Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0216U007616

Державний реєстраційний номер: 0116U006013

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-12-2016

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Формування фоточутливих структур на кремнієвій підкладці з масивом Si нанодротин та дослідження їх темнових і світлових вольт-амперних характеристик.

Початок етапу: 07.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: +38(044) 525-40-20

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон:

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний фонд фундаментальних досліджень

Код за ЄДРПОУ: 26252928

Місцезнаходження: бул. Шевченка,16, м. Київ, Київська обл., 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442878221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 52 - договір з вітчизняною організацією (органами місцевої ради, фондом, асоціацією, концерном тощо)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 199

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Впорядковані наноструктури на поверхні кремнію для високоефективних фотоелектричних перетворювачів

Назва роботи англійською:

Ordered nanostructures on silicon surfsce for high efficient photovoltaic cells

Реферат українською:

Звіт подається в одному томі і складає 94 сторінок, у тому числі рисунків 45, таблиць 3, використаних джерел 118. Ключові слова: мікро- та наноструктурована поверхня, кремнієві нанодроти, метал-каталітичне хімічне травлення, хімічне травлення, фотоелектричні перетворювачі. Мета проекту: Дослідження та розробка формування впорядкованих наноструктур, а саме вертикальних нанодротин, на поверхні кремнію, дослідження їх оптичних, електричних та фотоелектричних характеристик для високоефективних фотоелектричних перетворювачів. В результаті виконання роботи розроблені технології формування нанодротин кремнію та комбінованих структур кремнієві піраміди- кремнієві нанодроти на поверхні кремнію методами хімічного травлення (анізотропного та метал каталітичного хімічного травлення). Показано, що метод хімічного нелектролітичного травлення (MacEtch) можна розглядати як ефективний та відносно недорогий спосіб текстурування поверхні кремнієвої підкладки. Такий метод дозволяє отримувати структури з різною морфологією та розподілом на поверхні підкладки. Зокрема, використовуючи метод метал каталітичного хімічного травлення MacEtch, отримано масиви ниткоподібних нанокристалів Si з діаметрами від 60 до 250 нм і довжиною від 2 мкм до 10 мкм. При цьому показано можливість отримання регулярних нановіскерів за допомогою модифікованого методу MacEtch, що включає наносферну літографію з використанням колоїдних наносфер кремнезему, які слугують маскою в процесі осадження металу-каталізатора термічним випаровуванням. Підбираючи оптимальну концентрацію травника, можна змінювати діаметр наносфер і у такий спосіб отримувати нановіскери потрібного діаметра. Досліджено вплив відстані між нановіскерами та їх діаметра на фотоелектричні параметри структур на їх основі. Сформовані фотоелектричні перетворювачі на основі структур з нанодротами кремнію та досліджені їх характеристики.

Реферат англійською:

The report is supplied in a single volume and contains 94 pages, including 45 figures, tables 3, references 118. Keywords: micro- and nanostructured surfaces, silicon nanowires, metal catalytic chemical etching, chemical etching, photoelectric cells. The purpose of the project: Research and development of ordered nanostructures, namely, the vertical nanowires on a silicon surface, the study of their optical, electrical and photovoltaic characteristics for high-performance photovoltaic cells. As a result of the work the technologies of silicon nanowires and silicon composite structures pyramids- silicon nanowires formation on the silicon surface by chemical etching (anisotropic and metal catalytic chemical etching) have been developed. It is shown that the method of nonelectric chemical etching (MacEtch) can be regarded as an effective and relatively inexpensive method for texturing of the surface of the silicon substrate. This method allows to obtain the structures with different morphology and distribution on the substrate surface. In particular, the using of catalytic metal chemical etching MacEtch method allowed to obtaine the arrays Si nanowires with the diameter from 60 to 250 nm and the length of 2 m to 10 m. The possibility of obtaining of the regular nanowhiskers using a modified method MacEtch, comprising nanosfere lithography using colloidal silica nanospheres, which serve as a mask during the deposition of the catalyst metal by thermal evaporation has been shown. By selecting the optimum concentration of the etchant, you can change the diameter of the nanospheres and thus obtaib the nanowhiskers of the desired diameter. The effect of spacing and diameter nanoviskeramy on the photoelectric parameters of the structures based on them. The photovoltaic cells based on silicon nanowire structures has been formed and their

characteristics has been studied.

Індекс УДК: 537.311.322, 621.793, 536.53

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Євтух Анатолій Антонович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Впорядковані наноструктури на поверхні кремнію для високоефективних фотоелектричних перетворювачів

Назва НТП англійською: Ordered nanostructures on silicon surface for high efficient photovoltaic cells

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Виробництво напівпровідникових приладів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Технологічні процеси формування масивів вертикальних нанодротин та комбінованих структур кремнієві піраміди - кремнієві нанодроти на поверхні кремнію. Результати досліджень впливу технологічних процесів на параметри впорядкованих структур.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2018р.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Споживачі електронної продукції для енергозаощадження

Перспективні ринки: Ринки виробів електроніки України

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 10

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 10

Очікуваний термін окупності (років): 5 років

Додаткова інформація: Виробництво розробленої продукеціїБажані спільні НДКР

IX. Бібліографічний опис

1. Євтух А.А., Кремнієві нанокристали: технологія, властивості, застосування. Тези VII Української наукової конференції з фізики напівпровідників, УНКФН-7 (26 - 30 вересня, 2016, Дніпро, Україна) 2016, с. 13-14. 2. A. Evtukh, O. Steblova, O. Bratus', A. Druzhinin, S. Nichkalo. Silicon nanostructures formed by metal-assisted chemical etching for electron field emission cathodes / Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science. Proceedings of the XIII-th International Conference TCSET'2016. February 23-26, 2016, Lviv-Slavske, Ukraine.- Lviv, 2016.- P. 384-387. 3. Nichkalo S.I., Druzhinin A.A., Evtukh A.A.,

Bratus' O.L. Silicon nanostructures produced by modified MacEtch method for antireflective Si surface / Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2016), August 24-27, 2016, Lviv, Ukraine.- Lviv: Eurosvit, 2016.- P. 347. 4. V. Yerokhov, S. Nichkalo, A. Druzhinin, O. Ierokhova. Antireflective properties of silicon modified by electrochemical and chemical methods / 2016 International Conference Radio Electronics & Info Communications (UkrMiCo). Conference Proceedings, September 11-16.2016, Kyiv, Ukraine.- 2016.- P. 1-3. 5. Nichkalo S. I., Druzhinin A. A., Evtukh A. A., Bratus' O. L. Silicon nanostructures produced by modified MacEtch method for antireflective Si surface / // Nanoscale Research Letters (in press). 6. Stepan Nichkalo, Valeriy Yerokhov, Anatoly Druzhinin, Olga Ierokhova Formation of antireflective silicon surfaces by electrochemical and chemical methods / Information and Telecommunication Sciences (in press). 7. А А. Євтух. А.Ю. Кизяк, О. В. Стеблова, Формування нанопористиж плівок Al2O3. Abstract of 7th International Scientific and Technical Conference "Sensors electronics and microsystems technology" (SEMST-7) (May 30 - June 3, 2016, Odessa, Ukraine), 2016, p. 131. 8. А.О. Дружинін, І.П. Островський, Ю.М. Ховерко, С.М. Яцухненко. Сенсори магнітного поля і температури на основі мікрокристалів кремнію, модифікованих домішками бору і нікелю / Abstract of 7th International Scientific and Technical Conference "Sensors electronics and microsystems technology" (SEMST-7) (May 30 - June 3, 2016, Odessa, Ukraine), 2016, p. 16. 9. А.О. Дружинін, О.П. Кутраков, Р.М. Корецький. Малогабаритний сейсмодатчик на основі ниткоподібних кристалів кремнію / Abstract of 7th International Scientific and Technical Conference "Sensors electronics and microsystems technology" (SEMST-7) (May 30 - June 3, 2016, Odessa, Ukraine), 2016, p. 52.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бєляєв Олександр Євгенович
д. ф.-м. н., 01.04.10

Перелік осіб-виконавців

Євтух Анатолій Антонович

Братусь Олег Леонідович

Парфенюк Павло Васильович

Чудовська Галина Вікторівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

