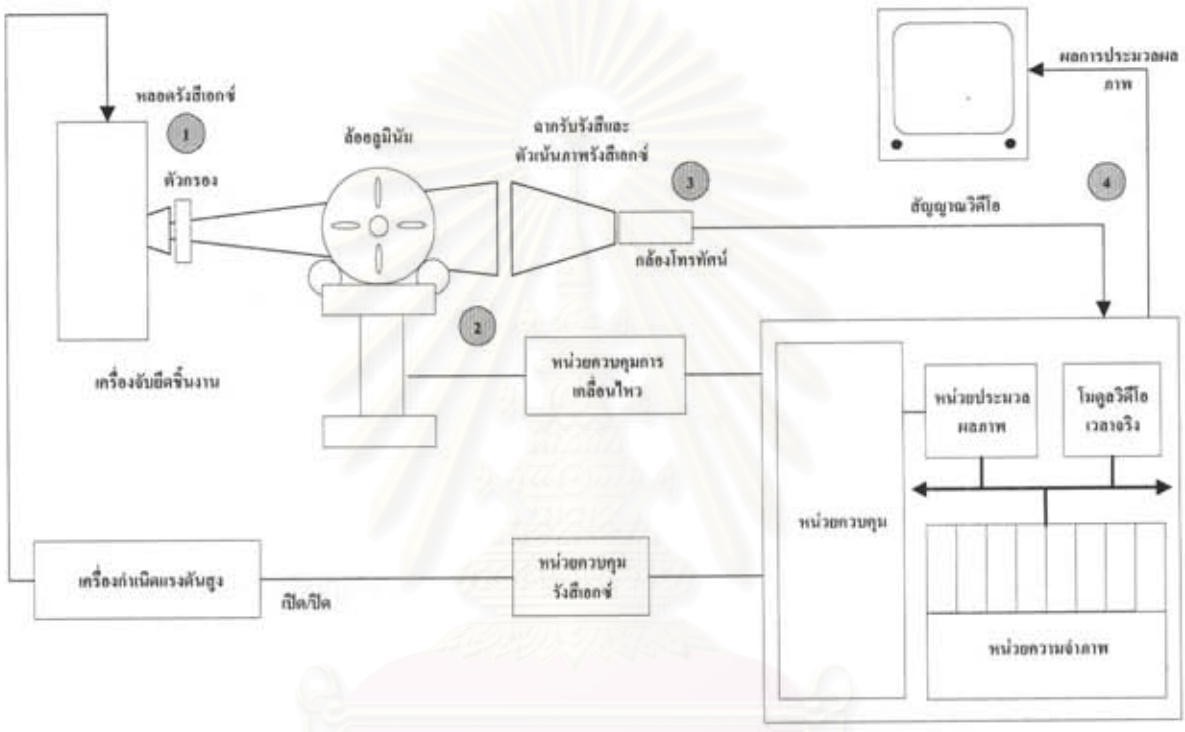
บทที่ 3

ความรู้พื้นฐานของระบบตรวจพินิจล้ออลูมินัม

3.1 ระบบตรวจพินิจล้ออลูมินัมโดยสังเขป



รูปที่ 3.1 ระบบการตรวจพินิจล้ออลูมินัม

<u>ระบบตรวจพินิจล้ออลูมินัม ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังรูปที่ 3.1</u>

1. ส่วนชุดเครื่องฉายรังสีเอกซ์ ประกอบด้วย หน่วยควบคุม(Control Processor) ,เครื่องกำเนิดแรงดันสูง(High Voltage Generator) ,หลอดรังสีเอกซ์(X-ray Tube) ,ตัวกรอง (Filter) หน้าที่ของส่วนชุดเครื่องฉายรังสีเอกซ์ คือการฉายรังสีเอกซ์ ให้ได้ขนาดที่พอเหมาะกับความหนาของล้ออลูมินัมซึ่งขึ้นอยู่กับแบบของล้ออลูมินัมนั้นๆ การฉายรังสีเอกซ์ที่อ่อนเกินไปจะทำให้ภาพที่แสดงออกมาที่ส่วนแสดงผลมืดเกินไปไม่สามารถมองเห็นรายละเอียดของล้อที่มีส่วนหนาได้ และในทางตรงกันข้ามการฉายรังสีเอกซ์ที่เข้มเกินไปจะส่งผลให้มองไม่เห็นรายละเอียดของล้ออลูมินัมที่มีส่วนบาง

2. ส่วนจับยึดชิ้นงาน ประกอบด้วย หน่วยควบคุม(Control Processor) , หน่วยควบคุมการเคลื่อนไหว(Manipulation Control) และเครื่องจับยึดชิ้นงาน(Manipulator) หน้าที่ของส่วนจับยึดชิ้นงานคือการควบคุมให้ล้ออลูมินัมหมุนหรือเอียงให้ได้ตำแหน่งที่ฉายรังสีเอกซ์ออกไปแล้วได้ภาพที่ชัดที่สุด

3. ส่วนเปลี่ยนรังสีเอกซ์เป็นสัญญาณภาพ ประกอบด้วย ฉากรับรังสีเอกซ์ (X-ray Image Intensifier) และ กล้องโทรทัศน์(TV-Camera) หน้าที่ของส่วนเปลี่ยนรังสีเอกซ์เป็นสัญญาณภาพคือการเปลี่ยนรังสีเอกซ์ที่ได้จากการฉายรังสีให้เป็นสัญญาณโทรทัศน์ เมื่อมีรังสีเอกซ์ที่ถูกฉายออกจากส่วนฉายรังสี เดินทางทะลุล้ออลูมินัมที่วางอยู่ระหว่างเครื่องฉายรังสีกับฉากรับรังสี ถ้าล้ออลูมินัมส่วนใดหนารังสีจะผ่านได้น้อยและถ้าส่วนใดบางรังสีเอกซ์จะผ่านไปได้มาก ฉากรับรังสีจะทำปฏิกิริยากับรังสีเอกซ์โดยถ้ารังสีเอกซ์ที่มาตกกระทบมีความเข้มมากที่บริเวณนั้นของฉากรับรังสีจะสว่างมาก และรังสีที่มาตกกระทบมีความเข้มน้อยที่บริเวณนั้นของฉากรับรังสีมืด จากนั้นกล้องโทรทัศน์จะทำหน้าที่ถ่ายภาพจากฉากรับรังสีส่งไปยังส่วนประมวลผลต่อไป

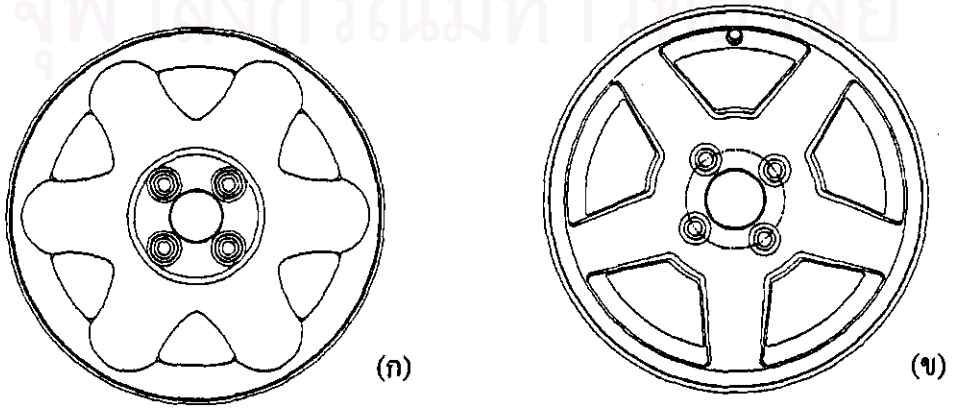
4. ส่วนประมวลผลภาพ ประกอบด้วย หน่วยประมวลผลภาพ(Image Array Processor) , โมดูลวิดีโอเวลาจริง(Real Time Video Module) หน้าที่ของส่วนประมวลผลภาพคือการนำสัญญาณภาพที่ได้มาประมวลผลด้วยกระบวนการต่างๆดังกล่าวในบทที่ 2 จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ออกมาแสดงยังเครื่องรับภาพ

3.2 ลักษณะทั่วไปของล้ออลูมินัม

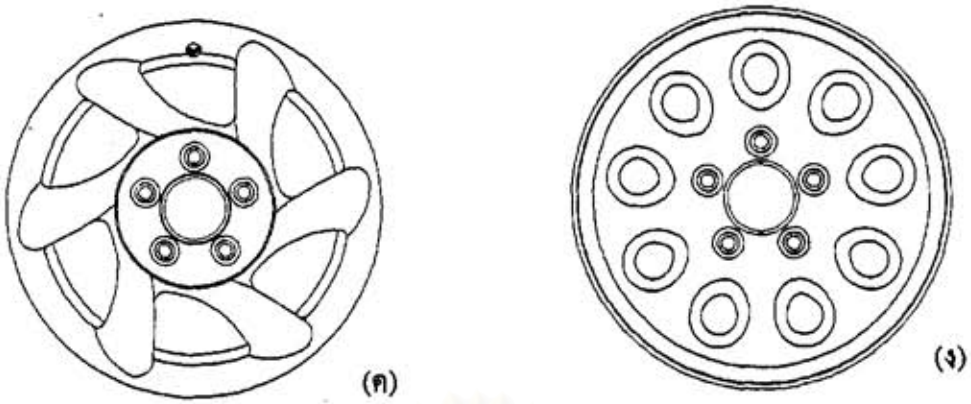
โครงสร้างโดยทั่วไปของล้ออลูมิเนียมจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. ดุมล้อ เป็นจุดศูนย์กลางของล้อ
2. ขอบล้อ เป็นส่วนที่อยู่รอบนอกสุดของล้อ
3. ก้านล้อ เป็นส่วนที่เชื่อมอยู่ระหว่างดุมล้อและขอบล้อ

โดยทั่วไปเส้นผ่าศูนย์กลางของล้ออลูมินัมจะมีขนาดอยู่ระหว่าง 13 นิ้วถึง 17 นิ้ว ซึ่งมีลวดลายที่ต่างๆกันออกไปดังรูปที่ 3.2



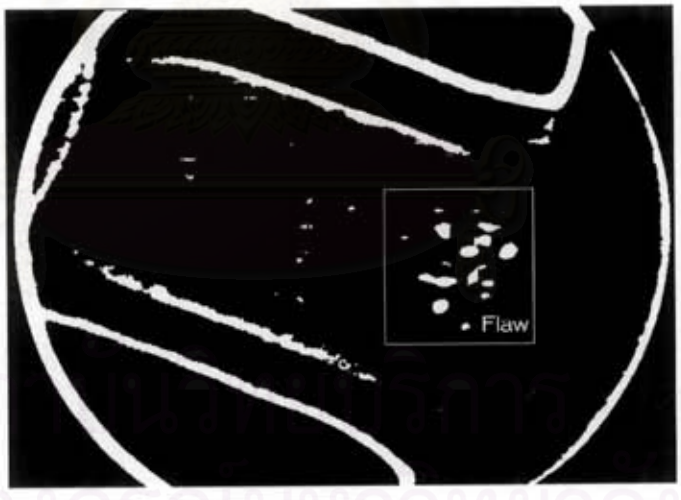
(ก) (ข)



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างภาพล้ออลูมินัมแบบต่างๆ

3.3 ลักษณะทั่วไปของรอยตำหนิ

รอยตำหนิที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตล้ออลูมินัมที่สามารถดูได้จากภาคแสดงผลนั้น จะมีอยู่สองลักษณะคือ เป็นลักษณะของฟองอากาศ(Flaw) และ รอยแตกร้าว(Crack) ซึ่งแสดงเป็นบริเวณที่สว่างกว่าบริเวณรอบข้าง โดยปกติแล้วรอยตำหนิมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ที่พบในอุตสาหกรรมการผลิตล้ออลูมินัมเป็นลักษณะของฟองอากาศ และมักจะรวมกันเป็นกลุ่ม ดังตัวอย่างของภาพฟองอากาศแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ภาพ 2 ระดับของกลุ่มฟองอากาศ

3.4 สัญญาณรบกวน[6]

จากโครงสร้างของระบบการตรวจพินิจด้วยวิธีฉายรังสีเอกซ์สามารถแยกสัญญาณรบกวนออกเป็นสองส่วนหลัก โดยสัญญาณรบกวนส่วนที่หนึ่ง (Nq) นั้นเกิดจากคุณสมบัติของรังสีเอกซ์เพราะการกระเจิงของควอนตัม(Quantum) ที่ยิงออกไปไม่สามารถกำหนดทิศทางของการกระเจิงได้

อย่างชัดเจนเมื่อควอนตัมนั้นไปการกระทบกับล้ออลูมินัมก่อนถึงฉากรับรังสีทำให้ทิศทางของควอนตัมมีการเปลี่ยนแปลงไป สำหรับสัญญาณรบกวนส่วนที่สอง (Nc) เกิดขึ้นในวงจรขยายภาคต้นของวงจรกล้องจับภาพ หรือเกิดจากความเสื่อมของฉากรับรังสี เราสามารถจัดรูปผลรวมสมการของสัญญาณรบกวนทั้งสองแบบ(N) เขียนได้ดังสมการ 3.1

$$N = \sqrt{Nq^2 + Nc^2} \tag{3.1}$$

สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นในส่วนแรกมีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนที่สอง โดยธรรมชาติของสัญญาณรบกวนส่วนที่หนึ่งเกิดจากหลายตัวแปร เช่น แรงดันและกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้ส่วนฉายรังสีเอกซ์ที่ไม่เหมาะสม ในทางปฏิบัติการลดสัญญาณรบกวนในส่วนแรกนี้สามารถทำได้โดยการเลือกปรับตัวแปรข้างต้นให้เหมาะสม การลดสัญญาณรบกวนในส่วนที่สองสามารถทำได้ด้วยกระบวนการประมวลผลทางภาพซึ่งจะอธิบายในหัวข้อ 4.2.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย