Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U006035

Державний реєстраційний номер: 0111U007956

Відкрита

Дата реєстрації: 26-01-2015

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фазові перетворення в одно- та двокомпонентних нанорозмірних плівкових системах

Початок етапу: 01-2012

Закінчення етапу: 12-2014

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: Україна, 61022, м. Харків, майдан Свободи,4

Телефон: (057) 705-12-47

Телефон: 705-12-48

E-mail: univer@karazin.ua

WWW: www.univer.kharkov.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

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

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380577051247

E-mail: univer@karazin.ua

E-mail: rector@karazin.ua

WWW: http://www.univer.kharkov.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: 2201020

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 188.147 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Фазові перетворення в одно- та двокомпонентних нанорозмірних плівкових системах

Назва роботи (англ)

Phase transformations in single-component and binary nanosize film systems

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження: суцільні полікристалічні плівки металів. Мета роботи: дослідження розмірних ефектів, закономірностей про-тікання фазових переходів і умов утворення рівноважних та метастабільних фаз в одно- та багатошарових плівкових системах металів. Методи досліджень: плівки одержували шляхом вакуумної конденсації та досліджували за допомогою електронної мікроскопії. Проведено дослідження фазових перетворень та дифузійних процесів в одно- та багатошарових плівках металів на аморфних вуглецевих підкла-дках. Показано, що розпад тонкої суцільної плівки на окремі острівці може реалізуватись задовго до температури плавлення. Визначено енергію активації поверхневої самодифузії в плівках Pb, Sn та In. Встановлено, що плавлення полікристалічних плівок відбувається деякому інтервалі температур, який зростає із зменшенням розміру кристалітів. Оцінено середню енергію міжзеренних границь кристалітів у плівках Pb та Sn. Визначено величини переохолоджень легкоплавкого компонента в багатошарових плівках Cu-Bi-Cu, Cu-In-Cu, Cu-Pb-Cu та показано in situ, що різкі зміни електричного опору у них однозначно пов'язані з фазовими переходами. Встановлено, що додавання свинцю в суцільні мідні плівки значно знижує температуру їх розпаду на острівцеві. Запропоновано метод підвищення стабільності таких систем. Основні результати роботи отримано вперше, їхня актуальність зумовлюється як необхідністю розуміння фізики процесів у низькорозмірних системах, так і використанням нанодисперсних об'єктів у сучасних технологіях. Результати НДР можуть бути використані науковими установами, що займаються подібними дослідженнями.

Реферат (англ)

Object of study: continuous polycrystalline metal films. Objective: To study size effects, physical laws of phase transitions and formation conditions of equilibrium and metastable phases in single and multi-layer metal films. Research Methods: films were produced by physical vacuum deposition and were examined by means of electron microscopy methods. The investigations of phase transformations and diffusion processes in single and multilayer metal films on amorphous carbon substrates have been conducted. It has been shown that the decay of thin solid film into individual islands may occurs at temperature well below the melting point. The activation energy of surface self-diffusion for Pb, Sn and In films has been determined. It has been shown that melting of polycrystalline metal films occurs in a certain temperature range, and this range expands with decreasing in film's grain size. The mean energy of the grain boundaries for Pb and Sn films has been estimated. The values of supercooling upon crystallization for easy-melted component in multilayer Cu-Bi-Cu, Cu-In-Cu and Cu-Pb-Cu films have been measured and it has been shown by means of in situ studies that sharp variation of electrical resistance in these films is undoubtedly related with phase transformation processes. It has been found that small amount of Pb being added to solid copper film decreases the temperature of it decay. A new method for improving the stability of such systems has been proposed. The main results have been obtained for the first time. Their relevance is beyond doubt due to both the need of understanding the physics of processes in low-dimensional systems, and extensive use of such objects in modern technologies. The results of research could be used by scientific institutions involved in similar studies.

Індекс УДК: 538.953-405, 538.975

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.19.09

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Метод підвищення температурної стабільності шаруватих плівкових систем.

Назва продукції (англ): Method for improving of temperature stability of layered films.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Опис продукції (укр): Суть методу полягає у нанесенні тонкого сурфактантного шару додаткового компоненту, який посилює взаємодію шаруватих плівкових систем з підкладкою і забезпечує суцільність таких систем за вищих температур. методика апробована на шаруватих плівкових системах Cu-Pb-Cu з додатковим шаром Mo.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2012-2014 рр.

Виробник продукції: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Споживачі продукції: Мікро та наноелектроника.

Перспективні ринки: Україна, ЕС, США.

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Mayboroda, D.V., Pogarsky, S.A. , Saprykin, I.I., Sukhov, V.N. The radiating unit based on hybrid metal-dielectric structure with bounded sequence of transverse slots. 22nd International Crimean Conference Microwave and Telecommunication Technology CriMiCo 2012, Conference Proceedings 2012, P. 435-436. 2. Kaliberda, M.E., Pogarsky, S.A. , Sukhov, V.N. Waves diffraction in coaxial waveguide with slots in the inner conductor. 6th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals, UWBUSIS 2012, Conference Proceedings 2012, P. 312-314. 3. Mayboroda, D.V., Pogarsky, S.A. , Saprykin, I.I., Sukhov, V.N., Drozdov, K.S. Multiresonator microstrip antenna. 23nd International Crimean Conference Microwave and Telecommunication Technology CriMiCo 2013, Conference Proceedings 2013, P. 616-617. 4. Дукаров С. В. Влияние температуры на рост пор в поликристаллических плёнках легкоплавких металлов / Дукаров С.В., Петрушенко С.И., Сухов В.Н., Чурилов И.Г. // ВАНТ. - 2014. - № 1(89) . - С. 110-114 5. Kryshtal A. P. The kinetics of the formation of a solid solution in an Ag-Pd polycrystalline film system / Kryshtal A.P., Bogatyrenko S.I., Sukhov R.V., Minenkov A.A. // Applied Physics A. - 2014. - V. 116, No 4. - P. 1891-1896 6. Poida V. P. Structural changes during superplastic deformation of high-strength alloy 1933 of the Al-Mg-Zn-Cu-Zr system / V. P. Poida, D. E. Pedun, V. V. Bryukhovetskii, A. V. Poida, R. V. Sukhov, A. L. Samsonik, V. V. Litvinenko // The Physics of Metals and Metallography.- 2013.- V.114, No. 9.- P. 779-788. 7. Kyrychenko A. Fluorescence Probing of Thiol-Functionalized Gold Nanoparticles: Is Alkylthiol Coating of a Nanoparticle as Hydrophobic as Expected? / A. Kyrychenko, G.V. Karpushina, D. Svechkarev, D. Kolodezny, S.I. Bogatyrenko, A.P. Kryshtal, A.O. Doroshenko // J. Phys. Chem. C.- 2012.- V. 116.- P. 21059?21068. 8. Mozul K.A. Surface magnetic anisotropy of CoFe2O4 nanoparticles with a giant low-temperature hysteresis / K.A. Mozul, L.P. Ol'Khovik, Z.I. Sizova, A.N. Bludov, V.O. Pashchenko, V.N. Baumer, V.V. Vashchenko, M.O. Kolosov, A.P. Kryshtal, M.F. Prodanov // Low Temperature Physics. - 2013. - V. 39, N. 4. - P. 365-369.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 89

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Дукаров С.

Петрушенко С.

Самсонік О.

Сухов В.

Чурілов І.

Керівник організації:

Катрич Віктор Олександрович

Керівники роботи:

Сухов Володимир Миколайович (к. ф.-м. н., доц.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.