Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U103895

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-10-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Цибуленко Вадим Володимирович
2. Tsybulenko Vadym Volodymyrovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.27.06

Назва наукової спеціальності: Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-09-2021

Спеціальність за освітою: Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика та основи інформатики.

Місце роботи здобувача: Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, 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 26.199.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук 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 Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 47.13

Тема дисертації:

1. Розробка методу скануючої рідиннофазної епітаксії

2. Development of scanning liquid phase epitaxy method

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено розробці нового методу вирощування з рідинної фази. Для цього, проведено аналіз методів вирощування з рідинної фази, на основі якого сформульовані основні вимоги для нового методу. Розроблений новий метод вирощування з рідинної фази, який отримав назву скануюча рідиннофазна епітаксія. В дисертаційній роботі запропоновано і описано методику вирощування епітаксійних шарів новим методом. Побудовано математичну модель та розроблена комп'ютерна програма розрахунку технологічних режимів отримання епітаксійних шарів новим методом з урахуванням: напружень, нерівномірного розтікання струму в ростовому капілярі, ефекту Пельтьє, Джоулева нагрівання, електроміграції, кута змочування розчином-розплавом підкладки, а також різних умов тепловідведення від тильної і фронтальної сторони підкладки. Розроблено та виготовлено установку для скануючої рідиннофазної епітаксії. За результатами моделювання визначені оптимальні параметри і режими експеримеентів. Для підтвердження

працездатності нового методу, розробленої і виготовленої експериментальної установки до нього та запропонованої математичної моделі було проведено експерименти з вирощування гетероепітаксійних шарів і нанесення контактної сітки. А саме. Вирощений епітаксійний шар Ge на підкладці GaAs з Ga-Ge розчину-розплаву, товщиною 12.6 мкм в умовах градієнта температури. Вирощені суцільні по поверхні гетероепітаксійні шари Ge на підкладках GaP та GaAs в умовах надшвидкісного вирощування, на початковому етапі росту, при часі кристалізації 1 с та 20 с. Нанесено контактний шар Al/SnAl на поверхні Si пластини з Al-Sn розчину-розплаву, крізь маску із вузькими щілинами, що має питомий контактний опір 7.2·10 4 Ом□см2. За допомогою епітаксії шару Ge на підкладках GaP та GaAs шляхом порівнянням розрахункової і експериментальної товщини гетероепітаксійного шару підтверджена коректність запропонованих моделей тепло- та масопередачі для методу скануючої рідиннофазної епітаксії.

2. The thesis is devoted to development of a new method of liquid phase growth. For this purpose the analysis of liquid phase growth methods was carried out to ground basic requirements for the new method. The method developed was named "scanning liquid phase epitaxy". The technique of epitaxial layers growing by new method was proposed and described in the thesis manuscript. The mathematical modeling was carried out as well as the computer program was developed for calculation of technological modes of epitaxial layer obtaining by the new method taking into account: stress, inhomogeneous current spreading in the growth capillary, Peltier effect, Joule heating, electromigration, wetting angle between a solution-melt and a substrate, different conditions of the heat removal from the front and rear sides of the substrate. The apparatus for scanning liquid phase epitaxy was designed and built. According to the modelling results the optimal parameters and regimes of experiments were determined. To confirm the efficiency of the new method, as well as the experimental apparatus for it and the mathematical modelling results, the experiments on heteroepitaxial layers growing and contact grid deposition were carried out. Ge epitaxial layer with thickness 12.6 um was grown on GaAs substrate from Ga-Ge solution-melt in the temperature gradient. Ge continuous heteroepitaxial layers were grown on GaP and GaAs substrates in conditions of ultrafast deposition at the initial growth stage and crystallization times 1 s and 20 s. Al/SnAl contact layer was deposited on Si wafer from Al-Sn solution-melt through the mask with narrow slits. Its contact resistivity made 7.2•10-4 Om•cm2. The validity of heat and mass transfer modelling in the method of scanning liquid phase epitaxy was confirmed by the comparison between the calculated heteroepitaxial layer thickness and the one obtained experimentally in the process of Ga epitaxy on GaP and GaAs substrates.

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. Шутов Станіслав Вікторович

2. Shutov Stanislav Viktorovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.27.01

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. Воронов Сергій Олександрович

2. Voronov Serhii O.

Кваліфікація: д. т. н., 05.27.01

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. Губа Сергій Костянтинович

2. Guba Sergey K.

Кваліфікація: к. т. н., 01.04.10

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 Бєляєв Олександр Євгенович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Індутний Іван Захарович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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