

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 01037**

(22) Data de depozit: **23/12/2015**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2016** BOPI nr. **5/2016**

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE  
AEROSPAȚIALĂ "ELIE CARAFOLI" -  
INCAS, BD.IULIU MANIU NR.220,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• NAE CĂTĂLIN, CALEA MOȘILOR NR.133,  
BL.133, AP.15, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• POPA EDUARD, BD. TIMIȘOARA NR. 89,  
BL. C1.3, SC. A, ET. 1, AP. 6, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• ONEL ALEXANDRU IULIAN,  
STR. POP ION NR. 5, CARACAL, OT, RO

### (54) TURBOREACTOR LINIAR

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un turboreactor liniar, destinat producerii unei forțe de tracțiune care va propulsa ansamblul de care va fi conectat, și prezintă două carcase, una exterioară și una interioară; cea interioară protejează sistemul de mișcare liniară, iar cea exterioară este profilată corespunzător pentru etapele de compresie, de ardere și de evacuare. Turboreactorul conform invenției este alcătuit dintr-un compresor (3) și o turbină (5), niște pale (6 și 7) ale turbinei (5) fiind conectate cu ajutorul unor zale (9) modificate, de un lanț (13), asigurând o mișcare liniară, datorată acțiunii gazelor de ardere dintr-o cameră (4) de ardere, aceasta având niște orificii (8) prin care amestecul poate trece dintr-o cameră în alta, care este transformată într-o mișcare circulară cu ajutorul unor roți (14) dințate, fiind apoi transmisă unor arbori (12).

Revendicări: 4  
Figuri: 12

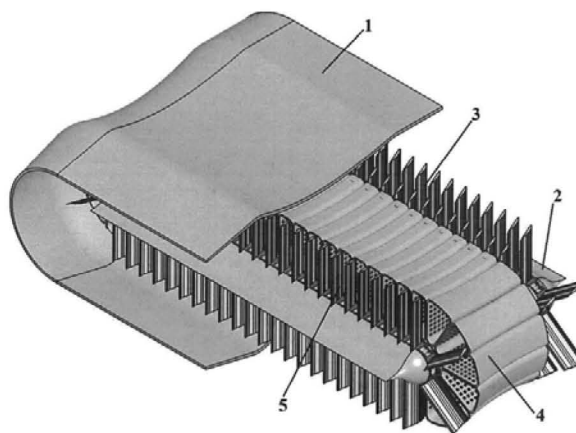
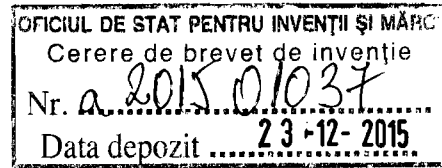


Fig. 1





## DESCRIERE:

Inventia se refera la un turboreactor liniar. Are drept scop producerea unei forte de tractiune.

In prezent sunt cunoscute in detaliu solutii tehnice pentru turboreactoare axiale. Palele de compresor si cele de turbina sunt dispuse circular in jurul unui ax, miscarea paletelor lor fiind circulara. Aerul comprimat ajunge in camera de ardere, unde se face injectia de combustibil, iar intreaga compozitie este aprinsa. Se genereaza astfel o energie foarte mare ce iese din camera de ardere si ajunge in dreptul turbinei. gazele de ardere imprima o viteza turbinei care, la randul ei, pune in miscare compresorul. Restul de energie dat de gazele de ardere este evacuat, turboreactorul lasand energia ramasa sa produca o tractiune cat mai mare. Un dezavantaj al turboreactorului clasic este dimensiunea acestora. Deoarece randamentul turboreactorului depinde de debitul de aer si gradul de compresie, pentru a obtine o forta de tractiune mare, diametrul motorului este foarte mare. Un alt dezavantaj este dat de tipul curgerii in camera de ardere. Deoarece se foloseste o singura camera de ardere, curgerea fluidului nu poate avea o turbulenta ridicata. Daca curgerea fluidului este turbulenta, atunci combustibilul injectat se amesteca mai bine cu aerul, rezultand o energie mai mare dupa aprindere si ardere.

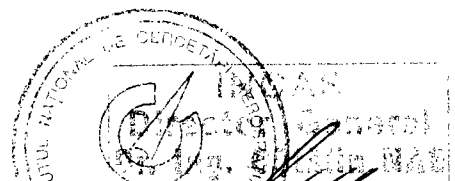
Scopul inventiei este de a creste randamentul turboreactorului clasic si de reducere a dimensiunii turboreactorului.

Problema pe care o rezolva inventia este aceea a maririi debitului de aer ce intra in turboreactor. Totodata, camerele de ardere sunt proiectate astfel incat arderea sa se faca cu o eficienta ridicata, rezultand astfel o energie mai mare a gazelor de ardere comparativ cu un turboreactor axial. Prin marirea debitului de aer, dar realizarea unei arderi mai eficiente, randamentul turboreactorului liniar este mai ridicata comparativ cu turboreactorul clasic, axial.

Inventia ce va fi descrisa in randurile urmatoare are in componenta doua trepte de compresor si una de turbina. Pentru obtinerea unor performante si mai ridicate, numarul treptelor poate fi marit. Totodata, pot fi adaugate si trepte de stator, atat pentru compresor, cat si pentru turbina, pot fi adaugate compresoare si turbine de joasa presiune. Acestea nu au insa un impact asupra unicitatii solutiei constructive ale inventiei.

Inventia va fi in continuare prezentata in legatura cu figurile 1-12, care reprezinta:

- Fig. 1 - vederea izometrica a turboreactorului liniar
- Fig. 2 - vederea izometrica a turboreactorului liniar (carcasa figurata complet)
- Fig. 3 - zona de admisie
- Fig. 4 - vederea laterala a turboreactorului liniar (carcasa figurata complet)
- Fig. 5 - vederea laterala a turboreactorului liniar
- Fig. 6 - pale compresor, camere de ardere, pale turbina
- Fig. 7 - vedere de sus (carcasa nefigurata)
- Fig. 8 - vedere de jos (carcasa nefigurata)



- Fig. 9 - camere de ardere
- Fig. 10 - detaliu camere de ardere
- Fig. 11 - conexiune compresor turbina prin arbori
- Fig. 12 – arbore, roata dintata, lant, zale simple, zale modificate, pale turbina

Inventia are drept scop generarea unei forte de tractiune prin comprimarea fluidului de lucru, amestecarea cu combustibil, ardere si apoi evacuarea acestuia. Componentele principale sunt prezentate in Fig.1 .Acestea sunt:

1. Carcasa exterioara
2. Carcasa interioara
3. Compresor
4. Camere de ardereTurbina

In Fig. 2, inventia este prezentata cu toata carcasa montata. Se poate observa forma carcasei exterioare in zona de evacuare a gazelor. Ea este asemenea unui ajutoraj convergent, ce are ca scop marirea vitezei gazelor de evacuare.

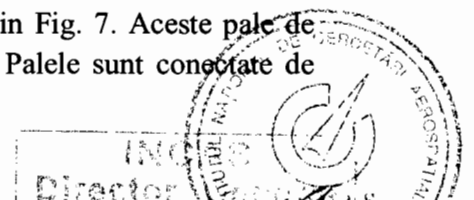
Zona de admisie este vizibila in Fig. 3. Distanța dintre carcasa 1 si palele compresorului 6 este de ordinul milimetrilor. Palele, prin miscarea lor liniara, au rolul de a comprima fluidul de lucru, crescand presiunea, dar totodata micsorand si viteza fluidului.

Pentru zona camerelor de ardere, carcasa exterioara 1 are forma unui ajutoraj convergent-divergent. Fiind definita forma carcasei pentru zona de admisie, de ardere si de evacuare, forma finala este figurata in Fig. 4.

Carcasa interioara 2 indeplineste doua scopuri. Primul este de a proteja mecanismul interior prin care se face miscarea de translatie si rotatie a palelor. Al doilea este de a alinia liniile de curent ale fluidului din zona centrala inspre pale. O vedere laterala, avand carcasa figurata doar partial este prezentata in Fig. 5.

In Fig. 6 este figurata configuratia interioara pentru turboreactorul liniar. Se observa o lungime considerabil mai mare decat celelalte doua dimensiuni ale inventiei. Cu cat lungimea este mai mare, numarul palelor creste, astfel creste si debitul de aer, dar si gradul de compresiune. Se observa ca atat palele compresorului 6, cat si palele turbinei 7, sunt la o distanta de o zala intre ele. Despre mecanismul ce conecteaza arborii de pale se va discuta ulterior. Numarul camerelor de ardere 4 este mare, deoarece se doreste o curgere turbulenta. Este de preferat ca liniile de curent sa fie haotice, fluidul de lucru din camera de ardere sa se ciocneasca de peretii camerelor de ardere, chiar sa treaca dintr-o camera in alta. Acest lucru se va face prin orificiile 8.

In Fig. 7 este prezentata o vedere de sus a inventiei, carcasa 1 nefiind figurata. Viteza gazelor de ardere in zona de evacuare este mult mai mare decat viteza fluidului din zona de admisie. Punerea in miscare a compresorului este data de generarea unei forte mecanice pe arbore care se realizeaza de catre turbina. De aceea forma palelor de turbina 7 este cea figurata. Forma palelor de compresor 6 este de asemenea figurata in Fig. 7. Aceste pale de compresor au scopul de a micsora viteza si de a mari presiunea. Palele sunt conectate de



sistemul interior prin intermediul unor zale modificate 9. Acestea au un ax ce face legatura intre zala si focarul palei. Se va folosi focarul palei, deoarece este zona fata de care momentul aerodinamic dat de curgerea fluidului peste suprafata palei nu depinde de incidenta. Incidenta palelor este reglabila prin rotirea palei fata de acest ax.

In timpul functionarii, palele de turbina 7 ajung si in pozitia din Fig. 8. In acest moment, palele vor fi inversate comparativ cu cele din Fig. 7. Acum forta ce se va exercita va fi orientata in jos si are ca efect coborarea palei 7. Aceasta va accelera miscarea lantului, ceea ce duce la o crestere a vitezei unghiulare a arborelui, care va avea ca efect cresterea vitezei palelor de compresor. Astfel se poate obtine un debit de aer ridicat si un grad de compresie mare.

Camera de ardere a turboreactorului liniar este constituita din numeroase camere de ardere mai mici, configuratia aleasa fiind prezentata in Fig. 9. Majoritatea au o forma apropiata de cea a unui paralelipiped dreptunghic. Camerele de ardere din dreptul rotilor dintate, ce sunt dipuse semicircular fata de arbori au o forma apropiata de o prisma triunghiulara. Forma exterioara este data de geometria carcasei exterioare, dar si de cea celei interioare.

Privind in detaliu camerele de ardere, conform Fig. 10, se observa existenta unor orificii 10 in fiecare din camere. Doua camere vecine au orificiile aliniate astfel incat sa formeze un mic canal, prin care fluidul de lucru, aflat sau nu in procesul de ardere, sa circule. Injectia de combustibil se face prin intermediul ajutorajelor 11. Se folosesc doua ajutoraje pentru fiecare camera de ardere, amplasate la extremitatile zonei anterioare a camerei de ardere.

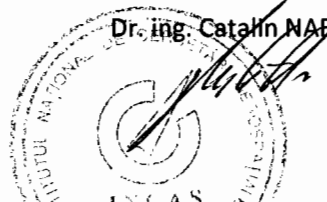
In Fig. 11 se observa componenta sistemului de actionare al palelor. Compresorul si turbina sunt conectate prin aceiasi arbori 12. Viteza de rotatie este imprimata mecanismului prin intermediul turbinei ce este pusa in miscare de gazele de ardere ce ies din camera de ardere.

Fora aerodinamica ce se exercita asupra palelor de turbina, datorata interactiunii cu gazele de ardere se transpune in sistem printr-o miscare liniara a acestora, in sensul ridicarii inspre extradodusul palei. Aceasta miscare de translatie este transmisa lantului 13 prin intermediul zalelor modificate 9. Lantul este alcatuit atat din zale modificate 9, cat si din zale normale 14. Rotile dintate 15 realizeaza transformarea miscarii liniare in miscare unghiulara. Aceasta miscare unghiulara imprima o viteza unghiulara arborelui 12 ce va pune in miscare si compresorul.

Avantajul principal al inventiei este acela al maririi debitului de aer care va trece prin turboreactor. Alt avantaj il reprezinta imbunatatirea procesului de ardere, prin realizarea unei curgeri turbulente a fluidului de lucru si a combustibilului. Ca rezultat final, randamentul turboreactorului liniar va fi mai ridicat comparativ cu turboreactorul clasic, axial.

Director General

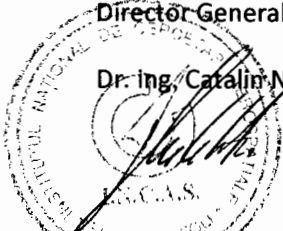
Dr. Ing. Catalin NAE



REVENDICARI:

1. Turboreactor liniar, caracterizat prin faptul ca este alcatuit dintr-un compresor (3) si o turbina (5), palele compresorului (6), respectiv (7) ale turbinei fiind conectate cu ajutorul unor zale modificate (9) de un lant (13), asigurand o miscare liniara a lantului datorata actiunii gazelor de ardere din camera de ardere (4), aceasta avand orificii (8) prin care amestecul poate trece dintr-o camera in alta, ce este transformata intr-o miscare circulara cu ajutorul rotilor dintate (14), fiind apoi transmisa arborilor (12).
2. Camera de ardere, caracterizata prin faptul ca prezinta mici orificii prin care fluidul de lucru poate sa circule si in afara acesteia, insa ce va ajunge intr-o camera de ardere vecina.
3. Mod de amplasare al camerelor de ardere, caracterizat prin faptul ca se folosesc numeroase camere plasate in contact cu cele 2 vecine camere de ardere vecine, dispuse liniar, iar in vecinatatea arborilor, dispuse radial.
4. Mod de utilizare al turboreactorului liniar, caracterizat prin faptul ca poate fi integral in interiorul unei alte structuri (exemplu: fuselaj)

Director General  
Dr. Ing. Catalin NAE



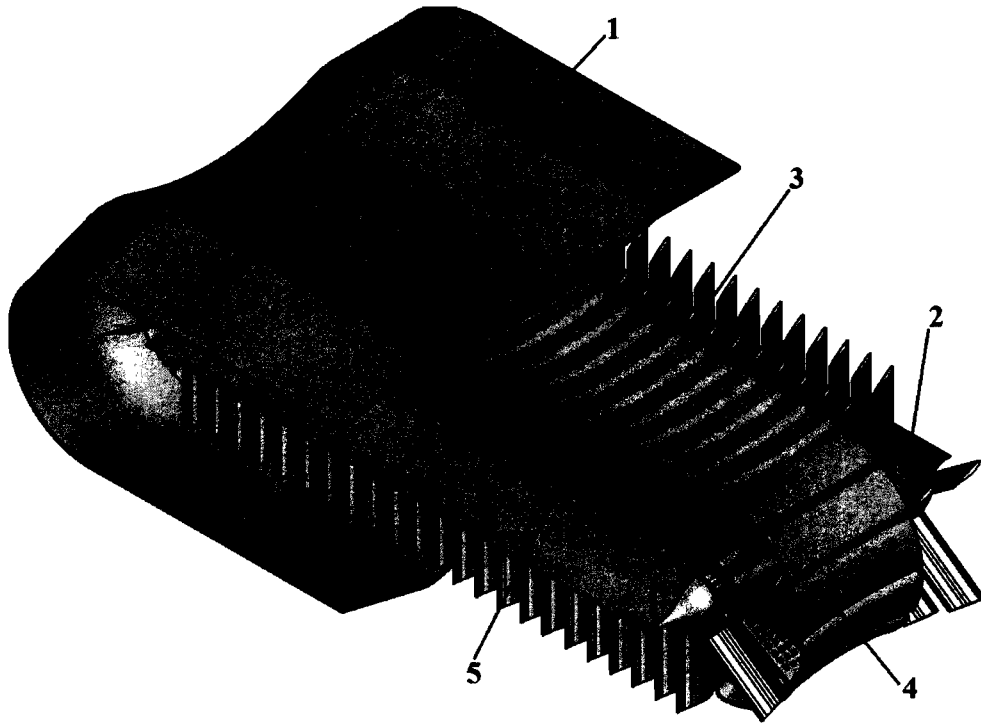


Fig. 1

INSTITUTUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE ȘTIINȚIFICĂ  
ȘI INOVARE  
I.N.D.S.I.  
C.A.S.  
București

Director  
Dr. Ing.

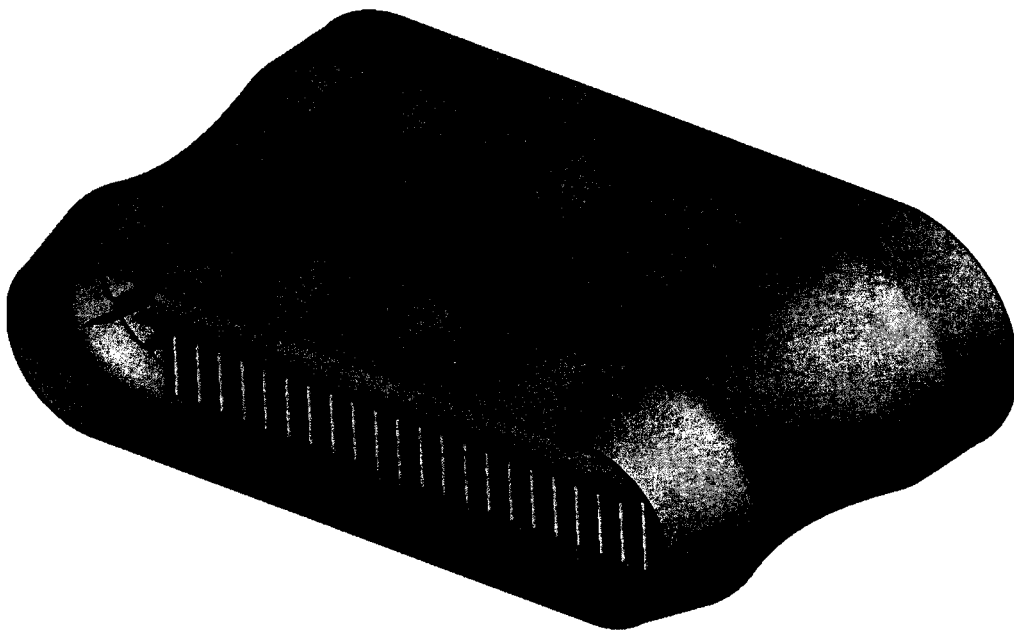


Fig. 2

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETĂRI AEROSPAZIALE  
CASA DE ÎNCHIRIAȘI  
București, România  
Director  
Dr. Ing. C. ...

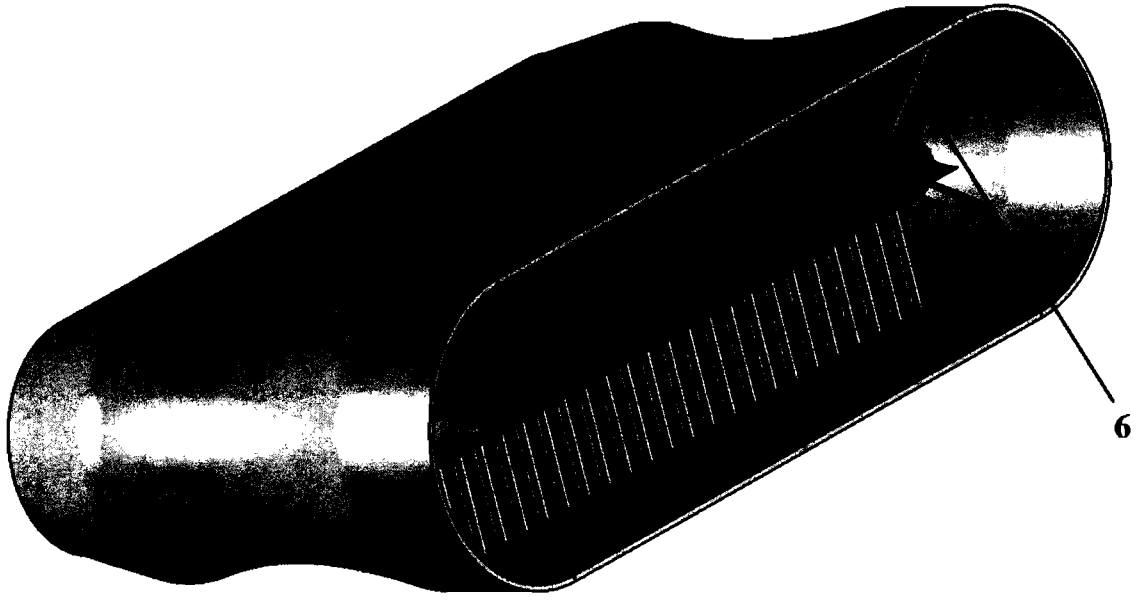


Fig. 3





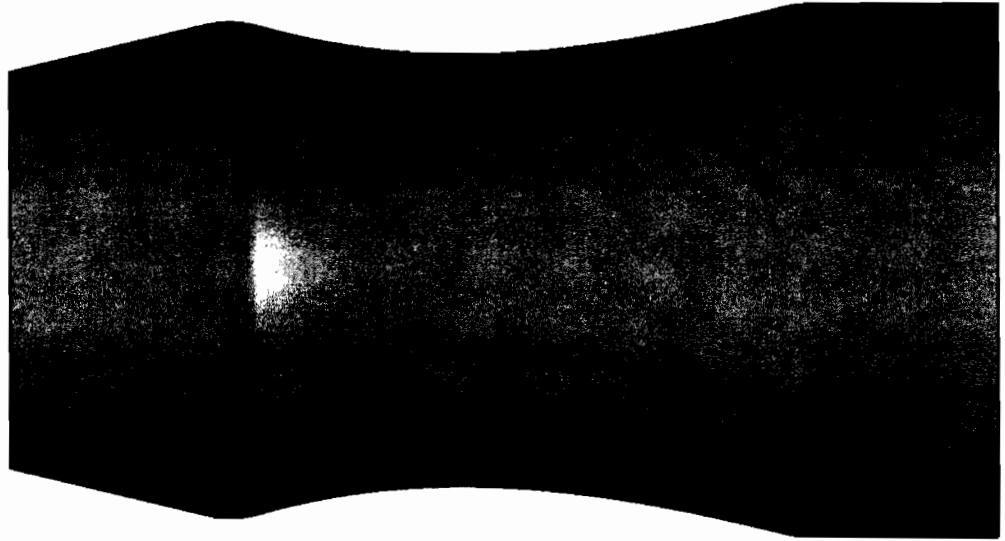


Fig. 4

INSTITUTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA  
DIRECTOR  
Dr. Ing. [Signature]

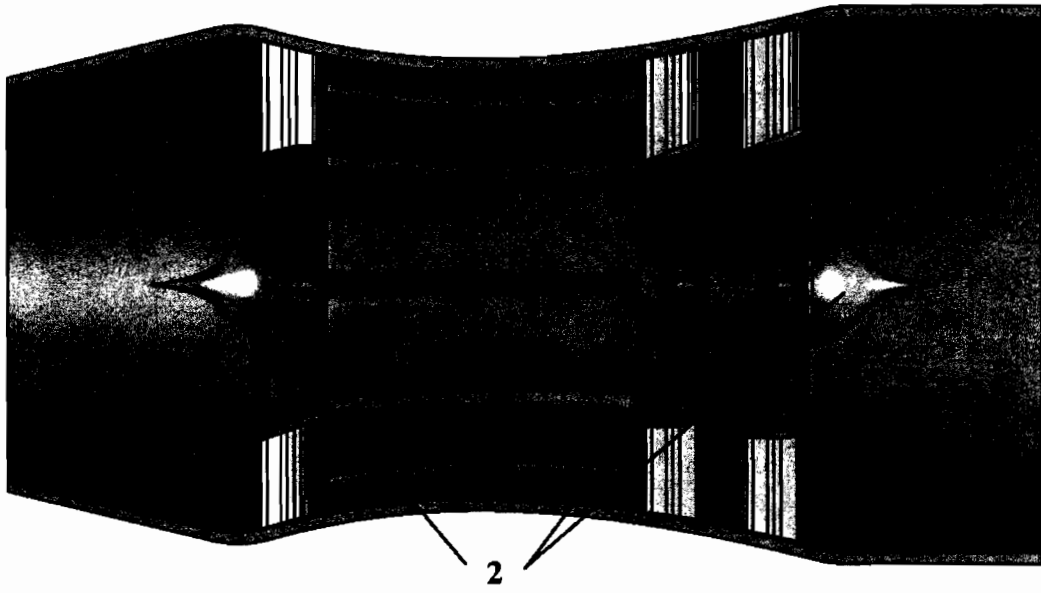


Fig. 5



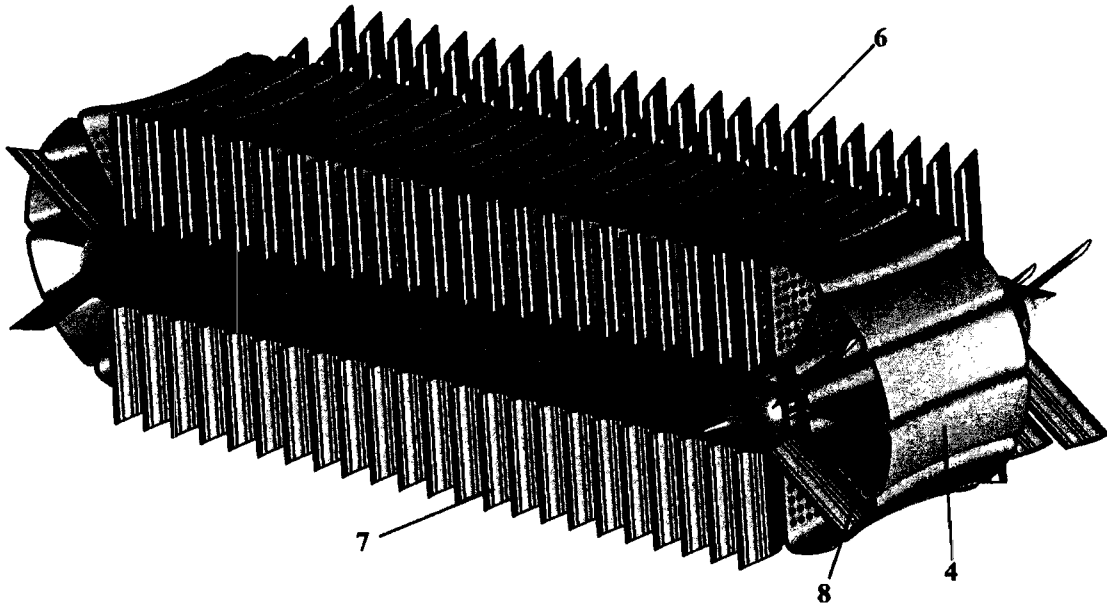
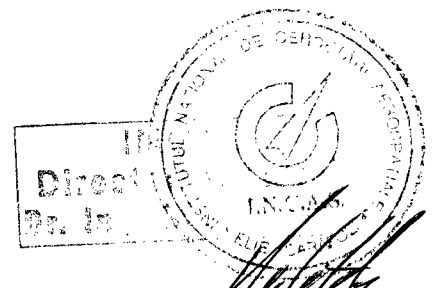


Fig. 6



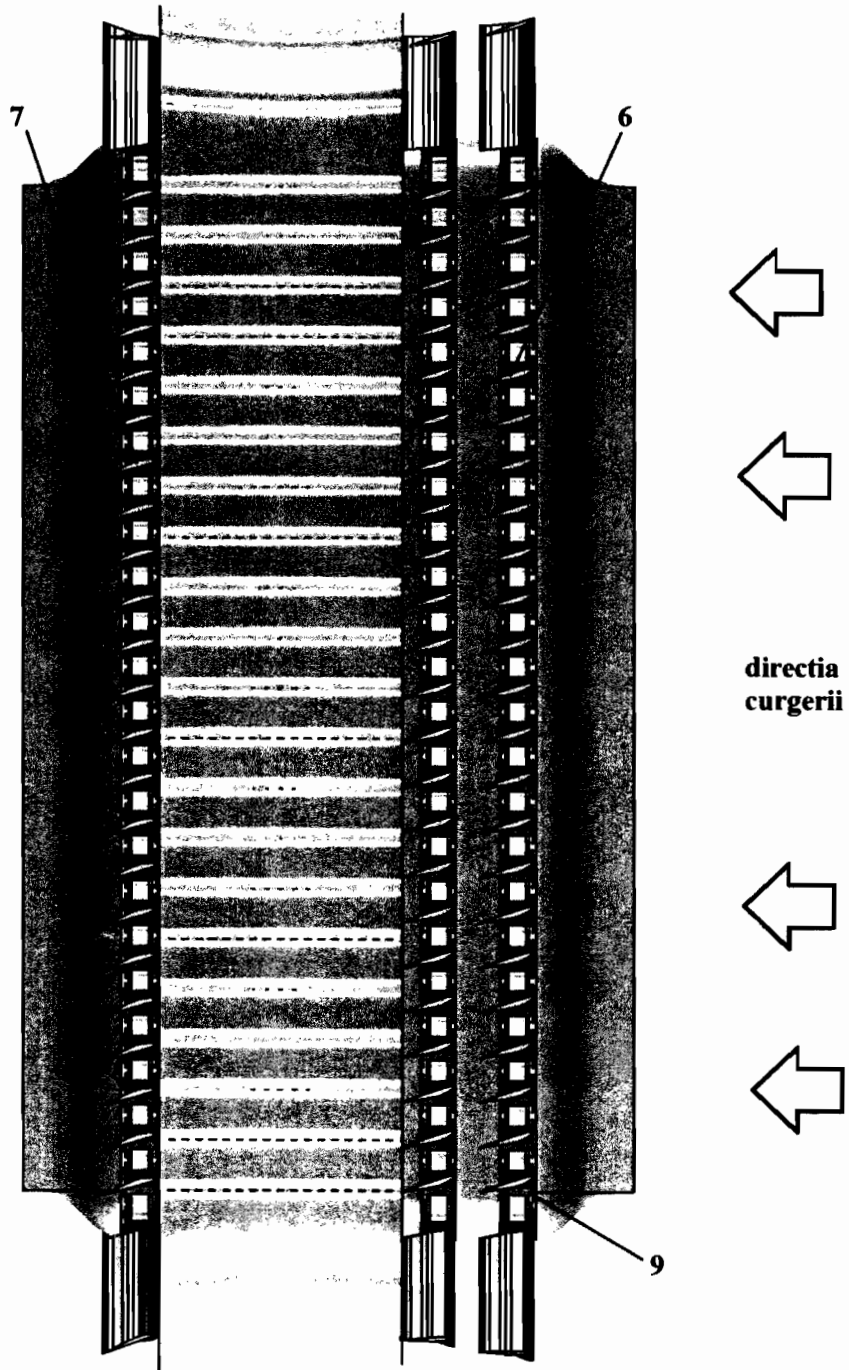


Fig. 7



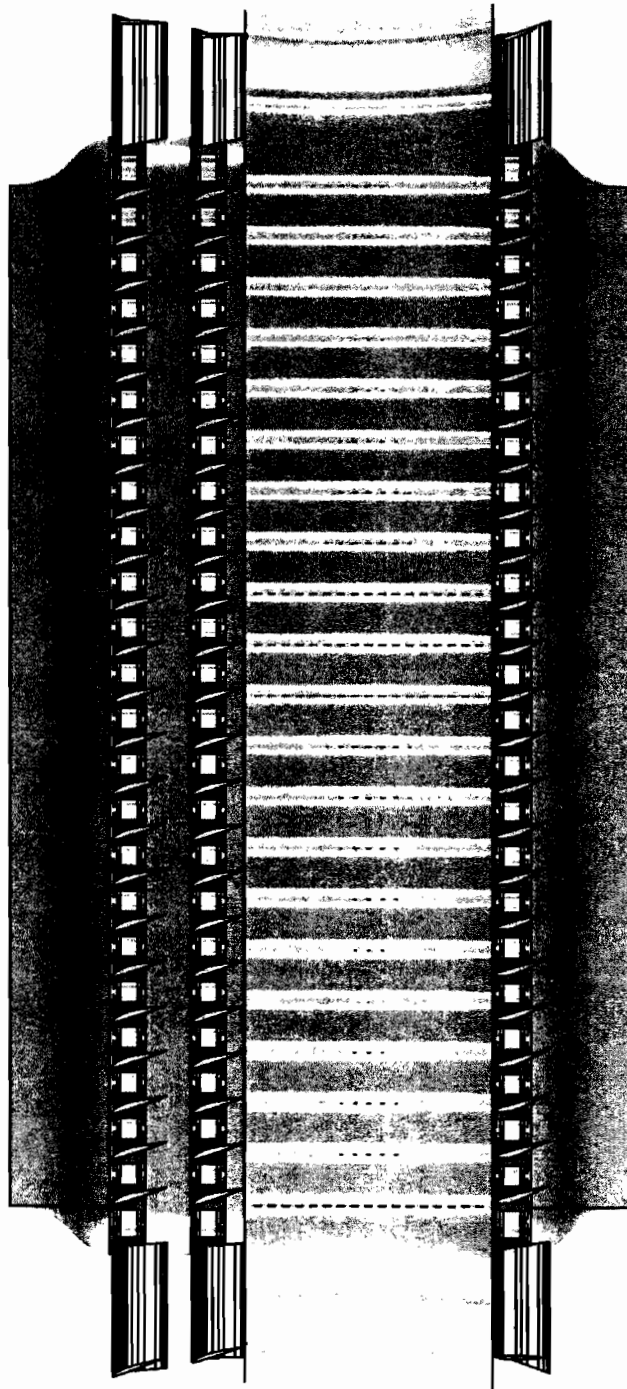


Fig. 8



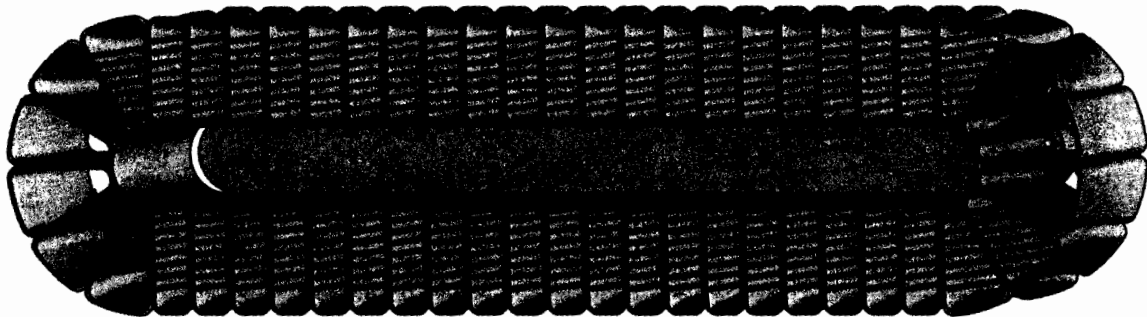



Fig. 9

INDIA  
Director  
Dr. [Signature]



*[Handwritten signature]*

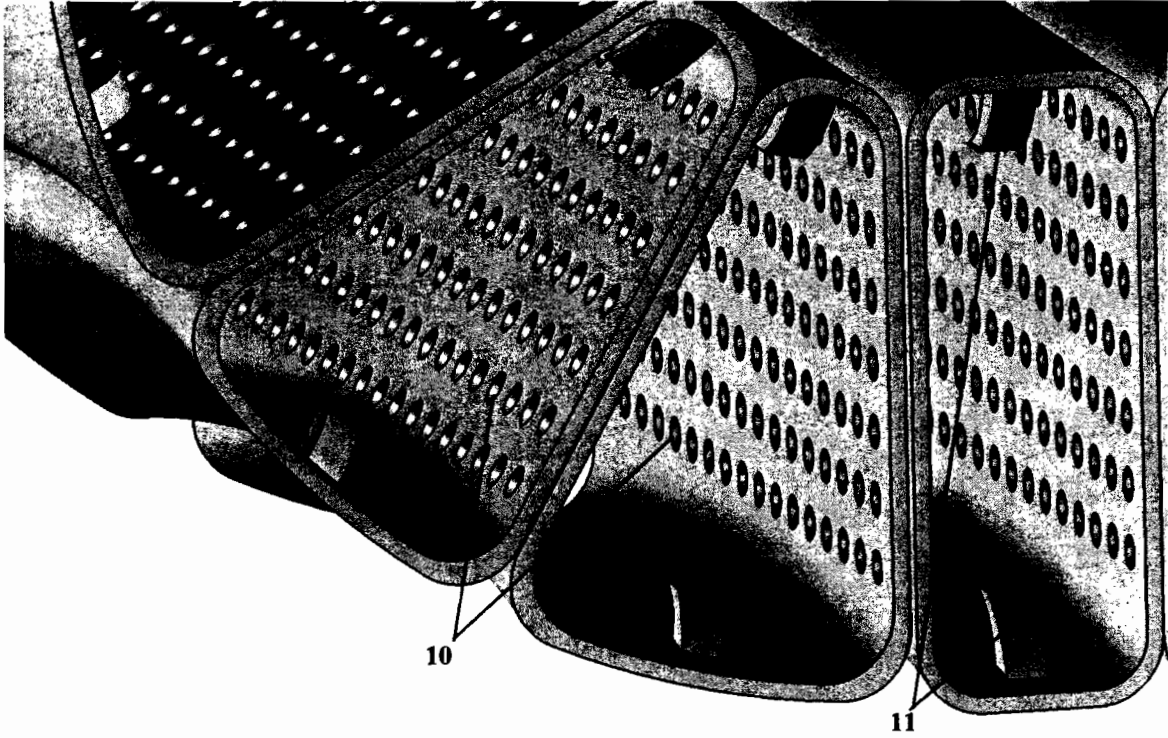


Fig. 10

INCA  
Director  
Dr. Ing. ...

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETĂRI AEROSPAZIALE

An official stamp from the National Institute of Aerospace Research (Institutul Național de Cercetări Aeronautice și Spatiale). The stamp is circular and contains the text "INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETĂRI AEROSPAZIALE" around the perimeter. In the center, there is a logo featuring a stylized "G" and a lightning bolt. Below the logo, there is a signature in black ink.

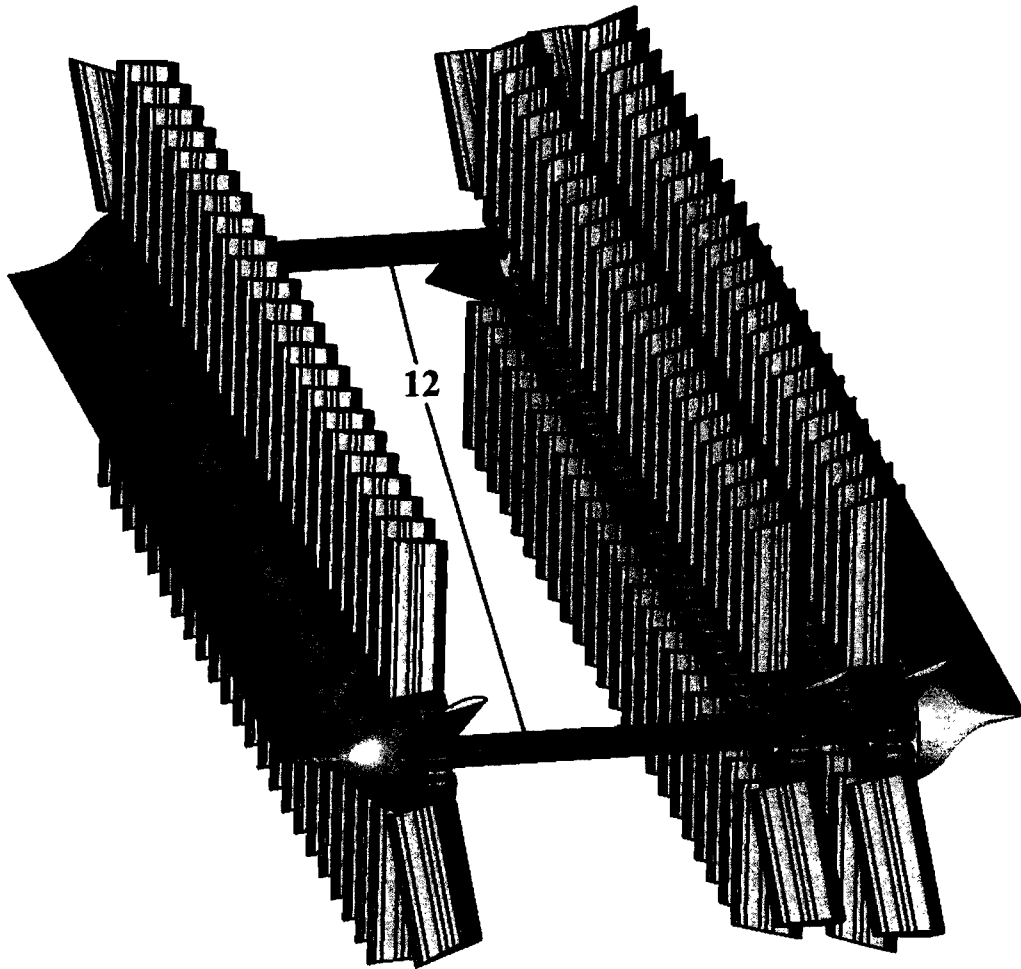


Fig. 11

Direc.  
Gr. I

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS



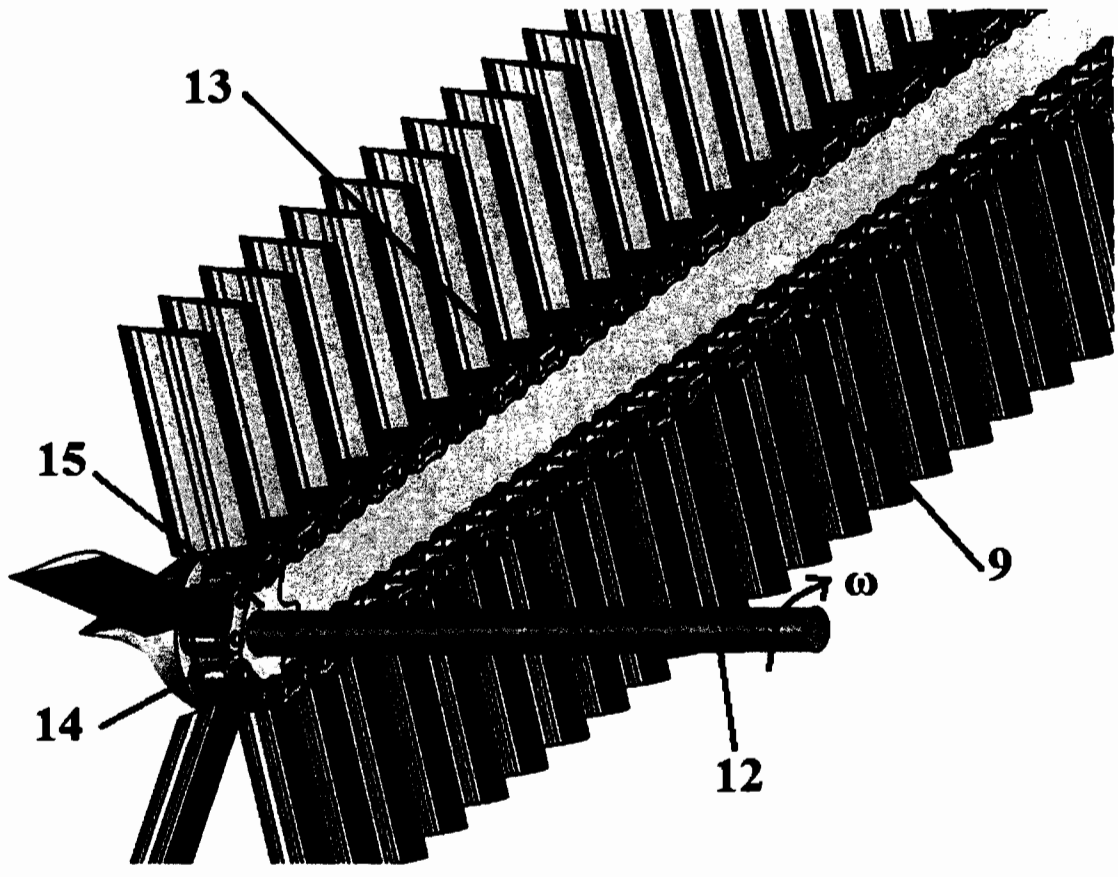


Fig. 12

Director General

Dr. ing. Catalin NAE

