



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57444

(13) A

(51) 7 G01N21/00

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

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ СПІВВІДНОШЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙ ВАКАНСІЙ ГАЛІЮ І МИШ'ЯКУ В МОНОКРИСТАЛАХ НЕЛЕГОВАНОГО АРСЕНІДУ ГАЛІЮ

1

2

(21) 2002108174

(22) 15 10 2002

(24) 16 06 2003

(46) 16 06 2003, Бюл. № 6, 2003 р.

(72) Коваленко Віктор Федорович, Літвінова Марі-
на Борисівна(73) ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб визначення величини співвідношення
концентрацій вакансій галію і миш'яку в монокри-
сталах нелегованого арсеніду галію, який включає

опромінювання зразка лазером, реєстрацію люмінесцентного випромінювання зразка, знаходження величини співвідношення інтенсивностей смуг випромінювання, яку відмічають на осі абсцис, який відрізняється тим, що на вісь ординат наносять шкалу значень співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку і за градуювальним графіком на цій шкалі визначають величину співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку, яка відповідає величині співвідношення інтенсивностей смуг випромінювання

Винахід відноситься до вимірювальної техніки. Відомим є спосіб ("Оптоелектроника и полупроводниковая техника", 1998, №33, С 204-211 - прототип) визначення величини концентрації атомів вуглецю, що займають вакансії миш'яку в монокристалах нелегованого арсеніду галію, який включає опромінювання зразка лазером, реєстрацію люмінесцентного випромінювання зразка, знаходження величини співвідношення інтенсивностей смуг випромінювання, яку відмічають на осі абсцис, нанесення на вісь ординат шкали значень концентрації атомів вуглецю, що займають вакансії миш'яку, і визначення, за градуювальним графіком, на цій шкалі величини концентрації атомів вуглецю, що займають вакансії миш'яку, яка відповідає величині співвідношення інтенсивностей смуг випромінювання.

Однак цим способом неможливо визначити величину співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку, тому що на осі ординат нанесено шкалу значень концентрації атомів вуглецю, що займають вакансії миш'яку.

Задача винаходу полягає в тому, щоб створити спосіб, в якому за рахунок технологічних можливостей можливо було б визначити величину співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку в монокристалах нелегованого арсеніду галію.

Це досягається тим, що зразок опромінюють

лазером, реєструють люмінесцентне випромінювання зразка і визначають співвідношення двох певних смуг випромінювання, величину якого відмічають на осі абсцис, на вісь ординат наносять шкалу значень співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку і за градуювальним графіком на цій шкалі визначають величину співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку, яка відповідає величині співвідношення інтенсивностей смуг випромінювання.

Запропонований порядок визначення величини співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку.

Зразок (кристал GaAs) поміщають у скляному посудині Дьюара з рідким азотом, розташовану на предметному столику. На зразок направляють випромінювання гелій-неонового лазера з довжиною хвилі 0,63 мкм. Фотолюмінесценція зразка проходить через спектрометр і її реєструють на стрічці самописця (або ЕОМ) за допомогою фотопідсилювача або фотодіода. За спектром фотолюмінесценції знаходять величину співвідношення інтенсивності смуги випромінювання з енергією максимуму 1,49 еВ (I_{149}), яка обумовлена переходом - домішковий атом вуглецю-валентна зона і інтенсивності крайового випромінювання з енергією максимуму 1,51 еВ (I_{151}), тобто I_{149}/I_{151} . Знайдену величину I_{149}/I_{151} відмічають на осі абсцис. На осі ординат наносять шкалу значень

(13) A

(11) 57444

(19) UA

співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку. На підставі градувального графіка, відповідно до величини $I_{1.40}/I_{1.51}$, знаходять величину співвідношення концентрацій вакансій миш'яку ($[V_{As}]$) і галію ($[V_{Ga}]$), тобто $[V_{As}]/[V_{Ga}]$, в кристали.

Спосіб призначено для визначення величини

співвідношення концентрацій вакансій галію і миш'яку в промислових монокристалах напівізоплюючого непегованого арсеніду галію, що одержані відповідно до ТУ 48-4-276-92 (концентрація фонові домішки вуглецю $\sim 5 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$) та їх закордонних аналогів.