



MD 175 Z 2010.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **175** ⁽¹³⁾ **Z**

(51) Int. Cl.: *H01L 21/00* (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2009 0234 (22) Data depozit: 2008.02.25	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2010.03.31, BOPI nr. 3/2010 (67)* Nr. și data transformării cererii: a 2008 0058, 2009.12.22
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: SIDORENCO Anatol, MD; ZDRAVKOV Vladimir, MD; MORARI Roman, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	

(54) **Dispozitiv de obținere a peliculelor supraconductoare**

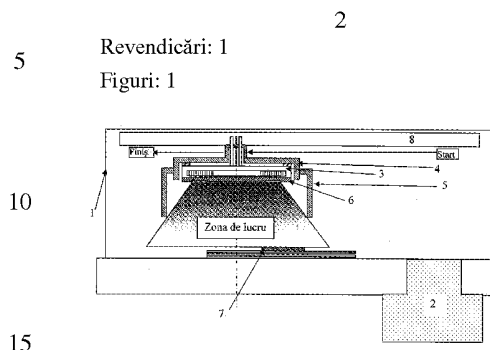
(57) **Rezumat:**

Invenția se referă la supraconductori, și anume la dispozitive de depunere în vid a peliculelor fine de calitate înaltă din materiale supraconductoare și poate fi utilizată în construcția de aparate.

Dispozitivul de obținere a peliculelor supraconductoare include o cameră de vid (1), dotată cu pompe de vid (2) și în care sunt amplasate un magnetron (3), un suport-catod (4) cu țintă (6), pe care este montat un ecran (5), și un substrat (7). Suportul-catod (4) este fixat într-un mecanism (8) care asigură rotația-translația lui deasupra substratului (7).

Revendicări: 1

Figuri: 1



MD 175 Z 2010.03.31

Descriere:

Invenția se referă la supraconductori, și anume la dispozitive de depunere în vid a peliculelor fine de calitate înaltă din materiale supraconductoare și poate fi utilizată în construcția de aparate.

Sunt cunoscute dispozitive de epitaxie moleculară de emisie cu raze pentru depunerea în vid a peliculelor fine, care includ o cameră de vid, o pompă de vid, celule Knutsen pentru depunerea materialului și un substrat [1, 2].

Dezavantajele acestor dispozitive constau în viteza mică de depunere a peliculelor, necesitatea creării vidului în cameră de 10^{-10} tor, fapt ce conduce la complexitatea tehnică a procesului de epitaxie moleculară de emisie.

Mai este cunoscut un dispozitiv de dispersare magnetronică în vid a peliculelor, care conține o cameră de vid, pompe de vid, un magnetron, un suport-catod cu țintă din material dispersat și un substrat [3].

Dezavantajele acestui dispozitiv sunt neomogenitatea grosimii peliculelor depuse, necesitatea creării vidului în cameră de 10^{-10} tor și a introducerii gazului de lucru - argon ultrapur (Ar 99,99999%), precum și necesitatea încălzirii substratului la temperaturi înalte de până la 800°C pentru obținerea peliculelor supraconductoare cu parametri supraconductori ridicați în intervalul de grosimi mai mici de 30 nm.

Problema pe care o rezolvă invenția este obținerea omogenității pe grosimea peliculei dispersate, eliminarea încălzirii exterioare a substratului și majorarea parametrilor supraconductori ai peliculelor supraconductoare în intervalul de grosimi de nanometri.

Dispozitivul conform invenției înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o cameră de vid, dotată cu pompe de vid și în care sunt amplasate un magnetron, un suport-catod cu țintă, pe care este montat un ecran, și un substrat, totodată suportul-catod este fixat într-un mecanism, care asigură rotația-translația lui deasupra substratului.

Ecranul preîntâmpină depunerea materialului în afara limitelor lui, încercuind ținta pe tot perimetrul ei.

Rezultatul invenției constă în majorarea de 5 ori a vitezei de dispersare și obținerea valorii de $10 \dots 12$ nm/s, fapt care asigură diminuarea cantității de gaze absorbite din atmosfera reziduală a camerei de vid și majorarea calității peliculelor supraconductoare.

În dispozitivul propus ca urmare a mișcării țintei în interiorul camerei de vid în procesul de dispersare a materialului țintei, care posedă proprietăți de tub electronic (proprietatea de absorbție a gazelor reziduale în camera de vid), are loc formarea unui strat larg de getter pe toată traiectoria mișcării țintei. Ca rezultat se obține majorarea suprafeței camerei de vid, care este acoperită de un strat de getter, și îmbunătățirea efectivă a vacuumului de bază în cameră. O altă urmare pozitivă a mișcării țintei este micșorarea vitezei efective de depunere a peliculei în creștere în comparație cu cea, care se va stabili în cazul unei ținte nemișcate față de substrat. Această circumstanță permite de a majora viteza de dispersare a materialului țintei.

Dispozitivul de obținere a peliculelor supraconductoare include o cameră de vid 1, dotată cu pompe de vid 2 și în care sunt amplasate un magnetron 3, un suport-catod 4 cu țintă 6, pe care este montat un ecran 5, și un substrat 7. Suportul-catod 4 este fixat într-un mecanism 8, care asigură rotația-translația lui deasupra substratului 7.

Dispozitivul funcționează în modul următor.

Substratul 7 este amplasat în camera de vid 1. Suportul-catod 4 cu ținta 6, încercuit de ecranul 5, este fixat în mecanismul de rotație 8 în camera de vid 1 în poziția „în afara zonei de lucru” și nu deasupra substratului 7. Se conectează pompele de vid 2 și se atinge vidul de bază 2×10^{-6} tor în camera 1. Se conectează magnetronul 3 și se derulează dispersarea preliminară a țintei 6 pentru curățarea suprafeței și pentru depunerea materialului țintei pe pereții camerei de vid 1 în afara zonei de lucru în decurs de $10 \dots 15$ min în scopul de a îmbunătăți vidul în camera 1. După ce vidul a atins valoarea de lucru de 8×10^{-7} tor, suportul-catod 4 cu ținta 6 sunt deplasate cu o viteză constantă în poziția „zona de lucru”, iar mai apoi, neschimbând viteza și direcția de deplasare, suportul-catod 4 cu ținta 6 sunt evacuate din „zona de lucru”. După ce ținta 6 va atinge poziția „în afara zonei de lucru”, se deconectează magnetronul 3.

Cu ajutorul dispozitivului au fost obținute pelicule supraconductoare de niobiu cu parametri supraconductori ridicați și care sunt indicați în tabel.

Tabel

Parametrii peliculei de niobiu, preparate în dispozitivul propus la viteza de dispersare a țintei de 4 nm/s și viteza de depunere a peliculei de 1,2 nm/s

Materialul	Grosimea peliculei, nm	Temperatura de tranziție la supraconductibilitate, K
Niobiu	5,5	5,7
	10	7,4
	28	8,25

MD 175 Z 2010.03.31

4

Omogenitatea grosimii peliculelor preparate a fost verificată cu ajutorul spectrometrului Rutherford de disipare inversă – la grosimea peliculei de 10 nm eroarea grosimii peliculei a constituit o valoare mai mică de 0,5 nm, pe lungimea de 1 mm, deci mai mică de 5%.

5 Calitatea peliculelor fine de niobiu (5...30 nm), obținute cu ajutorul dispozitivului dat, este considerabil mai înaltă decât a celor obținute conform celei mai apropiate soluții. Temperatura de tranziție la supraconductibilitate este mai ridicată cu 3,5...4K.

10 Dispozitivul propus poate fi utilizat cu succes pentru obținerea de dispozitive crioelectronice cu caracteristici perfecte.

(57) Revendicări:

15 Dispozitiv de obținere a peliculelor supraconductoare, care include o cameră de vid, dotată cu pompe de vid și în care sunt amplasate un magnetron, un suport-catod cu țință, pe care este montat un ecran, și un substrat, totodată suportul-catod este fixat într-un mecanism, care asigură rotația-translația lui deasupra substratului.

20

(56) Referințe bibliografice:

1. Hermn M.A., Sitter H. Molecular beam epitaxy – fundamentals and current status. ISBN 3-540-19075-9, Springer-Verlag-Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo 1989, p. 1-382
2. WO 0159815 A2 2001.08.16
3. Дедю В.И., Лыков А.Н., Махашвили Л.И. Малогабаритное устройство для магнетронного напыления. Физический Институт им. П.Н. Лебедева, Препринт № 92, Москва, 1987

Şef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

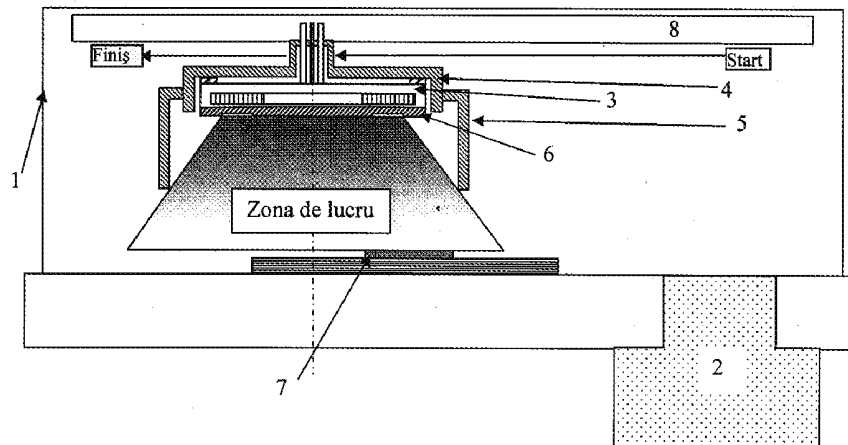
GULPA Alexei

Redactor:

CANȚER Svetlana

MD 175 Z 2010.03.31

5



RAPORT DE DOCUMENTARE

pentru cerere de brevet de invenție de scurtă durată conform art.52(2) a Legii nr. 50/2008

(21) Nr. depozit: s 2009 0234		(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2008.02.25		(86) Cerere internațională PCT:
(51) IPC: Int. Cl.: H01L 21/00 (2006.01) Alți indici de clasificare: Titlul: Dispozitiv de obținere a peliculelor supraconductoare (71) Solicitantul: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD		
I. Condiția de unitate a invenției ☐ satisface ☐ nu satisface. Notă:		
II. Minimul de documente consultate: MD, EA		
III. Domeniul de documentare: a) Indicii IPC (ultima redacție): H 01 L 21/00 b) Termeni caracteristici, cuvinte-cheie, sinonime: obținerea peliculelor supraconductoare		
IV. Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Relevant față de revendicarea nr.
A	MD 2289 G2 2003.10.31	1
A	MD 2804 G2 2005.06.30	1
A	MD 3029 C2 2006.04.30	1
A	MD 3088 G2 2006.06.30	1
A	MD 3372 C2 2007.07.31	1
A	MD 3894 G2 209.04.30	1
A	MD 4010 F2 2009.09.30	1
Categorii de documente citate		
A - document care definește stadiul anterior în general	O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere etc.	
X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă	P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate	
Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură	T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care fundamentează invenția	
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după această dată	D – Document menționat în descrierea cererii de brevet	
Data finalizării documentării 2010.01.21		
Examinatorul GULPA Alexei		