

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องลดความชื้นอากาศสำหรับกระบวนการทำแห้งแบบอุณหภูมิต่ำ
2. จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง
3. รายละเอียดทั่วไป

เครื่องลดความชื้นอากาศสำหรับกระบวนการทำแห้งแบบอุณหภูมิต่ำเป็นเครื่องที่ใช้ในการทำวิจัยทางด้านการดึงความชื้นออกจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร พืชสมุนไพร เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและรักษาคุณภาพของวัสดุที่นำมาลดความชื้นโดยเฉพาะพืชสมุนไพร เช่น กัญชา ฟ้าทะลายโจร เห็ดถั่งเช่า ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวสามารถรักษาคุณภาพของสารที่อยู่ในพืชสมุนไพรไม่ให้สูญหายในระหว่างกระบวนการอบแห้ง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องลดความชื้นอากาศสำหรับกระบวนการทำแห้งแบบอุณหภูมิต่ำ จะต้องประกอบด้วยครุภัณฑ์รายการต่างๆ ดังต่อไปนี้

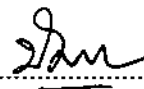
- 4.1. โครงสร้างทำด้วยเหล็กพ่นสีกันสนิม หรือวัสดุที่ดีกว่า
 - 4.1.1 วัสดุหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร
 - 4.1.2 เชื่อมประกอบโครงสร้างเป็นชิ้นเดียวกัน
- 4.2. มีล้อแบบล็อกได้ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ล้อ
 - 4.2.1 สามารถรับน้ำหนักรวมได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม
 - 4.2.2 วัสดุล้อเป็นยูรีเทนหรือดีกว่า
- 4.3. ท่อลมเป็นท่อดักท์ชนิดเหลี่ยมมีความหนาไม่ต่ำกว่า 0.45 มิลลิเมตร ทำด้วยวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม
 - 4.3.1 หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
 - 4.3.2 เป็นโลหะชนิดเดียวกันกับท่อดักท์ปิดฉนวนด้านนอก
 - 4.3.3 สามารถเลือกรูปแบบการไหลเวียนอากาศได้ทั้งแบบไหลเวียนภายในและใช้อากาศภายนอก
- 4.4. ปริมาณลมสูงสุดไม่น้อยกว่า 400 CFM โดยใช้ระบบการไหลเวียนแบบดูด
 - 4.4.1 ใช้อุปกรณ์ดูดอากาศแบบพัดลม (Fan) หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.4.2 สามารถปรับปริมาณลมหรือความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- 4.5. ขนาดห้องอบ กว้าง-ลึก-สูง (ภายใน) ไม่น้อยกว่า 800 x 500 x 500 มิลลิเมตร พร้อมชั้นวางไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
 - 4.5.1 วัสดุเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม SUS304 หรือดีกว่า
 - 4.5.2 หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
 - 4.5.3 เป็นโลหะชนิดเดียวกันกับตู้อบปิดฉนวนด้านนอก
 - 4.5.4 มีล็อกประตูไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง
- 4.6. ระบบไฟฟ้า 220 โวลท์
- 4.7. มีระบบการลดความชื้นแบบ 2 ขั้นตอน
 - 4.7.1 มีระบบทำความเย็นแบบขนานไม่น้อยกว่า 2 ชุด ใช้สารทำความเย็น R32 หรือ R134a หรือดีกว่า
 - 4.7.2 มีกำลังในการทำความเย็นรวมไม่น้อยกว่า 18,000 Btu/h
 - 4.7.3 สามารถเลือกใช้ระบบทำความเย็นให้ทำงานได้ทั้งแบบ 1 ชุด และแบบ 2 ชุด
 - 4.7.4 คอล์ยร้อน (คอนเดนเซอร์) ระบายความร้อนด้วยอากาศ
 - 4.7.5 สามารถใช้คอล์ยร้อนในการอุ่นอากาศสำหรับการอบแห้งได้น้อย 1 ชุด

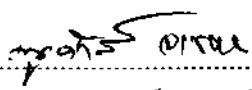
- 4.7.6 มีระบบละลายน้ำแข็งแบบอัตโนมัติให้กับคอยล์เย็นกรณีมีน้ำแข็งอุดตัน
- 4.8 สามารถควบคุมอุณหภูมิอากาศแห้งได้ในช่วง 25–35 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า
- 4.9 สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศให้อยู่ในช่วง 35–45 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า
- 4.10 มีระบบกรองอากาศทางเข้าแบบไส้กรองเปลี่ยนได้สามารถกรองได้ละเอียดมากกว่า PM2.5
- 4.11 สามารถปรับปริมาณลมได้ด้วยการปรับความเร็วรอบมอเตอร์ที่สอดคล้องกับข้อ 4.4
- 4.12 มีระบบการให้ความร้อนอากาศด้วยความร้อนจากคอนเดนเซอร์และฮีทเตอร์ไฟฟ้าร่วมกัน
 - 4.12.1 ฮีทเตอร์เป็นแบบ 220 โวลท์ ขนาดกำลังรวมไม่น้อยกว่า 2 กิโลวัตต์
 - 4.12.2 สามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นและก่อนเข้าห้องอบ
- 4.13 มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิและความชื้นทั้งภายในและภายนอกห้องอบแห้งตลอดเวลาเป็นแบบตัวเลข
- 4.14 ควบคุมระบบการทำงานด้วยเปอร์เซ็นต์ความชื้นแบบตั้งค่าได้
- 4.15 สามารถอ่านค่าพลังงานรวมระหว่างการใช้งานได้เป็นแบบตัวเลข
- 4.16 อุปกรณ์ทั้งหมดประกอบเป็นชุดอยู่บนแท่นหรือโครงสร้างเคลื่อนที่ได้

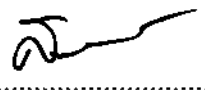
5. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ตามปกติก่อนการตรวจรับ หากมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเอง
- 5.2 หลังจากผ่านการตรวจรับแล้ว ผู้เสนอราคาจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือให้กับผู้ใช้งาน (On-site Training) จนสามารถใช้งานได้ หากมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเอง
- 5.3 ในช่วงระยะเวลาการรับประกัน หากครุภัณฑ์เกิดการชำรุดเสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้เสนอราคาจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขและซ่อมบำรุงให้สามารถใช้งานได้ตามปกติภายใน 5 วันทำการ หากมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขและซ่อมบำรุง ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเอง
- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นแบบเครื่องเพื่อประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
- 5.5 มีคู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ชุด
6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนและยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย
7. กำหนดส่งมอบ ภายใน 180 วัน
8. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี
9. สถานที่ส่งมอบ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

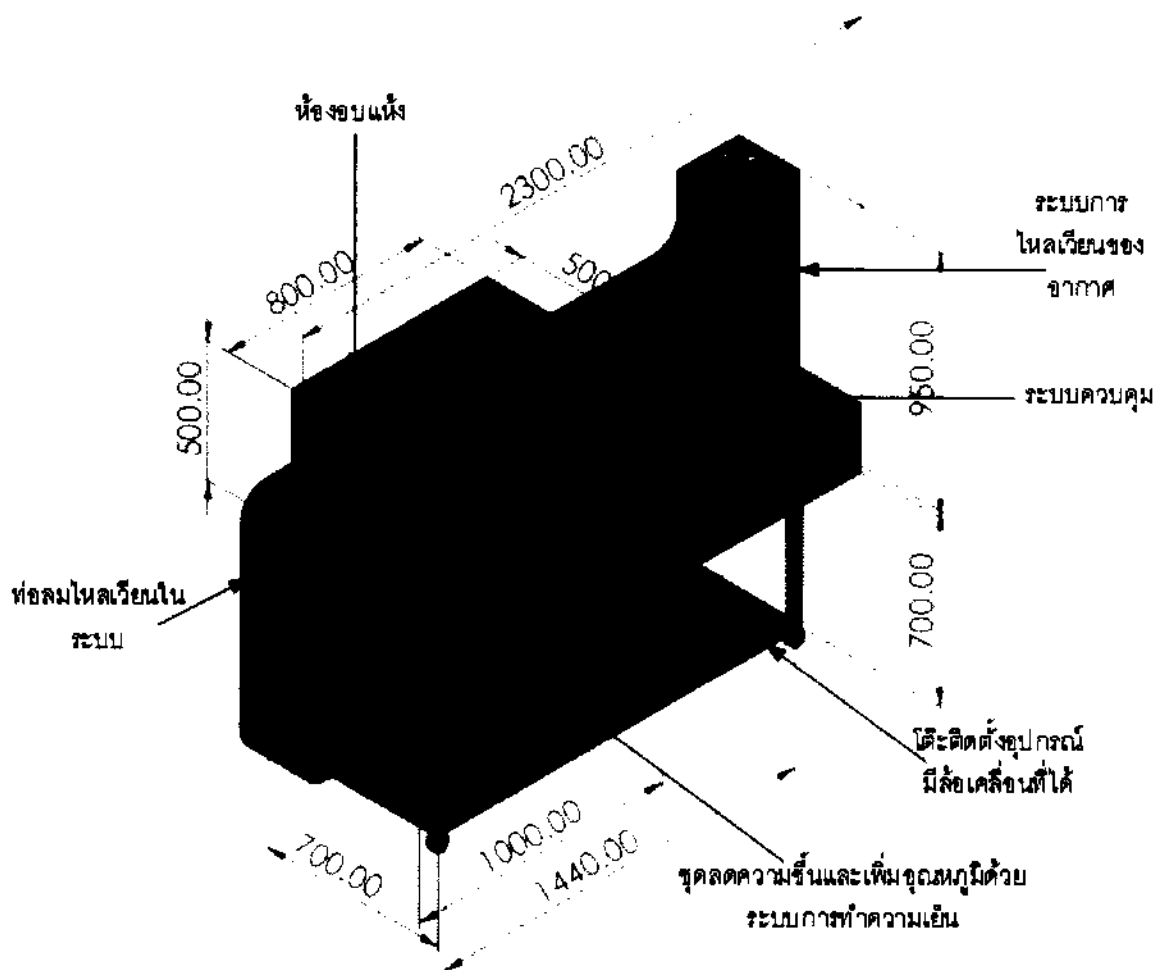
ลงชื่อ..........ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ แยมแพง)
อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

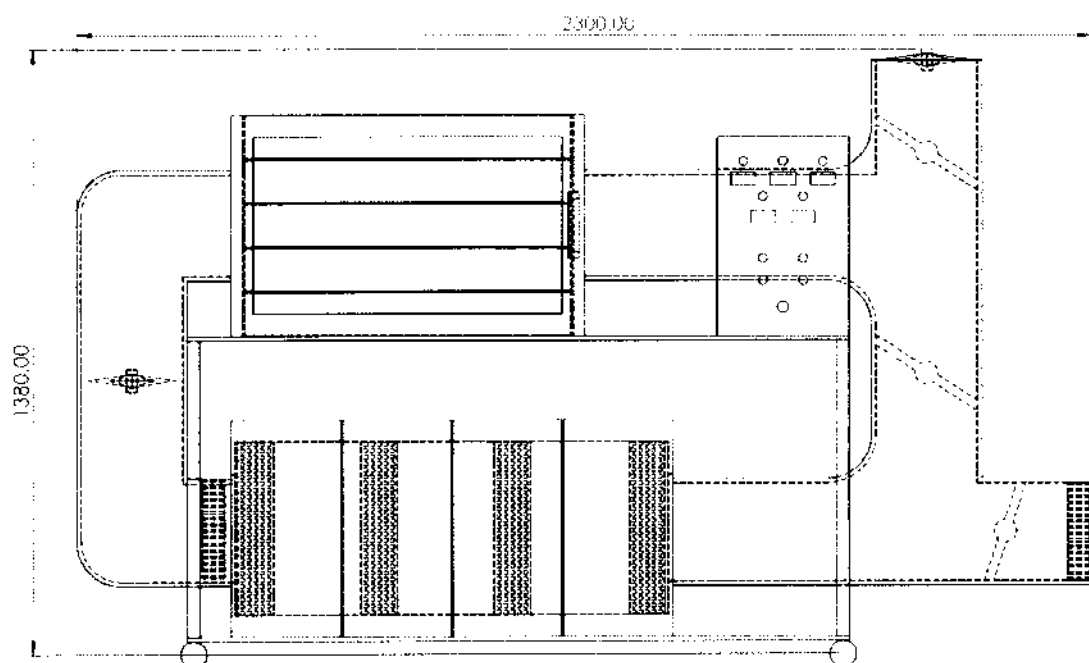
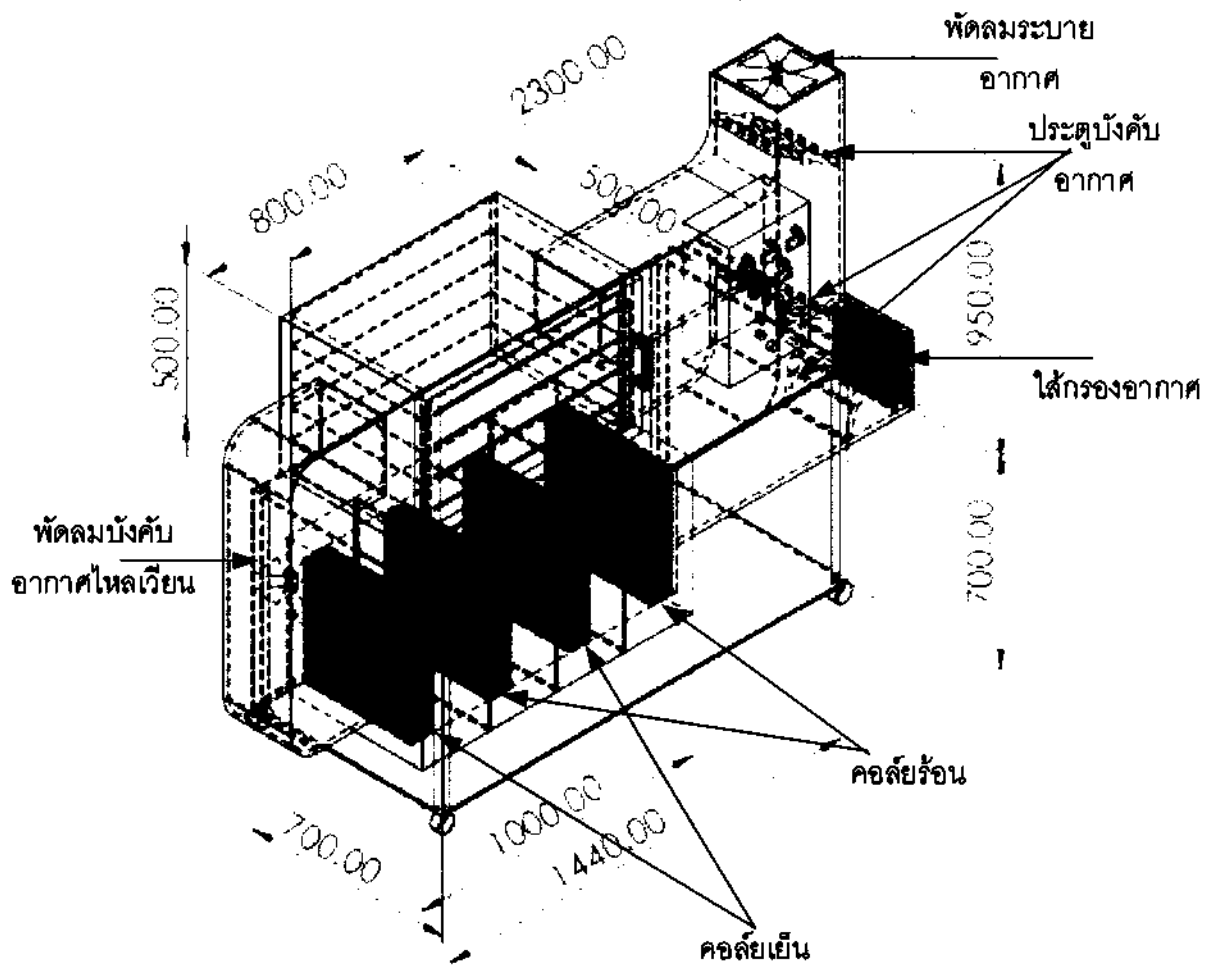
ลงชื่อ..........ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ หาซานนท์)
อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ลงชื่อ..........ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนุศักดิ์ จานทอง)
อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

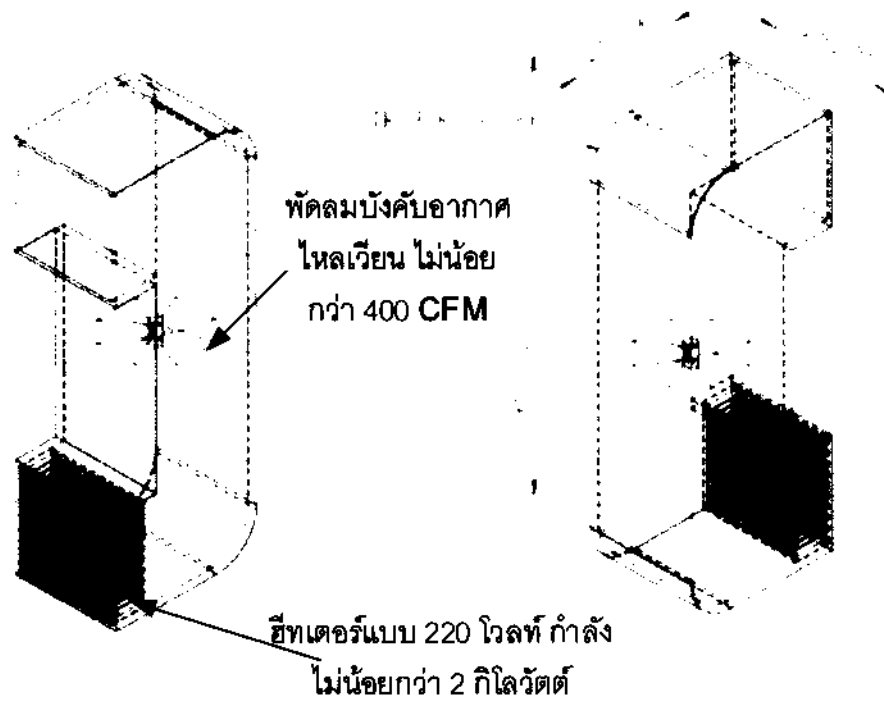
ลงชื่อ..........
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ กวสุปรีย์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

แบบเครื่องลดความชื้นอากาศสำหรับกระบวนการทำแห้งแบบอุณหภูมิต่ำ

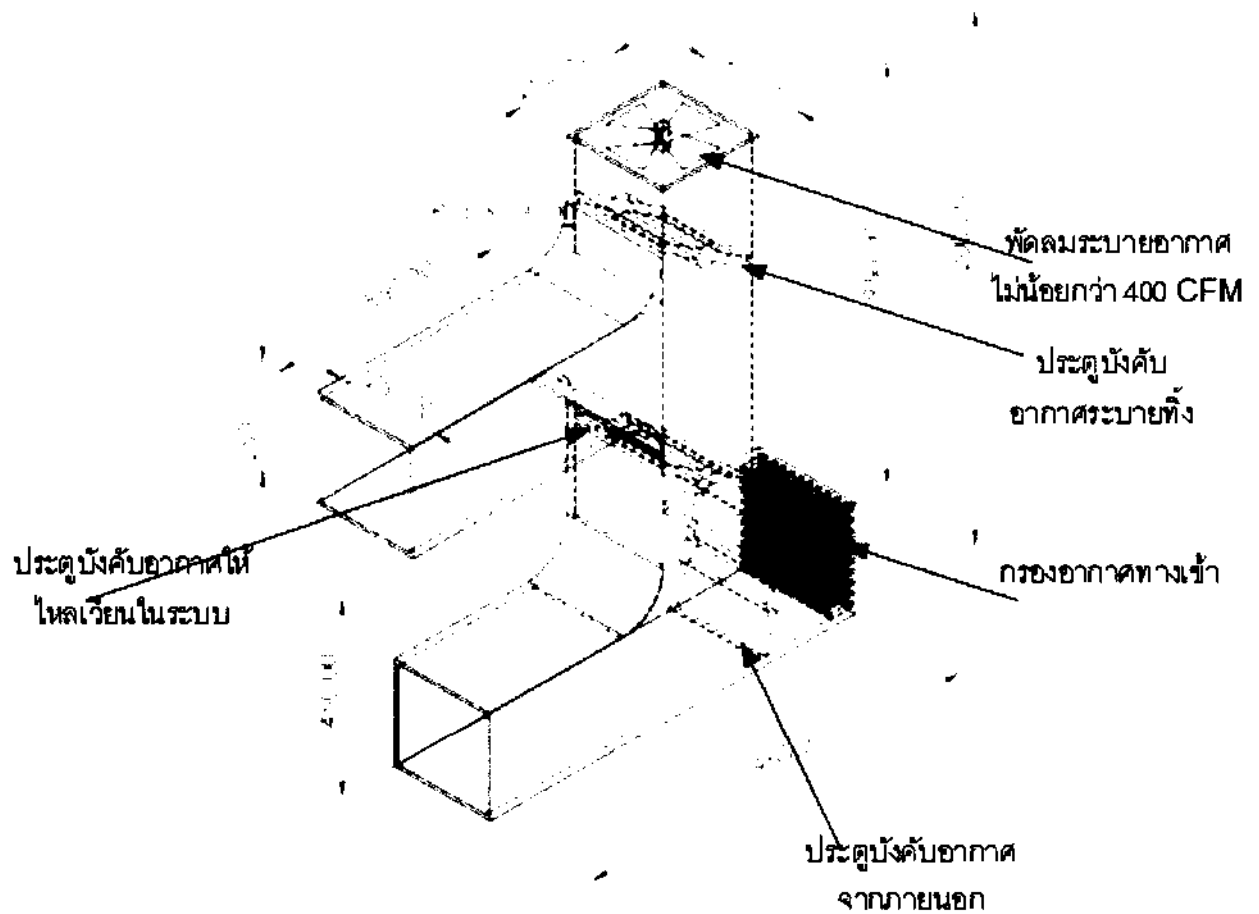




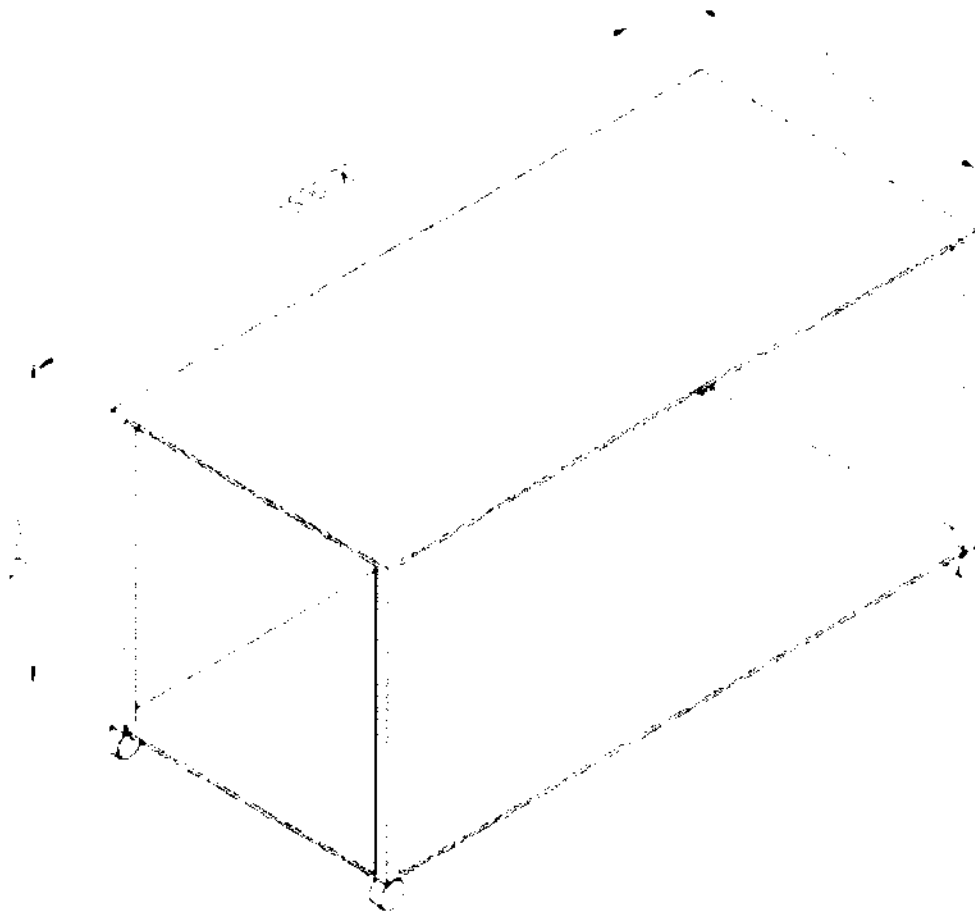
ท่อลมไหลเวียนในระบบ



ระบบไหลเวียนของอากาศ



โต๊ะติดตั้งอุปกรณ์



4.1. โครงสร้างทำด้วยเหล็กพ่นสีกันสนิม หรือวัสดุที่ดีกว่า

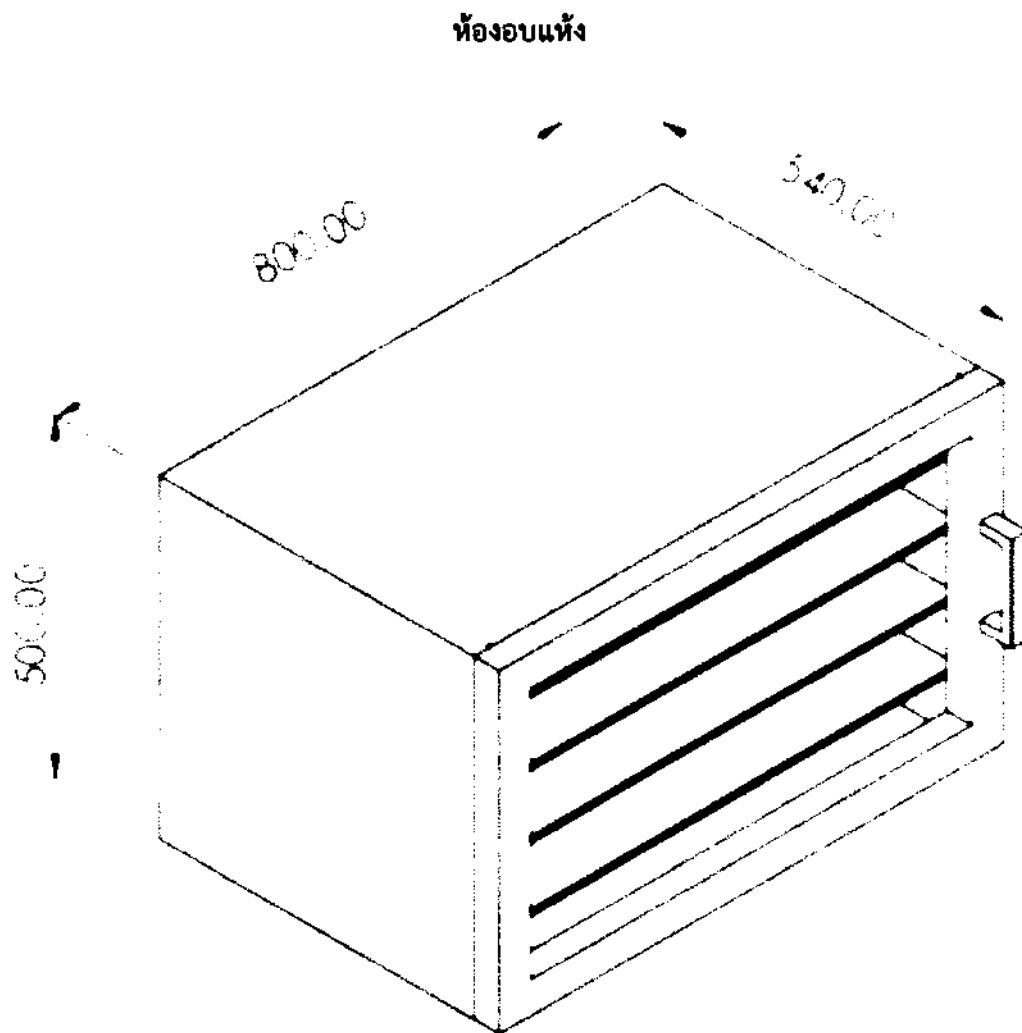
4.1.1 วัสดุหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

4.1.2 เชื่อมประกอบโครงสร้างเป็นชิ้นเดียวกัน

4.2 มีล้อแบบล็อกได้ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ล้อ

4.2.1 สามารถรับน้ำหนักรวมได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม

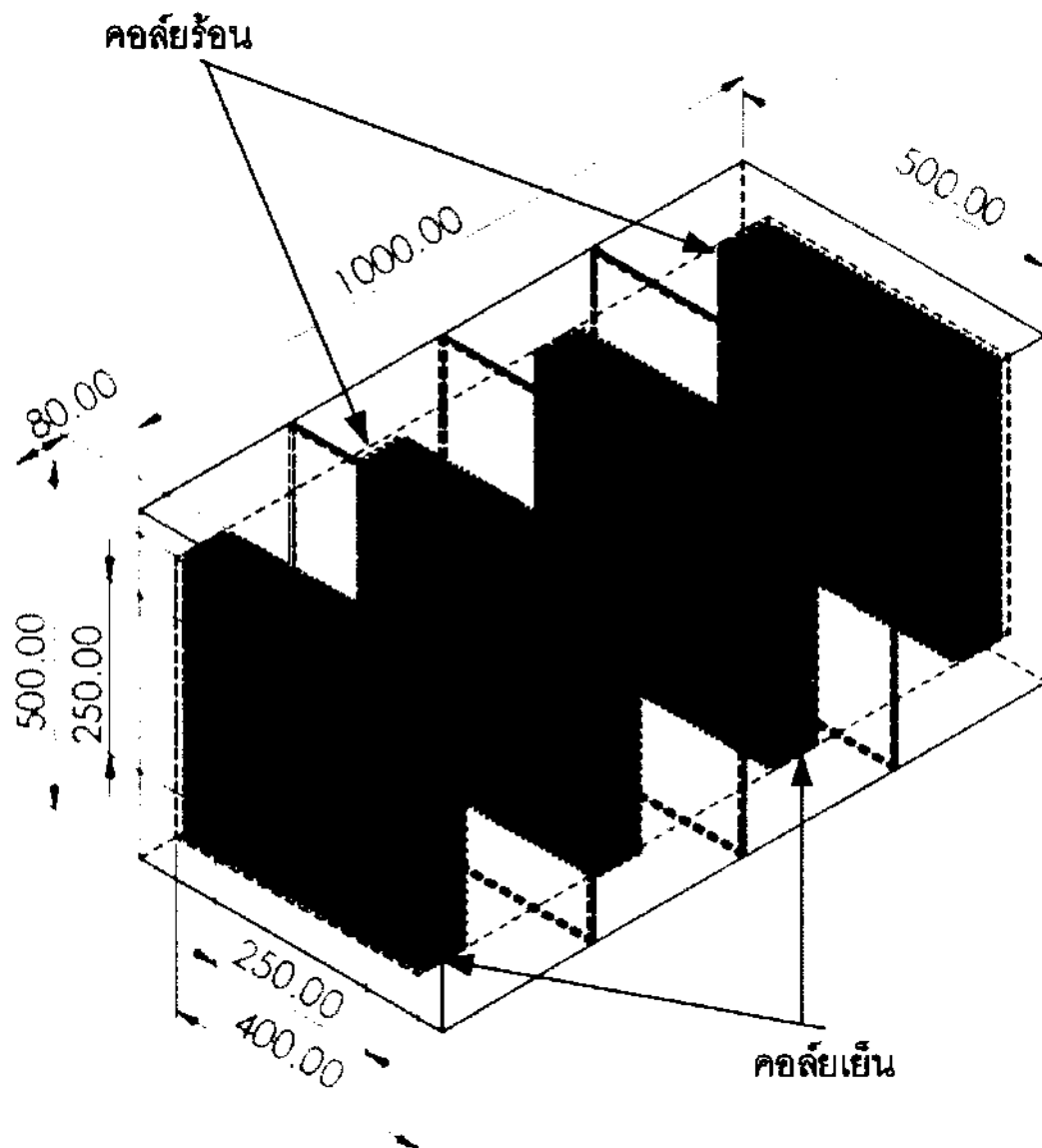
4.2.2 วัสดุล้อเป็นยูรีเทนหรือดีกว่า



4.5 ขนาดห้องอบ กว้าง-ลึก-สูง (ภายใน) ไม่น้อยกว่า 800 x 500 x 500 มิลลิเมตร พร้อมชั้นวาง ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

- 4.5.1 วัสดุเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม SUS304 หรือดีกว่า
- 4.5.2 หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- 4.5.3 เป็นโลหะชนิดเดียวกันกับตู้อบปิดฉนวนด้านนอก
- 4.5.4 มีล็อกประตูไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง

ชุดลดความชื้นและเพิ่มอุณหภูมิด้วยระบบทำความเย็น



4.7 มีระบบการลดความชื้นแบบ 2 ขั้นตอน

4.7.1 มีระบบทำความเย็นแบบขนานไม่น้อยกว่า 2 ชุด ใช้สารทำความเย็น R32 หรือ R134a หรือดีกว่า

4.7.2 มีกำลังในการทำความเย็นรวมไม่น้อยกว่า 18,000 Btu/h

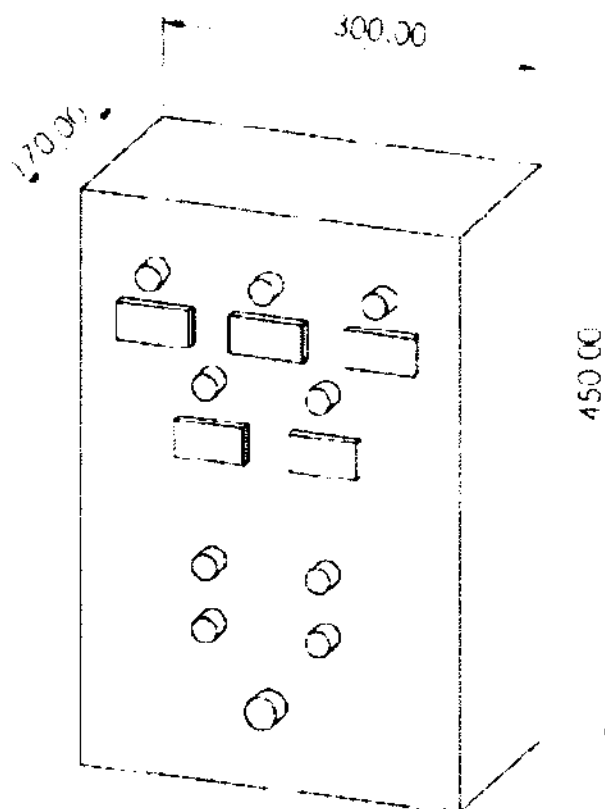
4.7.3 สามารถเลือกใช้ระบบทำความเย็นให้ทำงานได้ทั้งแบบ 1 ชุด และแบบ 2 ชุด

4.7.4 คอยล์ร้อน (คอนเดนเซอร์) ระบายความร้อนด้วยอากาศ

4.7.5 สามารถใช้คอยล์ร้อนในการอุ่นอากาศสำหรับการอบแห้งได้อย่างน้อย 1 ชุด

4.7.6 มีระบบละลายน้ำแข็งแบบอัตโนมัติให้กับคอยล์เย็นกรณีมีน้ำแข็งอุดตัน

ระบบควบคุม



4.6 ระบบไฟฟ้า 220 โวลท์

4.8 สามารถควบคุมอุณหภูมิอากาศแห้งได้ในช่วง 25–35 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า

4.9 สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศให้อยู่ในช่วง 35–45 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า

4.13 มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิและความชื้นทั้งภายในและภายนอกห้องอบแห้งตลอดเวลาเป็นแบบตัวเลข

4.14 ควบคุมระบบการทำงานด้วยเปอร์เซ็นต์ความชื้นแบบตั้งค่าได้

4.15 สามารถอ่านค่าพลังงานรวมระหว่างการใช้งานได้เป็นแบบตัวเลข