

แผ่นเปลวอะลูมิเนียม (Foil)



อะลูมิเนียมฟอยด์หรือแผ่นเปลวอะลูมิเนียม เป็นบรรจุภัณฑ์โลหะที่ผลิตขึ้นจากอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ 99% โดยสำหรับอุตสาหกรรมบรรจุทั่วไปแผ่นอะลูมิเนียมมีความหนาอยู่ในช่วง 6-50 ไมครอน

ข้อดีของแผ่นเปลวอะลูมิเนียมทางบรรจุภัณฑ์ ได้แก่

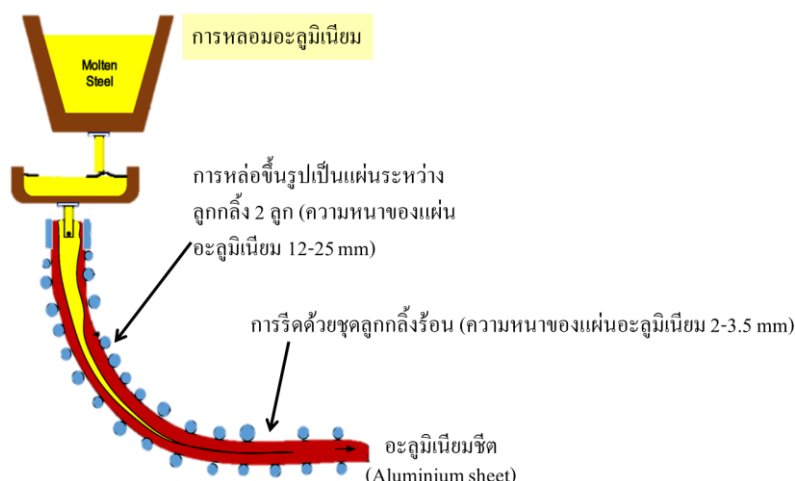
1. น้ำหนักเบา ผิววัสดุมีความมันวาว สะท้อนแสงได้ดี
2. ความเฉื่อยต่อการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีของไขมันและกรดอ่อนและไม่เป็นพิษต่อร่างกาย
3. การกันการซึมผ่านของน้ำและก๊าซต่างๆ จึงทำให้สามารถป้องกันการเกิดออกซิเดชันได้
4. สามารถถูกดัดได้ง่าย (ductility) และคงรูปเมื่อถูกพับได้ดี (excellent dead-fold)
5. สามารถนำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ รวมไปถึงมีต้นทุนต่ำในการรีไซเคิล

แต่อย่างไรก็ดีแผ่นเปลวอะลูมิเนียมยังมีข้อเสีย อาทิเช่น ง่ายต่อการฉีกขาดหรือการถูกเจาะเป็นรู โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปริขาดเนื่องจากการถูกพับหรือการถูกดัด และการเกิดรูเข็ม Pinholes สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อความหนาของแผ่นเปลวน้อยกว่า 17 ไมครอน เนื่องจากสารปนเปื้อนในโลหะหรือกระบวนการผลิต เป็นต้น

ในธรรมชาติอะลูมิเนียมอยู่ในรูปสารประกอบของสินแร่บ็อกไซต์ ซึ่งจะถูกนำไปผ่านกระบวนการ Bayer Process เพื่อแยกเอาอะลูมิเนียมออกไซด์ออกมาก่อนที่จะนำไปผ่านกระบวนการฮอลล์และเฮรูลต์ ซึ่งอาศัยการแยกสลายด้วยไฟฟ้าเพื่อให้ได้อะลูมิเนียมบริสุทธิ์

กระบวนการผลิตแผ่นเปลวอะลูมิเนียม สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ การหล่อแผ่นแบบต่อเนื่อง (Continuous strip casting) และการรีดด้วยลูกกลิ้ง (Rolling mill)

1. การหล่อแผ่นแบบต่อเนื่อง

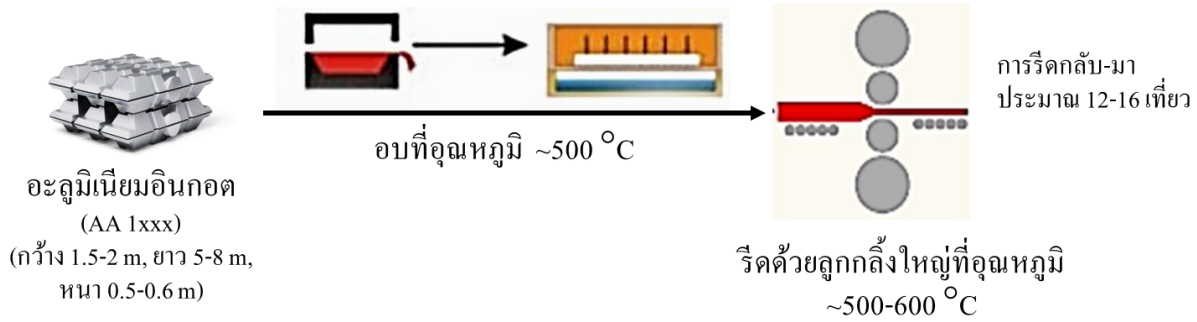


รูปที่ 1 การหล่อแผ่นอะลูมิเนียมแบบต่อเนื่อง

ที่มา: ดัดแปรภาพจาก <http://www.mdpi.com/1996-1944/8/6/3562>

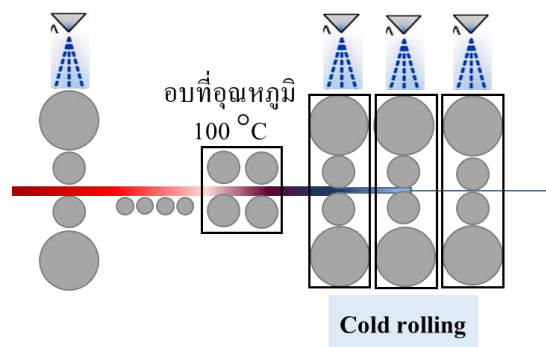
ก้อนอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ถูกนำไปหลอมในเตาที่อุณหภูมิสูงกว่า 660 °C และถูกขึ้นรูปเป็นแผ่นซีทด้วยการไหลผ่านลูกกลิ้ง 2 ลูก หรือสายพาน ดังรูปที่ 1 โดยความหนาของแผ่นอะลูมิเนียมจะลดลงตามจำนวนครั้งที่รีดซ้ำด้วยลูกกลิ้ง วิธีนี้เหมาะสำหรับอะลูมิเนียมบริสุทธิ์หรืออะลูมิเนียมที่มีองค์ประกอบของสารเพิ่มความแข็งแรงในปริมาณต่ำ

2. การรีดด้วยลูกกลิ้ง (Rolling mill) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ซึ่งได้แก่ การรีดร้อน และการรีดเย็น



รูปที่ 2 การผลิตแผ่นเปลวอะลูมิเนียมโดยการรีดด้วยลูกกลิ้ง
ที่มา: ดัดแปรภาพจาก <http://www.shanghaimetal.com>

ก้อนอะลูมิเนียมบริสุทธิ์หรืออินกอต (Ingot) ถูกอบที่อุณหภูมิประมาณ 500 °C เพื่อให้เนื้อของอะลูมิเนียมนุ่มลง และสามารถรีดเป็นแผ่นได้ด้วยลูกกลิ้ง หลังจากนั้นอินกอตจะผ่านเข้าสู่ส่วนการรีดร้อนซึ่งประกอบด้วยชุดลูกกลิ้งใหญ่ที่อุณหภูมิ 500 – 600 °C และรีดอินกอตกลับไป-มาประมาณ 12 – 16 รอบ ก่อนผ่านเข้าสู่ส่วนของการรีดเย็นซึ่งมีการลดอุณหภูมิของระบบด้วยน้ำเย็น ลักษณะการหมุนของลูกกลิ้งในส่วนนี้แบ่งได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ ลูกกลิ้งสลับทิศการหมุนกลับไป-มา (Reverse rolling mill) ลูกกลิ้งหมุนในทิศทางเดียวกันเท่านั้น (Non-reverse rolling mill) และชุดของลูกกลิ้งที่เรียงต่อกันทำงานได้ทั้งแบบ reverse และ non-reverse (Tandem rolling mill)



รูปที่ 3 กระบวนการรีดเย็นในการผลิตแผ่นเปลวอะลูมิเนียม

ความหนาของแผ่นเปลวอะลูมิเนียมในอุตสาหกรรมการบรรจุทั่วไป ~ 6-50 ไมครอน และพื้นผิวของแผ่นเปลวอะลูมิเนียมมี 2 ลักษณะ ได้แก่ มันวาว (bright and shiny) ซึ่งเป็นด้านที่สัมผัสกับลูกกลิ้ง และผิวด้านไม่เงา (matte) เป็นด้านที่สัมผัสแผ่นอะลูมิเนียมเอง (foil-to-foil)

แหล่งข้อมูลอ้างอิง งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2559. วัสดุอ่อนตัวสำหรับการบรรจุ. อีไฟเอป, กรุงเทพฯ.