ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปโพลาร์เพลตจากพอลิเมอร์ผสม

ผู้เขียน นาย สุรชัย ทองสุรส

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัสสนัย วรรธนัจฉริยา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำวิธีการออกแบบการทดลอง มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าที่เหมาะสมของการผลิตโพลาร์เพลตสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน โดยใช้กระบวนการขึ้นรูปแบบกดอัดด้วยแม่พิมพ์จากเครื่องกดอัดขึ้นรูป โดยใช้โปรแกรมการคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล (CFD : Computational fluid dynamics) ในการออกแบบสนามการไหลของก๊าซ เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการออกแบบแม่พิมพ์ โดยแผ่นชิ้นงานที่ใช้ในการทดลองจริง จะมีความหนา 5 มิลลิเมตร, สนามการไหลของก๊าซมีขนาด กว้าง x ยาว เท่ากับ 70 x 70 ตารางมิลลิเมตร ช่องการไหลของก๊าซมีขนาดกว้าง 1 มิลลิเมตรและลึก 1 มิลลิเมตร ลักษณะการไหลเป็นแบบ serpentine โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ แรงกดอัดขึ้นรูป, ระยะเวลาที่ใช้ในการกดอัดขึ้นรูป และอุณหภูมิที่ใช้ในการกดอัดขึ้นรูป เมื่อวิเคราะห์ผลโดยวิธีการทดสอบความเรียบผิวบนชิ้นงานและความโก่งของชิ้นงานหลังจากทำการกดอัดขึ้นรูป พบว่าแรงกดอัดขึ้นรูปที่ 1400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิที่ใช้ในการกดอัดขึ้นรูปที่ 125 องศาเซลเซียส และระยะเวลาที่ใช้ในการกดอัดขึ้นรูปที่ 5 นาที มีความเหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยวิธีการกดอัดขึ้นรูป ทำให้ได้ค่าความเรียบผิว 2.39 ไมโครเมตร และค่าความโก่งของชิ้นงานโดยเฉลี่ย 0.3 มิลลิเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Appropriate Forming Conditions for Polymer Composite Polar Plate

Author Mr. Surachai Thongsuros

Degree Master of Engineering (Industrial Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Wassanai Wattanutchariya

Abstract

The objective of this research is to implement the design of experiment method to optimize the forming conditions of polar plate for a proton exchange membrane fuel cell, using the compression technique. Prior to the fabrication, CFD (Computational fluid dynamics) has been implemented to verify the gas flow field of the polar plate. The test specimen is 5 mm thick with 70 x 70 mm^2 flow field area. The channel size is 1 mm width and 1 mm depth with serpentine flow scheme. Three factors are studied consisting of compression pressure, compression time and compression temperature. Surface roughness and plate flatness are the responses of the experiment. The optimal conditions were found at 1400 lb/in^2 compression pressure, 125°C compression temperature at 5 minute compression time. At this point, the surface roughness of the specimen was 2.39 μm and the average deviation of surface flatness was 0.3 mm.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved