Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U101392

Державний реєстраційний номер: 0118U000327

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-02-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фізико-технологічні основи створення керамічних нанокомпозитів MgO-RE2O3 (RE: Y, La, Lu) класу Irtran для середнього ІЧ-діапазону

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут монокристалів НАН 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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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.): 6672.7

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізико-технологічні основи створення керамічних нанокомпозитів MgO-RE2O3 (RE: Y, La, Lu) класу Irtran для середнього ІЧ-діапазону

Назва роботи англійською:

Physical and technological foundations for creation of ceramic MgO-RE2O3 (RE: Y, La, Lu) nanocomposites of Irtran class for middle IR-region

Реферат українською:

Досліджено умови консолідації нанопорошків RE2O3 (RE: Y, La, Lu, Yb) в якості модельних об'єктів керамічної системи MgO–RE2O3. Встановлено вплив маршрутів консолідації на структурно-фазовий стан порошків системи Y2O3–La2O3–Yb2O3. Досліджено вплив домішок, що сприяють ущільненню, на мікроструктуру та оптичні властивості керамік Yb:Y2O3. Методом твердофазного спікання в вакуумі синтезовано кераміку (Y0,93Yb0,05La0,005Zr0,015)2O3, яка характеризуються оптичним пропусканням 83% на довжині хвилі 5000 нм. Методом спільного осадження отримано нанопорошки и методом вакуумного спікання синтезовано кераміку Lu2O3:Eu3+ 5ат.%. Досліджено їх люмінесцентні властивості. Визначено фізико-хімічні умови формування аморфних прекурсорів та нанопорошків в системі MgO–Y2O3. Самопоширюваним гліцин-нітратним методом синтезовано композитні нанопорошки MgO–Y2O3 (1:1 за об'ємом). Досліджено еволюцію морфології наночастинок MgO–Y2O3 в процесі термічної обробки. Показано, що прожарювання при температурах від 800 до 1000°C приводить до формування нанокристалів з розмірами від 20 до 90 нм, відповідно. Досліджено вплив температури синтезу на процеси дифузійного масопереносу та фізичні властивості композитної нанокераміки MgO–Y2O3. Методом іскрового плазмового спікання отримано нанокомпозити MgO–Y2O3. Показано, що підвищення температури синтезу збільшує середній розмір зерна обох фаз за рахунок термічно активованих процесів масообміну (Y2O3: 0,16-0,24 мкм, MgO: 0,20-0,275 мкм). Кераміка характеризується високою щільністю, відсутністю відкритих пор та рівномірним розподілом фаз, що дозволяє найбільш ефективно стабілізувати розмір зерен кераміки, так як кожне зерно є перешкодою для зростання зерна іншої фази. Досліджено оптичні властивості нанокомпозитів. Оптична прозорість нанокомпозитів MgO–Y2O3 (T□75% при □=6000 нм) реалізується для середнього розміру зерен на рівні 200-250 нм, за якого внесок розсіювання світла на міжфазних межах є мінімальним.

Реферат англійською:

The consolidation conditions of RE2O3 nanopowders (RE: Y, La, Lu, Yb) as model objects of MgO–RE2O3 ceramic system are investigated. The influence of consolidation routes on the structural-phase state of powders of Y2O3–La2O3–Yb2O3 system is established. The influence of sealing impurities on the microstructure and optical properties of Yb:Y2O3 ceramics has been investigated. Ceramics (Y0.93Yb0.05La0.005Zr0.015)2O3 synthesized by vacuum sintering are characterized by optical transmittance of 83% at wavelength of 5000 nm. Lu2O3:Eu3+5at.% nanopowders and ceramics were synthesized. Their luminescent properties were investigated. Physicochemical conditions of formation of amorphous precursors and nanopowders in MgO–Y2O3 system have been determined. MgO–Y2O3 composite nanopowders (1: 1 by volume) were synthesized with self-propagating glycine-nitrate method. The evolution of the MgO–Y2O3 nanoparticles morphology during heat treatment was investigated. It is shown that calcination at temperatures from 800 to 1000°C leads to the formation of nanocrystals with sizes from 20 to 90 nm, respectively. The influence of synthesis temperature on diffusion mass transfer processes and physical properties of MgO–Y2O3 composite nanoceramics was investigated. MgO–Y2O3 nanocomposites were produced by spark plasma sintering. It is shown that increasing the synthesis temperature increases average grain size of both phases due to thermally activated mass transfer processes (Y2O3: 0.16-0.24 μm, MgO: 0.20-0.275 μm). Ceramics are characterized by high density, absence of open pores and uniform phase distribution, which allows

the most effective stabilization of ceramics grain size, since each grain is an obstacle to the growth of another phase grain. The optical properties of nanocomposites were investigated. The optical transparency of MgO–Y2O3 nanocomposites (T□75% at □ = 6000 nm) is realized for average grain size of 200–250 nm, at which the contribution of light scattering at interfacial

Індекс УДК: 666.3/.7, [666.3-18-022.532:546.654]:535-15

Коди тематичних рубрик: 61.35.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Толмачов Олександр Володимирович

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: Композитна нанокераміка MgO–Y2O3

Назва НТП англійською: MgO–Y2O3 composite nanoceramics

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: 73.10.1

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено наукове підґрунтя створення композитних нанокерамік MgO–Y2O3, перспективних оптичних матеріалів середнього ІЧ-діапазону. Консолідація нанопорошків MgO–Y2O3 (50:50 об.%), отриманих саморозповсюджуваним синтезом, з середнім розміром частинок 50 нм, методом іскрового спікання дозволяє отримати однорідну двофазну нанокераміку за рахунок обмеження рекристалізації під час спікання через зіткнення розділу взаємно нерозчинних фаз. Оптична прозорість нанокомпозитів MgO–Y2O3 (T□75% при □=6000 нм) реалізується для середнього розміру зерен на рівні 200-250 нм, за якого внесок розсіювання світла на міжфазних межах є мінімальним.

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: фізика

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Formation peculiarities and optical properties of highly-doped (Y0.86La0.09Yb0.05)2O3 transparent ceramics/ O.S. Kryzhanovska, V.N. Baumer, S.V. Parkhomenko, A.G. Doroshenko, R.P. Yavetskiy, A.E. Balabanov, A.V.

Tolmachev, S.N. Skorik, Jiang Li, A. Kuncser// Ceramics International. – 2019. – V. 45. – P. 16005-16010.

Highly transparent Yb:Y2O3 ceramics obtained by solid-state reaction and combined sintering procedures / G. Stanciu, L. Gheorghe, F. Voicu, S. Hau, C. Gheorghe, G. Croitoru, M. Enculescu, R.P. Yavetskiy // Ceramics International. – 2019. – V. 45.– P. 3217-3222.

Size-dependent luminescence kinetics of rare-earth Er3+ ions in Y2O3 nanospheres/ S.V. Zaitsev, A.P. Kiselev, I.I. Zverkova, A.N. Yablonskiy, N.A. Matveevskaya, A.V. Tolmachev // Journal of Applied Physics. – 2019. – V. 125. – P. 123102.

Y2O3–MgO highly-sinterable nanopowders for transparent composite ceramics/ O.S. Kryzhanovska, N.A. Safronova, A.E. Balabanov, R.P. Yavetskiy, M.V. Dobrotvorskaya, Jiang Li, S. Petrushenko, A.V. Tolmachev, N.A. Matveevskaya, E.N. Shulichenko, V.Yu. Mayorov, D. Sofronov // Functional Materials. – 2019. – V. 26. – P. 829-837.

Eu:Lu2O3 transparent ceramics vacuum sintered from co-precipitated nano-powders / Wei-Feng Xie, Jing Wang, Maxim Ivanov, Roman Yavetskiy, Nan Jiang, Yun Shi, Hao-Hong Chen, Huamin Kou, Jiang Li// Optical Materials.– 2018. – V.86. – P. 550-561.

Influence of sintering temperature on structural and optical properties of Y2O3–MgO composite SPS ceramics/ N.A. Safronova, O.S. Kryzhanovska, M.V. Dobrotvorska, A.E. Balabanov, A.V. Tolmachev, R.P. Yavetskiy, S.V. Parkhomenko, R. Brodskii, V.N. Baumer, D.Yu. Kosyanov, O.O. Shichalin, E.K. Papynov, Jiang Li // Ceramics International – 2019 https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2019.11.137

Effect of sintering temperature on structural and optical properties of spark plasma sintered Y2O3–MgO composite ceramics / A.E. Balabanov, N.A. Safronova, O.S. Kryzhanovska, R.P. Yavetskiy, D.Yu. Kosyanov // Book of abstract of International workshop for young scientists "Functional materials for technical and biomedical applications", Ukraine, Kharkiv.- 2019.- 1.

Pecularirties of formation (Y,Lu,Sc)2O3:Yb3+ mixed sesquioxide transparent ceramics/ V.A. Bezuglyi, O.S. Kryzhanovska, S.V. Parkhomenko, A.G. Doroshenko, V.M. Baumer, R.P. Yavetskiy, A.V. Tolmachev, Li Jiang // Book of abstract of International research and practice conference: "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2018), Ukraine, Kyiv.- 2018.- P.535.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Притула Ігор Михайлович
д. ф.-м. н., 01.04.10

Перелік осіб-виконавців

Безкровна Ольга Миколаївна
(к. х. н.)

Вовк Олена Олександрівна
(к. т. н.)

Воронов Олексій Петрович
(д. т. н.)

Добротворська Марія Вікторівна
(к. ф.-м. н.)

Долженкова Олена Федорівна
(д. т. н.)

Коршикова Тетяна Іванівна
(к. т. н.)

Кривоногов Сергій Іванович
(к. т. н.)

Крижановська Олександра Сергіївна
(к. т. н.)

Литвинов Леонід Аркадійович
(д. ф.-м. н.)

Матвєєвська Неоніла Анатоліївна
(к. т. н.)

Найдьонов Сергій Вячеславович
(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Ніжанковський Сергій Вікторович
(к. т. н.)

Пархоменко Сергій Володимирович
(к. т. н.)

Притула Ігор Михайлович
(д. ф.-м. н., 01.04.10)

Сафронова Надія Андріївна
(к. т. н.)

Степаненко Віктор Михайлович
(к. ф.-м. н.)

Сідельнікова Наталля Степанівна
(к. ф.-м. н.)

Толмачов Олександр Володимирович
(д. ф.-м. н., 01.04.10)

Явецький Роман Павлович
(д. т. н., 05.02.01)

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

