

ชื่อเรื่อง การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยาศาสตร์ การศึกษาลักษณะสมบัติของสัมประสิทธิ์ความต้านทาน
ไฟฟ้าตามอุณหภูมิทางบวกในแบเรียมสตรอนเซียมเตตาเนต ที่จุดคูร์
ระหว่าง 50-150^oซ

ชื่อผู้เขียน

นายกมล พลคำ

วิชา ศาสตร์ ตรี มหามัณฑิต

สาขา การสอน ฟิสิกส์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยาศาสตร์ :

รศ. ดร. ทวี

ตันฉศิริ

ประธาน กรรมการ

ผศ. ดร. ศรีเพ็ญ

ท้าวตา

กรรมการ

อ. สุกดา

อนันตชัย

กรรมการ

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการผสมสาร $BaCO_3$ กับ TiO_2 ด้วยอัตราส่วน 1:1 โมล พร้อมด้วยสารเจือ $SrCO_3$, Sb_2O_3 และ MnO_2 นำไปแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 980, 1000 และ 1060^oซ เป็นเวลา 120 นาที, ซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1380, 1400, 1420 และ 1440^oซ เป็นเวลา 30, 90, 150, 210 และ 270 นาที มีการควบคุมอัตราการเพิ่มและลดอุณหภูมิด้วยเตาไฟฟ้า พบว่าสำหรับสารที่มีส่วนผสมเหมือนกัน เมื่อผ่านการแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 980, 1000 และ 1060^oซ เป็นเวลา 120 นาทีเท่ากัน ภายหลังจากซินเตอร์ที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมจะแสดงคุณลักษณะสัมประสิทธิ์ความต้านทานไฟฟ้าตามอุณหภูมิทางบวก (พี ที ซี อาร์) ได้เหมือนกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1420^oซ เป็นเวลา 150 นาที ด้วยอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 10^oซ/นาที โดยให้ลดอุณหภูมิเองตามธรรมชาติกับสารที่มีส่วนผสมของสารเจือ $SrCO_3$, Sb_2O_3 และ MnO_2 เป็น 10:0.3:0.15 โมลเปอร์เซ็นต์ จะได้สารตัวอย่างที่ให้ค่าเฉลี่ยของ พี ที ซี อาร์ (α_{ave}) เท่ากับ 9.18%/^oซ ด้วยระดับขนาด 2.9 และอุณหภูมิคูร์ประมาณ 84^oซ การซินเตอร์ที่ใช้อุณหภูมิสูงและระยะเวลาสั้นจะทำให้ระดับขนาดของ พี ที ซี อาร์ ลดลง ส่วนการซินเตอร์ที่ใช้อุณหภูมิต่ำและระยะเวลาสั้นจะทำให้ค่า α_{ave} ลดลง อุณหภูมิคูร์จะเลื่อนลงด้วยอัตรา 3.4^oซ/โมลเปอร์เซ็นต์ของ $SrCO_3$ ที่เติมลงไป นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการใช้ $BaCO_3$ ราคาถูก (ระดับโรงงาน) ที่ผ่านการปรับปรุงในห้องปฏิบัติการวิจัยอิลคโตร-เซรามิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ มาเป็นสารตั้งต้นเปรียบเทียบกับการใช้สารตั้งต้น $BaCO_3$ ราคาแพง (ระดับบริษัท) พบว่าสารตั้งต้นทั้งสองแสดงผลของ พี ที ซี อาร์ ได้เช่นกัน แต่สาร $BaCO_3$ ที่ผ่านการปรับปรุงในห้องปฏิบัติการฯ จะให้ค่าของอุณหภูมิคูร์ที่ต่ำกว่าประมาณ 8^oซ

Research Title Characteristic of Positive Temperature Coefficient
Resistors of Barium Strontium Titanate at Curie Point
between 50-150°C

Author Mr. Kamon Ponkham

M.S. Teaching Physics

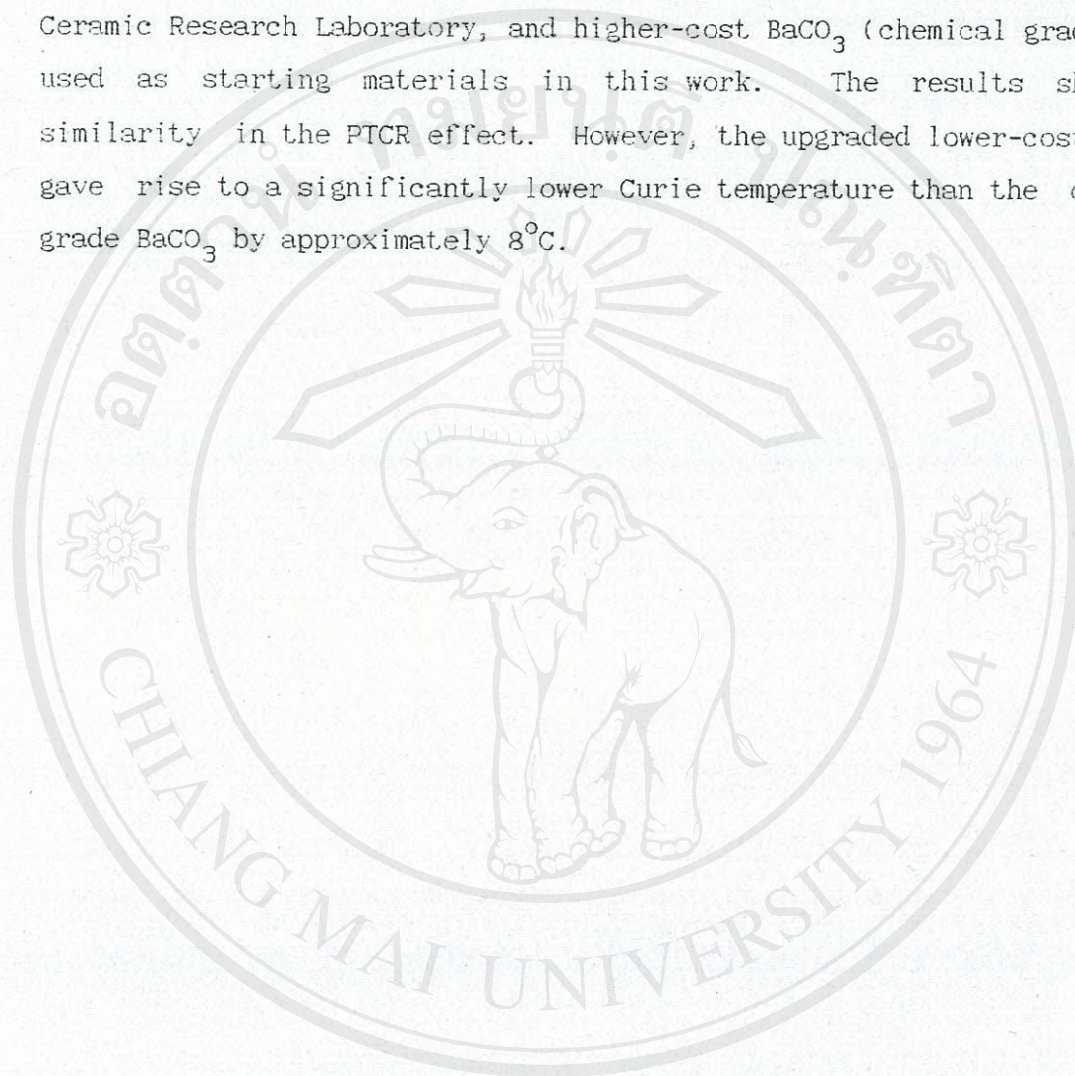
Examining Committee :

Assoc. Prof. Dr. Tawee Tunkasiri	Chairman
Assist. Prof. Dr. Sripen Towta	Member
Lecture Suda Anantachai	Member

Abstract

In this research, mixtures of BaCO_3 and TiO_2 at a mole ratio of 1:1 with various amounts of SrCO_3 , Sb_2O_3 and MnO_2 as the dopants were calcined at 980, 1000 and 1060°C for 120 minutes, and sintered at 1380, 1400, 1420 and 1440°C for 30, 90, 150, 210 and 270 minutes. An electric furnace was used to control the rates of increase and decrease of temperature. Subsequently, samples with similar initial compositions were calcined at 980, 1000 and 1060°C for 120 minutes, sintered at a suitable temperature, and shown to exhibit similar characteristics of positive temperature coefficient of resistance (PTCR). As a specific example, average values of the PTCR (α_{ave}) of 9.18%/°C with 2.9 orders of magnitude and Curie temperature of approximately 84°C were determined for the mixture of SrCO_3 , Sb_2O_3 and MnO_2 at a ratio of 10:0.3:0.15 mole% for samples sintered at 1420°C with a heating rate of 10°C/min for 150 minutes followed by uncontrolled cooling to room temperature. On the other hand, sintering at high temperature for longer times, and at low temperature for shorter times, had the effects of decreasing the PTCR magnitude and α_{ave} respectively. In another effect, the Curie temperature was lowered by 3.4°C/mole% of SrCO_3 added. Also, both lower-cost BaCO_3 (industrial grade), upgraded in the Physics Department's Electro -

Ceramic Research Laboratory, and higher-cost BaCO_3 (chemical grade) were used as starting materials in this work. The results showed a similarity in the PTCR effect. However, the upgraded lower-cost BaCO_3 gave rise to a significantly lower Curie temperature than the chemical grade BaCO_3 by approximately 8°C .



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved