

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00061**

(22) Data de depozit: **09/02/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/06/2022 BOPI nr. **6/2022**

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

(72) Inventatori:
• **VILAG VALERIU ALEXANDRU,
STR.TELITA, NR.17, BL.121, SC.1, ET.2,
AP.9, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **VILAG JENI ALINA, STR.SADULUI,
NR.17, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MACRIȘOIU NICOLAE,
STR.CPT.ALEXANDRU ȘERBĂNESCU,
NR.14, BL.14A, SC.1, ET.4, AP.19,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **NICOARĂ RĂZVAN EDMOND,
BD.IULIU MANIU, NR.15H, BL.5, SC.2, ET.3,
AP.158, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **PRISĂCARIU EMILIA GEORGIANA,
STR.PLOPILOR, NR.8,
COMUNA BĂNEASA, GR, RO**

(54) INSTALAȚIE DE TESTARE PENTRU SISTEME DE PROPULSIE SPAȚIALE DE MICI DIMENSIUNI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni, cu tracțiunea dezvoltată în gama 0,1 - 20 N destinate controlului atitudinii și modificării orbitei platformelor spațiale și care funcționează în condiții de presiune sub-atmosferică. Instalația de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni este alcătuită dintr-o cameră (1) de vid alcătuită dintr-un corp (A) cilindric, un capac (B) superior prin care se realizează evacuarea fluidelor de lucru și un capac (C) inferior, care are rolul de masă de lucru pe care se montează un sistem (21) de propulsie de testat și elementele auxiliare necesare testării și care permite închiderea și deschiderea camerei (1) de vid prin deplasarea sa în axă verticală pe tije metalice filetate și care permite optimizarea volumului de lucru modular, prin reducerea sau extinderea acestuia, prin conectarea la un traseu de conducte care fac legătura cu niște rezervoare (9 și 10) suplimentare de dimensiuni mult mai mari decât camera (1) de vid, care măresc volumul de testare și care permit menținerea o perioadă îndelungată a condițiilor de mediu cu presiune sub-atmosferică, relevant pentru testele predefinite, permițând efectuarea unei game extinse de teste în timp redus.

Revendicări: 2
Figuri: 4

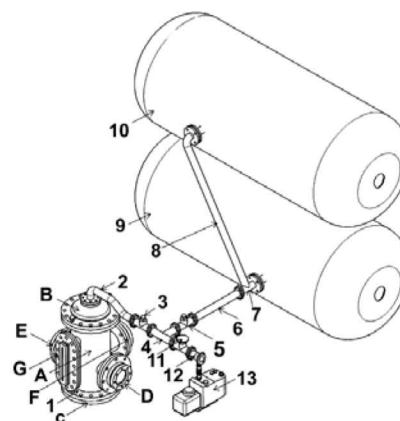


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 222 00061
Data depozit	09-02-2022

INSTALAȚIE DE TESTARE PENTRU SISTEME DE PROPULSIE SPAȚIALE DE MICI DIMENSIUNI

Invenția se referă la o instalație de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni, cu tracțiunea dezvoltată în gama $0,1 + 20$ N, destinate controlului atitudinii și modificării orbitei platformelor spațiale și care funcționează în condiții de presiune sub-atmosferică.

În vederea testării sistemelor de propulsie pentru spațiu în mediu relevant, este necesară reproducerea parametrilor gazodinamici ai mediului țintă. Testele de laborator se concentrează, în primă instanță, pe producerea nivelului de vid în incinte special proiectate pentru a rezista la presiuni sub-atmosferice și pentru a permite menținerea acestor valori prin izolarea de mediul exterior. Testarea în laborator presupune atât demonstrarea funcționalității, prin măsurarea unei serii de parametri și confirmarea executării unei serii de comenzi, dar și prin vizualizarea sistemului în timpul operării și a efectelor anumitor fenomene, în cazul sistemelor de propulsie producerea unui jet de gaze arse/reci. Modificări și ajustări constante ale sistemelor de propulsie, în diferite faze ale programului de testare, pot fi dificile în incinte de mici dimensiuni, presupunând instrumente și scule speciale, dar și consum de timp.

Sunt cunoscute în prezent diverse instalații de testare în vid / camere de vid și sisteme de măsurare a forței în plan orizontal și vertical comercializate și utilizate în efectuarea de experimente fizice și testare de dispozitive mecanice destinate funcționării în spațiul cosmic.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă în optimizarea volumului de lucru cu menținerea condițiilor relevante de testare pentru o serie mai lungă de teste, atât prin montarea sistemului de propulsie de testat direct pe o masă de lucru instalată pe capacul inferior al camerei de vid, care permite, prin înfiletarea pe tije, deplasarea în axă verticală a întregului ansamblu, fără introducerea de elemente suplimentare care să ocupe volum de lucru, cât și prin conectarea camerei de vid la rezervoare suplimentare, rezistente la presiuni sub-atmosferice și capabile să mențină condițiile relevante pentru o



perioadă mai îndelungată de testare. Volumul de lucru cu mediu relevant este modular și expandabil, putând fi ajustat conform necesităților de testare, fiind redus prin instalarea de blindaje pe flanșele de conectare a rezervoarelor suplimentare la traseul de legătură cu camera de vid și sistemul de pompare cu pompă de vid sau operarea robinetilor manuali, sau fiind extins prin instalarea de elemente suplimentare, tronsoane de legătură și rezervoare.

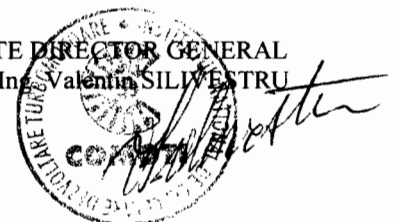
Instalația de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată, prin aceea că este compusă dintr-o cameră de vid alcătuită dintr-un corp cilindric, un capac superior prin care se realizează evacuarea fluidelor de lucru și un capac inferior, care are rolul de masă de lucru pe care se montează sistemul de propulsie de testat și elementele auxiliare necesare testării și care permite închiderea și deschiderea camerei de vid prin deplasarea sa în axă verticală pe tije metalice filetate și care permite optimizarea volumului de lucru modular, prin reducerea sau extinderea acestuia, prin conectarea la un traseu de conducte care fac legătura cu niște rezervoare suplimentare de dimensiuni mult mai mari decât camera de vid, care măresc volumul de testare și care permit menținerea o perioadă îndelungată a condițiilor de mediu cu presiune sub-atmosferică, relevant pentru testele predefinite, permițând efectuarea unei game extinse de teste în timp redus.

Instalația de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- este ușor de realizat și de întreținut;
- nu prezintă un cost de producție ridicat;
- optimizează volumul de lucru cu menținerea condițiilor relevante de testare pentru o serie mai lungă de teste;

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig.1...4, care reprezintă:

- fig.1: vedere de ansamblu a instalației de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni ;
- fig.2: vedere parțial secționată a instalației de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni;



- fig.3: vedere din lateral a instalației de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni;

- fig.4: detaliu M din fig. 2 reprezentând sistemul de măsurare a tracțiunii.

Instalația de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni, conform invenției și așa cum se poate observa și din cadrul fig.1, este formată din trei componente principale, respectiv o cameră de vid **1**, în care se instalează un sistem de propulsie de testat **21** și niște sisteme de instrumentare aferente și care permite realizarea de condiții de testare speciale, în particular presiuni sub-atmosferice, din niște rezervoare suplimentare **9** și **10**, care extind volumul cu mediu de testare relevant și dintr-un sistem de pompare cu pompă de vid **13**, care produce nivelul de vid relevant.

Cele trei componente principale sunt conectate printr-un traseu de conducte pe care sunt instalate niște elemente care permit adaptarea la necesitățile de volum de testare, respectiv o conductă de evacuare **2**, conectată printr-o flanșă la un capac superior al camerei de vid **B**, pe care este instalat un robinet manual **3**, continuat cu un adaptor de cuplare module cu trei căi **4**, un robinet manual suplimentar **5**, o conductă de legătură **6** și un adaptor de cuplare rezervoare **7**, din care se desprinde conducta pasaj **8**, care face legătura cu rezervoarele suplimentare **9** și **10**. La adaptorul de cuplare module **4** se conectează un filtru de aer **11** instalat pe un tronson de filtrare **12**, pe care este instalat și care face legătura cu sistemul de pompare cu pompă de vid **13**. Toate componentele traseului sunt conectate între ele prin flanșe, cu garnituri care asigură etanșarea.

Camera de vid **1** este alcătuită dintr-un corp cilindric **A**, un capac superior **B**, prin care se realizează evacuarea fluidelor de lucru și un capac inferior **C** care are rolul de masă de lucru suport pentru sistemul de măsurare a forței propulsorului. Pe corpul cilindric sunt instalate niște ferestre de acces **D**, **E**, **F** și **G**, care permit manipularea sistemelor din interiorul camerei de vid și, în funcție de tipul de capace instalate, vizualizarea sistemelor montate în interiorul camerei de vid. Toate componentele camerei de vid sunt conectate între ele prin flanșe, cu garnituri care asigură etanșarea.

Capacul inferior **C** al camerei de vid joacă rolul de bază/suport pentru masa de lucru **14**, circulară, poziționată orizontal, prevăzută cu găuri filetate și a cărei poziționare

pe axa verticală este controlată prin deplasarea pe niște tije filetate **15**. Pe masa de lucru **14** este instalat un suport de senzor de tracțiune **16** pe care sunt la rândul lor montate, o cale de rulare plană cu ghidaj **17** de o grosime suficient de mare încât să nu permită deformarea pentru o masă culisantă **19** în plan vertical pe o suprafață plană și un senzor de tracțiune **18**, prin înfiletare pe pilonul central vertical, de secțiune circulară.

Masa culisantă **19** cu suport de secțiune L, cu placa orizontală care susține sistemul de propulsie de testat **21**, include, pe o suprafață verticală, paralelă cu suprafața verticală a suportului de senzor de tracțiune **18**, un rulment liniar miniatural **20** care culisează în axă verticală pe calea de rulare cu ghidaj **17**. Axele secțiunilor circulare ale mesei de lucru **14**, suportului de senzor de tracțiune **16**, senzorului de tracțiune **18** și sistemului de propulsie testat **21** coincid, asigurând corectitudinea măsurării forței de tracțiune dezvoltate de sistemul de propulsie.

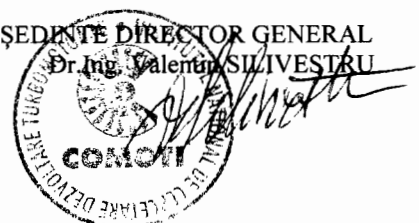
Modul de funcționare al instalației de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni, este următorul:

Pentru testarea unui sistem de propulsie, în mediu relevant de atmosferă, utilizând instalația de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni, conform invenției, se procedează după cum urmează: se montează ansamblul sistem de propulsie de testat pe masa culisantă din interiorul camerei de vid, se închid capacele și ferestrele de acces ale camerei de vid și se optimizează volumul de testare conform necesităților, fie prin blindarea traseelor sau închiderea robineților, fie prin montarea de elemente suplimentare sau deschiderea robineților, și se pornește sistemul de pompare cu pompă de vid. La atingerea nivelului de vid conform specificațiilor de testare, se pornește sistemul de propulsie de testat și se măsoară parametrii de interes, conform instrumentării specifice. Tracțiunea dezvoltată de sistemul de propulsie de mici dimensiuni se măsoară prin intermediul sistemului de măsurare a forței, informația fiind transmisă cu ajutorul sistemului culisant care include masa culisantă și sistemul format din rulmentul miniatural care se deplasează pe calea de rulare cu ghidaj montată pe pilonul suportului senzorului de tracțiune, către senzorul montat pe acesta.

În condițiile de funcționare a sistemului de propulsie testat, gazele evacuate de sistem vor fi dispersate în întreg volumul de lucru, iar presiunea interioară va crește,

testarea oprindu-se la un nivel de presiune impus de programul de testare. Ferestrele de acces pot fi utilizate la vizualizarea jetului de gaze cu tehnici specifice optice/laser, etc., în cazul în care capacele de închidere utilizate sunt dotate cu vizoare.

PREȘEDINTE DIRECTOR GENERAL
Dr. Ing. Valeriu SILIVESTRU



REVENDICĂRI

1. Instalație de testare pentru sisteme de propulsie spațiale de mici dimensiuni, în condiții sub-atmosferice, **caracterizată prin aceea că este alcătuită dintr-o cameră de vid (1) alcătuită dintr-un corp cilindric (A), un capac superior (B) prin care se realizează evacuarea fluidelor de lucru și un capac inferior (C), care are rolul de masă de lucru pe care se montează sistemul de propulsie de testat (21) și elementele auxiliare necesare testării și care permite închiderea și deschiderea camerei de vid (1) prin deplasarea sa în axă verticală pe tije metalice filetate și care permite optimizarea volumului de lucru modular, prin reducerea sau extinderea acestuia, prin conectarea la un traseu de conducte care fac legătura cu niște rezervoare suplimentare (9 și 10) de dimensiuni mult mai mari decât camera de vid (1), care măresc volumul de testare și care permit menținerea o perioadă îndelungată a condițiilor de mediu cu presiune sub-atmosferică, relevant pentru testele predefinite, permițând efectuarea unei game extinse de teste în timp redus.**

2. Sistem de măsurare a tracțiunii, **caracterizat prin aceea că constă dintr-un montaj vertical în care sistemul de propulsie testat (21) este instalat pe o masă culisantă (19), senzorul de tracțiune (18), fiind capabil să preia și să compenseze masa ansamblului sistemului de propulsie testat (21), iar axele secțiunilor circulare ale unei mesei de lucru (14), ale unui suport de senzor de tracțiune (16), ale unui senzor de tracțiune (18) și a sistemului de propulsie testat (21) coincid, asigurând corectitudinea măsurării forței de tracțiune dezvoltate, în intervalul $0,1 \pm 20$ N.**



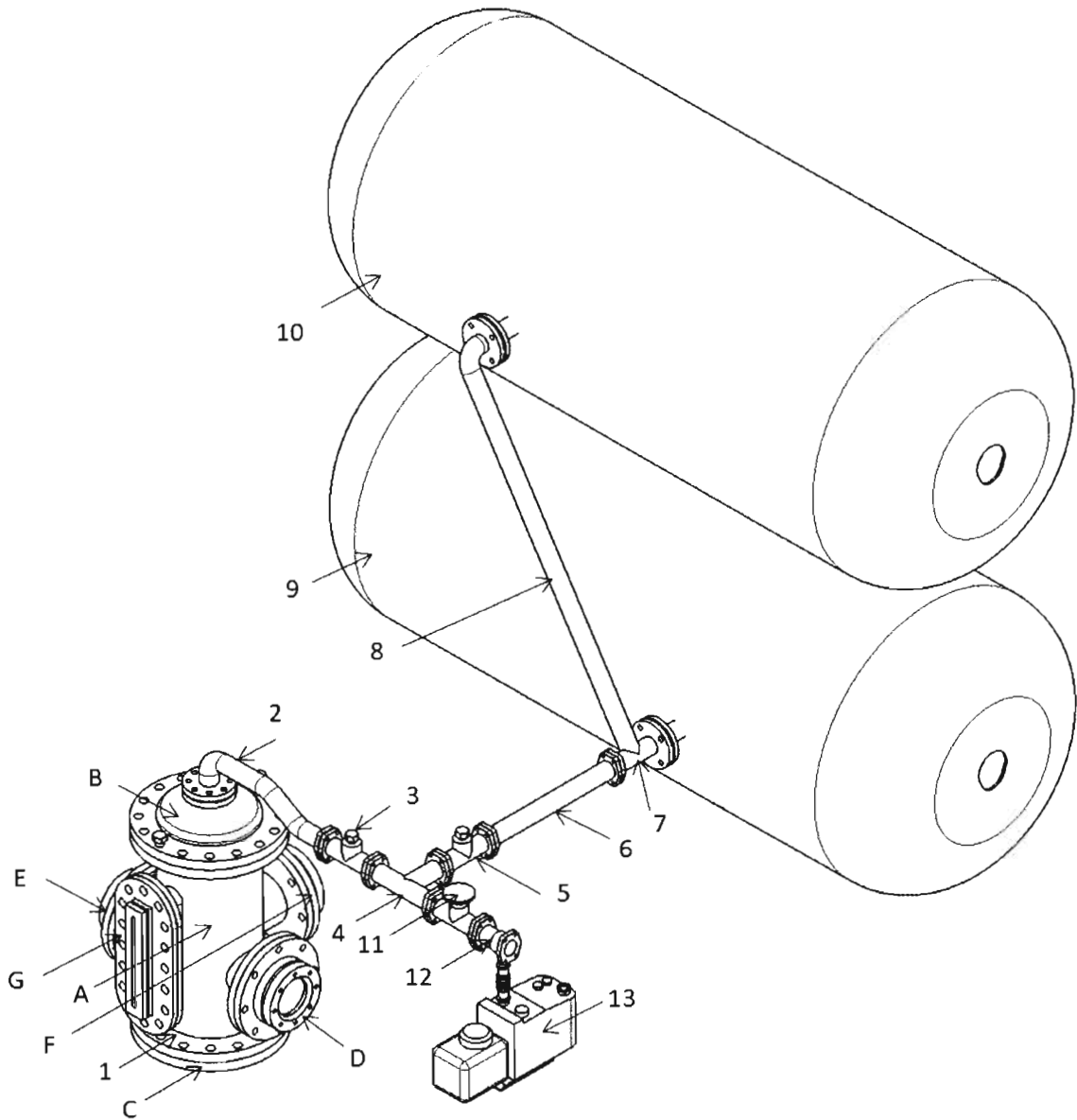


Fig.1

PREȘEDINTE DIRECTOR GENERAL
Dr. Ing. Valentin SILIVESTRU



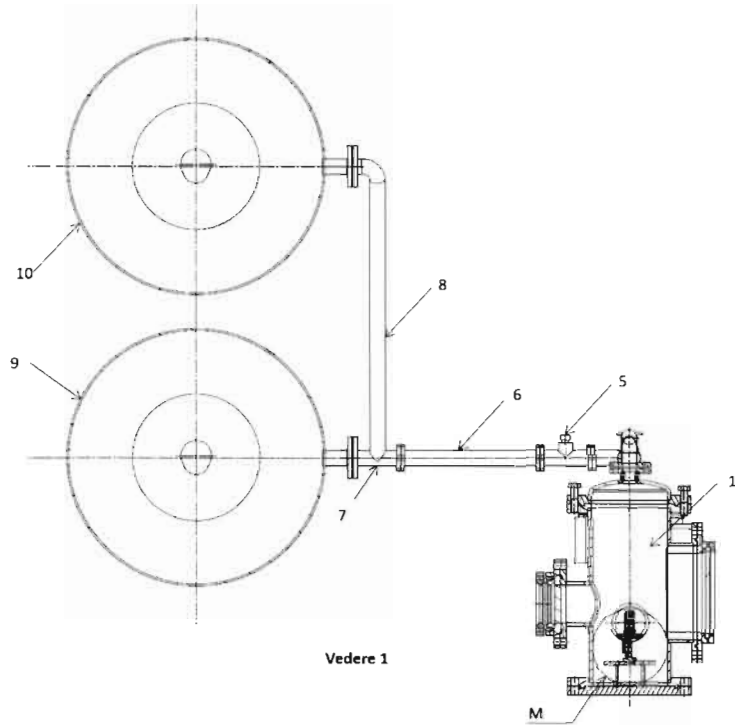


Fig.2

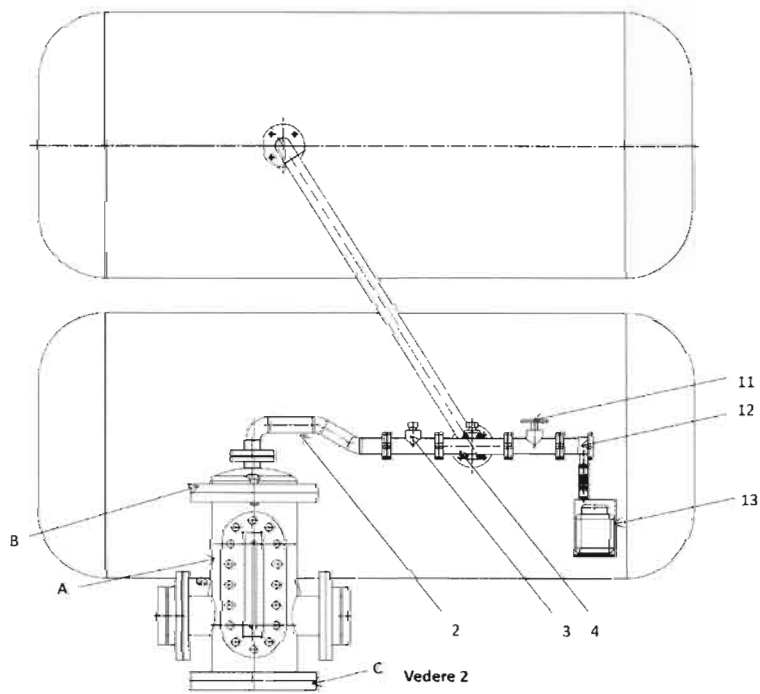
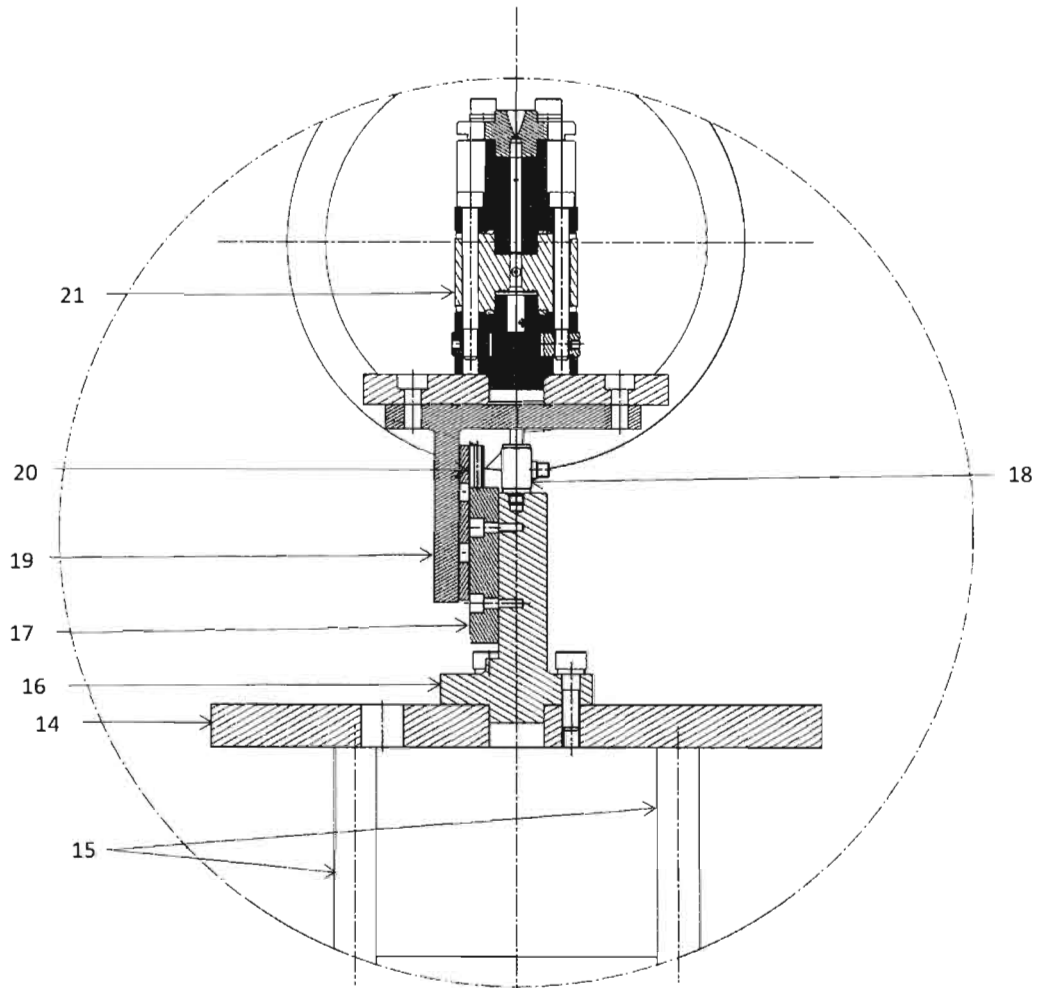


Fig.3





Detaliu M

Fig.4

PREȘEDINTE DIRECTOR GENERAL
Dr.Ing. Valentin SILIVESTRU

