



MD 3688 B1 2008.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3688** ⁽¹³⁾ **B1**
(51) Int. Cl.: *G01B 7/16* (2006.01)
C01B 19/04 (2006.01)
C01G 15/00 (2006.01)

(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. depozit: a 2007 0060 (22) Data depozit: 2007.03.14	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2008.08.31, BOPI nr. 8/2008
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	
(72) Inventatori: CANȚER Valeriu, MD; ZASAVIȚCHI Efim, MD	
(73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	

(54) Rezistor semiconductor tensosensibil

(57) Rezumat:

Invenția se referă la tehnica de măsurare, în particular la un rezistor semiconductor tensosensibil, care poate fi aplicat pentru măsurarea deformațiilor și deteriorărilor mecanice din cauza vechimii a construcțiilor în electronică, energetica atomică, construcția de mașini, aviație.

Rezistorul semiconductor tensosensibil, confecționat în formă de fir din telurură de plumb dopată cu taliu având următorul raport al componentelor, % mas.:

1	2
5	taliu 0,030...0,646
	telurură de plumb restul.
	Rezultatul invenției constă în mărirea sensibilității și lărgirea gamei de măsurare a valorilor de deformații de tip expansiune uniaxială.
10	Revendicări: 1
	Figuri: 1

15

MD 3688 B1 2008.08.31

MD 3688 B1 2008.08.31

3

Descriere:

Invenția se referă la tehnica de măsurare, în particular la un rezistor semiconductor tensosensibil, care poate fi aplicat pentru măsurarea deformațiilor și deteriorărilor mecanice din cauza vechimii a construcțiilor în electronică, energetică atomică, construcția de mașini, aviație.

5 Cel mai aproape după esența tehnică de rezistorul semiconductor tensosensibil propus este rezistorul semiconductor fabricat din telurură de plumb [1].

Însă acest dispozitiv are valori relativ mici de sensibilitate și rezistență mecanică. Acesta este neajunsul de bază la utilizarea lui în calitate de rezistor semiconductor tensosensibil.

10 Problema pe care o rezolvă invenția dată este mărirea sensibilității și lărgirea gamei de măsurare a valorilor de deformații de tip expansiune uniaxială.

Problema se soluționează prin aceea că rezistorul semiconductor tensosensibil este executat pe baza telururii de plumb și confecționat în formă de fir din telurură de plumb dopată cu talii având următorul raport al componentelor, % mas.:

taliu	0,030...0,646
telurură de plumb	restul.

15 Datele privind sensibilitatea rezistorului semiconductor tensosensibil la întinderea relativă $\Delta l/l = 0,5\%$ sunt prezentate în tabel. După cum se vede, proprietăți optime are rezistorul semiconductor tensosensibil, componența căruia se descrie prin formula: $Pb_{0,9975}Tl_{0,0025}Te$.

20 Tabelul

Formula rezistorului semiconductor tensosensibil	Compoziția rezistorului semiconductor tensosensibil, % mas.			Sensibilitatea rezistorului semiconductor tensosensibil $\Delta R/R$ (unit.rel.) la întinderea relativă $\Delta l/l=0,5\%$
	Plumb	Talii	Telur	
$PbTe$	62,000	0,000	38,000	2,0
$Pb_{0,999}Tl_{0,001}Te$	61,912	0,061	38,027	4,0
$Pb_{0,9985}Tl_{0,0015}Te$	61,868	0,091	38,041	15,0
$Pb_{0,9975}Tl_{0,0025}Te$	61,780	0,152	38,068	20,0
$Pb_{0,995}Tl_{0,005}Te$	61,176	0,305	38,148	10,0
$Pb_{0,99}Tl_{0,01}Te$	61,120	0,610	38,270	7,0
$Pb_{0,985}Tl_{0,015}Te$	60,680	0,646	38,674	4,0

In figură este prezentată dependența caracteristică a rezistenței normalizate de întinderea relativă a firului din $Pb_{1-x}Tl_xTe$ ($x=0,0025$).

25 Rezistorul semiconductor tensosensibil propus are sensibilitatea înaltă în comparație cu rezistoarele tensosensibile existente. Aceasta se datorează tensosensibilității mai mari a firelor cristaline din telurură de plumb în comparație cu cristalele nedopate.

30 Analiza tabelului arată că folosirea în calitate de rezistor semiconductor tensosensibil a firelor cristaline din $Pb_{1-x}Tl_xTe$ cu concentrațiile de talii $x < 0,0025$ duce la scăderea considerabilă a sensibilității. Utilizarea în calitate de rezistor semiconductor tensosensibil a firelor cristaline din $Pb_{1-x}Tl_xTe$ cu concentrațiile de talii $x > 0,0025$ duce de asemenea la scăderea considerabilă a sensibilității. Limita superioară după concentrațiile de impuritate de talii se determină prin aceea că majorarea ulterioară a concentrației de talii duce la scăderea bruscă a rezistenței mecanice a firelor cristaline.

35 Cele menționate mai sus sunt cauzate de următoarele fenomene. Doparea telururii de plumb cu talii duce la formarea benzii stărilor cvasilocale în zona de valență pe fondul spectrului permis. În regiunea concentrațiilor de talii mici, când nivelul Fermi abia intră în banda stărilor cvasilocale, schimbările neînsemnate ale concentrației purtătorilor de sarcină (de exemplu, cauzate de deformație) duc la schimbarea esențială a mecanismului de difuzie a purtătorilor de sarcină și, ca urmare, duc la creșterea considerabilă a tensosensibilității.

40 La concentrațiile mai mari de talii nivelul Fermi se adâncește în banda de impurități. În acest caz schimbările ne semnificative în concentrația purtătorilor de sarcină, cauzate de deformarea aplicată de acum nu cauzează schimbarea semnificativă a mecanismului dispersiei din cauza densității mari a stărilor cvasilocale ale benzii de impurități. Aceasta duce la scăderea tensosensibilității rezistorului semiconductor tensosensibil.

45

MD 3688 B1 2008.08.31

4

Probele au fost pregătite prin metoda umplerii cu masa topită de $Pb_{1-x}Tl_xTe$ a capilarelor solide de cuarț sub presiune, cu cristalizarea ulterioară directă a firelor obținute. Sinteza substanței inițiale, care corespunde formulei date, se realiza prin topirea componentelor inițiale (Pb, Te, Tl), luate în proporții corespunzătoare după metoda cunoscută de obținere a compușilor de tipul A^4B^6 .

5

Nemijlocit înainte de măsurare izolația din sticlă din cuarț se dizolva în soluția de HF. Introducerea impurităților influențează semnificativ și nemonoton asupra structurii dislocaționale a materialului. Scăderea densității dislocațiilor se începe la anumite concentrații ale impurităților, care corespund formării atmosferelor de impurități de capacitate mare pe dislocații. In cazul telururii de plumb, dopat cu talii, formarea complexelor de structură pe baza Tl_mTe_n în regiunea concentrațiilor mici ale impurității duce la scăderea densității dislocațiilor. Prin aceasta se explică faptul că cristalele dopate au o rezistență mecanică mai mare.

10

Dependența experimentală tipică a sensibilității de tensiunea exterioară aplicată rezistorului semiconductor tensosensibil este prezentată în figură. Pe toată regiunea tensiunilor aplicate se observă dependența liniară a rezistenței rezistorului semiconductor tensosensibil. Aceasta este cauzată de apariția pe fondul spectrului zonal permis a benzii stărilor cvasilocaționale și, ca urmare, a fenomenului observat.

15

Rezistorul semiconductor tensosensibil propus executat pe baza telururii de plumb dopată cu talii se deosebește de rezistoarele tensosensibile semiconductoare cunoscute prin sensibilitatea mai înaltă într-o gamă largă. Aceasta dă posibilități largi de a folosi rezistorul semiconductor tensosensibil pentru măsurarea cu precizie mare a deformațiilor.

20

25 (57) Revendicări:

Rezistor semiconductor tensosensibil, executat pe baza telururii de plumb, **caracterizat prin aceea că** rezistorul este confecționat în formă de fir din telurură de plumb dopată cu talii având următorul raport al componentelor, % mas.:

30

talii	0,030...0,646
telurură de plumb	restul.

35

(56) Referințe bibliografice:

1. Равич Ю.И., Ефимова Б.А., Смирнов И.А. Методы исследования полупроводников в применении к халькогенидам свинца PbTe, PbSe, PbS. Москва, Наука, 1968, с. 354

Șef Secție:

COLESNIC Inesa

Examinator:

BANTAȘ Valentina

Redactor:

CANȚER Svetlana

