ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของความพรุนของชั้นการแพร่ของก๊าซต่อสมรรถนะเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

ผู้เขียน นายสิทธิ ชัยศรี

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยศธนา คุณาทร

บทคัดย่อ

ชั้นการแพร่ของก๊าซเป็นวัสดุที่มีรูพรุนและมีความสำคัญต่อสมรรถนะการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงแบบ PEM ทั้งการนำอิเล็กตรอน การจัดการก๊าซและน้ำไปยังชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาและเมมเบรน งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของความพรุนของชั้นการแพร่ของก๊าซที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากแรงกดในการประกอบเซลล์ที่มีผลต่อสมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงแบบ PEM โดยความพรุนที่ศึกษาอยู่ในช่วง 0.16-0.53 และอุณหภูมิการทำงานอยู่ในช่วง 60-80 °C ผลจากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า การลดค่าความพรุนเป็นการลดความต้านทานในชั้นการแพร่ของก๊าซเนื่องจากการถูกกดชิดกันมากขึ้นภายในชั้นการแพร่ของก๊าซและการเพิ่มอุณหภูมิเป็นการลดความต้านทานภายในเมมเบรนเนื่องจากความชื้นของก๊าซเพิ่มขึ้น ทำให้สมรรถนะการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงแบบ PEM สูงขึ้นได้ จากผลการทดลองพบว่าที่สภาวะค่าความพรุนของชั้นการแพร่ของก๊าซ 0.16 อุณหภูมิการทำงานที่ 70 และ 80 °C เป็นสภาวะเหมาะสมที่สุดต่อการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง ซึ่งพบว่าที่ความต่างศักย์ไฟฟ้า 0.6 V สามารถให้ความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้าได้ถึง 1.27 และ 1.26 A/cm^2 ตามลำดับ ซึ่งสมรรถนะที่ได้สูงสุดและต่ำสุดคือ 1.27 ที่ความพรุน 0.16 อุณหภูมิการทำงาน 70 °C และ 1.038 A/cm^2 ที่ความพรุน 0.53 อุณหภูมิการทำงานที่ 60 °C ตามลำดับ มีสมรรถนะต่างกันถึง 0.232 A/cm^2 หรือ 22.35% จากข้อมูลนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการประกอบเซลล์ได้ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effects of Gas Diffusion Layer's Porosity on Proton Exchange Membrane Fuel Cell Performance

Author Mr. Sit Chaisri

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Yottana Khunatorn

ABSTRACT

Gas diffusion layer (GDL) is a major part, which affects proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) performance. It play major role on electron conductivity, mass transportation, and water management within the catalyst layer and membrane. This research conducts parameter study of PEMFC performance on GDL porosity, which changed by stack assembling procedure. The fuel cell operating temperature was controlled at 60˚C -80˚C. The GDL porosity was vary within the range of 0.16-0.53 at all working temperature and the fuel cell performance was observed.

The results show that decreasing porosity or increasing operating temperature will lower contact resistance in GDL. The appropriate porosity is 0.16 at operating temperature 70 and 80°C. These conditions provide at 0.6 V. current density 1.27 and 1.26 A/cm^2 respectively. Minimum performance is obtained at 1.038 A/cm^2 at porosity of 0.53 with operating temperature of the different between maximum and minimum performance measured at 0.6 V. is 0.232 A/cm^2 or 22.35%. This information can be applied to stack assembling process in the future.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved