

บทคัดย่อ (Abstract)

รหัสโครงการ (Project Code): MRG508080

ชื่อโครงการ: แบบจำลองของ planar solid oxide fuel cells ภายใต้ภาวะที่ขึ้นอยู่กัเวลา

Simulation of planar solid oxide fuel cells under transient condition

ชื่อนักวิจัย: นางสาวเก๋กัญญา สุดประเสริฐ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Miss Kaokanya Sudaprasert, School Energy, Environment and Materials, King Mongkut's University of Technology Thonburi.

E-mail Address: kaokanya.sud@kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ (Project Period): 2 ปี

งานนี้ได้ทำการศึกษาถึงพฤติกรรมของแก๊สและอุณหภูมิในเซลล์เชื้อเพลิงชนิดออกไซด์ของแข็งที่เปลี่ยนไปตามเวลา เซลล์เชื้อเพลิงประกอบไปด้วยมีเทนและไอน้ำถูกป้อนเข้าสู่ช่องทางการไหลด้านแอโนดที่มีการเกิดปฏิกิริยา steam reforming และ water-gas shift ภายใต้สภาวะที่เวลาเปลี่ยนแปลงไป ความเร็วและอุณหภูมิตั้งต้นของเซลล์เชื้อเพลิงที่ทางเข้าด้านแอโนดถูกป้อนเข้าสู่การคำนวณโดยกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันไดและทำการเปรียบเทียบผลการคำนวณที่ได้กับในกรณีที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ จากผลการทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันไดของความเร็วและอุณหภูมิตั้งต้นของเซลล์เชื้อเพลิงที่ทางเข้าด้านแอโนดทำให้ผลของความเข้มข้นของแก๊สและอุณหภูมิมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยจากกรณีที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันไดทั้งนี้เนื่องจาก ปฏิกิริยา steam reforming และ water-gas shift เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ในช่วงเริ่มต้นการทำงานพบว่าการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันไดของความเร็วและอุณหภูมิของเซลล์เชื้อเพลิงที่ทางเข้าด้านแอโนดมีผลอย่างมากต่อการกระจายอุณหภูมิในช่องทางการไหลด้านแอโนดเนื่องจากในช่วงต้นการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันไดจะทำให้เกิดความร้อนน้อยกว่าแบบไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันได ดังนั้นวิธีการเพิ่มความเร็วและอุณหภูมิของเซลล์เชื้อเพลิงด้วยการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันไดจึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในเซลล์เชื้อเพลิงได้ด้วย

The transient behaviours of the solid oxide fuel cell during start-up period have been studied in this paper. The fuel flow consisting of CH_4 and H_2O is fed into the anode flow channel where the direct steam reforming and water-gas shift reactions occur inside the anode flow channel. The transient behaviours with one and two step changes of inlet velocity and temperature have been investigated and the results are compared with the case without any disturbance. It reveals that insignificant results are found in the gas concentration profiles when step changes of the inlet parameters are applied to the flow channel because the steam reforming and water-

gas shift reactions happen rapidly. However, during the start-up period, step changes of operating parameters have a considerable effect on the temperature profiles in the flow channel as less heat is produced for a short period of time. Therefore, this technique can be considered as a tool to lower the temperature difference inside the cell.

คำหลัก (Keywords): Internal Steam Reforming Reaction, Step Change, Transient Behaviour, Water-Gas Shift reaction.