

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การพัฒนาสมบัติเพียโซอิเล็กทริกของ

โซเดียมโพแทสเซียมไนโอเบตเซรามิกไร้สารตะกั่ว

ผู้เขียน

นายภาคภูมิ จารุภูมิ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ. ดร. กมลพรรณ เฟื่องพัด

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน หลายประเทศได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมจากมลพิษของสารตะกั่ว สารประกอบไร้สารตะกั่วในระบบโซเดียมโพแทสเซียมไนโอเบต ($\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{NbO}_3$) ที่มีโครงสร้างผลึกแบบเพอร์รอฟสไกต์กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก และมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้เป็นสารทดแทนสารประกอบในกลุ่มของตะกั่ว ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการเตรียมสารประกอบ $\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{NbO}_3$ ใน 2 วิธี คือ วิธีมิกออกไซด์แบบดั้งเดิม (conventional mixed oxide method) และวิธีแบบสองขั้นตอน (two-step method) รูปแบบของการแคลไซน์ได้กำหนดขึ้นโดยอาศัยผลของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค STA หรือ simultaneous thermal analysis ได้ทำการตรวจสอบเฟสองค์ประกอบของผง และชิ้นงานเซรามิกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) ตรวจสอบลักษณะพื้นฐานของผงและเซรามิกด้วยเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) นอกจากนี้ ยังได้ดำเนินการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงเฟสของสารประกอบโซเดียมโพแทสเซียมไนโอเบตด้วยเทคนิค DSC หรือ differential scanning calorimetry และทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และค่าสภาพยอมสัมพัทธ์ของเซรามิกโซเดียมโพแทสเซียมไนโอเบตที่ความถี่ต่างๆ ในงานวิจัยนี้สามารถพัฒนาค่าสัมประสิทธิ์เพียโซอิเล็กทริกได้สูงสุดเท่ากับ 112 pC/N ด้วยวิธีแบบสองขั้นตอน ซึ่งด้วยวิธีนี้ยังสามารถพัฒนาสมบัติอื่นๆ อาทิ สมบัติทางกายภาพและทางไฟฟ้าได้อีกด้วย

Thesis Title	Development of Piezoelectric Properties of Lead-Free Sodium Potassium Niobate Ceramics
Author	Mr. Parkpoom Jarupoom
Degree	Master of Science (Materials Science)
Thesis Advisor	Dr. Kamonpan Pengpat

Abstract

Nowadays, the environmental concern of lead oxide, vaporizing from the processing of lead-based piezoelectric materials is of vitally important in many countries. Sodium potassium niobate ($\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{NbO}_3$ (NKN), is considered to be a good candidate for lead-free piezoelectric ceramics with perovskite structure. In this work, NKN ceramics were prepared by two methods which are conventional mixed oxide method and two-step method. Calcination profile was programmed with reference to the results of simultaneous thermal analysis (STA). X-ray diffraction (XRD) technique was utilized for phase observation of calcined powder and sintered bodies. The phase transition of NKN sintered-powders were determined by differential scanning calorimetry (DSC). The temperature dependences of relative permittivity of the NKN ceramics were observed in various frequencies. The piezoelectric properties of the selected NKN ceramics were observed. The maximum piezoelectric coefficient (d_{33}) of 112 pC/N was successfully achieved via the two-step method in which other properties such as physical and electrical properties were also improved.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved