



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00642**

(22) Data de depozit: **04/09/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/10/2021** BOPI nr. **10/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2017 BOPI nr. **3/2017**

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

(72) Inventatori:
• **SANDU CONSTANTIN,
STR. PRELUNGIREA GHENCEA NR. 171,
ET. 4, AP. 28, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**

• **SILIVESTRU VALENTIN,
STR. DRUMUL GHINDARI NR. 62H,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **BRAȘOVEANU DAN, 4603 VIRGINIA
AVENUE, BROOKLYN, US;**

• **BARBU ENE, STR.PĂDUROIU NR.8,
BL.B28, SC.1, AP.11, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4548033; US 3191092; US 6334302 B1

(54) **CATOD CU RĂCIRE INTENSĂ PENTRU MOTOARE
SPAȚIALE MAGNETOPLASMODINAMICE**



RO 131723 B1

1 Invenția se referă la un catod cu răcire intensă care are o durată mare de funcționare și care poate fi utilizat la motoarele spațiale magnetoplasmodinamice.

3 Se cunoaște un motor magnetoplasmatic pentru rachetă spațială, conform documentului **US 3191092**, care este compus dintr-un anod cilindric și un catod lung și subțire, coaxial
5 cu primul, constituind camera de ionizare. Gazul combustibil lichefiat este împărțit în mai multe fluxuri. Oprimă parte se rotește prin niște canalizații în jurul anodului și pătrunde
7 printr-un pasaj și răcește camera de ionizare inclusiv catodul, urmând a fi ionizat la trecerea printr-un arc electric, spre secțiunea de amestecare-expansie a plasmei.

9 Se cunoaște un motor magnetoplasmatic pentru rachetă spațială ce funcționează în pulsuri și utilizează pentru producerea plasmei un gaz potrivit, conform documentului
11 **US 2939291**, care este compus dintr-o incintă cilindrică, continuată cu o ieșire tronconică având poziționat în lungul axei un electrod tubular central prin care iese gazul de ionizat, în
13 acest fel electrodul tubular este răcit de gazul care iese prin niște fante în camera plasmei, unde urmează să fie energizat.

15 Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenția constă în răcirea intensă a catodului coroborată cu micșorarea uzurii acestuia.

17 Catodul cu răcire intensă pentru motoare spațiale magnetoplasmatic, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată, prin aceea că corpul catodului este răcit cu
19 staniu lichid care circulă forțat prin niște găuri, staniu lichid care este răcit apoi prin convecție-radiație în niște țevi brazate în catod și pe un radiator evantai care are laturile
21 dispuse la 90° și care este confecționat din tablă subțire dintr-un aliaj pe bază de Ni sau Co vopsit cu vopsea termorezistentă de culoare negru mat, circulația forțată a staniului lichid
23 făcându-se sub acțiunea unei presiuni creată de o pompă electromagnetică compusă dintr-un miez tubular prevăzut la exterior cu o bobină și la interior cu un piston aflat în legă-
25 tură cu un arc și cu o bucsă ceramică, după topirea staniului, pistonul intrând într-o mișcare oscilantă sub acțiunea electromagnetului compus din miezul tubular și bobina precum și a
27 arcului, aspiră metalul lichid dintr-un rezervor central aflat în legătură cu miezul tubular prin niște găuri și îl împinge în catod printr-o supapă cu bilă compusă dintr-un arc și o bilă,
29 răcindu-l în acest mod.

31 Catodul cu răcire intensă pentru motoare spațiale magnetoplasmatic, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- 33 - simplitate constructivă;
- costuri de fabricație reduse;
- 35 - costuri de exploatare reduse;
- tehnologie simplă.

37 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătura și cu fig. 1 și 2 care reprezintă:

- 39 - fig. 1, secțiune transversală prin catod arătând principalele componente;
- fig. 2, vedere din Q a catodului.

41 Catodul cu răcire intensă pentru motoare spațiale magnetoplasmatic, conform invenției, și așa cum se poate observa și din cadrul fig. 1, este alcătuit dintr-un corp **1**
43 prevăzut cu niște găuri **c**, **d** și **e** obturate cu niște dopuri **2**, dintr-o rezistență electrică **3** bobinată situată pe un suport **4** ceramic izolan. Corpul **1** este răcit cu staniu lichid care
45 circulă forțat prin găurile **c**, **d** și **e**, staniu lichid care este răcit apoi prin convecție-radiație în niște țevi **5** brazate în catod și pe un radiator **6** evantai care are laturile dispuse la 90° și care
47 este confecționat din tablă subțire dintr-un aliaj pe bază de Ni sau Co vopsit cu vopsea termorezistentă de culoare negru mat.

RO 131723 B1

Circulația forțată a staniului lichid se face sub acțiunea unei presiuni creată de o pompă electromagnetică compusă dintr-un miez tubular **7** prevăzut la exterior cu o bobină **8** și la interior cu un piston **9** aflat în legătură cu un arc **10** și cu o bușă ceramică **11**. 1
3

După topirea staniului, pistonul **9** intră într-o mișcare oscilantă sub acțiunea electromagnetului compus din miezul tubular **7** și bobina **8** precum și a arcului **10**, aspiră metalul lichid dintr-un rezervor central a aflat în legătură cu miezul tubular **7** prin niște găuri **b** și îl împinge în catod printr-o supapă cu bilă compusă dintr-un arc **12** și o bilă **13**, răcindu-l în acest mod. 5
7

Principiul de funcționare al catodului cu răcire intensă, conform prezentei invenții este următorul: 9

Înainte de punerea sub tensiune a catodului acesta este preîncălzit cu rezistența electrică **3** bobinată pe suportul **4** ceramic izolant până când are loc topirea staniului. Staniul este un metal potrivit ca agent de răcire pentru că are temperatura de topire 232°C și cea de vaporizare de 2602°C . 11
13

După topirea staniului, pistonul **9** intră într-o mișcare oscilantă sub acțiunea electromagnetului **7-8** și a arcului **10**, aspirând metalul lichid din rezervorul central a prin găurile **b** și împingându-l prin gaura centrală **c**, după deschiderea supapei cu bilă compusă dintr-un arc **12** și o bilă **13**. 15
17

Metalul lichid răcește capul catodului prin intermediul găurilor radiale multiple **d**, după care prin găurile longitudinale **e**, ajunge în țevile **5** brazate în corpul electrodului și de radiatorul **6** evantai din tablă subțire de aliaj de cobalt sau nichel. Radiatorul **6** preia căldura prin convecție-conducție și o radiază în spațiu conform legii Ștefan-Boltzman. Radiația căldurii este intensă (apropiată de radiația corpului absolut negru) atât datorită faptului că radiatorul **6** este vopsit cu o vopsea refractară de culoare negru mat dar și pentru faptul că acesta, având laturile dispuse la unghiuri de 90° are o arie de radiație termică cu 41% mai mare decât aria unui disc având același diametru. 19
21
23
25

În felul acesta, capului catodului (care este uzual construit din aliaj de wolfram-toriu) este menținut sub temperatura de 2000 K pentru reducerea uzurii produsă de desprinderea materialului de pe capul catodului sub acțiunea câmpului electric intens dintre catodul și anodul motorului magnetoplasmodinamic. Temperatura metalului lichid din rezervorul central a trebuie menținută sub temperatura Curie (770°C), miezul și pistonul pompei fiind fabricate din metal feromagnetic. 27
29
31

RO 131723 B1

1

Revendicare

3

Catod cu răcire intensă pentru motoare spațiale magnetoplasmodinamice, alcătuit dintr-un corp (1) prevăzut cu niște găuri (c, d și e) obturate cu niște dopuri (2), dintr-o rezistență electrică (3) bobinată situată pe un suport (4) ceramic izolant, **caracterizat prin aceea că**, corpul (1) catodului este răcit cu staniu lichid care circulă forțat prin găuri (c, d și e), și este răcit apoi prin convecție-radiație în niște țevi (5) brazate în catod și pe un radiator (6) evantai cu laturi dispuse la 90°, care este confecționat din tablă subțire dintr-un aliaj pe bază de Ni sau Co, și este acoperit cu vopsea termorezistentă de culoare negru mat, circulația forțată a staniului lichid făcându-se sub acțiunea unei presiuni creată de o pompă electromagnetică compusă dintr-un miez tubular (7) prevăzut la exterior cu o bobină (8) iar la interior cu un piston (9) aflat în legătură cu un arc (10) și cu o bușă ceramică (11), care după topirea staniului pistonul (9) intră într-o mișcare oscilantă sub acțiunea electromagnetului aspiră metalul lichid dintr-un rezervor central (a) aflat în legătură cu miezul tubular (7) prin niște găuri (b) și îl împinge în catod printr-o supapă cu bilă compusă dintr-un arc (12) și o bilă (13).

5

7

9

11

13

15

(51) Int.Cl.

F03H 1/00 (2006.01),

H05H 1/28 (2006.01)

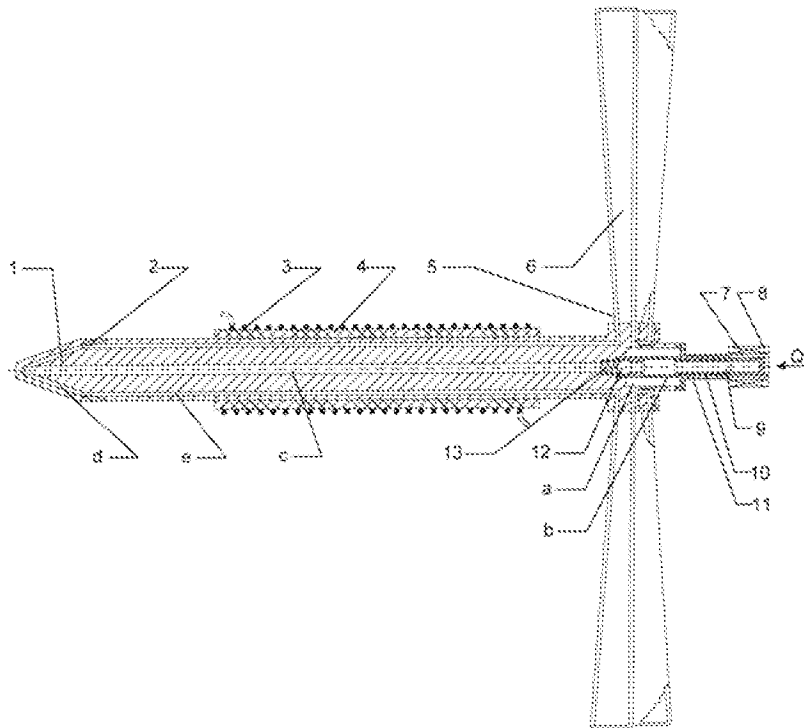


Fig. 1

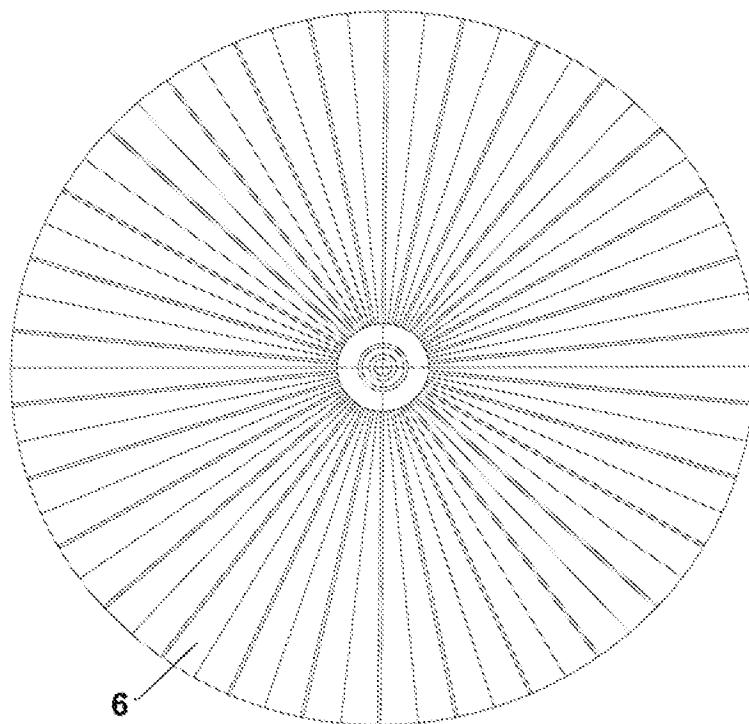


Fig. 2

