บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG4980014

ชื่อโครงการ: การพัฒนากระบวนการผลิตเซรามิกเฟร์โรอิเล็กทริกโดยอาศัยสารประกอบออกไซด์ของโลหะทรานสิชันและแรเอิร์ธ

ชื่อนักวิจัย: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนุชา วัชระภาสร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail address: anucha@stanfordalumni.org

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

งานวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อต้องการศึกษาผลของการเติมสารเจือจำพวกออกไซด์ของโลหะทรานสิชันและแรเอิร์ธที่มีต่อลักษณะการแน่นตัวของเซรามิกและโครงสร้างทางจุลภาคของเซรามิกเฟร์โรอิเล็กทริกบิสมัสโซเดียมไททาเนตและเลดเซอร์โคเนตไททาเนต

จากผลการวิจัยพบว่าในกรณีของเลดแลนทานัมเซอร์โคเนตไททาเนต การเจือด้วยทังสเตนสามารถทำให้เซรามิกมีความหนาแน่นสูงและมีลักษณะเกรนที่สมบูรณ์ ส่วนอะลูมิเนียมและเหล็ก ทำให้เซรามิกมีรูพรุนค่อนข้างสูงและมีความหนาแน่นโดยเฉลี่ยต่ำกว่าทังสเตน จึงดูเหมือนว่าทังสเตนที่ทำหน้าที่เป็นตัวให้ จะเสริมการแน่นตัวของเซรามิก อย่างไรก็ตาม จากภาพถ่ายกล้องจุลทรรศน์แสง พบว่าในสภาวะการเผาซินเตอร์ที่ใช้ยังไม่สามารถทำให้เซรามิกโปร่งใสได้ ดังนั้น อาจจะต้องมีการปรับปรุงกระบวนการเผาเพิ่มเติมจากการใช้สารเจือ

สำหรับบิสมัสโซเดียมไททาเนตนั้น พบว่าในกรณีที่เติมตัวรับ เช่น เหล็ก ทองแดงและสังกะสี มีผลทำให้สามารถเผาซินเตอร์เซรามิกได้ที่อุณหภูมิต่ำลงได้ ส่วนการเติมสารเจือชนิดอื่นเช่น เซอร์โคเนียมและไดสโปรเซียม พบว่า เมื่อปริมาณสารเจือเหล่านี้เพิ่มขึ้นจะทำให้ความหนาแน่นลดลง ดังนั้น จึงดูเหมือนว่าในวัสดุระบบนี้ การเติมตัวรับอาจจะเป็นวิธีที่สามารถปรับปรุงวิธีการเผาผนึกให้ได้เซรามิกที่มีคุณภาพสูงโดยใช้อุณหภูมิต่ำลงได้

คำหลัก: เลดแลนทานัมเซอร์โคเนตไททาเนต บิสมัสโซเดียมไททาเนต โครงสร้างจุลภาค สารเจือ การเผาผนึก ไดอิเล็กทริก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Abstract

Project Code: MRG4980014

Project Title: Development of Ferroelectric Ceramics Fabrication Process Utilizing Transition and Rare-Earth Metal Oxide Compounds

Investigator: Asst. Prof. Dr. Anucha Watcharapasorn Chiang Mai University

E-mail Address: anucha@stanfordalumni.org

Project Period: 2 years

The objective of this research is to study the effects of adding dopants such as transition and rare-earth metal oxides on densification and microstructure of ferroelectric bismuth sodium titanate and lead lanthanum zirconate titanate ceramics.

The results on lead lanthanum zirconate titanate showed that addition of tungsten caused the ceramics to be highly dense with well-defined grain structure. For aluminum and iron, the produced ceramics had high porosity with lower density than the ones doped with tungsten. It seems therefore that the donor type dopant like tungsten enhanced the densification of ceramics. However, based on optical photographs, it seems that the sintering conditions used were still not able to render ceramics transparent. Therefore, the sintering process may need to be improved in addition to using dopants.

For bismuth sodium titanate, addition of acceptor dopants such as iron, copper and zinc enabled the use of lower sintering temperature. Addition of other types of dopants such as zirconium and dysprosium caused the density to be reduced with increasing dopant concentration. Therefore, it seems that for this material system, addition of acceptor can improve the sintering process such that high-quality ceramics can be produced at lower temperature.

Keywords: lead lanthanum zirconate titanate, bismuth sodium titanate, microstructure, dopant, sintering, dielectric

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved