

ชื่อวิทยานิพนธ์	การเตรียม การทดสอบสมบัติเชิงฟิสิกส์และการประยุกต์ใช้งาน ของ $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{CuO-SrCO}_3$ และ $\text{Co Fe}_2\text{O}_4$
ผู้เขียน	นางสาวศิริรัตน์ รักเวช
สาขาวิชา	ฟิสิกส์
ปีการศึกษา	2547

### บทคัดย่อ

เตรียมสารตัวอย่าง 1:  $\text{SnO}_2 - \text{Fe}_2\text{O}_3$  สาร 2 :  $\text{CuO} - \text{SrCO}_3$  และสาร 3 :  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  โดยวิธีเทคนิคเซรามิกส์มาตรฐาน ตรวจสอบเฟสด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ สารที่ 1 และ 2 แสดงสมบัติ NTC เทอร์มิสเตอร์ในช่วงอุณหภูมิ  $-100^\circ\text{C}$  ถึง  $800^\circ\text{C}$  และ  $24^\circ\text{C}$  ถึง  $120^\circ\text{C}$  ตามลำดับ สารทั้งสองต่างก็มีค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของความต้านทานเป็นลบซึ่งเป็นลักษณะของเทอร์มิสเตอร์แบบ NTC ความต้านทานไฟฟ้าก่อนโพลิงที่อุณหภูมิห้อง ( $24^\circ\text{C}$ ) ของสารที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ  $17.10\text{k}\Omega$ ,  $0.79\text{k}\Omega$  และ  $10.75\text{M}\Omega$  ตามลำดับ หลังการโพลิงสารที่ 1 มีความต้านทานลดลงเป็น  $1.64\text{k}\Omega$  หรือลดลง 10.43 เท่า และสารที่ 2 ลดลงเป็น  $0.19\text{k}\Omega$  หรือลดลง 4.16 เท่า นำสารมาตรวจสอบในสนามไฟฟ้ากระแสตรงที่ความถี่ 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz and 100 kHz พบว่าความถี่เพิ่มขึ้นอิมพีแดนซ์ ความจุไฟฟ้าและค่าคงที่ไดอิเล็กตริกลดลง ค่าความเหนี่ยวนำร่วมของหม้อแปลงไฟฟ้าในขณะที่ไม่ใส่แกนและในขณะที่ใช้แกนซึ่งเป็นสารที่ 3 พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิค่าความเหนี่ยวนำร่วมมีค่าเพิ่มขึ้น

สาร  $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$  ไปประยุกต์ใช้ทำเป็นหัววัดและควบคุมอุณหภูมิที่ทำงานในช่วง  $24\text{-}200^\circ\text{C}$  ที่แสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์

สาร  $\text{CuO-SrCO}_3$  ไปประยุกต์ใช้ทำเป็นสารให้ความร้อนโดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้แก่สารกับอุณหภูมิของสาร นอกจากนี้ได้สร้างระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเครื่องอ่านอุณหภูมิของสาร ผลการวัดแรงดันเทอร์โมอิเล็กตริกที่ขึ้นกับอุณหภูมิ พบว่าสารที่ 2 เป็นชนิด p ดังนั้นพาหะไฟฟ้าในสารมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก นอกจากนี้ได้แสดงแรงดันเทอร์โมอิเล็กตริกที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาโดยใช้วงจรเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น

สาร  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  ให้เป็นแท่งแม่เหล็กถาวรด้วยสนามแม่เหล็กที่มาจากเครื่องกำเนิดสนามแม่เหล็กที่สร้างขึ้นเอง สนามแม่เหล็กของแท่งสารที่วัดได้ด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเองซึ่งอาศัยวงจร

เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์มีค่าเท่ากับ  $7.082 \text{ Wb/m}^2$  นำสารนี้ไปประยุกต์ใช้เป็นหัววัดการหมุน และ อุปกรณ์วัดความถี่ของแรงดันไฟฟ้าในช่วง 10-40 kHz

Thesis Title	Sample Preparation , Physical Properties Testing and Application of $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{CuO-SrCO}_3$ and $\text{CoFe}_2\text{O}_4$
Author	Miss Sirirat Rugwech
Major Program	Physics
Academic Year	2004

### Abstract

Sample1: Tin dioxide-Iron oxide :  $\text{SnO}_2 - \text{Fe}_2\text{O}_3$  ,sample 2 : Copper oxide - strontium carbon oxide :  $\text{CuO} - \text{SrCO}_3$  and sample 3 : Cobalt Iron oxide :  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  were prepared with standard ceramic technique. The samples phase were identified with XRD apparatus. Sample 1 and 2 show NTC property at  $-100^\circ\text{C}$ - $800^\circ\text{C}$  and  $24^\circ\text{C}$  - $120^\circ\text{C}$ , respectively. The temperature coefficient of resistance of the both samples were negative values NTC thermistor behaviour and can be used as temperature sensor. The electric resistance before poling at room temperature ( $24^\circ\text{C}$ ) of the sample 1,2 and 3 were  $17.10\text{ k}\Omega$  , $0.79\text{ k}\Omega$  and  $10.75\text{ M}\Omega$ , respectively. When the samples were poled, it found that the resistance of the sample 1 after poling was  $1.64\text{ k}\Omega$  or decreased 10.43 fold and the resistance of the sample 2 after poling was  $0.19\text{ k}\Omega$  or decreased 4.16 fold. When the three samples were measured in ac field at 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz and 100 kHz , it show that, the impedance (Z), capacitance (c), and dielectric constant were decreased, were increased as frequency increasing. When the temperature increased, it found that mutual inductance increased for the transformer without core or with core which was made from the sample 3.

The  $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$  sample can be used as temperature measurement and control sensor that operates at  $24\text{-}200^\circ\text{C}$  with computer displaying.

The  $\text{CuO} - \text{SrCO}_3$  sample can be used as heating element that this sample show

the temperature Vs electric power relation. Other, computer interfacing system was constructed for temperature indication. The thermoelectric voltage vs temperature relation was measured and show that the sample was p-type. So, the carrier in this sample was positive charge. Other, the thermoelectric voltage dependent on the time was displayed with self constructed computer interfacing circuit.

The  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  was magnetized for permanent bar making with magnetic field which was made from self constructed magnetic field generator. The magnetic field of the sample bar that measured with the self constructed computer interfacing was  $7.082 \text{ Wb/m}^2$ . The sample can be used as rotation sensor and frequency sensor at 10-40 kHz.