ROMÂNIA

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI

BREVET DE INVENŢIE

Nr. 131723

Acordat în temeiul Legii nr.64/1991 privind brevetele de invenţie, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr.613, din 19 august 2014.

Titular: INSTITUTUL NAŢIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE TURBOMOTOARE - COMOTI, BUCUREŞTI, B, RO

Titlul invenţiei: CATOD CU RĂCIRE INTENSĂ PENTRU MOTOARE SPAŢIALE MAGNETOPLASMODINAMICE

Inventatori: SANDU CONSTANTIN, BUCUREŞTI, B, RO; SILIVESTRU VALENTIN, BUCUREŞTI, B, RO; BRAŞOVEANU DAN, BROOKLYN, US; BARBU ENE, BUCUREŞTI, B, RO

Descrierea invenţiei, revendicările şi desenele la care se face referinţă în acestea, fac parte integrantă din prezentul brevet de invenţie.
Durata brevetului de invenţie este de 20 ani, cu începere de la data de 04/09/2015, cu condiţia plăţii taxelor anuale de menţinere în vigoare a brevetului.

Confirm cele de mai sus prin semnarea şi aplicarea sigiliului
Director General
Marian - Cătălin BURCESCU

Bucureşti, Data eliberării 29/10/2021

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI · ROMÂNIA ·

părit la C.N. „Imprimeria [illegible]ală" S.A.

(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Bucureşti

ROMÂNIA

(11) **RO 131723 B1**

(51) **Int.Cl.**
F03H 1/00 (2006.01);
H05H 1/28 (2006.01)

(12) # BREVET DE INVENŢIE

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

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

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

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

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

(72) Inventatori:
• **SANDU CONSTANTIN**,
• **SILIVESTRU VALENTIN**,
• **BRAŞOVEANU DAN**,
• **BARBU ENE**,

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

(54) # CATOD CU RĂCIRE INTENSĂ PENTRU MOTOARE SPAŢIALE MAGNETOPLASMODINAMICE

Examinator: **ing. PATRICHE CORNEL**

Orice persoană are dreptul să formuleze în scris şi motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenţie, în termen de 6 luni de la publicarea menţiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 131723 B1

Invenţia se referă la un catod cu răcire intensă care are o durată mare de funcţionare şi care poate fi utilizat la motoarele spaţiale magnetoplasmodinamice.

Se cunoaşte un motor magnetoplasmatic pentru rachetă spaţială, conform documentului **US 3191092**, care este compus dintr-un anod cilindric şi un catod lung şi subţire, coaxial cu primul, constituind camera de ionizare. Gazul combustibil lichefiat este împărţit în mai multe fluxuri. Oprimă parte se roteşte prin nişte canalizaţii în jurul anodului şi pătrunde printr-un pasaj şi răceşte camera de ionizare inclusiv catodul, urmând a fi ionizat la trecerea printr-un arc electric, spre secţiunea de amestecare-expansionare a plasmei.

Se cunoaşte un motor magnetoplasmatic pentru rachetă spaţială ce funcţionează în pulsuri şi utilizeazaă pentru producerea plasmei un gaz potrivit, conform documentului **US 2939291**, care este compus dintr-o incintă cilindrică, continuată cu o ieşire tronconică având poziţionat în lungul axei un electrod tubular central prin care iese gazul de ionizat, în acest fel electrodul tubular este răcit de gazul care iese prin nişte fante în camera plasmei, unde urmează să fie energizat.

Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenţia constă în răcirea intensă a catodului coroborată cu micşorarea uzurii acestuia.

Catodul cu răcire intensă pentru motoare spaţiale magnetoplasmatice, conform invenţiei, rezolvă problema tehnică menţionată, prin aceea că corpul catodului este răcit cu staniu lichid care circulă forţat prin nişte găuri, staniu lichid care este răcit apoi prin convecţie-radiaţie în nişte ţevi brazate în catod şi pe un radiator evantai care are laturile dispuse la 90° şi care este confecţionat din tablă subţire dintr-un aliaj pe bază de Ni sau Co vopsit cu vopsea termorezistentă de culoare negru mat, circulaţia forţată a staniului lichid făcându-se sub acţiunea unei presiuni creată de o pompă electromagnetică compusă dintr-un miez tubular prevăzut la exterior cu o bobină şi la interior cu un piston aflat în legătură cu un arc şi cu o bucşă ceramică, după topirea staniului, pistonul intrând într-o mişcare oscilantă sub acţiunea electromagnetului compus din miezul tubular şi bobina precum şi a arcului, aspiră metalul lichid dintr-un rezervor central aflat în legătură cu miezul tubular prin nişte găuri şi îl împinge în catod printr-o supapă cu bilă compusă dintr-un arc şi o bilă, răcindu-l în acest mod.

Catodul cu răcire intensă pentru motoare spaţiale magnetoplasmatice, conform invenţiei, prezintă următoarele avantaje:

- simplitate constructivă;
- costuri de fabricaţie reduse;
- costuri de exploatare reduse;
- tehnologie simplă.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenţiei, în legătura şi cu fig. 1 şi 2 care reprezintă:

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

Catodul cu răcire intensă pentru motoare spaţiale magnetoplasmatice, conform invenţiei, şi aşa cum se poate observa şi din cadrul fig. 1, este alcătuit dintr-un corp **1** prevăzut cu nişte găuri **c**, **d** şi **e** obturate cu nişte dopuri **2**, dintr-o rezistenţă electrică **3** bobinată situată pe un suport **4** ceramic izolant. Corpul **1** este răcit cu staniu lichid care circulă forţat prin găurile **c**, **d** şi **e**, staniu lichid care este răcit apoi prin convecţie-radiaţie în nişte ţevi **5** brazate în catod şi pe un radiatot **6** evantai care are laturile dispuse la 90° şi care este confecţionat din tablă subţire dintr-un aliaj pe bază de Ni sau Co vopsit cu vopsea termorezistentă de culoare negru mat.

Circulaţia forţată a staniului lichid se face sub acţiunea unei presiuni creată de o pompă electromagnetică compusă dintr-un miez tubular **7** prevăzut la exterior cu o bobină **8** şi la interior cu un piston **9** aflat în legătură cu un arc **10** şi cu o bucşă ceramică **11**.

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

Principiul de funcţionare al catodului cu răcire intensă, conform prezentei invenţii este următorul:

Înainte de punerea sub tensiune a catodului acesta este preîncălzit cu rezistenţa 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 şi cea de vaporizare de 2602°C.

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

Metalul lichid răceşte capul catodului prin intermediul găurilor radíale multiple **d**, după care prin găurile longitudinale **e**, ajunge în ţevile **5** brazate în corpul electrodului şi de radiatorul **6** evantai din tablă subţire de aliaj de cobalt sau nichel. Radiatorul **6** preia căldura prin convecţie-conducţie şi o radiază în spaţiu conform legii Ştefan-Boltzman. Radiaţia căldurii este intensă (apropiată de radiaţia corpului absolut negru) atât datorită faptului că radiatorul **6** este vopsit cu o vopsea refractară de culoare negru mat dar şi pentru faptul că acesta, având laturile dispuse la unghiuri de 90° are o arie de radiaţie termică cu 41% mai mare decât aria unui disc având acelaşi diametru.

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

Revendicare

Catod cu răcire intensă pentru motoare spaţiale magnetoplasmodinamice, alcătuit dintr-un corp (**1**) prevăzut cu nişte găuri (**c**, **d** şi **e**) obturate cu nişte dopuri (**2**), dintr-o rezistenţă electrică (**3**) bobinată situată pe un suport (**4**) ceramic izolant, **caracterizat prin aceea că**, corpul (**1**) catodului este răcit cu staniu lichid care circulă forţat prin găuri (**c**, **d** şi **e**), şi este răcit apoi prin convecţie-radiaţie în nişte ţevi (**5**) brazate în catod şi pe un radiator (**6**) evantai cu laturi dispuse la 90°, care este confecţionat din tablă subţire dintr-un aliaj pe bază de Ni sau Co, şi este acoperit cu vopsea termorezistentă de culoare negru mat, circulaţia forţată a staniului lichid făcându-se sub acţiunea 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**) şi cu o bucşă ceramică (**11**), care după topirea staniului pistonul (**9**) intră într-o mişcare oscilantă sub acţiunea electromagnetului aspiră metalul lichid dintr-un rezervor central (**a**) aflat în legătură cu miezul tubular (**7**) prin nişte găuri (**b**) şi îl împinge în catod printr-o supapă cu bilă compusă dintr-un arc (**12**) şi o bilă (**13**).

(51) Int.Cl.
F03H 1/00 (2006.01);
H05H 1/28 (2006.01)

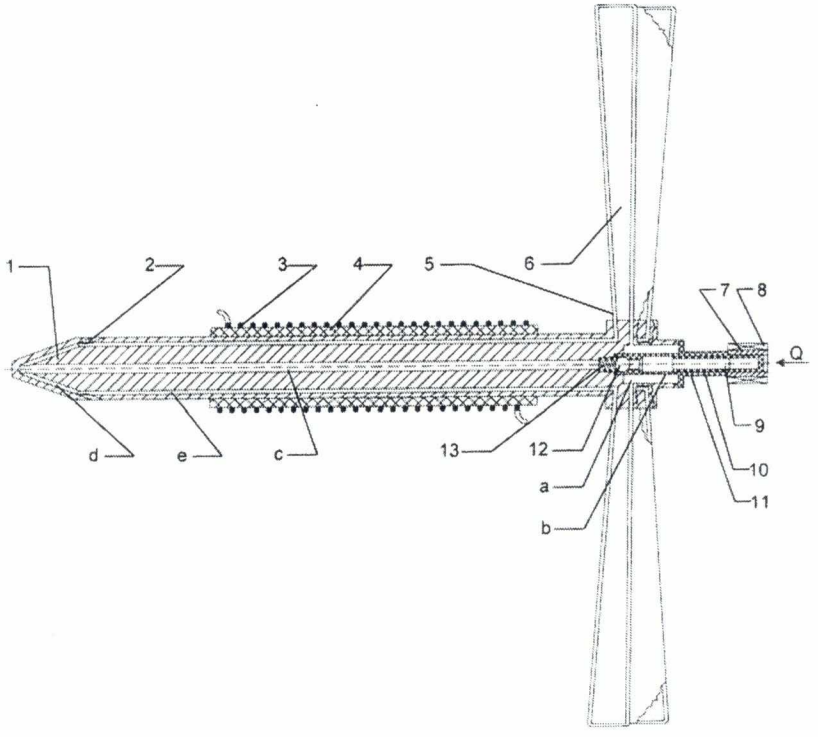

Fig. 1

(51) Int.Cl.
F03H 1/00 (2006.01);
H05H 1/28 (2006.01)

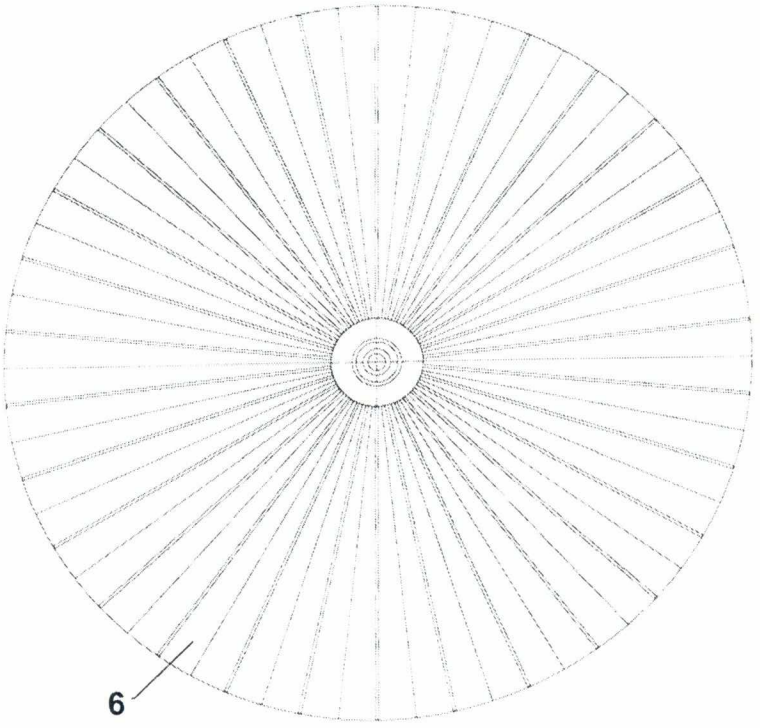

Fig. 2

Editare şi tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenţii şi Mărci
sub comanda nr. 450/2021

Extras din Legea nr. 64/1991 privind brevetele de invenţie, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 613 din 19 august 2014

ART. 29 (1) Brevetul de invenţie este eliberat de directorul general al OSIM, în temeiul hotărârii de acordare a acestuia. Pentru brevetul european, OSIM certifică validitatea brevetului în România, conform legii.
(2) Data eliberării brevetului de invenţie este data la care menţiunea hotărârii de acordare este publicată în Buletinul Oficial de Proprietate Industrial.
(3) Brevetele se înscriu în Registrul naţional al brevetelor de invenţie.

ART. 31 (1) Brevetul de invenţie conferă titularului său un drept exclusiv de exploatare a invenţiei pe întreaga sa durată.
(2) Este interzisă efectuarea fără consimţământul titularului a următoarelor acte:
a) fabricarea, folosirea, oferirea spre vânzare, vânzarea sau importul în vederea folosirii, oferirii spre vânzare ori vânzării, în cazul în care obiectul brevetului este un produs;
b) utilizarea procedeului, precum şi folosirea, oferirea spre vânzare, vânzarea sau importul în aceste scopuri al produsului obţinut direct prin procedeul brevetat, în cazul în care obiectul brevetului este un procedeu.

ART. 33 (1) Nu constituie încălcarea drepturilor prevăzute la art. 31 şi 32
a) folosirea invenţiilor în construcţia şi în funcţionarea vehiculelor terestre, aeriene, precum şi la bordul navelor sau la dispozitivele pentru funcţionarea acestora, aparţinând statelor membre ale tratatelor şi convenţiilor internaţionale privind invenţiile, la care România este parte, când aceste vehicule sau nave pătrund pe teritoriul României, temporar sau accidental, cu condiţia ca această folosire să se facă exclusiv pentru nevoile vehiculelor sau navelor;
b) efectuarea oricăruia dintre actele prevăzute la art. 31 alin. (2) de către o persoană care a aplicat obiectul brevetului de invenţie sau cel al cererii de brevet, aşa cum a fost publicată, ori a luat măsuri efective şi serioase în vederea producerii sau folosirii lui cu bună-credinţă pe teritoriul României, independent de titularul acestuia, cât şi înainte de constituirea unui depozit naţional reglementar privind invenţia sau înainte de data la care curge termenul de prioritate recunoscută; în acest caz, invenţia poate fi folosită în continuare de acea persoană în volumul existent la data de depozit sau a priorităţii recunoscute şi dreptul de folosire nu poate fi transmis decât cu patrimoniul persoanei ori cu o fracţiune din patrimoniul afectat exploatării invenţiei;
c) efectuarea oricăruia dintre actele prevăzute la art. 31 alin. (2) exclusiv în cadru privat şi în scop necomercial; producerea sau, după caz, folosirea invenţiei exclusiv în cadru privat şi în scop necomercial;
d) comercializarea sau oferirea spre vânzare pe teritoriul Uniunii Europene a acelor exemplare de produs, obiect al invenţiei, care au fost vândute anterior de titularul de brevet ori cu acordul său expres;
e) folosirea în scopuri experimentale, exclusiv cu caracter necomercial, a obiectului invenţiei brevetate;
f) folosirea cu bună-credinţă sau luarea măsurilor efective şi serioase de folosire a invenţiei de către terţi în intervalul de timp dintre decăderea din drepturi a titularului de brevet şi revalidarea brevetului. În acest caz, invenţia poate fi folosită în continuare de acea persoană în volumul existent la data publicării menţiunii revalidării şi dreptul la folosire nu poate fi transmis decât cu patrimoniul persoanei care utilizează invenţia ori cu o infracţiune din patrimoniul care este afectat exploatării intervenţiei;
g) exploatarea de către terţi a invenţiei sau a unei părţi a acesteia la a cărei protecţie s-a renunţat.
(2) Orice persoană care, cu bună-credinţă, foloseşte invenţia sau a făcut pregătiri efective şi serioase de folosire a invenţiei, fără ca această folosire să constituie o încălcare a cererii de brevet sau a brevetului european în traducerea iniţială, poate, după ce traducerea corectată are efect, să continue folosirea invenţiei în întreprinderea sa ori pentru necesităţile acesteia, fără plată şi fără să depăşească volumul existent la data la care traducerea iniţială a avut efect.

ART. 40 (1) Procedurile efectuate de OSIM privind cererile de brevet de invenţie şi brevetele de invenţie prevăzute de prezenta lege şi de regulamentul de aplicare a acesteia sunt supuse taxelor, în cuantumurile şi la termenele stabilite de lege.
(2) Pe întreaga durată de valabilitate a brevetului de invenţie, titularul datorează anual taxe de menţinere în vigoare a brevetului.
(3) Neplata acestor taxe atrage decăderea titularului din drepturile decurgând din brevet. Decăderea titularului din drepturi se înregistrează în Registrul naţional al brevetelor de invenţie şi se publică în Buletinul Oficial de Proprietate Industrială. Taxele de menţinere în vigoare pot fi plătite şi anticipat, în condiţiile prevăzute de regulamentul de aplicare a prezentei legi, pentru o perioadă care nu poate depăşi 4 ani.
(4) Taxele datorate de persoane fizice sau juridice străine se plătesc în valută, în contul OSIM.