Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002895

Державний реєстраційний номер: 0119U102085

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-03-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка фізико-хімічних принципів створення високоємних гідридоутворюючих матеріалів і їх використання в стаціонарних системах зберігання водню та в якості електродів для електрохімічних систем енергетичного спрямування

Початок етапу: 06.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного 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, 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, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

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.): 472.500

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення фізико-хімічних принципів створення високоємних гідридоутворюючих матеріалів і їх використання в стаціонарних системах зберігання водню та в якості електродів для електрохімічних систем енергетичного спрямування

Назва роботи англійською:

Development of physico-chemical principles of creation of high-density hydride-forming materials and their use in stationary storage systems of hydrogen and as electrodes for electrochemical systems of power direction

Реферат українською:

Шляхом реактивного помелу на протязі 20 годин суміші порошків MgH2 + 10 % ваг. Ti(Ni) синтезовано механічни сплави (МС) і при постійному тиску водню 0,1 МПа з застосуванням термодесорбційної спектроскопії досліджено водневу ємність, термічну стійкість та кінетику десорбції водню. Встановлено: час виділення всього водню при постійній температурі 330 0С скорочується завдяки легуванню Ti та Niв 6та 16 разів. Розроблені матеріали відповідають міжнародним стандартам високого рівня для зберігання водню в стаціонарних умовах з високою водневою ємністю (6, % ваг. H2). Методом аргонодугової плавки одержано сплави ABx (x=3,5 -4,2) та досліджено вплив умов кристалізації на структуру , фазовий склад та комлекс важних електрохімічних харатеристик (активація, кінетика, ємність, стійкость образующихся гідридів). Встановлено, що сплави La3Ni9.7Mn0.5Al0.3Coy (y = 0; 0.7; 1.9) незалежно від умов кристалізації містять дві фази AB3 і AB5: зі зростанням стехіометричного індексу x вміст фази типу AB5 збільшується, що, є причиною зростання величини розрядної ємності, яка для сплаву La3Ni9.7Mn0.5Al0.3Co1.9 (AB4,14) досягає 291 мА*год/г. Досліджено вплив різних видів нікелю на електрохімічні характеристики сплаву ZrNi1,2Mn0,5Cr0,2V0,1 з метою покращення швидкості активації та циклічної стійкості сплавів системи ZrNiMnCrV.

Реферат англійською:

By reactive grinding for 20 hours a mixture of powders MgH2 + 10% by weight. Mechanical alloys (MS) were synthesized for Ti (Ni) and hydrogen capacity, thermal stability and kinetics of hydrogen desorption were studied at a constant hydrogen pressure of 0.1 MPa using thermodesorption spectroscopy. It is established that the release time of all hydrogen at a constant temperature of 330 0C is reduced due to doping of Ti and Ni 6 and 16 times. The developed materials meet the international standards of high level for storage of hydrogen in stationary conditions with high hydrogen capacity (6,% of weight H2). The method of argon arc melting obtained ABx alloys (x = 3.5 -4.2) and studied the effect of crystallization conditions on the structure, phase composition and complex of important electrochemical characteristics (activation, kinetics, capacity, stability of the formed hydrides). It was found that the alloys La3Ni9.7Mn0.5Al0.3Sou (y = 0; 0.7; 1.9), regardless of the crystallization conditions, contain two phases AB3 and AB5: with increasing stoichiometric index x the content of the phase type AB5 increases, which , which for the alloy La3Ni9.7Mn0.5Al0.3Co1.9 (AB4,14) reaches 291 mA * h / h. The influence of different types of Nickel on the electrochemical characteristics of ZrNi1,2Mn0,5Cr0,2V0,1 alloy was studied in order to improve the activation rate and cyclic stability of ZrNiMnCrV alloys.

Індекс УДК: 544-16;539.2:54, 544-16;539.2:54, 544.522:541.138:621.352

Коди тематичних рубрик: 31.15.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Солонін Юрій Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: акад.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Гідридоутворюючі матеріали

Назва НТП англійською: Hydride-forming materials

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: M 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Металогідридни нанокомпозитни матеріали на основі Mg +10% Ti,Ni з комплексом характеристик, що забеспечують їх практичне використання в стаціонарних системах зберігання водню. Високоефективни електродни матеріали La3Ni9.7Mn0.5Al0.3Coy (y = 0; 0.7; 1.9) для нового оборотного джерела струму, якій заряджається з використанням енергії сонця та розряджається з використанням кисню повітря (оборотна фотоелектрохімічна МГ-повітряна комірка).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Стаціонарні системи зберегання водню; потужні модулі перетворювачи енергії.

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Щербакова Л.Г., Патлун Д.В. Дослідження процесів утворення та накопичення водню сплавами типу AB5 при контактному заряді з цинковим електродом . Вісник КНУДТ 2019. №6 (140), с.125-133.

Patlun D.V., Solonin Yu.M. Using of internal electrolysis method for hydrogen production and it subsequent accumula-tion by hydrogen storage alloys of the AB5 type. Materials of XVI International Conference, ICHMS '2019. Kiev-Ukraine, September 23-30, 2019. P. 124-125.

Русецький І.А., Щербакова Л.Г., Данилов М.О. , Фоманюк С.С., Смілик В.О. , Колбасов Г.Я., Солонін Ю.М.. Електроди для фотоелектрохімічної паливної комірки. Відновлювальна енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XXI міжнародної науково-практичної конференції (Редактори: Кудря С.О., Резцов В.Ф., Суржик Т.В., Рєпкін О.О., Кузнєцов М.П., Васько П.Ф., Морозов Ю.П.) К.: Інтерсервіс, 2020, с. 228-232.

Єршова О.Г., Солонін Ю.М., Добровольський В.Д., Коваль А.Ю. Термічна стійкість та кінетика десорбції водню з гідридної фази MgH2 механічного сплаву магнію з Si, Ti, Fe. ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА. 2019. № 1 (56). с. 20-30.

Єршова О.Г., Добровольський В.Д., Солонін Ю.М.,Коваль О.Ю. Воденьсорбційні властивості, термічна стійкість та кінетика десорбції водню з гідридної фази MgH2 механічного сплаву магнію з Ti та Y. Металлофизика и новейшие технологи. 2019. 41(8). с. 981-1001.

Єршова О.Г., Добровольський В.Д., Солонін Ю.М. Кінетика десорбції водню, воденьсорбційні властивості, термічна стійкість механічного сплаву магнію з Ti та РЗМ. XX ЮВІЛЕЙНА МІЖНАРОДНА НАУКОВОПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ "ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ У XXI СТОЛІТТІ". Київ. - К.: Інтерсервіс, 2019. с. 396-399.

Єршова О.Г., Добровольський В.Д., Солонін Ю.М. Механосинтез гідридоутворюючого сплаву Mg+10%ваг.Ni реактивним помелом суміші порошків Mg і Ni та дослідження його воденьсорбуючих властивостей, температури і кінетики розкладу. Водень і паливні комірки в системах автономного енергозабезпечення. Тез.доповід.- Київ:12 грудня, 2019 р., с. 20.

Ershova O.G., Dobrovolsky V.D.,. Solonin Yu.M. The investigation of role of transition metals and rare-earth metal on decomposition kinetics and thermal stability of the MgH2 hydride phase of mechanical alloys. International Independent Scientific Journal. 2020. v.1. N20. p. 35-45.

Ershova O.G. , Dobrovolsky V.D., Solonin Yu.M. Hydrogen sorption properties, thermal stability and kinetics of the decomposition of the MgH2 hydride phase of magnesium-based mechanical alloys-composites with Ti, Ni and Y alloying. Hydrogen Materials Science and Chemistry of Carbon Nanomaterials" (ICHMS'19), Odesa,Ukraine, 23-30september, 2019. 2020,"KIM" издательство (Киев).

Ershova O.G., Dobrovolsky V.D., Solonin Yu.M. Development of physicochemical principles for the creation of high-capacity hydride-forming materials and their use in stationary hydrogen storage systems and as electrodes for electrochemical energy systems. - Monograph «Development of scientific bases for hydrogen production, storage and use in autonomous energy supply». Kyiv, 2021. p. 177 – 187.

Rusetskyi I., Danilov M., Fomanyuk S., Smilyk V. , Kolbasov G., Scherbakova L., Krapivka A., Graivoronskaya K., Solonin Yu. Development of physicochemical principles for the creation of high-capacity hydride-forming materials and their use in stationary hydrogen storage systems and as electrodes for electrochemical energy systems. - Monograph «Development of scientific bases for hydrogen production, storage and use in autonomous energy supply». Kyiv, 2021. p. 148 – 154.

Ershova O.G., Dobrovolsky V.D., Solonin Yu.M. Hydrogen sorption properties, thermal stability and kinetics of hydrogen desorption from the hydride phase of the MgH2 of a mechanical alloys of magnesium with Ti, Ni and Y. PHYSICS AND CHEMISTRY OF SOLID STATE. 2020.V. 21. N 1. p.167-175.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Солонін Юрій Михайлович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Єршова Ольга Георгіївна
(к. т. н.)

Галій Оксана Зіновіївна
(к.х.н.)

Грайворонська Катерина Олександрівна
(к.ф.-м.н.)

Крапивка Микола Олександрович
(к.т.н.)

Солонін Юрій Михайлович
(д. ф.-м. н.)

Ткач Віра Андріївна
(м.н.с.)

Щербакова Лариса Григорівна
(к. х. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Єршова О.Г.

Телефон +38 (095) 243-47-63

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

