



MD 4013 G2 2010.01.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4013** ⁽¹³⁾ **G2**

(51) Int. Cl.: *H01L 21/3215* (2006.01)
H01B 13/00 (2008.01)
H01B 13/06 (2008.01)
H01L 35/00 (2008.01)
G01R 33/02 (2008.01)
G01R 29/06 (2008.01)
G01R 33/035 (2008.01)
C01G 29/00 (2006.01)
C01G 49/00 (2008.01)
C22C 1/02 (2008.01)
C22C 12/00 (2008.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2007 0296 (22) Data depozit: 2007.10.31 (41) Data publicării cererii: 2009.07.31, BOPI nr. 7/2009	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2010.01.31, BOPI nr. 1/2010
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: MEGLEI Dragoș, MD; DÎNTU Maria, MD; RUSU Alexandru, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	

(54) **Procedeu de obținere a aliajului cu magnetorezistență mărită pentru
confecționarea microfirelor**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la electronică, și anume la dispozitivele pentru măsurarea câmpurilor magnetice.

Procedeul de obținere a aliajului cu magnetorezistență mărită pentru confecționarea microfirelor constă în aceea că se ia un material semimetalic sau semiconductor în stare solidă cu conductibilitate înaltă, la care se adaugă un material feromagnetic în

5

10

2

stare solidă, de exemplu Fe, în cantitate de 16...22% at., se încălzesc până la temperatura de topire a ambelor componente și se mențin 24 de ore până la obținerea unui aliaj. După aceasta aliajul obținut se răcește la temperatura camerei.

Revendicări: 1

Figuri: 3

MD 4013 G2 2010.01.31

Descriere:

Invenția se referă la electronică, și anume la dispozitivele pentru măsurarea câmpurilor magnetice.

Este cunoscut un microfir din bismut în izolație cu magnetorezistență ridicată la temperaturile azotului lichid [1].

5 Dezavantajul acestui microfir este că la temperatura camerei și la câmpuri magnetice mai mici de 500 Gs magnetorezistența este joasă.

De asemenea este cunoscut un procedeu de mărire a magnetorezistenței care constă în influența câmpului magnetic asupra unui disc Corbino, fabricat dintr-un semiconductor cu mobilități înalte ($Cd_x Hg_{1-x} Te$, $In Sb$), în mijlocul căruia este introdusă o peliculă de metal (Au) [2].

10 Dezavantajul acestui traductor este tehnologia complicată de obținere a peliculelor din aliaje compuse cum este $Cd_x Hg_{1-x} Te$, $In Sb$.

Problema pe care o rezolvă invenția dată constă în simplificarea procesului tehnologic prin obținerea microfiredelor în izolație de sticlă în procesul de trifilare din materiale cu mobilități înalte (Bi) cu impurități magnetice (Fe).

15 Procedul de obținere a aliajului cu magnetorezistență mărită pentru confecționarea microfiredelor înălțură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că se ia un material semimetalic sau semiconductor în stare solidă cu conductibilitate înaltă, la care se adaugă un material feromagnetic în stare solidă, de exemplu Fe , în cantitate de 16...22% at., se încălzesc până la temperatura de topire a ambelor componente și se mențin 24 de ore până la obținerea unui aliaj. După aceasta aliajul obținut se răcește la temperatura camerei.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-3, care reprezintă:

- fig. 1, liniile de curent electric în materialul semimetalic sau semiconductor introdus într-un câmp magnetic ($B = 0$ (fig. 1 (a)), $B > 0$ (fig. 1 (b)));

25 - fig. 2, reprezentarea metalografică a secțiunii longitudinale a microfiredului de Bi cu materialul feromagnetic Fe adăugat;

- fig. 3, caracteristica dependențelor magnetorezistenței $\Delta\rho/\rho_0$ de valoarea câmpului magnetic la temperatura azotului lichid a (Bi) și ($Bi + Fe$).

30 Procedul de obținere a aliajului cu magnetorezistență mărită pentru confecționarea microfiredelor constă în aceea că se ia un material semimetalic sau semiconductor în stare solidă cu conductibilitate electrică înaltă, la care se adaugă un material feromagnetic în stare solidă, de exemplu Fe , în cantitate de 16...22% at., se încălzesc până la temperatura de topire a ambelor componente și se mențin 24 de ore până la obținerea unui aliaj. După aceasta aliajul obținut se răcește la temperatura camerei.

Parametrul de bază care determină performanțele materialului magnetorezistiv folosit în convertoare ale câmpului magnetic în semnal electric este relația relativă a magnetorezistenței $\Delta\rho/\rho_0$, definită de caracteristicile electrice și magnetice ale materialului prin relația

$$\Delta\rho/\rho_0 = (\rho(H) - \rho_0)/\rho_0, \quad (1)$$

unde: ρ_0 - rezistența specifică a microfiredului într-un câmp magnetic egal cu zero;

$\rho(H)$ - rezistența materialului într-un câmp magnetic H ;

$\Delta\rho/\rho_0$ - magnetorezistența relativă;

H - intensitatea câmpului magnetic.

40 Cum se observă din expresia (1), pentru a obține valori înalte ale magnetorezistenței este necesar să avem valori maxime pentru $\rho(H)$ și minime pentru ρ_0 . Pe de altă parte, în câmpuri magnetice clasice, rezistența într-un câmp magnetic este egală cu [1]:

$$\rho(H) = \rho_0 (1 + A \mu^2 H^2). \quad (2)$$

Din formulele (1) și (2) se obține:

$$\Delta\rho/\rho_0 = A \mu^2 H^2, \quad (3)$$

45 unde A - constanta care nu depinde de valoarea câmpului magnetic H , μ - mobilitatea purtătorilor de curent.

Se știe că în aproximația cvasiclastică electronul de conductibilitate între două acte de dispersare consecutiv pe fononi sau pe defecte se poate mișca liniar. În câmp magnetic sub acțiunea forței Lorentz traiectoria electronului deviază. Raza curbei acestei traiectorii se definește prin raza ciclotronică (Larmor). Devierea traiectoriei electronului de conductibilitate duce la schimbarea rezistenței electrice. 50 În câmpuri magnetice slabe (clasice) rezistența în câmp magnetic este definită prin formula (2). În baza formulelor (2) și (3) observăm că magnetorezistența crește proporțional cu creșterea valorii câmpului magnetic H .

Principiile fizice ale impurităților metalice în semimetalul de bismut constau în aceea că în absența câmpului magnetic în materialul de bază (Bi) electronii de conductibilitate se mișcă liniar sub influența forței câmpului electric. La introducerea neomogenităților liniile curentului electric deviază de la mișcarea liniară după cum este arătat în fig. 1a. Rezistența electrică poate chiar să se micșoreze, dacă rezistența electrică a impurităților este mai mică decât a materialului de bază.

MD 4013 G2 2010.01.31

4

5 La introducerea convertorului în câmp magnetic, unghiul de deviere a electronului este orientat în partea opusă și în funcție de valoarea câmpului magnetic poate să se apropie de 90° . În acest caz densitatea curentului electric J poate fi chiar perpendiculară câmpului electric E , ceea ce duce la creșterea bruscă a magnetorezistenței.

În funcție de valoarea adaosului de material semimetalic sau semiconductor poate fi reglată valoarea magnetorezistenței în microfibre.

10 Ca rezultat, cel mai potrivit element chimic pentru impurități în interiorul microfibrului de bismut s-a dovedit a fi Fe. Fig. 2 reprezintă o probă metalografică a secțiunii transversale a microfibrului de Bi cu incluziuni de Fe. În materialul de bază (Bi) au fost introduse impurități de Fe de la 1 până la 4% at.

Rezultatele măsurărilor magnetorezistenței efectuate pentru mostrele de Bi pur (curba a) și bismut dopat cu impurități de fier (Fe) (curba b), în funcție de câmpul magnetic H până la mărimi de 0,8 T la temperatura azotului lichid (77,4 K), sunt ilustrate în fig. 3.

15 După cum se vede din fig. 3, magnetorezistența în microfibrele de bismut cu impurități de fier crește de la 1358% până la 1814%.

20 (57) Revendicări:

Procedeu de obținere a aliajului cu magnetorezistență mărită pentru confecționarea microfivelor, care constă în aceea că se ia un material semimetalic sau semiconductor în stare solidă cu conductibilitate înaltă, la care se adaugă un material feromagnetic în stare solidă, de exemplu Fe, în cantitate de 16...22% at., se încălzesc până la temperatura de topire a ambelor componente și se mențin 24 de ore până la obținerea unui aliaj, după aceasta aliajul obținut se răcește la temperatura camerei.

30

(56) Referințe bibliografice:

1. Хансен М. и Андерсон К. Структура двойных сплавов. Металлургия, 1962, т. 1, с. 333
2. Solin S.A., Thio T., Hines D.R., Zhou T., Herlmans J.J. Extraordinary Magneto resistance (EMR) in inhomogeneous semiconductors, 08.06.2002, a fost accesat în internet pe 03.09.2009, www.neci.nj.nec.com/nomepages/Thio/emr.html

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

GULPA Alexei

Redactor:

CANȚER Svetlana

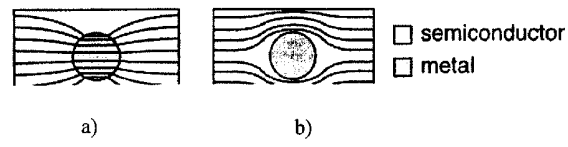


Fig. 1

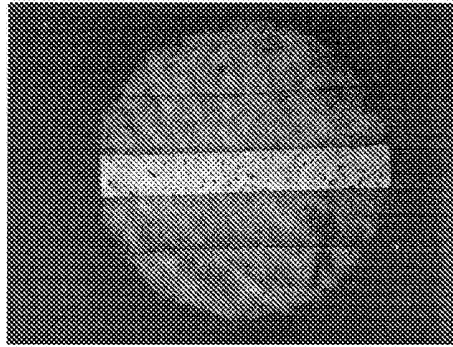


Fig. 2

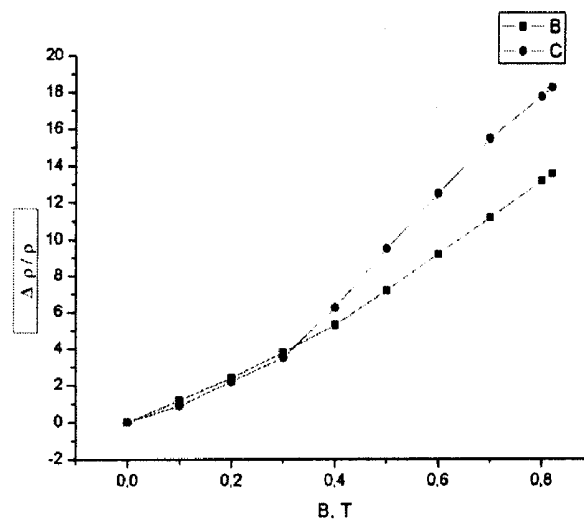


Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2007 0296	(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2007.10.31	(86) Cerere internațională PCT:
(51) : Int. Cl.: H01L 21/3215 (2006.01) H01B 13/00 (2008.01) H01B 13/06 (2008.01) H01L 35/00 (2008.01) Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Procedeu de majorare a magnetorezistenței în microfire (71) Solicitantul : INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD Termeni caracteristici : a) limba română: Procedeu de majorare a magnetorezistenței în microfire b) limba engleză: Process for increasing the efficiency of the thermoelectric in conductors	
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.)	
Int. Cl. H 01 21/3215; H 01 L 35/00; H 01 B 13/00; H 01 B 13/06	
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
1. М.Хансен и К. Андерсон. Структура двойных сплавов. Металлургия, 1962, т. 1, с 333 2. Бадинтер Е.Я., Берман Н.Р. Литой микропровод и его свойства. Издательство «Штиинца» Кишинев, 1973 3. Solin S.A., Thio T., Hines D.R., Zhou T., Heremans J.J. Extraordinary Magnetoresistance (EMR) semiconductors, 08.06.2002, a fost accesat in internet pe 03.09.2009, www.neci.nj.nec.com/nomepages/Thio/er.html . pag. 1-6	
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)	
MD Perioada: 1993-2007.10 brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU. EA Perioada: 1996-2007.10 brevete, cereri BI. SU Perioada: 1972-1993 (pe suport hartie); brevete, certificate	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD a 2005 0370 A 2007.08.31	1
A	MD a 2005 0257 A 2007.08.31	1
A	MD a 2005 0258 A 2007.08.31	1
A	MD 855 B1 1998.03.16	1
A	MD 1546 G2 2001.07.31	1
A	MD 1564 F2 2000.09.30	1
A	MD 2510 F1 2004.07.31	1
A	MD 2781 C2 2005.05.31	1
A	MD 3579 B1 2008.04.30	1
A	MD 3662 C2 2007.09.30	1
A	MD 3691 B1 2008.08.31	1
A	MD 3920 G2 2009.05.31	1
A	US 4484018 1984.11.20	1
A	SU186733 1966.10.03	1
A	RU 2231688 C2 2004.06.27	1
A	RU 93055713 A 1996.06.10	1
☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV ☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează		
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
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 evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		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, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării 2009.10.02		
Examinatorul GULPA Alexei		