



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50778 (13) U
(51) МПК (2009)
С30В 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ $\text{PbTe-Sb}_2\text{Te}_3$

1

2

(21) u200913032

(22) 14.12.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) ФРЕЙК ДМИТРО МИХАЙЛОВИЧ, ДИКУН НАТАЛІЯ ІВАНІВНА, ЗАПУХЛЯК РУСЛАН ІГОРОВИЧ, БОРИК ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

(57) Спосіб отримання термоелектричного матеріалу на основі твердих розчинів $\text{PbTe-Sb}_2\text{Te}_3$, який полягає в тому, що вихідні речовини: свинець,

сурму і телур розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі і поміщають у піч, температура якої є вищою від температури плавлення вихідних речовин, ампулу з вихідними речовинами витримують при цій температурі, після чого ампулу охолоджують до кімнатної температури, одержані злитки дроблять та здійснюють гомогенізаційний відпал, який **відрізняється** тим, що вихідні речовини - свинець, сурму і телур беруть у співвідношенні, яке відповідає складу твердого розчину $(\text{PbTe})_{0,22}(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_{0,78}$.

Корисна модель відноситься до технології напівпровідникових матеріалів і може бути застосована у приладобудуванні, зокрема у термоелектриці.

Напівпровідники групи $\text{A}^{\text{IV}}\text{B}^{\text{VI}}$, що використовуються як термоелектричні матеріали, отримують у вигляді порошку моно- чи полікристалів з розплаву або газової фази (Анатычук Л.І. Термоэлементы и термоэлектрические устройства. Справочник. - Киев: Наукова думка. - 1979. - 768 с).

Однак ці способи їх отримання не дозволяють плавно керувати термоелектричними параметрами, а головне досягати їх високих оптимальних значень.

Найбільш близькими до запропонованої корисної моделі є спосіб отримання термоелектричних сплавів який полягає в тому, що вихідні речовини розташовують в кварцовій ампулі, поміщають у піч, температура якої є вищою від температури плавлення вихідної речовини, ампулу з вихідними речовинами витримують до отримання сплаву і охолоджують, після чого одержані злитки дроблять і здійснюють гомогенізаційний відпал (Спосіб отримання оптимізованих термоелектричних сплавів на основі телуриду свинцю n-типу. Фрейк Д.М., Борик В.В., Дикун Н.І. (Україна): Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника №u200711937 Заявл. 29.10.07).

В основу корисної моделі поставлене завдання створити спосіб отримання оптимізованих тер-

моелектричних сплавів на основі телуриду свинцю, в якому вибір складу вихідної речовини і технологічних режимів дозволив би отримати матеріал з оптимальними термоелектричними параметрами.

Поставлене завдання вирішується тим, що вихідні речовини - високо чисті свинець, сурму і телур взяті у відповідних масових співвідношеннях, розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у піч, температура якої є вищою від температури плавлення вихідних компонент, ампулу з вихідними речовинами витримують при цій температурі, після чого одержані злитки дроблять і здійснюють гомогенізаційний відпал. згідно корисної моделі, вихідні компоненти беруть у співвідношенні, що відповідає складу твердого розчину $(\text{PbTe})_{0,22}(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_{0,78}$.

Експериментально встановлено, що для даного сплаву коефіцієнт термо-е.р.с. (α), а також питомо електропровідність (σ), і особливо, теплопровідність (χ), та термоелектрична добротність ($z = \alpha^2 \sigma / \chi$) електрична потужність ($\alpha^2 \sigma$) і безрозмірна термоелектрична ефективність (zT) досягають оптимальних значень.

Спосіб отримання термоелектричних сплавів на основі телуриду свинцю n-типу здійснюють таким чином. Як вихідні речовини використовують високочисті свинець, сурму і телур взяті у відповідних масових співвідношеннях. Вихідні речовини розташовують в кварцовій вакуумованій ампулі,

(13) U
(11) 50778
(19) UA

поміщають у піч, температура якої є вищою від температури плавлення вихідних речовин, ампулу витримують при цій температурі і охолоджують, після чого одержані злитки дроблять і здійснюють гомогонізаційний відпал.

Приклад конкретного виконання.

Вихідні речовини свинець марки С000 і сурму, а також телур високої чистоти марки Т-В4 взяті у співвідношенні, що відповідають складу твердого розчину $(\text{PbTe})_{0,22}(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_{0,78}$ завантажують у вакуумовану кварцову ампулу і поміщають у піч, температура якої вище температури плавлення вихідний компонент, ампулу із вихідними речовинами

витримують при цій температурі і охолоджують на повітрі до кімнатної температури, після чого одержані злитки дроблять і піддають гомогенізуючому відпалу при (1250 ± 10) К на протязі 1 год.

Отриманий термоелектричний матеріал за рахунок суттєвого зменшення теплопровідності (χ) і оптимальних значень коефіцієнта термо-е.р.с. (α) і електропровідності (σ) має максимальне значення безрозмірної термоелектричної добротності $zT = 1,12$ при 583К, що на 28% вище ніж для чистого PbTe.