

สารบัญ

บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(10)
รายการรูป.....	(11)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 ทฤษฎี.....	5
2.1 การศึกษาไดโอดีทริก	
2.2.1 ไดโอดีทริกในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง.....	5
2.2.2 ไดโอดีทริกในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ.....	6
2.2 สมบัติเฟอร์โรไดโอดีทริก.....	7
2.3 โครงสร้างแถบพลังงาน.....	8
2.4 เทอร์มิสเตอร์.....	9
2.4.1 ปราคฏการณ์ NTC.....	9
2.4.2 ปราคฏการณ์ PTC.....	10
2.5 ปราคฏการณ์ให้ความร้อน.....	11
2.6 ปราคฏการณ์เทอร์โมไดโอดีทริก.....	12
2.7 สมบัติเฟอร์โรแมกเนติก.....	13
2.7.1 ปราคฏการณ์วงจรรถไฟ.....	13
2.7.2 โดเมนแม่เหล็ก.....	14
2.7.3 กลไกการเป็นแม่เหล็ก.....	15
2.7.4 สาเหตุของการเกิดแม่เหล็ก.....	16
3 วิธีการทดลอง.....	18
3.1 เตรียมสารโดยใช้เทคนิคเซรามิกส์มาตรฐาน.....	20
3.2 การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ.....	21

สารบัญ (ต่อ)

3.2.1	ขนาดของสาร.....	21
3.2.2	การตรวจสอบโครงสร้างของสาร.....	21
3.3	การตรวจสอบสมบัติทางไฟฟ้า.....	22
3.3.1	สมบัติทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง.....	22
3.3.2	สมบัติทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ.....	23
3.4	ประยุกต์ใช้งาน.....	24
3.4.1	วัดและทดสอบสาร $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$	24
3.4.2	วัดและทดสอบสาร CuO-SrCO_3	27
3.4.3	วัดและทดสอบสาร CoFe_2O_4	31
4	ผลการทดลองและการอภิปราย.....	36
4.1	ผลเตรียมสารโดยใช้เทคนิคเซรามิกส์มาตรฐาน.....	36
4.2	ผลการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ.....	37
4.2.1	ผลขนาดของสาร.....	37
4.2.2	ผลการตรวจสอบโครงสร้างของสาร.....	37
4.3	ผลการตรวจสอบสมบัติทางไฟฟ้า.....	39
4.3.1	สมบัติทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง.....	39
4.3.2	สมบัติทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ.....	43
4.4	ผลประยุกต์ใช้งาน.....	49
4.4.1	ผลวัดและทดสอบสาร $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$	49
4.4.2	ผลวัดและทดสอบสาร CuO-SrCO_3	51
4.4.3	ผลวัดและทดสอบสาร CoFe_2O_4	56
5	สรุปผลการทดลอง.....	60
	เอกสารอ้างอิง.....	63
	ภาคผนวก.....	67
	ประวัติทางการศึกษา.....	91

รายการรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นภายในตัวเก็บประจุไฟฟ้าในวงจรกระแสตรง	5
2.2	แสดงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นภายในตัวเก็บประจุไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับ	6
2.3	แสดงวงจรล้าเฟอโรโรอิเล็คตริก	7
2.4	แสดงโครงสร้างแถบพลังงาน	8
2.5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ρ - T ของเทอร์มิสเตอร์แบบ NTC	9
2.6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\log \rho$ - T ของเทอร์มิสเตอร์แบบ PTC	11
2.7	แสดงการทดลองเทอร์โมอิเล็คตริก	12
2.8	แสดงลักษณะสมบัติทางแม่เหล็กของเฟอร์โรแมกเนติก	13
2.9	แสดงวงจรล้าของวัสดุ 2 ชนิด	14
2.10	แสดงโครงสร้างของโดเมนบนระนาบของผลึก	15
2.11	แสดงลักษณะของโดเมนชนิดต่างๆ	15
2.12	แสดงการเปลี่ยนค่าแมกนีไตเซชัน	16
3.1	แสดงลักษณะแม่พิมพ์	21
3.2	แสดงการวัดความต้านทานที่อุณหภูมิต่างๆ	22
3.3	แสดงกระบวนการโพลิง	23
3.4	แสดงการวัดความจุไฟฟ้าที่ความถี่ต่างๆ	24
3.5	แสดงบล็อกไดอะแกรมคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่อ่านอุณหภูมิ	26
3.6	แสดงบล็อกไดอะแกรมคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิ	27
3.7	แสดงประยุกต์ใช้งานให้ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน	28
3.8	แสดงบล็อกไดอะแกรมคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่อ่านอุณหภูมิของสารให้ความร้อน	28
3.9	แสดงบล็อกไดอะแกรมคอมพิวเตอร์แสดงแรงดันเทอร์โมอิเล็คตริกที่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ	30
3.10	แสดงการเหนี่ยวนำสารให้เป็นแท่งแม่เหล็กถาวร	31
3.11	แสดงบล็อกไดอะแกรมคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่วัดสนามแม่เหล็กของสารที่เตรียมได้	33
3.12	แสดงบล็อกไดอะแกรมคอมพิวเตอร์ทดสอบอุปกรณ์วัดความถี่	35

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.1	ลักษณะของสารตัวอย่าง	36
4.2	แสดงผลลดลายการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์	37
4.3	แสดงผลความต้านทานไฟฟ้าของสาร ที่อุณหภูมิต่างๆ	40
4.4	แสดงผลความต้านทานไฟฟ้าของสาร ที่อุณหภูมิต่างๆทั้งก่อนและหลังโพลิง	42
4.5	แสดงผลพารามิเตอร์ที่ความถี่ต่างๆ	44
4.6	แสดงผลความเหนียวนำร่วมที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ	49
4.7	แสดงผลเปรียบเทียบอุณหภูมิจริงและอุณหภูมิวัดที่อุณหภูมิ	50
4.8	แสดงผลความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของอุณหภูมิ	50
4.9	แสดงผลอุณหภูมิของสารให้ความร้อนที่เวลาต่างๆ	52
4.10	แสดงผลความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสารกับกำลังไฟฟ้า	53
4.11	แสดงผลคอมพิวเตอรืทดสอบอุณหภูมิของสารให้ความร้อน	54
4.12	แสดงผลแรงดันเทอร์โมอิเล็กทริกที่อุณหภูมิต่างๆ	54
4.13	แสดงผลคอมพิวเตอรืทดสอบแรงดันเทอร์โมอิเล็กทริกที่เวลาต่างๆ	55
4.14	แสดงผลคอมพิวเตอรืทดสอบความถี่, ความเร็ว	57
4.15	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างที่ 10kHz – 40kHz	58
4.16	แสดงผลความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของความถี่ 10 – 40kHz	58

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงขนาดของสารและสีของสารตัวอย่าง	37
4.2 แสดงสูตรของส่วนผสมและสูตรของสารที่เตรียมได้	39
4.3 แสดงการวัดความต้านทานไฟฟ้าก่อนโพลิงของสารที่อุณหภูมิห้อง	39