Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U001522

Державний реєстраційний номер: 0122U001521

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Оптимізація фізичних властивостей нанокомпозитів на основі металевих евтектик для безсвинцевих припоїв

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322616048

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.): 978.322

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Оптимізація фізичних властивостей нанокомпозитів на основі металевих евтектик для безсвинцевих припоїв

Назва роботи англійською:

Optimization of physical properties of nanocomposites based on metal eutectics for lead-free solders

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – взаємозв'язок процесів фазоутворення, термодинамічних та кінетичних умов стабільності фаз в металевих багатокомпонентних системах, їхній зв'язок з механізмом формування електронної і атомної структури та їхній вплив на загальні характеристики цих систем. Предметом дослідження проекту був вплив металевих та неметалевих мікро- та нанорозмірних домішкових елементів на структуру та структурно-чутливі властивості швидкогартованих металевих сплавів з врахуванням кінетичних та термодинамічних умов їхнього отримання. Мета роботи – вибір складу та оптимальних режимів з'єднання матеріалів з врахуванням температурних залежностей елементного та фазового складу структури та фізичних властивостей розплавлених та швидкозагартованих кристалічних і аморфних фаз. Методи дослідження – вивчення та аналіз структури, мікроструктури, фазових переходів, теплофізичних та структурно-чутливих властивостей композитних матеріалів (електропровідність, питомий електричний опір, термоЕРС, в'язкість). Вивчено зміцнення композитних припоїв на основі базових сплавів Sn–Ag–Cu додаванням нанорозмірних домішок, які знижують крихкість і підвищують термічну стабільність паяних з'єднань. Створено експериментальні зразки нанодисперсних матеріалів для безсвинцевих припоїв; покращено технологічні умови виготовлення припоїв для можливого використання в електронних вузлах військової техніки та мікроелектроніки. Всі фізичні величини подано в системі СІ.

Реферат англійською:

The object of research is the interrelationship of phase formation processes, thermodynamic and kinetic conditions of phase stability in metal multicomponent systems, their connection with the mechanism of electronic and atomic structure formation, and their influence on the general characteristics of these systems. The subject of the research project was the effect of metallic and non-metallic micro- and nano-sized impurity elements on the structure and structure-sensitive properties of rapidly hardened metal alloys, taking into account the kinetic and thermodynamic conditions of their production. The purpose of the work is to choose the composition and optimal modes of connection of materials, taking into account the temperature dependence of the elemental and phase composition of the structure and the physical properties of molten and rapidly hardened crystalline and amorphous phases. Research methods – study and analysis of the structure, microstructure, phase transitions, thermophysical and structure-sensitive properties of composite materials (electrical conductivity, specific electrical resistance, thermopower, viscosity). Strengthening of composite solders based on Sn–Ag–Cu alloys by adding nano-sized impurities that reduce brittleness and increase thermal stability of soldered joints was studied. Experimental samples of nanodisperse materials for lead-free solders were created; improved technological conditions for the production of solders for possible use in electronic components of military equipment and microelectronics. All physical quantities are given in the SI system.

Індекс УДК: 532.6, 532:537.311.322;546.3-14, 537.311.31

Коди тематичних рубрик: 29.17.19.05, 29.17.27, 29.19.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Плевачук Юрій Олександрович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання:професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Експериментальні дані про структуру та властивості нанокомпозитних безсвинцевих припоїв

Назва НТП англійською: Experimental data on the structure and properties of nanocomposite lead-free solders

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Мікроелектроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Домішки вуглецевих нанотрубок та наносфер до припоїв на основі Sn-Ag-Cu покращують механічні властивості паяних з'єднань та істотно не впливають на зміну електричного опору. Такі припої на базі SAC305 можуть застосовуватися в мікроелектроніці за умови правильного вибору типу та кількості домішкових карбонових наночастинок. Нанокомпозитні припої можуть забезпечити надійний електричний контакт у широкому інтервалі температур від -20 С.

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:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

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

Plevachuk Yu. Metal deposited nanoparticles as “bridge materials” for lead-free solder nanocomposites / Yu. Plevachuk, P. Švec Sr, P. Švec, L. Orovcik, O. Bajana, A. Yakymovych, A. Rud // Appl. Nanosci. – 2023. – DOI: 10.1007/s13204-023- 02898-z.

Reiplinger B. Experimental study of density, molar volume and surface tension of the liquid Ti-V system measured in electromagnetic levitation / B. Reiplinger, Yu. Plevachuk, J. Brillo // High Temp. High Press. – 2023. – 52, 2. – P. 175-190. – DOI: 10.32908/hthp.v52.1355.

Romaka V.V. Features of energy states generation in the Lu1-xVxNiSb Semiconductor / V.V. Romaka, V.A. Romaka, Yu.V. Stadnyk, L.P. Romaka, Y.O. Plevachuk, A.M. Horyn, V.Z. Pashkevych, P.I. Haraniuk // Ukr. J. Phys. – 2023. – 68, 4. – С. 274-283. – DOI: 10.15407/ujpe68.4.274 .

Yakymovych A. Nanocomposite SAC Solders: the Effect of Heat Treatment on the Morphology of Sn-3.0Ag-0.5Cu/Cu Solder Joints Reinforced with Ni and Ni-Sn Nanoparticles / A. Yakymovych, Yu. Plevachuk, L. Orovcik, P. Švec Sr.// Applied Nanoscience. – 2022. – 12. – P. 977-982. – DOI: 10.1007/s13204-021-01750-6.

Reiplinger B. Surface tension of liquid Ti, V and their binary alloys measured by electromagnetic levitation / B. Reiplinger, Y. Plevachuk, J. Brillo // Journal of Materials Science. - 2022. - 57. - P. 21828–21840. https://doi.org/10.1007/s10853-022-07995-y.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мельник Володимир Петрович
д. філ. н., 09.00.01

Перелік осіб-виконавців

Мудрий Степан Іванович
(д. ф.-м. н., 01.04.13)

Никируй Юлія Семенівна
(к. ф.-м. н., 01.04.13)

Повержук Віктор Олегович

Склярчук Василь Михайлович
(д. ф.-м. н., 01.04.13)

Ткач Ольга Романівна

Штаблавий Ігор Іванович
(д. ф.-м. н., 01.04.13)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Плевачук Юрій Олександрович

Телефон

+38 (032) 239-45-94

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

