บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระจกเคลือบซิงค์ออกไซด์ (ZnO) สำหรับใช้เป็นขั้วโลหะโปร่งแสงนำไฟฟ้าในการสร้างเซลล์แสงอาทิตย์โดยวิธี MOCVD สารตั้งต้นที่ใช้ คือ น้ำ (H_2O) และ ไดเอททิลซิงค์ (DEZ) มีก๊าซอาร์กอน (Ar) เป็นพาหะ และก๊าซไดโบเรน (B_2H_6) เป็นสารเจือ เข้าไปทำปฏิกิริยาทางความร้อนกันภายในห้องเคลือบสุญญากาศ จากผลการทดลองเติมสารเจือปริมาณ 0 sccm ถึง 20 sccm พบว่า ภาพที่ถ่ายโดย SEM ผลึกมีรูปทรงเป็นพีระมิด และมีขนาดเกรนลดลงตามปริมาณสารเจือที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาด้วยเครื่อง XRD แสดงระนาบ (100) การเติมปริมาณสารเจือที่เพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการเกิดฟิล์มลดลง ความขรุขระลดลง และความต้านทานไฟฟ้ามีค่าลดลง ผลของอะตอมโบรอนในสารเจือที่เพิ่มขึ้น ทำให้การดูดกลืนแสงของพาหะอิสระเพิ่มขึ้น เปอร์เซนต์การส่งผ่านแสงรวมจึงสูงขึ้นจากความยาวคลื่น 380 นาโนเมตร ถึง 980 นาโนเมตร และค่าความขรุขระที่ลดลงทำให้เปอร์เซนต์การส่งผ่านแสงกระจายลดลง ผลการทดลองที่อุณหภูมิในช่วง 100°C ถึง 200°C พบว่า ภาพที่ถ่ายโดย SEM ที่อุณหภูมิ 100°C ผลึกมีรูปร่างเป็นเม็ดกลม แสดงระนาบ (002) คือ ผลึกเกิดในทิศทางที่ตั้งฉากกับผิวกระจก เมื่อเพิ่มอุณหภูมิเป็น 180°C ผลึกมีการเปลี่ยนแปลงของระนาบไปในทิศทางที่ขนานกับผิวกระจก คือ (100) มีรูปร่างที่เป็นรูปทรงพิระมิดเพิ่มขึ้น มีค่าความขรุขระสูงขึ้น อัตราการเกิดฟิล์มสูงขึ้น ที่อุณหภูมิ 200°C ความขรุขระมีค่าลดลง อัตราการเกิดฟิล์มลดลง ส่วนค่าความต้านทานไฟฟ้ามีค่าลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจาก 100°C ถึง 200°C สำหรับคุณสมบัติทางแสงนั้น เมื่อมีการเพิ่มอุณหภูมิจาก 100°C ถึง 200°C ค่าการส่งผ่านแสงรวมลดลง แต่ค่าการส่งผ่านแสงกระจายจะสัมพันธ์กับค่าความขรุขระ เนื่องจากแสงที่ผ่านฟิล์มกระจายได้เพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิ 100°C ถึง 180°C และลดลง ณ อุณหภูมิ 200°C เลือกเงื่อนไขการเคลือบฟิล์ม ZnO:B ที่เหมาะสมมาสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ ผลจากการวัดคุณสมบัติของเซลล์แสงอาทิตย์เปรียบเทียบกับกระจก SnO_2:F พบว่ากระจกเคลือบ ZnO:B ให้ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร (I_{sc}) 18.9 mA/cm^2 มากกว่าบนกระจก SnO_2:F ที่มีค่า 17.1 mA/cm^2 เป็นผลมาจากความขรุขระของฟิล์ม ZnO:B ที่มากกว่าทำให้แสงกระจายตัวได้ดีเป็นการเพิ่มทางเดินของแสงให้ยาวขึ้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการทำให้กระแสไฟฟ้าลัดวงจรของเซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มขึ้น จากผลการทดลองสามารถสร้างฟิล์ม ZnO:B บนกระจกด้วยวิธี MOCVD ที่คุณสมบัติโดยรวมใกล้เคียงกับกระจก SnO_2:F ที่ใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรมการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ได้