Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U000467

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-02-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Левченко Ірина Валеріївна

2. Levchenko Iryna Valiriivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 02.00.01

Назва наукової спеціальності: Неорганічна хімія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 13-02-2019

Спеціальність за освітою: Хімія

Місце роботи здобувача: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки, 41, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.051.10

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки, 41, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 31.17.15

Тема дисертації:

1. Взаємодія InAs, InSb, GaAs, GaSb з водними розчинами (NH4)2Cr2O7–HBr–розчинник

2. Interaction between InAs, InSb, GaAs, GaSb and (NH4)2Cr2O7–HBr–solvent aqueous solutions

Реферат/анотація:

1. Встановлено закономірності хімічного розчинення напівпровідникових кристалів InAs, InSb, GaAs, GaSb в бромвиділяючих травильних композиціях на основі (NH4)2Cr2O7. Визначено вплив компонентного складу систем (NH4)2Cr2O7–HBr–C6H8O7 (20 % та 40 %-на), (NH4)2Cr2O7–HBr–C4H6O6 (27 % та 40 %-на), (NH4)2Cr2O7–HBr–C3H6O3, (NH4)2Cr2O7–HBr–C2H4(OH) та (NH4)2Cr2O7–HBr–H2O на характер процесу розчинення кристалів та побудовано 28 діаграм “склад розчину – швидкість травлення”. На основі оцінки якості отриманої поверхні виділено склади поліруючих і неполіруючих розчинів у концентраційному діапазоні (в об.%): (2-22) (NH4)2Cr2O7:(10-98) HBr:(0-80) розчинник. Показано, що збільшення вмісту окисника супроводжується зростанням швидкості розчинення арсенідів та антимонідів, а збільшення вмісту розчинника – зменшенням загальної швидкості травлення. Визначено вплив гідродинамічних умов та температури на механізм і швидкість травлення зразків. Встановлено дифузійну та/або змішану природу процесу розчинення напівпровідників. Застосування методу диску, що обертається, дозволяє контролювати

швидкість взаємодії реагентів і товщину видаленого шару. На основі температурних залежностей розраховано значення уявної енергії активації (Ea = 1,25-23,53 кДж/моль) і встановлено кінетичну компенсаційну залежність між величиною уявної енергії активації та передекспоненційного множника. За результатами досліджень стану поверхні методами рентгеноструктурного аналізу та мікро-раманівської спектроскопії встановлено, що розчинення кристалів у поліруючих травниках супроводжується формуванням чистої поверхні. Стехіометричне співвідношення [AIII]/[BV] на поверхні кристалів свідчить про те, що досліджувані травильні композиції сприяють рівномірному розчиненню елементів напівпровідників незалежно від їх природи. Методом атомно-силової мікроскопії підтверджено формування надгладкої поверхні підкладок (шорсткість поверхні, Ra = 0,2-9,3 нм) після їх розчинення в поліруючих травильних сумішах. Показано, що хіміко-динамічне полірування збільшує шорсткість поверхні, в порівнянні з хіміко-механічним поліруванням. Розроблено серію низько-швидкісних (v = 0,1-10,4 мкм/хв) розчинів, які характеризуються поліруючими властивостями та забезпечують контрольоване зняття порушеного шару.

2. The features of the chemical dissolution of InAs, InSb, GaAs and GaSb crystals in the based on (NH4)2Cr2O7 bromine emerging etching compositions have been established. The component compositions of the (NH4)2Cr2O7–HBr–C6H8O7 (20 % and 40 %), (NH4)2Cr2O7–HBr–C4H6O6 (27 % and 40 %), (NH4)2Cr2O7–HBr–C3H6O3, (NH4)2Cr2O7–HBr–CH2(OH)CH2(OH) and (NH4)2Cr2O7–HBr–H2O etching solutions influence on the nature of mention above crystal dissolution has been defined and 28 diagrams of “solution composition – etching rate” have been constructed. Assessing the quality of obtained surface, the compositions of polishing and unpolishing solutions have been selected in the component concentration interval with (in vol.%): (2-22) (NH4)2Cr2O7:(10-98) HBr:(0-80) solvent. The influence of hydrodynamic conditions and temperature on the mechanism and a rate of substrate etching have been defined. The rotation disk method allows the controlling of the reagent interaction rate and the removing of the layer thickness. According to the results of temperature dependencies of the dissolution, the values of apparent activation energy with Ea = 1,25-23,53 kJ/mol have been calculated and the kinetic compensation dependence between the value of apparent activation energy and pre-exponential factor changing has been found. The results of the treated surface investigation by X-ray diffraction analysis and micro-Raman spectroscopy indicate that in the polishing etchants the crystal dissolution produce the clean surface. Stoichiometric ratio of [AIII]/[BV] on the crystal surfaces confirms that investigated etching compositions promote the uniform dissolution of the semiconductor elements which does not depends on their nature. The method of atomic-force microscopy confirmed the formation of the super-smooth surface with surface roughness Ra = 0,2-9,3 nm after its dissolution in the polishing etching compositions. It was shown that chemical-dynamic polishing promotes the surface roughness increasing, in comparison with chemical-mechanical polishing. The series of low-rate etching solutions (v = 0,1-10,4 μm/min) with polishing features have been developed. They provide the controlling remove of damaged layer.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Томашик Василь Миколайович

2. Tomashyk Vasyl Mykolayovych

Кваліфікація: д. х. н., 02.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фочук Петро Михайлович

2. Fochuk Petro Myhaylovych

Кваліфікація: д. х. н., 02.00.21

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ромака Любов Петрівна

2. Romaka liubov Petrivna

Кваліфікація: к. х. н., 02.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Каличак Ярослав Михайлович.

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Каличак Ярослав Михайлович.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.