



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **94-01367**

(22) Data de depozit: **12.08.94**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
28.03.2003 BOPI nr. **3/2003**

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
GB 1492505; 2102196

(71) Solicitant: **UNIVERSITATEA DIN ORADEA, ORADEA, RO**

(73) Titular: **UNIVERSITATEA DIN ORADEA, ORADEA, RO**

(72) Inventatori: **MAGHIAR TEODOR, ORADEA, RO; UNGUR PETRU, ORADEA, RO; ROMAN ȘTEFAN, ORADEA, RO; BUIDOȘ TRAIAN, ORADEA, RO**

(74) Mandatar:

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE A UNEI CAVITĂȚI REZONANTE OPTIMIZATE PENTRU MAGNETROANE**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei cavități rezonante optimizate, pentru magnetron, al cărui bloc anodic (1), prevăzut cu cavități rezonante (a) multiple, tip vană sau fantă, are o structură de bază (3), metalică, realizată dintr-un metal neferos paramagnetic, cu puritate ridicată, pe care sunt dispuse straturi acoperitoare metal-metal și respectiv metal-izolator-metal, metodă ce constă în efectuarea unei prelucrări de suprafinisare a suprafețelor laterale (b) ale cavităților rezonante (a) ale blocului anodic (1), astfel încât să se obțină un mod de orientare (c) a rugozităților (d), paralel cu direcția curentului electric pelicular (I_a), care să conducă, datorită scurtării drumului parcurs de curentul electric pelicular (I_a), la minimizarea pierderilor de putere prin efectul Joule-Lenz, în scopul de a obține un randament sporit și un mai bun factor de calitate al magnetronului.

Revendicări: 3
Figuri: 9

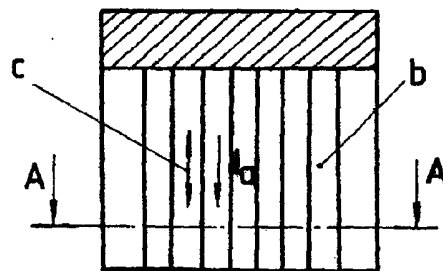


Fig. 4

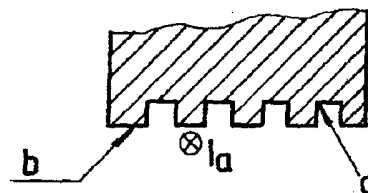


Fig. 5



Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei cavități rezonante optimizate, pentru magnetroane cu cavități multiple, tip vană sau fantă, având o structură din metal cu straturi acoperitoare metal-metal sau metal-izolator-metal, utilizată la blocul anodic al magnetronului.

5 Sunt cunoscute procedee de obținere a unei cavități rezonante pentru magnetroane cu cavități multiple, în formă de vană sau de fantă, care se realizează dintr-un metal neferos, de preferință cupru, cu conținut redus de oxigen, de puritate ridicată.

10 Ca rezultat firesc al procesului tehnologic de prelucrare a cavităților rezonante, existența rugozităților este inevitabilă. Mărirea gradului de finisare poate micșora rugozitățile, dar nu le poate evita, suprafețele reale, rezultate prin prelucrare, prezentând un spor de suprafețe, datorat microrugozităților, spor care este mult mai mare decât sporul de suprafețe datorat macrorugozităților cunoscute ca ondulații, determinarea suprafețelor efective necesitând luarea în considerare, în calcul, a microrugozităților.

15 Microgeometria suprafețelor cavității rezonante influențează funcționarea magnetronului prin curentul de r.f., curent alternativ de foarte înaltă frecvență, care duce la propagarea curentului electric, prin efectul pelicular (*skin effect*), pe suprafețele cavității rezonante, datorită și formelor geometrice simetrice ale acestora.

20 Curentul pelicular, caracterizat de o adâncime de pătrundere și de o densitate pe suprafețele cavității rezonante, este condiționat de calitatea acestora și de direcția de propagare, depinzând și de interacțiunea câmpurilor ortogonale de inducție electrică și magnetică, la care este supus blocul anodic al magnetronului, alimentat de o tensiune anodică și care funcționează în vid înaintat, mai multe cavități rezonante simetrice cuprinzând, cu partea interioară, catodul.

25 Dezavantajul procedeelelor cunoscute de realizare a cavităților rezonante constă în aceea că, în funcționarea magnetronului, la trecerea curentului electric pelicular pe suprafețele cavității rezonante ale blocului anodic, asperitățile datorate microgeometriei suprafețelor conduc la sporirea suprafețelor efective și deci la mărirea drumului parcurs de curent, cauzând pierderi de putere prin efectul Joule.

Consecințele acestui fenomen sunt:

- sporirea rezistenței echivalente a cavității rezonante;
- creșterea impedanței de suprafață a cavității rezonante;
- scăderea randamentului și micșorarea factorului de calitate a magnetronului.

35 Problema pe care o rezolvă invenția constă în minimizarea efectului Joule de pe suprafețele cavității rezonante, prin realizarea unei cavități rezonante cu structură din metal cu straturi acoperitoare metal-metal sau metal-izolator-metal, care să fie utilizată la blocul anodic al magnetronelor cu cavități multiple, tip vană sau fantă.

40 Procedeu conform invenției, ce constă în obținerea unei cavități rezonante pentru magnetron, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că, în scopul minimizării pierderilor suplimentare de putere prin efect Joule-Leny la trecerea curentului pelicular pe suprafețele cavităților rezonante, pierderi datorate asperităților microgeometriei suprafețelor rezultate în urma procesului tehnologic de prelucrare prin procedee cunoscute, presupune efectuarea unei prelucrări de suprafinisare a suprafețelor laterale ale cavităților rezonante ale blocului anodic, astfel încât să se obțină un mod de orientare a rugozităților paralel cu direcția curentului electric pelicular, care să conducă la scurtarea drumului parcurs de curentul electric pelicular, prin micșorarea dispersiei câmpului electric pe suprafețele laterale ale cavității rezonante a magnetronului.

50 Procedeu este realizat în două variante, în funcție de dispunerea unor straturi acoperitoare pe structura de bază a blocului anodic, realizată dintr-un metal neferos paramagnetic, de exemplu Cu de puritate ridicată, straturile acoperitoare fiind de tip metal-metal, pentru prima variantă de realizare și respectiv, metal-izolator-metal, pentru a doua variantă de realizare.

În conformitate cu prima variantă de realizare, în scopul creșterii randamentului și al micșorării rezistivității de suprafață a cavității rezonante, pe suprafețele cavității rezonante,, pentru care rugozitățile sunt modelate paralel cu direcția curentului pelicular, se aplică, prin procedee în sine cunoscute, galvanizare la cald sau evaporare în vid, un strat de metal, de exemplu Au, cu potențial diferit de cel al metalului de bază al blocului anodic, Cu, obținându-se o structură de metal cu strat acoperitor, foarte bun conducător din punct de vedere termic și electric, care asigură un bun transfer termic către exterior, precum și micșorarea rapidă a dispersiei curentului electric de suprafață, și fără mari pierderi, calitatea suprafețelor cavităților rezonante, rezultate prin depunere galvanică fiind net superioară celor obținute prin procedee tehnologice de prelucrare clasice, efectul Joule-Lenz fiind mult micșorat, stabilitatea termică fiind asigurată și de efectele termoelectrice Peltier, Thomson și Seebeck, care apar la structuri cu straturi bimetalice supuse unei diferențe de potențial, în prezența unui gradient de temperatură.	55
În conformitate cu cea de a doua variantă de realizare, în scopul reducerii greutateii magnetronului, metalul utilizat pentru structura de bază a blocului anodic este Cu sau Al de puritate ridicată, pe suprafețele cavității rezonante rugozitățile fiind modelate paralel cu direcția curentului pelicular, după care suprafețele sunt oxidate prin procedee cunoscute - oxidare pentru Cu și eloxare pentru Al, obținându-se un strat izolator de oxizi, de câțiva μm, respectiv CuO ₂ și, respectiv, Al ₂ O ₃ - izolatori electrici cu o structură stabilă, respectivul strat fiind un bun conducător termic, peste care se depune, prin evaporare în vid, un strat de metal cu potențial diferit de cel al metalului de bază, de exemplu un strat de Au, obținându-se în final o structură cu straturi metal-izolator-metal, stratul izolator de oxizi asigurând transmiterea căldurii, stratul de metal depus fiind un foarte bun conducător de electricitate, asigurând o dispersie mai bună a curentului electric pelicular, calitatea deosebit de bună a suprafeței contribuind la micșorarea pierderilor termice prin efectul Joule-Lenz și deci la creșterea randamentului.	65
Procedeele de obținere a unei cavități rezonante cu structură din metal cu straturi acoperitoare, respectiv metal-metal și, respectiv metal-izolator-metal, utilizate la blocul anodic al magnetronului cu cavități multiple, tip vană sau fantă, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	70
- micșorează pierderile de putere ale magnetronului prin efect Joule-Lenz; - conduce la creșterea randamentului magnetronului și al factorului de calitate; - conduce la micșorarea volumului și reduce greutatea ansamblului.	75
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în mai multe variante, prezentă în legătură cu fig. 1...9, care reprezintă:	80
- fig. 1 - secțiune transversală prin blocul anodic; - fig. 2 - secțiune longitudinală prin blocul anodic; - fig. 3 - circuit echivalent al unei secțiuni din blocul anodic; - fig. 4 - secțiune, după un plan B - B, prin blocul anodic; - fig. 5 - secțiune, după un plan A - A, prin peretele unei cavități rezonante; - fig. 6 - rugozitate modelată paralel cu direcția curentului pelicular; - fig. 7 - rugozitate modelată perpendicular cu direcția curentului electric pelicular; - fig. 8 - secțiune, după planul A - A, prin peretele cavității rezonante, cu structură cu straturi acoperitoare metal-metal; - fig. 9 - secțiune prin peretele unei cavități rezonante cu structură cu straturi acoperitoare metal-izolator-metal.	90
	95

Procedeul conform invenției (fig.1...9) este destinat optimizării unei cavități rezonante **a**, cu care este prevăzut blocul anodic **1**, al unui magnetron cu cavități rezonante multiple, tip vană sau fantă. Blocul anodic **1**, al magnetronului, ce cuprinde, în partea sa interioară, catodul **K**, are o structură de bază **3**, metalică, realizată dintr-un metal neferos paramagnetic, de exemplu Cu de puritate ridicată, pe care sunt dispuse straturi acoperitoare metal-metal, într-o primă variantă de realizare și, respectiv, metal-izolator-metal, într-o a doua variantă de realizare.

Curentul electric pelicular I_a , caracterizat de o adâncime de pătrundere δ și de o densitate P_j pe suprafețele cavității rezonante, este condiționat de calitatea acestora și de direcția de propagare a curentului, depinzând totodată și de interacțiunea câmpurilor ortogonale, de inducție electrică E_0 și de inducție magnetică B_0 , la care este supus blocul anodic **1** al magnetronului alimentat de o tensiune anodică U_a și care funcționează în vid înaintat.

Conform invenției, fig.1...7, suprafețele laterale **b**, ale cavității rezonante a blocului anodic **1**, al magnetronului, sunt supuse unei prelucrări de suprafinisare, de exemplu lepuire, astfel încât să se obțină un mod de orientare **c**, a rugozităților **d**, paralel cu direcția curentului electric pelicular I_a , care să conducă, prin scurtarea drumului parcurs de curentul electric pelicular I_a , la minimizarea pierderilor de putere ale magnetronului, prin efectul Joule-Lenz.

În conformitate cu o primă variantă de realizare, reprezentată în fig.1...8, suprafețele **b**, laterale, ale cavității rezonante, sunt suprafinisate prin prelucrare, astfel încât să se obțină, conform procedului prezentei invenții, referitor la rugozitățile **d**, modul de orientare **c** a acestora, paralel cu direcția curentului electric pelicular I_a , pe suprafețele **b**, laterale, ale cavității rezonante fiind aplicat, printr-un procedeu cunoscut, de exemplu galvanizare la cald, un strat metalic **4**, bun conducător din punct de vedere termic și electric, de exemplu Au, având un potențial diferit de cel al metalului structurii de bază **3** și o grosime δ' a stratului metalic **4** mai mare decât adâncimea de pătrundere δ a curentului electric pelicular I_a . Stratul metalic **4**, depus, asigură un transfer rapid de căldură spre exterior și micșorează dispersia curentului electric pelicular I_a pe suprafețele **b**, laterale, ale cavității rezonante, datorată și calității suprafeței stratului metalic **4**, obținută ca urmare a galvanizării la cald, asigurându-se astfel reducerea pierderii de putere a magnetronului, prin minimizarea efectului Joule-Lenz.

În conformitate cu o a doua variantă de realizare, reprezentată în fig.1...7 și 9, peste materialul structurii de bază **3**, metalic, de exemplu Cu sau Au, al suprafețelor **b**, laterale, ale cavității rezonante **a**, realizată conform procedului prezentei invenții, este aplicat, prin oxidare sau eloxare, un strat izolator **5**, de oxid metalic, de exemplu CuO_2 , prin oxidare, în cazul structurii de bază **3** din Cu și, respectiv, Al_2O_3 , prin eloxare, în cazul structurii de bază **3** din Al, stratul izolator **5** de oxid metalic fiind un strat stabil, ce asigură transferul căldurii. Peste stratul izolator **5**, de oxid metalic, este aplicat, printr-un procedeu de evaporare prin vid, un al doilea strat metalic **6**, de exemplu Au, având un potențial diferit de cel al metalului structurii de bază **3** și o grosime δ' a stratului metalic **6** depus mai mare decât adâncimea de pătrundere δ , a curentului electric pelicular I_a , cu rolul de a micșora dispersia câmpului electric, prin modul de dispunere a straturilor succesive metal-izolator-metal, asigurându-se, astfel, o micșorare a pierderii de putere a magnetronului, prin efectul Joule-Lenz.

Revendicări

1. Procedeu de obținere a unei cavități rezonante optimizate, pentru magnetroane al căror bloc anodic (**1**), prevăzut cu cavități rezonante (**a**) multiple, tip vană sau fantă, are o structură de bază (**3**), metalică, realizată dintr-un metal neferos paramagnetic, cu puritate ridicată, pe care sunt dispuse straturi acoperitoare metal-metal și, respectiv, metal-izolator-metal, **caracterizat prin aceea că**, în scopul de a obține un randament sporit și un factor

RO 118237 B1

mai bun de calitate al magnetronului, presupune efectuarea unei prelucrări de suprafinisare a suprafețelor laterale (b) ale cavităților rezonante (a) ale blocului anodic (1), astfel încât să se obțină un mod de orientare (c) a rugozităților (d), paralel cu direcția curentului electric pelicular (I_a), care să conducă, prin scurtarea drumului parcurs de curentul electric pelicular (I_a), la minimizarea pierderilor de putere ale magnetronului, prin efectul Joule-Lenz. 150

2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în scopul de a obține un plus de stabilitate termică și de a asigura o mai bună conducție electrică, presupune, într-o variantă de realizare, depunerea pe suprafețele laterale (b) ale cavităților rezonante (a) ale blocului anodic (1), a unui strat metalic (4) realizat dintr-un material neferos cu potențial diferit de cel al structurii de bază (3), metalică, pentru asigurarea unui transfer rapid al căldurii, grosimea (δ') stratului metalic (4) fiind superioară adâncimii de pătrundere (δ) a curentului electric pelicular (I_a), având ca scop micșorarea dispersiei câmpului electric. 155

3. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în scopul de a obține o dispersie scăzută a câmpului electric și o mai mare stabilitate termică, presupune, într-o altă variantă de realizare, depunerea unui prim strat izolator (5) de oxid metalic, pe suprafețele laterale (b) ale cavităților rezonante (a) ale blocului anodic (1), un al doilea strat metalic (6), cu potențial diferit de cel al structurii de bază (3), metalică, fiind depus pe stratul izolator (5) de oxid metalic, pentru asigurarea unui bun transfer termic, grosimea (δ') stratului metalic (6) fiind superioară adâncimii de pătrundere (δ) a curentului electric pelicular (I_a), având ca scop micșorarea dispersiei câmpului electric. 160 165

Președintele comisiei de examinare: **ing. Popescu Livia**

Examinator: **ing. Apostol Cristina**

(51) Int.Cl.⁷ H 01 J 25/587;
C 25 D 5/22;
C 23 C 14/08;
C 23 C 14/24

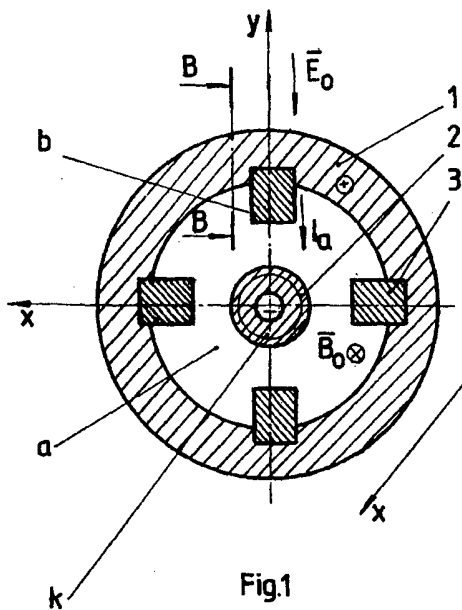


Fig.1

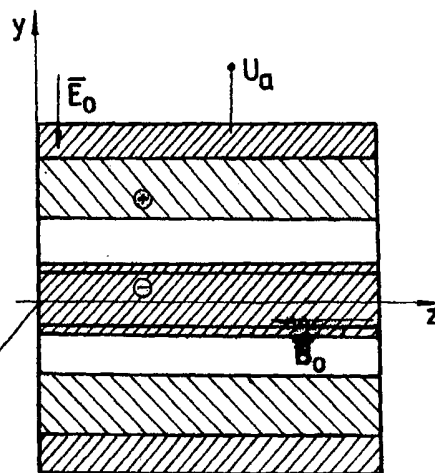


Fig.2

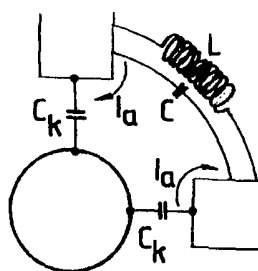


Fig.3

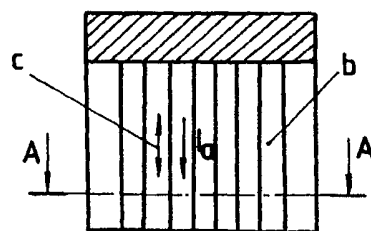


Fig.4

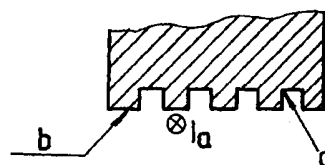


Fig.5

(51) Int.Cl.⁷ H 01 J 25/587;

C 25 D 5/22;

C 23 C 14/08;

C 23 C 14/24

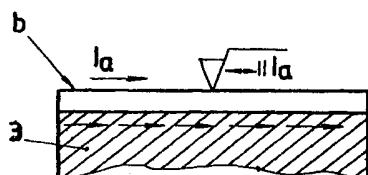


Fig. 6

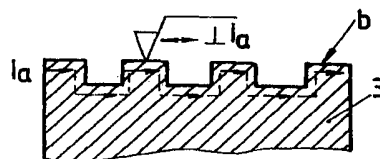


Fig. 7

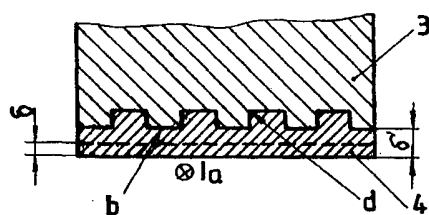


Fig. 8

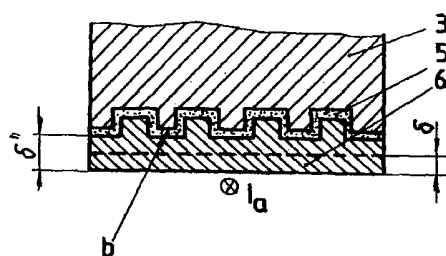


Fig. 9

