

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U002401

Державний реєстраційний номер: 0112U002093

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-02-2017

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розроблення нового покоління керамічних плівкових паливних комірок на керамічному та металокерамічному анодах для роботи при 600 оС

Початок етапу: 01.2012

Закінчення етапу: 12.2016

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 НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 424-02-94, 424-21-31

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322633088, 380322637049

Внесок співвиконавця у звітний етап:

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізичної хімії ім. Л.В.Писаржевського НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417213

Місцезнаходження: проспект Науки, 31, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445251190

Внесок співвиконавця у звітний етап:

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: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594, 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2914.35
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення нового покоління керамічних плівкових паливних комірок на керамічному та металокерамічному анодах для роботи при 600 оС

Назва роботи англійською:

Development of a new generation of ceramic fuel cells based on ceramic and metalloceramic anodes for operation at 600 C.

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є закономірності формування будови керамічного електроліту складу 1Ce10ScSZ (1-мол. % Ce - 10-мол. % Sc - 89-мол. % ZrO₂) та її впливу на його механічну поведінку і киснево-йонну провідність. Метою дослідження є структурна оптимізація паливної комірки з керамічним електролітом 1Ce10ScSZ та створення теорії структурної чутливості його механічної поведінки і киснево-йонної провідності. Методи дослідження: просвічуюча і скануюча електронна мікроскопія, х-променевий фазовий аналіз, випробування на міцність при двовісному згині, імпедансова спектроскопія, оцінка щільності, математичне моделювання. Вважаючи процеси консолідації порошків та вдосконалення структури їхньої кераміки термоактивованими, винайдено співвідношення, які встановлюють залежності міцності від розмірів зерен / субзерен, поруватості, якості меж поділу, механізмів руйнування та температури спікання. Створено феноменологічну теорію утворення структури керамічного і плівкового, осадженого за допомогою електронного променя, електроліту 1Ce10ScSZ під дією особливостей вхідного матеріалу, теплової і механічної енергії, та структурної чутливості його механічної поведінки і киснево-йонної провідності. Розроблені уявлення базуються на даних щодо стану внутрішніх меж поділу, нано- і мікромеханізмів руйнування та розміру складових структури і поруватості, які є характерними для спечених матеріалів. Створено концепцію оптимізації будови керамічної паливної комірки.

Реферат англійською:

The research subject is a modeling of the structure of 1Ce10ScSZ (1-мол. % CeO₂ - 10-мол. % Sc₂O₃ - 89-мол. % ZrO₂) solid electrolyte and the dependencies of mechanical behaviour and oxygen-ionic conductivity on the structure. The objective is a structural optimization of fuel cells based on 1Ce10ScSZ solid electrolyte and theoretical fundamentals of structural sensitivity of its mechanical behaviour and oxygen-ionic conductivity. Methods of research: transmission and scanning electron microscopy and related techniques, x-ray diffraction analysis, mechanical tests on biaxial bend, impedance spectroscopy, density estimation, modeling. Considering the powder consolidation and structure refinement as the thermally activated processes, the relationships between the strength and subgrain and grain sizes, porosity, quality of interfaces, fracture mechanisms and sintering temperatures are found. The phenomenological theories on a structure formation of bulk and film 1Ce10ScSZ electrolytes, sintered and deposited with electron beam, modified by features of initial materials, thermal and mechanical energies, and structural sensitivities of their mechanical behaviour and oxygen-ionic conductivity are established. The dependencies found are based on data on interfaces states, fracture nano- and micromechanisms, and sizes of structural constituents and porosity, which are typical for sintered materials. The concept on a structural optimization of ceramic fuel cells are formulated.

Індекс УДК: 622.35, 666.762.621.7

Коди тематичних рубрик: 52.39.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Васильєв Олександр Дмитрович

Науковий ступінь: д. ф. -м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Звіт про виконання наукового проекту "Розроблення нового покоління керамічних плівкових паливних комірок на керамічному та металокерамічному анодах для роботи при 600 °С"

Назва НТП англійською: Report for scientific project "Development of a new generation of ceramic fuel cells based on ceramic and metalloceramic anodes for operation at 600 C"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: D 35.11 Виробництво електроенергії.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Об'єктом дослідження є закономірності формування будови керамічного електроліту складу 1Ce10ScSZ (1-мол. % Ce - 10-мол. % Sc - 89-мол. % ZrO₂) та її впливу на його механічну поведінку і киснево-йонну провідність. Метою дослідження є структурна оптимізація паливної комірки з керамічним електролітом 1Ce10ScSZ та створення теорії структурної чутливості його механічної поведінки і киснево-йонної провідності. Методи дослідження: просвічуюча і скануюча електронна мікроскопія, х-променевий фазовий аналіз, випробування на міцність при двовісному згині, імпедансова спектроскопія, оцінка щільності, математичне моделювання. Вважаючи процеси консолідації порошків та вдосконалення структури їхньої кераміки термоактивованими, винайдено співвідношення, які встановлюють залежності міцності від розмірів зерен / субзерен, поруватості, якості меж поділу, механізмів руйнування та температури спікання. Створено феноменологічну теорію утворення структури керамічного і плівкового, осажденного за допомогою електронного променя,

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: звіт-2016 р

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Всі потенційні споживачі електроенергії

Перспективні ринки: Ринки України та СНГ

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:

IX. Бібліографічний опис

1. O. Vasylyev, M. Brychevskiy, I. Brodnikovskiy, S. Firstov, M. Andrzejczuk, M. Spsychalski, M. Lewandowska, K. Kurzydowski, R. Steinberger-Wilckens, J. Mertens, and J. Malzbender. Nucleation and Growth Mechanisms of Zirconia Film Deposited on Porous Nickel Oxide – Zirconia Substrate by Electron Beam – Physical Vapor Deposition. *Advances in Ceramic Science and Engineering*, Vol.3, 2014, 25–35.
2. Andrzejczuk, Mariusz, Vasylyev, Oleksandr, Brychevskiy, Mykola, Smirnova, Alevtina, Lewandowska, Malgorzata, Kurzydowski, Krzysztof, Steinberger-Wilckens, Robert, Mertens, Josef, and Haanappel, Vincent, "Structural Features and Gas Tightness of EB-PVD 1Ce10ScSZ Electrolyte Films," *Mater. Sci. – Poland*, <http://www.materials-science.pwr.wroc.pl/DOI:10.2478/s13536-012-0025-0>
3. O. Vasylyev, M. Brychevskiy, Y. Brodnikovskiy, I. Brodnikovska, S. Firstov. The boundaries and their impact on properties of zirconia electrolyte. *Electron Microscopy and Strength of Materials*, Vol. 21, Proc. Institute for Problems of Materials Science, Ser. Physical Materials Science, Structure and Properties of Materials, Ed. S. Firstov et al, Kyiv, 2015, p. 47–62.
4. Grzonka J. Characterization of Sc₂O₃&CeO₂-Stabilized ZrO₂ powders via co-precipitation or hydrothermal synthesis / [J. Grzonka, V. Vereshchak, O. Shevchenko et al.] // *Microscopy and Microanalysis*. – 2013. – 19, S5. – P. 29–32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1431927613012270>.
5. Brychevskiy M. Influence of sintering temperature on structure and mechanical behavior of 1Ce10ScSZ ceramics / [M. Brychevskiy, O. Vasylyev, Ye. Brodnikovskiy et al.] // *Electron microscopy and strength of materials*. – Kyiv : IPMS issue. – 2013. – No. 19. – P. 169–183, in Ukrainian.
6. Kyrpa O. On the dependence of oxygen ionic conductivity of 10Sc1CeSZ electrolytes on temperature of their sintering / [O. Kyrpa, O. Vasylyev, M. Brychevskiy et al.] // DOI: 10.13140/RG.2.1.3916.9360. – 2016.
7. О.П. Остап, Б.Д. Васильєв, В.Я. Подгурська, О.Д. Васильєв, Є.М. Бродніковський. Вплив температури відновлювально-окислювального циклування на структуру і фізико-механічні властивості кераміки YSZ-NiO. *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. 2014. – №4. – С.81–86
8. I. Brodnikovska. Characterization of SOFC electrolytes using impedance spectroscopy analysis (overview), *Electron Comm*, 2015, Vol. 20, №1(84) 9–17.
9. O. Vasylyev, M. Brychevskiy, Y. Brodnikovskiy, I. Brodnikovska, S. Firstov. The boundaries and their impact on properties of zirconia electrolyte. *Electron Microscopy and Strength of Materials*, Proc. Institute for Problems of Materials Science, Ser. Physical Materials Science, Structure and Properties of Materials, Ed. S. Firstov et al, Kyiv, Vol. 21, 2015, p. 47–62. / DOI: 10.13140/RG.2.1.3295.1449
10. O. Vasylyev, M. Brychevskiy, Ye. Brodnikovskiy. The Structural Optimization of Ceramic Fuel Cells. *Universal Journal of Chemistry* 4(2): 31–54, 2016, DOI: 10.13189/ujc.2016.040201
11. Yehor Brodnikovskiy, Bogdan Vasylyv, Viktoriya Podhurska, Mariusz Andrzejczuk, Nikkia McDonald, Oleksandr Kyrpa, Orest Ostash, Oleksandr Vasylyev, Robert Steinberger-Wilckens, Malgorzata Lewandowska. Influence of reduction conditions of NiO on its mechanical and electrical properties, *J. Electrochem. Sci. Eng.* 6(1) (2016) 113–121; doi: 10.5599/jese.220
12. Oleksandr Vasylyev, Mykola Brychevskiy, Iegor Brodnikovskiy, Mariusz Andrzejczuk, Maciej Spsychalski, Malgorzata Lewandowska, Josef Mertens. EB-PVD Helium-Tight Zirconia Ceramic Coating on Porous Ceramic Substrate, *Zastita Materijala* 57 (2) 244 – 252 (2016)
13. Yu. Basaraba, Ye. Brodnikovskiy, M. Brychevskiy, N. Lysunenko, I. Polishko, O. Vasylyev, I. Perekopskiy. The quasi-perpetual electricity generating device based on ceramic fuel cell for closed systems. 7th Avia Congress, Kyiv, 2016. To be published.
14. V. Podhurska, B. Vasylyv, O. Ostash, Ye. Brodnikovskiy, O. Vasylyev. Influence of Treatment Temperature on Microstructure and Properties of YSZ-NiO Anode Materials. *Nanoscale Research Letters* (2016) 11:93
15. Бродніковський Є.М. Керамічні паливні комірки. *Вісн. НАН України*, 2016, № 2. – 91–95 с.
16. B. Vasylyv, O. Ostash, V. Podhurska, and O. Vasylyev. A Procedure of Treatment of NiO-Containing Anodes of Solid Oxide Fuel Cells, Patent of Ukraine, No.78992, April 10, 2013, in Ukrainian.
17. O. Ostash, T. Prikhna, A. Ivasyshyn, V. Podhurska, T. Basyuk, O. Vasylyev, Ye. Brodnikovskiy. Heat Resistant Material for Fuel Cells, Patent of Ukraine, No.94545, November 11, 2014, in Ukrainian.
18. Патент на винахід №111082 "Матеріал для виготовлення з'єднувальних елементів твердооксидних паливних комірок". Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи 25.03.2016. Остап О.П., Прихна Т.О., Івасишин А.Д., Подгурська В.Я., Басюк Т.В., Васильєв О.Д., Бродніковський Є.М.
19. Патент на корисну модель №107260 "Пристрій для 3D-друкування за допомогою концентрованого сонячного випромінювання". Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.05.2016. Солонін Ю.М., Васильєв О.Д., Бродніковський Є.М.,

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Солонін Юрій Михайлович

Перелік осіб-виконавців

Биков І.П.

Бричевський М.М.

Бродніковська І.В.

Бродніковський Є.М.

Бродніковський Д.М.

Васильєв О.Д.

Головкова М.Є.

Коваль О.Ю.

Ковальчук Ю.

Лисуненко Н.О.

Павлиго Т.М.

Полішко І.О.

Самелюк А.В.

Шевченко С.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

