ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การหาค่าที่เหมาะสมของเงื่อนไขในการผลิตโพลาเพลตสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนเพื่อการใช้งานในยานพาหนะ

ผู้เขียน นายวีรวัชร์ อุดมผล

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัสสนัย วรรธนัจฉริยา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำวิธีการออกแบบการทดลอง มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าที่เหมาะสมของการผลิตโพลาเพลตสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน โดยใช้กระบวนการขึ้นรูปแบบปั๊มนูนด้วยแม่พิมพ์จากเครื่องไฮดรอลิคเพรส

ในการออกแบบสนามการไหลของก๊าซ เพื่อการผลิตด้วยการขึ้นรูปโดยใช้เครื่องไฮดรอลิคเพรส ได้ใช้โปรแกรมการคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล (CFD) เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการออกแบบแม่พิมพ์ โดยใช้ช่องทางเดินก๊าซแบบ Parallel Serpentine ซึ่งมีความเหมาะสมในการขึ้นรูปแบบปั๊มนูน โดยการออกแบบการทดลองการปั๊มนูนแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิมความหนา 0.2 มิลลิเมตร ซึ่งสนามการไหลมีขนาด กว้าง 70 มิลลิเมตร ยาว 80 มิลลิเมตร ช่องการไหลมีขนาด กว้าง 1.5 มิลลิเมตร ลึก 1 มิลลิเมตร สันมีขนาด กว้าง 1.2 มิลลิเมตร สูง 1 มิลลิเมตร ทางเข้า และทางออกมีขนาด 5 มิลลิเมตร โดยปัจจัยที่ทำการศึกษา 2 ปัจจัย ได้แก่ แรงกดแม่พิมพ์ และระยะการกดแม่พิมพ์ เมื่อวิเคราะห์ผลโดยวิธีการทดสอบความเรียบผิวบนแผ่นชิ้นงานหลังทำการขึ้นรูป พบว่าแรงกดแม่พิมพ์ที่ 232 kgf/cm^2 ระยะการกดแม่พิมพ์ 0.2 มิลลิเมตร มีความเหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปชิ้นงานทำให้ได้ค่าความเรียบผิว 2.57 ไมโครเมตรและมุมภายในที่ได้ในช่องทางเดินก๊าซ 65 องศา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Optimization of Polar Plate Fabrication Conditions for Proton Exchange Membrane Fuel Cell for Vehicle Application

Author Mr. Verawat Udomphon

Degree Master of Engineering (Industrial Engineering)

Thesis Advisor Assistant Professor Dr. Wassanai Wattanutchariya

ABSTRACT

The objective of this research was to apply the experimental design for appropriate machining conditions of metallic polar plate fabrication for Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC) production by embossing technique. First, a gas flow field for polar plate was designed and analyzed by Computer Aided Design and CFD program. Then, the metallic mold was fabricated and used in the embossing process. The experimental setup based on Respond Surface Method (RSM), was performed. The specimens for this study consisted of 0.2 mm thick stainless steel, 70x80 mm^2 active area for polar plate of, 1.5x1 mm^2 channel dimension (width x depth) and 1.2x1 mm^2 rib dimension (width x height), and the inlet-outlet dimension of 5 mm (diameter). Operating variables were pressing force and mold gap. The result of RSM analysis using roughness and accuracy as responses, shown that the optimum conditions were 2.57 μm roughness and 65 degree for accuracy at the pressing force of 232 kgf/cm^2 and 0.2 mold gap.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved