Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000861

Державний реєстраційний номер: 0122U001304

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фазові діаграми та температурна еволюція бінарних плівкових систем In-Sn та Bi-Sn

Початок етапу: 02.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1130.659

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Функціональні наноструктури для сенсорики та зелених технологій, створювані шляхом самоорганізації та термічної модифікації плівкових систем

Назва роботи англійською:

Functional nanostructures for sensors and environmental technology created by self-organization and thermal modification of film systems

Реферат українською:

Завершений етап є частиною прикладного проєкту, кінцевою метою якого є покращення приладових структур на основі оксидних напівропровідників, функціональні властивості яких, зокрема в сфері детектування ІЧ випромінювання, можуть бути підвищені шляхом створення на їх поверхні масивів наночастинок бінарних сплавів. Досліджено процеси фазової рівноваги та морфологічної еволюції бінарних систем Bi- Sn та In-Sn, які є компонентами перспективних безсвинцевих припоїв та засобів модифікації функціональних структур. Показано, що дифузійні процеси в тонких плівках швидко гомогенізують їх по товщині, в той час як в площині підкладки зберігаються концентраційні градієнти. Виявлено фізичні процеси, що зумовлюють візуалізацію основних контурів фазових діаграм в методі змінного стану та змінного складу. Показана перспективність використання термічного диспергування бінарних плівок для створення функціональних масивів. Встановлено, що пороутворення в суцільних бінарних плівках супроводжується локальним порушенням однорідності її складу. Показано, що складні структури, які утворюються в результаті плавлення плівки бінарного сплаву на поверхні металу, що має більшу температуру плавлення, обумовлені як особливостями поширення розплаву по поверхні полікристалічної підкладки, так і спрощенням масоперенесення більш тугоплавкого компонента за присутності рідкої фази. З використанням методики, заснованої на вивченні концентраційної залежності переохолодження, виявлено, що змочування мідного шару розплавом Bi-Sn фактично не залежить від складу легкоплавкого розплаву. Результати НДР можуть бути використані науковими установами, які займаються дослідженнями, спрямованими на розробку технологій мікророзмірної пайки безсвинцевими припоями, модифікації функціональних структур масивами бінарних частинок, зокрема створення сенсорів ІЧ випромінювання, та вивченням фундаментальних аспектів фізичних явищ, що відбуваються на інтерфейсі «бінарний розплав – метал».

Реферат англійською:

The completed step is part of an application project whose ultimate goal is to improve device structures based on oxide semiconductors. Such layers can be used in the field of infrared radiation detection. Their functional properties can be improved by creating arrays of binary alloy nanoparticles on the surface. The processes of phase equilibrium and morphological evolution of Bi-Sn and In-Sn binary systems were studied. These systems are components of promising lead-free solders and means for modification of functional structures. It has been shown that diffusion processes in thin films rapidly homogenize them in thickness. At that time the initial concentration gradients in the substrate plane are practically preserved. The physical processes responsible for the visualization of the main contours of phase diagrams in the method of alternating state and alternating composition are proposed. The promising use of thermal dispersion of binary films to create multifunctional arrays is shown. It has been established that pore formation in continuous binary films is accompanied by a local disturbance of the homogeneity of its composition. It is shown that the complex structures, which form as a result of melting of a binary alloy on the surface of another metal, are caused both by peculiarities of the melt spreading on the surface of a polycrystalline substrate and by simplification of mass transfer of a more refractory component in the presence of a liquid phase. It is shown that the wetting of the copper layer by the Bi-Sn melt in a wide concentration range actually does not depend on the composition of the fusible melt. The results of the research

can be used by scientific institutions engaged in research aimed at the development of technologies of microsize soldering with lead-free solders, modification of functional structures by arrays of binary particles. In particular, the results are important for the development of infrared radiation sensors, and the study of

Індекс УДК: 539.2;538.9-405;548, 538.975

Коди тематичних рубрик: 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Дукаров Сергій Валентинович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: пров.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: нові дані стосовно концентраційної залежності мікроструктурної еволюції бінарних плівкових систем, фізичні механізми візуалізації контурів фазової рівноваги в зразках, отриманих методом змінного стану та змінного складу, способи створення масивів металевих частинок

Назва НТП англійською: new data on the concentration of deposits of microstructural evolution of binary heating systems, physical mechanisms of visualization of phase contours r_vnovagi in zrazkah, otrimanih by the method of change mill and change warehouse, ways creation of arrays of metal particles

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: наукові дослідження, спрямовані на розвиток технологій фотокаталізу, сенсорики та модифікації приладових структур

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Досліджено процеси фазової рівноваги та морфологічної еволюції бінарних систем Bi- Sn та In-Sn, які є компонентами перспективних безсвинцевих припоїв та засобів модифікації функціональних структур. Показано, що дифузійні процеси в тонких плівках швидко гомогенізують їх по товщині, в той час як в площині підкладки зберігаються концентраційні градієнти. Виявлено фізичні процеси, що зумовлюють візуалізацію основних контурів фазових діаграм в методі змінного стану та змінного складу. Показана перспективність використання термічного диспергування бінарних плівок для створення функціональних масивів. Встановлено, що пороутворення в суцільних бінарних плівках супроводжується локальним порушенням однорідності її складу. Показано, що складні структури, які утворюються в результаті плавлення плівки бінарного сплаву на поверхні металу, що має більшу температуру плавлення, обумовлені як особливостями поширення розплаву по поверхні полікристалічної підкладки, так і спрощенням масоперенесення більш тугоплавкого компонента за присутності рідкої фази.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції: ІСМА НАН України, Інститут радіофізики та електроніки імені О.Я. Усикова

Перспективні ринки: Китайсько-Тайванські кооперації, Мексика, США, Нідерланди, Південна Корея

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

1. Dukarov, S.V., Petrushenko, S.I., Sukhov, V.N. Inner size effect of temperature coefficient of resistance in Cu, Ag, V and Mo films (2022) Vacuum, 202, art. no. 111148. https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2022.111148

2. Klochko, N.P., Klepikova, K.S., Khrypunova, I.V., Kopach, V.R., Tyukhov, I.I., Petrushenko, S.I., Dukarov, S.V., Sukhov, V.M., Kirichenko, M.V., Khrypunova, A.L. Solution-processed flexible broadband ZnO photodetector modified by Ag nanoparticles (2022) Solar Energy, 232, pp. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.solener.2021.12.051

3. Klochko, N.P., Barbash, V.A., Klepikova, K.S., Petrushenko, S.I., Kopach, V.R., Yashchenko, O.V., Dukarov, S.V., Sukhov, V.M., Khrypunova, A.L. Thermoelectric textiles with nanostructured copper iodide films on cotton and polyester fabrics, stabilized and reinforced with nanocellulose (2022) Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 33 (20), pp. 16466-16487. https://doi.org/10.1007/s10854-022-08538-6

4. Razzokov, A.Sh., Saidov, A.S., Petrushenko, S.I., Dukarov, S.V. Obtaining semiconductor structures Si-Si1-xGex-Si1-x-yGexSny, from the liquid phase in a single technological cycle [Отримання напівпровідникових структур Si-Si1-xGex-Si1-x-yGexSny з рідкої фази за один технологічний цикл] (2022) Functional Materials, 29 (2), pp. 202-208. https://doi.org/10.15407/fm29.02.202

5. Saidov, A.S., Razzokov, A.S.H., Petrushenko, S.I., Dukarov, S.V. Obtaining Si-Si1-xGex- (Si1-xGex)1-z(Al1-yGayAs)z-Si1-xGex-(Si1-xGex)1-z(Al1-yGayAs)z Structures from a Tin Solution-Melt in a Single Technological Cycle (2022) Acta Physica Polonica A, 142 (2), pp. 280-284. https://doi.org/10.12693/APhysPolA.142.280

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Катрич Віктор Олександрович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Богатиренко Сергій Іванович
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Гриб Олександр Миколайович
(д. ф.-м. н.)

Дукаров Сергій Валентинович
(к. ф.-м. н.)

Петрушенко Сергій Іванович
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів Собран Н.В.

Телефон +38 (066) 803-49-28

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

