โดยปกติชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนมักขึ้นรูปในลักษณะทาเต็มแผ่น และใช้น้ำหมึกตัวเร่งปฏิกิริยาแบบชอบน้ำ (Nafion+Pt/C) ซึ่งแนฟฟีออนทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงตัวเร่งปฏิกิริยา งานวิจัยนี้ได้ศึกษาปรับปรุงการจัดการน้ำในชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยการใช้น้ำหมึกตัวเร่งปฏิกิริยาแบบไม่ชอบน้ำ (Teflon+Nafion+Pt/C) และการออกแบบลวดลายการบรรจุชั้นตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นแบบตารางหมากรุก (Chess) และแบบลายทาง (Strip) เพื่อแยกช่องทางการไหลสำหรับแก๊สและน้ำ ช่องทางการไหลของแก๊สและน้ำจะขึ้นรูปด้วยน้ำหมึกที่ไม่ชอบน้ำและชอบน้ำตามลำดับ ผลการศึกษาการผสมเทฟลอนลงในน้ำหมึกตัวเร่งปฏิกิริยาพบว่า สำหรับชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาแบบทาเต็มแผ่น น้ำหมึกที่มีการผสมเทฟลอนให้สมรรถนะการทำงานสูงกว่าที่ไม่มีการผสมเทฟลอน (โดยค่าความหนาแน่นกำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 34 %) ส่วนผลการศึกษาอิทธิพลของลวดลายการบรรจุชั้นตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่า สำหรับชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ปริมาณแพลทินัม 0.5 mg/cm^2 (ความหนา 50 ไมโครเมตร) ลวดลายตารางหมากรุกให้สมรรถนะการทำงานสูงที่สุด ตามด้วยแบบลายทางและแบบทาเต็มแผ่นตามลำดับ แต่สำหรับชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ปริมาณแพลทินัม 0.25 mg/cm^2 (ความหนา 30 ไมโครเมตร) พบว่า ลวดลายการบรรจุชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาไม่มีผลต่อสมรรถนะการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

231904

The conventional catalyst layer of a proton exchange membrane fuel cell is fabricated by fully applying the hydrophilic catalyst ink (Nafion+Pt/C) on the active surface of the cell to achieve a good network between catalyst particles. In this study, improvement of mass transport in the catalyst layer by using the hydrophobic catalyst ink (Teflon+Nafion+Pt/C) and designing the catalyst loading patterns (chess and strip) was investigated. The separated flow channels for gas and water were formed by using the hydrophobic and hydrophilic catalyst inks, respectively. For the effect of Teflon addition in the catalyst ink applied as the full loading pattern, the catalyst layer containing Teflon provided higher cell performance than that without Teflon (34% of maximum power density higher). For the catalyst loading pattern effect, the chess pattern showed the highest cell performance, followed by the strip pattern and the full loading pattern for the case of 0.5 mg/cm^2 Pt loading (thick catalyst layer, ~50 μm thickness). On the other hand, for the case of 0.25 mg/cm^2 Pt loading (thin catalyst layer, ~30 μm thickness), the catalyst loading pattern had no effect on the cell performance of the proton exchange membrane fuel cells