

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการเตรียมซิงก์ออกไซด์ที่เติมด้วยไทเทเนียมไดออกไซด์ในปริมาณต่างๆตั้งแต่ 0-15 wt.% โดยผ่านการเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1300 องศาเซลเซียส เพื่อทำการศึกษสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางไฟฟ้า โครงสร้างทางจุลภาค และสมบัติทางไดอิเล็กทริก ซึ่งสามารถสรุปผลที่ได้จากการทดลองดังนี้ คือ

จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค XRD พบว่าเมื่อดำเนินการสังเคราะห์ซิงก์ออกไซด์ที่ 0 wt.% มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลของ JCPDS หมายเลข 89-0510 โดยไม่พบเฟสปนเปื้อนเลย ส่วนเมื่อดำเนินการสังเคราะห์ไทเทเนียมไดออกไซด์นั้น ไม่ตรวจพบเฟสของไทเทเนียมไดออกไซด์เลยซึ่งแสดงถึงการทำปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ของ ZnO กับ TiO_2 แต่พบมีเฟสใหม่เกิดขึ้นมาแทน คือ Zn_2TiO_4 ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ JCPDS หมายเลข 82-1438 โดยสามารถสังเกตเห็นพีคของ Zn_2TiO_4 ตั้งแต่ที่ 1 wt.% และพีคจะสูงขึ้นเรื่อยๆตามปริมาณของไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เติมลงไป และจากการวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาคจะเห็นได้ว่าเฟส Zn_2TiO_4 ที่เกิดขึ้นจะกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอในซิงก์ออกไซด์ และแยกเป็น 2 เฟสออกจากกันอย่างชัดเจนคือบริเวณที่มีสีอ่อนและสีเข้ม โดยเฟส Zn_2TiO_4 จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น และผลการวิเคราะห์เทคนิคด้วย EDS ทำให้ทราบว่าบริเวณที่มีสีอ่อนกว่านั้นคือ ZnO และบริเวณที่มีสีเข้มกว่าคือ Zn_2TiO_4 นั้นเอง ส่วนความหนาแน่นของเมื่อดำเนินการสังเคราะห์จะมีค่าลดลงตามปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 5.178 – 5.589 และค่าการหดรัดตัวของเซรามิกซิงก์ออกไซด์ที่ไม่เติมไทเทเนียมไดออกไซด์มีค่าเท่ากับ 15.55% แต่เมื่อมีการเติมไทเทเนียมไดออกไซด์ลงไปจะทำให้ค่าการหดรัดตัวเพิ่มขึ้น คือมีค่าระหว่าง 19.21-19.96% และการเติมไทเทเนียมไดออกไซด์ลงในซิงก์ออกไซด์นั้นทำให้สภาพต้านทานไฟฟ้าของเซรามิกมีค่าลดลง และมีค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยที่ 5 wt.% ของชิ้นงานที่ใช้ฟิล์มบางแพลตฟอร์มเป็นขั้วไฟฟ้า จะมีค่าการนำไฟฟ้าที่สูงที่สุด และที่ 15 wt.% ของชิ้นงานที่ใช้กาวยางเป็นขั้วไฟฟ้า จะมีค่าการนำ

ไฟฟ้าสูงสุด จากความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของเม็ดเซรามิกที่ทำขั้วไฟฟ้าด้วยฟิล์มบางแพลงทินนั้นเป็นไปตามกฎของโอห์ม ส่วนขั้วไฟฟ้าที่ทำจากกาวเงินจะไม่เป็นไปตามกฎของโอห์ม และจากผลการทดลองที่ได้พบว่าขั้วไฟฟ้าที่ทำจากฟิล์มบางแพลงทินนั้น จะทำให้เม็ดเซรามิกมีสภาพนำไฟฟ้าที่ดีกว่าขั้วไฟฟ้าที่ทำจากกาวเงินอีกด้วย และจัดเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (n-type semiconductor) และค่าคงที่ไดอิเล็กทริกนั้นจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเติมไทเทเนียมไดออกไซด์ลงไปแต่จะมีค่าลดลงและค่อนข้างคงที่เมื่อความถี่สูงขึ้น ส่วนค่าการสูญเสียทางไดอิเล็กทริกนั้นเมื่อเติมไทเทเนียมไดออกไซด์ 3-5 wt.% จะมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ว่าจะมีค่าลดลงที่ 10-15 wt.% โดยค่าการสูญเสียทางไดอิเล็กทริกนี้จะมีค่าลดลงตามความถี่ที่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน