



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62892

(13) A

(51) 7 C30B11/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ $\text{GeTe-Cu}_2\text{Te}$

1

2

(21) 2003032544

(22) 25 03 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Шперун Володимир Михайлович, Фрейк Дмитро Михайлович, Іванишин Ірина Мирославівна, Борик Віктор Васильович

(73) ПРИКАРПАТСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

(57) Спосіб отримання твердих розчинів $\text{GeTe-Cu}_2\text{Te}$, який полягає в тому, що вихідні речовини сплавляють у кварцових вакуумованих ампулах при температурі 1470 К протягом 5 годин з подальшим охолодженням на повітрі, після чого отриманий сплав піддають відпалу у атмосфері аргону при температурі 820 К протягом 600 год, який відрізняється тим, що як вихідну речовину використовують сплав $(\text{GeTe})_{1-x}(\text{Cu}_2\text{Te})_x$ складу $x=0,025$

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

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

Однак, ці способи їх отримання складні, дорогі у використанні, не дозволяють плавно керувати електричними і термоелектричними параметрами, і досягати, за рахунок цього, високих значень термоелектричної ефективності ($\alpha^2\sigma$), де α - коефіцієнт термо-е р с, σ - питома електропровідність

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є спосіб отримання твердих розчинів на основі телуридів свинцю, олова і германію, який полягає у тому, що вихідні речовини сплавляють у кварцових вакуумованих ампулах при температурі, яка є вищою, за найбільшу температуру плавлення бінарних сполук, після чого сплави піддавалися гомонізуючому відпалу у атмосфері аргону (Н.Х. Абрикосов, Т.Ш. Макапатия, Л.Е. Шалимова, Е.С. Авилов. Электрические свойства сплавов твердых растворов на основе GeTe в квазитройной системе $\text{GeTe-Bi}_2\text{Te}_3\text{-Cu}_2\text{Te}$ // Неорганические материалы - 1980 - Т 16, №8 - С 1328-1402)

В основу винаходу поставлене завдання створити спосіб отримання твердих розчинів $\text{GeTe-Cu}_2\text{Te}$, в якому вибір складу вихідних речовин дозволив би отримати матеріал з високими термоелектричними параметрами

Поставлене завдання вирішується тим, що у

способі отримання твердих розчинів $\text{GeTe-Cu}_2\text{Te}$, який полягає у тому, що вихідні речовини сплавляють у кварцових вакуумованих ампулах при температурі 1470К на протязі 5 годин з подальшим охолодженням на повітрі, після чого отриманий сплав піддають відпалу у атмосфері аргону при температурі 820К протягом 600год, згідно винаходу, як вихідні речовини використовують Te марки ТВ-4 із вмістом основного елементу 99,997%, оброблений за методом крапельного очищення, Ge марки ГЭС/40 і Cu особливої чистоти класу В3

Експериментально встановлено, що сплав $(\text{GeTe})_{1-x}(\text{Cu}_2\text{Te})_x$ складу $x=0,025$ має високі термоелектричні властивості (фіг., таблиця)

Спосіб отримання твердих розчинів $\text{GeTe-Cu}_2\text{Te}$ здійснюють таким чином. Як вихідну речовину використовують окремі елементи Ge , Te та Cu високого ступеня чистоти, взятих у такій пропорції $(\text{GeTe})_{1-x}(\text{Cu}_2\text{Te})_x$. Вихідні елементи сплавляють у кварцових вакуумованих ампулах при температурі 1470К на протязі 5 годин з подальшим охолодженням на повітрі, після чого отриманий сплав піддають відпалу у атмосфері аргону при температурі 820К протягом 600год

Приклад конкретного виконання

Вихідні речовини - елементи високого ступеня чистоти Ge , Te та Cu , взяті у такій пропорції $(\text{GeTe})_{1-x}(\text{Cu}_2\text{Te})_x$, розміщують у кварцовій вакуумованій ампулі і сплавляють при температурі 1470К на протязі 5 годин з подальшим охолодженням на повітрі, після чого отриманий сплав піддають відпалу у атмосфері аргону при температурі 820К протягом 600год. Основні їх параметри наведені в таблиці

(13) A

(11) 62892

(19) UA

Таблиця

0,030	49	4,19	10,02
-------	----	------	-------

Термоелектричні параметри твердих розчинів $(\text{GeTe})_{1-x}(\text{Cu}_2\text{Te})_x$ (для $x=0,025$) після відпалу на протязі 600 год, при 820 К

x , мол долі	α , мкВ/К	$\sigma \cdot 10^3$, $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$	$\alpha^2 \sigma \cdot 10^6$, $\text{Вт} \cdot \text{К}^{-2} \cdot \text{см}^{-1}$
0,020	46	4,80	10,16
0,025	48	4,45	10,25

Як бачимо із таблиці оптимальними термоелектричними властивостями володіє твердий розчин $(\text{GeTe})_{1-x}(\text{Cu}_2\text{Te})_x$ при $x=0,023$ (креслення)

На основі даного твердого розчину можуть створюватись різного роду термоелементи і термогенератори, що ефективно функціонують у широкій області температур

