

ВЛИЯНИЕ АНИОНДЕФИЦИТНЫХ ЛЕГИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА ПРОЦЕССЫ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ ПЬЕЗОКЕРАМИКИ BaTiO₃ И ЕЁ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Криков В.В., Нестеров А.А., Остроколов Н.В., Васильев И.В.

ФГАО ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия
(344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42), lanesan@rambler.ru

Предложены два способа формирования аниондефицитных сегнетофаз на основе BaTiO₃: а) смешанный вариант, включающий твердофазный синтез BaTiO₃ и «химическую сборку» BaFeO_{3-x}; б) объемная низкотемпературная «химическая сборка» фаз типа BaTi_{1-y}Fe_yO_{3-0,5y}. Показана возможность синтеза аморфной формы BaFeO_{3-x} и фаз твердого раствора состава yBaTiO₃•(1-y)BaFeO_{3-x} при температурах ниже 400 К, а также их кристаллических форм в виде ультрадисперсных порошков - при температуре ниже 600 К. В рамках первого способа синтеза твердых растворов типа BaTi_{1-y}Fe_yO_{3-0,5y} определены условия введения аморфной фазы феррита бария в частицы кристаллического титаната бария. Установлено, что, в пределах концентраций вводимых в BaTiO₃ легирующих добавок, не происходит изменения сингонии, а также значительного варьирования объема элементарной ячейки тетрагональной сегнетофазы и её температуры Кюри. В процессе изготовления керамических образцов выявлено влияние добавки BaFeO_{3-x} на параметры процесса спекания порошков состава BaTi_{1-y}Fe_yO_{3-0,5y} ($0 \leq y \leq 0,05$), полученных различными методами, которое заключается в снижении энергии активации этого процесса, увеличении скорости роста зёрен и скорости вторичной рекристаллизации пресс-заготовок. Обсуждено изменение электрофизических параметров изготовленной пьезокерамики по мере роста мольной доли добавки в системе.

INFLUENCE OF ANION-SCARCE ALLOYING ADDITIONS ON RECRYSTALLIZATION PIEZOCERAMICS BaTiO₃ AND ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF THESE MATERIALS

Krikov V.V., Nesterov A.A., Ostrokolov N.V., Vasilev I.V.

FGAO VPO «Southern Federal University», Rostov-on-Don, Russia
(344006, Rostov-on-Don, Sadovaya st., 105/42), e-mail: lanesan@rambler.ru

There are proposed two ways of forming an anion deficient phases based on ferroelectric BaTiO₃: a) the mixed method, including solid-phase synthesis of BaTiO₃ and «chemical assembly» of BaFeO_{3-x}; b) volume low-temperature «chemical assembly» of the BaTi_{1-y}Fe_yO_{3-0,5y} phases. The possibility of synthesis an amorphous form of BaFeO_{3-x} phase and a solid solution of y BaTiO₃•(1-y)BaFeO_{3-x}, at temperatures below 400K are demonstrated, also synthesis of their crystalline forms as ultrafine powders - at temperatures below 600K. Under the first method of the synthesis of solid solutions of the type BaTi_{1-y}Fe_yO_{3-0,5y} the conditions of introduction the amorphous phase barium ferrite particles in a crystal of barium titanate are determined. It is shown that within the concentration of the dopants in BaTiO₃, no change occurs in crystal system, as well as a considerable variation of ferroelectric tetragonal unit cell and its Curie temperature not occurs. In the process of making ceramic samples there is revealed the effect of additives BaFeO_{3-x} on the parameters of the powders sintering BaTi_{1-y}Fe_yO_{3-0,5y} ($0 \leq y \leq 0,05$), which were obtained by different methods. These methods are to reduce the activation energy of the process, increasing the speed of grain growth and the secondary recrystallization rate. There were discussed changing the electrical parameters of piezoelectric ceramics made with increasing mole fraction of additive in the system.

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СИНТЕЗ ФАЗ BaTiO₃ И PbTiO₃ СО СТРУКТУРОЙ ТИПА ПЕРОВСКИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ ПРЕКУРСОРОВ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ БАРИЯ И СВИНЦА

Нестеров А.А., Коган В.А., Бородкин С.А., Криков В.В., Васильева Г.И., Васильев И.В.

ФГАО ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия
(344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42), lanesan@rambler.ru

Показана возможность синтеза, при температурах ниже 750 К, кристаллических ультрадисперсных порошков тетрагональных фаз состава BaTiO₃ и PbTiO₃. Эффект снижения температуры процесса (по сравнению с синтезом BaTiO₃ и PbTiO₃ из оксидов или карбонатов) достигается за счёт использования в качестве прекурсоров активных полимерных форм соединений титана (IV) и комплексных соединений бария и свинца. В работе, в качестве источников ионов Ba²⁺ и Pb²⁺, для синтеза фаз со структурой типа перовскита впервые применены комплексы данных элементов, в которых, в качестве лигандов, выступает 2-амино-4-имино-2-пентен. Показано, что критической стадией процесса является диспергирование прекурсоров, осуществляемое при стандартных условиях. Указанный факт, а также данные ДТА, позволяют предположить, что формирование реакционной зоны в данном случае происходит на поверхности нанодисперсных частиц TiO₂, что повышает роль диспергирования как приёма, способствующего увеличению площади реакционной зоны.