

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U003512

Державний реєстраційний номер: 0118U000718

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-04-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Портативне енергопостачання

Початок етапу: 12.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 03534506

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049, 380322633088, 380322637038, 380322649427

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): European Commission

Код за ЄДРПОУ: BE0000000

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: RTD-INCO-PROJECTS@ec.europa.eu

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 09 - договір із закордонним замовником

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7716 - кошти замовників іноземних держав

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2476.891

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Портативне енергопостачання

Назва роботи англійською:

Portable Energy Supply

Реферат українською:

Розроблено портативну енергетичну систему, що працює на водневому паливі, яка об'єднує установку виробництва та зберігання водню (на основі використання легких металів, металів і складних гідридних матеріалів) і портативні паливні елементи. Розроблені ефективні по вазі накопичувачі водню з використанням вибраних і оптимізованих матеріалів. Проекту був зосереджений на розробці та оптимізації умов роботи гідролізу NaBH_4 . Досліджено кінетику виділення водню з розчину боргідриду натрію з різними каталітичними добавками. Встановлено, що нано-Pt володіє найвищою активністю серед досліджених каталізаторів. У той же час ми продемонстрували, що використання наночастинок Co на цеолітній підкладці може бути перспективним каталізатором, враховуючи меншу вартість та майже лінійну залежність швидкості виділення водню від концентрації. Розроблено прототип портативного джерела живлення, який використовує паливний елемент PEM, що працює на водні, отриманому гідролізом розчину NaBH_4 .

Реферат англійською:

The development of hydrogen fuelled portable energy systems integrating hydrogen generation and storage units (based on use of light metals, metal and complex hydride materials) and portable fuel cells. The weight efficient hydrogen storage devices will be developed by using the selected and performance-optimised materials. The final milestone of the project was focused on the development and optimization of the operation conditions for NaBH_4 hydrolysis. Kinetics of hydrogen evolution from sodium borohydride solution with different catalytic additives was studied. It was found that nano-Pt possessed the highest activity among the investigated catalysts. At the same time we demonstrated that the use of Co nanoparticles on a zeolite substrate can be promising catalyst, taking into account lower cost and almost linear dependence of the hydrogen evolution rate on the concentration. The prototype of the portable power source that uses PEM fuel cell operating on hydrogen obtained by NaBH_4 solution hydrolysis was developed.

Індекс УДК: 546.1, 546.11:546.112:546.46

Коди тематичних рубрик: 31.17.15.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Завалій Ігор Юліанович

Науковий ступінь: д. х. н.

Вчене звання: С.Н.С.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Легке, надійне і безшумне джерело живлення (портативне джерело живлення з високою щільністю), що поєднує зберігання і вироблення водню, а також портативний паливний елемент ~30 Вт.

Назва НТП англійською: Lightweight, reliable and silent electrical power supply (high-energy-density portable power sources) combining hydrogen storage and generation and a portable ~30 W fuel cell..

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (енергетика, обробна промисловість).

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Принцип роботи пристрою-прототипу заснований на виробництві електроенергії паливним елементом з водню, отриманого гідролізом розчину NaBH_4 . Пристрій має такі основні частини: реактор гідролізу, паливний елемент, осушувач водню, бак для розчину, насос, електронний блок управління. Резервуар складається з двох резервуарів, один для водного розчину NaBH_4 і один для побічних продуктів реакції гідролізу (NaBO_2 та H_2). При прокачуванні через реактор водного розчину NaBH_4 на поверхні каталізатора відбувається реакція гідролізу NaBH_4 з утворенням водню та NaBO_2 . Водень надходить у паливний елемент Horizon H-30 з протонообмінною мембраною (30 Вт), який виробляє електроенергію. Роботою насоса і паливного елемента керує розроблений власноруч електронний блок управління. Також була розроблена програма моніторингу даних і програмування роботи мікроконтролера. Оптимізовано робочі параметри портативного джерела живлення та досягнуто стабільної тривалої роботи.

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: 12.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції: Стартапи та підприємства військово-оборонного комплексу України, КБ "Південне", Міноборони України

Перспективні ринки: Україна, країни НАТО

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. V. Berezovets, Yu. Verbovytsky, I. Zavaliy, D. Korablov, Yu. Solonin, R. Denys, F. Manilevich, A. Kutsyi, V. Yartys. Mg and Al based hydrides for the efficient hydrogen generation by hydrolysis process. // 16th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems (MH-2018), October 28 – November 2, 2018, Guangzhou, China, P. 286.
2. D. S. Korablov, O. V. Bezdorozhev, Yu. M. Solonin. Novel Mg-based nanocomposites with enhanced hydrogen storage and generation properties. // 6th International conference “Nanotechnology and Nanomaterials” (NANO-2018), August 27–30, 2018, Kyiv, Ukraine, P. 364.
3. V. Berezovets, Yu. Verbovytsky, D. Korablov, Yu. Solonin, I. Zavaliy, V. Yartys. Mg-based hydrides as a source of hydrogen for autonomous energy devices. // Proceedings of the XX International Scientific Conference on Renewable Energy and Energy Efficiency in the 21st Century, May 15–16, 2019, Kyiv, Ukraine, P. 198–201.
4. I. Oschapovsky. Finding structure of hydrogen sublattice of Mg_2NiH_x from DFT calculations. // Young Scientist Conference on Materials Science and Surface Engineering (MSSE 2019), September 25–27, 2019, Karpenko physico-mechanical institute, Lviv, Ukraine, P.104–105.
5. V. Berezovets, Yu. Verbovytsky, I. Zavaliy, V. Yartys. Mg-based materials for application hydrogen supply systems. // 6th International conference «HighMathTech-2019», October 28–30, 2019, Kyiv, Ukraine, P.143.
6. A. Kytsya, V. Berezovets, Yu. Verbovytsky, I. Zavaliy, V. Yartys. Modeling of kinetics of MgH_2 hydrolysis. // XVII Scientific Conference “Lviv Chemical Reading-2019”, June 2–5, 2019, Lviv, Ukraine, M3.
7. V. Berezovets, I. Zavaliy, O. Pavlovska, L. Vasylechko, Yu. Kosarchyn. Composites of magnesium hydride with catalytic nanoadditives. // 7th International conference “Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2019)”, August 27–30, 2019, Lviv, Ukraine, P. 208.
8. F. Manilevich, Yu. Pirskyy, B. Danil'tsev, A. Kutsyi. Activation of aluminum by doping with low-melting metals and regularities of its hydrolysis. // Proceedings of Ukrainian Conference with International Participation “Chemistry, Physics and Technology of Surface” and Workshop “Metal-based biocompatible nanoparticles: synthesis and applications”, May 15–17, 2019, Kyiv, Ukraine, P. 116.
9. Yu. Pirskyy, F. Manilevich, T. Panchyshyn, Ya. Kolosovskiy. Bifunctional iridium electrocatalysts for modifying surface of fuel cell proton-conducting membranes. // Proceedings of Ukrainian Conference with International Participation "Chemistry, Physics and Technology of Surface" and Workshop “Metal-based biocompatible nanoparticles: synthesis and applications”, May 15–17, 2019, Kyiv, Ukraine, P. 144.
10. A. Kutsyi, F. Manilevich, B. Danil'tsev, Yu. Pirskyy. Effect of magnesium additions on hydrogen generation in the hydrolysis of aluminum activated with Ga-In-Sn alloy. // Proceedings of XVI International Conference “Hydrogen Materials Science and Chemistry of Carbon Nanomaterials”, September 23–30, 2019, Odesa, Ukraine, P. 28–29.
11. D. S. Korablov, O. V. Bezdorozhev, Yu. M. Solonin. Nanostructured materials based on refractory compounds for hydrogen energy technologies. // 7th International conference “Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2019)”, August 27–30, 2019, Lviv, Ukraine, P. 173.
12. D. S. Korablov, O. V. Bezdorozhev, Yu. M. Solonin. Effect of 2D titanium carbide (MXene) on hydrogen storage properties of magnesium. // Abstract book of VI conference NANSYS-2019, December 4–6, 2019, Kyiv, Ukraine, P. 78.
13. A. Kytsya, V. Berezovets, L. Bazylyak, Yu. Verbovytsky, O. Kos. Ni-based nanopowders as catalysts of NaBH_4 hydrolysis. // Book of abstracts 1st International research and practice conference "Nanoobjects &

Nanostructuring" (N&N-2020), September 20-23, 2020, Lviv, Ukraine, P. 33.

14. F. D. Manilevich, Yu. K. Pirskyy, A. V. Kutsyi, V. V. Bereszovets. Mechanical activation of the surface of aluminium powders and regularities of their hydrolysis.// Proceedings of Ukrainian Conference with International participation "Chemistry, Physics and Technology of Surface" dedicated to the 90th birthday of Aleksey Chuiko, Academician of NAS of Ukraine, October 21-23, 2020, Kyiv, Ukraine, P. 117.

15. A. Kutsyi, F. Manilevich, Yu. Pirskyy, T. Panchyshyn. Obtaining hydrogen by hydrolysis of sodium borohydride to power fuel cells.// IV Ukrainian scientific conference "Actual problems of chemistry: research and prospects", April 29, 2020, Zhytomyr, Ukraine, P. 145-147.

16. F. Manilevich, Yu. Pirskyy, A. Kutsyi, B. Danil'tsev. Influence of zinc on hydrolysis of aluminum activated by Ga-In-Sn eutectic alloy.// Proceedings of XXI International Scientific-Practical Conference "Renewable Energy and Energy Efficiency in the XXI Century", May 14-15, 2020, Kyiv, Ukraine, P. 239-242.

17. F.D. Manilevich, Yu.K. Pirskyy, A.V. Kutsyi, V.V. Bereszovets, V.A. Yartys. Aluminum based composites for efficient hydrogen generation by hydrolysis process.// Proceedings of XXII International Scientific-Practical Conference "Renewable Energy and Energy Efficiency in the XXI Century", May 20-21, 2020, Kyiv, Ukraine, P. 376-379.

18. A. Kytsya, V. Bereszovets, Y. Verbovytskyy, L. Bazylyak, I. Zavaliy, V. Yartys. Zeolite supported Ni and Co catalysts for hydrogen generation via hydrolysis of NaBH_4 .// 2021 IEEE 11th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP), 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/NAP51885.2021.9568617

Х. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Назарчук Зіновій Теодорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Березовець Василь Васильович

(к. х. н., 02.00.01)

Вербовицький Юрій Володимирович

(к. х. н., 02.00.01)

Завалій Ігор Юліянович

(д. х. н., 02.00.01, 02.00.01)

Лютий Павло Ярославович

(к. х. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Заліско Михайло Іванович

Телефон

+38 (032) 229-65-75

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

