

บทคัดย่อ

1. รหัสโครงการ: RSA5180002
2. ชื่อโครงการ บริเวณรอยต่อเฟสของสารเพอร์โรอิเล็กทริกที่มีโครงสร้างแบบเพอโรฟไกต์
3. ชื่อหัวหน้าโครงการ
 ผศ.ดร. นราธิป วิทยากร
 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
 ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
 E-mail Address: naratipcmu@yahoo.com, kvnarati@kmitl.ac.th
4. ระยะเวลาดำเนินงาน 3 ปี (1 พฤษภาคม 2551 ถึง 30 เมษายน 2554)

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาบริเวณรอยต่อเฟสของสารเพอร์โรอิเล็กทริกในกลุ่มดังต่อไปนี้ $\text{PbZrO}_3\text{-Pb}(\text{Co}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$, $\text{PbZrO}_3\text{-Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$, $\text{PbZrO}_3\text{-Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$, $\text{PbTiO}_3\text{-PbZrO}_3\text{-Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$, $\text{PbZrO}_3\text{-BiAlO}_3$, $\text{PbZrO}_3\text{-Pb}(\text{Yb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3$, $\text{PbZrO}_3\text{-Pb}(\text{Y}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3$, $\text{PbZrO}_3\text{-Pb}(\text{In}_{1/2}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ และ $\text{PbZrO}_3\text{-Pb}(\text{Mg}_{1/2}\text{W}_{1/2})\text{O}_3$ โดยสารละลายของแข็งที่ศึกษาเตรียมด้วยกระบวนการโคลัมไบต์ – (วูลแฟรมไต์) ซึ่งใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction หรือ XRD) และรามานสเปกโทรสโกปี (Raman spectroscopy) สำหรับการตรวจสอบโครงสร้างผลึกของเซรามิกที่ผ่านการเผาซินเตอร์ (Sintering) แล้ว นอกจากนี้การตรวจสอบทางสัณฐานวิทยา (Morphology) สมบัติทางความร้อน (Thermal properties) การขยายตัวทางความร้อน (Thermal expansion) สมบัติไดอิเล็กทริก (Dielectric properties) และสมบัติเฟอร์โรอิเล็กทริก (Ferroelectric properties) ของเซรามิกเทียบกับสัดส่วนองค์ประกอบนั้น ตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy หรือ SEM) เครื่องดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริมิเตอร์ (Differential Scanning Calorimeter หรือ DSC) เครื่องไคลาโตมิเตอร์ (Dilatometer) ชุดวัดไดอิเล็กทริก และชุดวัดวงวนฮิสเทอรีซิส P - E ตามลำดับ ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้าง และ สมบัติ ถูกศึกษาและเชื่อมโยงให้เห็นในในกลุ่มสารละลายของแข็ง ผสมระหว่าง เพอร์โรอิเล็กทริกแบบปกติ-รีแลกเซอร์-แอนติเฟอร์โรอิเล็กทริก

Abstract

Project code: RSA5180002

Project Title: Morphotropic Phase Boundary in Ferroelectric Materials Based on Perovskite Structure

Investigator: Asst. Prof. Dr. Naratip Vittayakorn

E-mail Address: naratipcmu@yahoo.com, kvnarati@kmitl.ac.th

Project Period: 3 years (1 May 2008 - 30 April 2011)

Abstract

The morphotropic phase boundary in many mixed ferroelectric system, such as PbZrO_3 - $\text{Pb}(\text{Co}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$, PbZrO_3 - $\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$, PbZrO_3 - $\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$, PbTiO_3 - PbZrO_3 - $\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$, PbZrO_3 - BiAlO_3 , PbZrO_3 - $\text{Pb}(\text{Yb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3$, PbZrO_3 - $\text{Pb}(\text{Y}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3$, PbZrO_3 - $\text{Pb}(\text{In}_{1/2}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ and PbZrO_3 - $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/2}\text{W}_{1/2})\text{O}_3$ system was investigated in this study. Ceramics were prepared by high temperature solid state reaction involving the use of high-purity starting oxides and columbite-(wolframite) precursor method. Compositions were selected across each solid solution so as to represent all of the phases that occur in the systems with special emphasis on compositions near MPBs and other regions of particular interest. Each composition was synthesized by ball-milling followed by calcining at temperatures ranging from 700-950 °C. Phase development of the calcined powders and the crystal structure of sintered ceramics were analyzed by X-ray diffraction. The properties of the ceramics were characterized by a combination of dielectric spectroscopy, polarization switching, and x-ray diffraction measurements. This project explores the structure-properties relationship of a number of normal-relaxor - antiferroelectric solid solution systems.