



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50157 (13) U  
(51) МПК  
С30В 11/02 (2006.01)

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 Р-ТИПУ НА ОСНОВІ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ  $Pb_{1-x}Sn_xTe$

1

2

(21) u200912919

(22) 14.12.2009

(24) 25.05.2010

(46) 25.05.2010, Бюл.№ 10, 2010 р.

(72) ФРЕЙК ДМИТРО МИХАЙЛОВИЧ, БОРИК ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ, МЕЖИЛОВСЬКА ЛЮБОВ ЙОСИПІВНА, ТУРОВСЬКА ЛІЛІЯ ВАДИМІВНА  
(73) ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

(57) Спосіб отримання термоелектричного матеріалу р-типу на основі твердих розчинів  $Pb_{1-x}Sn_xTe$ , який полягає в тому, що вихідні речовини свинець,

олово і телур розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, 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, олово і телур беруть у співвідношенні, яке відповідає складу твердого розчину  $Pb_{0,42}Sn_{0,58}Te$  з надлишком телуру до 50,38 ат. %.

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

Напівпровідники групи AIVBVI, що використовуються як термоелектричні матеріали, отримують у вигляді порошку моно- чи полікристалів з розплаву або газової фази [Анатычук Л.И. Термoeлементы 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 ім. В. Стефаника № u200711937 Заявл. 29.10.07].

В основу корисної моделі поставлене завдання створити спосіб отримання оптимізованих термоелектричних сплавів на основі телуриду свин-

цю, в якому вибір складу вихідної речовини і технологічних режимів дозволив би отримати матеріал з оптимальними термоелектричними параметрами.

Поставлене завдання вирішується тим, що вихідні речовини -високочисті свинець, олово і телур взяті у відповідних масових співвідношеннях, розташовують в 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  $Pb_{0,42}Sn_{0,58}Te$  із надлишком телуру до 50,38 ат. %.

Експериментально встановлено, що для даного сплаву коефіцієнт термо-е.р.с. ( $\alpha$ ), і особливо, питома електропровідність ( $\sigma$ ), теплопровідність ( $\chi$ ) а 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 р-типу здійснюють таким чином. Як вихідні речовини використовують високочисті свинець, олово і телур взяті у відповідних масових співвідношеннях. Вихідні речовини розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у піч, температура якої є вищою від

(19) UA (11) 50157 (13) U

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, олово, і телур високої частоти марки Т-В4 взяті у співвідношенні, що відповідають складу твердого розчину  $Pb_{0,42}Sn_{0,58}Te$  із надстехіометричним телуром до 50,38 ат. % завантажують вакуумовану кварцову ампулу і поміщають у піч, температура якої вище температури плавлення вихідних компонент, ам-

пулу із вихідними речовинами витримують при цій температурі і охолоджують на повітрі до кімнатної температури, після чого одержані злитки дроблять і піддають гомогенізуючому відпалу.

Отриманий термоелектричний матеріал за рахунок збільшення питомої електропровідності  $\sigma$ , яка досягається через малу ефективну масу носіїв і значну електричну активність вакансій у катіонній підгратці, має максимальне значення термоелектричної добротності  $z=(1,0-1,1) K^{-1}$  при температурах (820-970) К.