

บทนำ

1.1 ความสำคัญของงานวิจัย

ฟิล์มออกไซด์ตามธรรมชาติของอะลูมิเนียมมีความหนาน้อยกว่า 0.01 ไมครอน ทำหน้าที่ปกป้องผิวอะลูมิเนียมจากการกัดกร่อนในบรรยากาศ หากนำอะลูมิเนียมมาผ่านกระบวนการสร้างฟิล์มอะลูมิเนียมออกไซด์ จะได้ฟิล์มที่มีความหนาเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีให้แก่ผิวอะลูมิเนียม กระบวนการสร้างฟิล์มออกไซด์ หรือกระบวนการอะโนไดส์ (Anodizing) คือ กระบวนการทำให้สารละลายแตกตัวเป็นไอออนด้วยไฟฟ้า (Electrolytic process) เพื่อสร้างฟิล์มออกไซด์ให้หนากว่าฟิล์มที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และเรียกฟิล์มออกไซด์ที่ได้จากกระบวนการดังกล่าวว่า อะโนดิก (Anodic) กระบวนการอะโนไดส์มีเงื่อนไขและหลายพารามิเตอร์ที่ควบคุมลักษณะของฟิล์มฯ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

อิเล็กโทรไลต์แต่ละประเภทที่ใช้ในกระบวนการสร้างฟิล์มออกไซด์ของอะลูมิเนียม จะให้ลักษณะของฟิล์มฯที่แตกต่างกัน อิเล็กโทรไลต์ประเภทกรดซัลฟูริก กรดออกซาลิก หรือกรดฟอสฟอริก จะให้ฟิล์มที่มีรูพรุน (Pores) และมี Barrier layer คั่นอยู่ระหว่างรูพรุนกับเนื้ออะลูมิเนียม ส่วนอิเล็กโทรไลต์จำพวกกรดบอริก จะให้ฟิล์มเนื้อแน่น (Compact layer) ที่มีความต้านทานไฟฟ้าสูง (Debuyck, Moors และ Peterghem Van, 1993) หากจะผลิตผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียมที่มีสีส่น จะต้องนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาผ่านกระบวนการทำให้ฟิล์มเกิดสีภายหลังการสร้างฟิล์มอะโนดิก เนื่องจากฟิล์มอะลูมิเนียมออกไซด์ตามธรรมชาติจะมีลักษณะโปร่งใสและไม่มีสี ดังนั้นการควบคุมให้ผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียมมีคุณภาพสีสม่ำเสมอและตรงตามความต้องการนั้น ต้องควบคุมทั้งกระบวนการสร้างฟิล์มฯและกระบวนการทำให้ฟิล์มฯเกิดสี

ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียมรีดขึ้นรูปส่วนใหญ่ นิยมใช้โลหะผสมอะลูมิเนียม AA6063 มาผลิตชิ้นงาน โดยสร้างฟิล์มอะโนดิกด้วยอิเล็กโทรไลต์ประเภทกรดซัลฟูริกเพื่อเพิ่มความทนทาน และผ่านกระบวนการทำให้ฟิล์มเกิดสีเพื่อเพิ่มสีส่นให้แก่ผลิตภัณฑ์ กระบวนการทำให้ฟิล์มอะโนดิกเกิดสีด้วยกรรมวิธีทางไฟฟ้า (Electrolytic colouring process) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้รับคามนิยม ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวจะทำให้สีเข้าไปภายในรูของฟิล์มฯและทำให้ชิ้นงานเกิดสีตามความต้องการ ดังนั้นคุณภาพของสีจึงขึ้นอยู่กับลักษณะของรู A.W.Brace และ P.G.Sheasby (1979) กล่าวว่า มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าฟิล์มฯจะขึ้นอยู่กับการแรงดันไฟฟ้า (Voltage) นอกจากนั้นแล้ว อุณหภูมิของกระบวนการสร้างฟิล์มฯยังมีผลต่อลักษณะรูพรุนเช่นกัน (Wernick

และ Pinner 4 th ed., 1972) ดังนั้นการควบคุมลักษณะรูของฟิล์มอะลูมิเนียมออกไซด์ โดยใช้ การควบคุมอุณหภูมิและค่าแรงดันไฟฟ้าในระหว่างการสร้างฟิล์มฯ จะสามารถควบคุมความ สม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียมรีดขึ้นรูป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้หาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ และค่าแรงดันไฟฟ้าระหว่างการอะโนไดส์กับค่าสีใน การทำให้ฟิล์มเกิดสีด้วยวิธีทางไฟฟ้าในงานอะลูมิเนียม และสามารถประยุกต์ใช้กับงานใน ภาคอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพของกระบวนการผลิต กล่าวคือ

1. เพื่อหาค่าอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าระหว่างอะโนไดส์ และหาค่าสีภายหลังการทำให้ ฟิล์มเกิดสีด้วยวิธีทางไฟฟ้าของอะลูมิเนียมรีดขึ้นรูปโลหะผสม AA 6063 และทำการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดังกล่าว
2. สามารถประยุกต์ความสัมพันธ์ไปใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อลดปริมาณการสูญเสีย ผลิตภัณฑ์ พลังงาน และค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ชิ้นงานรีดขึ้นรูป AA 6063 ผ่านการบ่มตัว (Ageing) ที่อุณหภูมิ 175 ถึง 200 องศา เซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง ก่อนเข้าสู่กระบวนการสร้างฟิล์มอะลูมิเนียมออกไซด์
2. ชิ้นงานในแต่ละชุดทดลองมีขนาดพื้นที่ผิว 690 ตารางเซนติเมตร ถูกทำความสะอาด และเตรียมผิวด้วยสารล้างคราบไขมัน โซดาไฟและกรดไนตริกก่อนทำการอะโนไดส์
3. ชิ้นงานถูกอะโนไดส์โดยอิเล็กโทรไลต์ประเภทกรดซัลฟูริก ที่อุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ 16, 18, 20, 22 องศาเซลเซียส และแรงดันไฟฟ้า 14, 15, 16, 17 โวลต์
4. ความหนาของฟิล์มอะโนไดคจากการทดลองอยู่ในช่วง 9 ถึง 24 ไมครอน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบอิทธิพลของอุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ และของแรงดันไฟฟ้าระหว่างอะโนไดส์ที่มีต่อ ลักษณะรูฟิล์มอะลูมิเนียมออกไซด์ของอะลูมิเนียม AA 6063
2. ทราบอิทธิพลของลักษณะรูฟิล์มอะลูมิเนียมออกไซด์ที่มีต่อความสามารถในการทำให้ ฟิล์มเกิดสีด้วยวิธีทางไฟฟ้า
3. ทราบอิทธิพลของอุณหภูมิอิเล็กโทรไลต์ และของแรงดันไฟฟ้าระหว่างอะโนไดส์ที่มีต่อ ความสามารถในการทำให้ฟิล์มเกิดสีด้วยวิธีทางไฟฟ้า