

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ตู้แช่แข็งอุณหภูมิต่ำ - 80 องศาเซลเซียส ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 578 ลิตร จำนวน 1 ตู้

1. เป็นตู้แช่แข็งสำหรับเก็บรักษาตัวอย่างชนิดประตูแนวตั้ง โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -50 ถึง -86 องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส )
2. ฉนวนกันความร้อนมีความหนาไม่เกิน 80 มิลลิเมตร ผลิตจากวัสดุชนิด polyurethane foam ประกอบด้วยเทคโนโลยีฉนวนสุญญากาศ (Vacuum insulation panel) และปิดผนึกด้วย metal-coated polymer film ทำให้ได้ฉนวนที่บางและที่มีประสิทธิภาพสูง
3. มีประสิทธิภาพสูงในการเก็บกักอุณหภูมิ โดยเมื่อหยุดการทำงานของเครื่องจะสามารถเก็บอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมง จากอุณหภูมิ - 85 องศาเซลเซียส ไปถึง 0 องศาเซลเซียส
4. มีความจุของตู้ไม่น้อยกว่า 740 ลิตร สามารถเก็บกล่องบรรจุตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 576 กล่อง หรือ บรรจุตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 57,600 ตัวอย่าง
5. สามารถลดอุณหภูมิจาก 20 องศาเซลเซียส ไปถึง - 80 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาไม่เกิน 4 ชั่วโมง 30 นาที
6. ประตูประกอบด้วย 2 ชั้น
  - 6.1 ประตูชั้นนอกมีฉนวนกันความร้อน ออกแบบด้ามจับให้เปิด-ปิดได้ง่าย และมีขอบยางแบบเรียบแบนที่ขอบประตูเพื่อป้องกันการสูญเสียความเย็นจากอากาศเย็นที่ไหลออกและทำความสะอาดได้ง่าย มีระบบเปิดลิ้นคอกประตูอัตโนมัติด้วยรหัสผ่านเพื่อความปลอดภัยสูงสุดของตัวอย่าง
  - 6.2 ประตูชั้นในแบ่งเป็น 3 ประตู พร้อมฉนวนกันความร้อนและขอบยางเพื่อป้องกันการสูญเสียความเย็น
7. ภายในตู้แบ่งส่วนวางตัวอย่างได้เป็น 3 ส่วน โดยสามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 18 แร็ค แต่ละชั้นรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม โดยชั้นสำหรับวางตัวอย่างออกแบบให้มีช่องถ่ายเทอากาศ ทำให้การหมุนเวียนอากาศระหว่างชั้นทำได้เร็วและสม่ำเสมอ
8. ใช้คอมเพรสเซอร์ชนิดทนต่อการทำงานหนัก (Heavy-duty) และคอมเพรสเซอร์สามารถหาเปลี่ยนทดแทนได้ตามท้องตลาด (Commercially available)
9. มีระบบทำความเย็นประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ 2 ตัวทำงานต่อเนื่องกัน สำหรับการใช้งานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน
10. น้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์เป็นชนิดสังเคราะห์มีคุณสมบัติป้องกันการอุดตันของน้ำมัน (Oil-logging) สามารถย่อยสลายได้ (Biodegradable) มีประสิทธิภาพสูง และสามารถหาเปลี่ยนทดแทนได้ตามท้องตลาด (Commercially available)
11. ผนังตู้ด้านในผลิตจากโลหะไร้สนิม (Stainless steel) เกรด 304 2B และผนังภายนอกทำจากโลหะเคลือบสีชนิด powder-coated steel หรือดีกว่า
12. มีหน้าจอบริหารการทำงานแบบระบบสัมผัสสามารถแสดงผลได้ดังนี้
  - 12.1 กราฟแสดงอุณหภูมิภายในตู้และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม โดยเลือกดูการเปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาต่างๆ ได้ (Time span)
  - 12.2 แสดงเหตุการณ์, วันที่ และเวลาต่างๆที่เกิดขึ้นเช่น บันทึกรู้ใช้งาน, แสดงเวลาการเปิด/ปิดประตู เป็นต้น
  - 12.3 มีฟังก์ชันล็อกหน้าจอสำหรับทำความสะอาดหน้าจอ
  - 12.4 แสดงค่าการเตือนอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าที่กำหนด
  - 12.5 สามารถแสดงอุณหภูมิของ probe ทั้ง 4 ตำแหน่งคือ ภายในตู้, Condenser, heat exchanger และอุณหภูมิภายนอกได้
  - 12.6 สถานะการทำงานของระบบทำความเย็นที่ high stage และ low stage compressors
  - 12.7 แสดงการใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น กระแสไฟฟ้าที่จ่ายเข้าเครื่อง และ ปริมาณพลังงาน (V) ของแบตเตอรี่ที่เหลือ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

นาย ย. ตี ย. ส. น.

(ผศ.ดร.ยามาระตี จัยสิน)


นาย อ. ส. พ. ดร. รัฐจักร รังสิวิวัฒน์

(ผศ.น.สพ.ดร.รัฐจักร รังสิวิวัฒน์)

นาย อ. ส. พ. ดร. ปภาวี สมาธิวัฒน์

(ผศ.ส.พญ.ดร.ปภาวี สมาธิวัฒน์)

13. ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าได้ดังต่อไปนี้
  - 13.1 ตั้งอุณหภูมิภายในตู้
  - 13.2 ตั้งค่าการเตือนของอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าที่กำหนด
14. สามารถบันทึกและส่งออกข้อมูลผ่านช่อง USB ที่อยู่บริเวณหน้าเครื่องได้ ดังนี้
  - 14.1 กราฟบันทึกอุณหภูมิภายในตู้และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม
  - 14.2 เหตุการณ์ต่างๆ
15. มีระบบเตือนต่างๆ ซึ่งจะแสดงผลที่หน้าจอเป็นข้อความบ่งชี้และมีเสียงเป็นสัญญาณเตือนดังนี้
  - 15.1 อุณหภูมิภายในตู้สูงและต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้
  - 15.2 อุณหภูมิภายนอกตู้สูงและต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้
  - 15.3 ประตูด้านนอกเปิดไว้นานเกินไป
  - 15.4 ระบบไฟมีปัญหา
  - 15.5 หัววัดอุณหภูมิทำงานล้มเหลว
  - 15.6 ระบบทำความเย็น (Condenser) ทำงานผิดปกติ
  - 15.7 พัดลมระบายอากาศไม่ทำงาน
16. สามารถตั้งรหัสผ่านเพื่อกำหนดการเข้าถึงของผู้ใช้งาน (User Access) ไม่น้อยกว่า 999 คน เพื่อความปลอดภัยของตัวอย่าง
17. หัววัดอุณหภูมิภายในตู้เป็นชนิด PT100
  - ติดตั้งอยู่บริเวณผนังตู้ตรงส่วนกลางของตัวตู้เพื่อการตรวจวัดอุณหภูมิที่เชื่อถือได้ยิ่งขึ้น
18. มีช่องอนุกรมประสงค์ที่มุมด้านบนของตัวตู้ จำนวน 2 ช่อง
  - เพื่อใส่หัววัดอุณหภูมิเพิ่มเติมหรือเพิ่มระบบสำรองความเย็นด้วยก๊าซ CO<sub>2</sub>
19. ควบคุมการทำงานของอุณหภูมิด้วยระบบ microprocessor
20. มีระบบป้องกันสูญญากาศภายในตู้ ชนิด automatic vent port ที่แผงควบคุมการทำงานบริเวณฝาประตู ช่วยลดความเป็นสูญญากาศ ทำให้สามารถเปิดประตูได้ง่ายขึ้น
21. มีอัตราการบริโภคพลังงานไฟฟ้าไม่เกิน 10.5 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน (kWh/day) เมื่อใช้งานที่อุณหภูมิ -80°C
22. มีระบบแบตเตอรี่สำรองสำหรับสัญญาณเตือนและแผงควบคุมการทำงานในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง โดยสามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมง
23. ใช้สารทำความเย็นชนิด CFC- free และ HCFC- free ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
24. มีล้อเลื่อน และมีอุปกรณ์ยึดติดตัวตู้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขยับเคลื่อนที่ของเครื่องได้
25. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย CE, UL และมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน Energy star จาก UL
26. โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 13485 และ ISO 14001
27. รับประกันคุณภาพ 2 ปี
28. บริษัทต้องมีวิศวกรที่ได้รับใบรับรองการฝึกอบรมการบำรุงรักษาเพื่อประโยชน์ในการดูแลรักษาและซ่อมบำรุง
29. อุปกรณ์ประกอบต่อ 1 ตู้
  - 29.1 Stabilizer 5 KVA จำนวน 1 เครื่อง
  - 29.2 ถังมือทนความเย็น จำนวน 1 คู่
  - 29.3 CO2 Back-up จำนวน 1 เครื่อง
  - 29.4 มาตรฐานแรงดัน จำนวน 1 ชุด
  - 29.5 ถังแก๊ส CO2 จำนวน 4 ถัง พร้อมโซลิตอกังจำนวน 8 เส้น
  - 29.6 เครื่องปั่นเหวี่ยงขนาดเล็ก ความเร็วไม่น้อยกว่า 5,000 รอบต่อนาที จำนวน 3 เครื่อง
  - 29.7 เครื่องผสมสารแบบหมุนวน ช่วงความเร็วรอบในการหมุน 0-4,500 รอบต่อนาที จำนวน 3 เครื่อง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ		
 (ผศ.ดร.ยามาระตี จัยสิน)	 (ผศ.น.สพ.ดร.รัฐจักร รังสิวิวัฒน์)	 (ผศ.ส.พญ.ดร.ปาภาวี สมอาทิตย์วัฒน์)