

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U033376

Державний реєстраційний номер: 0123U102785

Відкрита

Дата реєстрації: 26-12-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Відпрацювання режимів модифікації поверхні кремнієвих пластин із різним початковим станом і з різним типом і ступенем легування з урахуванням результатів вимірних властивостей поверхні після батурної обробки та рекомендацій, отриманих в результаті теоретичних досліджень. Теоретичні дослідження та комп'ютерне моделювання з урахуванням результатів експериментів з батурної модифікації поверхні пластин. Підготовка та надсилання до друку в профільному журналі кuartилів 1, 2 наукової роботи. В тому числі співвиконавець: Відпрацювання режимів модифікації поверхні кремнієвих пластин із різним початковим станом і з різним типом і ступенем легування з урахуванням результатів вимірних властивостей поверхні після батурної обробки та рекомендацій, отриманих в результаті теоретичних досліджень.

Початок етапу: 01-2024

Закінчення етапу: 06-2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Телефон: 380442367989

Телефон: 380442044862

Телефон: +38 (044) 204-82-82

Е-mail: mail@kpi.ua

WWW: <https://kpi.ua/>

Інше: kpi.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 0002767700

Адреса: , м. Київ, 03135, Україна

Підпорядкованість:

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201380

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 515.700 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Ієрархічне нанорозмірне плазмове текстурування кремнієвих пластин для сонячної енергетики майбутнього

Назва роботи (англ)

Hierarchical nanoscale plasma texturing of silicon wafers for future solar energy

Реферат (укр)

Виконано роботи, результати яких забезпечують оброблювані кремнієві пластини від надлишкового паразитного легування продуктами розпилення матеріалу тримача підкладки під час іонно-плазмового текстурування поверхні пластини. Перший напрям роботи пов'язаний з дослідженням процесу формування структур чорного кремнію в умовах дозованої інжекції на поверхню кремнієвої пластини металу-ініціатора з додатковою мішені, що розпилюється в умовах батутної моди. В якості металу-ініціатора були використані хромонікелева неіржавіюча сталь, алюміній та мідь. Другий напрям включає дослідження процесів формування структур чорного кремнію з використанням додаткової інжекції в зону кремнієвої підкладки атомів кремнію з кремнієвої мішені, яка розпилювалася під дією іонно-плазмового потоку з геліконного джерела та додаткового потоку електронів, що генерувався в термоemisійному джерелі. Виготовлено зразки пластин з різним видом та ступенем легування кремнію марок КДБ-9 та КБЕ-2. Зразки кремнієвих пластин з модифікованою поверхнею використано для дослідження структури і складу поверхні пластин, структурованих до стану чорного кремнію, та для вимірювань часу життя неосновних носіїв заряду. Досліджено особливості впливу процесів плазмової модифікації поверхні кремнієвих пластин на ефективний час життя неосновних носіїв заряду, пластинках при створенні розвинутого рельєфу на їх поверхні батутним текстуруванням. Визначено негативний вплив металів, які можуть осаджуватися на поверхню у процесі її батутного текстурування, на час життя неосновних носіїв заряду.

Реферат (англ)

The obtained results should protect the processed silicon wafers from excessive parasitic doping by sputtering products of the substrate holder material during ion-plasma texturing of the wafer surface. The first direction is related to the study of the process of formation of black silicon structures under the conditions of dosed injection on the surface of a silicon metal plate - an initiator from an additional target sputtered under the conditions of a trampoline mode. Chromium-nickel stainless steel, aluminum and copper were used as initiator metal. The second line of work included research into the processes of formation of black silicon structures using additional injection into the zone of the silicon substrate of silicon atoms from a silicon target, which was sputtered under the action of an ion-plasma flow from a helicon source, and also an additional flow of electrons was generated in a thermoemission source. Samples of KDB-9 and KBE-2 brands of wafers with different types and degrees of alloying, were produced. Samples of silicon wafers with a modified surface were used to study the structure and composition of the surface of the wafers structured to the state of black silicon, and to measure the lifetime of minor charge carriers. The peculiarities of the influence of the processes of plasma modification of the surface of silicon plates on the effective lifetime of excess charge carriers in these plates when creating a developed relief on their surface by trampoline texturing have been determined. The negative role of metals, which can be deposited on the surface in the process of its trampoline texturing, on the lifetime of non-equilibrium non-basic charge carriers is determined.

Індекс УДК: 669:66-963, 621.373

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Ієрархічне нанорозмірне плазмове текстування кремнієвих пластин для сонячної енергетики майбутнього

Назва продукції (англ): Hierarchical nanoscale plasma texturing of silicon wafers for future solar energy

Очікувані результати: Матеріали, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Нові технології виробництва матеріалів, їх оброблення, з'єднання, контролю якості; матеріалознавство; наноматеріали та нанотехнології

Опис продукції (укр): Результати досліджень, спрямованих на розробку наукових основ високопродуктивних екологічно чистих процесів іонно-плазмового ієрархічного нанорозмірного текстування поверхні мульти- та монокристалічних кремнієвих пластин для досягнення коефіцієнтів відбиття енергії сонячного випромінювання на рівні 2 - 4 % зі збереженням часу життя неосновних носіїв заряду після батутної обробки, незалежно від орієнтації кристалографічних осей кремнію.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: КПП ім. Ігоря Сікорського

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Vyacheslav N. Gorshkov, Mykola O. Stretovych, Valerii F. Semeniuk, Mikhail P. Kruglenko, Nadiia I. Semeniuk, Victor I. Styopkin, Alexander M. Gabovich and Gernot K. Boiger. Hierarchical structuring of black silicon wafers by ion-flow-stimulated roughening transition: fundamentals and applications for photovoltaics // Nanomaterials, 2023, Vol. 13, Issue 19, 2715, 25 pages, кuartиль Q1, <https://doi.org/10.3390/nano13192715>.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 12

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік організацій-виконавців

Назва організації: Товариство з обмеженою відповідальністю "Гресем Іновейшн"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38577241

Адреса: просп. Визволителів, буд. 13, м. Київ, 02660, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380677481607

Керівник організації:

Пасічник Віталій Анатолійович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Сидоренко Сергій Іванович (д.ф.-м.н., професор, член-кор.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.