



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 61299

(13) A

(51) 7 C30B11/02

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

## (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОНОКРИСТАЛІВ CdTe:IN N- І Р-ТИПУ ПРОВІДНОСТІ

1

2

(21) 20021210602

(22) 26 12 2002

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Фрейк Дмитро Михайлович, Прокопів Володимир Васильович, Писклинець Уляна Михайлівна

(73) ПРИКАРПАТСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

(57) 1 Спосіб отримання монокристалів CdTe:In n- і р-типу провідності, в якому як вихідну речовину використовують кадмій і телури марок ос ч, взяті у співвідношенні, що відповідають стехіометричному складу сполуки CdTe і індій. Нагрів у першій зоні проводять при температурі 1120°C, температура

другої зони дорівнює 1010°C, швидкість росту монокристалів складає 1 мм/год, який відрізняється тим, що концентрацію легуючої домішки змінювали у межах  $N_{In} = 10^{16} - 10^{18} \text{ см}^{-3}$ 2 Спосіб отримання монокристалів CdTe:In n- і р-типу по п. 1, який відрізняється тим, що при концентраціях індію  $N_{In} < 10^{17} \text{ см}^{-3}$  отримували матеріал n- і р-типу провідності, а при  $N_{In} > 2 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$  - тільки матеріал n-типу провідності

Винахід відноситься до технології напівпровідникових матеріалів і може бути застосований у приладобудуванні, оптоелектроніці.

Монокристали телуриду кадмію широко використовуються як детектори іонізуючого випромінювання, активні елементи пристроїв нелінійної оптики, підкладки для CdZnTe та CdHgTe (C Scheiber, G C Giakos Medical applications of CdTe and CdZnTe detectors// Nuclear Instruments and Methods A - 2001 - 458(1-2) - pp 12-25).

Синтезовані сполуки вирощують методом Бриджмена-Стокбаргера при подальшому двотемпературному відпаї (Фізика и химия соединений  $A^{II}B^{VI}$  - М. Мир, 1970).

Описані способи не забезпечують отримання матеріалу із наперед заданими властивостями.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є спосіб отримання монокристалів  $A^{II}B^{VI}$ , який полягає в тому, що вихідну речовину, розташовану в кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у двозонну піч, температура першої зони якої є вищою від температури плавлення вихідної речовини, а температура другої зони є нижчою від температури плавлення вихідної речовини, ампулу з вихідною речовиною витримують у першій зоні, і переміщують у другу зону для здійснення кристалізації, після чого охолоджують до кімнатної температури (Полупроводниковые соединения, их получение и свойства - М. Наука, 1967 - 176с).

Однак цей метод, через недостатню керованість процесу, не дозволяє отримати напівпровідниковий матеріал з наперед заданими властивостями.

Завданням винаходу є створити спосіб одержання монокристалів CdTe:In, в якому можна отримувати матеріал з наперед заданим типом провідності.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі отримання монокристалів  $A^{II}B^{VI}$ , який полягає в тому, що вихідну сполуку стехіометричного складу, розташовану в кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у двозонну піч, температура першої зони якої є вищою від температури плавлення вихідної речовини, а температура другої зони є нижчою від температури плавлення вихідної речовини, ампулу з вихідною речовиною витримують у першій зоні, і переміщують у другу зону для здійснення кристалізації, після чого охолоджують до кімнатної температури відповідно винаходу як вихідну речовину використовують сполуку CdTe, легovanу індієм у межах  $N_{In} = 10^{16} - 10^{18} \text{ см}^{-3}$ , нагрів у першій зоні проводять при температурі 1393K, а у другій - 1283K, швидкість росту монокристалів складає 1 мм/год. При концентраціях індію  $N_{In} < 10^{17} \text{ см}^{-3}$  отримують матеріал n- або р-типу провідності, а при  $N_{In} \geq 2 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$  - тільки матеріал n-типу провідності.

(13) A

(11) 61299

(19) UA

Спосіб отримання монокристалів CdTe In n- і р-типу провідності здійснюється таким чином. Як вихідну речовину використовують телурид кадмію, легований індієм. Вихідну речовину, розташовану у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у двозонну піч. Температура синтезу сполуки дорівнює 1393K (перша зона), ріст монокристалів відбувається при температурі 1283K (друга зона), а швидкість росту монокристалів складає 1мм/год. При концентраціях індію  $N_{In} < 10^{17} \text{ см}^{-3}$  отримують матеріал n- або р-типу провідності, а при  $N_{In} \geq 2 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$  - тільки матеріал n-типу провідності.

Приклад конкретного виконання

Як вихідну речовину використовують телурид кадмію, легований індієм. Вихідну речовину, роз-

ташовану у кварцовій вакуумованій ампулі, поміщають у двозонну піч. Температура синтезу сполуки дорівнює 1393K.

(перша зона), ріст монокристалів відбувається при температурі 1283K (друга зона), а швидкість росту монокристалів складає 1мм/год. При концентраціях індію  $N_{In} < 10^{17} \text{ см}^{-3}$  отримують матеріал n- або р-типу провідності, а при  $N_{In} \geq 10^{17} \text{ см}^{-3}$  - тільки матеріал n-типу провідності. Одержані монокристали CdTe In можуть використовуватись у приладобудуванні, оптоелектроніці для створення бар'єрних структур та р-n-переходів.