



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56631 (13) U  
(51) МПК  
С30В 11/02 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО САМОЛЕГОВАНОВОГО РbTe p-ТИПУ

1

2

(21) u201006969

(22) 07.06.2010

(24) 25.01.2011

(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.

(72) ГАЛУЩАК МАР'ЯН ОЛЕКСІЙОВИЧ, ФРЕЙК  
ДМИТРО МИХАЙЛОВИЧ, БОРИК ВІКТОР ВАСИ-  
ЛЬОВИЧ, МАТЕЙК ГАЛИНА ДМИТРІВНА(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕ-  
ХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ(57) Спосіб отримання термоелектричного самоле-  
гovanого РbTe р-типу, який полягає в тому, що  
вихідні речовини: свинець і телур розташовують у  
кварцовій вакуумованій ампулі, яку поміщають у

піч і витримують при певній температурі, потім ампулу охолоджують до кімнатної температури, одержані злитки дроблять на фракції та здійснюють пресування порошку, який **відрізняється** тим, що вихідні речовини - свинець класу чистоти С-000 і телур - Т-ВЧ беруть у масовому співвідношенні  $m_{Pb}=61,850$   $m_{Te}=38,150$ , нагрів ампули здійснюють у два етапи - попередній нагрів при 830 К протягом 1 год. і синтез при температурі 1320 К протягом 1 год., потім подрібнені фракції синтезованої сполуки до 0,5-0,6 мм піддають гарячому пресуванню при тисках (1,2÷1,5) ГПа.

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

Напівпровідники групи IV-VI, що використовуються як термоелектричні матеріали, отримують у вигляді монокристалічних чи полікристалічних зразків з розплаву чи керамічним методом (В.М. Шперун, Д.М. Фреїк, Р.І. Запухляк Термоелектрика телуриду свинцю та його аналогів. Івано-Франківськ: Плай. - 2000. - 250 с.).

Однак у відзначених способах не визначені технологічні режими, які дозволили б отримати матеріал із заданим р-типом провідності.

Найбільш близькими до запропонованого винаходу є спосіб отримання термоелектричних сплавів який полягає в тому, що вихідні речовини розташовують у кварцовій ампулі, поміщають у піч, температура якої є вищою від температури плавлення вихідної речовини, ампулу з вихідними речовинами витримують до отримання сполуки і охолоджують, після чого одержані злитки дроблять і здійснюють пресування (Спосіб отримання оптимізованих термоелектричних сплавів на основі телуриду свинцю n-типу. Фреїк Д.М., Борик В.В., Дикун Н.І. (Україна); Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника № u 200711937 Заявл. 29.10.07).

В основу корисної моделі поставлене завдання створити спосіб синтезу і отримання термоелектричного сплаву на основі телуриду свинцю заданого р-типу провідності, за рахунок вибору

складу вихідних речовин, технологічних режимів синтезу і наступних етапів помолу сплаву і пресування.

Поставлене завдання вирішується тим, що вихідні речовини - високочисті свинець і телур взяті у певному співвідношенні, розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, яку поміщають у піч, при певній температурі, ампулу з вихідними речовинами витримують при цій температурі, після чого одержані злитки дроблять і пресують, згідно винаходу, вихідні компоненти свинець класу чистоти С-000 і телур - Т-ВЧ беруть з надлишком телуру, нагрів ампули проводять у два етапи (попередній нагрів і синтез) при певній швидкості, отриманий сплав охолоджують до кімнатної температури, потім здійснюють помол синтезованого матеріалу до фракцій визначеного розміру і пресують при заданому тиску.

Експериментально встановлено, що отриманий таким чином термоелектричний матеріал має р-тип провідності при надлишку телуру, а діркова провідність пов'язана із одно- і двозарядними вакансіями свинцю в катіонній підгратці які є акцепторами.

Спосіб отримання термоелектричного сплаву на основі телуриду свинцю р-типу здійснюють таким чином. Як вихідні речовини використовують високочисті свинець і телур взяті у масовому співвідношенні  $m_{Pb}=61,850$   $m_{Te}=38,150$ . Вихідні речовини розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі, яку поміщають у піч і витримують при певних

(19) UA (11) 56631 (13) U

температурах, потім її охолоджують, після чого одержані злитки дроблять і здійснюють пресування.

Приклад конкретного виконання

Вихідні речовини свинець марки С-000 і телур високої чистоти марки Т-ВЧ взяті у масовому співвідношенні  $m_{Pb}=61,850$   $m_{Te}=38,150$ , завантажують у вакуумовану кварцову ампулу і поміщають у піч, температуру піднімають у два етапи (попередній

нагрів при 820 К на протязі 1 год. і синтез при температурі 1360 К на протязі 1 год.) при швидкості нагріву (60-80) К/год., потім охолоджують на повітрі до кімнатної температури при швидкості (60-80) К/год. Після чого одержані злитки дроблять до фракцій (0,5÷0,6) мм і здійснюють гаряче пресування при тисках (1,2÷1,5) ГПа.

Робота виконана згідно проекту МОН України (державний реєстраційний номер 0110U000144)