31 ส.ค. 2524

1249

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม

IMPELLER BLOWERS FOR GRAIN

T100239

โดย

นายอวยพร สาธุการ

นายภูษิต เบญจธรณี

อ.ธราธร เชียวชำแสง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

อ.ธรรมรัตน์ ยางสูง กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว ปพ. 0437ค 2524 ค.1

ลงทะเบียน 100239
วัน.เดือน.ปี 17 JUN 2009

(ศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 20 **เดือน** ส.ค. **พ.ศ.** 2524

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ (๔๒๔๑-๔๒๔๒)

เรื่อง เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม

บทคัดย่อ

เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมสามารถขนถ่ายเมล็ดที่มีขนาดและน้ำหนักไม่มากจนเกินไป เช่น ข้าวหรือข้าวฟ่าง การทำงานของเครื่องจะพ่นเมล็ดขึ้นในแนวตั้ง เมล็ดจะเข้าสู่ห้องพัดลมที่บริเวณใกล้แกนพัดลมโดยทำเป็นกล่องสี่เหลี่ยมที่มีพื้นเทติดอยู่กับฝาด้านนอกที่เจาะรูไว้เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (ด้านบนยาว ๘ นิ้ว ด้านล่างยาว ๕ นิ้ว)ห้องพัดลมมีลักษณะเกือบเป็นวงกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒๐ นิ้ว ส่วนกว้าง ๖.๒ นิ้ว มีท่อส่งเมล็ดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔.๕ นิ้ว อยู่ที่มุมบนของห้องใบพัด ภายในห้องใบพัดจะมีใบพัดอยู่ ๖ ใบ แต่ละใบมีขนาด ๒๐.๓๐ ๑๐.๒๐ เซนติเมตร อยู่บนแกนใบพัดซึ่ง รวมอยู่กับเพลา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑.๕ นิ้ว เพลาจะถูกยึดไว้ด้วยแบร์ริ่ง ๒ ตัว ที่ปลายสุดอีกด้านหนึ่งของเพลาสวมไว้ด้วยพูลเล่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ นิ้ว พูลเล่นี้จะถูกหมุนโดยพูลเล่จากมอเตอร์ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓ นิ้ว โดยมีสายพานขนาดร่อง บี จำนวนสามเส้น มอเตอร์ที่ใช้ขนาด ๕แรงม้า หมุนได้นาทีละ ๑๓๔๐ รอบ ดังนั้นใบพัดที่ห้องใบพัดจะหมุนนาทีละ ๖๗๐ รอบ ใบพัดมีความยาวเส้นรอบวง ๕๗ ฟุต ดังนั้นใบพัดจะหมุนได้ความยาวรอบวงวินาทีละ ๕๒.๓ ฟุต ความเร็วขนาดนี้จะไม่ทำให้เมล็ดเสียหาย มอเตอร์วางอยู่บนฐานคล้ายบานพับ สามารถปรับความตึงของสายพานได้ โดยปรับน็อตที่ฐานมอเตอร์ อุปกรณ์ทั้งหมดประกอบอยู่บนฐานเหล็กรางน้ำซึ่งจะให้ความแข็งแรง ต้นทุนในการสร้างประมาณ ๑๗๐๐.๐๐ บาท

ประสิทธิภาพการใช้งาน

ใช้ข้าวเปลือกในการทดลอง ๕๐.๐๐ กิโลกรัม การทดลองแบ่งออกเป็น ๕ ครั้ง โดยใช้ข้าวเปลือกครั้งละ ๑๐.๐๐ กิโลกรัม แล้วจับเวลาในการขนถ่ายแต่ละครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	ความสูงท่อส่งเมล็ด (ฟุต)	น้ำหนักเมล็ด (กิโลกรัม)	เวลาในการขนถ่าย (วินาที)
๑	๑๒	๑๐	๗
๒	๑๒	๑๐	๗
๓	๑๒	๑๐	๖
๔	๑๒	๑๐	๖
๕	๑๒	๑๐	๖
		เวลาเฉลี่ย	๖.๔

จากผลการทดลองแสดงว่า เครื่องสามารถขนถ่ายเมล็ดได้ชั่วโมงละ ๕๖๒๕ กิโลกรัม สูง ๑๒ ฟุต ความสูงของท่ออาจเพิ่มได้ถึง ๓๐ ฟุตโดยปริมาณการขนถ่ายเมล็ดไม่เปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

หน้า

สารบาญภาพ ..... (๒)

คำนำ ๑

การตรวจเอกสาร ๒

อุปกรณ์และวิธีการ ๔

ผลการทดลอง ๓๙

วิจารณ์ ๘๒

สรุป ๘๓

เอกสารอ้างอิง ๘๔

ภาคผนวก ๘๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
๑	ฐานเครื่องและจุดวางส่วนประกอบต่าง ๆ	๖
๒	แผ่นฝาด้านใน	๗
๓	แผ่นฝาด้านนอก	๑๐
๔	ปีกประกบฝาด้านนอก	๑๒
๕	ส่วนกว้างของห้องพัดลม	๑๔
๖	ขาตั้งห้องพัดลม	๑๖
๗	ทางเข้าเมล็ด	๑๘
๘	ส่วนต่อระหว่างห้องพัดลมและท่อส่งเมล็ด	๒๐
๙	เพลา	๒๒
๑๐	แกนใบพัด	๒๔
๑๑	ใบพัดและเหล็กยึดแกนใบพัด	๒๖
๑๒	เหล็กยึดระหว่างใบพัด	๒๘
๑๓	ฐานมอเตอร์	๓๑
๑๔	ที่ปรับความตึงสายพาน	๓๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
๑๕	ฐานแบร์ริ่ง.....	๓๕
๑๖	การวางส่วนประกอบต่าง ๆ.....	๓๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่สามารถผลิตธัญพืชได้มากจนสามารถส่งเป็นสินค้าออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ในบรรดาธัญพืชที่ผลิตได้นั้น ข้าวนับเป็นธัญพืชที่ผลิตได้มากที่สุด การขนถ่ายผลิตผลจากเกษตรกรจนกระทั่งถึงแหล่งแปรสภาพนั้นในบางท้องที่ต้องมีการขนถ่ายกันหลายครั้ง เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้สูงขึ้น อันเนื่องมาจากค่าจ้างแรงงานในการขนถ่าย ในปัจจุบันมีการนำเอาไซโลมาใช้ในการเก็บรักษาเมล็ด เพราะสามารถเก็บเมล็ดได้ในปริมาณที่มากและปลอดภัย สามารถรักษาคุณภาพของเมล็ดไว้ได้ดีกว่าการเก็บรักษาโดยวิธีอื่น และบางแบบยังสามารถลดความชื้นของเมล็ดที่เก็บอยู่ภายในได้อีกด้วย ในอนาคตการเก็บเมล็ดโดยใช้ไซโลนี้คงได้รับความนิยมและใช้กันแพร่หลายในประเทศของเรา หรือเกษตรกรอาจดัดแปลงยุ้ง ฉาง ของเกตรกรให้สูงขึ้นซึ่งจะช่วยให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติเช่น น้ำท่วมเป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถเก็บเมล็ดได้ปริมาณมากกว่าอีกด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมจึงนับว่ามีความสำคัญต่อระบบการขนถ่ายเมล็ดขึ้นสู่ที่สูง เพราะเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมนี้ สามารถส่งเมล็ดขึ้นในที่สูงในแนวดิ่ง ได้สูงหลายสิบฟุตซึ่งไม่สามารถใช้แรงงานในการขนถ่ายได้ เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมนี้เป็นเครื่องที่มีระบบการทำงานไม่ซับซ้อน ราคาต้นทุนในการผลิตก็ต่ำ ส่วนเครื่องต้นกำลังก็สามารถใช้กับเครื่องยนต์ธรรมดา หรือมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งจะสะดวกในกรณีที่ใช้ในท้องที่ที่ไม่มีไฟฟ้า

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม
๒. เพื่อหาความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นเครื่องทุ่นแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม เป็นเครื่องที่มีประโยชน์ในการเคลื่อนย้ายเมล็ดในแนวตั้ง เมล็ดจะถูกเคลื่อนที่ไปในลักษณะถูกกวาดและถูกลมเป่า การขนถ่ายแบบนี้มักไม่ได้ผลในแนวราบเนื่องจากกำลังลมไม่เพียงพอ เมล็ดจะถูกส่งเข้าเครื่องในบริเวณใกล้จุดศูนย์กลางมากที่สุด ใบพัดอาจมี ๒ - ๖ ใบ (๑, ๕) เมล็ดที่มีความชื้น ๑๒.๕ เปอร์เซน เมื่อกำหนดความเร็วรอบวงใบพัดต่ำกว่า ๗๐ ฟุต/วินาที เมล็ดเกือบจะไม่เสียหายเลย (๑, ๓, ๕) การตั้งความเร็วรอบให้เหมาะสมกับความสูงของท่อส่งเมล็ด จะทำให้ประหยัดพลังงานได้ ความเร็วของรอบที่มากขึ้นจะสามารถส่งเมล็ดให้สูงขึ้น ความเร็วใบพัดที่เส้นรอบวงของใบพัดเคลื่อนที่ ๗๐ ฟุต/วินาที สามารถส่งเมล็ดหนัก ๑๔๐๐๐ ปอนด์/ชม. รัศมีใบพัดมีผลมากสุดในการส่งเมล็ด ความเสียหายของเมล็ดจะเกิดขึ้นเมื่อเมล็ดกระทบใบพัด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องส่งเมล็ดเข้าในส่วนใกล้กับแกนมากที่สุด ซึ่งจะเป็นส่วนกระแทกน้อยที่สุด เราสามารถเพิ่มความเร็วใบพัดเป็น ๑๐๐ ฟุต/วินาที หากใช้ยางแผ่นคลุมใบพัดเพื่อลดการแตก (๑) เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมที่ใช้กันอยู่ นิยมใช้ใบพัด ๖ ใบ แต่ละใบมีขนาด ๖ ๕ นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางรอบวงใบพัด ๒๑ นิ้ว ใช้ท่อส่งขนาด ๖ นิ้ว (๑, ๓) แบบของใบพัดที่นิยมใช้กับเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม มีอยู่ด้วยกัน ๓ แบบ

๑. ใบพัดแบบซี่ตรง นิยมใช้ประมาณ ๕ - ๑๒ ใบ

๒. ใบพัดแบบซี่ นิยมใช้ประมาณ ๓๒ - ๖๖ ใบ

๓. ใบพัดแบบตรงตั้งในแนวเอียง นิยมใช้ประมาณ ๑๔ - ๒๔ ใบ

อย่างไรก็ตามใบพัดที่สร้างขึ้นควรให้มีกำลังลมที่สามารถพาเอาความชื้นจากเมล็ดออกไปได้บ้าง (๕) เครื่องยนต์ที่เรานำมาใช้หรือมอเตอร์อันเป็นเครื่องต้นกำลัง จะบอกจำนวนรอบของเครื่องมาให้ทราบ เครื่องที่ใช้พูลเล่ ๒ ชุดนั้นเราสามารถหาจำนวนรอบ ของพูลเล่ชุดที่เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมได้ ว่าต้องการจะให้เครื่องขนถ่ายหมุนกี่รอบ/นาที โดยใช้สูตร $D_1 \times RPM_1 = D_2 \times RPM_2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

D_1 . ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางของพูลเล่ที่เครื่องยนต์หรือมอเตอร์

D_2 ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางของพูลเล่ที่เครื่องขนถ่าย

RPM_1 จำนวนรอบ/นาทีของพูลเล่ที่เครื่องยนต์หรือมอเตอร์

RPM_2 จำนวนรอบ/นาทีของพูลเล่ที่เครื่องขนถ่าย

เมื่อแทนค่าตามนี้ จะทราบได้ว่าควรใช้พูลเล่ขนาดใดจึงจะได้จำนวนรอบตามที่ต้องการ(๔) พูลเล่ที่ใช้กับเครื่องเป็นพูลเล่รูปตัววีมีการใช้กันแพร่หลายโดยเฉพาะใช้กับเครื่องที่ใช้มอเตอร์เป็นเครื่องต้นกำลัง เพราะพูลเล่รูปตัววีมีผิวสัมผัสระหว่างสายพานกับตัวพูลเล่คิดเป็นเนื้อที่มากกว่าสายพานชนิดแบน ตัวมอเตอร์สามารถติดตั้งใกล้กับเครื่อง หรือส่วนบนของเครื่องเนื่องจากสายพานมีลักษณะเป็นลิ่มจึงไม่ต้องใช้ความตึงมากนักและสายพานไม่หลุดง่ายเมื่อใช้สายพานรูปตัววี ขนาดของสายพานที่เหมาะสมกับเครื่องขนถ่ายที่ใช้เครื่องต้นกำลังขนาด ๕ แรงม้าเป็นแบบ บีเซคชั่น (๒)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

๑. กรรไกรตัดเหล็กขนาดใหญ่
๒. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
๓. เครื่องเชื่อมแกส
๔. วงเวียนเหล็ก
๕. ปากกาจับ
๖. ทั่ง
๗. ฆ้อน
๘. เหล็กรางน้ำขนาด ๓ นิ้ว ยาว ๒๕๐ ซม.
๙. เหล็กแผ่นขนาด ๑ หุน กว้าง ๔ ฟุต ยาว ๔ ฟุต
๑๐. เหล็กเพลา เส้นผ่าศูนย์กลาง ๑.๕๐ ซม. ยาว ๒๑ ซม.
๑๑. เหล็กเส้น ๘ ม.ม. ยาว ๑๕๐ ซม.
๑๒. ท่อเหล็ก ๔$\frac{๒}{๒}$ นิ้ว ยาว ๖ นิ้ว
๑๓. เหล็ก ๔ ม.ม. กว้าง ๒๐ ซม. ยาว ๒๕ ซม.
๑๔ ท่อเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒.๐๐ ซม. ยาว ๑๘ ซม.
๑๕. เหล็กฉาก ๑$\frac{๒}{๒}$ นิ้ว ยาว ๒๐๐ ซม.
๑๖. ท่อเอสลอนเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔$\frac{๒}{๒}$ นิ้ว ยาว ๓๐๐.๐๐ ซม.
๑๗. ข้อต่อตรงท่อเอสล่อน
๑๘. แบร์ริ่งเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑$\frac{๒}{๒}$ นิ้ว ๒ ชุด
๑๙. พูลเล่เส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ นิ้ว ๓ ร่อง บี
๒๐. สายพานรูปตัววี ร่อง บี ๓ เส้น
๒๑. มอเตอร์ขนาด ๕ แรงม้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอสมุด
คณะ... ๕
เลขทะเบียนที่.....
เลขหมู่.....

วิธีการ

เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมแบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ คือ

๑. ฐานเครื่อง
๒. ห้องพัดลม
๓. ใบพัด
๔. ฐานมอเตอร์และที่ปรับความตึงสายพาน
๕. ฐานแบร์ริ่ง

๑. ฐานเครื่อง

ฐานของเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมประกอบด้วย

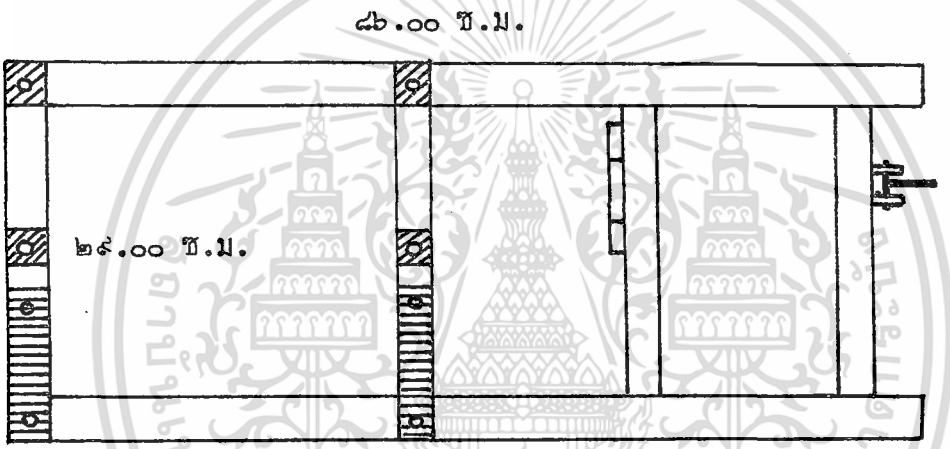
๑.๑ เหล็กรางน้ำขนาด ๓ นิ้ว จำนวน ๔ ท่อน
- ส่วนความยาวของฐาน ๒ ท่อน ยาวท่อนละ ๘๖.๐๐ ซม.
- ส่วนความกว้างของฐาน ๒ ท่อน ยาวท่อนละ ๒๙.๕๐ ซม.

๑.๒ เหล็กฉากขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน ๒ ท่อน
- ฐานห้องพัดลมและฐานแบร์ริ่ง ๑ท่อน ยาว ๒๙.๕๐ ซม.
- ฐานมอเตอร์ ๑ ท่อน ยาว ๒๙.๕๐ ซม.

การเลือกใช้เหล็กเพื่อประกอบฐานเครื่อง สิ่งควรคำนึงถึงก็คือความแข็งแรงของฐานเพราะเป็นส่วนรองรับน้ำหนักอุปกรณ์ทั้งหมด

นำเหล็กรางน้ำยาว ๘๖.๐๐ ซม. กว้าง ๒๙.๕๐ ซม. มาเชื่อมติดกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขณะประกอบควรใช้ไม้ฉากวัดมุมทุกมุมให้ได้ฉากกัน จากนั้นใช้เหล็กฉากอีกสองท่อนซึ่งยาวท่อนละ ๒๙.๕๐ ซม. ซึ่งเท่ากับความกว้างภายในของกรอบฐาน ท่อนที่ ๑ เชื่อมให้ห่างจากกรอบด้านซ้ายมือของฐาน ๓๕.๐๐ ซม. ส่วนท่อนที่ ๒ เชื่อมในลักษณะเดียวกันโดยให้ห่างจากกรอบฐานด้านขวามือ ๑๖.๕๐ ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑ ฐานของเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมและจุดที่วางส่วนประกอบต่างๆ

▤ วางห้องพัดลม

▨ วางฐานแบร์ริ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒. <u>ห้องพัดลม</u>

ห้องพัดลมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๒.๑ แผ่นฝาด้านใน

๒.๒ แผ่นฝาด้านนอก

๒.๓ ปีกประกบฝาด้านนอก

๒.๔ ส่วนกว้างของห้องพัดลม

๒.๕ ขาตั้งของห้องพัดลม

๒.๖ ทางเข้าเมล็ด

๒.๗ ส่วนต่อระหว่างห้องพัดลมและท่อส่งเมล็ด

การสร้างส่วนต่าง ๆ ของห้องพัดลมใช้เหล็กแผ่นหนา ๑ หุน การตัดให้ได้ส่วนที่ต้องการควรตัดด้วยเครื่องเชื่อมแกส เพราะจะไม่ทำให้แผ่นเหล็กที่ได้บิดงอ

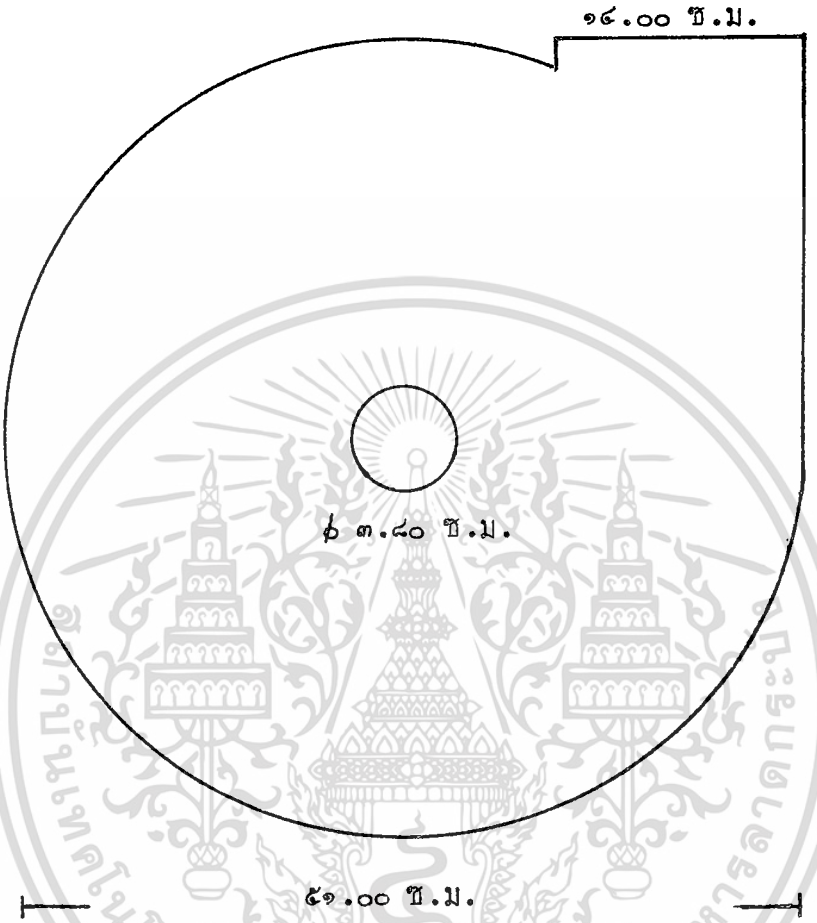
๒.๑ แผ่นฝาด้านใน

เขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๕๒.๕ ๕๒.๕ ซม. แล้วเขียนเส้นทะแยงมุมเพื่อหาจุดศูนย์กลางที่เส้นทะแยงมุมตัดกัน เขียนวงกลม ๒ วงโดยใช้จุดศูนย์กลางเดียวกัน

- วงกลมที่ ๑ รัศมี ๑.๙๐ ซม.
- วงกลมที่ ๒ รัศมี ๒๕.๕๐ ซม.

ลากเส้นจากมุมบนด้านขวามือมาทางซ้ายมือ ๑๔.๐๐ ซม. ลากเส้นตั้งฉากลงมาตัดกับเส้นรอบวงของรัศมี ๒๕.๕๐ ซม. และที่มุมบนด้านขวามือของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ลากเส้นตั้งฉากลงมาสัมผัสกับเส้นรอบวงของรัศมี ๒๕.๕๐ ซม. ก็จะได้รูปแผ่นฝาด้านในของห้องพัดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



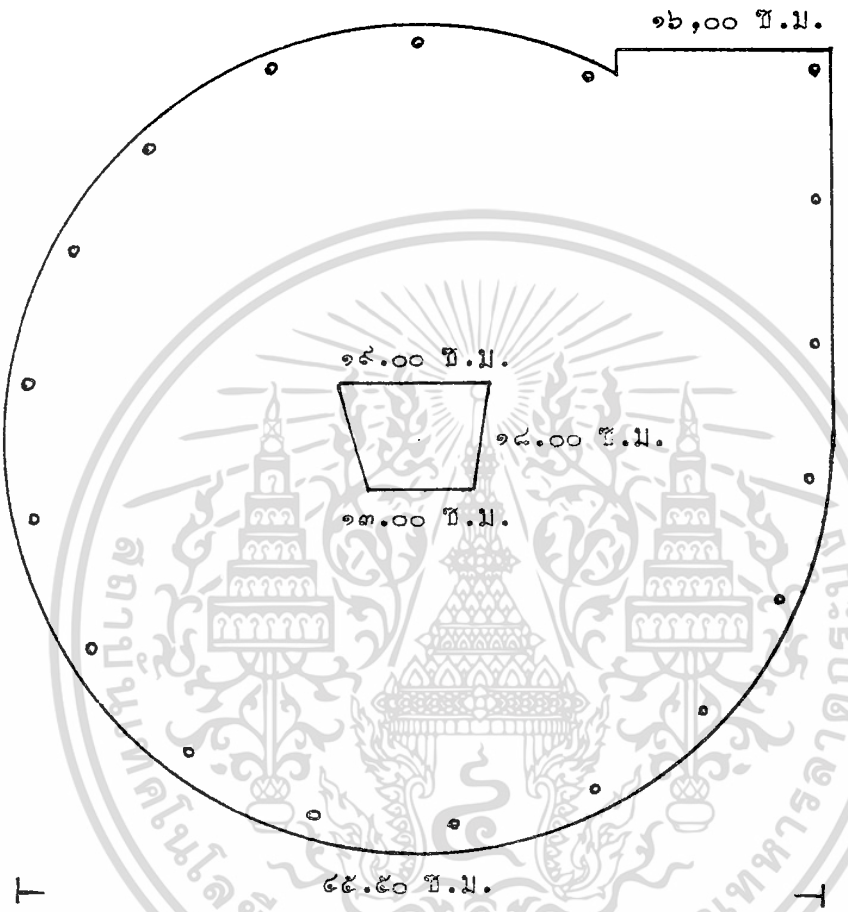
ภาพที่ ๒ แผ่นฝาด้านในของห้องพัดลมและเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓.๘๐ ซ.ม. เพื่อสอดเพลาเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๒ แผ่นฝาด้านนอก

แผ่นฝาด้านนอกของห้องพัดลมวิธีการสร้างเหมือนแผ่นฝาด้านใน แต่แผ่นฝาด้านนอกใช้รัศมี ๒๗.๒๕ ซม. ซึ่งใหญ่กว่าแผ่นฝาด้านในนิดหน่อยเพื่อมีที่ไว้เจาะรูใส่น็อตประกบอยู่กับปีกประกบแผ่นฝาด้านนอก ส่วนตรงจุดศูนย์กลางตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านบนยาว ๑๕.๐๐ ซม. ด้านล่างยาว ๑๓.๐๐ ซม. สูง ๑๘.๐๐ ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



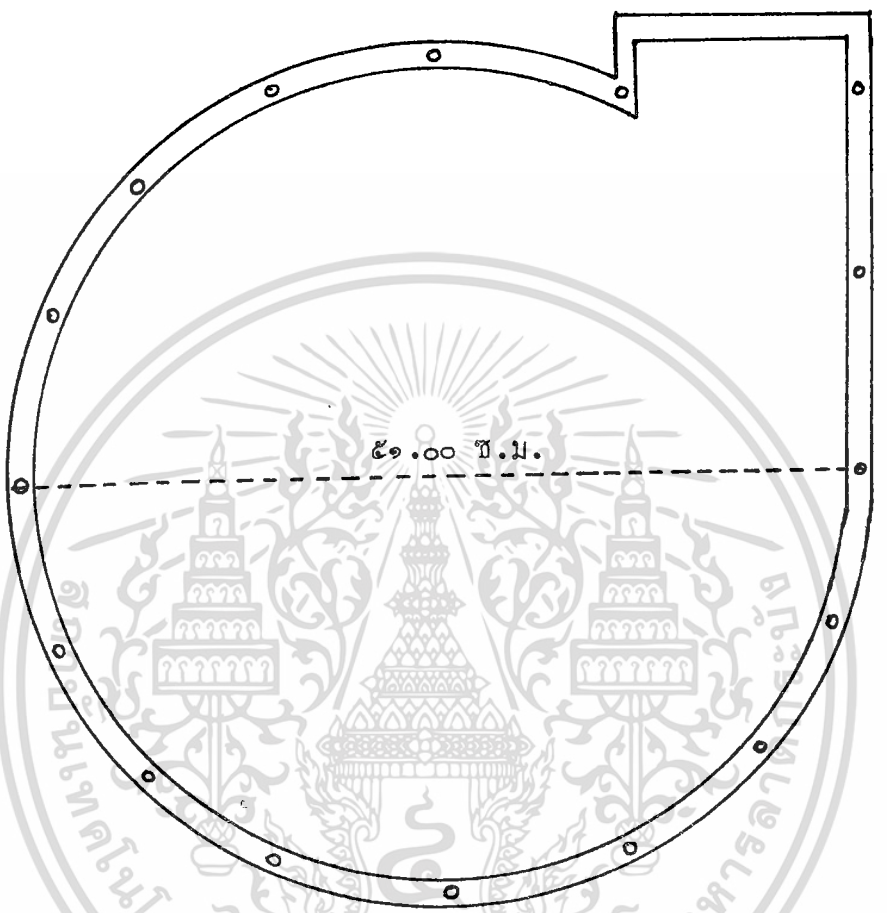
<u>ภาพที่ ๓</u> แผ่นฝาด้านนอกและส่วนที่เจาะสำหรับเป็นทางเข้าเมล็ดและรูที่เจาะสำหรับใส่น็อต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๓ ปีกประกบฝาด้านนอก

ทำจากเหล็กเส้นขนาด ๑$\frac{๒}{๒}$ หุน กว้าง๑.๕๐ ซม. ยาว ๑๖๕.๐๐ ซม. ดัดเหล็กทางด้านสันให้มีขนาดเท่ากับฝาด้านนอกของห้องพัดลม ใช้ฆ้อนทุบที่สันของเหล็กซึ่งวางพาดอยู่บนรูของทั่ง ทุบไล่ไปเรื่อย ๆ จะทำให้เหล็กโค้งเป็นวงกลม ขณะทุบจะเทียบกับขอบของแผ่นฝาด้านนอกเสมอเพื่อให้ส่วนโค้งเสมอกัน เมื่อส่วนส่วนโค้งของขอบเสมอกันดีแล้ว ใช้คีมปากตายจับรอบ ๆ สัก ๓ จุดแล้วเจาะรูให้ทะลุทั้งปีกประกบฝาด้านนอกและแผ่นฝาด้านนอก เจาะรูมาก น้อย แล้วแต่ความต้องการ แต่ไม่ควรต่ำกว่า ๘ รู เมื่อเจาะรูเสร็จก็ขันน็อตเอาไว้เลย เพื่อที่จะเอาแผ่นเหล็กความกว้างของห้องพัดลมมาเชื่อมกับขอบด้านในของปีกประกบฝาด้านนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



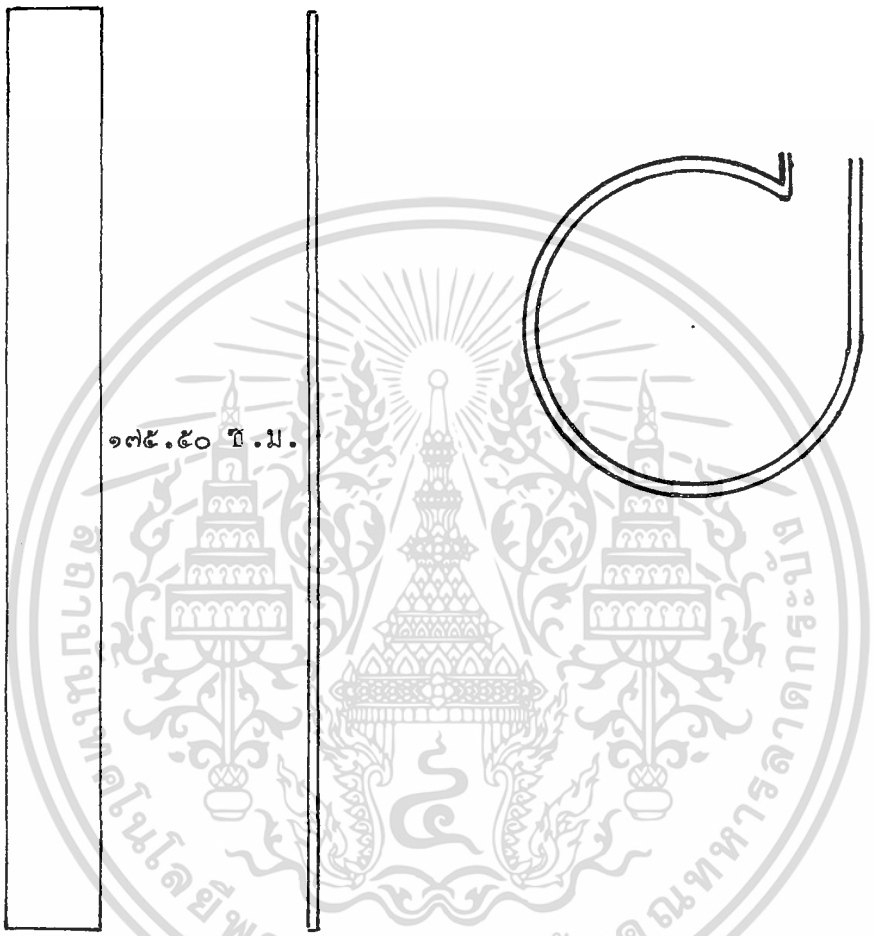
ภาพที่ ๔ ปีกของส่วนกว้างของห้องพัดลมเป็นเหล็กเส้นนำมาดัดให้มีขนาดเท่ากับฝาด้านนอก และเจาะรูสำหรับใส่น็อต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๔ ส่วนกว้างของห้องพัดลม

ใช้เหล็กหนา ๑ หุน ขนาด ๑๗๕.๕๐ ๑๖.๕๐ ซม. ดัดแผ่นเหล็กตามด้านแบนราบของเหล็กให้เป็นรูปตามปีกประกบฝาด้านนอก ส่วนกว้างของห้องพัดลมนี้จะเชื่อมกับขอบด้านในของปีกประกบฝาด้านนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๕ แผ่นเหล็กที่ใช้ทำส่วนกว้างของห้องพัดลม

ขวามือสุด เมื่อดัดเรียบร้อยแล้ว

กลาง ด้านข้างหรือด้านความหนา

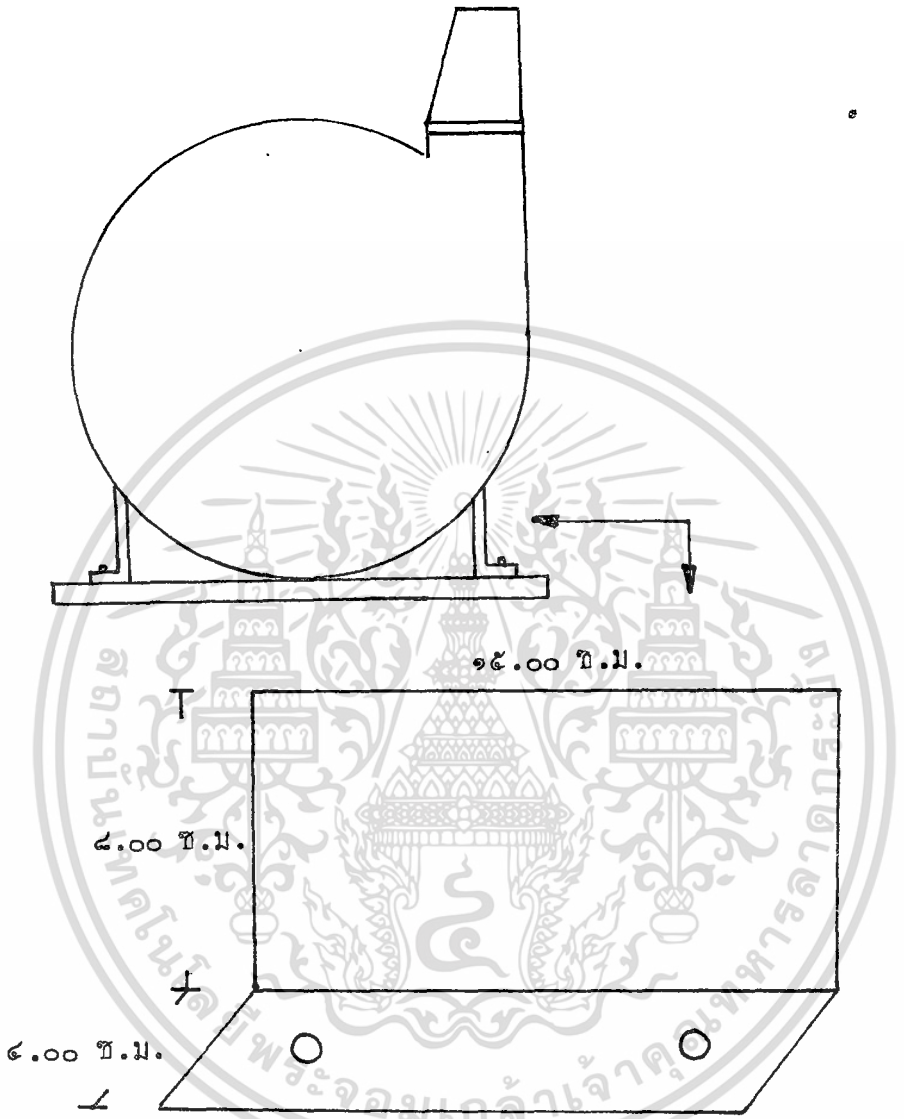
ซ้ายมือ ด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๕ ขาตั้งของห้องพัดลม

เป็นส่วนยึดห้องพัดลมเอาไว้กับฐาน ขาตั้งนี้จะเชื่อมอยู่กับส่วนกว้างของห้องพัดลม ค่อนลงมาทางด้านล่างทั้งสองข้าง ยึดอยู่กับฐานด้วยน็อต ส่วนด้านที่ติดอยู่กับส่วนกว้างของห้องพัดลมจะเชื่อมเอาไว้เลย ขาตั้งนี้มีลักษณะคล้ายเหล็กฉากยาว ๑๕.๐๐ ซม. ด้านที่เชื่อมติดอยู่กับส่วนกว้างของห้องพัดลมสูง ๘.๐๐ ซม. ส่วนด้านที่เจาะรูยึดอยู่กับฐานเครื่องกว้าง ๔.๐๐ ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๖ ขาหยั่งที่ยึดห้องพัดลมกับฐาน

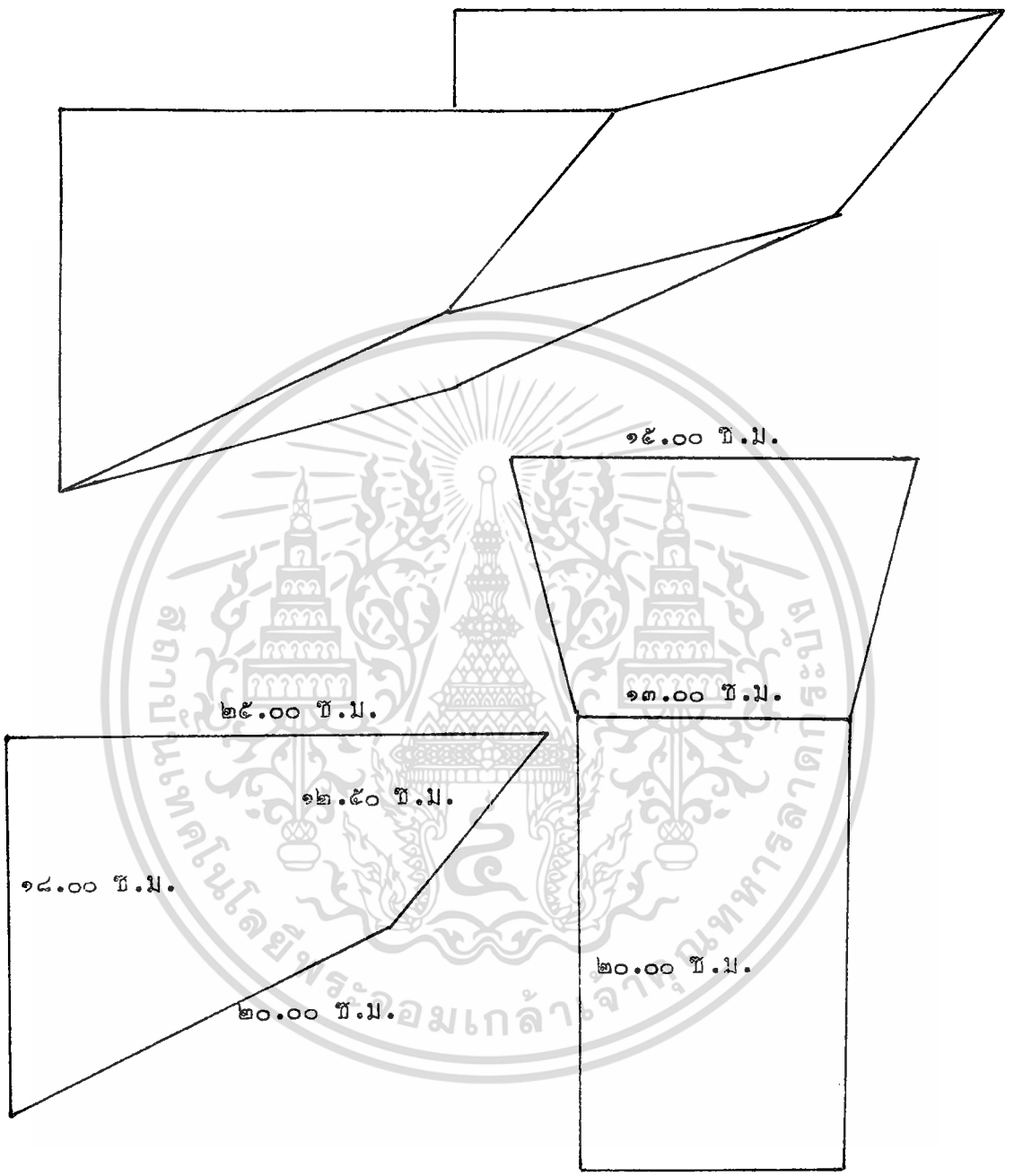
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๖ ทางเข้าเมล็ด

เมื่อเจาะที่ฝาด้านนอกให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูดังกล่าวมาแล้ว ก็ทำรางประกอบเข้ากับทางเข้าที่เจาะเอาไว้ เพื่อเป็นที่รองรับเมล็ดให้เมล็ดไหลเข้าสู่ห้องใบพัด โดยทำให้พื้นของรางมีลักษณะลาดเท พื้นของรางกว้าง ๒๐.๐๐ ซม. ส่วนฝาด้านข้างของรางมี ๒ ชิ้นที่มีขนาดเท่ากัน สูง ๑๘.๐๐ ซม. ยาว ๒๕.๐๐ ซม. โดยที่ส่วนสูงกับส่วนยาวตั้งฉากกันและอีกสองด้านยาว ๑๒.๕๐ ซม. และ ๒๐.๐๐ ซม. ตามลำดับ

100239

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<u>ภาพที่ ๗</u> ที่รองรับเมล็ดก่อนเมล็ดเข้าสู่ห้องพัดลมบนสุด เมื่อประกอบเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

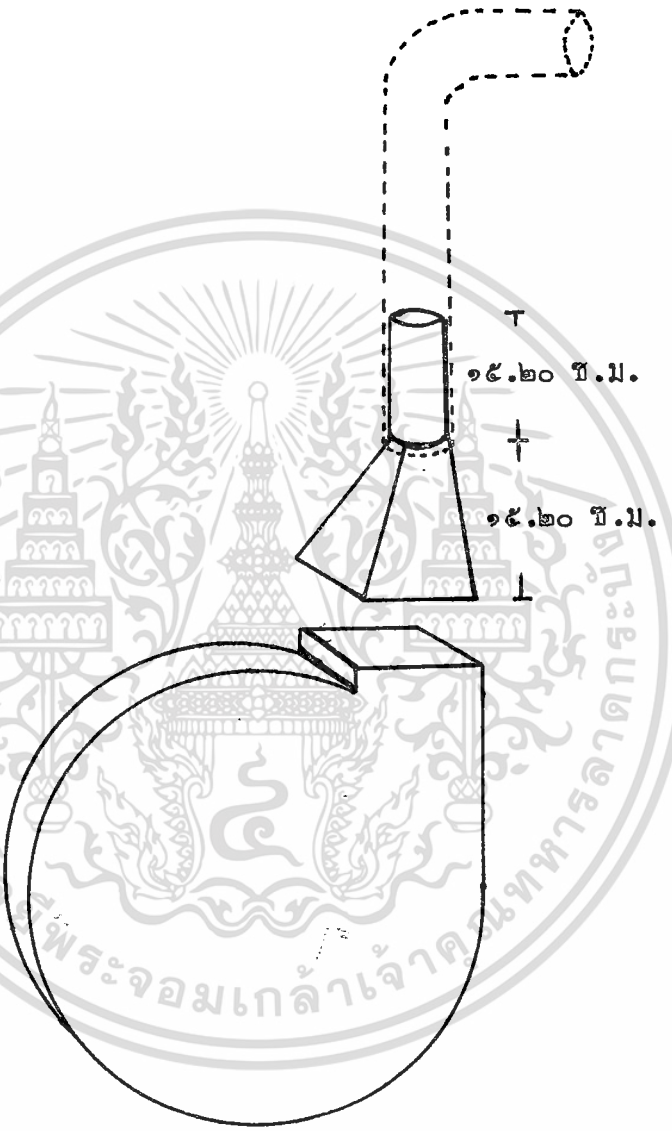
๒.๗ ส่วนต่อห้องพัดลมและท่อส่งเมล็ด

ส่วนต่อระหว่างห้องพัดลมและท่อส่งเมล็ด มีส่วนประกอบคือ

- ท่อเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๑.๐๐ ซม. ยาว ๑๕.๒๐ ซม.
- แผ่นเหล็กสี่เหลี่ยมกว้าง ๑๕.๒๐ ซม. ด้านบนยาว ๘.๘๐ ซม. ด้านล่างยาว ๑๖.๐๐ จำนวน ๒ ชิ้น
- แผ่นเหล็กสี่เหลี่ยมกว้าง ๑๕.๒๐ ซม. ด้านบนยาว ๘.๘๐ ซม. ด้านล่างยาว ๑๔.๐๐ ซม.

แผ่นเหล็กทั้ง ๔ แผ่นจะเชื่อมติดกันตามความสูงของแผ่นเหล็ก โดยให้แผ่นเหล็กที่มีขนาดเท่ากันอยู่ตรงข้ามกัน ก่อนทำการเชื่อมจะใช้ฆ้อนทุบที่ปลายด้านบนทั้ง ๔ แผ่นให้เป็นรูปโค้ง เมื่อมาประกอบกันเข้าก็จะกลมที่ส่วนปลาย ส่วนด้านล่างจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม นำท่อเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๑.๐๐ ซม. มาเชื่อมต่อที่ส่วนกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<u>ภาพที่ ๘</u> ส่วนเชื่อมต่อระหว่างห้องพัดลมและท่อส่งเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13249

๓. ใบพัด

ส่วนใบพัดประกอบด้วย

๓.๑ เพลา

๓.๒ แกนใบพัด

๓.๓ แผ่นใบพัด

๓.๔ เหล็กยึดใบพัดกับแกนใบพัด

๓.๕ เหล็กยึดระหว่างใบพัด

ใบพัดเป็นส่วนที่สำคัญในการก่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง ข้อสำคัญคือปลายใบพัดควรห่างจากส่วนกว้างของห้องพัดลมน้อยที่สุด (ประมาณ ๒ มม.) เพราะถ้าห่างมากกว่านี้จะทำให้เกิดแรงลมย้อนกลับสวนทางกับใบพัด ประสิทธิภาพในการขนถ่ายจะลดลงอย่างมาก

๓.๑ เพลา

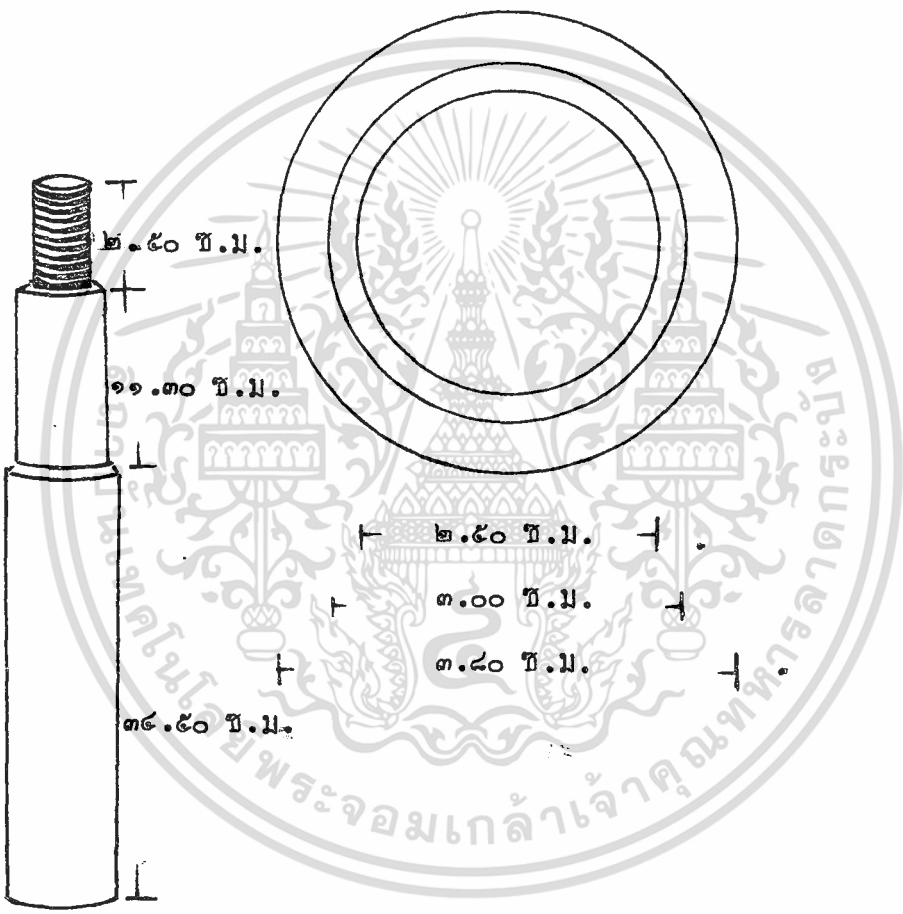
ใช้เพลาขนาด ๑$\frac{1}{2}$ นิ้ว ยาว ๔๘.๕๐ ซม. แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน

๑. ส่วนที่จะประกอบเข้ากับแบร์ริ่งและพูลเล่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ นิ้ว ส่วนนี้จะยาว ๓๔.๕๐ ซม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เปลี่ยนแปลง

๒. ส่วนที่สวมอยู่กับแกนใบพัด ส่วนนี้มีความยาว ๑๑.๓๐ ซม. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓.๐๐ ซม.

๓. ส่วนที่อยู่ปลายสุดยาว ๒.๕๐ ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง ๒.๕๐ ซม. ส่วนนี้จะเป็นเกลียวสำหรับใส่น็อตอัดแกนใบพัดไม่ให้หลุดออกมาขณะเครื่องทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



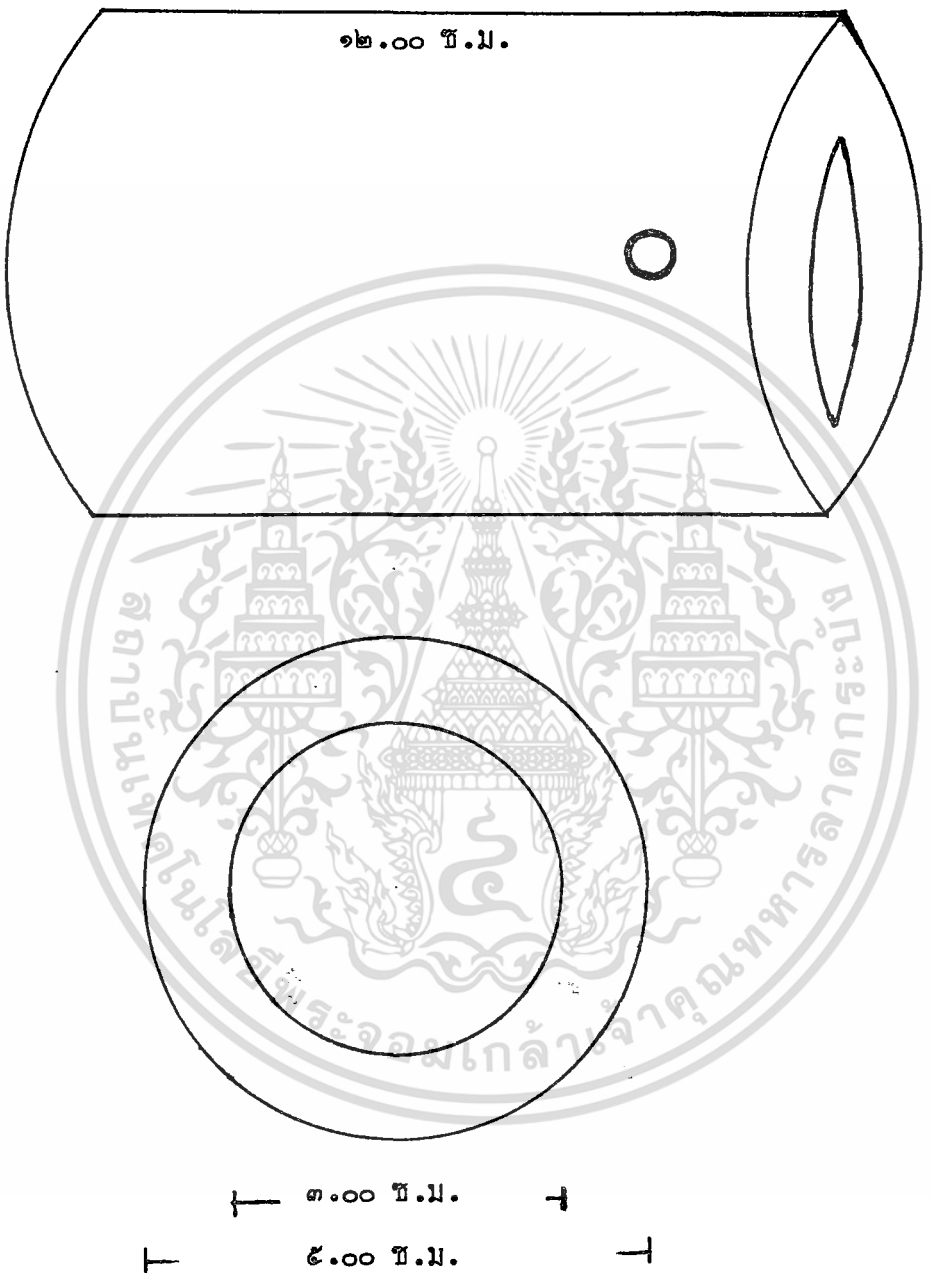
<u>ภาพที่ ๙</u> ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของความยาวแต่ละช่วงของเพลาที่จะนำไปประกอบกับใบพัดและแบร์ริ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓.๒ แกนใบพัด

ใบพัดจะยึดอยู่กับแกนส่วนนี้ แกนใบพัดมีลักษณะเป็นเหล็กทรงกระบอกกรวง ยาว ๑๒.๐๐ ซม. รัศมีภายนอก ๕.๐๐ ซม. รัศมีภายใน ๓.๐๐ ซม. ดังนั้นแกนใบพัดจึงหนา ๒.๐๐ ซม. และมีรูสำหรับใส่น็อตเพื่อยึดกับเพลา โดยเจาะรูห่างจากขอบด้านนอก ๓.๐๐ ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



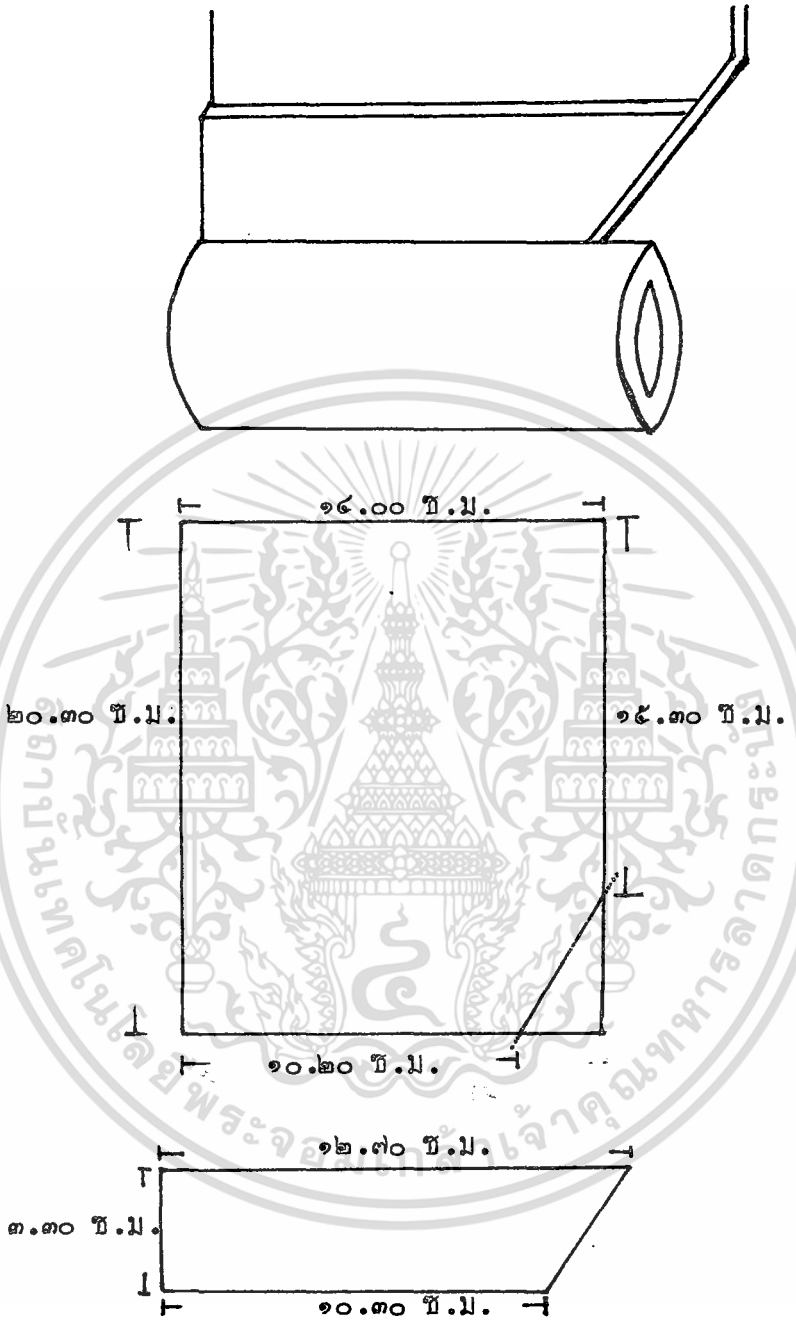
<u>ภาพที่ ๑๐</u> แกนใบพัดที่จะนำใบพัดมาเชื่อมติดกับแกนนี้ตามความยาวของแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓.๓ แผ่นใบพัด

ใช้เหล็กหนา ๑ หุน ตัดเหล็กให้มีความยาว ๒๐.๓๐ ซม. กว้าง ๑๔.๐๐ ซม. จำนวน ๖ แผ่น วางใบพัดราบลงกับพื้นให้ด้านยาว ๑๔.๐๐ ซม. อยู่ชิดตัวผู้ตัด จากนั้นวัดที่มุมล่างด้านขวามือไปทางด้านยาว ๑๔.๐๐ ซม. เป็นระยะ ๓.๘๐ ซม. แล้วทำเครื่องหมายไว้ จากนั้นวัดที่มุมเดียวกันมาทางด้านความยาว ๒๐.๓๐ ซม. เป็นระยะ ๕.๐๐ ซม. แล้วขีดเส้นตรงเชื่อมจุดทั้งสอง ตัดตามรอยที่ขีดก็จะได้ใบพัดที่มีขนาด รูปร่างตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



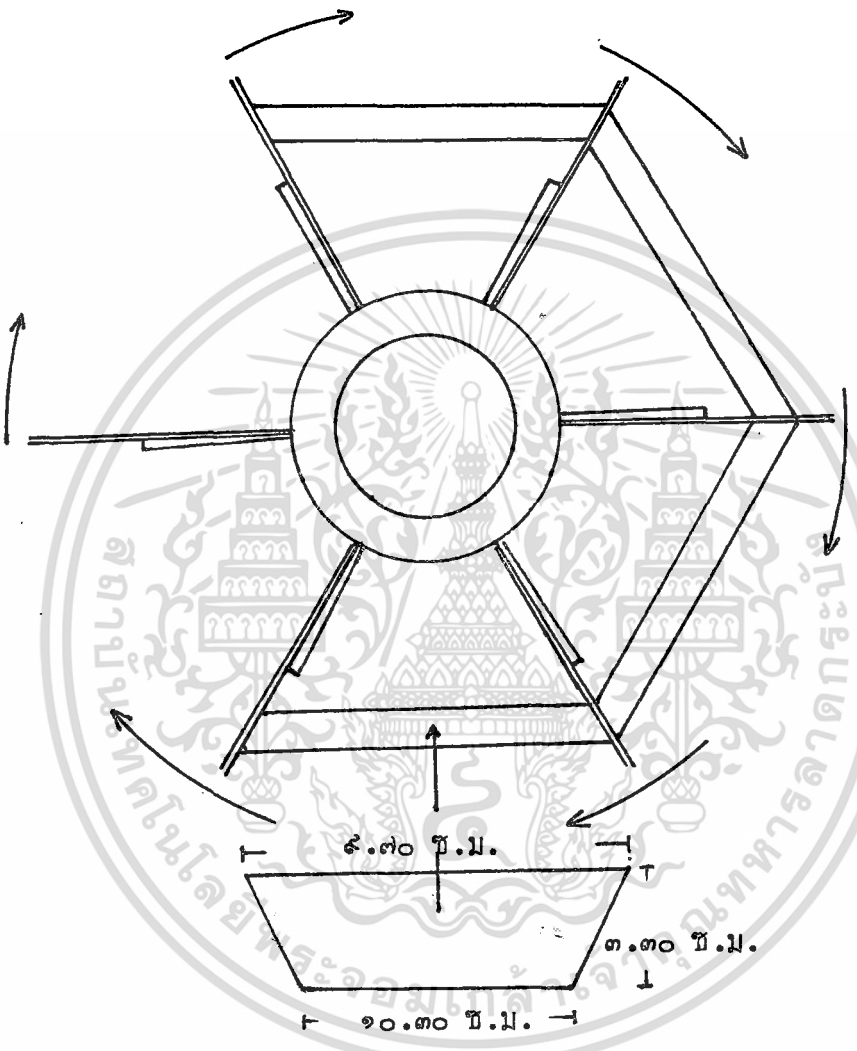
ภาพที่ ๑๑ รูปร่างและขนาดของใบพัด, เหล็กยึดใบพัดกับแกน
บนสุดแสดงการประกอบใบพัดและเหล็กยึดแกนใบพัดเข้ากับแกนใบพัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓.๔ เหล็กยึดใบพัดกับแกนใบพัด

เหล็กยึดใบพัดกับแกนใบพัด ช่วยให้ใบพัดยึดอยู่กับแกนได้มั่นคงยิ่งขึ้น ใช้เหล็กหนา ๓ มม. กว้าง ๓.๓๐ ซม. ยาว ๑๒.๗๐ ซม. เหล็กที่ตัดมาครั้งแรกจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้วางด้านยาวเข้าตัวผู้ตัด วัดจากมุมล่างทางด้านซ้ายมือมาทางขวามือยาว ๑๐.๓๐ ซม. ทำเครื่องหมายไว้ ลากเส้นเชื่อมจุดที่หมายไว้กับมุมบนด้านขวามือ ตัดตามเส้นที่ลากก็จะได้ขนาดตามต้องการ เหล็กยึดใบพัดกับแกนใบพัดนั้น เมื่อประกอบแล้วจะอยู่ด้านหลังของใบพัด เมื่อใบพัดเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑๒ เหล็กยึดระหว่างใบพัดกับใบพัด, เหล็กยึดใบพัดกับแกนใบพัดและทิศทางการหมุนของใบพัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓.๕ เหล็กยึดระหว่างใบพัด

เหล็กยึดระหว่างใบพัดช่วยให้ใบพัดแข็งแรงมากขึ้นและช่วยให้ระยะห่างระหว่างใบพัดมีระยะเท่ากันคงที่ ใช้เหล็กหนา ๓ หุน มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านบนยาว ๙.๗๐ ซม. ด้านล่างยาว ๑๐.๓๐ ซม. กว้าง ๓.๓๐ ซม. เหล็กยึดระหว่างใบพัดนี้เมื่อประกอบ จะอยู่ค่อนไปทางด้านใน จะได้ไม่กีดขวางเมล็ดที่ถูกดูดเข้าไป (รูปหน้า ๒๘)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔. ฐานมอเตอร์และที่ปรับความตึงสายพาน

ฐานมอเตอร์ประกอบด้วย

๑. ท่อเหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒.๐๐ ซม. ยาว ๒๐.๐๐ ซม.

๒. เหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑.๔๐ ซม. ยาว ๒๑.๐๐ ซม.

๓. เหล็กแผ่นหนา ๔ มม. กว้าง ๒๐.๐๐ ซม. ยาว ๒๕.๕๐ ซม.

ตัดเหล็กท่อกลมออกเป็น ๓ ส่วน ส่วนกลางยาว ๑๒.๐๐ ซม. ส่วนปลายที่เหลือ ๒ ข้าง ยาวท่อนละ ๔.๐๐ ซม. สอดเหล็กกลมเข้าในท่อทั้ง ๓ เพื่อทำเป็นแกน นำเหล็กแผ่นด้านที่ยาว ๒๐.๐๐ ซม. (ความยาวเท่าท่อกลม) มาวางชนกับท่อและเชื่อมท่อกลมส่วนที่ยาว ๑๒.๐๐ ซม.กับแผ่นเหล็ก ส่วนท่อกลมที่ยาว ๔.๐๐ ซม. ที่อยู่สองปลายนั้นจะเชื่อมกับฐาน เจาะรูตรงกลางที่อีกด้านหนึ่งของแผ่นเหล็กให้มีขนาดเท่ากับน็อตปรับความตึงสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่ ๑๓ ฐานมอเตอร์และบานพับสำหรับปรับความตึงสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ปรับความตึงสายพานประกอบด้วย

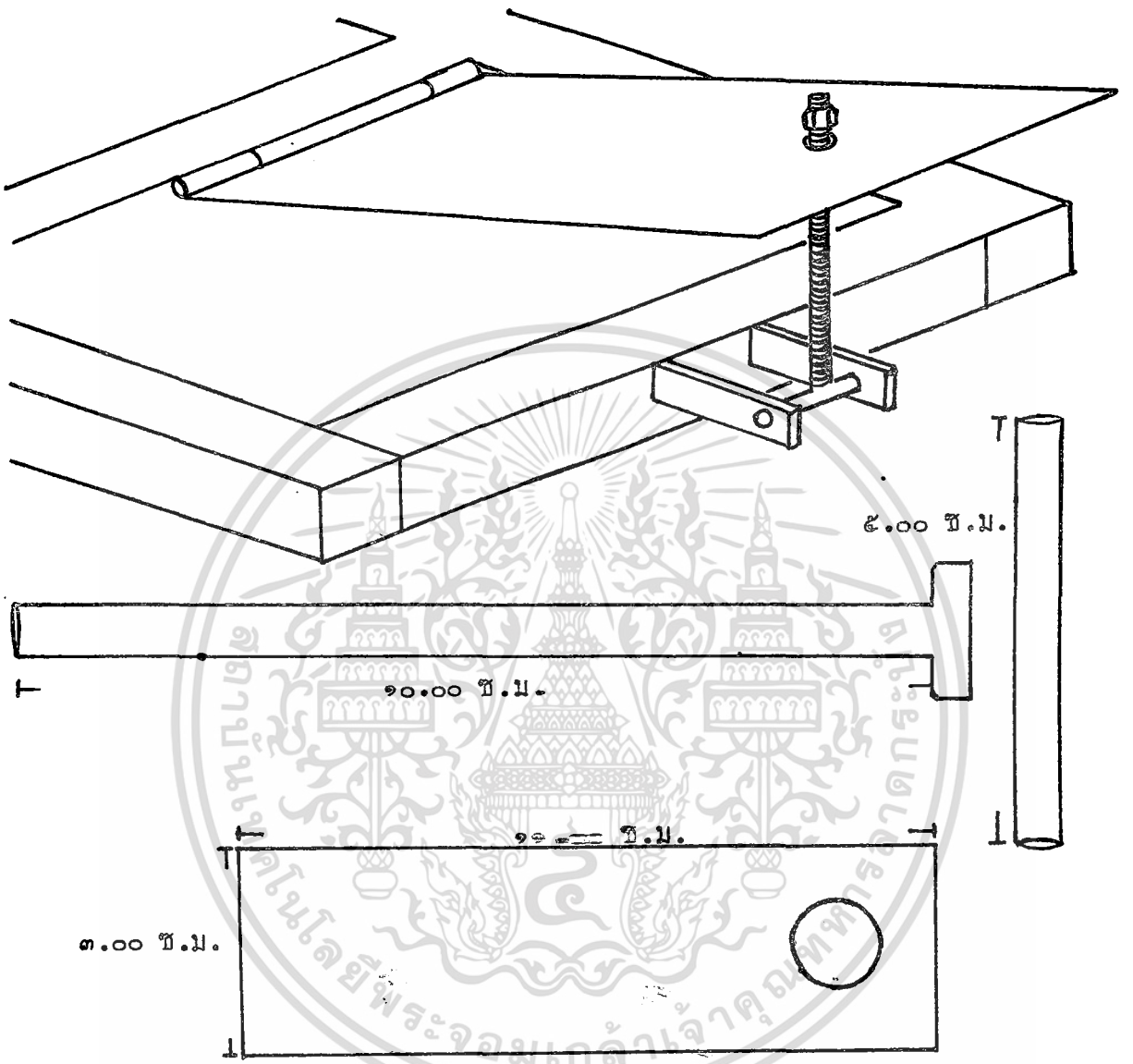
๑. แขนรับฐานน็อตปรับความตึง ใช้เหล็กหนา ๕ มม. ยาว ๑๑.๐๐ ซม. กว้าง ๓.๐๐ ซม. จำนวน ๒ ชิ้น

๒. น็อตเกลียวตลอด ยาว ๑๐.๐๐ ซม.

๓. เหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ มม. ยาว ๕.๐๐ ซม.

เชื่อมหัวน็อตที่ตรงกลางของเหล็กกลมคือที่ ๒.๕๐ ซม. เจาะรูที่แขนรับฐานน็อตปรับความตึง รูที่เจาะให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดของเหล็กกลมนิดหน่อยที่บริเวณปลายด้านนอกทั้ง ๒ ชิ้น นำเหล็กแขนรับที่เจาะรูไว้ สวมเข้ากับปลายทั้งสองข้างของเหล็กกลมที่เชื่อมติดอยู่กับน็อตปรับความตึง เชื่อมปลายอีกด้านหนึ่งของแขนรับฐานน็อตปรับความตึง เข้ากับฐานเครื่อง ส่วนปลายของน็อตเกลียวตลอดจะสอดอยู่ที่รูที่เจาะไว้บนฐานมอเตอร์ เวลาปรับสายพานจะเลื่อนฐานมอเตอร์ขึ้น-ลงในแนวของน็อตปรับความตึงสายพานนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑๔ ที่ปรับความตึงสายพานและการประกอบเข้ากับฐานเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๕. <u>ฐานแบร์ริ่ง</u>

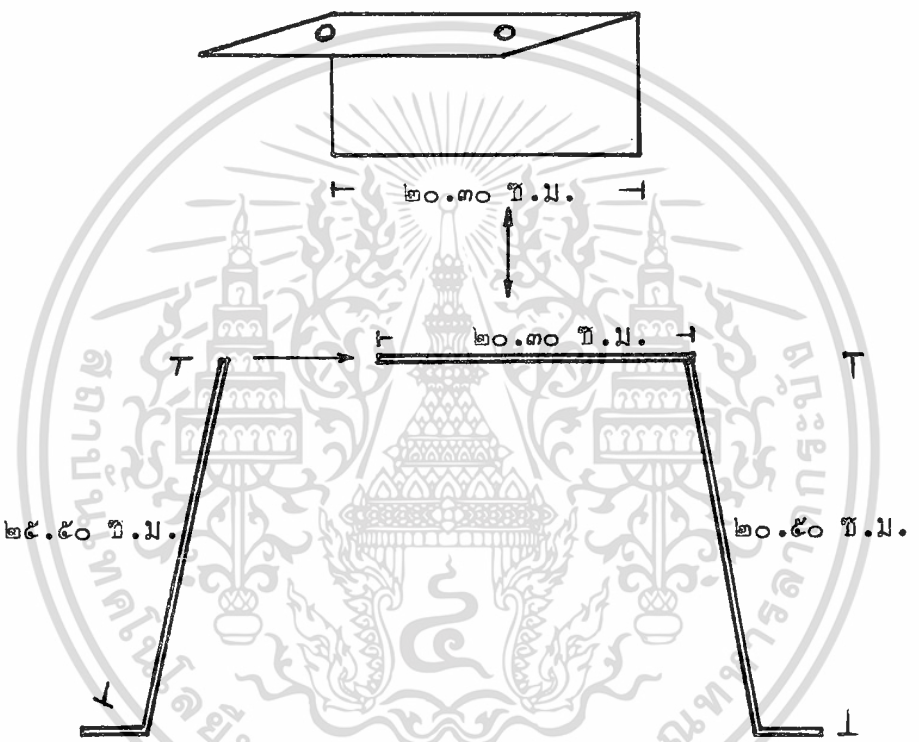
ฐานแบร์ริ่งประกอบด้วย

๑. ฐานรองรับใช้เหล็กฉากขนาด ๒ นิ้ว ยาว ๒๑.๓๐ ซม. จำนวน ๒ ชิ้น

๒. ขาตั้งฐานใช้เหล็กเส้นแบนขนาด ๘ มม. กว้าง ๓.๗๐ ซม. ยาว ๓๐.๐๐ ซม. จำนวน ๔ ชิ้น

ฐานที่รองรับแบร์ริ่งจะใช้เหล็กฉาก ส่วนขาของฐานใช้เหล็กเส้นแบน ส่วนขาตั้งของฐานยาว ๓๐.๐๐ ซม. จะดัดให้เป็นส่วนราบสำหรับยึดกับฐานประมาณ ๔.๕๐ ซม. การตั้งแบร์ริ่ง ควรตั้งให้ต่ำกว่ารูที่จะสอดเพลาเข้าไป (รูที่ฝาด้านใน) นิดหน่อยเพื่อจะได้ใช้แหวนหนุนให้สูงขึ้นได้ ถ้าตั้งสูงไปจะลำบากในการลดขาของฐานให้เตี้ยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

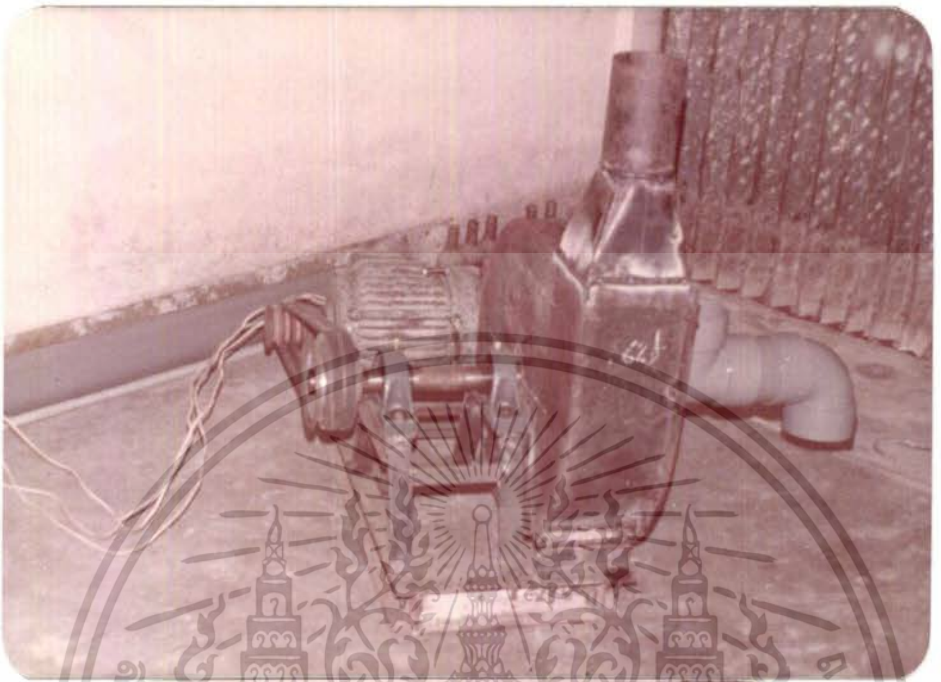


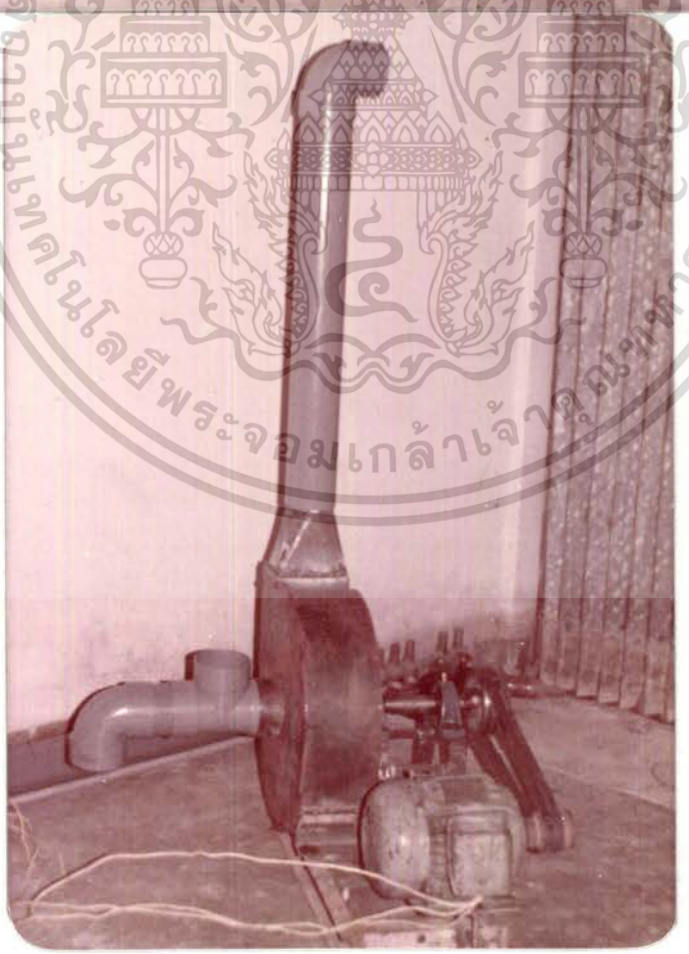
ภาพที่ ๑๕ ฐานแบร์ริ่งและขาของฐานที่ยึดกับฐานเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ภาพที่ ๑๖</u> การวางส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งาน

เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลมมีขั้นตอนการทำงานดังนี้คือ

๑. เมล็ดจะถูกใส่หรือปล่อยให้ไหลจากที่บรรจุเมล็ด สู่ทางเข้าเมล็ดซึ่งเจาะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูที่กึ่งกลางแผ่นฝาด้านนอกของห้องพัดลม

๒. ใบพัดในห้องพัดลมจะวิดเมล็ดขึ้นสู่ท่อส่งเมล็ด พร้อมกับมีแรงลมจากใบพัดช่วยในการส่งเมล็ดไปตามท่อส่งเมล็ด

๓. การบำรุงรักษาเครื่องควรปฏิบัติดังนี้คือ

- ตรวจน็อตยึดแกนใบพัดกับเพลา
- ตรวจน็อตยึดแกนใบพัดที่ปลายเพลา
- ตรวจน็อตที่ยึดเพลากับพูลเล่และน็อตที่ส่วนต่าง ๆ ให้แน่นอยู่เสมอ
- ตรวจน็อตตัวหนอนที่แบร์ริ่งให้แน่นอยู่เสมอ
- อัดจารบีที่แบร์ริ่งและหยอดน้ำมันเครื่องตามส่วนที่เกิดการเสียดสี

เมล็ดที่ใส่ขณะทำการขนถ่ายควรให้มีปริมาณเมล็ดที่เข้าสู่เครื่องสม่ำเสมอ คือใส่ในอัตราส่วนประมาณ ๑.๕ ก.ก./วินาที จะทำให้เครื่องทำงานได้ประสิทธิภาพสูงสุดขณะใช้เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม ส่วนที่อาจเกิดอันตรายกับผู้ใช้นั้นก็คือส่วนสายพาน แต่ก็มีโอกาสเกิดอันตรายน้อยมากเพราะขณะปฏิบัติงาน ส่วนนี้จะอยู่ด้านใน ส่วนใบพัดก็อยู่ภายในห้องพัดลมซึ่งปิดมิดชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพการใช้งาน

จากการทดลอง สรุปผลได้ดังนี้คือ

๑. เครื่องสามารถขนถ่ายเมล็ดได้ ๑.๕ ก.ก./วินาที (๕๔๐๐ ก.ก./ชม.) โดยใช้ท่อส่งสูง ๑๒ ฟุต (ท่อส่งเมล็ดสามารถสูงได้ถึง ๒๕ ฟุต โดยที่ปริมาณเมล็ดไม่เปลี่ยนแปลง

๒. เมล็ดที่ขนถ่ายจะไม่ได้รับความเสียหาย เนื่องจากใช้ความเร็ว ๖๓๐ รอบต่อนาที ซึ่งได้ระยะทางเส้นรอบวงใบพัด ๕๒.๒ ฟุต/วินาที (ถ้ามากกว่า ๗๐ ฟุต/วินาที เมล็ดจะเสียหาย)

๓. ทดลองใช้ความเร็วใบพัด ๑๐๐๐ รอบ/นาที (ระยะทางเส้นรอบวงใบพัด ๗๘ ฟุต/วินาที ปรากฏว่าเมล็ดข้าวเปลือกเสียหายประมาณ ๒๐ เปอเซนต์ ทั้งนี้แก้ได้โดยหุ้มใบพัดด้วยยางบาง ๆ ก็จะลดแรงกระแทกของใบพัดได้

ตารางแสดงผลการทดลอง

ครั้งที่	ความสูงท่อส่งเมล็ด (ฟุต)	น.น.เมล็ดในการทดลอง (กิโลกรัม)	ระยะเวลา (วินาที)
๑	๑๒	๑๐	๗
๒	๑๒	๑๐	๗
๓	๑๒	๑๐	๖
๔	๑๒	๑๐	๖
๕	๑๒	๑๐	๖
		เฉลี่ย	๖.๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุนในการผลิต

ค่าวัสดุที่ใช้ในการผลิตมีดังนี้คือ

วัสดุ	จำนวน	ราคา
เหล็กรางน้ำขนาด ๓ นิ้ว ยาว ๒๕๐.๐๐ ซม.	๑	๑๕๐.๐๐
เหล็กแผ่น ๑ หุน ขนาด ๔×๔ ฟุต	๑	๓๐๐.๐๐
เหล็กเส้น ๕ มม. ยาว ๑๕๐.๐๐ ซม.	๑	๓๐.๐๐
ท่อเหล็ก ๔½ นิ้วยาว ๖ นิ้ว	๑	๑๐.๐๐
เหล็กแผ่น ๔ มม. ขนาด ๒๐x๒๕ ซม.	๑	๓๐.๐๐
ท่อเหล็ก ๒.๐๐ ซม. ยาว ๑๘.๐๐ ซม.	๑	๑๐.๐๐
เหล็กเส้นกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑.๕๐ ซม. ยาว ๒๑.๐๐ ซม.	๑	๕.๐๐
เหล็กเส้น ๑.๕ หุน ยาว ๑๖๕.๐๐ ซม.		๑๕.๐๐
เหล็กเส้นกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓.๘๐ ซม. ยาว ๑๐๐.๐๐ ซม.	๑	๘๐.๐๐
เหล็กฉาก ๑½ นิ้ว ยาว ๒๐๐.๐๐ ซม.	๑	๖๐.๐๐
ท่อเอสลอน ๔½ นิ้ว ยาว ๔๐๐.๐๐ ซม.	๑	๒๘๕.๐๐
ข้องอเอสลอน ๔½ นิ้ว	๑	๔๐.๐๐
ข้อต่อตรงเอสลอน ๔½ นิ้ว	๑	๓๐.๐๐
แบร์ริ่ง ยู.ซี.พี. ๒๐๘	๒	๓๔๐.๐๐
พูลเล่ ๖ นิ้ว ๓ ร่อง บี	๑	๗๐.๐๐
สายพาน วี ร่อง บี	๓	๘๒.๕๐
		๑๖๑๗.๕๐
ค่าจ้างกลึงเพลาและลวดเชื่อม		๑๐๐.๐๐
	รวม	๑๗๑๗.๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลาด

เครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม ในประเทศเรามีการใช้กันน้อยมาก มีใช้กันในโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท และตามไซโลเท่านั้น ดังนั้นการผลิตเพื่อการจำหน่ายจึงไม่ควรกระทำ เพราะความต้องการของตลาดมีน้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

การทำงานของเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม จะได้ผลเพียงไรขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๑. จำนวนรอบของใบพัด หรือระยะทางรอบวงใบพัดควรหมุนได้ระยะทางประมาณ ไม่เกิน ๗๐ ฟุต/วินาที ถ้าความเร็วใบพัดมากกว่านี้จะทำให้เมล็ดเสียหาย แต่ป้องกันได้โดยหุ้มแผ่นยางที่ใบพัด ความเร็วของใบพัดที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อปริมาณการขนถ่ายน้อย แต่จะมีผลต่อความสูงของท่อส่งเมล็ด คือจะสามารถขนถ่ายได้สูงขึ้น

๒. ความห่างระหว่างปลายใบพัดกับส่วนกว้างของห้องใบพัด ควรมีระยะเพียง ๒ มม. เพราะถ้าห่างมากกว่านี้แล้วจะเกิดแรงลมย้อนกลับ ทำให้ประสิทธิภาพในการขนถ่ายลดลงมาก และทำให้มอเตอร์ต้องทำงานหนักขึ้นอีกด้วย

๓. ท่อส่งเมล็ดควรมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔½ - ๖½ นิ้ว แต่จากการทดลองพบว่าท่อขนาด ๔½ นิ้ว มีขนาดเล็กเกินไปหน่อย ถ้าใช้ท่อขนาด ๕ นิ้ว หรือมากกว่านี้จะเหมาะสมกว่า แต่ถ้าคำนึงถึงความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่อง ใช้ท่อขนาด ๔½ นิ้ว จะให้ความสะดวกมากกว่า

๔. ทางเข้าเมล็ดควรมีขนาดใหญ่พอที่เครื่องจะสามารถดูดลมเข้าได้สะดวก เพราะลมที่ช่วยในการส่งเมล็ดไปตามท่อส่งนั้น ได้มาจากลมที่ถูกดูดเข้าไปจากทางเข้าเมล็ด

๕. มอเตอร์ที่ใช้ควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า ๕ แรงม้า เพราะใบพัดต้องการกำลังที่มากพอในการส่งเมล็ด และมอเตอร์เองก็สามารถทำงานได้เป็นเวลานาน

ในการทดลองประสิทธิภาพของเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม ครั้งแรกเครื่องสามารถขนถ่ายเมล็ดได้เพียง ๑ ก.ก./๗ วินาที ซึ่งเป็นประสิทธิภาพที่ต่ำมาก และพบว่าความห่างระหว่างปลายใบพัดและส่วนกว้างของห้องพัดลม ห่างมากเกินไป จึงทำให้เกิดแรงลมย้อนกลับ หลังจากต่อปลายใบพัดให้ยาวออกมาอีกทำให้ความสามารถในการขนถ่ายเพิ่มขึ้นเป็น ๑.๕ ก.ก./๑ วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานและความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นเครื่องทุ่นแรง ของเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม สรุปได้ดังนี้

๑. ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขนถ่ายเมล็ดโดยอาศัยกำลังลม สามารถขนถ่ายเมล็ดได้ ๕๔๐๐ ก.ก./ชม. โดยใช้ความเร็วระยะทางรอบวงใบพัด ๕๒.๓๕ ฟุต/วินาที

๒. เครื่องสามารถส่งเมล็ดได้สูง ๑๒ ฟุตจากการทดลอง แต่สามารถส่งเมล็ดได้สูงถึง ๒๕ ฟุตโดยที่ปริมาณไม่ลดน้อยลง

๓. เครื่องสามารถขนย้ายได้สะดวก สามารถใช้มอเตอร์ หรือเครื่องยนต์เป็นเครื่องต้นกำลัง

๔. ต้นทุนในการสร้างประมาณ ๑๗๐๐.๐๐ บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. Richey, C.B. , P. Jacobson and C.W. Hall. ๑๙๖๑.Agricultural engineers handbook. New York : Mc. Graw Hill Book Company

2. Brown, R.H. ๑๙๖๔. Farm Electric Motor. New York : American Association for Agricultural Engineering and Vocational Agriculture.

3. Cook, C.G.๑๙๕๓. boo More Things to Make. ILL ; The inter-state Printer and Publishers.

4. Roth, L.O., F.R. and G.W.A. Mahony.๑๙๗๙. An Introduction to Agricultural Engineering. Connecticut : The AVI Publishing Company,Inc.

5. Smith, H.P. and H.W. Lambert.๑๙๗๖. Farm machinery and Equipment. New York : Mc. Graw Hill Book Company.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องขนถ่ายใช้กำลังลม

	ความสูง ฟุต	ความจุ ลิตร/ชั่วโมง	ความเร็ว รอบ/นาที	มอเตอร์ กำลังม้า
เมล็ดข้าว	๒๐	๓๐๐ - ๕๐๐	๗๐๐ - ๑๐๐๐	๕ - ๗½

ตารางผนวกที่ ๑ การใช้มอเตอร์ที่มีกำลังม้าที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดเมล็ด	ใส่น้อย		ใส่มาก	
	ปอนด์/ลบ.ฟ.	อัตราส่วนแรงต้าน	ปอนด์/ลบ.ฟ.	อัตราส่วนแรงต้าน
ถั่วเหลือง	๔๗.๔	๑.๐๐	๔๙.๙	๑.๔๑
ข้าวโพด	๔๕.๖	๑.๐๐	๔๗.๗	๑.๓๔
ข้าวบาร์เล	๓๗.๓	๑.๐๐	๔๗.๗	๑.๔๖
ข้าวโอ๊ต	๓๓.๐	๑.๐๕	๓๖.๑	๑.๗๓
ข้าวเจ้า	๓๘.๒	๑.๐๐	๔๐.๖	๑.๓๒
ข้าวฟ่าง	๔๗.๗	๑.๐๐	๕๐.๐	๑.๔๑
ข้าวสาลี	๔๙.๘	๑.๐๐	๕๑.๘	๑.๓๐

ตารางผนวกที่ ๒ แรงต้านเมล็ดที่มีต่อแรงลมจากเครื่องขนถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้