Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U104074

Державний реєстраційний номер: 0121U108634

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-03-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка конструкції болометрічних приймачів випромінювання на основі епітаксійних шарів CdxHg1-xTe з приймальними антенами різної конфігурації, повнофункціональних фотоприймачів та сенсорів для систем біорозпізнавання з нанорозмірними елементами. Розробка технології осадження плівок InAs субмікронної товщини на діелектричні підкладки методом вибухового випаровування.

Початок етапу: 04.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 05416952

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445254020

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 115.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Напівпровідникові низьковимірні та нанорозмірні структури для ТГц детектуван

Назва роботи англійською:

Semiconductor low-dimensional and nanoscale structures for THz detection

Реферат українською:

Вивчення характеристик лінійчастих болометричних приймачів на основі епітаксійних шарів CdxHg1-xTe з приймальними антенами різної конфігурації показало їх чутливість як до неполяризованого, так і до поляризованого випромінювання ТГц діапазону спектра (28 ГГц – 1 ТГц). Дослідження поляризаційних залежностей фотовідгуку епітаксійних структур CdxHg1-xTe виявило ефект зниження симетрії кристалічної гратки внаслідок присутності механічного напруження і зовнішнього електричного поля. З метою створення детекторів для систем міліметрового бачення на низьковимірних InAs діодах Шоткі з інверсним каналом провідності були проведені попередні дослідження електричних параметрів мезаструктурних p-n переходів на основі InAs. Мезаструктури готували травленням у розчині Br2-HBr і обробляли в травильних композиціях різного складу з метою вивчення впливу хімічних обробок на формування двовимірного інверсного каналу провідності. Встановлено, що поверхневий шунтуючий струм переходів містить омічну і неомічну компоненти, причому неомічна складова зумовлена механізмом струму обмеженого просторовим зарядом. Вказаний механізм провідності раніше був експериментально встановлений у квантових шнурах на основі InAs. Проведено пошук аналогів і прототипів для розробки конструкції сенсора для систем біорозпізнавання на основі кремнію з нанорозмірними елементами.

Реферат англійською:

The study of the characteristics of linear bolometric receivers of different configurations based on CdxHg1-xTe epitaxial layers with antennas showed their sensitivity to both unpolarized and polarized THz radiation in the spectrum range (28 GHz - 1 THz). The study of the polarization dependences of the photoresponsiveness of CdxHg1-xTe epitaxial structures revealed the effect of reducing the crystal lattice symmetry due to the presence of mechanical stress and an external electric field. In order to create detectors for millimeter vision systems on low-dimensional InAs Schottky diodes with an inverse conduction channel, preliminary studies of the electrical parameters of mesostructural p-n junctions based on InAs were performed. The mesostructures were prepared by etching in Br2-HBr solution and treated in different etching compositions in order to study the effect of chemical treatments on the formation of a two-dimensional inverse conduction channel. It is established that the surface shunt current of transitions contains ohmic and neomic components, and the neomic component is caused by the mechanism of the current limited by a space charge. This conductivity mechanism has previously been experimentally established in InAs-based quantum cords. The search for analogues and prototypes for the development of sensor design for silicon-based biorecognition systems with nanoscale elements has been carried out.

Індекс УДК: 621.38.049.77.001.63; 621.375.82.001.63; 621.38.049.77.001.66; 621.375.82.001.66, 539.21:537.1; 548:537.1; 538.95Ф405:537.1 , 537.311.322, 621.38.049.77.001.63; 621.375.82.001.63; 621.38.049.77.001.66; 621.375.82.001.66

Коди тематичних рубрик: 47.14.13, 29.19.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Сизов Федір Федорович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання:професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Лінійчасті болометричні приймачі різної конфігурації з антенами на основі епітаксійних шарів CdxHg1-xTe

Назва НТП англійською: Linear bolometric receivers of different configurations based on CdxHg1-xTe epitaxial layers with antennas

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: Поляризаційно чутливі приймачі для детектування у ТГц діапазоні спектра без глибокого охолодження можуть бути використані в приладах високошвидкісного та широкосмугового зв'язку, молекулярній спектроскопії високої роздільної здатності, виявлення та ідентифікації небезпечних хімічних та вибухових речовин, в системах технічного спостереження та безпеки, біомедичних застосуваннь, контролю харчових продуктів, ТГц 3D-томографії .

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для застосування шарів Hg1-xCdxTe для детектування випромінювання в ТГц області були розроблені детектори з різною топологією. Товщина чутливого шару (~ 5 мкм) оптимізована для відповіді під ТГц. Була підготовлена одна група детекторів з площею активного елемента ~12*25мкм2. Прямокутна форма чутливих елементів була обрана для збільшення опору активної зони детектора для узгодженняя з імпедансом Z приймальної метеличної антени до значень 100 - 200 Ом. Вибрано просту метеликову антену з кутом розкриття 900 від центру чутливого елемента, що дозволяє прийняти більшу частину вхідного сигналу чутливим елементом. Також була підготовлена друга група детекторів з площею активного елемента ~ 18*18 мкм2 та двома пелюстками спіральної прямокутної антени. Для передачі енергії випромінювання суб-ТГц (140 ГГц) в активні зони детекторів застосовували антени з розмірами близькими розмірів круга Ейрі відповідної довжини хвилі. Конструкції та розміри детекторів ТГц, враховуючи ефекти товстої діелектричної підкладки, були оптимізовані для оптимізації чутливості детектора в діапазоні частот 140–300 ГГц.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Мельник Віктор Павлович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Відповідальний за підготовку облікових документів Смірнов Олексій Борисович

Телефон +38 (067) 607-46-35

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

