

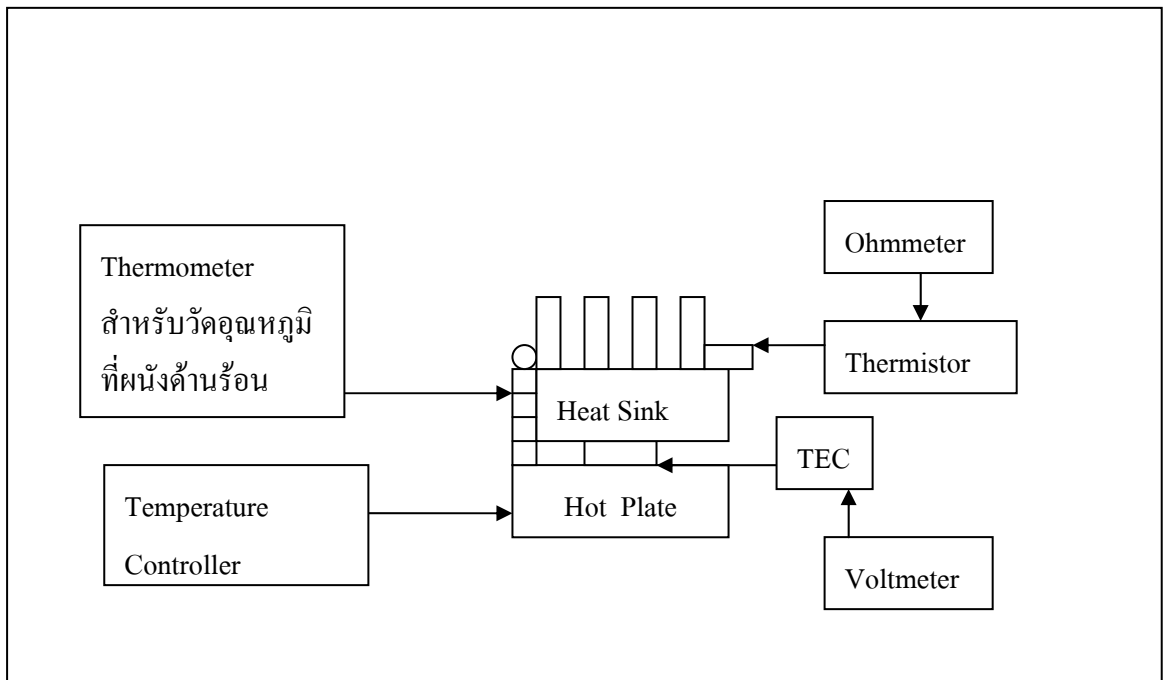
บทที่ 3

การพัฒนาเครื่องทำความเย็นด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก

3.1 การสร้างเครื่องมือเพื่อทดสอบคุณลักษณะของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกเพื่อหาค่า Seeback Coefficient

เนื่องจากข้อมูลเฉพาะทางเทคนิค (Specification) ของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกจากผู้ผลิตเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบระบบทำความเย็นตามปรากฏการณ์ Peltier Effect แต่ในปัจจุบันมีบริษัทที่ผลิตแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกออกมาจำหน่ายหลายแห่ง ซึ่งอาจจะมีคุณภาพไม่เหมือนกัน ดังนั้นผู้ที่นำไปใช้ควรทดลองและทดสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน โดยการสร้างเครื่องมือที่ทดสอบคุณลักษณะของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกเพื่อหาค่า Seeback Coefficient (S) ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างง่ายดังนี้

1. เตาให้ความร้อน แบบ Hot Plate ที่สามารถปรับค่าอุณหภูมิได้
2. เทอร์โมมิเตอร์แบบวัดอุณหภูมิที่ผิวสัมผัสสามารถอ่านค่าได้แบบดิจิทัลสำหรับวัดอุณหภูมิที่ผนังด้านร้อน
3. แผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกที่จะทดสอบ
4. Heat Sink แผ่นระบายความร้อน
5. โวลต์มิเตอร์เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าจากแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก
6. ตัววัดอุณหภูมิแบบเทอร์มิสเตอร์ และ โอห์มมิเตอร์เพื่ออ่านค่าความต้านทานของตัวเทอร์มิสเตอร์เพื่อวัดอุณหภูมิผนังอีกด้านของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกที่ติดกับฮีตซิงค์



ภาพที่ 3.1 แผนภาพเครื่องมืออุปกรณ์ทดสอบแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกเพื่อหาค่า Seeback Coefficient (S)

3.2 การออกแบบระบบระบายความร้อน

ประสิทธิภาพของการทำความเย็น ขึ้นกับความแตกต่างอุณหภูมิผนังด้านร้อนและด้านเย็นของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก แต่เนื่องจากการนำความร้อนของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกทำให้ความร้อนส่วนหนึ่งจากผนังด้านร้อนข้ามมาสะสมที่ผนังด้านเย็น จึงจำเป็นต้องจัดระบบระบายความร้อนเพื่อระบายความร้อนออกสู่บรรยากาศ

3.2.1 การระบายความร้อนด้วยแผ่นระบายความร้อน

การระบายความร้อนจากผนังด้านร้อน เลือกใช้ชุดระบายความร้อน (Heat Sink) ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ระบายความร้อนให้กับ CPU จากบริษัท DELL ชุดระบายความร้อน (Heat Sink) ทำจากทองแดงมีขนาด 63 มม.×89 มม.×68 มม. ประกอบด้วยครีบริบายความร้อน 33 ครีบริบาย โดยแต่ละครีบริบายมีขนาด 62 มม.×62 มม.×0.3 มม. พร้อมติดตั้งพัดลมระบายความร้อนบนตัวฮีตซิงค์เพื่อช่วยระบายความร้อน ทางด้านเย็น (Cool Side) ประกอบด้วย Cool Plate ทำจากอลูมิเนียม ขนาด 50 มม.×60 มม.×10 มม. และมีฉนวนความร้อนหุ้มทางด้านข้างของแผ่นอลูมิเนียมทั้งสองด้าน ส่วนด้านบนเปิดรับอุณหภูมิจากอากาศโดยรอบ แผ่นระบายความร้อนต้องมีจำนวนครีบริบายมากจะได้มีพื้นที่ผิวในการระบายความร้อนออกจากผนังเซลล์ความร้อนให้มากที่สุด เพื่อช่วยลดอุณหภูมิผนังเซลล์ด้านร้อนให้ใกล้อุณหภูมิแวดล้อม

3.2.2 การระบายความร้อนด้วยพัดลม

เนื่องจากบ้านเราเป็นประเทศในเขตร้อน จากผลทดสอบการระบายความร้อนโดยธรรมชาติจากครีระบายความร้อน พบว่าไม่สามารถระบายความร้อนออกจากแผงเซลล์ด้านร้อนได้ทันและเกิดการสะสมความร้อน จึงจำเป็นต้องใช้พัดลมช่วยระบายความร้อนจากผิวครีระบายความร้อน การออกแบบชุดพัดลมระบายความร้อน ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพการระบายความร้อนด้วยพัดลม โดยจัดอุปกรณ์บังคับทิศทางลมในแนวขนานกับช่องครีระบายความร้อน

3.3 การสร้างเครื่องทำความเย็นด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก

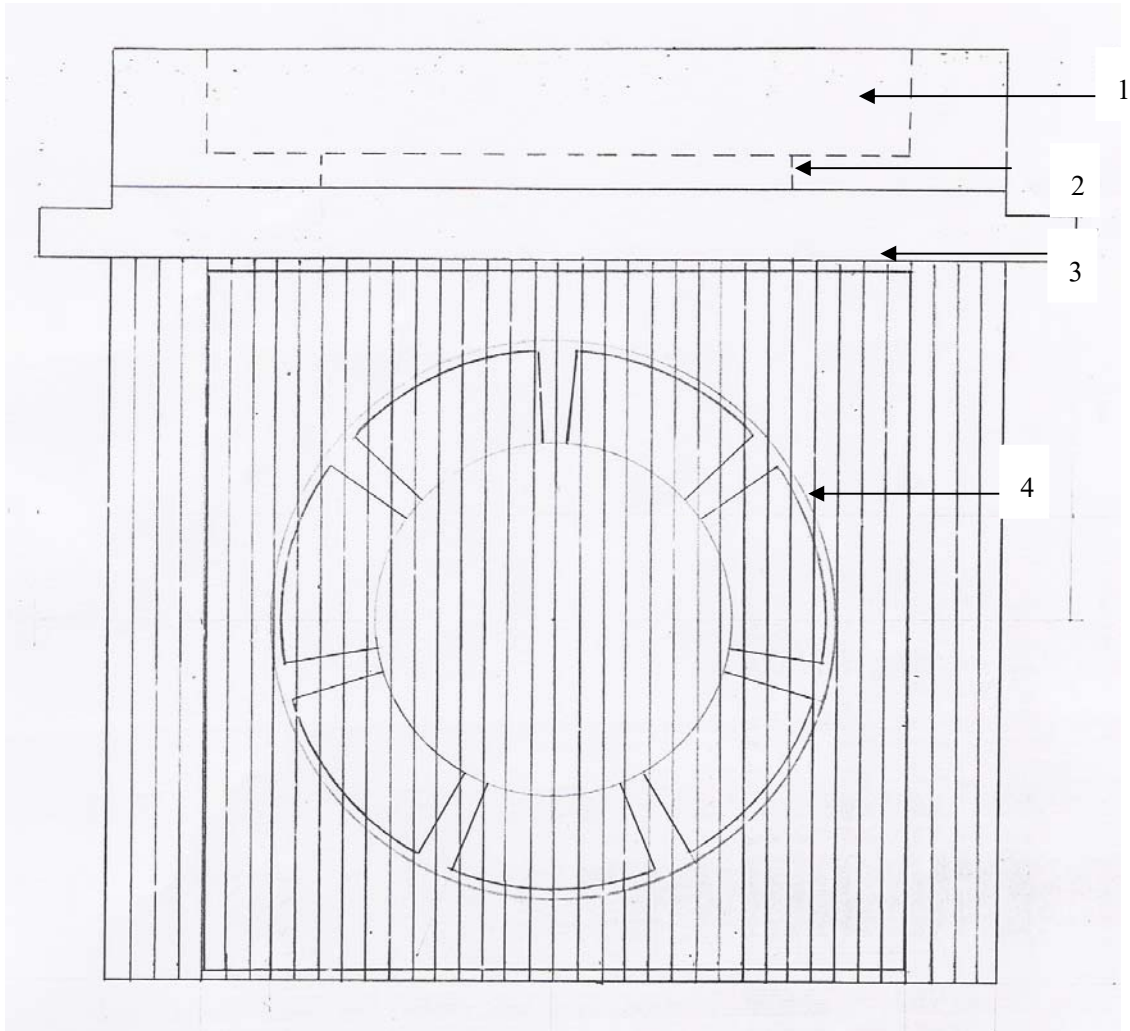
เพื่อนำไปประกอบเป็นเครื่องทำความเย็น โดยการประกอบระบบต่าง ๆ จะต้องคำนึงถึงเรื่อง การถ่ายเทความร้อน การระบายความร้อน การสูญเสียความร้อน และการขยายตัวของเซลล์ความร้อนเป็นสำคัญ โดยมีข้อสรุปดังนี้

ก. การติดตั้งแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกต้องใช้สารประสานแผ่นระบายความร้อน (Heat sink compound) เคลือบแผงเซลล์ เพื่อช่วยเพิ่มการนำความร้อนจากแผงเซลล์

ข. การยึดกลุ่มเซลล์ต้องจัดสกรูยึด 4 มุม เพื่อกระจายแรงกดจากแผ่นระบายความร้อนให้มีความสม่ำเสมอ ในการยึดสกรูต้องระวังแรงกดที่มากเกินไปหรือขาดสมดุลจะทำให้เซลล์แตก

ค. สกรูยึดแผ่นระบายความร้อนต้องเป็นฉนวนในงานวิจัยนี้ใช้สกรูพลาสติกป้องกันไม่ให้ความร้อนจากแผงเซลล์ด้านร้อนถ่ายเทมายังแผ่นระบายความร้อนโดยตรง

3.4 รูปเขียนแบบของเครื่องทำความเย็นด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก



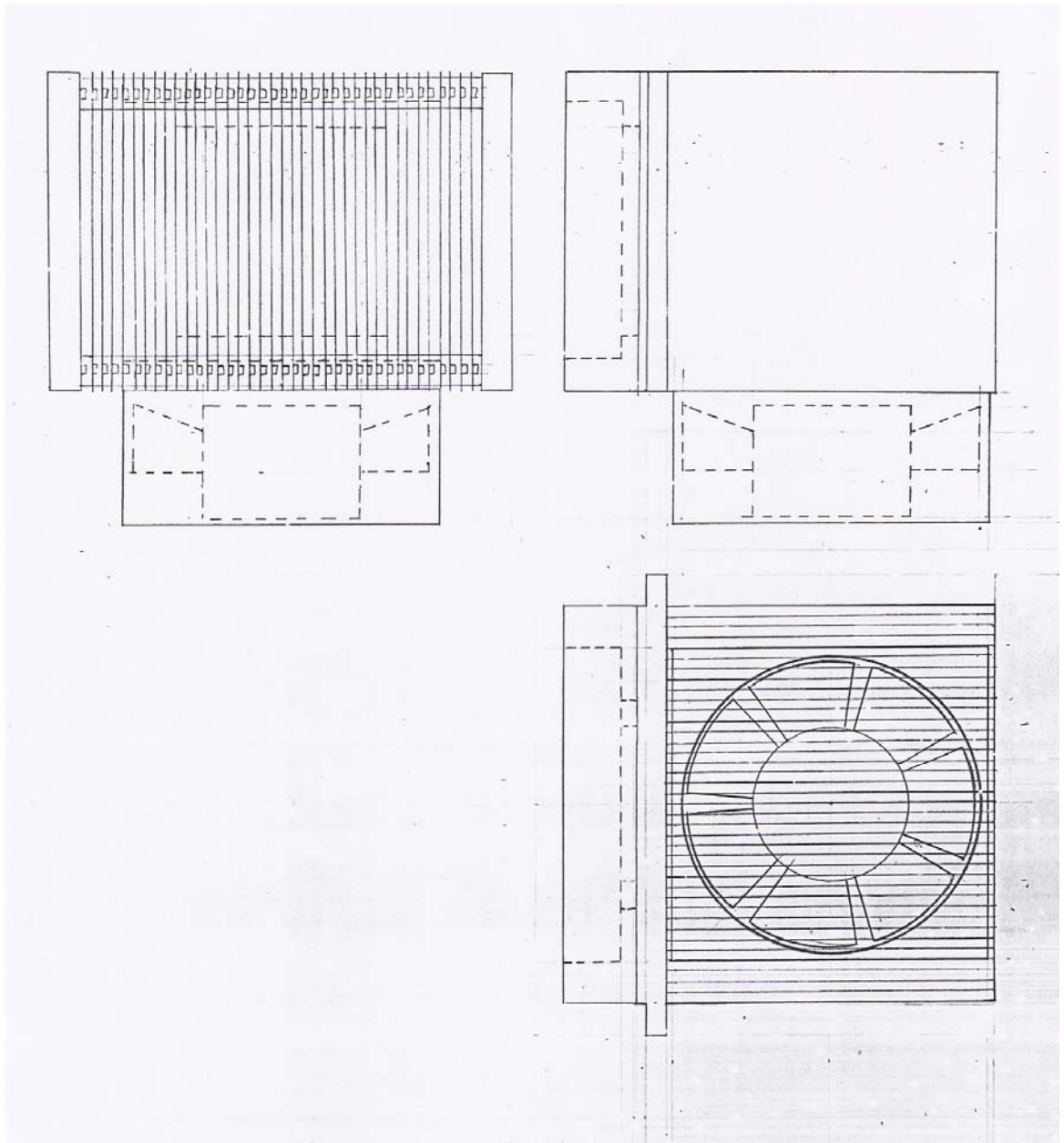
ภาพที่ 3.2 ภาพเขียนแบบ 1

หมายเลข 1 แผ่นอลูมิเนียม Cool Plate

หมายเลข 2 แผ่นโมดูลเทอร์โมอิเล็กทริก

หมายเลข 3 ตัวระบายความร้อน Heat Sink

หมายเลข 4 พัดลมระบายความร้อน



ภาพที่ 3.3 ภาพเขียนแบบ 2