

Helium Leak Detector

เครื่องตรวจหารอยรั่วด้วยฮีเลียมหรือเรียกย่อ ๆ ว่า HLD จะมีส่วนประกอบสำคัญคือ ส่วนที่ทำหน้าที่ตรวจจับฮีเลียม และระบบปั๊มสำหรับทำการดูดก๊าซฮีเลียมหรือระบบปั๊มสำหรับสร้างสถานะสุญญากาศ ฮีเลียมที่ตรวจพบจะถูกดูดเข้ามาในระบบ และถูกตรวจจับเครื่องจะทำการวิเคราะห์ถึงปริมาณฮีเลียม โดยอาศัยกระบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือโปรเซสเซอร์

เทคนิคการตรวจหารอยรั่วด้วยฮีเลียม (Helium Leak Detection Techniques)

เนื่องจากก๊าซฮีเลียมเป็นก๊าซเฉื่อย ทำปฏิกิริยาได้ยาก และมีขนาดโมเลกุลที่เล็กสามารถทะลุผ่านรอยรั่วเล็ก ๆ ของชิ้นงานทดสอบได้ จึงนำมาใช้ในการหารอยรั่วของชิ้นงาน เทคนิคในการตรวจหารอยรั่วโดยใช้ฮีเลียม (Helium Leak Detection Techniques) สามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภทคือ ประเภทที่ใช้ระบบสุญญากาศ (Vacuum Methods) และแบบที่ใช้การตรวจหาฮีเลียมภายนอกชิ้นงาน (Sniffing Methods)

1. แบบที่ใช้ระบบสุญญากาศ (Vacuum Methods)

เป็นการใช้ระบบสุญญากาศช่วยในการทดสอบชิ้นงาน ซึ่งชิ้นงานทดสอบจะต้องสามารถทนต่อสภาพสุญญากาศได้ สามารถแบ่งย่อยได้เป็นสามวิธีคือ การทดสอบแบบสเปรย์ (Spraying Test) การทดสอบแบบไม่ระบุตำแหน่งรอยรั่วด้วยสุญญากาศ (Global Hard Vacuum Test) และการทดสอบแบบอัดฮีเลียมให้กับชิ้นงาน (Bombing Test)

1.1 การทดสอบแบบสเปรย์ (Spraying Test)

เป็นการนำชิ้นงานที่จะทดสอบมาทำให้ภายในมีสภาพเป็นสุญญากาศ แล้วใช้ปืนยิงฮีเลียม (Spray Gun) ยิงฮีเลียมไปยังบริเวณที่จะตรวจสอบภายนอกชิ้นงาน หากชิ้นงานทดสอบมีรอยรั่ว โมเลกุลของฮีเลียมจะสามารถทะลุผ่านชิ้นงานเข้าไปด้านในและถูกตรวจจับด้วยตัวตรวจจับฮีเลียมก็จะทราบได้ว่ามีรอยรั่วที่บริเวณนี้

1.2 การทดสอบแบบไม่ระบุตำแหน่งรอยรั่วด้วยสุญญากาศ (Global Hard Vacuum Test)

เป็นวิธีทดสอบที่ชิ้นงานทดสอบจะเชื่อมต่อกับท่อส่งก๊าซฮีเลียม ภายในชิ้นงานจะถูกบรรจุด้วยฮีเลียม และชิ้นงานทดสอบนี้จะถูกบรรจุในภาชนะสำหรับทดสอบ (Chamber) อีกชั้นหนึ่ง ในกระบวนการทดสอบจะต้องทำให้ภายในภาชนะสำหรับทดสอบ (Chamber) มีสภาพเป็นสุญญากาศ หากชิ้นงานทดสอบ

มีรอยร้าว โมเลกุลของอีเลียมที่อยู่ภายในชิ้นงานทดสอบจะทะลุผ่านออกมาจากชิ้นงาน เนื่องจากภายในภาชนะสำหรับทดสอบ (Chamber) มีสภาพเป็นสุญญากาศ จึงมีความดันต่ำกว่าภายในชิ้นงานทดสอบ เป็นผลให้โมเลกุลอีเลียมถูกดันออกมาผ่านรอยร้าว และโมเลกุลอีเลียมที่หลุดออกมาก็จะถูกตรวจจับได้ ทำให้ทราบได้ว่าชิ้นงานทดสอบมีรอยร้าว แต่วิธีนี้จะไม่สามารถระบุตำแหน่งของรอยร้าวได้

1.3 การทดสอบแบบอัดอีเลียมให้กับชิ้นงาน (Bombing Test)

ใช้ทดสอบชิ้นงานที่มีการซึดซึม เช่น ซิปวงจรรวม (IC) โดยนำชิ้นงานมาใส่ในภาชนะสำหรับอัดอีเลียม (Chamber) แล้วทำการอัดอีเลียมด้วยความดันเข้าไปภายในภาชนะสำหรับอัดอีเลียมหากชิ้นงานทดสอบมีซึดซึมที่มีรอยร้าว อีเลียมจะถูกดันทะลุผ่านรอยร้าวเข้าไปในชิ้นงานทดสอบ หลังจากทำการอัดอีเลียมแล้ว จึงนำชิ้นงานทดสอบมาใส่ในภาชนะสำหรับทดสอบ (Chamber) และทำให้มีสภาพเป็นสุญญากาศอีเลียมที่อยู่ภายในชิ้นงานทดสอบเนื่องจากมีรอยร้าวจะถูกดึงออกมาและถูกตรวจจับ ทำให้ทราบว่าชิ้นงานทดสอบมีรอยร้าวเกิดขึ้น

2. แบบที่ใช้การตรวจหาอีเลียมภายนอก (Sniffing Methods)

เป็นวิธีที่ไม่ใช้ระบบสุญญากาศ ใช้การอัดอีเลียมเข้าไปในชิ้นงานทดสอบด้วยความดัน หากชิ้นงานทดสอบมีรอยร้าว อีเลียมจะทะลุผ่านรอยร้าวออกมา ในการทดสอบจะใช้หัวตรวจจับอีเลียม (Probe) ตรวจหาอีเลียมบริเวณรอบ ๆ ชิ้นงานภายนอกการทดสอบรูปแบบนี้จะสามารถระบุตำแหน่งของชิ้นงานทดสอบที่เกิดรอยร้าวได้ และใช้สำหรับทดสอบชิ้นงานที่ไม่สามารถทนต่อสภาพสุญญากาศได้