

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

6.1.1 ธาตุซิลิคอนที่เติมลงในโลหะผสมเงิน 92.5% - ทองแดง - แคลเซียม - ซิลิคอน พบในโครงสร้างยูเทคติกหรือเฟสอื่นที่เป็น Cu - rich phase ในปริมาณสูงกว่าที่พบในโครงสร้างเนื้อพื้น (Ag - rich phase) ส่วนธาตุแคลเซียมที่เติมลงไปโลหะผสมจะพบในโครงสร้างเนื้อพื้นหรือเฟสอื่นที่เป็น Ag - rich phase มากกว่าที่พบในโครงสร้างหรือเฟสที่เป็น Cu - rich phase

6.1.2 ความแข็งและความแข็งแรงของโลหะเงินสเตอร์ลิงจะมีค่าลดลงตามปริมาณโครงสร้างยูเทคติกที่ลดลง (ปริมาณแคลเซียมหรือซิลิคอนเพิ่ม) ค่าความแข็ง ความต้านทานแรงดึงสูงสุด และความเค้นจุดคราก มีแนวโน้มลดลง ซึ่งโลหะผสมเงินสเตอร์ลิงที่ไม่ได้เติมธาตุผสมแคลเซียมหรือซิลิคอนจะมีค่าความแข็งเป็น 65.4 HV มีค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุด 218.6 MPa และมีค่าความเค้นจุดคราก 78.8 MPa เมื่อเติมแคลเซียมปริมาณมากถึง 0.09 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จะทำให้ค่าความแข็งลดลงเป็น 55.2 HV ความต้านทานแรงดึงสูงสุดเหลือ 143.5 MPa และค่าความเค้นจุดครากเหลือเพียง 63.4 MPa ส่วนการเติมซิลิคอนลงไปก็มีแนวโน้มของผลเช่นเดียวกับการเติมแคลเซียมกล่าวคือค่าความแข็งลดเหลือเพียง 52.1 HV ค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุดคือ 150.5 MPa และค่าความเค้นจุดครากคือ 59.4

6.1.3 ปริมาณซิลิคอนในโลหะผสม 0.165 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แคลเซียม 0.012-0.025 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และแบบเติมทั้งแคลเซียมและซิลิคอนที่ 0.015%Ca - 0.060%Si นั้นมีผลในการเพิ่มความสามารถในการต้านทานการหมองที่ดี โดยเฉพาะการเติมแคลเซียมที่ 0.012 - 0.025 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าการเปลี่ยนแปลงสีผิว (DE*) ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับค่า DE* ของโลหะผสมที่ไม่ได้เติมแคลเซียมหรือซิลิคอนเลย เมื่อพิจารณาว่าการเติมแคลเซียม 0.012 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ($E_{corr} = -461 \text{ mV}$, $I_{corr} = 0.8 \mu\text{A/cm}^2$) พบว่ามีค่า E_{corr} และ I_{corr} ต่างจากโลหะที่ไม่ได้เติมแคลเซียม ($E_{corr} = -498 \text{ mV}$, $I_{corr} = 29 \mu\text{A/cm}^2$) โดยค่า E_{corr} ที่มากกว่าแสดงว่าโลหะเกิดการกัดกร่อนได้ยากกว่า และค่า I_{corr} ที่น้อยกว่าแสดงว่าโลหะผสมสามารถต้านทานการแพร่ผ่านของอิออนได้ดีกว่า

6.1.4 การอบโลหะเงินสเตอร์ลิงด้วยความร้อนเพื่อให้ได้สีผิวต่างๆ สีผิวที่ได้เกิดจากการที่ธาตุผสมต่างๆ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันทำให้ผิวโลหะมีสีเปลี่ยนไป ขึ้นกับอุณหภูมิและระยะเวลาที่อบให้ความร้อน รวมทั้งปริมาณส่วนผสมทางเคมีของโลหะผสมชิ้นนั้นๆ ด้วย โดยอุณหภูมิและ

เวลาที่เหมาะสมเพื่อจะทำการอบให้ได้สีผิวที่สวยและเงางาม คือ อบที่อุณหภูมิ 200 °C เป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง หรืออบที่อุณหภูมิ 300 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

6.1.5 ส่วนผสมทางเคมีของเงินสเตอร์ลิงที่เหมาะสมคือ ส่วนผสมที่เติมแคลเซียม 0.012-0.025 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ที่ส่วนผสมนี้โลหะผสมจะมีสมบัติทางกล คือ ความแข็ง และความแข็งแรงดีมาก มีความต้านทานการหมองที่ดี สำหรับส่วนผสม 7.32%Cu – 0.015%Ca – 0.060%Si – balance of Ag นี้สมบัติทางกลและความต้านทานการหมองดีปานกลาง และการเติมซิลิคอนที่ปริมาณ 0.165 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นั้นได้ผลเรื่องความต้านทานการหมองที่ดี

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 จากการทดสอบอบความร้อนเพื่อให้ได้ผิวโลหะผสมสีต่างๆ ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณสมบัติและลักษณะของฟิล์มที่เกิดขึ้น นอกจากนี้อาจเพิ่มปริมาณธาตุผสมเพื่อเพิ่มความชัดเจนในเรื่องการเปลี่ยนแปลงสีให้มากยิ่งขึ้น

6.2.2 ควรศึกษาเพิ่มเติมว่ามีธาตุชนิดใดบ้างที่เป็นองค์ประกอบของฟิล์มที่เกิดขึ้นในการทดสอบการกัดกร่อน

6.2.3 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณสมบัติในด้านความต้านทานการหมองของเฟส Ag – Cu - Ca สีเทาที่เกิดขึ้นในชิ้นงานที่มีส่วนผสมของแคลเซียม