Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U101540

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-10-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Галенін Євгеній Петрович

2. Galenin Evgeniy Petrovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.01

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 30-09-2020

Спеціальність за освітою: Радіофізика і електронніка

Місце роботи здобувача: Інститут сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23756522

Місцезнаходження: просп. Науки, 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, 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 64.169.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут монокристалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00210217

Місцезнаходження: просп. Науки, 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, 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 сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23756522

Місцезнаходження: просп. Науки, 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 61.69.37

Тема дисертації:

1. Отримання сцинтиляційних кристалів BGO-BSO зі структурою евлітину із розплаву

2. Obtaining of BGO-BSO scintillation crystals with the eulitine structure from melt.

Реферат/анотація:

1. Получены смешанные кристаллы Bi4(GexSi1-x)3O12 (BGSO) с улучшенными свойствами в сравнении с литературными аналогами благодаря разработке комплекса мер, снижающих оптическое поглощение кристаллов в области их люминесценции за счет устранения рассеивающих и поглощающих дефектов. Уточнены данные о зависимости сцинтилляционных свойств смешанных кристаллов BGSO от соотношения Ge и Si. Световой выход превышает 40% от Bi4Ge3O12 (BGO) при x≥0,7, а при x=0,7 достигнуто наилучшее энергетическое разрешение 16,2% (при возбуждении от источника 137Cs). Установлено, что причиной образования газовых включений в крупногабаритных кристаллах BGO является газонасыщенность расплава компонентами среды выращивания (воздуха). Разработан оптимизированный состав газовой среды выращивания O2:Ar=3:97, снижающий количество газовых включений, позволяющий улучшить прозрачность осевой части кристаллов на 15% в диапазоне люминесценции и улучшить на 0,5% энергетическое

разрешение (при возбуждении 662 кэВ от 137Cs). С помощью моделирования тепло- и массопереноса при выращивании кристаллов BGO классическим методом Чохральского с использованием дополнительного донного нагревателя определены условия поддержания плоской формы фронта кристаллизации в течение всего процесса роста. Это позволило увеличить диаметр выращиваемых кристаллов до 82 мм для изготовления детекторов диаметром 76 мм и высотой 76 мм без увеличения размеров платинового тигля и теплового узла. При этом минимизировано количество остаточного сырья в тигле до 5% от массы исходного сырья, что в совокупности с наплавлением тигля сырьем и росте кристалла за один цикл нагрева увеличило ресурс платиновых тиглей с 10-20 до более 40 ростовых циклов.Впервые методом EFG получены качественные профилированные кристаллы BGO в форме стержней диаметром до 20 мм и пластин с сечением 3х40 мм2 и длиной более 100 мм. Установлено, что скорость выращивания и поперечное сечение кристалла в методе EFG ограничены процессом сегрегации примесей посторонних фаз к периферической части растущего кристалла. Это вызывает накопление низкотемпературной фазы бенитоита, которая препятствует кристаллизации материала со структурой эвлитина и вызывает отрыв кристалла от формообразователя. Преимуществом метода EFG является в 2,5 раза большая скорость выращивания в сравнении с методом Чохральского. Также, кристаллы BGO, выращенные методом EFG, имеют лучшую стабильность сцинтилляционных параметров при воздействии УФ излучения благодаря более высокой сегрегации примесей в процессе роста. Результаты диссертации внедрены в производство кристаллов BGO в ИСМА НАН Украины. Ключевые слова: кристаллы со структурой эвлитина, газовые включения, метод Чохральского, метод EFG, ресурс тиглей, крупногабаритные кристаллы.

2. The work is devoted to the development of technological approaches to increase the obtaining efficiency of scintillation crystals with the eulitine structure from the melt. Bi4(GexSi1-x)3O12 crystals with the enhanced parameters were obtained due to improving of optical transparency in luminescence band of crystals. The developed optimized growth atmosphere composition O2:Ar=3:97 provided the enhancement of transmission in the luminescence band and improvement by 0,5% the energy resolution at irradiation with 662 keV □-quanta by 137Cs). The growth conditions of Bi4Ge3O12 (BGO) crystals with the diameter up to 82 mm by the conventional Czochralski method were determined. This enabled the production of Ø76x76 mm scintillation detectors without increasing the size of the platinum crucible and crystallizer. Minimizing the residual raw material amount in the crucible up to 5% from the initial raw material weight, combining the crucible loading with melt and crystal growth in one heating cycle provides the increase of the platinum crucible lifetime by more than 3 times. For the first time, shaped BGO crystals were obtained in the form of rods with the diameter up to 20 mm and plates with the cross section up to 3x40 mm2 and the length up to 100 mm. The results of this work are implemented in BGO crystals production in ISMA NAS of Ukraine. Keywords: crystals with the eulitine structure, gaseous inclusions, Czochralski method, EFG method, crucible lifetime, large-size crystals.

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. Сідлецький Олег Цезаревич

2. Sidletskiy Oleg Tsezarevich

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.01

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. Пріхна Татяна Олексіївна

2. Prikhna Tatiana Oleksiivna

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.01

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. Бармін Олександр Євгенович

2. Barmin Oleksandr Evgenovych

Кваліфікація: к.т.н., 05.02.01

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	Толмачов Олександр Володимирович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Толмачов Олександр Володимирович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.