

Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0623U000176

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0123U101439

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: немає



Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 05416952

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

2 - англійською мовою

V. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics of National Academy

2358. Скорочене найменування юридичної особи: ІФН НАН України

2655. Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, Київ, 03028, Україна

2934. Телефон / Факс: 380445254020; 380445258342

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: info@isp.kiev.ua; http://isp.kiev.ua

1333. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 05416952

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

3 - англійською мовою

V. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics of National Academy

2360. Скорочене найменування юридичної особи: ІФН НАН України

2656. Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, Київ, 03028, Україна

2935. Телефон / Факс: 380445254020; 380445258342

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: info@isp.kiev.ua; http://isp.kiev.ua

1332. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 6541230

7201. Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні наукові дослідження

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	2 000,00
7713	2 000,00

Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2023

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2023

Відомості про технологію

9027. Назва технології

1 - українською мовою

Технологія виготовлення багатоелементних фоточутливих модулів на основі InSb для інфрачервоного діапазону довжин хвиль (2,5-5,5 мкм)

3 - англійською мовою

Manufacturing technology of multi-element photosensitive modules based on InSb for infrared wavelength range (2,5-5,5 μm)

9125.Опис технології

1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Мета полягає у розробці нових високочутливих фотоприймачів для інфрачервоного діапазону довжин хвиль (2,5-3,5 мкм).

2. Основна суть технології

Суть технології – базується на створенні серії InSb фоточутливих модулів для інфрачервоного діапазону довжин хвиль (2,5-5,5 мкм). Для цього використовуються пластини монокристалічного InSb з n-типу з концентрацією донорів $5 \cdot 10^{14} - 2 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$. Корпусовані фотомодулі при робочих криогенних температурах ($80 \pm 2 \text{ °K}$) які мають інтегральну фоточутливість 0,7-1,0 А/В при опромінюванні від абсолютно чорного тіла з температурою 500°K.

3. Анотований зміст

Анотований звіт – заключається в розробці багатоелементних фоточутливих модулів з концентрацією носіїв заряду $5 \cdot 10^{14} - 2 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$. Методом імплантації іонів Be+ і послідовного прецизійного відпалу формується p+-n перехід. Далі методами мікроелектронних технологій з використанням плазмових обробок формуються окремі фотоелементи з захищеним p+-n переходом. Контакти до p+ і n+ областей і необхідні елементи топології формуються методом вакуумного напилення тонких шарів типу Ti-Au з послідовним гальванічним осадженням Au. Пластини розділяються на кристали методом дискової різки. Кристали монтуються в оригінальний сапфіровий корпус методом мікрозбиральних технологій. Параметри ВАХ і фоточутливості в інфрачервоному діапазоні (2,5-5,5 мкм) проводяться в типовому режимі експлуатації елементів фотомодуля при зворотній напрузі 10 мВ та при температурі плати криостату 80,0 °K.

4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Розроблена технологія і її впровадження у виробництво вирішує проблему забезпечення вітчизняних виробників апаратури спеціального призначення високочутливими фото приймальними модулями для інфрачервоного діапазону довжин хвиль (2,5-5,5 мкм).

5. Ознаки новизни технології

Заключається в підвищенні верхньої межі допустимих температур кристалу до 250 °C у порівнянні з типовими значеннями температури 105-130°C. Суттєво зменшено взаємозв'язок між окремими фоточутливими елементами (фотодіодами).

6. Складові технології

Виготовлення кристалів з фоточутливими елементами на пластині монокристалічного InSb, виготовлення сапфірових деталей корпусу, збірка фоточутливого модуля методом мікрозбірочних операцій, контроль параметрів модулів.

Опис технології англійською мовою

The technology ensures the production of InSb photosensitive modules for the mid-infrared wavelength range (2,5-5,5 microns).

Single-crystal InSb wafers of n-type with a donor concentration of $5 \cdot 10^{14} - 2 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ are used. The enclosed photomodules at cryogenic operating temperatures ($80 \pm 2 \text{ K}$) have an integrated photosensitivity of 0.7-1.0 A/V when irradiated from a completely black body with a temperature of 500 °K. For the manufacture of crystals of multielement photosensitive modules, plates of singlecrystal indium antimonide (InSb) of p+-n type with a concentration of charge carriers $5 \cdot 10^{14} - 2 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ are used. A p+-n junction is formed by implantation of Be⁺ ions and sequential precision annealing. Then, using microelectronic technologies with plasma treatment, individual photocells with a protected p+-n junction are formed. Contacts to the p+ and n+ regions and the necessary topology elements are formed by vacuum sputtering of thin Ti-Au layers followed by electroplating of Au

9127. Технічні характеристики

Для промислового виробництва фоточутливих модулів необхідні пластини InSb з концентрацією донорів $5 \cdot 10^{14} - 2 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$, деталі сапфірових корпусів, сучасна технологічна лінія мікроелектронних технологій яка включає установки імплантації Be спеціалізовані установки плазмохімічних обробок, мікроскладальні установки і спеціалізоване вимірювальне обладнання.

9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Оцінка річної потреби на випуск фотомодулів у техніці спеціального призначення складає орієнтовно 3000 шт. на рік. Витрати на впровадження технології в серійне виробництво оцінено в 480 млн.грн. В перший рік випуску вартість одиниці продукції визначено за результатами виготовлення дослідних партій. Впровадження технології є важливим для забезпечення обороноздатності України, а також сприятиме створенню робочих місць у приладобудівних галузях.

5490. Об'єкти інтелектуальної власності

Технологія захищена патентами: 1. Заявка на корисну модель №149983 "Спосіб виготовлення фотодіодів на антимоніді індію" Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей 22.12.2021. Автори розробки: Сапон С.В., Кульбачинський О.А., Дубіковський О.В., Федулов В.В., Пантелеев О.Г. Власник: ІНСТИТУТ ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ ІМ. В.Є. ЛАШКАРЬОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ. 2. Заявка на корисну модель №115173 "Спосіб виготовлення фотодіодів на антимоніді індію" Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей 10.04.2017р. Автори розробки: Романюк Б.М., Сапон С.В., Гудименко О.Й., Попов В.Г. Власник: ІНСТИТУТ ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ ІМ. В.Є. ЛАШКАРЬОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ. 3. Заявка на корисну модель №115174 "Спосіб виготовлення фотодіодів на антимоніді індію" Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей 10.04.2017р. Автори розробки: Кладько В.П., Голтвянський Ю.В., Романюк Б.М., Мельник В.П., Оберемок. Власник: ІФН НАН України

9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

Основні переваги зазначеної технології полягають у наступному: високий рівень уніфікації конструкцій і технологій виробництва, можливість виготовлення нових видів продукції, висока чутливість фотомодулів, можливість зміни спектрального діапазону фотомодулів, низька споживна потужність, висока щільність упаковки.

9155. Галузь застосування

Розроблення і виробництво приладобудування спеціального призначення.

9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології

Україна, Туреччина, Польща, Чехія, Індія.

9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології

Україна, Туреччина, Польща, Чехія, Індія.

9157. Ступінь відпрацювання технології

– якщо технологічну документацію розроблено за результатами приймальних випробувань дослідного зразка – 9157/O1
– 9157/TRL6 – здійснено випуск дослідного зразка продукту, включаючи тестування в робочому середовищі користувача

5535. Умови поширення в Україні

53 – за договірною ціною

5211. Умови передачі зарубіжним країнам

63 – за договірною ціною

6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження: 10000 тис. грн.

6013. Особливі умови впровадження технології

Необхідна наявність технологічної лінії для мікроелектронного виробництва включаючи установки імплантації Be, спеціалізованих плазмохімічних установок, спеціалізованого мікроскладального обладнання.

Підсумкові відомості

5634. Індекс УДК: 538.91Ф405; 548.5.01 , 539.21:539.12.04; 548:539.12.04; 538.95Ф405:539.12.04 , 537-311.322 , 538.91Ф405; 548.5.01 539.21:539.12.04; 548:539.12.04; 538.95Ф405:539.12.04 537-311.322

5616. Коди тематичних рубрик НТТ: 29.19.15, 29.19.21, 29.19.31

6111. Керівник юридичної особи: Мельник Віктор Павлович

6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи: (д. ф.-м. н., професор)

6120. Керівник НДДКР

1 - українською мовою

Романюк Борис Миколайович

2 - англійською мовою

Romaniuk Bogys M.

6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР: (д. ф.-м. н., професор)

6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:

Петровський Андрій Іванович

Тел.: +38 (044) 481-47-57

Email.: andrii.petrovskyi@mon.gov.ua

6142. Реєстратор: Іванов Олексій Васильович