

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U102472

Державний реєстраційний номер: 0118U003201

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Вплив електричних і магнітних полів на формування наноструктурних матеріалів функціонального призначення методами іскроплазмового спікання і колоїдної самозбірки

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Кржижановського, буд. 3, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380443908751, 380443908757, 380442057901, 380444241524, 380444242271, 380444242131

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: 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.): 5681.312

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Вплив електричних і магнітних полів на формування наноструктурних матеріалів функціонального призначення методами іскроплазмового спікання і колоїдної самозбірки

Назва роботи англійською:

Influence of electric and magnetic fields on the formation of nanostructured materials of functional purpose by methods of spark-plasma sintering and colloid self-assembly.

Реферат українською:

Досліджено вплив параметрів синтезу на структуро-морфологічні характеристики гідротермально отриманого BaTiO₃, та умови формування полярної фази BaTiO₃ у вигляді стержнеподібних частинок. Показано, що структури BaTiO₃, синтезовані за умови SR=19:29 при використанні TiOCl₂ або TiO₂ як вихідних реагентів, мають вищі значення а/с (до 1.013), менші значення ширини (50 або 70:90 нм) та співвідношення сторін (19:21 або 6:9) в порівнянні з аналогами. Розроблено методику дослідження реологічних властивостей дисперсій керамічних нанопорошків з полімерною матрицею та проаналізована реологічна поведінка суспензій на основі нано-BaTiO₃ та суміші порошків Ni/NiO. Розроблена методика отримання тонких плівок із застосуванням полів високого зсуву та попередньо охолоджених суспензій. Отримані плівки з товщиною 270–350 нм та шорсткістю поверхні 26 нм. З плівок BaTiO₃, Ni/NiO та CoFe₂O₄ були зібрані прототипи багатошарових керамічних конденсаторів та магнітоелектричні прототипи датчиків слабких магнітних полів. Розроблено CVD метод синтезу композита C₃N₄O_x/TiO₂анатаз, хімічною полімеризацією синтезовані композити C₃N₄O_x/поліанілін, TiO₂анатаз/поліанілін та досліджено їх поверхневу структуру й оптичні властивості. Зафіксовано збільшення коефіцієнту поглинання в видимому діапазоні спектру випромінювання та підвищення фотокаталітичної ефективності. Також був отриманий шар BaTiO₃ з шорсткістю Ra 90–150 нм і Rq 100–150 нм при осадженні суспензій в області 10–20 В/см. Створено методику реакційного ІПС композитів BaCb–(BxOy/BN) з 3D-сіткою нано-BxOy/BN. Отримано потрійний однофазний високоентропійний карбід TaZrNb при температурі 1920 °C. Міцність на згин карбіду TaZrNb має пік при 1600 °C до 496 ± 44 МПа, при 1800 °C і 2000 °C міцність зменшується до 366 ± 46 МПа та 139 ± 32 МПа відповідно. Тріщиностійкість та модуль пружності склали 2,9 ± 0,3 МПа м^{1/2} та 563 ± 19 ГПа, відповідно. Досліджено отримання TiB₂-TiN методом реакційного ІПС з суміші TiH₂-B-BNгекс та процеси фазоутворення.

Реферат англійською:

The influence of hydrothermally synthesis parameters on the characteristics of BaTiO₃ and the conditions of formation of the polar phase of BaTiO₃ in the form of rods have been studied. It is shown that the rod-like structures of BaTiO₃ synthesized under the conditions SR = 19:29 and the use of TiOCl₂ or TiO₂ as starting reagents show high values of a/c (1.013), small values of width (50:90 nm), high dimension ratio (19:21 or 6:9). A method for studying the rheological properties of dispersions of ceramic nanopowders with a polymer matrix and the rheological behavior of nano-BaTiO₃ and a mixture of Ni / NiO suspensions has been analyzed. Films with a thickness ~300 nm and surface roughness of 26 nm were obtained using high shear fields and suspension pre-cooling. Prototypes of multilayer ceramic capacitors and weak magnetic field sensors were assembled using BaTiO₃, Ni/NiO and CoFe₂O₄ tapes. The CVD method of C₃N₄O_x/TiO₂ants composite synthesis was developed, C₃N₄O_x/PAN, TiO₂ants/PAN composites were synthesized by chemical polymerization and their surface structure and optical properties were investigated. The increase of the absorption coefficient in the visible range of the radiation spectrum and the increase of the photocatalytic efficiency are established. A BaTiO₃ layer with a roughness Ra 90 nm and Rq 100 nm were obtained by deposition of suspensions in the region of 10–20 V/cm. A method of reactive SPS of BaCb–(BxOy/BN) composites with a 3D grid of nano-BxOy/BN has been developed. The triple single-phase high-entropy carbide TaZrNb was obtained at the T =1920 °C. The flexural strength of TaZrNb

carbide showed a peak of ~496 MPa at 1600 °C, at 1800 °C and 2000 °C the strength decreases to ~366 MPa and ~139 MPa, respectively. Crack resistance and modulus of elasticity were ~2.9 MPa m^{1/2} and ~563 GPa, respectively. The production of TiB₂-TiN by the SPS from a mixture of TiH₂-B-BN_{hex} was investigated, as well as the phase formation processes.

Індекс УДК: 544.77, 621.762.2:66.063:541.18

Коди тематичних рубрик: 31.15.37

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Рагуля Андрій Володимирович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Кераміка В4С з 3D-структурованою сіткою границь

Назва НТП англійською: В4С ceramics with 3D-structured border grid

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: С.26.11 Виробництво електронних компонентів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Дослідні зразки В4С з 3D-сіткою 3D-структурованою сіткою границь, отримані реакційним ІПС. Може застосовуватися як надлегкий захист двигунів, ударних поверхонь, захист нафто- та газопроводів, вузлів зв'язку, надлегкий захист ядерних та термоядерних реакторів нового типу.

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Багатошарові об'єкти BaTiO₃-Ni/NiO

Назва НТП англійською: BaTiO₃-Ni/NiO multilayer objects

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: С.26.11 Виробництво електронних компонентів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Не спечені багатошарові об'єкти зібрані з шарів на основі нанопорошків BaTiO₃ та суміші порошків Ni/NiO з товщиною <1 мкм. Можуть застосовуватися як модельні об'єкти для відпрацювання режимів спікання багатошарових керамічних конденсаторів нового покоління.

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Petukhov O. Synthesis of the ZrN–ZrB₂ Composite by Spark Plasma Sintering / O. Petukhov, H. Borodianska, A. Ragulya // Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2019. – Vol.58, Nos. 7–8

Demirskyi D. High-temperature flexural strength performance of ternary high-entropy carbide consolidated via spark plasma sintering of TaC, ZrC and NbC / D. Demirskyi, H. Borodianska, T.S. Suzuki, Y. Sakka, K. Yoshimi, O. Vasylykiv // Scripta Mater., 164 Apr (2019) 12–16, <https://doi.org/10.1016/j.scriptamat.2019.01.024>.

Sokolsky G.V. Photoelectrocatalytic degradation of amino-azodyes by titanium dioxide with surface states of Ti³⁺ / G. V. Sokolsky, M. N. Zahornyi, T. F. Lobunets, N. I. Tyschenko, A. V. Shyrokov, A.V. Ragulya, S.V. Ivanov, N. V. Gayuk, V. E. Sokol'skii, L. V. Zudina // Journal of Chemistry and Technologies. – 2019. – Vol.27, N2, P. 130–139, doi: 10.15421/081914.

Паньківська Ю.Б. Антиаденовірусна активність наночастинок діоксиду титану / Ю.Б. Паньківська, Л.О. Білявська, О.Ю. Повниця, М.М. Загорний, А.В. Рагуля, М.С. Харчук, С.Д. Загородня // Мікробіологічний журнал. – 2019. – 81(№5), С.73–84, <https://doi.org/10.15407/microbiolj81.05.073>.

Бондаренко М.Е. Наноструктурный композит для фотокаталитического применения O-g-C₃N₄/TiO₂, полученный синтезом o-допированного нитрида углерода на поверхности наночастиц анатаза / М.Э. Бондаренко, П.М. Силенко, А.В. Рагуля, Ю.М. Солонін, Н.И. Губарени, М.Н. Загорный, О.Ю. Хижун, Ю.Ю. Остаповская // Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии 2020, Vol.18, N2, С. 265–282, <https://doi.org/10.15407/nnn.18.02.265>.

Sokolsky G.V. Toward TiO₂-MnO₂ nanocomposite photoelectrodes for organic dye degradation /G.V. Sokolsky, N.V. Gayuk, M.N. Zahornyi, E.I. Boldyrev, L.V. Zudina, T.A. Kamenskaya, A.I. Melnik // “Promising materials and processes in applied electrochemistry” of editor-in-chief V.Z. Barsukov–Kyiv.: KNUTD, 2019. – P. 48-59.

Zahornyi M. The consolidation of titanium barium nanopowder suspensions by electric field action/ M. Zahornyi, A. Zhygotsky, A. Ivanchuk, S. Umerova, A. . Barshchevskaya, O. Kornienko // Journal of Chemistry and Technologies.– 2019.– Vol.27, N2, P. 101-110, doi:10.15421/081911.

Lavrynenko O.M. Effect of UV irradiation on paramagnetic properties of nanomagnetite doped with Ag(I), and Au(III) cations / O.M. Lavrynenko, M.N. Zahornyi, M.M. Bataiev, Yu.M. Bataiev, O.Yu. Pavlenko, O.A. Kornienko. // Chemistry, Physics and Technology of Surface.–2020.– V. 11, N4. – P. 508-515, <https://doi.org/10.15407/hftp11.04.508>.

Kovalenko O. A review of the synthesis of single-crystal 1D perovskite nanostructures by the hydrothermal method / O. Kovalenko, A. Ragulya // OAJ Materials and Devices, vol 5(2) – chap No20 in “Perovskites and other Framework structure crystalline materials: new trends and perspectives” (Coll. Acad. 2020), p. 571-600 – DOI:10.23647/ca.md20200307

Ivanchenko S. BaTiO₃ films for multilayer devices by tape casting / S. Ivanchenko, S. Umerova, D. Baranovskyi, O. Kovalenko, A. Ragula // OAJ Materials and Devices, vol 5(2) – chap No15 in “Perovskites and other framework structure crystalline materials”, p 437-466 (Coll. Acad. 2020) DOI:10.23647/ca.md20201707

Zahornyi M. Functional nanocomposites based of titanium dioxide // Lambert Academic publishing, 2018, P. 157 (ISBN: 978-613-8-27486-5).

Скороход В.В. Искро-плазменное спекание керамических материалов и нанокomпозитов / В.В. Скороход, А.В. Рагуля //Академперіодика. – 2018, Київ. С414-437. ISBN:978-966-360-370-4

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Солонін Юрій Михайлович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Іванченко Сергій Едуардович

Барановський Дмитро Іванович

Бондаренко Сергій Олексійович

Бородянська Ганна Юліївна

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Загорний Максим Микитович

(к. х. н.)

Коваленко Ольга Анатоліївна

Колесніченко Валерій Григорович

Кравчук Карина Леонідівна

Лобунець Тетяна Федорівна

Макогон Віктор Анатолійович

Пацуй Віктор Іванович

Петухов Олександр Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Позній Анатолій Павлович

Тищенко Надія Іванівна

Томила Тамара Василівна

(к. ф.-м. н.)

Тулінова Алла Станіславівна

Умерова Сайде Олександрівна

(к. т. н.)

Широков Олексій Володимирович

Відповідальний за підготовку

Томила Тамара Василівна

облікових документів

Телефон

+38 (066) 913-34-94

Реєстратор

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

