การค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง ที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน คือ การศึกษาพัฒนาเกี่ยวกับส่วนประกอบ PEMFC โดยหนึ่งในส่วนประกอบหลักนั้นคือ แผ่นสองขั้ว ซึ่งในปัจจุบันแผ่นสองขั้วมักจะทำจากกราไฟต์ ซึ่งมีราคาแพงและมีน้ำหนักสูง งานวิจัยนี้จึงได้สนใจศึกษาการสร้างแผ่นสองขั้วจากวัสดุผสมของกราไฟต์ผงกับพอลิเมอร์ ได้แก่ พอลิพรอพิลีน, พอลิเมธิลเมธาไครเลต และพอลิเอทิลีนเทเรฟธอลเลต เพื่อศึกษาผลของชนิดของพอลิเมอร์และปริมาณของกราไฟต์ผงที่มีต่อคุณสมบัติของวัสดุผสม โดยในการทดลองจะทำการศึกษาผลของจำนวนรอบของการผสม ที่มีต่อการลักษณะพื้นผิวของวัสดุคอมโพสิตระหว่างกราไฟต์ผงและพอลิเมอร์ ภายหลังการอัดขึ้นรูป เพื่อหาสภาวะที่ดีสุดในการผสม นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาผลของน้ำมันผสมที่มีต่อการขึ้นรูปวัสดุผสมด้วย โดยชิ้นงานที่ได้จะนำไปทดสอบคุณสมบัติทางกล, ทางไฟฟ้า, ทางความร้อน และความหนาแน่น จากการศึกษาพบว่า จำนวนรอบที่เหมาะสมสำหรับการผสมวัสดุคอมโพสิตกราไฟต์ผงและพอลิเมอร์ คือ 2 รอบการผสม และเมื่อเปรียบเทียบการขึ้นรูปที่มีการเติมน้ำมันผสมและไม่มีการเติมน้ำมันผสม พบว่าเมื่อเติมน้ำมันผสมจะทำให้สมบัติทางกลของวัสดุคอมโพสิตสูงขึ้น โดยวัสดุคอมโพสิตกราไฟต์ผงและพอลิเมธิลเมธาไครเลต จะมีค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุด คือ 50.18 MPa และค่ามอดูลัสความต้านทานการโค้งงอสูงที่สุด คือ 6,942.11 MPa ที่ปริมาณกราไฟต์เท่ากับ 40

213487

เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อย่างไรก็ดีเมื่อปริมาณกราไฟต์ผงเพิ่มขึ้นสมบัติเชิงกลของวัสดุผสมจะลดลง แต่ค่าการนำความร้อน, ค่าการนำไฟฟ้า และความหนาแน่นจะเพิ่มขึ้น ซึ่งวัสดุคอมโพสิตที่เหมาะสมที่สุดในงานวิจัยนี้ที่ให้ค่าการนำความร้อน, ค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด และเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาต่อไป คือ กราไฟต์ผงและพอลิเอทิลีนเทเรฟธอลเลต โดยให้ค่าการนำความร้อนเท่ากับ 0.1884 W/m.K, ค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.663 S/cm และมีความหนาแน่นเท่ากับ 1.974 g/cm^3 ที่ปริมาณกราไฟต์ผงเท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

213487

Abstract

Bipolar plate, which is normally made from graphite, is one of the components in Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC) that needed to be developed due to its high cost and weight. This research was aimed to study a fabrication of bipolar plate from composite materials of graphite powder and polymer produced in Thailand for PEMFC. The polymers used were polypropylene (PP), polymethyl methacrylate (PMMA) and polyethylene terephthalate (PET). The most suitable condition for compression molding of composite materials was first investigated by studying an effect of number of compounding as well as an effect of processing oil addition. Amount of graphite powder used and types of polymer in composite materials were then examined. All samples were tested for physical, mechanical, electrical, and thermal properties. It was found that two rounds of compounding and the addition of processing oil before a compression molding could increase the mechanical properties of the composite materials. However, an increase in the amount of graphite powder led to a decrease in mechanical properties of the composite materials. The composite material made from graphite powder and PMMA with graphite content of 40% by weight showed the highest mechanical property, with the tensile strength of 50.18 MPa and flexural modulus of 6,942.11 MPa. It was also found that higher graphite powder content was contributed to an increase in electrical conductivity, thermal conductivity and density. The graphite powder composited with PET provided the highest electrical conductivity of 0.663 S/cm, highest thermal conductivity of 0.1884 W/m.K with a density of 1.974 g/cm^3 at graphite content of 70% by weight, and was suitable to be further developed.