Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U002542

Державний реєстраційний номер: 0113U005174

Відкрита

Дата реєстрації: 06-01-2016

1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Оптимізація умов синтезу текстурованих алмазних підкладок. Виготовлення експериментальних зразків дозиметрів іонізуючого випромінювання та проведення їх випробовування на прискорювачах електронів

Початок етапу: 03-2015

Закінчення етапу: 12-2015

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 61108, м. Харків, вул. Академічна, 1

Телефон: (057) 335-65-61

E-mail: strelnitskij@kipt.kharkov.ua

Інше: kipt.kharkov.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Адреса: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380573353530

Телефон: 380573351688

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

WWW: https://www.kipt.kharkov.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: 6541030

Напрям фінансування: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 138 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Отримання текстурованих алмазних підкладок для виготовлення детекторів іонізуючих випромінювань для дозиметричного супроводження радіаційних та ядерних технологій

Назва роботи (англ)

Synthesis the textured diamond substrates for the production of radiation detectors for radiation dosimetry and support the nuclear technology

Реферат (укр)

Звіт про НДР: 35 с., рис.20, табл. 6, 2 посилання. Об'єкт дослідження - метод газофазного хімічного осадження алмазних підкладок для детекторів, детектори іонізуючого випромінювання на основі алмазних підкладок. Мета роботи - вдосконалення методів виготовлення текстурованих алмазних підкладок і детекторів іонізуючого випромінювання на основі алмазних полікристалічних плівок та завершення випробувань виготовлених детекторів на прискорювачі електронів. Метод дослідження - експериментальне вивчення впливу методів обробки поверхні кремнієвих підкладок на дефектність вирощених алмазних покриттів, вивчення впливу всього процесу виготовлення алмазних підкладок на їх електричні характеристики та визначення характеристик створених на основі алмазних підкладок детекторів при випробуваннях в полях електронного та гама-випромінювання прискорювача електронів. Проведена оптимізація хімічної обробки поверхні кремнієвих підкладок для видалення поверхневого дефектного шару, який утворюється в результаті різання й шліфування вихідних заготовок. Вирощування алмазних полікристалічних покриттів в оптимізованих умовах на підкладках з монокристалу кремнію, які виготовлені за відпрацьованою схемою з оптимальною хімічною обробкою поверхні, забезпечує 100% вихід алмазних підкладок. Алмазні підкладки в партії, отриманій в оптимальних умовах, мали значення величини питомого опору 3,7·1014 ± 18% Ом?см, які, практично, не виходили за величину похибки її визначення. Товщина алмазних підкладок мала середню величину 210 мкм і могла відрізнятися від цього значення не більше ніж на ± 10%. За допомогою радіаційно стійкого корпусованого детектора в керамічному корпусі проведено визначення профілю розгорнутого пучка електронів прискорювача ЛУ-10. Визначена аналогова чутливість багатоканального координатно-чутливого детектора в полях електронного та гальмівного випромінювання. Проведено вимірювання профілю прямого пучка електронів на виході прискорювача електронів. За допомогою детектора, який входив у спеціально створену систему вимірювань, проведено безперервний онлайн моніторинг потоку гальмівного випромінювання прискорювача ЛУ-10. Детектори на основі CVD алмазу можуть бути застосовані для технологічної дозиметрії електронного та гальмівного випромінювання в діапазоні значень потужності поглиненої дози 3...2500 Гр/с, енергії електронів і гамма-квантів 10...40 МеВ при величині радіаційного ресурсу не менше ~107 Гр і впроваджені в НДК "Прискорювач" ННЦ ХФТІ. .

Реферат (англ)

Scientific report: 35 p., pictures 20, table. 6, 2 references. Object of research - the method of gas-phase chemical vapor deposition the diamond substrates for detectors, detectors of ionizing radiation based on diamond substrates. The aim of the project is improving the methods of the diamond textured substrates synthesis and detectors of ionizing radiation based on polycrystalline diamond films manufacturing and completion of detector tests on the electron accelerator. The method of research is experimental study the influence of surface treatment of silicon wafers on defect structure of diamond coatings, study the effect of the whole process of making the diamond wafers on their electrical properties and characterization of diamond detectors under electronic and gamma irradiation on electron accelerator. Optimization of chemical treatment of the surface of silicon wafers to remove defective surface layer that is formed during its cutting and polishing have been performed. Growth of polycrystalline diamond coatings on the single crystal silicon substrates which have been prepared at optimized conditions of chemical surface treatment, provides 100% yield of diamond substrates. Diamond substrate obtained in optimum

conditions have values of specific resistivity 3,7 o 1014 ± 18% ohm ? cm, which practically did not go beyond the value of its error determination. The thickness of the diamond substrate had an average size of 210 ± 10% microns. With the help of radiation-resistant detector which is placed in a ceramic housing it was conducted the profile of an electron beam of accelerator LU-10. It was defined the analog sensitivity of the multichannel coordinate-sensitive detector in the fields of electron and deceleration radiation. A direct measurement of the profile of the electron beam have been made at the output of an electron accelerator. It was conducted the continuous online monitoring of deceleration radiation of electron accelerator LU-10 with the help of multichannel diamond detector and a specially created system of measurements. Detectors based on CVD diamond substrates can be used for technological dosimetry of electron and deceleration radiation in the range of values of absorbed dose rate 3 ... 2500 Gr / s, the energy of electrons and gamma-ray photons 10 ... 40 MeV at a value of radiation resource of diamond detector at least ~ 107 Gr and such diamond detector was implemented in SRK "Accelerator" of NSC KIPT.

Індекс УДК: 53, 539.1.074.5:679.826:539.23

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.01.05

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Методика отримання текстурованих алмазних підкладок для виготовлення детекторів іонізуючих випромінювань для дозиметричного супроводження радіаційних та ядерних технологій

Назва продукції (англ): Technique for deposition the textured diamond substrates for the production of radiation detectors for radiation dosimetry and support of nuclear technology

Очікувані результати:

Галузь застосування: Виробництво контрольно-вимірювальної апаратури

Опис продукції (укр): Алмаз має унікальну комбінацію електрофізичних характеристик: велику ширину забороненої зони, високу електричну міцність і питомий опоі , а також велику енергію зміщення атома в кристалічній ґратці. Ці властивості дозволяють використовувати алмаз у детекторах ядерного, а також рентгенівського й бета-випромінювання. Додаткові можливості застосування алмаза в радіометрії з'явилися у зв'язку з розробкою технології синтезу полікристалічних алмазних плівок і пластин на основі методу хімічного газофазного осадження (Chemical Vapour Deposition - CVD). Ця технологія може забезпечити серійне виробництво детекторів із заданими характеристиками. Високотекстуровані полікристалічні підкладки можуть по своїм властивостям наближатися до монокристалічних, В рамках даної теми буде створено методику отримання текстурованих алмазних підкладок для виготовлення детекторів іонізуючих випромінювань.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: будуть визначені після заключення інвестиційного договору

Виробник продукції: ННЦХФТІ

Споживачі продукції: Підпреємства в галузі ядерної енергетики та радіаційних технологій

Перспективні ринки: Україна, Країни ЄС

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільне виробництво

7. Бібліографічний опис

1. V.E. Kutny, O.A. Opalev, A.A. Zakharchenko, A.V. Rybka, V.E. Strelnitsky, A.Eh. Tenishev, V.L. Uvarov, V.A. Shevchenko, I.N. Shlyakhov. DEVELOPNENT AND STUDY OF CHARACTERISTICS OF STRIPPED DETECTORS ON THE BASIS OF CVD-DIAMOND. XXIV International Workshop on Charged Particle Accelerators. September 21-25, 2015, National Science Center Kharkov Institute of Physics and Technology. Kharkov, Ukraine. 2. Iu. Nasiekaa, V. Strelchuk, M. Boyko, V. Voevodin, A. Vierovkin, A. Rybka, V. Kutniy, S. Dudnik, V. Gritsina, O. Opalev, V. Strel'nitskij. Raman and photoluminescence characterization of diamond

films for radiation detectors. Sensors and Actuators A: Physical. 223 (2015), P. 18-23.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 35

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Вєрьовкін Андрій Олексійович

Грицина Василь Іванович

Дудник Станіслав Федорович

Кошевий Костянтин Іванович

Кутній Володимир Євдокимович

Наконечний Дмитро Вікторович

Опалев Олег Анатолійович

Пироженко Людмила Олексіївна

Пояркова Світлана Сергійовна

Решетняк Олена Миколаївна

Рибка Олександр Вікторович

Стрельницький Володимир Євгенійович

Уваров Вячеслав Лаврентійович

Чечина Марина Вікторівна

Шляхов Ілля Миколаевич

Керівник організації:

Неклюдов Іван Матвійович

Керівники роботи:

Стрельницький Володимир Євгенійович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.