

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

สมบัติเทอร์โมอิเล็กทริกของเซรามิกอิทธิเทรียมแบเรียม
คอปเปอร์ออกไซด์ที่เจือบิสบัทโซเดียมไททาเนต

ผู้เขียน

นายภูมิ ประยูร โภคราช

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.อนุชา วัชรภาสกร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาสมบัติเทอร์โมอิเล็กทริกของวัสดุ ระบบอิทธิเทรียมแบเรียมคอปเปอร์ออกไซด์ ($\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$; YBCO) ที่เจือบิสบัทโซเดียมไททาเนต ($\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3$; BNT) ผงอนุภาค YBCO ถูกเตรียมโดยใช้สารประกอบของอิทธิเทรียมออกไซด์ (Y_2O_3) แบเรียมคาร์บอเนต (BaCO_3) และคอปเปอร์ออกไซด์ (CuO) ทำการแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 800 - 950 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ผงอนุภาคที่มีเงื่อนไขเหมาะสมที่สุดในการเตรียม ถูกนำไปใช้ในการเตรียมเซรามิก โดยทำการอัดเม็ดขึ้นรูปและทำการซินเตอร์ในช่วงอุณหภูมิ 930 - 1000 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 - 30 ชั่วโมง สำหรับผงอนุภาค BNT ถูกเตรียมโดยสารประกอบตั้งต้นของ บิสบัทออกไซด์ (Bi_2O_3) โซเดียมออกไซด์ (Na_2O_3) และไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) ทำการแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ผงอนุภาค YBCO และ BNT จะถูกนำมาผสมสำหรับเตรียมเซรามิก $(1-y)\text{YBCO} - y(\text{BNT})$ เมื่อ $y = 0 - 0.07$ ทำการศึกษาลักษณะของเฟสด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) โครงสร้างทางจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคการวัดการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ (EDX) ความหนาแน่น การเปลี่ยนแปลงสภาพต้านทานกับอุณหภูมิเหนืออุณหภูมิวิกฤติ (T_c) สัมประสิทธิ์ซีเบค และสภาพการนำความร้อน จากการทดลองพบว่า การเจือ BNT สามารถปรับปรุงสมบัติเทอร์โมอิเล็กทริกของเซรามิก YBCO โดยส่งผลต่อสภาพต้านทานไฟฟ้า สัมประสิทธิ์ซีเบค และสภาพนำความร้อน

Thesis Title Thermoelectric Properties of Bismuth Sodium Titanate-doped Yttrium Barium Copper Oxide Ceramics

Author Mr. Poom Prayoonphokkharat

Degree Master of Science (Materials Science)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Anucha Watcharapasorn

ABSTRACT

This research intended to study thermoelectric properties of material system that was composed of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ (YBCO) and $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3$ (BNT). The YBCO powder was prepared by mixing appropriate amount of Y_2O_3 , BaCO_3 and CuO powders and calcining at $800 - 950^\circ\text{C}$ for 12 h. The appropriate condition of powder was used to prepare YBCO ceramics. The powder was pelletized and sintered at different temperature from $930 - 1000^\circ\text{C}$ for 12–30 h. The BNT powder was prepared by mixing the starting compound of Bi_2O_3 , Na_2O_3 , and TiO_2 powders which were calcined at 800°C for 2 h. Appropriate amount of YBCO and BNT were mixed to form $(1-y)\text{YBCO} - y(\text{BNT})$ powders and ceramics with $y = 0 - 0.07$. Phase identification was carried out by X-ray diffraction (XRD) technique. Scanning electron microscopy (SEM) with energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX) was used to study microstructure and chemical composition. In addition, density, change of resistivity with temperature above T_c , Seebeck coefficient and thermal conductivity were investigated. It was found that BNT doping improved the thermoelectric properties of YBCO ceramics by affecting electrical resistivity, Seebeck coefficient and thermal conductivity.