**Полотай Антон Всеволодович. Структурологічні основи створення нанокристалічної кераміки на основі титанату барію : Дис... канд. наук: 05.16.06 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Полотай А.В. Структурологічні основи створення нанокристалічної кераміки на основі титанату барію. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук зі спеціальності 05.16.06 – порошкова металургія та композиційні матеріали.  Роботу зроблено в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича Національної академії наук України, Київ, 2002.  Метою дослідження є розробка структурологічних основ створення наноструктурної кераміки на основі титанату барію з підвищеними діелектричними властивостями за допомогою методів порошкової металургії, починаючи з синтезу нанокристалічного порошку.  В роботі проведено комплексне дослідження синтезу нанокристалічного порошку титанату барію, різних методів консолідації високощільної наноструктурної кераміки та проведено аналіз взаємозв’язку мікроструктури з діелектричними властивостями наноструктурної кераміки на основі титанату барію. | |
| |  | | --- | | 1. Розроблено структурологічні основи створення нанокристалічної кераміки на основі титанату барію з підвищеними діелектричними властивостями. 2. Створено режим синтезу нанокристалічного порошку титанату барію для процесу термічного розкладу титаніл-оксалату барію, який забезпечує отримання порошку з середнім розміром часток 25 нм та вузьким розподілом часток за розмірами, які практично не вміщують домішки карбонату барію. Для реалізації цього методу у лабораторних умовах було створено установку підвищеного виробництва з автоматичним перемішуванням реагентів для синтезу нанокристалічних порошків титанату барію шляхом неізотермічного розкладу термічно нестійких прекурсорів у контрольованих газових середовищах. 3. Показано, що в залежності від швидкості нагрівання процес розкладання титаніл-оксалату барію проходить через утворення проміжного карбонату барію, що існує у двох модифікаціях: монодентатній і бідентатній, які різняться міцністю зв’язків між іонами металу і карбонат-іону. Припущено необхідність проведення розкладу за таким режимом, який би забезпечував утворення нестійкого монодентатного карбонату барію і дозволяв би мінімізувати кристалізацію стійкого бідентатного карбонату барію, що залишається після синтезу у кінцевому порошку. 4. Для формування якісної, з погляду діелектричних властивостей, нанокристалічної кераміки необхідно застосовувати такі технології консолідації матеріалу, які забезпечують проходження дифузійного механізму формування границь зерен. Методом квазігідростатичного пресування під великим тиском з наступним неізотермічним нагрівом було отримано високощільну нанокристалічну кераміку на основі титанату барію з розміром зерна 90 нм та якісними границями зерен, які забезпечують підвищені діелектричні властивості. 5. Показано, що діелектричні властивості нанокристалічної кераміки зворотнопропорційні ефективній ширині границь зерен, які визначаються як фізичною границею зерен, так і областю дії деполяризаційного поля. Ефективна ширина границь приблизно у 3-10 разів більша від фізичної ширини границь зерен кераміки. 6. Встановлено, що в діапазоні розмірів зерен у кераміці від 0,4 до 1,2 мкм за умови формування їх досконалих границь діелектрична проникність у кераміці досягає e » 5000 при 70С і практично не залежить від частоти напруги, яку застосували при вимірюванні. 7. Запропоновано узагальнену діаграму поліморфних фазових перетворень для чистого титанату барію в залежності від розміру зерна та температури, яка є графічним відображенням „розмірного ефекту”. Дана діаграма дозволяє прогнозувати нижню межу мініатюризації багатошарових керамічних конденсаторів. | |