ชื่อเรื่อง	: เครื่องอบแห้งระบบเทอร์โมอิเล็กตริกผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนทิ้งจากห้องเผาไหม้ชีวมวล
ผู้วิจัย	: นายฐิติพงษ์ อุ่นใจ
ประธานที่ปรึกษา	: ดร.สมชาย มณีวรรณ์
กรรมการที่ปรึกษา	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโนภาส ชนลักษณ์ดาว
ประเภทสารนิพนธ์	: วิทยานิพนธ์ วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2549

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ทำการศึกษาการออกแบบ ติดตั้งและทดสอบระบบเทอร์โมอิเล็กตริกผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนทิ้งจากปล่องไอเสียและผนังเตาเผาไหม้ของเครื่องอบแห้งชีวมวล โดยได้ทำการทดสอบเทอร์โมอิเล็กตริกที่เชิงพาณิชย์จำนวน 3 โมดูล แบ่งเป็น เทอร์โมอิเล็กตริกสำหรับทำความเย็น 2 โมดูล ได้แก่ โมเดล MT2-1,6-127 และ TEC1-12708 และเทอร์โมอิเล็กตริกสำหรับผลิตไฟฟ้า 1 โมดูล ได้แก่ TEP1-1264-3.4 ผลการทดสอบพบว่าเทอร์โมอิเล็กตริกที่มีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าได้สูงสุดคือ โมเดล TEC1-12708 โดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 1.50 วัตต์ต่อโมดูล (2.52 V, 0.59 A) รองลงมาคือโมเดล TEP1-1264-3.4 และ MT2-1,6-127 โดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 1.07 วัตต์ต่อโมดูล (2.13 V, 0.50 A) และ 0.87 วัตต์ต่อโมดูล (2.18 V, 0.40 A) ตามลำดับ ที่อุณหภูมิด้านร้อน 200 °C และอุณหภูมิด้านเย็น 140 °C

การออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าใช้พัดลมเพื่อระบายความร้อนและหมุนเวียนอากาศในเครื่องอบแห้งขนาด 6 watts (3,500 RPM, 2.50 m^3/s) จำนวน 4 ตัว และใช้เทอร์โมอิเล็กตริกสำหรับผลิตไฟฟ้าจำนวน 12 โมดูล ติดตั้งบริเวณผนังส่วนหลังของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน จากการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าที่มีการนำอากาศร้อนกลับมาใช้ร้อยละ 100, 75, 50 และ 25 พบว่าห้องอบแห้งจะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 81, 76, 70 และ 64 °C ตามลำดับ ผลิตไฟฟ้าผลิตได้ 11.2 W (14.0 V, 0.8 A) ปริมาณไหลของอากาศ 9.62 m^3/s และประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าเทอร์โมอิเล็กตริกสามารถแปลงพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 4.08

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมพบว่า ระบบผลิตไฟฟ้ามีต้นทุน 23,480 บาท สามารถประหยัดพลังงานความร้อนจากไม้ฟืนคิดเป็นมูลค่า 24,389 บาท / ปี ลดพื้นที่การทำลายป่าไม้ 1,915.9 ไร่ / ปี และมีระยะเวลาคืนทุนของระบบเทอร์โมอิเล็กตริกผลิตไฟฟ้า 7 เดือน 28 วัน

คำสำคัญ : เทอร์โมอิเล็กตริก, การผลิตกระแสไฟฟ้า, ชีวมวล, เศรษฐศาสตร์, สิ่งแวดล้อม

Title : THERMOELECTRIC DRYING AND POWER GENERATION SYSTEM BY USING WASTE HEAT FROM COMBUSION OF BIOMASS

Author : Mr.Thitipong Unchai

Major Adviser : Dr.Somchai Maneewan

Adviser : Assist.Prof.Dr.Chanopas Chonluxdow

Type of Degree : Master of Science Degree in Applied Physics (M.S. in Applied Physics), Naresuan University, 2006

Abstract

The purpose of this research is to investigate the thermoelectric power generation from combustion wall of biomass drier. In this study, three modules of thermoelectric were considered: two thermoelectric cooling modules (Model A : MT2-1,6-127 and Model B : TEC1-12708) and one thermoelectric power generation module (Model C : TEP1-1264-3.4) respectively. Testing results show that thermoelectric TEC1-12708 can generate maximium power output 1.5 W/module (2.52 V, 0.59 A) the second one is TEP1-1264-3.4 can generate power output 1.07 W/module (2.13 V, 0.50 A) and MT2-1,6-127 can generate least power output 0.87 W/module (2.18 V, 0.40 A) ,so the suitable thermoelectric cooling TEC1-12708 is appropriate to apply for thermoelectric power generation system.

The experimentations were used 4 pieces of 6 W (3,500 RPM, 2.50 m^3/s) ventilation fan and 12 thermoelectric modules to used in the system, which installed at backside of the burner box. The experimentations were conducted and test in conditions of air recycling at 100, 75, 50 and 25% of the outlet air. Testing results show that temperature of drying room was 81, 76, 70 and 64 °C. The power generation system could generate about 22.4 W (14 V, 1.6 A) with air flow 9.62 m^3/s. Thermoelectric can convert heat energy to electrical energy at 4.08 %.

Finally, The thermoelectric power generation in costs of 23,480 Baht. The costs of fuel woods have been reduced by 24,389 Baht/year , can decrase forest's destroyed 1,915.9 farm / yr. And the payback period of the thermoelectric power generation system was about 7 month and 28 day.

Keyword : Thermoelectric, Power generation, Biomass, Economics, Environment