

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U103441

Державний реєстраційний номер: 0120U102313

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-02-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження умов отримання кристалів з разупорядкованою структурою для активних матеріалів лазерів з можливістю генерації ультракоротких імпульсів

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної 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

Розмір організації:

Телефон: 380573410314

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: Кабінет міністрів

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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 855.909
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження умов отримання кристалів з разупорядкованою структурою для активних матеріалів лазерів з можливістю генерації ультракоротких імпульсів

Назва роботи англійською:

Growth condition investigation of disordered structure single crystals for active medium lasers with ability of ultra short pulse generation

Реферат українською:

Методом твердофазного синтезу отримані сполуки твердих розчинів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ та $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$ в інтервалі концентрацій $x=0\text{-}1,6$ та $x=0\text{-}1$, відповідно. Встановлено, що для вказаних концентраційних інтервалів утворюються безперервні ряди твердих розчинів. Для твердих розчинів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ та $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$ в інтервалі концентрацій $x=0\text{-}1,6$ та $x=0\text{-}1$, відповідно, параметри елементарної комірки змінюються нелінійно, що обумовлено перерозподілом катіонів по кристалографічним позиціям. Для кристалів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$, вирощених методом Чохральського в інертній атмосфері відбувається часткове розкладання кристалічної структури в температурному інтервалі $600\text{-}900$ °C з утворенням фаз $\text{CaY}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_\text{O}$. Але отримання кристалів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$ можливо шляхом спонтанної кристалізації розплаву. Максимальне значення мікротвердості H_v для площини (100) спостерігалось для кристала $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$, яке приблизно на 20% вище мікротвердості кристалів $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE-Y, Nd, Gd). Різниця мікротвердості H_v кристалів $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE-Y, Nd, Gd) та $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$ обумовлена різною щільністю упаковки кристалографічної площини (100) в результаті перерозподілу катіонів Ca та РЕ по кристалографічним позиціям M1-M3. Показана можливість вирощування прозорих кристалів твердого розчину $\text{Sr}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_3$ методом Чохральського.

Реферат англійською:

$\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ and $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$ solid solutions for the concentration ranges of $x=0\text{-}1,6$ та $x=0\text{-}1$, respectively, were produced by means of solid state method. It was established, that continuous $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ and $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$ solid solutions are formed for the concentration ranges. Unit cell parameters of $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ and $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$ solid solutions are changed according to nonlinear law because of re-distribution of cations over crystallographic sites. It was shown, that for $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$ crystals grown by the Czochralski method in an inert atmosphere the crystal structure decomposition with the formation of $\text{CaY}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_\text{O}$ phases occurs in the temperature range of $600\text{-}900$ °C. $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$ single crystals can be grown by spontaneous crystallization of melt. The maximum value of the hardness H_v for the plane (100) was observed for the $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$ crystal in comparison with $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE-Y, Nd, Gd) crystals. The value of hardness H_v is approximately 20% higher than for $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE-Y, Nd, Gd) crystals (RE-Y, Nd, Gd). The difference of hardness values for $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE-Y, Nd, Gd) and $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$ crystals is a result of the re-distribution of Ca and REE cations over the M1-M3 crystallographic sites and the different packing densities of the crystallographic plane (100). The possibility of growth transparent $\text{Sr}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_3$ crystals by the Czochralski method was shown.

Індекс УДК: 661.548.55; 661.539.1.074; 661.143

Коди тематичних рубрик: 61.69.37

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шеховцов Олексій Миколайович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Синтезовані зразки твердих розчинів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ та $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$ та монокристали.

Назва НТП англійською: Synthesized specimens of $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ and $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$ solid state solutions, single crystals

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: лазерна техніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Синтезовані та досліджені сполуки твердих розчинів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ та $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$ в інтервалі концентрацій $x=0\text{--}1,6$ та $x=0\text{--}1$, відповідно. Показано, що в цих концентраційних інтервалах утворюються безперервні ряди твердих розчинів. Для твердих розчинів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{-xYb}_2\text{x}(\text{BO}_3)_4$ та $\text{Sr}_3\text{Y}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_3$. Для кристалів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$, вирощених методом Чохральського в інертній атмосфері відбувається часткове розкладання кристалічної структури в температурному інтервалі $600\text{--}900$ °C з утворенням фаз $\text{CaY}_1\text{-xYb}_\text{x}(\text{BO}_3)_\text{O}$. Запропоновано механізм розкладання. Показана можливість отримання кристалів $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$ методом спонтанної кристалізації розплаву. Максимальне значення мікротвердості H_v для площини (100) спостерігалось для кристала $\text{Ca}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_4$, яке приблизно на 20% вище мікротвердості кристалів $\text{Ca}_3\text{RE}_2(\text{BO}_3)_4$ (RE=Y, Nd, Gd). Показана можливість вирощування прозорих кристалів твердого розчину $\text{Sr}_3\text{Y}_2\text{Yb}(\text{BO}_3)_3$ методом Чохральського.

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: Фірми, які займаються виробництвом лазерів

Перспективні ринки: Україна, Європа, США

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Притула Ігор Михайлович

д. ф.-м. н., 01.04.10

Перелік осіб-виконавців

Бочаров Євген Вікторович

Бочков Володимир Федорович

Бурцева Катерина Павлівна

Волошин Олександр Вікторович

(к. т. н.)

Воспянський Олексій Костянтинович

Гайдук Андрій Ігорович

Йолкін Микола Борисович

Козловський Анатолій Анатолійович

(к. ф.-м. н.)

Лукієнко Олег Олександрович

Любчич Юрій Анатолійович

Надточаєв Віталій Леонідович

Скорик Станіслав Миколайович

Слюнін Євген Вікторович

Шестакова Людмила Олександрівна

Шеховцов Олексій Миколайович

(д. т. н., 01.04.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Голубнича Т.С.

Телефон

+38 (057) 341-04-49

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

