



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57565

(13) A

(51) 7 C30B13/02,11/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ КРИСТАЛІЧНОГО PbSe n- і p-ТИПУ ПРОВІДНОСТІ

1

2

(21) 2002053912

(22) 14 05 2002

(24) 16 06 2003

(46) 16 06 2003, Бюл. №6, 2003р

(72) Фрейк Андрій Дмитрович, Павлюк Любомир
Ростиславович, Никируй Любомир Іванович(73) ПРИКАРПАТСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА(57) 1 Спосіб отримання кристалічного PbSe n- і p-
типу, який полягає в тому, що вихідні речовини
розташовують у кварцовій вакуумованій ампулі,
поміщають у двозонну піч, температура першоїзони якої є вищою від температури плавлення
вихідних речовин, а температура другої зони є
нижчою від температури плавлення вихідних ре-
човин, ампулу з вихідними речовинами витриму-
ють у першій зоні до отримання розплаву і пе-
реміщують у другу зону до здійснення
кристалізації, який відрізняється тим, що вихідну
речовину PbSe додатково легують талієм2 Спосіб отримання кристалічного PbSe n- і p-
типу по п 1, який відрізняється тим, що для отри-
мання кристалів n-типу легування талієм здійсню-
ють до 0,22ат %, а p-типу - більше 0,25ат %

Винахід відноситься до технології напівпровід-
никових матеріалів і може бути застосований у
приладобудуванні, термоелектриці, оптоелектро-
ніці

Халькогенідні напівпровідники групи $A^{IV}B^{VI}$
(PbTe, PbSe, PbS), що використовуються як ефек-
тивні матеріали для пристроїв інфрачервоної тех-
ники, отримують у вигляді моно- чи полікристалів з
розплаву або з газової фази (Равич Ю.Н., Ефимо-
ва Б.А., Смирнов Н.А. Методы исследования полупроводников в применении к халькогенидам
свинца PbTe, PbSe, PbS – М. Наука – 1968)

Однак, ці способи їх отримання складні, дорогі
і не дозволяють вирощувати кристали із наперед
заданими електричними параметрами

Найбільш близьким до запропонованого вина-
ходу є спосіб отримання кристалічного PbSe, який
полягає у тому, що вихідні речовини, розташову-
ють у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у
двозонну піч, температура першої зони якої є ви-
щою від температури плавлення вихідних речо-
вин, а температура другої зони є нижчою від тем-
ператури плавлення вихідних речовин, ампулу з
вихідними речовинами витримують у першій зоні
до отримання розплаву, і переміщують у другу
зону до здійснення кристалізації (Абрикосов М.Х.,
Шелимова Л.Е. Полупроводниковые материалы на
основе соединений $A^{IV}B^{VI}$ – М. Наука – 1975)

В основу винаходу поставлене завдання ство-
рити спосіб отримання кристалічного PbSe, в яко-
му легування додатковим компонентом вихідних

речовин, дозволило б отримати матеріал n- і p-
типу провідності

Поставлене завдання вирішується тим, що у
способі отримання кристалічного PbSe, який поля-
гає у тому, що вихідні речовини, розташовують у
кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у дво-
зонну піч, температура першої зони якої є вищою
від температури плавлення вихідних речовин, а
температура другої зони є нижчою від температу-
ри плавлення вихідних речовин, ампулу з вихідни-
ми речовинами витримують у першій зоні до отри-
мання розплаву, і переміщують у другу зону до
здійснення кристалізації, згідно винаходу, як ви-
хідну речовину використовують кристалічний PbSe
легований талієм

Експериментальне встановлено, що в межах
легування до 0,22ат % талію кристали PbSe мають
n-тип провідності, а для складів, легуваних талієм
більше як 0,25ат % – тільки p-тип провідності

Спосіб отримання кристалічного PbS здійсню-
ють таким чином. Як вихідну речовину використо-
вують сплав сполук Pb і S як легують Тl. Вихідні
речовини, розташовують у кварцовій вакуумованій
ампулі, поміщають у двозонну піч, температура
першої зони якої є вищою від температури плав-
лення вихідних речовин, а температура другої зо-
ни є нижчою від температури плавлення вихідних
речовин, ампулу з вихідними речовинами витри-
мують у першій зоні до отримання розплаву, і пе-
реміщують у другу зону до здійснення кристаліза-
ції

(13) A

(11) 57565

(19) UA

Приклад конкретного виконання

Вихідними матеріалами для приготування сплавів служили талій марки Тл-III, свинець марки С-000, селен марки ОС4-22-4. Елементи сплавляли в кварцових ампулах, вакуумованих до $1,33 \cdot 10^{-2}$ Па. Сплави охолоджували протягом декількох діб. Леговані кристали досліджували методами диференціально-термічного, рентгенофазового і мікроструктурного аналізів. ДТА проводили на пірометрі ФПК-58, РФА порошок здійснювали на установці

ДРОН-0,5. Термоелектричні властивості досліджували потенціометрично у постійних електричних і магнітних полях.

У залежності від вмісту легуючої домішки талію у вихідній шихті можна отримати кристали PbSe як n- так і р-типу провідності (див. фігуру).

Отриманий матеріал може бути використаний для створення пристроїв інфрачервоної техніки, в оптоелектроніці та термоелектриці.

