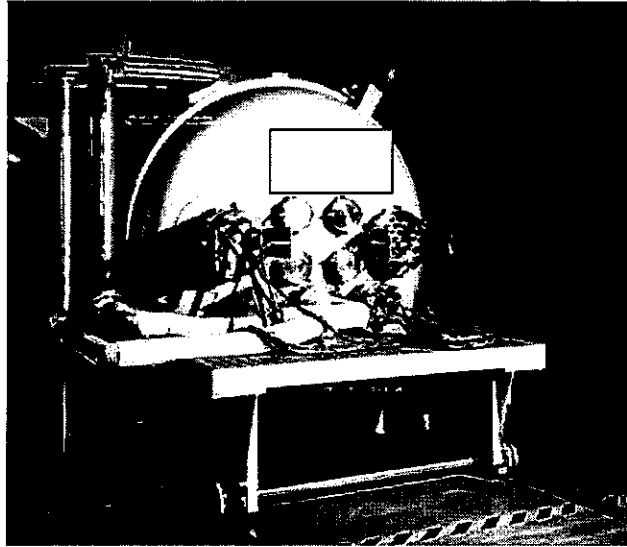


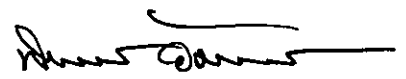
- 2.15 ต้องมีอุปกรณ์ที่ช่วยนำชิ้นงานเข้าเครื่อง Thermal Vacuum Chamber เช่นระบบล้อเลื่อน หรือรางเลื่อน เป็นต้น ที่สามารถรองรับน้ำหนักชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม



ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างการติดตั้ง Thermal Vacuum Chamber*

3. เครื่องจำลองอุณหภูมิ (Thermal Cycling) จำนวน 1 ชุด
- 3.1 ขนาดพื้นที่การทดสอบชิ้นงาน กว้าง มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เมตร ยาว มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เมตร และสูง มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เมตร
 - 3.2 อุณหภูมิการทดสอบสามารถทำได้ต่ำสุด น้อยกว่าหรือเท่ากับ -70 องศาเซลเซียส
 - 3.3 อุณหภูมิการทดสอบสามารถทำได้สูงสุด มากกว่าหรือเท่ากับ +150 องศาเซลเซียส
 - 3.4 ความชื้น อยู่ในช่วง 20 - 98 %RH
 - 3.5 อัตราการเปลี่ยนแปลงความร้อนโดยเฉลี่ย (Heating Up Rate) มากกว่าหรือเท่ากับ 3 °C/min โดยทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60068-3-5 ดังภาพที่ 3
 - 3.6 อัตราการเปลี่ยนแปลงความเย็นโดยเฉลี่ย (Cool Down Rate) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 °C/min โดยทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60068-3-5 ดังภาพที่ 3

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

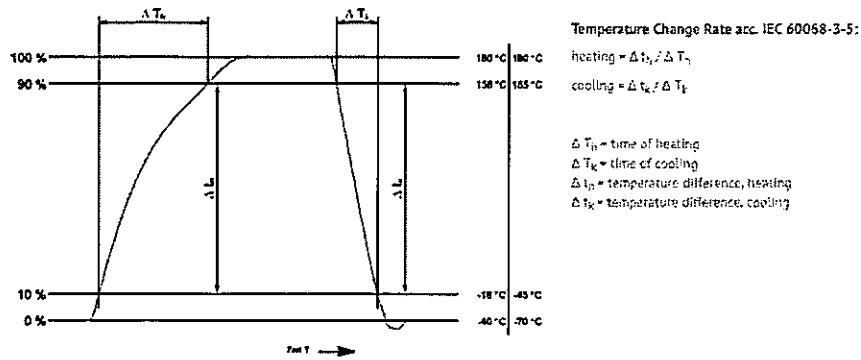


หน้า 22/73









ภาพที่ 3 มาตรฐานการทดสอบ IEC 60068-3-5

- 3.7 ติดตั้งระบบสำหรับการ Monitoring and Control
 - 3.8 มี sensor ในการวัด ในการ Acquisition Data มากกว่าหรือเท่ากับ 128 ช่องสัญญาณ
 - 3.9 สามารถตั้งค่ารูปแบบ (Profile) การทดสอบได้
 - 3.10 ระบบสามารถตัดระบบการทำงานอัตโนมัติได้ เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน หรือสิ่งผิดปกติในระบบ
4. เครื่องทดสอบ Center of Gravity และ Moment of Initial (Mass properties measurement) จำนวน 1 ชุด
- 4.1 สามารถทดสอบชิ้นงานขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ 500 กิโลกรัม ได้ แบบ Vertical Measurement
 - 4.2 สามารถทดสอบชิ้นงานขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ 500 กิโลกรัม ได้ แบบ Horizontal Measurement (ไม่รวมน้ำหนักโครงเหล็ก L shape)
 - 4.3 มีอุปกรณ์เสริมสำหรับการทดสอบแนวราบ (Horizontal L-shape adapter) ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 900 มม. ยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า 4800 มม. (สามารถปรับระยะฐานสำหรับติดตั้งชิ้นงานจาก ตำแหน่งยาวสูงสุดเข้าหาจุดกึ่งกลางด้วยระบบมอเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 1500 มม.) สูงไม่น้อยกว่า 1500 มม. และขนาดฐานสำหรับติดตั้งชิ้นงานเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 900 มม.
 - 4.4 อัตราการหมุน spin rate สามารถทดสอบสำหรับดาวเทียม ได้ตั้งแต่ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 ถึง มากกว่าหรือเท่ากับ 250 รอบต่อนาที
 - 4.5 Total Dynamic Unbalance Measuring Error ยอมรับได้ น้อยกว่า +5% และมากกว่า -5% ($\pm 5\%$)
 - 4.6 Static CG Accuracy น้อยกว่า +0.1% of Measured Moment Value
 - 4.7 MOI Accuracy น้อยกว่า +0.1% และมากกว่า -0.1% of Measured Value ($\pm 0.1\%$)
 - 4.8 ติดตั้งระบบสำหรับการ Monitoring and Control
 - 4.9 สามารถตั้งค่ารูปแบบ (Profile) การทดสอบได้

(Handwritten signatures and marks)

- 4.10 ระบบสามารถตัดระบบการทำงานอัตโนมัติได้ เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน หรือสิ่งผิดปกติในระบบ
- 4.11 สามารถติดตั้ง และทำงานในห้องที่เป็นระบบ Clean Room Class 100000 ได้
- 4.12 สามารถติดตั้งบนพื้นที่ที่เตรียมไว้ให้ ขนาด กว้าง 8 เมตร ยาว 8 เมตร ลึก 1.5 เมตร ที่มีขนาด Load Floor 5,000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ได้ โดยพื้นที่การทำงานต้องไม่อยู่ลึกกว่าพื้นผิวระนาบ และเพียงพอต่อการปฏิบัติงานเมื่อติดตั้ง L - shape (ไม่ลึกกว่า 1.5 เมตร)
- 4.13 ต้องเดินสายไฟฟ้า และสายควบคุม ให้อยู่ในลักษณะที่เรียบร้อย ไม่เป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน

5. Theodolite (กล้องสำรวจ) จำนวน 3 ชุด

5.1 ระบบกล้องส่อง (Telescope)

- (1) มีกำลังขยาย มากกว่าหรือเท่ากับ 30 เท่า
- (2) ความกว้างของเลนส์ปากกล้องมีขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ 45 มิลลิเมตร
- (3) ให้ภาพหัวตั้งขนาดของภาพในระยะ 1 กม. มากกว่าหรือเท่ากับ 26 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา
- (4) มีจุดเลเซอร์ชี้เป้าเพื่อความสะดวกในการเล็งที่หมาย
- (5) มีเลเซอร์ส่องหัวมุม (Laser Plummet) สามารถปรับระดับความคมชัดของแสงได้ หรือกล้องส่องหัวมุม
- (6) ที่มองมุม (Optical Plummet) กำลังขยาย มากกว่าหรือเท่ากับ 3 เท่า ปรับความคมชัดได้

5.2 การวัดระยะทาง (Distance Measurement)

- (1) สามารถวัดระยะโดยไม่ต้องใช้เป้าปริซึม (Reflectiveless) ได้ไกล มากกว่าหรือเท่ากับ 500 เมตร
- (2) สามารถวัดระยะได้ 3,000 เมตร โดยใช้ปริซึมไม่เกิน 1 ดวง
- (3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน +/- (2mm. +2ppm.xD) mean square error

5.3 ระบบวัดมุม (Angle Measurement)

- (1) แสดงค่าอ่านมุมราบและมุมตั้งได้ละเอียดถึง 1 ฟลิปดา/5 ฟลิปดา
- (2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดมุมราบและมุมตั้งไม่เกิน 5 ฟลิปดา
- (3) ใช้ระบบวัดมุมแบบ Absolute rotary encoder

5.4 ระบบบันทึกข้อมูลและโปรแกรม

- (1) สามารถบันทึกข้อมูลภายในตัวกล้องได้ มากกว่าหรือเท่ากับ 2GB/528MHZ
- (2) สามารถถ่ายข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้สายส่งข้อมูล, mini USB, Flash Drive, Bluetooth (Class2)
- (3) สามารถทำฟังก์ชันต่อไปนี้ได้

หน้า 24/73

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature across the middle and several smaller initials or marks below it.

- กำหนดค่า Azimuth และการวัดค่าพิกัดเป็น 3 แกน
- การหาความสูงของจุดใด ๆ ที่ไม่สามารถตั้งปริมิตได้ (REM)
- กำหนดตำแหน่งที่ต้องการ (Stake Out)
- การวัดระยะที่มีสิ่งกีดขวาง (RDM)
- การหาตำแหน่งพิกัดของจุดตั้งกล้อง (Free Station)
- Program Road Design

5.5 ทั่วไป

- (1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window
- (2) หน้าจอทัชสกรีน และสามารถป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษรได้โดยตรง
- (3) มีความทนทานต่อสภาพบรรยากาศ และสามารถป้องกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP55
- (4) ระดับฟองกลมที่ฐานกล้องมีความไว 8 ลิฟตา 2 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- (5) แบตเตอรี่ ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

5.6 อุปกรณ์ประกอบ

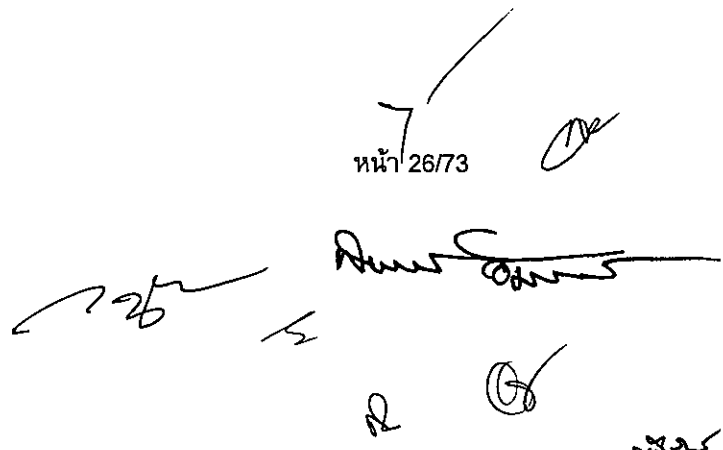
- (1) ชุดเป้าปริมิตชนิด 1 ดวงพร้อมขาตั้งอลูมิเนียม
- (2) ชุดเป้าปริมิตชนิด 1 ดวงพร้อมหลักขาแดงยาว 2 เมตร
- (3) ขาตั้งกล้องชนิดอลูมิเนียม ปรับความสูงได้
- (4) แบตเตอรี่ชนิดบรรจุไฟฟ้าใหม่ได้
- (5) เครื่องประจุไฟฟ้า
- (6) ถังคลุมกล้อง และอุปกรณ์ปรับแก้
- (7) สายต่อเพื่อถ่ายข้อมูลระหว่าง กล้องกับคอมพิวเตอร์
- (8) หนังสือคู่มือการใช้งาน
- (9) แผ่นโปรแกรมจัดการข้อมูล

The bottom of the page contains several handwritten signatures and initials. On the right side, there is a signature above the page number 'หน้า 25/73'. Below this, there are several other signatures and initials, including a large signature that appears to be 'สมชาย ใจดี' and several smaller initials like 'R', 'D', and 'สม'.

ภาคผนวก ข.

คุณลักษณะทางเทคนิคหมวดห้อง อุปกรณ์ และเครื่องมือสนับสนุนการปฏิบัติการ

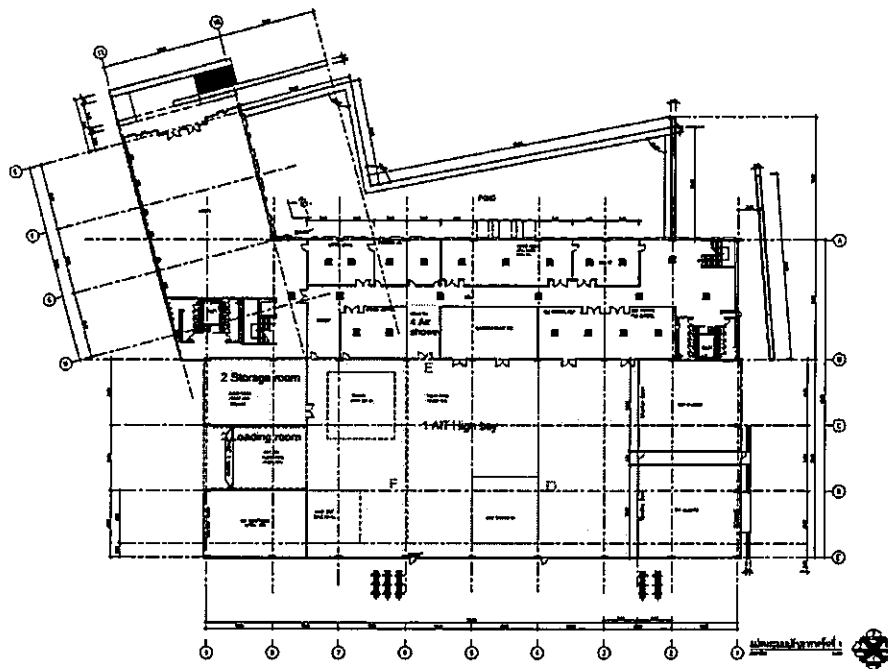
หน้า 26/73

The bottom right section of the page contains several handwritten signatures and initials. There is a large signature that appears to be 'สมชาย ธรรม' (Somchai Thamm) written in black ink. To its left is another signature that is less legible. Below these are several smaller initials and marks, including a circled 'G' and some scribbles.

ภาคผนวก ข. คุณสมบัติทางเทคนิคหมวดห้อง อุปกรณ์ และเครื่องมือสนับสนุนการปฏิบัติการ

1. ตกแต่งห้องพร้อมระบบ Clean Room Class 100000 จำนวน 3 ห้อง

- 1.1 ตกแต่งห้อง Clean Room Class 100000 พร้อมวางระบบ Clean Room ขนาดกว้าง 30 เมตร ยาว 50 เมตร สูง 12 เมตร (AIT High Bay) จำนวน 1 ห้อง และขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร สูง 12 เมตร (Storage Room และ Loading Room) จำนวน 2 ห้อง รายละเอียดตามภาพที่ 4



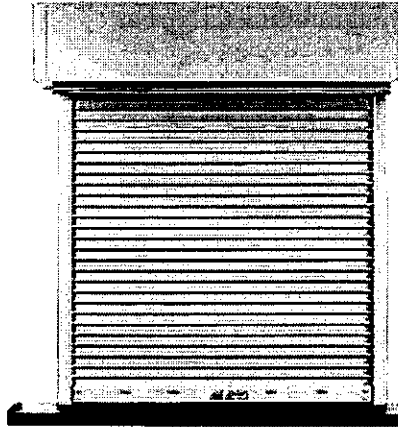
ภาพที่ 4 แผนผังแสดงห้อง Clean Room และ Air Shower

- 1.2 ห้อง Clean Room ต้องควบคุมอุณหภูมิ ขนาด 22 องศา +/- 3 องศาเซลเซียส
- 1.3 ควบคุมความชื้นได้ 55 % +/- 10% RH
- 1.4 ห้อง Clean Room จำนวน 3 ห้อง ต้องลงพื้น Epoxy หนาอย่างน้อย 3 มิลลิเมตร พร้อมวางระบบสายดิน
- 1.5 ห้อง Clean Room ต้องได้มาตรฐาน ISO 14644 หรือเทียบเท่า โดย Class 100000 เท่ากับ ISO 8 ซึ่งสามารถยอมรับฝุ่นขนาด 0.5 ไมโครเมตร ได้จำนวน 3,520,000 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร และยอมรับฝุ่นขนาด 5.0 ไมโครเมตร ได้จำนวน 29,300 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร
- 1.6 ผนังห้องคลีนรูมต้องเป็นฉนวน Isowall พร้อมเก็บร่องตามจุดเชื่อมต่อผนัง หรือกระฉาก เพื่อไม่เป็นจุดกักเก็บฝุ่น

หน้า 27/73

[Handwritten signatures and initials]

- 1.7 ติดตั้งประตู slide ขึ้น - ลง (Shutter Door) ไฟฟ้า สำหรับห้อง Clean Room Class 100000 แบบไฟฟ้า สำหรับห้อง Loading Room ขนาดกว้าง 8 เมตร สูง 6 เมตร จำนวน 2 ชุด และสำหรับพื้นที่ ที่เตรียมไว้สำหรับห้อง EMC ขนาด กว้าง 5 เมตร สูง 6 เมตร จำนวน 1 ชุด (ตัวอย่างตาม ภาพที่ 5)

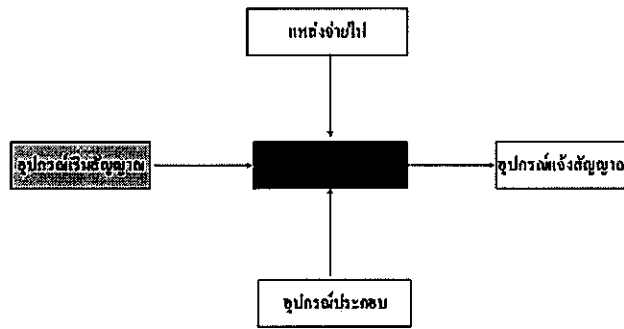


ภาพที่ 5 ตัวอย่าง Shutter Door*

- 1.8 ติดตั้ง Passed box สำหรับส่งของเข้า-ออกห้อง Storage Room Class 100000
- 1.9 ต้องติดตั้งห้อง หรืออุปกรณ์สำหรับ Air Shower บนพื้นหมายเลข 4 ตามภาพที่ 4ขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 8 เมตร รวมถึงต้องเตรียมพื้นที่สำหรับ Locker เก็บสัมภาระ และพื้นที่สำหรับสวมเสื้อ กราวด์สำหรับปฏิบัติงานในห้อง Clean Room อย่างน้อย 1 ชุด
- 1.10 ติดตั้งตู้ locker เก็บอุปกรณ์ และเสื้อกราวด์ก่อนเข้าห้อง Clean Room
- 1.11 ติดตั้งกาวดักฝุ่นก่อนเข้าห้อง Clean Room
- 1.12 ส่งมอบ ชุดกราวด์, รองเท้า Clean Room, ถุงมือ Clean Room และหมวกคลุมผม อย่างละ 500 ชุด
- 1.13 ส่งมอบ แวนตานิรภัย และที่อุดหู อย่างละ 50 ชุด
- 1.14 ติดตั้งระบบ Fire Alarm สำหรับห้อง Clean Room
- (1) Photoelectric Smoke Detector หรืออุปกรณ์ที่ตรวจจับไฟไหม้ที่เพดานสูง 12 เมตร และต้องสามารถทำงานได้ใน Clean Room Class 100000 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า
 - (2) ติดตั้งระบบดับเพลิง CO₂ หรือ Sprinkler หรือ Fire Horse หรือ ระบบดับเพลิงแบบมือ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า
 - (3) ติดตั้งสัญญาณเตือนภัย

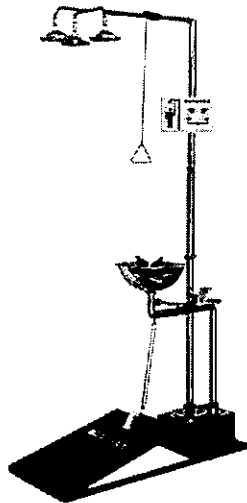
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

(4) ติดตั้งระบบ Control Unit สำหรับควบคุมทุกอุปกรณ์ (ตัวอย่างตามภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 แผนภาพแสดงการควบคุมระบบป้องกันอัคคีภัย

1.15 ติดตั้งระบบ Eyewashes and Showers (ตัวอย่างตามภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่าง Eyewashes and Showers*

1.16 ติดตั้งไฟส่องสว่างสำหรับห้อง Clean Room ขนาด 500-800 ลักส์

1.17 เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จต้องสามารถทดสอบคุณสมบัติห้อง Clean Room ตามมาตรฐาน ISO 14644 (ISO 8) และออกใบรับรองผลการทดสอบ จากสถาบันการทดสอบที่เชื่อถือได้

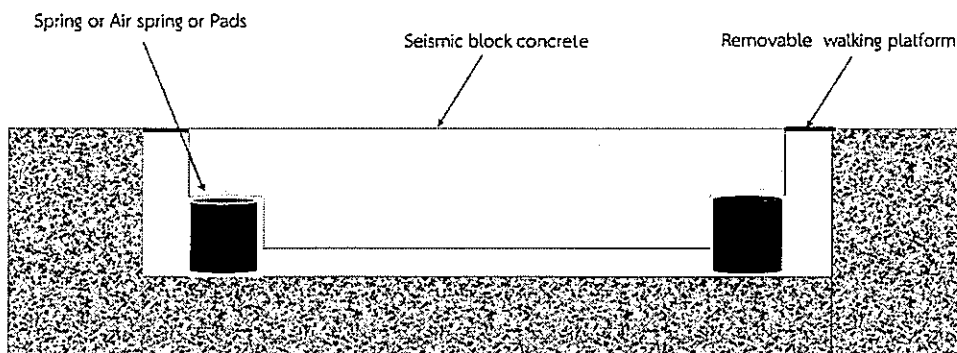
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

2. เต็นท์พร้อมระบบ Clean Room Class 100 จำนวน 1 ชุด

- 2.1 เต็นท์พร้อมระบบ Clean Room Class 100 ขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร ความสูงไม่ต่ำกว่า 6 เมตร
- 2.2 ติดตั้งในห้อง AIT High Bay
- 2.3 ห้อง Clean Room ต้องได้มาตรฐาน ISO 14644 หรือเทียบเท่า โดย Class 100 เท่ากับ ISO 5 ซึ่งสามารถยอมรับฝุ่นขนาด 0.5 ไมโครมิเตอร์ ได้จำนวน 4 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร
- 2.4 เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จต้องสามารถทดสอบคุณสมบัติห้อง Clean Room ตามมาตรฐาน ISO 14644 (ISO 2) และออกใบรับรองผลการทดสอบ จากสถาบันการทดสอบที่เชื่อถือได้

3. Foundation Isolator จำนวน 1 ชุด

- 3.1 ติดตั้งโครงสร้างคอนกรีต Block สำหรับหลุมขนาด กว้าง 10 เมตร ยาว 10 เมตร ลึก 3 เมตร
- 3.2 โครงสร้างคอนกรีตพื้นที่ ไม่น้อยกว่า 64 ตารางเมตร หนาอย่างน้อย 1 เมตร ต้องถูกรองรับด้วยอุปกรณ์หรือวัสดุสำหรับ Isolate Vibration เช่น Pads (neoprene, fiber glass, felt, cork or other similar compressive material) หรือ Spring หรือ Air Spring หรือดีกว่า
- 3.3 กรณีการติดตั้งที่ต้องมีพื้นที่สำหรับบำรุงรักษา (ตัวอย่างตามภาพที่ 8) ต้องติดตั้ง Removable Walking Platform เมื่อไม่มีความต้องการเข้าพื้นที่สำหรับบำรุงรักษา ทั้งนี้ การติดตั้งสามารถเป็นรูปแบบอื่นนอกเหนือจากภาพที่ 8 หากมีความเหมาะสม หรือมีประสิทธิภาพมากกว่า
- 3.4 หลังจากติดตั้ง Seismic Concrete แล้วพื้นผิวบนสุดต้องมีระนาบเดียวกับพื้นของอาคาร
- 3.5 อุปกรณ์หรือวัสดุที่รองรับ Seismic block ต้องมีความถี่ธรรมชาติไม่ตรงกับความถี่ของระบบ (Disturbed Frequency) หรือความถี่แวลล้อม ที่เกิดจากอาคารหรืออุปกรณ์ในอาคาร
- 3.6 Foundation Isolator ต้องมีประสิทธิภาพในการป้องกันการสั่นสะเทือนไม่น้อยกว่า 90%
- 3.7 สามารถติดตั้งในห้อง Clean Room Class 100000 ได้



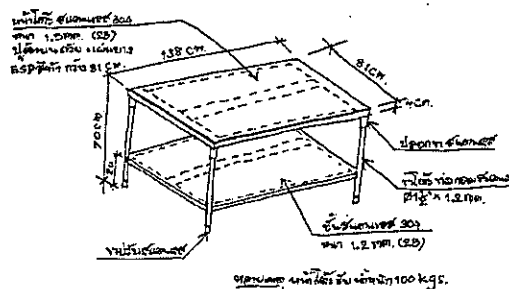
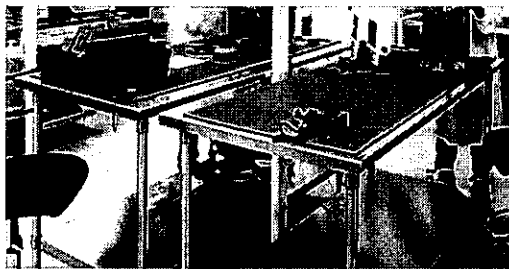
ภาพที่ 8 ตัวอย่าง การติดตั้ง Foundation Isolator

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature and several smaller initials.

4. เฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในห้อง Clean Room

ครุภัณฑ์ในห้อง Clean Room วัสดุที่ประกอบ ต้องอยู่ภายใต้มาตรฐาน ISO Class 8 หรือมาตรฐาน FED-STD-209D (Federal Standard) Class 100000 และมาตรฐาน ESD-Safe (Electro Static Discharged) ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ซึ่งป้องกันการถ่ายเทประจุอย่างรวดเร็วที่ส่งผลกระทบต่อชิ้นงาน อิเล็กทรอนิกส์

- 4.1 โต๊ะปฏิบัติการสแตนเลสในห้อง Clean Room มาตรฐาน ESD-Safe (Electro Static Discharged) (ตัวอย่างตามภาพที่ 9) พื้นโต๊ะปูด้วยแผ่นฉนวนป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (Antistatic Mats) จำนวน 10 ตัว



ภาพที่ 9 ภาพตัวอย่างโต๊ะสแตนเลส สำหรับห้อง Clean Room*

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 0.81 เมตร x กว้าง 1.38 เมตร x สูง 0.7 เมตร
- (2) โครงสร้างทำจากสแตนเลส ผิวด้านหน้าโต๊ะมีความหนามากกว่าหรือเท่ากับ 4 มิลลิเมตร พื้นผิวด้านบนโต๊ะปูด้วยแผ่นยางป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (ESD Table Mats) ที่มีความหนา มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตร
- (3) มีชั้นสแตนเลสด้านล่างอีก 1 ชั้น ความหนา มากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 มิลลิเมตร ความสูงจาก พื้น มากกว่าหรือเท่ากับ 20 เซนติเมตร

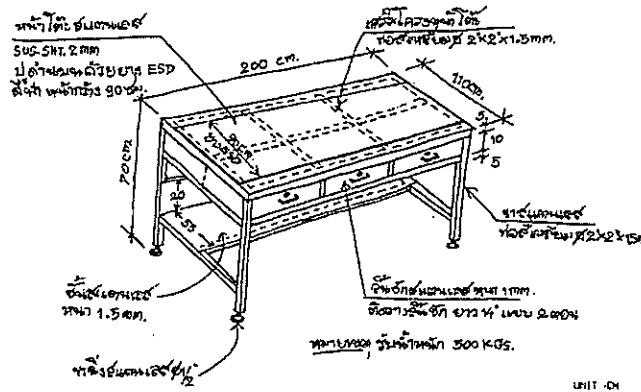
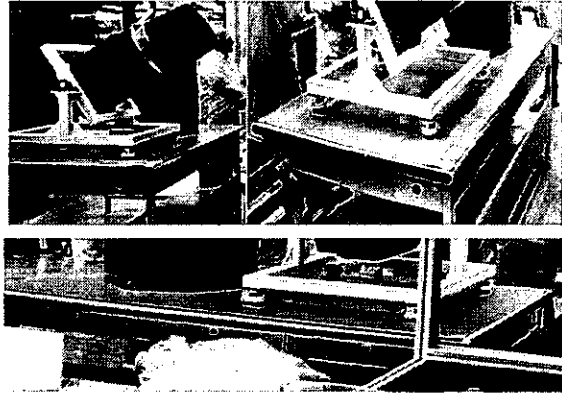
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including a large signature and several smaller initials.

(4) ขาโต๊ะเป็นสแตนเลส สามารถปรับระดับได้

(5) โครงสร้างสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 กิโลกรัม

4.2 โต๊ะวางอุปกรณ์ดาวเทียมในห้อง Clean Room มาตรฐาน ESD-Safe (Electro Static Discharged)
(ตัวอย่างตามภาพที่ 10) พื้นโต๊ะปูด้วยแผ่นฉนวนป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (Antistatic Mats) จำนวน 2 ตัว



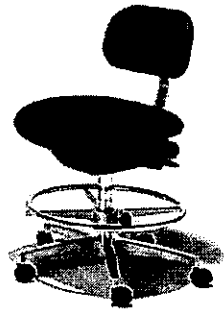
ภาพที่ 10 ตัวอย่างโต๊ะวางอุปกรณ์ดาวเทียม*

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 1.1 เมตร x กว้าง 2 เมตร x สูง 0.7 เมตร
- (2) โครงสร้างทำจากสแตนเลส มีความคงทน แข็งแรง พื้นผิวด้านบนโต๊ะปูด้วยแผ่นยางป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (ESD Table Mats)
- (3) มีลิ้นชัก 3 ช่องสำหรับเก็บเครื่องมือ พร้อมกุญแจล็อก

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

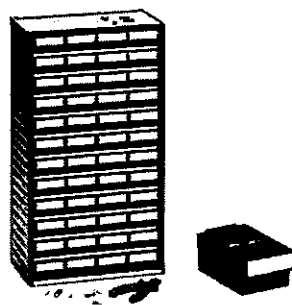
- (4) โครงสร้างสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าหรือเท่ากับ 500 กิโลกรัม
- 4.3 เก้าอี้มาตรฐาน ESD-Safe (Electro Static Discharged) (ตัวอย่างตามภาพที่ 11) ใช้ในห้อง Clean Room จำนวนทั้งหมด จำนวน 20 ตัว



ภาพที่ 11 ตัวอย่างเก้าอี้มาตรฐาน ESD safe*

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) โครงสร้างพื้นผิวนุ่ม มีระบบ pneumatic height control ควบคุมการปรับระดับเก้าอี้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย
- (2) โครงสร้างไมครอนไนลอนป้องกันไฟฟ้าสถิตย์(Static-safe model features dissipative Micron nylon)
- 4.4 ตู้เก็บอุปกรณ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กมาตรฐาน ESD-Safe Parts Storage Cabinets with Drawers) (ตัวอย่างตามภาพที่ 12) จำนวน 6 ตู้ แบ่งเป็น ตู้ขนาดใหญ่ 3 ตู้ และขนาดเล็ก 3 ตู้



ภาพที่ 12 ตัวอย่างตู้เก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์*

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกมัดทางการค้าแต่อย่างใด)

(Handwritten signatures and initials)

4.4.1 ตู้เก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ ESD-Safe Parts Cabinet จำนวน 3 ตู้

คุณลักษณะเฉพาะ

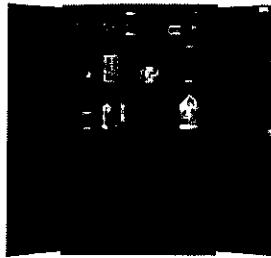
- (1) จำนวนลิ้นชักมากกว่าหรือเท่ากับ 16 ลิ้นชัก
- (2) ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 15 นิ้ว x ความกว้าง 15 นิ้ว x ความสูง 15 นิ้ว
- (3) โครงสร้างทำจากพลาสติก วัสดุป้องกันไฟฟ้าสถิตย์

4.4.2 ตู้เก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก ESD-Safe Small Parts Cabinet จำนวน 3 ตู้

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) จำนวนลิ้นชักมากกว่าหรือเท่ากับ 40 ลิ้นชัก
- (2) ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 7 นิ้ว x ความกว้าง 12 นิ้ว x ความสูง 21 นิ้ว
- (3) โครงสร้างทำจากพลาสติก วัสดุป้องกันไฟฟ้าสถิตย์

4.5 ตู้เก็บเครื่องมือมาตรฐาน ขนาด 48" พร้อม Conductive Bins มากกว่าหรือเท่ากับ 170 ช่อง
(ตัวอย่างตามภาพที่ 13) จำนวน 4 ตู้



ภาพที่ 13 ตัวอย่างตู้เก็บเครื่องมือมาตรฐาน ESD-Safe*

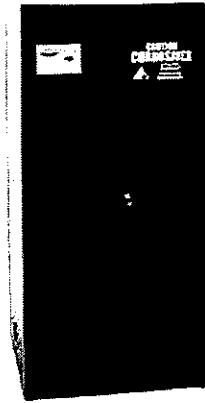
คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 24 นิ้ว x ความกว้าง 48 นิ้ว x ความสูง 78 นิ้ว

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกมัดทางการค้าแต่อย่างใด)

(Handwritten signatures and marks)

- 4.6 ตู้เก็บสารเคมีชนิดทนสารไวไฟ (Corrosive Safety Cabinet) (ตัวอย่างตามภาพที่ 14) สำหรับห้อง Clean Room จำนวน 1 ตู้



ภาพที่ 14 ตัวอย่างตู้สารเคมีทนสารไวไฟ*

คุณลักษณะเฉพาะ

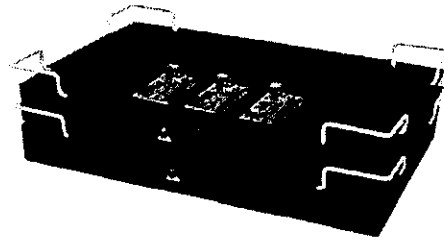
- (1) ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 18 นิ้ว x ความกว้าง 43 นิ้ว x ความสูง 44 นิ้ว
- (2) ตู้จัดเก็บสารละลาย 2 ประตู
- (3) มีชั้นวางไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

5. รายการครุภัณฑ์/วัสดุอุปกรณ์สำหรับขนย้ายสิ่งของและจัดเก็บ (Materials Handling Equipment)

- 5.1 ถาดใส่แผงวงจรป้องกันไฟฟ้าสถิตย์แบบมีที่จับ (ESD-Safe Stackable Super Tek-Trays with Foam) (ตัวอย่างตามภาพที่ 15) วัสดุ High Impact Polypropylene ขนาดอย่างน้อย 18"x11-3/8"x1-3/4" จำนวน 10 ชุด และ ขนาดอย่างน้อย 22-3/4"x17-1/2"x2-1/2" จำนวน 10 ชุด

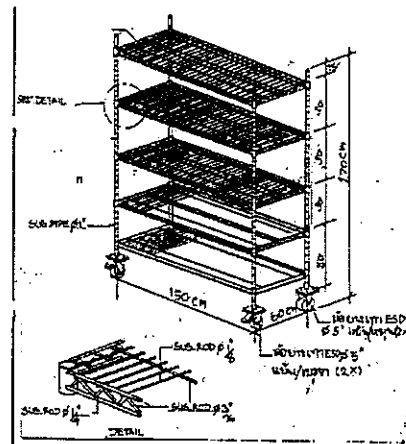
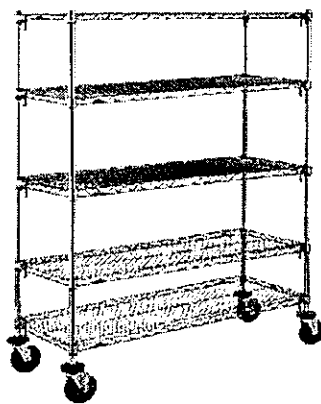
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกมัดทางการค้าแต่อย่างใด)

(Handwritten signatures and marks)



ภาพที่ 15 ถาดใส่แผงวงจรป้องกันไฟฟ้าสถิตย์

- 5.2 ชั้นตะแกรงสแตนเลสปรับระดับได้มีล้อเลื่อนขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 60 เซนติเมตร x ความยาว 150 เซนติเมตร x ความสูง 170 เซนติเมตร (Wire-Shelving System) มี 5 ชั้น ล้อเลื่อน เป็นยางเทามาตรฐาน ESD-Safe (ตัวอย่างตามภาพที่ 16) จำนวน 4 ชุด



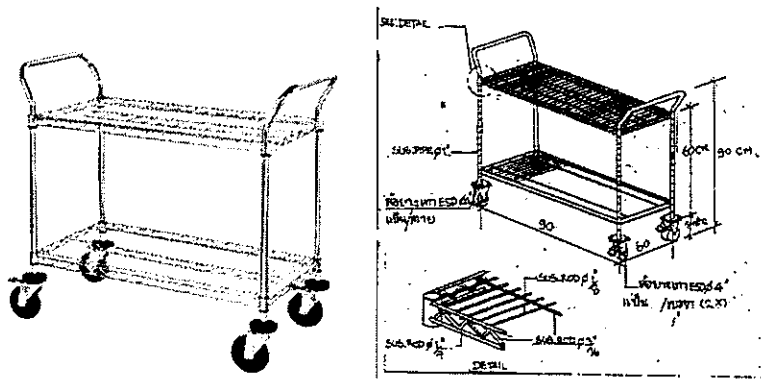
ภาพที่ 16 ตัวอย่างชั้นตะแกรงสแตนเลสปรับระดับได้มีล้อเลื่อน

- 5.3 รถเข็นสแตนเลส 2 ชั้น ขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 60 เซนติเมตร x ความยาว 90 เซนติเมตร x ความสูงรวมที่จับ 90 เซนติเมตรล้อเลื่อนเป็นยางเทามาตรฐาน ESD-Safe (ตัวอย่างตามภาพที่ 17) จำนวน 3 คัน

(ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

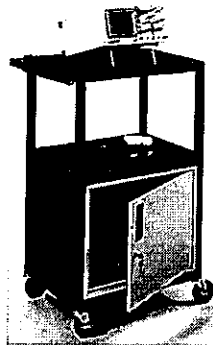
หน้า 36/73

[Handwritten signatures and initials]



ภาพที่ 17 ตัวอย่างรถเข็นสแตนเลส 2 ชั้น มีล้อลาก*

- 5.4 รถเข็นเครื่องมือวัด (Mobile Instruments Carts Optional Steel Cabinet) ขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ 18" x 24" มี 3 shelves (ตัวอย่างตามภาพที่ 18) จำนวน 5 คัน

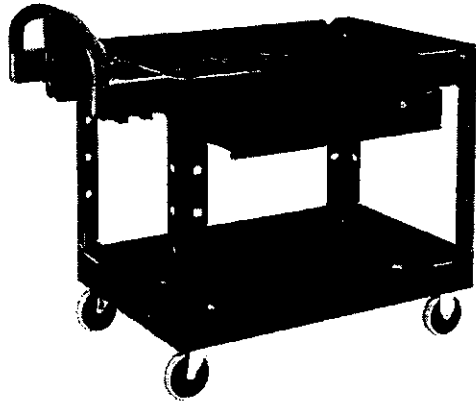


ภาพที่ 18 ตัวอย่างรถเข็นเครื่องมือวัด*

- 5.5 รถเข็นของหนัก (Utility Carts) ล้อ PNEUMATIC WHEELS รับน้ำหนักได้มากกว่าหรือเท่ากับ 225 กิโลกรัม ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 44 นิ้ว x 25 นิ้ว x 30 นิ้ว (ตัวอย่างตามภาพที่ 19) จำนวน 3 คัน

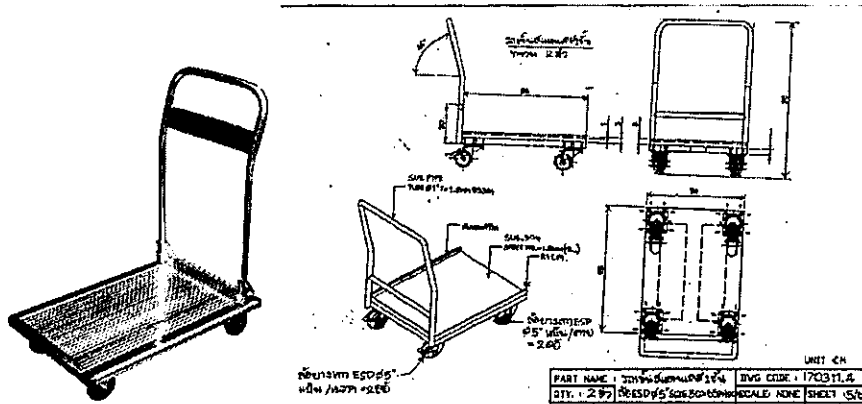
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page.



ภาพที่ 19 ตัวอย่างรถเข็นของหนัก (Utility Carts)*

- 5.6 รถเข็นพื้นสแตนเลสขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 65 เซนติเมตร x ความกว้าง 50 เซนติเมตร x ความสูงจากพื้นถึงมือจับ 90 เซนติเมตรล้อเลื่อนเป็นยางเทามาตรฐาน ESD-Safe (ตัวอย่างตาม ภาพที่ 20) จำนวน 2 คัน

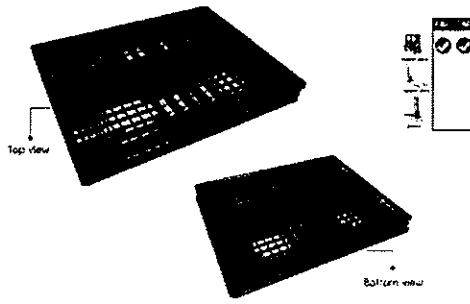


ภาพที่ 20 ตัวอย่างรถเข็นพื้นสแตนเลส*

- 5.7 พาเลทพลาสติก หน้าเดียว ใช้งานได้ทั้ง 4 ด้าน ขนาดความกว้างตั้งแต่ 1 เมตรขึ้นไป รับน้ำหนัก ได้มากกว่าหรือเท่ากับ 4500 กิโลกรัม รับน้ำหนักขณะเคลื่อนย้ายได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1,500 กิโลกรัม (ตัวอย่างตามภาพที่ 21) จำนวน 5 อัน

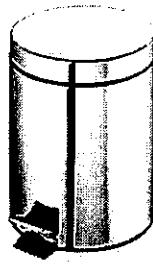
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page.



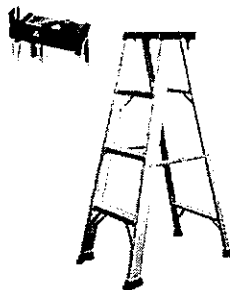
ภาพที่ 21 ตัวอย่างพาเลทพลาสติก หน้าเดียว ใช้งานได้ทั้ง 4 ด้าน*

5.8 ถังขยะสแตนเลสใช้เท้าเหยียบแบบมีฝาปิด ความจุ 5 ลิตร (ตัวอย่างตามภาพที่ 22) จำนวน 5 ถัง



ภาพที่ 22 ตัวอย่างถังขยะสแตนเลสใช้เท้าเหยียบ*

5.9 บันไดอลูมิเนียม ทรง A ความสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 1100 มิลลิเมตร ชั้นบันได 4 ชั้น พร้อมถาดวางเครื่องมือช่าง (ตัวอย่างตามภาพที่ 23) จำนวน 1 อัน



ภาพที่ 23 ตัวอย่างบันไดอลูมิเนียม ทรง A ความสูงไม่ต่ำกว่า 1100 มิลลิเมตร*

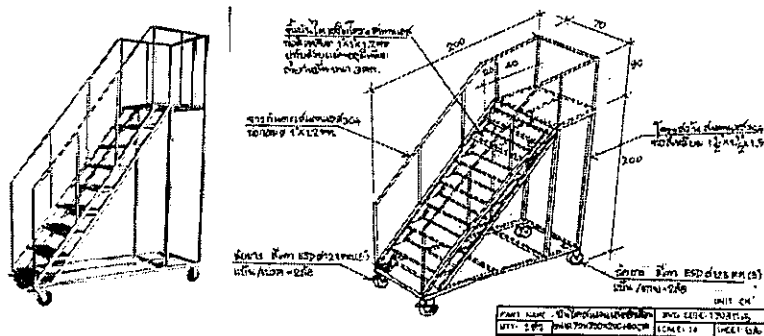
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

5.10 บันไดอลูมิเนียม ทรง A ความสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 2075 มิลลิเมตร ชั้นบันได 7 ชั้น พร้อมถาดวางเครื่องมือช่าง (ตัวอย่างตามภาพที่ 24) จำนวน 1 อัน



ภาพที่ 24 ตัวอย่างบันไดอลูมิเนียม ทรง A ความสูงไม่ต่ำกว่า 2075 มิลลิเมตร*

5.11 บันไดสแตนเลสล้อเลื่อน (ตัวอย่างตามภาพที่ 25) จำนวน 1 อัน



ภาพที่ 25 ตัวอย่างบันไดสแตนเลสล้อเลื่อน*

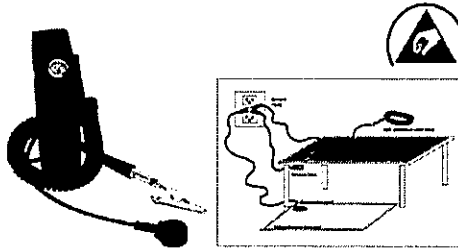
คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 70 เซนติเมตร x ลึก 200 เซนติเมตร x สูง 200 เซนติเมตร + ก้นตัก 90 เซนติเมตร
- (2) โครงสร้างทำจากสแตนเลส มีความแข็งแรง ทนทาน
- (3) พื้นบันไดปูด้วยแผ่นอลูมิเนียมลายกันสนิม
- (4) ล้อยางสีเทาอย่างดีมาตรฐาน ESD-Safe

5.12 สายรัดข้อมือป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.8 m และมีความต้านทานสายต่อมากกว่าหรือเท่ากับ 1 MΩ (ตัวอย่างตามภาพที่ 26) จำนวน 20 ชุด

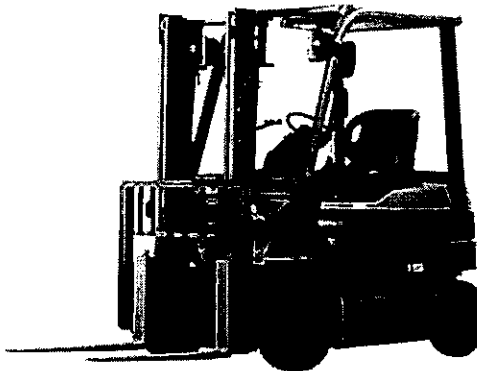
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature and several smaller initials.



ภาพที่ 26 ภาพตัวอย่างสายรัดข้อมือป้องกันไฟฟ้าสถิตย์

6. Forklift สำหรับห้อง Clean Room (ตัวอย่างตามภาพที่ 27) จำนวน 1 ชุด



ภาพที่ 27 ตัวอย่าง Forklift*

- 6.1 เป็นรถยกแบบนั่งขับ ชนิด 4 ล้อ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าใช้พลังงานจากแบตเตอรี่
- 6.2 ความสูงของรถจากระดับพื้นถึงหลังคา (Overhead Guard Height) มากกว่าหรือเท่ากับ 2030 มิลลิเมตร
- 6.3 ความยาวจากปลายงาถึงท้าย (Length to Fork Face+Length of Fork Side) มากกว่าหรือเท่ากับ 3,100 มิลลิเมตร
- 6.4 Load Capacity มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000 กิโลกรัม Load center มากกว่าหรือเท่ากับ 500 มิลลิเมตร maximum fork height มากกว่าหรือเท่ากับ 3,000 มิลลิเมตร
- 6.5 ความสูงเมื่อวัดจากพื้นถึงหัวเสาเมื่อวางงา (Mast Lowered Height) มากกว่าหรือเท่ากับ 1,900 มิลลิเมตร
- 6.6 ความสูงสุดเมื่อยัดเสา ระยะที่วัดจากพื้น Mast Extended height มากกว่าหรือเท่ากับ 4,000 มิลลิเมตร

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

(Handwritten signatures and initials)

- 6.7 สามารถยกเงาได้สูงมากกว่าหรือเท่ากับ 140 มิลลิเมตร โดยที่เสากระบอกไฮดรอลิกไม่เลื่อนขึ้น (Free Lift with STD Backrest)
- 6.8 ความยาวงา (Fork Length) มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000 มิลลิเมตร
- 6.9 รัศมีวงเลี้ยว Turning Radius (Outside) มากกว่าหรือเท่ากับ 1,700 มิลลิเมตร
- 6.10 มุมก้ม-เงยของเสา (Tilt Range FWD/BWD deg) ก้มไปข้างหน้าได้มากกว่าหรือเท่ากับ 6 องศา และเงยไปข้างหลัง มากกว่าหรือเท่ากับ 11 องศา
- 6.11 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motors Drive kW) มีกำลังขับมากกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลวัตต์ และมอเตอร์สำหรับยกขึ้น-ลง (Electric Motors Load Handling kW) มีกำลังมากกว่าหรือเท่ากับ 9 กิโลวัตต์
- 6.12 ใช้แบตเตอรี่แรงดันไฟฟ้า (Voltage/Amp Hours) 48/330 หรือดีกว่า
- 6.13 ตัวงาของมีระบบเคลื่อนไปในแนวซ้าย-ขวา (Side Shift)
- 6.14 มีก้านคอนโทรลสำหรับบังคับงา คว่ำ-หงาย และการขึ้น - ลง ของกระบอกเสา
- 6.15 ระบบบังคับเลี้ยวเป็นแบบผ่อนแรง Hydraulic Power Steering
- 6.16 ระบบห้ามล้อเท้าเป็นแบบ Hydraulic Brake หรือระบบอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูงกว่า
- 6.17 ยางล้อหน้า-หลังเป็นชนิดยางตันสีขาว มีขนาดมาตรฐานตามผู้ผลิตและไม่ก่อให้เกิดรอยต่างดำนบนพื้นผิวห้องปฏิบัติงาน
- 6.18 มีไฟส่องสว่างด้านหน้า, ไฟถอยหลัง, ไฟเลี้ยว และ ไฟเบรก พร้อมสัญญาณเตือนขณะถอยหลัง
- 6.19 เบาะนั่งเป็นระบบ Safety Switch หากไม่นั่งเบาะ ระบบไฮดรอลิกไม่สามารถทำงานได้
- 6.20 มีระยะ Under Clearance Steer Axle (No Load) มากกว่าหรือเท่ากับ 110 มิลลิเมตร
- 6.21 มีระบบป้องกันการไหลถอยขณะขึ้นทางชัน (Anti-rollback)
- 6.22 มีระบบปรับเสาให้ตั้งฉากโดยอัตโนมัติ
- 6.23 มีระบบปรับสมดุลตัวรถขณะเลี้ยวอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัย
- 6.24 มีระบบชะลอความเร็วว่ ก่อนที่จะสัมผัสพื้นโดยอัตโนมัติ
- 6.25 มีฟังก์ชันป้องกันการพลิกคว่ำ ขณะปล่อยแป้นคันเร่งและแป้นเบรก รถจะค่อยๆ เคลื่อนลงทางลาดหรือถนนลาดชันอย่างช้าๆ หลังจากหยุดเป็นช่วงสั้นๆ
- 6.26 มีระบบตรวจจ็บระยะแป้นเบรกและระบบคั้นกำลังขณะเบรก
- 6.27 ตู้ชาร์จประจุไฟฟ้า ที่ใช้กับระบบไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการอาคารประกอบและทดสอบดาวเทียม จำนวน 1 ชุด
- 6.28 เครื่องมือประจำรถ ตามมาตรฐานผู้ผลิต จำนวน 1 ชุด

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left, a signature on the right, and several initials (NR, @, and others) scattered below.