

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อการพัฒนาตู้เย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริก โดยตู้เย็นต้นแบบมีปริมาตรภายใน 215 ลิตร ระบบทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริกประกอบด้วย เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้านเย็นแบบครีปสามเหลี่ยม (กว้าง 68 mm ยาว 900 mm และสูง 30 mm) เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้านร้อนแบบครีปสามเหลี่ยม (กว้าง 120 mm ยาว 1000 mm และสูง 30 mm) เทอร์โมอิเล็กทริกโมดูล Type: MT2-1, 6-127 จำนวน 3 โมดูล และพัฒนาระบบระบายความร้อน การทดลองได้แบ่งการถ่ายเทความร้อนที่ด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กทริกเป็น 2 ลักษณะคือ การถ่ายเทความร้อนแบบอิสระ และแบบบังคับ และการถ่ายเทความร้อนที่ด้านร้อนได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแนวนอนและแนวตั้ง นอกจากนี้ยังได้ทำการเปลี่ยนแปลงค่ากระแสไฟฟ้าที่ป้อนให้กับเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลทั้งหมด 4 ค่า คือ 6, 9, 12 และ 15 A จากผลการทดลอง พบว่า การถ่ายเทความร้อนแบบบังคับที่ด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กทริกสามารถลดอุณหภูมิอากาศภายในตู้เย็นได้ดีกว่าการถ่ายเทความร้อนแบบอิสระ โดยสามารถลดอุณหภูมิอากาศลงได้เฉลี่ย 6-7 °C จากอุณหภูมิอากาศแวดล้อมเฉลี่ย 29.9 °C และจากการทดลองโดยการติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้านร้อนแบบแนวนอนและแนวตั้ง พบว่าให้ผลไม่แตกต่างกัน และเมื่อป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลมากขึ้น พบว่า สัมประสิทธิ์สมรรถนะของระบบทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริกมีค่าลดลง เนื่องจากอัตราการระบายความร้อนออกจากด้านร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริกมีค่าลดลง โดยสัมประสิทธิ์สมรรถนะที่ดีที่สุดเท่ากับ 2.65 ที่กระแสไฟฟ้าที่ป้อนให้กับเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูล 6 A

สุดท้ายนี้สามารถสรุปได้ว่า ระบบทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริกเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับการนำไปใช้ในชนบท และภายใต้เงื่อนไขการทดลองนี้ ตู้เย็นขนาดเล็กมีความเหมาะสมมากกว่า และให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า

Thesis Title	Development of a Thermoelectric Refrigerator
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Sayumphu Phuwong
Thesis Advisors	Assoc. Prof. Dr. Joseph Khedari Assoc. Prof. Dr. Jongjit Hirunlabh
Program	Master of Engineering
Field of Study	Energy Technology
Department	Energy Technology
Faculty	School of Energy and Materials
B.E.	2547

Abstract

This research was aimed to develop a thermoelectric refrigerator. The experimental prototype of thermoelectric refrigerator volume is 215 liter. The thermoelectric refrigeration system was composed of a triangular fin cold heat exchanger (58 mm wide, 900 mm long and 30 mm height), a triangular fin hot heat exchanger (120 mm wide, 1000 mm long and 30 mm height), three thermoelectric modules (Type: MT2-1, 6-127) and fans. In this research, free and force convection modes on cold heat exchanger and horizontal and vertical positions of the hot heat exchanger were considered. The tests were carried out for different electric current supplied to thermoelectric modules at 6, 9, 12 and 15 A. The experimental results showed that the force convection heat transfer at cold heat exchanger could decrease temperature of air inside the cabinet by 6-7 °C better than the free convection mode. No significant difference of the effect of the horizontal and vertical position was observed. When the electric current supplied to the thermoelectric modules was increased, the coefficient of performance of thermoelectric refrigerator decreased which is mainly due to lower heat extraction rate at the hot side. The optimum coefficient of performance was 2.65 at 6 A electric current supplied to the thermoelectric modules. Finally, it was concluded that thermoelectric refrigerator is an interesting option toward the introduction of sustainable device in the country. Under testing conditions used here, a smaller size of the refrigerator is more appropriate for better performance.