Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U102652

Державний реєстраційний номер: 0118U005405

Відкрита

Дата реєстрації: 23-04-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Синтез нанокомпозитів на основі інтерметалідів, максенів, вивчення структурних, сорбційних та електрохімічних властивостей

Початок етапу: 02-2019

Закінчення етапу: 12-2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05416930

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380443908751

Телефон: 380443908757

Телефон: 380442057901

E-mail: dir@ipms.kiev.ua

WWW: http://www.materials.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541230

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Максени – двовимірні форми карбідів, карбонітридів, нітридів та інтерметаліди: їх каталітичні властивості і застосування у водневій енергетиці

Назва роботи (англ)

MXenes – two-dimensional carbides, carbonitrides, nitrides and intermetallics: their catalytic properties and application in hydrogen energy technologies

Реферат (укр)

Вивчено шляхи синтезу максенів та досліджено процес отримання Ti3C2 максену за "низхідним" підходом. Запропоновано найбільш оптимальний метод синтезу з точки зору безпечності, високого виходу якісного продукту і простоти апаратурного оформлення з використанням розчинів соляної кислоти та фторидів лужних металів. Синтезовано композити на основі магнію з додаванням MAX-фаз та наночастинок титану, встановлено їх термодинамічні характеристики. Досліджено термодесорбцію та повторну сорбцію водню цими композитними матеріалами. Температура піку розкладу гідридних нанокомпозитів на основі Mg є на ~ 150 °C нижчою в порівнянні з полікристалічним MgH2 (~ 400 °C), що свідчить про позитивний вплив наноструктурування (механохімічний помел матеріалу у водні), а також каталітичний ефект відповідних добавок на розклад гідриду магнію. Синтезовано ряд нових інтерметалідів типу AB3 в системах РЗМ-Mg-Ni-(Co, In, Ga) та досліджено їх властивості сорбції-десорбції водню, проведено їх електрохімічне гідрування. Для приготування нових сплавів зі вмістом магнію (системи РЗМ-Mg-Ni-Co-Al/Ga/In) використовували порошок Mg та порошок отриманих електродуговою плавкою інтерметалічних сполук, які спікалися в атмосфері аргону при 450 °C протягом 8 годин. Сполуки РЗМ3-xMgxCo9 кристалізуються в структурному типі PuNi3 і є ізоструктурними до вже відомих фаз La3-xMgxNi9. Досліджені зарядно-розрядні характеристики продемонстрували перспективу продовження розпочатих досліджень для отримання ефективних електродних матеріалів для Ni-MH хімічних джерел струму.

Реферат (англ)

The synthesis methods of MXenes and the synthesis of Ti3C2 MXene by 'up-to-down' approach were studied. The most optimal synthesis method in terms of safety, efficiency, and equipment simplicity using solutions of hydrochloric acid and fluorides of alkali metals is proposed. Magnesium-based composites with the addition of MAX phases and titanium nanoparticles were synthesized, which is followed by studying their thermodynamic characteristics. The thermal hydrogen desorption and re-sorption properties of these composite materials were investigated. The decomposition temperature of MgH2-based nanocomposites is ca. 150 °C lower than that of polycrystalline MgH2 (~ 400 °C), indicating a positive effect of nanostructuring (mechanochemical activation of the material in hydrogen) and the catalytic effect of the corresponding additives on the decomposition of MgH2. A number of new AB3 type intermetallics were synthesized in REE-Mg-Ni-(Co, In, Ga) systems and their hydrogen sorption-desorption properties were investigated. The electrochemical hydrogenation of the synthesized intermetallics was performed. The new magnesium-containing alloys (REE-Mg-Ni-Co-Al/Ga/In) were prepared by sintering of Mg powder and arc-melted intermetallic compounds at 450 °C for 8 hours in Ar atmosphere. The REE3-xMgxCo9 compounds crystallize in the PuNi3 structural type and are isostructural to the already known La3-xMgxNi9 phases. The investigated charge-discharge characteristics demonstrated the need to continue the ongoing studies to obtain effective electrode materials for Ni-MH rechargeable batteries.

Індекс УДК: 621.762:669.2.004.12, 661.8

Коди тематичних рубрик НТІ: 53.39.31.09

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Порошки інтерметалідів та гідридів на основі магнію

Назва продукції (англ): Magnesium based intermetallic and hydride powders

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: С 20. 13 Виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин

Опис продукції (укр): Наноструктуровані матеріали на основі MgH2 з добавками Ti3AlC2 і Ti характеризуються нижчою температурою розкладу (~ 250 °C) у порівнянні з мікрокристалічними зразками (~ 400 °C). Синтезовані інтерметаліди систем РЗМ-Mg-Ni-(Co, In, Ga) та РЗМ-Mg-Ni-Co-Al/Ga/In за своїми зарядно-розрядними характеристиками є перспективними матеріалами для застосування в якості електродів Ni-MH акумуляторів. За своїми характеристиками одержані матеріали перевершують вітчизняні аналоги та знаходяться на рівні кращих зарубіжних аналогів.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: IPMS

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Права інтелектуальної власності не оформлені

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 50

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бездорожев Олексій Володимирович (к. т. н.)

Березовець Василь Васильович (к. х. н.)

Лютий Павло Ярославович

Петраш Костянтин Миколайович

Керівник організації:

Солонін Юрій Михайлович (д. ф.-м. н., акад.)

Керівники роботи:

Корабльов Дмитро Сергійович (д.філософ)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.