การเตรียมสาร การทดสอบสมบัติเชิงฟิสิกส์และการประยุกต์ใช้งานของ SnO_2-Fe_2O_3, CuO-$SrCO_3$ และ $CoFe_2O_4$

Sample Preparation, Physical Properties Testing and Application of SnO_2-Fe_2O_3, CuO-$SrCO_3$ and $CoFe_2O_4$

ศิริรัตน์ รักเวช

Sirirat Rugwech

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Physics

Prince of Songkla University

2547

เลขหมู่ QC611.26 ศ64 2547 ก.1

Bib Key 241849

22 มิ.ย. 2547

ชื่อวิทยานิพนธ์	การเตรียมสาร การทดสอบสมบัติเชิงฟิสิกส์และการประยุกต์ใช้งาน ของ SnO_2-Fe_2O_3, CuO-$SrCO_3$ และ Co Fe_2O_4
ผู้เขียน	นางสาวศิริรัตน์ รักเวช
สาขาวิชา	ฟิสิกส์
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

เตรียมสารตัวอย่าง 1: SnO_2 - Fe_2O_3 สาร 2 : CuO - $SrCO_3$ และสาร 3 : $CoFe_2O_4$ โดยวิธีเทคนิคเซรามิกส์มาตรฐาน ตรวจสอบเฟสด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ สารที่ 1 และ 2 แสดงสมบัติ NTC เทอร์มิสเตอร์ในช่วงอุณหภูมิ -100°C ถึง 800 °C และ 24°C ถึง 120°C ตามลำดับ สารทั้งสองต่างก็มีค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของความต้านทานเป็นลบซึ่งเป็นลักษณะของเทอร์มิสเตอร์แบบ NTC ความต้านทานไฟฟ้าก่อนโพลิงที่อุณหภูมิห้อง (24°C) ของสารที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 17.10kΩ ,0.79kΩ และ 10.75MΩ ตามลำดับ หลังการโพลิงสารที่ 1 มีความต้านทานลดลงเป็น 1.64kΩ หรือลดลง 10.43 เท่า และสารที่ 2 ลดลงเป็น 0.19kΩ หรือลดลง 4.16 เท่า นำสารมาตรวจสอบในสนามไฟฟ้ากระแสตรงที่ความถี่100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz and 100 kHz พบว่าความถี่เพิ่มขึ้นอิมพิแดนซ์ ความจุไฟฟ้าและค่าคงที่ไดเล็กตริกลดลง ค่าความเหนี่ยวนำร่วมของหม้อแปลงไฟฟ้าในขณะที่ไม่ใส่แกนและในขณะที่ใส่แกนซึ่งเป็นสารที่ 3 พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิค่าความเหนี่ยวนำร่วมมีค่าเพิ่มขึ้น

สาร SnO_2-Fe_2O_3 ไปประยุกต์ใช้ทำเป็นหัววัดและควบคุมอุณหภูมิที่ทำงานในช่วง 24-200 °C ที่แสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์

สาร CuO-$SrCO_3$ ไปประยุกต์ใช้ทำเป็นสารให้ความร้อนโดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้แก่สารกับอุณหภูมิของสาร นอกจากนี้ได้สร้างระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเครื่องอ่านอุณหภูมิของสาร ผลการวัดแรงดันเทอร์โมอิเล็กตริกที่ขึ้นกับอุณหภูมิ พบว่าสารที่2 เป็นชนิด p ดังนั้นพาหะไฟฟ้าในสารมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก นอกจากนี้ได้แสดงแรงดันเทอร์โมอิเล็กตริกที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาโดยใช้วงจรเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น

สาร $CoFe_2O_4$ ให้เป็นแท่งแม่เหล็กถาวรด้วยสนามแม่เหล็กที่มาจากเครื่องกำเนิดสนามแม่เหล็กที่สร้างขึ้นเอง สนามแม่เหล็กของแท่งสารที่วัดได้ด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเองซึ่งอาศัยวงจร

เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์มีค่าเท่ากับ 7.082 Wb/m^2 นำสารนี้ไปประยุกต์ใช้เป็นหัววัดการหมุน และอุปกรณ์วัดความถี่ของแรงดันไฟฟ้าในช่วง 10-40 kHz

Thesis Title	Sample Preparation , Physical Properties Testing and Application of SnO_2-Fe_2O_3, CuO-$SrCO_3$ and $CoFe_2O_4$
Auther	Miss Sirirat Rugwech
Major Program	Physics
Academic Year	2003

Abstract

Sample1: Tin dioxide-Iron oxide : SnO_2 - Fe_2O_3 ,sample 2 : Copper oxide - strontium carbon oxide : CuO - $SrCO_3$ and sample 3 : Cobalt Iron oxide : $CoFe_2O_4$\were prepared with standard ceramic technique.The samples phase were identified with XRD apparatus. Sample 1 and 2 show NTC property at —100 ^{o}C-800 ^{0}C and 24^{o}C -120 ^{0}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^{0}C) of the sample 1,2 and 3 were 17.10 kΩ ,0.79kΩ and 10.75MΩ, respectively. When the samples were poled, it found that the resistance of the sample 1 after poling was 1.64kΩ or decreased 10.43 fold and the resistance of the sample 2 after poling was 0.19kΩ 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 freqency 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 SnO_2 -Fe_2O_3 sample can be used as temperature measurement and control sensor that operates at 24-200 ^{0}C with computer displaying.

The CuO — $SrCO_3$ 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 $CoFe_2O_4$ 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 Wb/m^2. The sample can be used as rotation sensor and frequency sensor at 10-40 kHz.