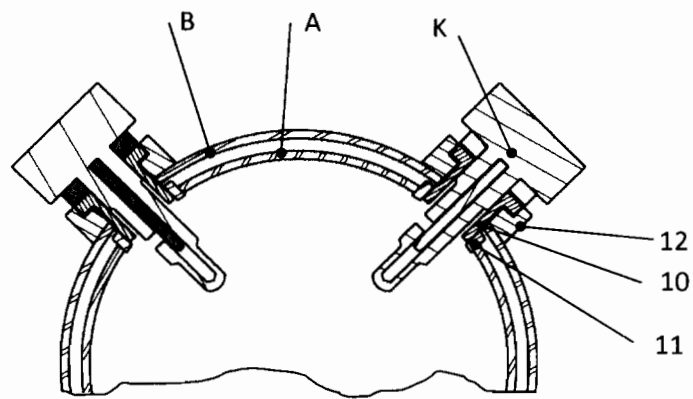


FIG.6

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU

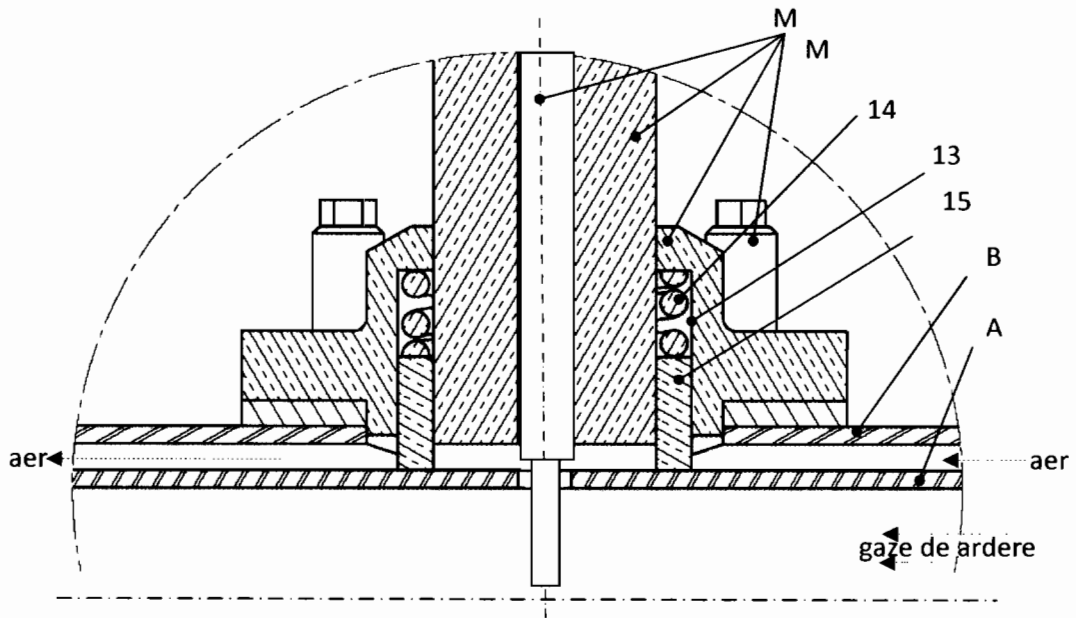


FIG.7

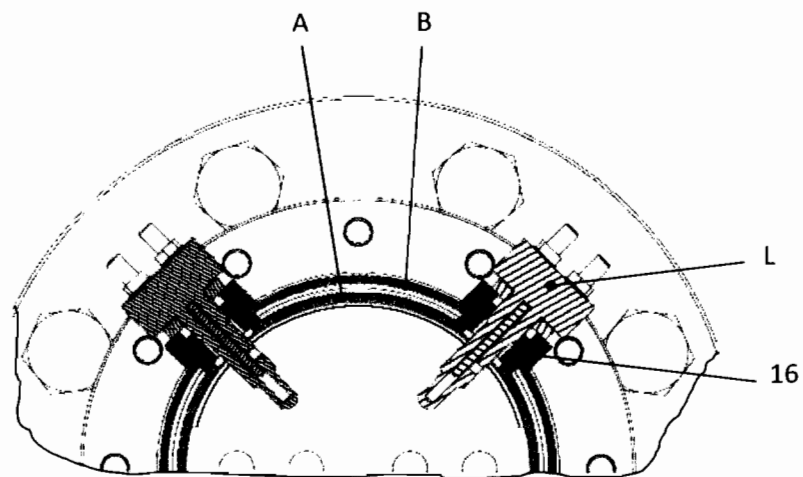


FIG.8

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU

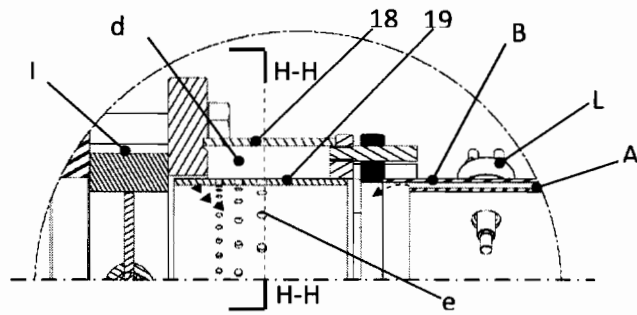


FIG.9

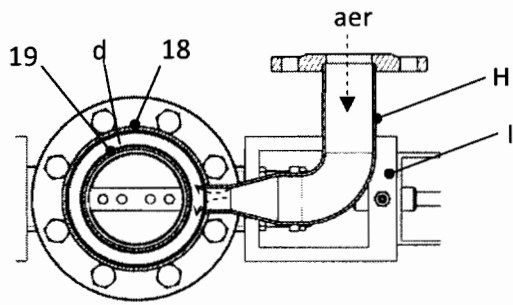


FIG.10

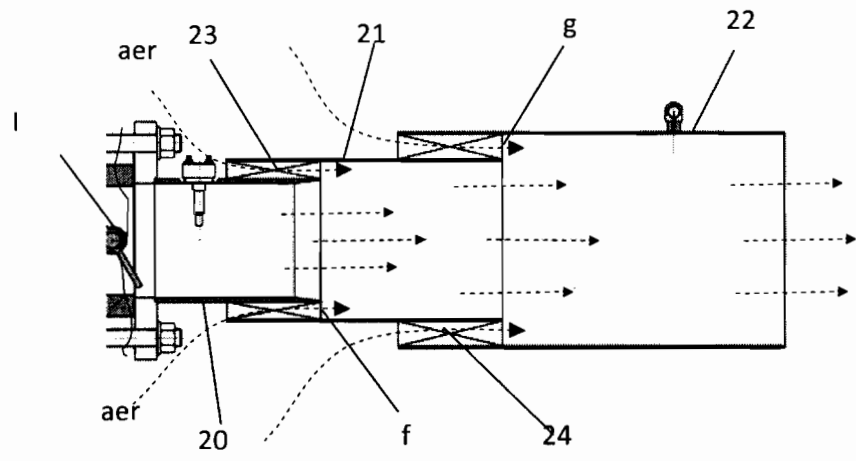


FIG.11

Președinte Director General
dr. ing. Valentin SILIVESTRU