Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0217U007039

Державний реєстраційний номер: 0116U003819

Відкрита

Дата реєстрації: 22-12-2017

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка конструкції та апробація технології сенсорів на наноструктурованому кремнії, їх дослідження, оформлення супровідної документації і виготовлення експериментальної партії сенсорів

Початок етапу: 01-2017

Закінчення етапу: 12-2017

Вид звітного документа: Остаточний 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: 03056, м.Київ, пр.Перемоги, 37

Телефон: (044) 236-96-76

E-mail: YIY@kpi.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

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: 2201040

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 145.25 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

"Розробка 2-х координатного пристрою визначення кутових координат Сонця на наноструктурованих плівках кремнію для космічних апаратів"

Назва роботи (англ)

"Development of the 2-coordinate device for the Sun angular coordinates determination based on the nanostructured silicon films for the spacecraft application"

Реферат (укр)

Розроблені конструкції щілинних 2-х координатних пристроїв визначення кутових координат Сонця на монокристалічному кремнії та на наноструктурованих плівках кремнію. Розрахунки конструктивних параметрів сенсорів проведені із врахуванням лінеаризації вихідної характеристики на основі факторів зміни падаючої потужності при зростанні кутів падіння світлового променю та залежності зміщення світлової плями від кута падіння. Розроблені технології виготовлення радіаційно стійких пристроїв на монокристалічному кремнії та на наноструктурованих плівках кремнію з повним комплектом технологічної документації. Розроблена технологія синтезу кремнієвих нанокристалічних тонкоплівкових шарів для пристроїв визначення кутових координат Сонця, легованих рідкісноземельними елементами, які сформовані методом іонно-променевого випаровування. Створені методики досліджень параметрів пристроїв визначення кутових координат Сонця, у т.ч. їх фотоелектричних параметрів і кутових характеристик, радіаційної стійкості та температурної стабільності. Комплексність підходу до досліджень та розробки технології виготовлення радіаційно стійких ПККС, дозволила укомплектувати виготовленими приладами систему орієнтації другого університетського наносупутника "PolyITAN-2-SAU", який успішно функціонує на навколоземній орбіті з 18 квітня 2017 року.

Реферат (англ)

The design of the 2-axis Sun angular coordinates determination device based on the monocrystalline silicon and on the nanostructured silicon films have been developed. Calculations of the design parameters of the sensors are given taking into account the linearization of the output characteristic based on the factors of the incident power loss with the incidence light angle increasing and the incidence angle dependence of the light spot displacement. Technologies for manufacturing radiation-resistant devices on monocrystalline silicon and nanostructured silicon films with a complete set of technological documentation have been developed. A technology for the synthesis of silicon nanocrystalline thin-film layers for Sun angular coordinates determination devices, doped with rare-earth elements, formed by ion-beam sputtering has been developed. Methods for studying the parameters of Sun angular coordinates determination device, incl. their photoelectric parameters and angular characteristics, radiation resistance and temperature stability. The complexity of the approach to research and development of the radiation-resistant Sun sensors manufacturing technology allowed to equip the onboard orientation system of the second university nanosatellite "PolyITAN-2-SAU" with manufactured devices that had been successfully operating in the near-earth orbit since April 18, 2017.

Індекс УДК: 621.387, 621.383.4: 629.7.05

Коди тематичних рубрик НТІ: 47.29.31

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Розробка 2-х координатного пристрою визначення кутових координат сонця на наноструктурованих плівках кремнію для космічних апаратів

Назва продукції (англ): Development of the 2-axis Sun angular coordinates determination device based on the nanostructured silicon films for spacecrafts

Очікувані результати:

Галузь застосування: 26.51

Опис продукції (укр): Розроблені конструкції щілинних 2-х координатних пристроїв визначення кутових координат Сонця на монокристалічному кремнії та на наноструктурованих плівках кремнію. Розрахунки конструктивних параметрів сенсорів проведені із врахуванням лінеаризації вихідної характеристики на основі факторів зміни падаючої потужності при зростанні кутів падіння світлового променю та залежності зміщення світлової плями від кута падіння. Розроблені технології виготовлення радіаційно стійких пристроїв на монокристалічному кремнії та на наноструктурованих плівках кремнію з повним комплектом технологічної документації. Розроблена технологія синтезу кремнієвих нанокристалічних тонкоплівкових шарів для пристроїв визначення кутових координат Сонця, легованих рідкісноземельними елементами, які сформовані методом іонно-променевого випаровування. Створені методики досліджень параметрів пристроїв визначення кутових координат Сонця, у т.ч. їх фотоелектричних параметрів і кутових характеристик, радіаційної стійкості та температурної ст

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2017

Виробник продукції: НТУУ КПІ

Споживачі продукції: Наукові установи України

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільне виробництво

7. Бібліографічний опис

Y.M. Poplavko and Y.I. Yakimenko, Solid State elementary electrophysics in 2 volumes. Vol. I.: symmetry, quasi-particles, metals, magnetic // Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Politechnic Institute, Publ. house "Polytechnica", 2016.-364p. Y.M. Poplavko and Y.I. Yakimenko, Solid State elementary electrophysics in 2 volumes. Vol. II.:semiconductors, dielectrics, phase transitions // Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Politechnic Institute, Publ. house "Polytechnica", 2016. - 438p. Патент на корисну модель UA 115968U від 10.05.2017 "Датчик для вимірювання кутової швидкості об'єктів" Жовнір М.Ф., Писаренко Л.Д., Іващук А.В. та ін. Патент на корисну модель № 119261 від 25.09.2017 "Плазмон-поляритонна резонансна платформа для сенсорів/біосенсорів на основі високо регулярних лазерно-індукоаних поверхневих періодичних структур у вигляді дифракційної гратки на поверхні напівпровідника" Гніліцький Я. М., Душейко М. Г., Бородінова Т. І., Мамикін С. В., Оразі Л., Максимчук Н. В. 1. M. Semenenko, M. Dusheiko, S. Mamykin, V. Ganus, M. Kirichenko, R. Zaitsev, M. Kharchenko, N. Klyui // Effect of Plasma, RF, and RIE Treatments on Properties of Double-Sided High Voltage Solar Cells with Vertically Aligned pn Junctions // International Journal of Photoenergy. - 2016. - V.2016. Article ID 1815205, 8 pages. 2. V. Koval, A. Ivashchuk, Yu. Yakymenko, M. Dusheyko, Yu. Yasievich, G. Khrypunov, Ye. Sokol //Application of nanostructured silver film in multilayer contact system of Ti/Mo/Ag silicon photoconverters// Radioelectronics and Communications Systems. - 2016. V.59, N.2. - P.53-59. 3. Effect of argon deposition pressure on the properties of aluminum-doped ZnO films deposited layer-by-layer using magnetron sputtering / V. I. Popovych, A. I. Ievtushenko, O. S. Lytvyn, V. R. Romanjuk, V. M. Tkach, V. A. Baturyn, O. Y. Karpenko, M. V. Dranchuk, L. O. Klochkov, M. G., Karpyna V. A., Lashkarov G. V. Dushejko // Ukrainian journal of physics. - 2016. - Vol. 61, № 4. - P. 325-330. 4. A.I. Ievtushenko, M.G. Dusheyko, V.A. Karpyna, O.I. Bykov, P.M. Lytvyn, O.I. Olifan, V.A. Levchenko, A.A. Korchovyi, S.P. Starik, S.V. Tkach, E.F. Kuzmenko, G.V. Lashkarev The influence of substrate temperature on the properties of Cu-Al-O films deposited by reactive ion beam sputtering method // Semiconductor physics, quantum electronics and optoelectronics. - 2017. - V.20, N.3. - P.314-318. 1. I. Gnilitskyi, M. Dusheyko, T. Borodinova, S. Mamykin, N. Maksimchuk, A. Ivaschuk, Yu.Yakymenko and L. Orazi, Highly Regular LIPSS on Silicon Decorated with Gold Nanoparticles for Plasmonic Applications // Proceedings of the IEEE 36-th International Scientific Conference Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine, April 19 - 21, 2016. - P. 121 - 123. 2. M Dusheiko, V Ganus, M Semenenko, N Klyui, Development of nc-Si based intrinsic layer for HIT solar cells by ion-beam sputtering // // Proceedings of the IEEE 36-th International Scientific Conference Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine, April 19 - 21, 2016. - P. 157 - 159. 3. N. I. Klyui, M. G. Dusheiko, M. O. Semenenko. HIT solar cells on textured Si substrate // Proceeding of IV International scientific and practical conference on Semiconductor Materials, Information Technologies and

Photovoltaics (SMITP-2016), Ukraine, Kremenchuk, 26-28 May 2016. - P. 37-38. 4. Semenenko M., Klyui N., Dusheiko M. EFFECT OF PE/RIE ETCHING ON CHARACTERISTICS OF HIGH VOLTAGE SOLAR CELLS WITH VERTICAL P-N JUNCTIONS. // Proceeding of IV International scientific and practical conference on Semiconductor Materials, Information Technologies and Photovoltaics (SMITP-2016), Ukraine, Kremenchuk, 26-28 May 2016. - P. 39-40. 5. А.В. Гетьман, М.Г. Душейко, А.В. Іващук, Вплив обробки поверхні на радіаційну стійкість кремнієвого фотоелектричного перетворювача космічного призначення // Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції "Напівпровідникові матеріали, інформаційні технології та фотовольтаїка" (НМІТФ-2016), Кременчуг, Україна, 26 - 28 травня 2016. - С. 65 - 66. 6. Фадєєв М. С., Душейко М. Г., Іващук А. В., Сенсор кутових кординат Сонця студентського наносупутника POLYITAN-2// Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції "Напівпровідникові матеріали, інформаційні технології та фотовольтаїка" (НМІТФ-2016), Кременчуг, Україна, 26 - 28 травня 2016. - С. 67 - 68. 7. Душейко М. Г., Точковий В.О., Іващук А. В., Цифровий сенсор кутових кординат Сонця для супутників стандарту CUBESAT// Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції "Напівпровідникові матеріали, інформаційні технології та фотовольтаїка" (НМІТФ-2016), Кременчуг, Україна, 26 - 28 травня 2016. - С. 69 - 70. 8. I. Gnilitskyi, S. Mamykin, M. Dusheyko, T. Borodinova, N. Maksimchuk, and L. Orazi. Diffraction Gratings Prepared by HR-LIPSS for New Surface Plasmon-Polariton Photodetectors & Sensors // Laser Science, 2016. - Paper JW4A.88. 9. I. Gnilitskyi, M. Dusheyko, T. Borodinova, S. Mamykin, N. Maksimchuk, A. Ivaschuk, Yu. Yakymenko, Leonardo Orazi. Self-assembling of gold nanoparticles on si-based laser nanotextured 1D surface for plasmonic application // Lasers and Electro-Optics (CLEO), San Jose, CA, USA, 5-10 June 2016. - Paper STh4K.3. 10. M. Dusheiko, V. Ilchenko, T. Obukhova, M. Stepanova, Sensors on FET with porous silicon // Electronics and Nanotechnology (ELNANO), IEEE 37th International Conference, Ukraine, Kiev, 18-20 April 2017 - P.162-164. 11. V. Koval, A. Ivashchuk, Yu. Yakymenko, M. Dusheyko, M. Fadieiev, V. Matkivskyi, Ultra-thin silicon substrates for nanostructured solar cells // Electronics and Nanotechnology (ELNANO), IEEE 37th International Conference, Ukraine, Kiev, 18-20 April 2017 - P. 217-220 12 V.A. Levchenko, A.I. Ievtushenko, M.G. Dusheyko, V.A. Karpyna, O.I. Olifan, P.M. Lytvyn, A.A. Korchovyi, S.P. Starik, S.V. Tkach, S.F. Korichev, E.F. Kuzmenko, G.V. Lashkarev, On CuAlO2 films formation using the reactive ion beam sputtering method // Proceeding of Ukrainian Conference with International Participation "Chemistry, Physics and Technology of Surface" and Workshop "Nanostructured Biocompatible/Bioactive materials", 24-25 May 2017, Kyiv, Ukraine. - P. 99. 13. Kuryliuk A., Podolian A., Nadtochiy A., Korotchenkov O., Kalinichenko D., Naumenko S., Steblenko L., Dusheiko M., Yashchenko L., Vorontsova L. Influence of polymer nanocomposite coatings on recombination processes in silicon space photovoltaic cells // International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2017). - Chernivtsi, Ukraine, 23-26 August 2017. - P. 422. 14. A.I. Ievtushenko, M.G. Dusheyko, O.I. Bykov, S.V. Mamykin, O.I. Olifan, D. O. Putiak, V.O. Ulianova, The structure and optic properties of ZnO thin films deposited by reactive ion beam sputtering // Proceeding of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2017). - Chernivtsi, Ukraine, 23-26 August 2017. - P. 442. 15. Пристрої для орієнтації за сонцем наносупутників програми POLYITAN на основі фотоелементів з гетеропереходами nc-Si/i-Si/c-Si // Душейко М.Г., Фадєєв М.С., Іващук А.В. // Функціональна база наноелектроніки: збірник наукових праць IX міжнародної конференції, Україна, м. Одеса, 18-23 вересня 2017 р. / Одеський національний університет ім.Мечникова. - С. 145-146.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 321

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 43

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Іващук А. В.

Душейко М. Г.

Жовнір М. Ф.

Кавраська Н. М.

Коваль В. М.

Фадєєв М. С.

Якименко Ю. І.

Керівник організації:

Ільченко Михайло Юхимович

Керівники роботи:

Якименко Юрій Іванович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.