

บทนำ

เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทเครื่องทำความร้อน เช่น เครื่องรีดผม (hair iron) เครื่องเป่าผม เครื่องม้วนผม กาต้มน้ำไฟฟ้า เครื่องต้มน้ำกาแฟ เครื่องต้มน้ำชา เครื่องอุ่นน้ำชา เตารีด เครื่องอบขนม เครื่องทำลมอุ่นเป่าให้มือแห้ง (hand drier) เครื่องทำความอบอุ่นในห้อง (heater) เครื่องปิ้งขนมปัง (toaster) ฯลฯ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากสถิติปี พ.ศ. 2543-2546 ประเทศไทยมีการนำเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทนี้กว่า 400 ล้านบาท ชิ้นส่วนที่สำคัญที่สุดตัวหนึ่งในเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทนี้คือแท่งทำความร้อน (heating element) ซึ่งมีหลายชนิดด้วยกัน ที่ใช้กันแพร่หลายที่สุดเป็นชนิดที่ทำมาจากโลหะผสม เช่น Nichrome (80% Ni, 20% Cr), Kanthal (FeCrAl) หรือ Cupronickel (CuNi) อย่างไรก็ตามแท่งทำความร้อนอีกชนิดหนึ่งทำมาจากเซรามิกพิเศษซึ่งมีสภาพความต้านทานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนถึงอุณหภูมิหนึ่ง เรียกสมบัติพิเศษนี้ว่า Positive temperature coefficient resistivity (PTCR) ทำให้แท่งทำความร้อนเซรามิกชนิดนี้มีสภาพความต้านทานไฟฟ้าสูงมาก เมื่อมีอุณหภูมิสูงถึงอุณหภูมินั้น ไฟฟ้าจึงไหลผ่านแท่งทำความร้อนไม่ได้ ดังนั้นแท่งทำความร้อนชนิดนี้จึงสามารถทำหน้าที่เป็น thermostat หรืออุปกรณ์ตัดไฟในตัวได้เมื่อได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมินั้น

ส่วนใหญ่แล้วแท่งทำความร้อนเซรามิกพิเศษดังกล่าวทำมาจากเซรามิกจำพวก doped $\text{BaTiO}_3 + \text{PbTiO}_3$ ประเทศไทยนำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทเครื่องทำความร้อนที่ใช้แท่งทำความร้อนเซรามิกพิเศษที่มีสมบัติ PTCR เช่น เครื่องรีดผม (hair iron) ทั้งๆ ที่ประเทศของเราน่าจะผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้เองได้เพราะเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ไม่ได้มีส่วนประกอบอะไรที่ซับซ้อนเลย (ดังแสดงในภาคผนวก ค) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการผลิตแท่งทำความร้อนเซรามิกที่มีสมบัติ PTCR เทียบกับแท่งทำความร้อน PTCR ที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทเครื่องทำความร้อนที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในท้องตลาด เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตแท่งทำความร้อน PTCR เซรามิกเองในประเทศ ซึ่งเมื่อทำได้แล้วก็จะ เป็นแนวทางในบริษัทอุตสาหกรรมผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าในประเทศสามารถผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทเครื่องทำความร้อนที่ใช้แท่งทำความร้อน PTCR เซรามิก จะได้ลดการนำเข้าสินค้าเหล่านั้นจากต่างประเทศและหากได้ผลดีถึงที่สุดอาจจะสามารถส่งสินค้าเหล่านั้นไปขายยังต่างประเทศได้อีกด้วย

วิธีดำเนินงานวิจัยนี้เริ่มจากศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาๆ เพื่อหาสูตรและส่วนผสมและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมสำหรับผลิตแท่งทำความร้อน PTCR เซรามิก จากนั้นก็ทดลองผลิตแท่งทำความร้อนที่มีสูตรผสมต่างๆ กันด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ แล้วนำแท่งทำความร้อนที่ผลิตได้ไปเปรียบเทียบกับแท่งทำความร้อน PTCR เซรามิกที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าในท้องตลาด และปรับปรุงส่วนผสมและกรรมวิธีผลิตเพื่อให้ได้แท่งทำความร้อน PTCR เซรามิกที่มีสมบัติใกล้เคียงกับแท่งทำความร้อน PTCR เซรามิกที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าในท้องตลาด เนื้อเรื่องในรายงานแบ่งเป็น 7 บท ตามการทดลอง 7 การ

ทดลองที่ทำวิธีดำเนินการวิจัยของแต่ละการทดลองอยู่ในแต่ละบทอยู่แล้ว ตอนท้ายของแต่ละบทเป็น
บทวิเคราะห์และสรุปผลของแต่ละบท ต่อจากนั้นบทที่ 8 เป็นบทสรุปรวมของการทดลองทั้ง 7