

เสาวลักษณ์ ผลาพิบูลย์ : การเตรียมแผ่นนำกระแสแบบสองขั้วฐานแกรไฟต์สำหรับ
เซลล์เชื้อเพลิงฟอสเฟต (PREPARATION OF GRAPHITE BASED BIPOLAR
PLATE FOR PEM FUEL CELL) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. เก่งวดี พงกษาทร, 97 หน้า.
ISBN 974 – 14 – 1810 – 8

ในงานวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมแผ่นนำกระแสแบบสองขั้วชนิดคอมโพสิตฐานแกรไฟต์ โดยใช้สารช่วยยึดเกาะประเภทพลาสติกเทอร์โมเซต ได้แก่ พอลิเอสเตอร์ (POE) ฟีนอลิก โมดิฟายด์แอลคิส์เรซิน (PhA) เรซินผสม (POE และ 10% wt. PhA) และอีพอกซีเรซิน (EP) รวมทั้งศึกษาโครงสร้างทางสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ ทางไฟฟ้า และเชิงกล ผลการทดลอง พบว่า PE สามารถรวมตัวกับผงแกรไฟต์ได้ในปริมาณที่มากกว่า PhA และเรซินผสม (อิมดักต์ของแกรไฟต์ร้อยละ 66 โดยน้ำหนัก) รวมทั้งให้ค่าการนำไฟฟ้าที่สูงกว่า (ค่าการนำไฟฟ้า 4.52 ซีเมนส์ ต่อเซนติเมตร) ส่วนสารช่วยยึดเกาะอีพอกซีเรซิน (EP) จะทำให้สมบัติเชิงกลดีขึ้น ในการศึกษา ผลของสารเติมแต่ง (เส้นใยคาร์บอน (CF) ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) และซิงก์สเตียเรท (ZnSt)) พบว่า ไทเทเนียมไดออกไซด์และซิงก์สเตียเรทจะส่งผลให้ค่าการนำไฟฟ้าของชิ้นงานลดลงเล็กน้อย แต่จะช่วยลดค่าการดูดซึมน้ำของชิ้นงาน นอกจากนี้ไทเทเนียมไดออกไซด์จะช่วยให้สมบัติเชิงกลของชิ้นงานดีขึ้น ส่วนเส้นใยคาร์บอนจะส่งผลให้ค่าการนำไฟฟ้า สมบัติเชิงกล และร้อยละการดูดซึมน้ำของชิ้นงานมีค่าเพิ่มขึ้นทั้งในชิ้นงานที่ใช้ POE และ EP เป็นสารช่วยยึดเกาะ การนำส่วนผสมที่ได้จากกระบวนการเวทเลย์ (Wet – lay) ผสมลงในส่วนผสมของแกรไฟต์และเส้นใยคาร์บอนที่ใช้ POE เป็นสารช่วยยึดเกาะ สามารถเพิ่มสมบัติเชิงกลและลดค่าร้อยละการดูดซึมน้ำของชิ้นงาน เมื่อนำแผ่นแกรไฟต์คอมโพสิตมาใช้กับเซลล์เชื้อเพลิง พบว่ายังให้ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ความต่างศักย์ 0.6 โวลต์ (34 มิลลิแอมป์ต่อตารางเซนติเมตร) น้อยกว่าแผ่นนำกระแสแบบสองขั้วเชิงพาณิชย์

This research was to study the preparation of graphite composite bipolar plate using liquid thermosetting plastic such as polyester resin (POE), phenolic modified alkyd resin (PhA), mixed resin (POE with 10% PhA) and epoxy resin (EP) as a binder. The morphology, physical, electrical and mechanical properties of the graphite composite were analyzed. The result showed that PE can combined with graphite powder (the 66% wt. saturated of graphite powder) better than PhA and mixed resin and gave higher electrical conductivity (4.52 S/cm). Epoxy resin can improve the mechanical property of composite plate. The investigation of additive effect was conducted by using carbon fiber (CF), TiO_2 and ZnSt. The results showed that TiO_2 and ZnSt slightly decreased the electrical conductivity and the water absorption of the graphite composite. Moreover, the mechanical property could be improved by TiO_2 . The addition of carbon fiber can increase electrical and mechanical properties and water absorption of the composite using POE and EP as a binder. The mixing of Wet – lay mixture with graphite, carbon fiber and POE composite could increase the mechanical property and decrease the water absorption of composite. From the cell performance test, graphite composite bipolar plate gave the current density at 0.6 V (34 mA/cm^2) lower than the commercial bipolar plate.