บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5580029

ชื่อโครงการ : การศึกษาโครงสร้างและสมบัติทางไฟฟ้าของสารที่ไม่เป็นไปตามปริมาณสัมพันธ์ของสารที่มีโพแทสเซียม โซเดียม ลิเทียม ไนโอเบต เป็นองค์ประกอบหลัก

ชื่อนักวิจัย : ดร. สุพัตรา วงศ์แสนใหม่
สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

E-mail Address : wongsaenmai@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี (2 กรกฎาคม 2555 - 2 กรกฎาคม 2557)

บทคัดย่อ :
ในทศวรรษที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยมากมาย ได้ศึกษาสารเซรามิกเพียโซอิเล็กทริกปราศจากตะกั่วเพื่อทดแทนสารเซรามิก PZT สารเซรามิกที่มี KNN เป็นองค์ประกอบหลักได้รับความสนใจเพื่อพัฒนาเป็นสารเซรามิกทดแทน PZT เนื่องจากสมบัติทางเพียโซอิเล็กทริกที่โดดเด่น แต่อย่างไรก็ตามการเตรียมสารเซรามิก KNN ด้วยวิธีการผสมออกไซด์แบบดั้งเดิมที่มีความหนาแน่นสูงนั้นทำได้ยาก จึงได้เติม $LiNbO_3$ และ MnO_2 เข้าสู่ระบบ KNN เพื่อให้ได้สารเซรามิกที่มีความหนาแน่นสูงรวมทั้งพัฒนาสมบัติทางไฟฟ้าด้วย ในงานวิจัยนี้สารเซรามิก $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ และ Mn doped $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ เมื่อ x = 0.40, 0.45, 0.50, 0.55 และ 0.60 ถูกเตรียมด้วยวิธีผสมออกไซด์แบบดั้งเดิม พฤติกรรมการเกิดเฟสและโครงสร้างทางจุลภาคถูกศึกษาด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (SEM) จากผลการทดลองพบว่าสารถเตรียมสารเซรามิกที่มีเฟสเดียวแบบเพรอพสไกต์เฟสเตตระกอนอลทุกอัตราส่วน นอกจากนี้สมบัติไดอิเล็กทริกที่ถูกวัดที่อุณหภูมิห้องและสมบัติเฟอร์โรอิเล็กทริกมีค่าสูงที่สุดที่อัตราส่วน x = 0.5 ท้ายที่สุดอัตราส่วนที่ดีที่สุด x = 0.5 ถูกพิจารณาเพื่อนำไปประดิษฐ์เป็นเส้นใยนาโนด้วยเทคนิคอิเล็กโตรสปินนิง แล้วถูกนำไปศึกษาพฤติกรรมทางความร้อน โครงสร้างผลึก และโครงสร้างทางจุลภาคด้วยเทคนิค DTA-TGA, XRD และ SEM

คำหลัก : สารเซรามิกปราศจากตะกั่ว; การผสมออกไซด์แบบดั้งเดิม; สารที่ไม่เป็นไปตามปริมาณสัมพันธ์; เทคนิคอิเล็กโทรสปินนิง

Abstract

Project Code : MRG5580029

Project Title : Investigation of structural and electrical properties of non-stoichiometry $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ lead free based system

Investigator : Dr. Supattra Wongsaenmai
Program in Materials Science, Faculty of Science, Maejo University, Sansai, Chiang Mai

E-mail Address : wongsaenmai@yahoo.com

Project Period : 2 years (2 July 2012 - 2 July 2014)

Abstract :

In the last decades, a large number of researches have been carried out on lead-free piezoelectric ceramics to substitute for the widely used PZT for high performance applications. KNN based ceramics are the most promising candidate for lead-free piezoelectric materials because of their strong piezoelectric properties. However, it is difficult to achieve high density KNN ceramics under the conventional mixed oxide technique. The addition of $LiNbO_3$ and MnO_2 was considered to improve the density and electrical properties of KNN ceramics. The non-stoichiometry plays a crucial role in determining the crystal structure and overall properties of $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ and $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}Nb_{0.9975}Mn_{0.0025}O_3$ ceramics. It is thus of great interest to prepare and characterize the non-stoichiometric $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ and Mn doped $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ ceramics. In addition, the dielectric and ferroelectric properties of non-stoichiometric $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ and Mn doped $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ ceramics were examined.

of $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ and Mn doped $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ ceramics Finally, In this work, $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ and Mn doped $Li_{0.06}(K_x,Na_{1-x})_{0.94}NbO_3$ with x = 0.40, 0.45, 0.50, 0.55 and 0.60 were prepared by a conventional solid-state mixed-oxide method. The structural phase formation and microstructure were characterized by x-

ray diffraction technique (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). It has been found that single phase perovskite with tetragonal phases for all composition. The room temperature dielectric constant and ferroelectric properties were found to enhance at composition of x = 0.5. Finally, nanofibers of $Li_{0.06}(K_{0.5},Na_{0.5})_{0.94}NbO_3$ prepared by electrospinning technique also were prepared. The thermal behavior, phase behavior and microstructure of nanofibers were investigated by DTA-TGA, XRD and SEM respectively.

Keywords : Lead Free Ceramics; Conventional Mixed-Oxide; Non-stoichiometry; electrospinning technique