

K 47402204 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : เซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง / เทคนิคการพ่นฝอยด้วยไฟฟ้า / วัสดุอิเล็กโทรไลต์
ฟิล์มบางและหนาแน่น

บทสรุป : การเตรียมฟิล์มบางของวัสดุซีเรียที่ถูกเจือด้วยซามาเรียมในรูปแบบของ
วัสดุอิเล็กโทรไลต์สำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งโดยเทคนิคการพ่นฝอยด้วยไฟฟ้า

(ELECTROSPRAY DEPOSITION OF SAMARIUM DOPED CERIA THIN FILM AS
ELECTROLYTE MATERIAL FOR INTERMEDIATE TEMPERATURE SOLID OXIDE FUEL
CELL (IT-SOFC)) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : อ. ดร.บุศรินทร์ เหมะปะบุตร. 155 หน้า.
ISBN 974 - 11 - 6229 - 4

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเตรียมฟิล์มบางของวัสดุซีเรียที่ถูกเจือด้วยซามาเรียม โดยใช้
เทคนิคการพ่นฝอยด้วยไฟฟ้า สำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานทางด้านเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์
ของแข็ง การทดลองได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการออกแบบและจัดสร้างเครื่องพ่นฝอย
ด้วยไฟฟ้า โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูง ซึ่งสามารถสร้าง
แรงดันไฟฟ้าได้สูงสุดถึง 30 กิโลโวลต์ ชุดควบคุมอุณหภูมิที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุด 500
องศาเซลเซียส โครงสร้างพื้นฐานของเครื่องพ่นฝอยที่สามารถปรับระยะพ่นได้สูงสุด 30 เซนติเมตร
และหน่วยป้อนสารละลาย จากการทดสอบเครื่องพ่นฝอยด้วยไฟฟ้าที่ได้จัดสร้างขึ้น ด้วยการพ่น
สารละลายพอลิอะคริโลไนไตรล์ พบว่าสามารถเตรียมเส้นใยพอลิเมอร์ในระดับนาโนเมตรที่มี
ขนาดสม่ำเสมอได้ ส่วนที่สอง เป็นการศึกษาปัจจัยของกระบวนการที่มีผลต่อการเตรียมฟิล์มบาง
ของวัสดุซีเรียที่ถูกเจือด้วยซามาเรียมด้วยเครื่องพ่นฝอยที่ได้จัดสร้างขึ้น จากการศึกษาด้วยเทคนิค
EDX พบว่าสามารถเตรียมฟิล์มที่มีองค์ประกอบทางเคมีสอดคล้องกับค่าที่ได้จากสารละลายตั้งต้น
และฟิล์มที่เตรียมได้จากสารละลายผสมระหว่างซีเรียในเดรด กับซามาเรียมในเดรด ในตัวทำ
ละลายเอทานอล และตัวทำละลายผสมของเอทานอล กับบิวทิลคาร์บิโธล จะมีความหนาแน่น
(Dense) ที่ระยะการพ่น 13 เซนติเมตร อุณหภูมิของขั้วสเตรต 450 องศาเซลเซียส ทั้งในสภาวะก่อน
และหลังทำการอบอ่อน นอกจากนี้ยังได้ศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อความเป็นผลึกของฟิล์มซีเรียที่
ถูกเจือด้วยซามาเรียมอีกด้วย

K 47402204 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORD : SOLID OXIDE FUEL CELL / ELECTROSTATIC SPRAY DEPOSITION
TECHNIQUE / ELECTROLYTE MATERIALS / THIN AND DENSE FILM
TANAPOL CHALERMKITI : ELECTROSPRAY DEPOSITION OF
SAMARIUM DOPED CERIA THIN FILM AS ELECTROLYTE MATERIAL FOR
INTERMEDIATE TEMPERATURE SOLID OXIDE FUEL CELL (IT-SOFC). THESIS
ADVISOR : BUSSARIN KSAPABUTR, Ph.D. 155 pp. ISBN 974 - 11 - 6229 - 4

In this research, samarium-doped ceria thin films were fabricated by electrostatic spray deposition (ESD) technique so as to be further used in the applications of solid oxide fuel cells. This observation was classified into two parts. The first part described the design and construction of the apparatus of electrostatic spray deposition, which comprised of high voltage unit with the adjustable maximum voltage of 30 kV, the temperature controller with the highest alterable temperature of 500^oC, the infrastructure of ESD setup with the adjustable deposition distance of 20 cm, and the solution feed unit. From the test of the resulting ESD apparatus by the fabrication of polyacrylonitrile solution, it was found that the uniform polymeric nanofibers were achieved. In the second part, the effects of process parameters on the preparation of samarium-doped ceria thin films using the built ESD apparatus were investigated. The chemical analysis of thin films obtained was examined by energy dispersive X- ray (EDX) spectroscopy. The observed chemical compositions of the samples were in a good agreement with those of the starting solutions. In the order to prepare the dense thin films, the mixture solution of cerium nitrate and samarium nitrate in ethanol or the mixture solvent of ethanol and butylcarbitol was employed. In the process, the deposition was performed at the deposition distance of 13 cm and the substrate temperature at 450^oC for 2 h in both before and after annealing conditions. Additionally, the influence of temperature on crystallinity of samarium-doped ceria thin films was also elucidated.