

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101320

Державний реєстраційний номер: 0118U003580

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фазовий склад, електрофізичні та магніторезистивні властивості багатокомпонентних (високоентропійних) плівкових сплавів

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Римського-Корсакова, буд. 2, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380542334058

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: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1358.454

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фазовий склад, електрофізичні та магніторезистивні властивості багатокомпонентних (високоентропійних) плівкових сплавів

Назва роботи англійською:

Phase composition, electrophysical and magnetoresistive properties multicomponent (high-entropy) film alloys

Реферат українською:

У результаті виконання НДР уперше запропонована і реалізована методика отримання високоентропійних плівкових сплавів (ВЕС) шляхом одночасної або пошарової конденсації 5-6 компонент із наступною термообробкою до 700 – 900 К. У рамках теоретичних моделей Тельє, Тоссе і Пішар розраховані параметри електроперенесення. Уперше спостерігався двостадійний тензоефект із зростанням коефіцієнта тензочутливості до 90 одиниць. Розроблені та апробовані на феноменологічному рівні моделі для термічного коефіцієнта опору, коефіцієнта тензочутливості та магнітоопору. Відповідність розрахунків і експериментальних даних становить від 12 до 20%. Уперше в плівкових ВЕС установлені умови трансформації ізотропного магнітоопору в анізотропний. Установлена кореляція між ступенем ентропійності плівкових сплавів із різною архітектурою та їх електрофізичними і магніторезистивними властивостями.

Реферат англійською:

As a research result, a method for formation of high-entropy film alloys (HEA) by simultaneous or layer-by-layer condensation of 5-6 components with subsequent annealing to 700-900 K was proposed. In the framework of the theoretical models of Tellier, Tosser and Pichard, the electrical transmission parameters are calculated. For the first time, a two-stage strain effect was observed with an increase of the strain coefficient to 90 units. Models for thermal coefficient of resistance, strain coefficient and magnetoresistance have been developed and tested at the phenomenological level. The correspondence of calculations and experimental data is from 12 to 20%. For the first time in film HEA the conditions for the transformation of an isotropic magnetoresistance into an anisotropic one have been established. The correlation between the entropy degree of film alloys with different architecture and their electrophysical and magnetoresistive properties is established.

Індекс УДК: 669.017.01, 669.017

Коди тематичних рубрик: 53.49.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Проценко Іван Юхимович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Пристрій для одержання плівкових високоентропійних сплавів

Назва НТП англійською: Device for obtaining high-entropy film alloys

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: 73.10.1

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Науково-технічна продукція складається із квартальних і річних анованих звітів, річних та заключного звіту. Результати досліджень опубліковані у 18 статтях у виданнях, які обліковуються у науково-методичній базі Scopus, доповідались на 6 міжнародних конференціях і підтверджені патентом України на корисну модель. У результаті виконання проекту був започаткований новий напрям матеріалознавства «Електрофізичні та магніторезистивні властивості плівкових високоентропійних сплавів» виконавцями проекту захищено 2 кандидатські дисертації фізико-математичних наук та 1 дисертація доктора філософії в галузі природничих наук

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції: Сумський державний університет

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Салтиков Д.І., Шкурдода Ю.О., Проценко І.Ю. Структурно-фазовий стан та електропровідність плівкових структур на основі ОЦК фази сплаву Fe-Co та Cu // Ж. нано-електрон. фіз. – 2018. – V.10, №3. – Р. 03024-1 – 03024-6.

2. Салтиков Д.І., Шкурдода Ю.О., Проценко І.Ю. Вплив умов термообробки на магніторезистивні властивості тришарових структур $\text{Fe}_{0,2}\text{Co}_{0,8}/\text{Cu}/\text{Fe}_{0,2}\text{Co}_{0,8}$ // Ж. нано-електрон. фіз. – 2018. – V.10, №4. – P.04031-1-04031-5.
3. Buryk I.P., Hrychanovs'ka T.M., Poduremne D.V., Stepanenko A.O. Structure and electrophysical properties of double-component film alloys based on molybdenum and iron or nickel // J. Nano- Electron. Phys. – 2018. – V.10, №5. – P. 05026-1 – 05026-4.
4. Власенко О.В., Ткач О.П., Шумакова Н.І., Однодворець Л.В. Магніторезистивні та магнітооптичні властивості двокомпонентних плівкових сплавів на основі заліза // Ж. нано-електрон. фіз. – 2018. – V.10, №4. – P. 04016-1 – 0416-4.
5. Bereznyak Yu.S., Odnodvoretz L.V., Shumakova N.I., Protsenko I.Yu., Protsenko Z.M., Panchal C.J., Priya S. Suryavanshi, Mehta P.K. Thermal coefficient of resistance of high-entropy film alloys // IEEE 8th International Conference NAP-2018. – 2018. – P. 01SPN87-1 – 01SPN87-4.
6. Однодворець Л.В., Пазуха І.М. Методичні вказівки до практичних робіт та самостійної роботи з курсу «Матеріали і компоненти функціональної електроніки». – Суми: Сумський державний університет, 2018. – 56 с.
7. Shpetnyi I.O., Kondrakhova D.M., Vorobiov S.I., Scheibe B., Grebinaha V.I., Derecha D.O., Gorobets Yu.I., Protsenko I.Yu. The structural-phase state and magnetoresistive properties of thin film alloys obtained by co-evaporated Cu and Co // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. – 2019. – V. 474. – P. 624-63.
8. Koltunowicz T.N., Bondariy V., Odnodvoretz L.V., Protsenko S.I., Shumakova M., Tkach O.P. Electrophysical properties of granular film alloys // Vacuum. – 2019. – V.164. – P.165-169.
9. Protsenko I.Yu. , Odnodvoretz L.V. , Bondariy V. , Tyschenko K. , Cheshko I.V. , Shumakova N.I. Strain effect in film materials $\text{Ni}_x\text{Fe}_{1-x}/\text{S}$ // Vacuum. – 2019. – V.165. – P.113-117.
10. Bereznyak Yu.S. , Opielak M., Odnodvoretz L.V. , Poduremne D.V. , Protsenko I.Yu. , Shabelnyk Yu.M. Crystalline Structure and Physical Properties of High-Entropy Film Alloys // J. Nano- Electron. Phys. – 2019. – V.11, № 2. – P. 02026-1 – 02026-6.
11. Hrychanovs'ka O.A., Rylova A.K., Hrychanovs'ka T.M., Shumakova N.I. Electrophysical Properties of Granular Films Alloys // J. Nano-Electron. Phys. – 2019. – V.11, №6. – P.06007-1– 06007-4.
12. Saltykov D.I., Shkurdoda Yu.O., Protsenko I.Yu. Phase state, crystal structure, diffusion processes and magnetoresistance of three-layer structures based on $\text{Fe}_x\text{Co}_{1-x}$ ($x \approx 0,5$) and Cu // Metallofiz. Noveishie Tekhnol. – 2019. – V. 41, № 5. – P. 595 – 605.
13. Saltykov D.I., Shkurdoda Yu.O., Protsenko I.Yu. Temperature effects in magnetoresistive properties of three layer films based on $\text{Fe}_{80}\text{Co}_{20}$ alloy and copper // Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotekhnologii – 2019. – V. 10, № 1. – P. 0101 – 0109.
14. Bereznyak Yu., Odnodvoretz L.V., Poduremne D., Protsenko I.Yu., Rylova A., Shumakova N.I. The phase composition of film materials with different degrees of entropy / IEEE 9-th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties' 2019. – Ukraine: Odesa.– P.01TFC49-1 – 01TFC49-5.
15. Рентгенодифракційні методи дослідження кристалічних матеріалів: навчальний посібник/ С.М. Данильченко, В. М. Кузнецов, І. Ю. Проценко. – Суми: Сумський державний університет, 2019. – 135 с.
16. Saltykov D.I., Protsenko S.I., Pazukha I.M., Shkurdoda Yu.O. Concentration and heat treatment effects on magnetoresistive properties of three-layer film systems based on $\text{Fe}_x\text{Co}_{100-x}$ and Cu // Thin Solid Films. – 2020. – V.716. – P.138422-1 – 138422-4.
17. Saltykov D.I., Shumakova N.I., Pazukha I.M., Shkurdoda Yu.O., Protsenko S.I. The effect of the structural-phase state and diffusion processes on electrical conductivity of nanocrystalline $\text{Fe}_x\text{Co}_{100-x}/\text{Cu}/\text{Fe}_x\text{Co}_{100-x}$ thin films

($0 < x < 100$) // Cryst. Res. Technol. – 2020. – P.2000071-1 – 2000071-5.

18. Odnodvoretz L.V. , Shabelnyk Yu.M. , Protsenko I.Yu., Shumakova N.I. Correlation between the entropy degree and properties of multi-component (high-entropy) film materials // J. Nano- Electron. Phys. – 2020. – V.12, №2. – P.02014-1 – 02014-3.

19. Shpetnyi I.O. Magnetic and Magnetoresistive properties of thin film alloys based on cobalt and copper // J. Nano- Electron. Phys. – 2020. – V.12, №5. – P.05030-1 – 05030-6.

20. Protsenko I.Yu., Odnodvoretz L.V., Shumakova M.O., Rylova A.K. Correlation between the value granules spin in film alloys based on Fe and Ag and the magnetic and thermal coefficients of magnetic resistance / IEEE International Conference on «Nanomaterials: Applications & Properties» (NAP-2020). Sumy. – V.1. – ID 01NMM12.

21. Buryk I.P., Holovnia A.O., Ivashchenko M.M., Odnodvoretz L.V. Numerical simulation of FinFET transistors parameters // J. Nano- Electron. Phys. – 2020. – V.12, №3. – P.03005-1 – 03005-4.

22. Buryk I.P., Holovnia A.O., Ivashchenko M.M., Odnodvoretz L.V. Numerical Simulation of Field-effect Transistor GAA SiNWFET Parameters Based on Nanowires // J. Nano- Electron. Phys. – 2020. – V.12, №6. – P.06012-1 – 06012-4.

23. Проценко І.Ю., Однедворець Л.В., Непийко С.А., Шабельник Ю.М. Пристрій для одержання плівкових високоентропійних сплавів. Патент на корисну модель, №144388, зареєстрований 25.09.2020 р., МПК C23C 14/24 (2006,01).

24. Однедворець Л.В., Проценко І.Ю., Шабельник Ю.М., Шумакова Н.І. Чутливий елемент плівкового тензодатчика на основі високоентропійних сплавів. Патент на корисну модель. – 2020 (подана заявка на реєстрацію в Державне підприємство «Український інститут інтелектуальної власності» (Укрпатент)).

25. Однедворець Л.В., Проценко І.Ю. Магніторезистивні властивості плівкових матеріалів електроніки з різною архітектурою / Modern Engineering Research: Topical problems, challenges and modernity (collective monograph). – 2020. – Prague: Czech Technical University. – P. 317 – 336.

26. Однедворець Л. В., Пазуха І. М. Матеріали і компоненти функціональної електроніки: навч. посібник. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 196 с.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Васильєв Анатолій Васильович

К. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Березняк Юлія Сергіївна

Клочок Владислав Сергійович

Кулак Аліна Сергіївна

Лободюк Олена Сергіївна

Однодворець Лариса Валентинівна

(д. ф.-м. н., 01.04.01)

Подуремне Дмитро Васильович

Рилова Анастасія Костянтинівна

Салтиков Дмитро Ігорович

Степаненко Андрій Олександрович

Шпетний Ігор Олександрович

(к. ф.-м. н.)

Шумакова Наталія Іванівна

(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку

Мельник Н.В.

облікових документів

Телефон

+38 (054) 268-76-82

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

