

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

โครงสร้างและสมบัติของวาริสเตอร์ที่มีทินออกไซด์เป็น
หลัก

ผู้เขียน

นางสาวนภัสวรรณ สุขวุฒิไชย

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. จีระพงษ์ ตันตระกุล

บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้ได้ศึกษาผลของสารเจือต่าง ๆ ที่มีผลต่อโครงสร้างและสมบัติของวาริสเตอร์ที่มีทินออกไซด์เป็นหลัก โครงสร้างทางจุลภาคของตัวอย่างทินออกไซด์ที่เจือด้วยสารต่าง ๆ ที่มีการเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ภายใต้การสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพบว่าขนาดเกรนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น แต่ไม่มากนักเมื่อเปลี่ยนอุณหภูมิในการซินเตอร์จาก 800 องศาเซลเซียสเป็น 850 องศาเซลเซียส เมื่อทำการเปรียบเทียบในแต่ละตัวอย่างแล้วพบว่าตัวอย่างที่มีสารเจือเป็นบิสมัทออกไซด์ในปริมาณมากจะมีขนาดเกรนใหญ่กว่าตัวอย่างอื่น ๆ จึงคาดการณ์ได้ว่าบิสมัทออกไซด์น่าจะเป็นตัวที่ทำให้เกิดการหลอมรวมของเกรนแต่ละเกรนได้ดีในขณะทำการซินเตอร์ จึงทำให้เกิดเกรนขนาดใหญ่กว่าตัวอย่างอื่น

การวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์พบว่าตัวอย่างที่อยู่ในรูปของผง และตัวอย่างที่ผ่านการซินเตอร์เป็นเซรามิกแล้ว มีกราฟที่ได้จากการวิเคราะห์เหมือนกัน นั่นคือเป็นกราฟในลักษณะเดียวกับกราฟของทินออกไซด์ แสดงว่าสารที่เจือเข้าไปไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน เนื่องจากอาจจะมีปริมาณในการเจือน้อยกว่าทินออกไซด์ซึ่งใช้เป็นสารตั้งต้นเป็นอัตราส่วนที่สูงมาก และเมื่อทำการซินเตอร์แล้วสารเจือแต่ละตัวก็ไม่เกิดปฏิกิริยาระหว่างกัน กราฟที่ได้จึงยังคงลักษณะเดิม

การวิเคราะห์หาลักษณะเฉพาะของกระแสและความต่างศักย์ของตัวอย่างพบว่าตัวอย่างมีค่าสัมประสิทธิ์ไม่เป็นเชิงเส้นสูงสุดที่ $\alpha = 17.57$ ของตัวอย่างที่มีองค์ประกอบ (โมลเปอร์เซ็นต์) $98.2 \text{ SnO}_2 + 0.5 \text{ Bi}_2\text{O}_5 + 1.0 \text{ MnO}_2 + 0.05 \text{ Nb}_2\text{O}_5 + 0.25 \text{ B}_2\text{O}_3$ และทำการเผาซินเตอร์ที่ 800 องศาเซลเซียส และเมื่อทำการเปรียบเทียบกับตัวอย่างอื่นพบว่า ตัวอย่างที่ทำการเจือด้วยบิสมัท

ออกไซด์ในปริมาณที่เพิ่มขึ้นทำให้ตัวอย่างมีพฤติกรรมของวาริสเตอร์ต่างจากตัวอย่างอื่นที่มีสมบัติเป็นเชิงเส้น

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของวาริสเตอร์พบว่าความหนาแน่นของเซรามิกวาริสเตอร์ชนิดทินออกไซด์ มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ เติมบิสมัทออกไซด์ลงไปปริมาณที่มากขึ้น ซึ่งค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของเซรามิกวาริสเตอร์ชนิดทินออกไซด์ต่ำสุดและสูงสุดคือ 47.01 และ 61.06 % และค่าการหดตัวของเซรามิกวาริสเตอร์ชนิดทินออกไซด์ต่ำสุด และสูงสุดคือ 0.13 และ 7.29 %



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Structures and Properties of Tin Oxide Based Varistors

Author Miss Naphatswan Sukhawuttichai

Degree Master of Science (Materials Science)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Jeerapong Tuntrakoon

Abstract

In this study, the effect of doping on microstructure and properties of SnO₂ based varistors were examined. The microstructure of the varistor was studied by electron microscopy. The average grain size was found to increase slightly when the sintering temperature was changed from 800 °C to 850 °C. In addition, the specimens with higher amount of Bi₂O₃ had larger average grain size as expected.

X-Ray diffraction patterns of both powder and ceramic samples with various amount of additives looked the same and are similar to that of the SnO₂.

Investigations of the the current-voltage (I-V) characteristics of all specimens revealed that the highest non linear coefficient obtained was 17.57 of 98.2 SnO₂ + 0.5 Bi₂O₅ + 1.0 MnO₂ + 0.05 Nb₂O₅ + 0.25 B₂O₃ (mol%) sintered at 800 °C.

The maximum and minimum density of the fabricated were found to be 47.01 and 61.06 % respectively while the minimum and maximum shrinkage were 0.13 and 7.29 %