



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **24647** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C22C 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО ЛЕГОВАНОГО ТЕЛУРИДУ СВИНЦЮ**

1

2

(21) u200701687

(22) 19.02.2007

(24) 10.07.2007

(46) 10.07.2007, Бюл. № 10, 2007 р.

(72) Фрейж Дмитро Михайлович, Запукляк Руслан Ігорович, Дикун Наталія Іванівна, Борик Віктор Васильович

(73) ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА

(57) Спосіб отримання термоелектричного легованого телуриду свинцю, який полягає в тому, що

наперед синтезований сплав подрібнюють в ударно-вихровому млині з наступним просіюванням через сито, потім порошок брикетують під тиском, отримані брикети спікають при температурі і тиску протягом певного часу і здійснюють екструзію при заданих температурі та тиску і ступені витягування, який відрізняється тим, що як вихідну речовину використовують сплав складу $PbTe + X_{ат. \%} Te + Y_{ат. \%} Na + Z_{ат. \%} CoTe_2 + Q_{моль. \%} NiTe_2$, складу $0,01 \leq X \leq 0,03$; $0,5 \leq Y \leq 1,5$; $1 \leq Z \leq 4$; $3 \leq Q \leq 4$.

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

Телурид свинцю, як низькотемпературний термоелектричний матеріал, отримують прямим сплавленням компонентів, синтезом через парову фазу, методом Бріджмена та зонним плавленням [Анатычук Л.Н. Термозлементы и термоэлектрические устройства. Справочник. - Киев: Наукова думка. - 1979. - 768 с.].

Однак ці способи не дають можливості досягти високих значень термоелектричних параметрів матеріалу.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є спосіб отримання термоелектричних халькогенідних сплавів, який ґрунтується на гарячій екструзії - продавлюванні 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 термоелектричного телуриду свинцю, в якому вибір легуючого елемента і технологічних факторів дозволив би отримати матеріал з високими термоелектричними параметрами.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі отримання термоелектричних халькогенідних матеріалів, який полягає в тому, що наперед синтезована сполука подрібнюється в ударно-вихровому млині з наступним просіюванням крізь сито, потім порошок брикетують під тиском P_0 ,

отримані брикети опікають при температурі T_1 і тиску P_1 протягом часу t_1 , а у подальшому здійснюють екструзію брикетів при температурі T_e і тиску P_e із заданим ступенем витягування K_e , згідно корисної моделі використовують синтезований сплав складу $PbTe + X_{ат. \%} Te + Y_{ат. \%} Na + Z_{ат. \%} CoTe_2 + Q_{моль. \%} NiTe_2$.

Експериментально встановлено, що для сплаву складу $0,01 \leq X \leq 0,03$; $0,5 \leq Y \leq 1,5$; $1 \leq Z \leq 4$; $3 \leq Q \leq 4$ термоелектрична потужність $\alpha^2 \sigma$ і термоелектрична добротність $Z = \frac{\alpha^2 \sigma}{\chi}$ мають оптимальні значення за умови значного значення пластичності та блокування рекристалізації в екструдованому матеріалі (α - коефіцієнт термо-е.р.с., σ - питома електропровідність, χ - коефіцієнт теплопровідності).

Спосіб отримання термоелектричного телуриду свинцю здійснюється таким чином. Як вихідну речовину використовують сплав складу $PbTe + X_{ат. \%} Te + Y_{ат. \%} Na + Z_{ат. \%} CoTe_2 + Q_{моль. \%} NiTe_2$. Вихідну речовину подрібнюють в ударно-вихровому млині з наступним просіюванням крізь сито, потім порошок брикетують під тиском P_0 , отримані брикети опікають при температурі T_1 і тиску P_1 протягом часу t_1 , потім здійснюють екструзію брикетів при температурі T_e і тиску P_e із заданим ступенем витягування K_e .

Приклад конкретного виконання.

Вихідний сплав складу $PbTe + X_{ат. \%} Te + Y_{ат. \%} Na + Z_{ат. \%} CoTe_2 + Q_{моль. \%} NiTe_2$,

отримані брикети опікають при температурі T_1 і тиску P_1 протягом часу t_1 , потім здійснюють екструзію брикетів при температурі T_e і тиску P_e із заданим ступенем витягування K_e .

Приклад конкретного виконання.

Вихідний сплав складу $PbTe + X_{ат. \%} Te + Y_{ат. \%} Na + Z_{ат. \%} CoTe_2 + Q_{моль. \%} NiTe_2$,

(13) **U**
(11) **24647**
(19) **UA**

подрібнюють в ударно-вихровому млині з наступним просіюванням крізь сито із розміром отворів 0,5мм, потім порошок брикетують під тиском $P_0=0,5\text{ГПа}$, який опікають при температурі $T_1=1020\pm 1\text{К}$ і тиском $P_1=0,9\text{ГПа}$ протягом часу $t_1=1\text{год}$. Отримані брикети піддають екструзії при температурі $T_e=640\pm 10\text{ К}$ та тиску $P_e=0,5\text{ГПа}$ при ступені витягування $K_e=25$.

Встановлено, що високими термоелектричними параметрами володіє сплав $\text{PbTe}+X_{\text{ат.}\%}\text{Te}+Y_{\text{ат.}\%}\text{Na}+Z_{\text{ат.}\%}\text{CoTe}_2+Q_{\text{моль.}\%}\text{NiTe}_2$, складу $0,01\leq X\leq 0,03$; $0,5\leq Y\leq 1,5$; $1\leq Z\leq 4$; $3\leq Q\leq 4$.

Такі сплави можна рекомендувати для практичного використання у термоелектричних перетворювачах енергії.