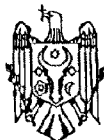




MD 575 Z 2013.07.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **575** (13) **Z**
(51) Int.Cl: **C30B 13/34** (2006.01)
C30B 29/02 (2006.01)
C30B 29/62 (2006.01)
H01B 13/06 (2006.01)
H01L 35/18 (2006.01)
H01L 35/28 (2006.01)

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

(21) Nr. depozit: s 2012 0020 (22) Data depozit: 2012.01.31	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2012.12.31, BOPI nr. 12/2012
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D. Ghițu" al AȘM, MD (72) Inventatori: NIKOLAEVA Albina, MD; BODIUL Pavel, MD; KONOPKO Leonid, MD; ȚURCAN Ana, MD; STICI Ivan, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D. Ghițu" al AȘM, MD	

(54) **Procedeu de recristalizare a firului de bismut în izolație de sticlă**

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la domeniul de producere
a materialelor termoelectrice cu anizotropie
5 direcționată, și anume la un procedeu de
recristalizare a firului de bismut în izolație de
sticlă.

Procedeul, conform invenției, constă în
aceea că un capăt al firului de bismut se
încălzește până la temperatura de topire, cu
formarea unei zone topite foarte înguste. Zona
10 menționată se aduce în contact cu un germene
monocristalin rece sub formă de fir de
diametru mai mare, cu axa cristalografică C_3

2
direcționată de-a lungul axei firului, de la care
5 zona topită se recristalizează, preluând direcția
axelor cristalografice ale germenului mono-
cristalin. Topirea și recristalizarea firului de
bismut se efectuează treptat, de la capătul de
10 contact cu suprafața germenului până la celălalt
capăt al lui.

Revendicări: 1

Figuri: 2

MD 575 Z 2013.07.31

(54) Method for recrystallization of bismuth filament in glass insulation

(57) Abstract:

1 The invention relates to the field of
production of thermoelectric materials with
directional anisotropy, namely to a method for
recrystallization of bismuth filament in glass
insulation.

10 The method, according to the invention,
consists in that one end of the bismuth filament
is heated to the melting point to form a very
narrow molten zone. The said zone is brought
15 into contact with the cold monocrystalline
nucleus in the form of filament of a larger

2 diameter, with the crystallographic C_3 axis
directed along the axis of the filament, from
5 which the molten zone is recrystallized,
borrowing the direction of the crystallographic
axes of the monocrystalline nucleus. Melting
and recrystallization of the bismuth filament
are carried out gradually, from the end in
10 contact with the surface of the nucleus up to its
other end.

Claims: 1

Fig.: 2

(54) Способ рекристаллизации нити висмута в стеклянной изоляции

(57) Реферат:

1 Изобретение относится к области произ-
водства термоэлектрических материалов с
направленной анизотропией, а именно к
способу рекристаллизации нити висмута в
5 стеклянной изоляции.

10 Способ, согласно изобретению, состоит
в том, что один конец нити висмута
нагревают до температуры плавления с
образованием очень узкой расплавленной
зоны. Упомянутую зону приводят в контакт
15 с холодным монокристаллическим зароды-
шем в виде нити большего диаметра, с
кристаллографической осью C_3 , направлен-

2 ной вдоль оси нити, от которого расплав-
ленная зона рекристаллизуется, заимствуя
направление кристаллографических осей
5 монокристаллического зародыша. Плавление
и рекристаллизация нити висмута
осуществляются постепенно, от конца
контактирующего с поверхностью заро-
дыша до ее другого конца.

П. формулы: 1

Фиг.: 2

Descriere:

Invenția se referă la domeniul de producere a materialelor termoelectrice cu anizotropie direcționată, și anume la un procedeu de recristalizare a firului de bismut în izolație de sticlă.

5 Este cunoscut procedeu de creștere a monocristalelor din masa topită prin tragerea monocristalului cu ajutorul unui germene de cristalizare, care efectuează o mișcare pe direcție orizontală. Procesul de creștere a monocristalului are loc într-o luntre de cuarț, care se află într-o fiolă, din care este evacuat aerul, situată pe suport orizontal. Zona topită în luntrea de cuarț, care asigură inițial omogenizarea materialului, este deplasată
10 cu o viteză mică constantă cu un număr par de deplasări complete de la un capăt la alt capăt al fiolei. Ultima deplasare a zonei topite are loc după contactul cu germenii de cristalizare, care este începutul creșterii monocristalului de orientare cristalografică corespunzătoare [1].

15 Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că în urma prelucrării mecanice în interiorul materialului obținut pot apărea unele defecte atomare, care pot înrăutăți proprietățile lui fizice. Pe lângă aceasta, procedeu este dificil de aplicat la firele în izolație de sticlă.

În calitate de cea mai apropiată soluție servește procedeu de recristalizare laser, care constă în aceea că pe un suport orizontal din sticlă organică se fixează un fir din aliaj de bismut-staniu în izolație de sticlă. Firul se încălzește cu un fascicul laser până la o temperatură, ce depășește temperatura de topire a materialului. În urma recristalizării se obțin fire de bismut-staniu cu axa trigonală C_3 orientată de-a lungul axei firului [2].

20 Dezavantajele acestui procedeu constau în aceea că pot fi prelucrate fire de lungimi foarte mici, procesul este complex din cauza diferenței dintre diametrul firului monocristalin și diametrul fascicului laser, ca rezultat se obțin fire cu axa cristalografică C_3 direcționată de-a lungul axei firului cu o precizie joasă.

25 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în mărirea preciziei de obținere a firului de bismut în izolație de sticlă cu axa cristalografică C_3 direcționată de-a lungul axei firului.

30 Problema se soluționează prin aceea că procedeu de recristalizare a firului de bismut în izolație de sticlă constă în aceea că un capăt al firului de bismut se încălzește până la temperatura de topire, cu formarea unei zone topite foarte înguste, care se aduce în contact cu un germene monocristalin rece sub formă de fir de diametru mai mare, cu axa cristalografică C_3 direcționată de-a lungul axei firului, de la care zona topită se
35 recristalizează, preluând direcția axelor cristalografice ale germenului monocristalin. Totodată topirea și recristalizarea firului de bismut se efectuează treptat, de la capătul de contact cu suprafața germenului până la celălalt capăt al lui.

Rezultatul tehnic este condiționat de faptul că la topirea firului de bismut și aducerea în contact cu o suprafață rece a unui germene monocristalin masiv de diametru mai mare se cedează o parte din energia termică a topiturii și la suprafața de contact începe
40 procesul de recristalizare cu preluarea direcțiilor axelor cristalografice ale germenului monocristalin. Dacă la suprafața de contact axa cristalografică C_3 a germenului monocristalin este orientată de-a lungul axei firului, iar zona topită se deplasează de la capătul de contact cu suprafața germenului până la celălalt capăt al firului, atunci
45 direcțiile axelor cristalografice ale germenului se vor păstra pe toată lungimea firului de bismut recristalizat. Astfel, la încălzirea firului cu o microsoba, ce poate să se deplaseze de-a lungul lui, topirea și recristalizarea firului de bismut pot fi efectuate treptat, de la capătul de contact cu suprafața germenului până la celălalt capăt al lui.

Invenția se explică cu ajutorul desenelor din fig. 1-2, care reprezintă:

- 50 – fig. 1, instalația de recristalizare zonală orizontală,
– fig. 2, diagrama unghiulară de rotație a magnetorezistenței transversale a firului de bismut recristalizat.

Instalația de recristalizare zonală orizontală este reprezentată în fig. 1, unde 1 este capătul firului de bismut în izolație de sticlă, 2 – zona topită a firului de bismut în
55 izolație de sticlă, 3 – firul de bismut, 4 – orientarea inițială a axelor cristalografice ale firului de bismut în izolație de sticlă, 5 – axa firului de bismut, 6 – germene monocristalin, 7 – orientarea axelor cristalografice ale germenului monocristalin, 8 – firul de bismut recristalizat, 9 – microsoba cu posibilitatea de deplasare de-a lungul firului.

Exemplu de realizare a invenției

Un capăt al firului de bismut de 15 μm obținut după metoda Ulitovski, la care axa cristalografică C_3 nu coincide cu axa firului, se topește cu ajutorul unei microsobe (9). Prin încălzire treptată se formează o zonă topită foarte îngustă. Soba este întărită pe un suport, care are posibilitatea de a se deplasa orizontal de la germenii monocristalin de-a lungul firului de bismut. Viteza de deplasare a zonei topite este de 5 cm/oră. Zona topită se aduce în contact cu o suprafață rece a germenului monocristalin de diametru mai mare de 50 μm , la care axa cristalografică C_3 este orientată de-a lungul axei firului. Procesul de obținere a contactului este supravegheat la microscop. Ca rezultat al contactului cu suprafața rece zona topită cedează germenului o parte din energia termică și la suprafața de contact a germenului începe procesul de recrystalizare a firului cu preluarea direcțiilor axelor cristalografice (7) ale germenului.

La amplasarea firului de bismut recrystalizat și a germenului monocristalin în câmp magnetic diagramele unghiulare de rotație ale rezistenței electrice sunt identice și caracterizate printr-o simetrie de ordinul trei, cu o perioadă de simetrie de 60° (fig. 2). Astfel, firul de bismut recrystalizat are orientarea cristalografică C_3 de-a lungul axei firului.

În așa mod pot fi prelucrate firele cu diametrul de 1...20 μm obținute prin metoda Ulitovski. Astfel se obțin fire cu axa cristalografică C_3 direcționată de-a lungul axei firului cu proprietăți fizice prestabilite. În calitate de germene monocristalin se alege fire monocristaline cu diametrul de 50...60 μm , la care axa cristalografică C_3 este direcționată de-a lungul axei firului.

25

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Пфафф В. Зонная плавка. Мир, Москва, 1970, с. 246-251
2. Nikolaeva A., Moloșnic E., Para G., Vieru S., Botnari O. Proprietățile firelor monocristaline de Bi-Sn cu axa C_3 orientată în lungul fibrei. Conferința fizicienilor din Moldova, Chișinău, 2007, p. 32 (regăsit în Internet la 2012.05.17) <URL: sfm.asm.md/cfm2007/abstracts%20CFM2007.pdf>

(57) Revendicări:

Procedeu de recrystalizare a firului de bismut în izolație de sticlă, care constă în aceea că un capăt al firului de bismut se încălzește până la temperatura de topire, cu formarea unei zone topite foarte înguste, care se aduce în contact cu un germene monocristalin rece sub formă de fir de diametru mai mare, cu axa cristalografică C_3 direcționată de-a lungul axei firului, de la care zona topită se recrystalizează, preluând direcția axelor cristalografice ale germenului monocristalin, totodată topirea și recrystalizarea firului de bismut se efectuează treptat, de la capătul de contact cu suprafața germenului până la celălalt capăt al lui.

Șef Secție:

IUSTIN Viorel

Examinator:

LEVÎTCHI Svetlana

Redactor:

CANȚER Svetlana

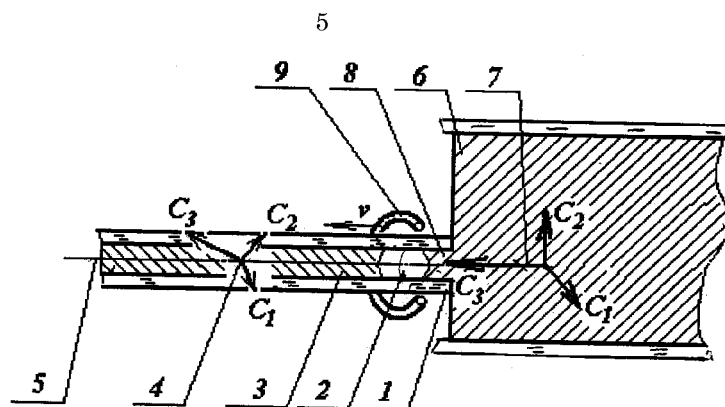


Fig. 1

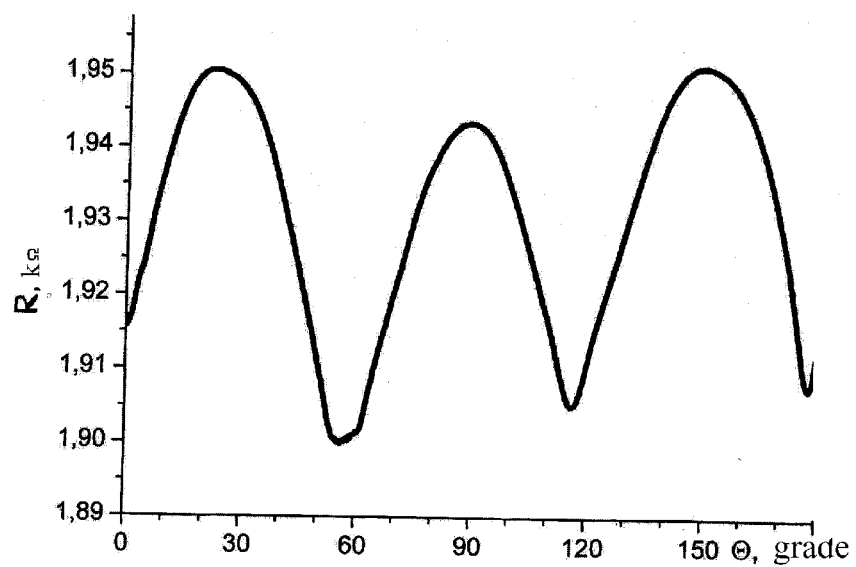


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii

(21) Nr. depozit: s 2012 0020 (32) Data de prioritate recunoscută:
 (22) Data depozit: 2012.01.31 Raport de documentare internațională: ☐ da
 (71) Solicitant: **INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII**
"D. Ghițu" al AȘM, MD
 (54) **Titlul: Procedeu de recristalizare a firului de bismut în izolație de sticlă**

II. Clasificarea obiectului invenției:

(51) **Int.Cl:** *C30B 13/34* (2006.01) *H01B 13/06* (2006.01)
C30B 29/02 (2006.01) *H01L 35/18* (2006.01)
C30B 29/62 (2006.01) *H01L 35/28* (2006.01)

III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)

MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta):

a) **Int.Cl:** *C30B 13/34 H01B 13/06 C30B 29/02 C30B 29/62*

b) termeni caracteristici în limba română: bismut, fir, recristalizare, „zonă topită”, „izolație de sticlă”, „axă trigonală”, „orientare cristalografică”, „de-a lungul axei firului”, „germene monocristalin”

EA, CIS (Eapatis) SU:

a) **Int.Cl:** *C30B 13/34 H01B 13/06 C30B 29/02 C30B 29/62*

b) termeni caracteristici în limba rusă: висмут, нить, рекристаллизация, «расплавленная зона», «стеклянная изоляция», «тригональная ось», «кристаллографическое ориентирование», «вдоль оси нити», «монокристаллический зародыш», «монокристаллическая затравка»

IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate

1. Пфанн В. Зонная плавка. Мир, Москва, 1970, с. 246-251
2. Nikolaeva A., Moloșnic E., Para G., Vieru S., Botnari O. Proprietățile firelor monocristaline de Bi-Sn cu axa C₃ orientată în lungul fibrei. Conferința fizicienilor din Moldova, Chișinău, 2007, p.32 (regăsit în Internet la 2012.05.17) <URL: sfm.asm.md/cfm2007/abstracts%20CFM2007.pdf>

V. Documente considerate a fi relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD 323 Z 2011.01.31	1
A	MD 3662 C2 2008.07.31	1
A, D	Пфанн В. Зонная плавка. Мир, Москва, 1970, с. 246-251	1
A, D, C	Nikolaeva A., Moloşnic E., Para G., Vieru S., Botnari O. Proprietățile firelor monocristaline de Bi-Sn cu axa C ₃ orientată în lungul fibrei. Conferința fizicienilor din Moldova, Chișinău, 2007, p. 32 (regăsit în Internet la 2012.05.17) <URL: sfm.asm.md/cfm2007/abstracts%20CFM2007.pdf>	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția	
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată	
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet	
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție	
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete	
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri	
Data finalizării documentării 2012.10.22		
Examinator LEVIȚCHI Svetlana		