



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 43998

(13) A

(51) B C30B11/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ (PbTe)_{1-x}(GeTe)_x

1

2

(21) 2001010028

(22) 03 01 2001

(24) 15 01 2002

(46) 15 01 2002, Бюл. № 1, 2002 р.

(72) Фреїк Дмитро Михайлович, Запужляк Руслан Ігорович, Прокопів Володимир Васильович, Іванишин Ірина Мирославівна, Рувінський Борис Маркович

(73) ПРИКАРПАТСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В. СТЕФАНИКА

(57) 1 Спосіб отримання твердих розчинів (PbTe)_{1-x}(GeTe)_x, який полягає в тому, що вихідні речовини розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у двозонну піч, температура першої

зони якої є вищою від температури плавлення вихідних речовин, а температура другої зони є нижчою від температури плавлення вихідних речовин, ампулу з вихідними речовинами витримують у першій зоні до отримання розплаву, і переміщують у другу зону до здійснення кристалізації, зразки сплавляють із попередньо синтезованих бінарних сполук, який відрізняється тим, що як вихідну речовину використовують сплав 85 мол. % PbTe + 15 мол. % GeTe

2 Спосіб отримання твердих розчинів (PbTe)_{1-x}(GeTe)_x, по п. 1, який відрізняється тим, що отриманий сплав відпалюють при 573К протягом 2 год

Винахід відноситься до технології напівпровідникових матеріалів і може бути застосований у приладобудуванні, термоелектриці, оптоелектроніці

Халькогенідні напівпровідники групи A^{IV}B^{VI} і тверді розчини на їх основі, що використовуються як термоелектричні матеріали, отримують у вигляді моно- чи полікристалів з розплаву або з газової фази (Анатъчук Л. И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства. Справочник – Киев. Наукова думка. 1979 – 768 с.)

Однак, ці способи їх отримання складні, дорогі, не дозволяють плавно керувати електричними і термоелектричними параметрами, а головне зменшувати теплопровідність і досягати, за рахунок цього, високих значень термоелектричної доброт-

ности (Z). $Z = \alpha^2 / \sigma \chi$, де α – коефіцієнт термоелектричності, σ – питома електропровідність, χ – коефіцієнт теплопровідності

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є спосіб отримання твердих розчинів (PbTe)_{1-x}(GeTe)_x, який полягає у тому, що вихідні речовини, розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у двозонну піч, температура першої зони якої є вищою від температури плавлення вихідних речовин, а температура другої зони є нижчою від температури плавлення вихідних речовин, ампулу з вихідними речовинами витримують у

першій зоні до отримання розплаву, і переміщують у другу зону до здійснення кристалізації (В. М. Шперун, Д. М. Фреїк, Р. І. Запужляк. Термоелектрика телуриду свинцю та його аналогів. Івано-Франківськ. Плай. 2000 – 250 с.)

В основу винаходу поставлене завдання створити спосіб отримання твердих розчинів (PbTe)_{1-x}(GeTe)_x, в якому вибір складу вихідних речовин, а також додатковий відпал дозволив би отримати матеріал з високими термоелектричними параметрами

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі отримання твердих розчинів (PbTe)_{1-x}(GeTe)_x, який полягає у тому, що вихідні речовини розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у двозонну піч, температура першої зони якої є вищою від температури плавлення вихідних речовин, а температура другої зони є нижчою від температури плавлення вихідних речовин, ампулу з вихідними речовинами витримують у першій зоні до отримання розплаву і переміщують у другу зону до здійснення кристалізації, зразки сплавляють із попередньо синтезованих бінарних сполук, після чого отриманий сплав відпалювали при 573К протягом 6 год, згідно винаходу, як вихідну речовину використовують твердий розчин (PbTe)_{1-x}(GeTe)_x

Експериментальне встановлено, що для даної речовини на протязі 2 годин відпалу при 573К теп-

(13) A

(11) 43998

(19) UA

лопровідність зменшується. При подальшому відпапі теплопровідність починає зростати. Така зміна теплопровідності пов'язана з перестроюванням атомів в кристалічній ґратці, яка відбувається при розпаді твердого розчину (фіг., таблиця).

Спосіб отримання твердих розчинів $(\text{PbTe})_{1-x}(\text{GeTe})_x$ здійснюють таким чином. Як вихідну речовину використовують сплав бінарних сполук PbTe і GeTe , взятих у співвідношенні 85мол % PbTe +15мол % GeTe . Вихідні речовини, розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у двозонну піч, температура першої зони якої є вищою від температури плавлення вихідних речовин, а температура другої зони є нижчою від температури плавлення вихідних речовин, ампулу з вихідними речовинами витримують у першій зоні до отримання розплаву, і переміщують у другу зону до здійснення кристалізації, зразки плавили із

попередньо синтезованих бінарних сполук, після чого отриманий сплав відпалювали при 573 К протягом 6 год.

Приклад конкретного виконання

Вихідні речовини – сполуки PbTe і GeTe , взяті у співвідношенні 85мол % PbTe +15мол % GeTe , розміщують у кварцовій вакуумованій ампулі і поміщають у двозонну піч, температура першої зони якої є вищою від температури плавлення вихідних речовин, а температура другої зони є нижчою від температури плавлення вихідних речовин, ампулу з вихідними речовинами витримують у першій зоні до отримання розплаву, і переміщують у другу зону до здійснення кристалізації. Після чого отриманий сплав відпалювали при 573К протягом 6 год. Основні їх параметри наведені в таблиці.

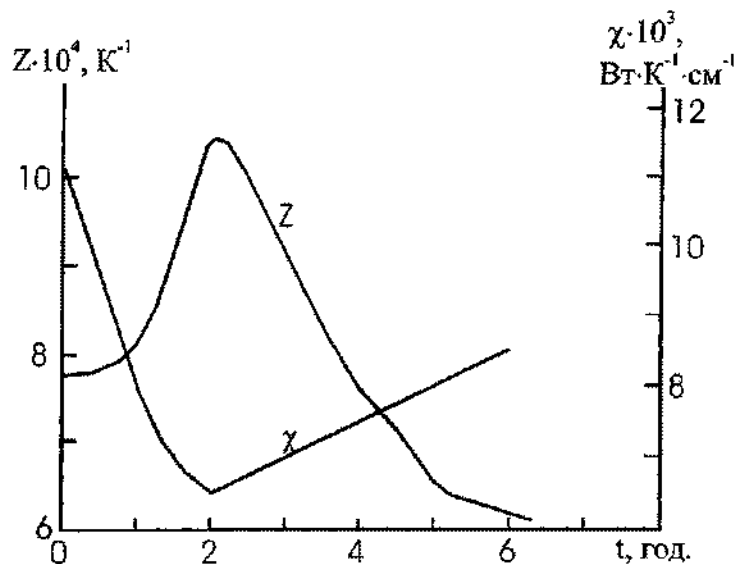
Таблиця

Термоелектричні параметри твердих розчинів $(\text{PbTe})_{0,85}(\text{GeTe})_{0,15}$ після відпапу при 573К

t, год	α , мкВ/К	$\sigma \cdot 10^3$, Ом ⁻¹ см ⁻¹	$\alpha^2 \sigma \cdot 10^6$, Вт К ⁻² см ⁻¹	$\chi_{\text{зар}} \cdot 10^3$, Вт К ⁻¹ см ⁻¹	$Z_{\text{зар}} \cdot 10^4$, К ⁻¹	ZT
0	280	0,112	7,650	10	7,650	0,44
1	284	0,077	6,254	7,774	8,044	0,46
2	296	0,061	5,352	5,014	10,675	0,61
3	303	0,055	5,159	5,633	9,157	0,52
4	306	0,053	5,056	6,535	7,737	0,44
5	308	0,050	4,827	7,323	6,591	0,38
6	310	0,049	4,732	8,225	5,753	0,33

Як бачимо із таблиці термічний відпал сплаву 85мол % PbTe +15мол % GeTe на протязі 2 год. Приводить до зменшення теплопровідності, що у свою чергу веде до зростання термоелектричних

параметрів (фіг.). На основі даних твердих розчинів можуть створюватись різного роду термоелементи і термогенератори, що ефективно функціонують у широкій області температур.



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90