Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0511U000529

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-06-2011

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Берсірова Оксана Леонідівна

2. Bersirova Oksana Leonidivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.17.03

Назва наукової спеціальності: Технічна електрохімія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 27-05-2011

Спеціальність за освітою: 7.091603

Місце роботи здобувача: Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417383

Місцезнаходження: 03680, Київ-142, проспект Академіка Палладіна, 32/34

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 08.078.01

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070758

Місцезнаходження: просп. Гагаріна, 8, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417383

Місцезнаходження: 03680, Київ-142, проспект Академіка Палладіна, 32/34

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 31.15.33

Тема дисертації:

1. Електрохімічне формування функціональних покриттів для мікроелектроніки

2. Electrochemical formation of functional coatings for microelectronics

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - процеси електрохімічного синтезу тонкошарових функціональних покриттів срібла, золота та сплавів Mo та W, як заміни золота, для мікроелектроніки. Мета дослідження полягає у вирішенні наукової проблеми технічної електрохімії по створенню основ електрохімічного синтезу функціональних матеріалів (на прикладі покриттів срібла, золота в технології мікроелектроніки) на основі розвитку уявлень про вплив електрохімічної кінетики на структурочутливі властивості осадів і прогностичну можливість керування ними із залученням теорії електроактивних комплексів та гіпотези про кореляційний взаємозв'язок функціональних властивостей з фундаментальними кінетичними характеристиками. Методи дослідження - вольтамперометрія, хронопотенціометрія, математичне моделювання, спектрофотометрія, оптична та електронно-мікроскопічна металографія, рентгеноструктурний та мікрорентгено-спектральний

аналіз, профілографія, електрохімічна імпедансна спектрометрія, елементний аналіз продуктів корозії, методи вимірювання електропровідності, мікротвердості, адгезії, зносостійкості, шорсткості, поруватості, міцності паяємості, ультразвукової мікрозварки розварки, та ін. Теоретичні і практичні результати: Виявлений діапазон стійкого процесу функціонального осадження (мінімальної динамічної нестабільності системи) (електрохімічний опір складає 4RT/?nFjгр при поляризації струмом j=0.4?0.6jгр), де реалізується найбільш сприятлива енергетика переважного зростання граней кристалів при мінімальній роботі утворення поверхні, що дозволяє отримувати осади електролітичного золота і срібла, фізико-хімічні властивості яких стабільні. Знайдена нова закономірність електрохімічної кінетики - розряд різних координаційних іонів арґентуму(I) та ауруму(I) відбувається за загальним механізмом. Як кореляційний параметр для прогнозування функціональних властивостей покриттів срібла і золота запропонований взаємоузгоджений параметр, що являє собою електрохімічний опір системи, природу комплексного іона і умови утворення ЕАК. Знайдені нові технічні рішення: розроблені альтернативні шляхи заміни контактного золота сплавами на основі тугоплавких металів з металами підгрупи заліза; новий селективний метод електрохімічної регенерації срібла; оптимізовані електроліти (обґрунтований склад електроліту, природа ЕАК, діапазон стійкого електроосадження, режим електролізу), вирішені проблеми контактного обміну, пасивації анодів, збільшення терміну служби буферних електролітів; які впроваджені в технологіях нанесення контактного провідного шару золота, срібла і сплавів вольфраму і молібдену, на металеві поверхні, напівпровідники і кераміку, в конкурентоздатних виробах мікро- і наноелектроніки, з істотним зниженням (до 15%) відбракованої продукції. Новизна: Наукові результати, що отримані при дослідженні кореляційного зв'язку між електрохімічною кінетикою і структурою та морфологією осадів, встановлені умови стійкого режиму процесу електроосадження металевих покриттів з функціональними властивостями, запропоновані принципи підбору компонентів електроліту, критерії оцінки та прогнозування властивостей осадів є новими та оригінальними. Результати впроваджено в технологіях керованого електроосадження функціональних гальванічних покриттів. Сфера (галузь) використання - технологія нанесення гальванічних покриттів мікроелектроніки, мікросистемної техніки, електрохімічне матеріалознавство. Ключові слова: функціональне покриття, срібло, золото, координаційна сполука, електровідновлення, кінетика, механізм, електрохімічний опір.

2. The object of study - the processes of electrochemical synthesis of thin functional coatings of silver, gold and alloys of Mo and W, as a replacement for gold, for microelectronics. The purpose of the study is to solve scientific problems of technical electrochemistry to establish the foundations of the electrochemical synthesis of functional materials (for example, coatings of silver and gold in the Microelectronics Technology) based on the development of ideas about the influence of electrochemical kinetics at structure and properties of deposits and predictive control of using the theory of electrochemical active complexes and hypotheses about the correlation relationship of functional properties of the fundamental kinetic characteristics. Methods of research - voltammetry, chronopotentiometry, mathematical modeling, spectrophotometry, optical and electron microscopic metallography, X-ray analysis, profiling, electrochemical impedance spectrometry, elemental analysis of the corrosion products, methods for measuring the electrical conductivity, microhardness, adhesion, wear resistance, roughness, porosity, strength, solderability, ultrasonic microwelding, etc. Theoretical and practical results: The thesis deals with the solution of the fundamental problem of the modern electroplating technology of functional materials by the controlled synthesis of metal silver and gold coatings with tailor-made properties for microelectronics. The range of the stable process of functional deposition (minimal dynamic instability of the system) (the electrochemical resistance is 4RT/anFjlim under polarization with current j=0.4-0.6jlim) where the most favorable energetic of preferential crystal face growth at the minimal work of surface formation is realized has been determined; this allows one to obtain in any electrolyte deposits of electrolytic gold and silver whose physicochemical properties are stable. A new law governing electrochemical kinetics has been established: the discharge of different coordination silver (I) and gold (I) ions occurs by a common mechanism. A self-consistent parameter, which is the electrochemical resistance of a system, the nature of complex ion and electroactive complex (EAC) formation conditions, is proposed as a correlation parameter for the prediction of the functional

properties of silver and gold coatings. New engineering solutions have been found: alternative ways of replacing contact gold by alloys based on refractory metals with iron subgroup metals have been developed; a new selective method for the electrochemical regeneration of silver has been developed; electrolytes have been optimized (the electrolyte composition, the nature of EAC, the range of stable electrodeposition, electrolysis conditions have been justified); the problems of contact exchange, passivation of anodes, increasing the service life of buffer electrolytes have been solved; these electrolytes have been introduced in technologies for the deposition of conducting contact layer of gold, silver, tungsten and molybdenum alloys and competitive articles of micro- and nanoelectronics with considerable (up to 15%) reduction of rejected products. The scientific results obtained in the study of correlation between the electrochemical kinetics and the structure and morphology of deposits, the conditions established for sustainable regime of electrodeposition of metal coatings with functional properties, proposed principles for selection of components of the electrolyte, the criteria for estimation and prediction of deposition properties are new and original. Results are introduced in the technologies controlled functional electroplating. Sphere (region) use - technology of galvanic coatings for microelectronics, microsystems engineering, electrochemical material science. Keywords: functional coating, silver, gold, coordination compound, electroreduction, kinetics, mechanism, electrochemical resistance.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кублановський Валерій Семенович
2. Kublanovsky Valeriy Semenovich

Кваліфікація: д.х.н., 02.00.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Байрачний Борис Іванович

2. Байрачний Борис Іванович

Кваліфікація: д.т.н., 02.00.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Веліченко Олександр Борисович

2. Веліченко Олександр Борисович

Кваліфікація: д.х.н., 02.00.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ларін Василь Іванович

2. Ларін Василь Іванович

Кваліфікація: д.х.н., 05.17.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Данілов Фелікс Йосипович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Данілов Фелікс Йосипович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.