

## Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0623U000175

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0121U108529

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: 6541030

7201. Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	5 015,00
7713	5 015,00

## Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2022

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2023

## Відомості про технологію

### 9027. Назва технології

1 - українською мовою

Розробка новітньої технології виготовлення кремнієвого лавинного фотодіода для ближньої інфрачервоної області спектру

3 - англійською мовою

Development of the latest manufacturing technology of a silicon avalanche photodiode for the near-infrared region of the spectrum

### 9125.Опис технології

#### 1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Метою проекту є розробка нової конструкції та оригінальної технології виготовлення кремнієвого лавинного фотодіода з робочою довжиною хвилі поглинання – 1,06µm і чутливістю не гірше 40А/Вт.

#### 2. Основна суть технології

Заміна високолегованої арсенем емітерної області осадженим високолегованим полікремнієвим шаром, що дозволяє зменшити концентрацію дефектів в області просторового заряду, а також зменшує паразитний вплив короткохвильового випромінювання, формування мета-поверхневого покриття у вигляді періодичних 1D/2D металічних ґраток для фокусування випромінювання на область лавинного помноження носіїв.

#### 3. Анотований зміст

Модифікована технологія формування кремнієвих PIN фотодіодів, яка використовує: • заглиблений іонно-імплантований шар домішки того ж типу провідності що і високоомна підкладка; • шар легованого полікристалічного кремнію у якості короткохвильового фільтру та джерела мілкозалегаючого рп-переходу який розташований над глибоко імплантованою домішкою і не досягає її; • меза структуру р-п-переходу, яка виходить на максимальний рівень концентрації заглибленого іонно-імплантованого шару у високолегованій підкладці кремнію; • керування зарядом в інтерфейсі діелектрик – кремній; • формування рельєфу по зворотній стороні фотодіода та (або) по шару полікремнію.

#### 4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Дає можливість отримати високу чутливість фотодіодів, низький рівень шуму, високий рівень сигналу за рахунок множення неосновних носіїв струму.

#### 5. Ознаки новизни технології

Схожі прилади випускаються декількома компаніями у світі. Інформація про те, за якими технологіями випускаються подібні прилади, недоступна, так як і можливість замовити кристали таких приладів у цих виробників. На фабриках, що надають послуги foundry та інформацію про свої технологічні процеси, сукупність технологічних операцій необхідних для виготовлення таких кристалів відсутня.

#### 6. Складові технології

Використовується: • високомний кремній, • іонна імплантација малими дозами та високою енергією та іонна імплантација великими дозами та низькою енергією; • полікристалічний кремній; • формування меза-структур; • формування гетеруючих шарів; • швидкий термічний відпал; • формування діелектричних та пасивуючих шарів методом низькотемпературного осадження з парогазових сумішей в індуктивно пов'язаній плазмі; • двостороння фотолітографія; •

металізація лицевої та зворотньої сторін кристалу.

#### **Опис технології англійською мовою**

Replacement of the highly arsenic-doped emitter region with a deposited highly doped polysilicon layer, which allows to reduce the concentration of defects in the area of space charge, as well as reduces the parasitic effect of short-wave radiation, the formation of meta-surface coating in the form of periodic 1D/2D metal gratings for focusing radiation on the area of avalanche multiplication of carriers. The problems that the technology allows to solve: it makes it possible to obtain high sensitivity of photodiodes, low noise level, high signal level due to the multiplication of non-basic current carriers.

#### **9127. Технічні характеристики**

Планарно дифузійна FS (лицева) та BS (зворотня) з проектними нормами не більше 1мкм. Кількість шарів полікремнію – 1. Кількість шарів металізації – 2. Напруга живлення – до 400В.

#### **9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект**

Оцінка річної потреби на випуск кремнієвого лавинного фотодіода складає орієнтовно 5 000 шт. на рік. Витрати на впровадження технології в серійне виробництво оцінено в 48 млн.грн.

#### **5490. Об'єкти інтелектуальної власності**

немає

#### **9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями**

Основною перевагою даної технології є висока чутливість фотодіодів з пониженим рівнем шуму.

#### **9155. Галузь застосування**

Розроблення і виробництво приладобудування спеціального призначення.

#### **9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології**

Підприємства мікроелектронної галузі України.

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

Україна, Туреччина, Польща, США, Індія.

#### **9157. Ступінь відпрацювання технології**

– 9157/TRL2 - сформульовано технологічні рішення

#### **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:** 48000 тис. грн.

#### **6013. Особливі умови впровадження технології**

немає

## Підсумкові відомості

**5634. Індекс УДК:** 539.219.3; 538.931Ф405 , 539.21:539.12.04; 548:539.12.04; 538.95Ф405:539.12.04 , 53 Фізика

**5616. Коди тематичних рубрик НТІ:** 29.19.17, 29.19.21

**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