



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **27131** (13) **U**
(51) МПК
С30В 11/02 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО ХАЛЬКОГЕНІДНОГО СПЛАВУ**

1

2

(21) u200701716

(22) 19.02.2007

(24) 25.10.2007

(72) ФРЕЙК ДМИТРО МИХАЙЛОВИЧ, UA,
ЗАПУХЛЯК РУСЛАН ІГОРОВИЧ, UA, ДИКУН
НАТАЛІЯ ІВАНІВНА, UA, ТКАЧИК ОКСАНА
ВОЛОДИМИРІВНА, UA(73) ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА, UA

(56)

(57) Спосіб отримання термоелектричного
халькогенідного сплаву, який полягає в тому, що

наперед синтезований сплав подрібнюють в ударно-вихровому млині з наступним просіюванням крізь сито, потім порошок брикетують під тиском, отримані брикети спікають під тиском протягом певного часу і здійснюють екструзію при температурі із заданими ступенем і швидкістю витягування, який відрізняється тим, що як вихідну речовину використовують сплав

$$\text{Sb}_{1,52}\text{Bi}_{0,48}\text{Te}_{3+x} + Y_{\text{мас.}\%}\text{Pb}$$

складу

 $0,00 \leq x \leq 0,06$; $0,1 \leq Y \leq 0,3$.

Корисна модель відноситься до технології термоелектричних матеріалів і може бути застосована у напівпровідниковому приладобудуванні.

Сплави на основі вісмуту і сурми, що використовуються як низькотемпературні термоелектричні матеріали, отримують методом синтезу компонентів відповідного співвідношення [Анатычук Л.Н. Термоэлементы и термоэлектрические устройства. Справочник. - Киев: Наукова думка. - 1979. - 768с.].

Однак цей спосіб не дозволяє досягти достатньо високих значень термоелектричних параметрів матеріалу.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є спосіб отримання термоелектричних халькогенідних сплавів, який ґрунтується на гарячій екструзії - продавлюванні наперед синтезованого матеріалу через калібруючий отвір [Сабо Е.П. Технологія халькогенідних термоелементів. Фізичні основи // Термоелектрика. - 2006. - №1. - с.43-62].

В основу корисної моделі поставлене завдання створити спосіб отримання термоелектричних сплавів на основі легованих телуридів вісмуту і сурми, в якому вибір вихідної речовини дозволив би отримати матеріал з високими термоелектричними параметрами.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі отримання термоелектричних сплавів на основі телуридів вісмуту і сурми, який полягає в

тому, що наперед синтезований сплав подрібнюють в ударно-вихровому млині з наступним просіюванням крізь сито, потім порошок брикетують під тиском P_0 , отримані брикети спікають при температурі T_1 і тиску P_1 протягом часу t_1 , а у подальшому здійснюють екструзію брикетів при температурі T_e із заданими ступенем витягування K_e і швидкістю витягування V_e , згідно корисної моделі використовують синтезований сплав складу $\text{Sb}_{1,52}\text{Bi}_{0,48}\text{Te}_{3+x} + Y_{\text{мас.}\%}\text{Pb}$.

Експериментально встановлено, що для сплавів складу $0,00 \leq x \leq 0,06$; $0,1 \leq Y \leq 0,3$ коефіцієнт термо-е.р.с. α , питома електропровідність σ , коефіцієнт теплопровідності χ , а також термоелектрична потужність $\alpha^2 \sigma$,

$$Z = \frac{\alpha^2 \sigma}{\chi}$$

термоелектрична добротність Z і безрозмірна добротність ZT мають оптимальні значення. Також встановлено, що термоелектрична ефективність цих сплавів значно вища, ніж у вихідних бінарних сполуках - телуридів вісмуту та сурми.

Спосіб отримання термоелектричних сплавів на основі легованих телуридів вісмуту і свинцю здійснюється таким чином. Як вихідну речовину використовують сплав складу $\text{Sb}_{1,52}\text{Bi}_{0,48}\text{Te}_{3+x} + Y_{\text{мас.}\%}\text{Pb}$. Вихідну речовину подрібнюють в ударно-вихровому млині з наступним просіюванням крізь сито, потім порошок брикетують під тиском P_0 , отримані брикети

(13) **U**(11) **27131**(19) **UA**

спікають при температурі T_1 і тиску P_1 протягом часу t_1 потім здійснюють екструзію брикетів при температурі T_e із заданими ступенем витягування K_e і швидкістю витягування V_e .

Приклад конкретного виконання

Вихідний сплав $Sb_{1,52}Bi_{0,48}Te_{3+x} + Y_{\text{мас.}\%}Pb$ подрібнюють в ударно-вихровому млині з наступним просіюванням крізь сито із розміром отворів 0,5мм, отриманий порошок брикетують під тиском $P_0=0,5\text{ГПа}$, які спікають при температурі $T_1=966\pm 0,5\text{К}$ і тиском $P_1=1\text{ГПа}$ протягом часу $t_1=1\text{год}$. Отримані брикети піддають екструзії при температурі $T_e=630\text{К}$ із швидкістю витягування $V_e=0,2-1,0\text{мм}\cdot\text{с}^{-1}$ при ступені витягування $K_e=25$.

Встановлено, що високими термоелектричними параметрами володіє сплав $Sb_{1,52}Bi_{0,48}Te_{3+x} + Y_{\text{мас.}\%}Pb$ складу $0,00\leq x\leq 0,06$; $0,1\leq Y\leq 0,3$.

На основі цих сплавів можуть бути створені різного роду ефективні термоелементи та термогенератори.