

บทที่ 2

การออกแบบและสร้างเครื่องลบคมกระจก

2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน แบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่แตกต่าง เช่น หนังสือทั่วไป อินเทอร์เน็ต และ จากการใช้เยี่ยมชมโรงงานที่ใช้เครื่องลบคมกระจก

2. ศึกษาและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องลบคมกระจกที่มีอยู่ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องลบคมกระจก เช่น มอเตอร์ เฟือง

3. ออกแบบและจัดตั้งอุปกรณ์ ทำการออกแบบโดยใช้หลักการเกี่ยวกับแรงกล และ จัดซื้อหรือผลิตอุปกรณ์ที่จำเป็นภายในหน่วยงาน

4. ประกอบและประกอบเครื่องลบคมกระจก และทำการปรับรอบให้เครื่องลบคมกระจก

5. ทดสอบและตรวจสอบการทำงานของเครื่องลบคมกระจก

2.2 วัตถุประสงค์งานหรือเครื่องลบคมกระจก

1. เพื่อรวบรวมข้อมูลที่ได้ทำของแหล่งงานแบบอื่นไป 4 ส่วนดังนี้

1) เพื่อศึกษารูปแบบของเครื่องลบคมกระจก โดยอาศัยกำลังในการลบคมกระจก

2) เพื่อศึกษารูปแบบของมอเตอร์ สายพาน ล้อสายพาน เฟือง

3) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องลบคมกระจกที่มีอยู่ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องลบคมกระจก เช่น มอเตอร์ เฟือง

4) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องลบคมกระจกที่มีอยู่ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องลบคมกระจก เช่น มอเตอร์ เฟือง

ส่วนที่ 3 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องลบคมกระจกที่มีอยู่ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องลบคมกระจก เช่น มอเตอร์ เฟือง

ส่วนที่ 4 ระบบควบคุม ประกอบด้วย สวิตช์ และสายไฟ
การทำงาน สวิตช์ ทำหน้าที่ ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ ในลักษณะการเปิด-ปิดมอเตอร์
เท่านั้น



2.3 ออกแบบและจัดซื้อ

จากการเข้าเยี่ยมชมโรงงานที่มีการใช้เครื่องลอบคมกระจก ซึ่งเป็นเครื่องที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ได้ไปเห็นลักษณะการทำงานของเครื่องลอบคมดังกล่าว ทำให้เกิดแนวความคิดในการออกแบบสร้าง



รูปที่ 2.1 ระบบการทำงานของเครื่องลอบคมกระจกที่ออกแบบ

รายละเอียดในการออกแบบมีดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ชุดลบคม

1. หินเจียร (Grinding Wheel)

กระจกที่จะนำมาลบคมมีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม มีขนาดกว้าง 90 เซนติเมตร ยาว 120



รูปที่ 2.2 รูปร่างของหินเจียร

ส่วนร่องโค้งที่ขอบของหินเจียร ได้ออกแบบมาเพื่อใช้ส่วนโค้งดังกล่าวเป็นตัวควบคุมกระจก เมื่อทำการลบคมจะเกิดการลบคมเฉพาะเหลี่ยมของกระจกดังรูปที่ 2.3 ซึ่งแสดงลักษณะของการลบคม และรูปร่างของกระจกก่อนและหลังการลบคม เมื่อดูทางด้านข้าง (ในแนวระดับ)



ส่วนที่ 2 ชุดค้นกำลัง

1. มอเตอร์ (Motor) การคำนวณหาค่ากำลังของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อน



รูปที่ 2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตย์ระหว่างหินเจียรกับกระบอก

จากสมการ $\tan \alpha = \mu_s$... (2)

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{40}{\sqrt{90^2 - 40^2}} \\ &= \frac{40}{81} = 0.5 \text{ จะได้ค่า } \mu_s = 0.5 \end{aligned}$$

กำหนดให้แรงที่ใช้ดันกระบอกสูงสุดมีค่า 20 N

$$f = \mu_s N$$

$$f = 0.5(20) = 10 \text{ N}$$

หิ้นเจียร์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 mm โมเมนต์บิดที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงเสียดทานมีค่า

$$\tau = f r \quad (2)$$

$$\tau = 10(0.075) = 0.75 \text{ Nm}$$



$$W_p = \frac{2\pi \times 4456 \times 0.75}{60}$$

$$W_p = 350 \text{ W}$$

เลือกขนาดมอเตอร์ 373 W หรือ 0.5 แรงม้า

2. สายพานและล้อสายพาน (Belt and Pulley)

2.1 การหาขนาดหน้าตัดของสายพานและล้อสายพาน

หาขนาดหน้าตัดสายพานโดยใช้รูปที่ ข.1 (ภาคผนวก ข)

กำลังที่ต้องการส่ง $W_p = 0.373$ kW

จากตารางที่ ข.1 เป็นการใช้งานเบาและ ใช้งานน้อยกว่า 10 ชม/วัน

เลือกตัวประกอบใช้งาน $N = 1.2$

ค่า $W_p N = 0.4476$ kW

ความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนคือ 4456 rpm

จากรูปที่ ข.1 เลือกขนาดสายพานหน้าตัด Z

$$m_p = \frac{W_p N}{v}$$

$$m_p = \frac{0.4476}{1.2}$$

เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานจากตารางที่ ข.2

เลือก $D_p = 150$ mm

เพื่อให้ได้ค่าของ v ให้ทราบความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนคือ 4456 rpm

เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพาน $D_p = 150$ mm

จากตารางที่ ข.3 เลือกขนาด $d_p = 50$ mm

เพื่อให้ได้ค่าของ v ให้ทราบความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนคือ 4456 rpm

เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพาน $D_p = 150$ mm

เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพาน $D_p = 150$ mm

สรุปล้อสายพานที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $d_p = 50$ mm และ $D_p = 150$ mm หน้าตัด A

2.2 การหาความยาวและจำนวนเส้นของสายพาน

การติดตั้งล้อสายพาน ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางของล้อสายพานดังกล่าวควรอยู่ในช่วงนี้ คือ ค่าระยะห่างระหว่างศูนย์กลางล้อสายพานที่มากที่สุดที่ติดตั้งไม่ควรเกิน

$$c_{max} = 2(D_p + d_p) \quad \dots(7)$$

ค่าระยะห่างระหว่างศูนย์กลางล้อสายพานที่น้อยที่สุดที่ติดตั้งไม่ควรน้อยกว่า

$$c_{min} = 0.7(D_p + d_p) \quad \dots(8)$$

เมื่อ c คือระยะห่างระหว่างศูนย์กลางล้อสายพาน

D_p คือเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อสายพานอันใหญ่

d_p คือเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อสายพานอันเล็ก, mm

สำหรับ $D_p = 150$ mm และ $d_p = 50$ mm จะได้

$$c_{max} = 2(D_p + d_p) = 2(150 + 50) = 400 \text{ mm}$$

$$c_{min} = 0.7(D_p + d_p) = 0.7(150 + 50) = 140 \text{ mm}$$

นั่นหมายความว่า ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางล้อสายพานที่ติดตั้งด้วย แต่ถ้าใช้ล้อที่มีรอบเกินไปก็

ไม่เกิดปัญหาอะไรโดยที่สายพานจะยาวเกินไปประมาณ 300 mm เพราะมีพื้นที่ว่างที่ติดตั้งที่

ที่ติดตั้ง นั่นทำให้ c ใช้แทนค่าที่ตั้งยาวผิดของสายพาน จึงไปหาค่า c ที่ติดตั้งพอดี

หาค่าความยาวของสายพานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

$$L = 2c + 1.57(D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4c}$$

เมื่อ L คือความยาวของสายพาน, mm

c คือระยะห่างระหว่างศูนย์กลางล้อสายพาน, mm

D_p คือเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อสายพานอันใหญ่, mm

d_p คือเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อสายพานอันเล็ก, mm

สำหรับ $D_p = 150$ mm และ $d_p = 50$ mm จะได้

$$L_p = (2 \times 300) + 1.57(150 + 50) + \frac{(150 - 50)^2}{4 \times 300} = 921.25 \text{ mm}$$

จากตาราง ข.3 เลือก ใช้สายพานที่มีขนาดของ L_p ใช้เป็น

ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางล้อสายพานที่ติดตั้งจริงใช้สมการ

$$c = p + \sqrt{(p^2 - q)} \quad \dots(10)$$

โดยที่ $p = 0.25L_p - 0.393(D_p + d_p)$ แทนค่าจะได้ $p = 0.25(955) - 0.393(150 + 50) = 160 \text{ mm}$

$q = 0.125(D_p - d_p)^2$ แทนค่าจะได้ $q = 0.125(150 - 50)^2 = 1250 \text{ mm}$

แทนค่าแล้วจะได้ระยะห่างระหว่างล้อสายพานที่ติดตั้งจริง $c = 160 + \sqrt{(160^2 - 1250)} = 316 \text{ mm}$



หาจำนวนเส้นของสายพานที่ใช้ในการส่งกำลัง ได้ดังนี้

จากสมการ

$$z = \frac{W_p N_s}{P_R N_o N_l} \quad \dots(11)$$

โดยที่ z คือจำนวนเส้นของสายพานลิ้ม

W_p คือกำลังที่ต้องการส่ง, kW

N_s คือตัวประกอบความปลอดภัยโดยจากตาราง

N_o คือตัวประกอบความหนืดโดยจากตาราง

N_l คือตัวประกอบแก้ไขความเร็วรอบโดยจากตาราง

P_R คือกำลังที่ส่งต่อลิ้มหนึ่งเส้นส่งได้ หากค่าได้จากตาราง

$N_o = 1.1$ จากตาราง

$N_l = 1.1$ จากตาราง

$N_s = 1.25$ จากตาราง

$P_R = 0.373$ kW จากตาราง

$W_p = 0.53$ kW จากสมการ

$N_o = 1.1$ จากตาราง

$N_l = 1.1$ จากตาราง

$N_s = 1.25$ จากตาราง

$P_R = 0.373$ kW จากตาราง

$W_p = 0.53$ kW จากสมการ

$N_o = 1.1$ จากตาราง

$N_l = 1.1$ จากตาราง

$N_s = 1.25$ จากตาราง

$P_R = 0.373$ kW จากตาราง

$W_p = 0.53$ kW จากสมการ

$N_o = 1.1$ จากตาราง

$N_l = 1.1$ จากตาราง

$N_s = 1.25$ จากตาราง

$P_R = 0.373$ kW จากตาราง

$W_p = 0.53$ kW จากสมการ

ดังนั้นเลือกใช้สายพานหน้าตัด Ax925Li จำนวน 1 เส้น (ยาว 37 นิ้ว)

การหาแรงดึงขั้นต้นในสายพาน



จากสมการ

$$F_i = F_w + F_R = (k_1 F + z k_2 v^2) \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad \dots(12)$$

โดยที่ F_i คือแรงดึงขึ้นต้น, N

$$F_w \text{ คือแรงดึงในแนวแกน ซึ่งมีค่าเท่ากับ } F_1 + F_2, \text{ หรือ } k_1 F \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$F_R \text{ คือแรงถ่วงเมื่อมองในแนวแกน ซึ่งมีค่าเท่ากับ } z k_2 v^2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{ หรือ } z k_2 v^2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$F \text{ คือแรงดึงในสายพาน, N}$$

$$k_1 \text{ คือค่าสัมประสิทธิ์ของงานดึงที่ได้จากตาข่าย, N}$$

$$z \text{ คือจำนวนรอบสายพานที่ได้ตารางที่ ข.6}$$

$$v \text{ คือความเร็วสายพาน, m/s}$$

$$\alpha \text{ คือมุมสัมพัทธ์ของสายพาน, deg}$$

$$z \text{ คือจำนวนรอบ}$$



รูปที่ 2.6 ความถี่อิสระของแรงภายในสายพาน

มุมสัมพัทธ์ของสายพาน

$$\alpha = 40^\circ$$

$$z = 2$$

$$k_1 = 18.5$$

$$k_2 = 0.0001$$

$$v = \frac{\pi n_p}{60} = \frac{4350}{60} \times 0.05 \pi$$

$$= 11.388 \text{ m/s}$$

แรงดึงในสายพานขณะส่งกำลัง

$$F = F_1 - F_2 = \frac{W_p}{v} = \frac{373}{11.388} = 32.75 \text{ N}$$

จากตาราง ข.5 เป็นแบบแรงกระตุก เปิดปิดบ่อยครั้ง $k_1 = 2.0$

จากตาราง ข.6 หน้าตัดสายพานแบบ A $k_2 = 0.217$

$$\text{เมื่อ } \alpha = 161^\circ: \quad \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 0.986$$

$$\text{และ} \quad v^2 = 11.388^2 = 129.7$$

แทนค่าข้างต้นลงในสมการ (12) แรงดึงขึ้นต้นในสายพานมีค่า



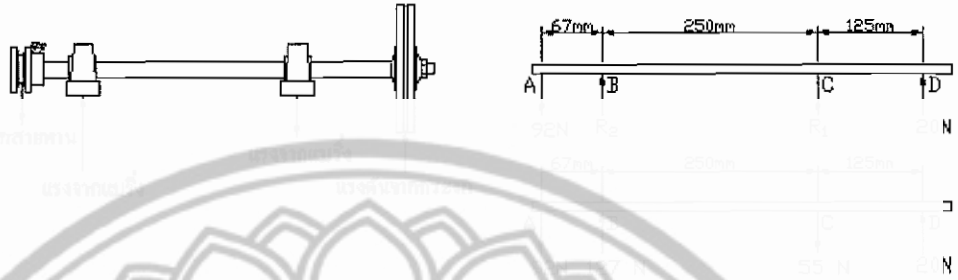
C_t คือตัวประกอบการล้าเนื่องจากการบิด หาค่าได้จากตาราง ข.7

C_m คือตัวประกอบการล้าเนื่องจากการตัด หาค่าได้จากตาราง ข.7

M คือโมเมนต์ตัด

T คือโมเมนต์บิด

เพลานี้ใช้งานจะต้องรับกำลังจากมอเตอร์ทำให้เกิดโมเมนต์บิดบนเพลานี้ อีกทั้งจะมีแรงดึงจากสายพาน, แบริ่งและแรงดันจากกระจกมากระทำ ซึ่งแรงเหล่านี้ทำให้เกิด โมเมนต์ดัดบนเพลานี้ด้วยการหาค่าโมเมนต์ดัด M



$R_2 - R_1 = 72$
 $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 95(67) + 20(35) - R_1 = 0$
 $R_1 = 72 + 355 = 427$
 $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_2 - 427 = 0$
 $R_2 = 427$
 $M = 0$
 $\Sigma M_A = 0$
 $M = 427(67) - 127(67)$

แทนค่า v จากสมการ (18) จะได้

$$M = 35x - 8509 \quad \dots(19)$$

พิจารณาชิ้นส่วนตัดที่ 3 ($317 < x < 442$)

$$\Sigma F_y = 0 :$$

$$v = -20 \quad \dots(20)$$

$$\Sigma M_o = 0 :$$

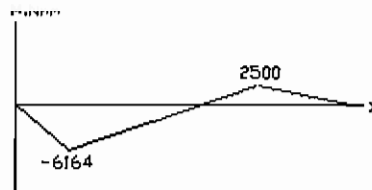
$$M = -v(442 - x)$$

แทนค่า v จากสมการ (20) จะได้

$$M = -(-20)(442 - x) \quad (21)$$

เมื่อปัดเศษและใช้สมการ (21) มาทำกราฟที่ค่า x จะได้นิยามภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดังรูปที่ 2.8

ภาพที่ 2.8 ค่าโมเมนต์ดัดสูงสุดจะเกิดขึ้นที่จุด B และมีค่า 6164 Nm



รูปที่ 2.8 แผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด

การหาค่าโมเมนต์บิด

จากสมการ
$$W_p = \frac{2n\pi T}{60}$$

โดยที่ W_p คือกำลังมอเตอร์ที่ส่งผ่านเฟลา, W

n คือความเร็วรอบของเฟลา, rpm

T คือโมเมนต์บิด, Nm

กำลังที่ต้องการส่ง $W_p = 2 \times 4350 \times T$ (เนื่องจากเฟลาหมุนที่ 4350 rpm)

ดังนั้นโมเมนต์บิดที่ติดกับเฟลา

$$T = \frac{W_p \times 60}{2 \times 4350 \times \pi}$$

$$T = 0.82 \text{ Nm} = 820 \text{ Nmm}$$

ขนาดของเฟลา 7 มิลลิเมตรของ

เฟลา ซึ่งเป็นขั้วเฟลา

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้

ขนาดที่ใช้



3. ลม (Key) การหาขนาดของลม

ลิ้มแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกันและมีขนาดเป็นมาตรฐาน ดังนั้นการเลือกใช้ลิ้มจึงต้องเลือกขนาดตามมาตรฐาน นอกจากนี้แล้วยังต้องเลือกขนาดของลิ้มให้สอดคล้องกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเฟลาที่ใช้งานกับลิ้มด้วย

การหาขนาดลิ่มที่ใช้กับเพลขนาด 19.05 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) สามารถหาได้โดยการใช้ค่าในตาราง ข.9 จากตารางเลือกลิ่มที่เหลี่ยมจัตุรัส ตามมาตรฐาน ISO/R 774 ที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพล 18-20 มิลลิเมตร จะได้ขนาดหน้าตัดของลิ่ม คือ 6x6 มิลลิเมตร

หาความยาวของลิ่ม โดยใช้สมการ

$$m = b \cdot l \cdot d$$

(22)



4. แบริ่ง (Bearing) การหาขนาดของแบริ่ง
จากรูปที่ 2.9 ซึ่งแสดงแผนภาพอิสระของแรงที่กระทำกับแบริ่ง
คำนวณหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกปืน R_1 , R_2

$$\Sigma F_x = 0 :$$

$$R_2 - R_1 = 72 \quad (25)$$

$$\Sigma M_A = 0 :$$

$$92(67.5 \text{ N}) - (125)R_1 = 0$$

$$R_1 = 50 \text{ N}$$

$$R_2 = 72 + R_1$$

$$= 127 \text{ N}$$



มีขนาดเดียวกัน เพราะฉะนั้นจึงนำค่าแรงลัพธ์ที่มากที่สุดไปทำการคำนวณหาขนาดแบริ่งต่อไป

จากตาราง ข.11 แนวทางในการเลือกอายุใช้งาน เลือกเป็นเครื่องจักร ที่ใช้งาน 8 ชั่วโมง แต่ไม่ได้ทำงานเต็มที่ ซึ่งมีอายุเป็นชั่วโมงทำงาน 20,000 ชั่วโมง

$$\text{อายุใช้งาน} \quad L_{10} = 20,000 \times 4350 \times 60 \times 10^{-6} = 5220 \text{ ล้านรอบ (mr)}$$

ตารางที่ 2.2 ตัวประกอบของสายพาน^[3]

ชนิดของสายพาน	N_s
สายพานลิ่ม (V-belts)	1.5 - 2.0
สายพานแบน	2.0 - 4.0

แรงกับมุม



จากตารางที่ ข.12 ในอนุกรมมิติ 02 สำหรับบอลเบริงชนิด deep groove ที่มีรูสวม 12 mm อาจจะใช้งานได้ ทดลองเลือกเบริงชนิดนี้ ซึ่งมี

$$C_0 = 3.05 \text{ kN} \quad \text{และ} \quad C = 5.25 \text{ kN}$$

ทำการตรวจสอบว่าแบริ่งที่เลือกมานั้นใช้งานได้ตามที่ต้องการหรือเปล่า

$$\text{ค่า } \frac{iF_a}{C_o} = \frac{1 \times 30}{3.05 \times 10^3} = 0.0098$$

$$\text{ค่า } \frac{F_o}{VF_r} = \frac{30}{1 \times 127} = 0.2362$$

จากตารางที่ 13 ค่า X อยู่ในช่วงระหว่าง 0.010 ถึง 0.10 ดังนั้นค่า $\frac{F_a}{VF_r}$ >

$$X = 0.56$$

จากการประมาณค่าของ C_o ที่ค่า $C_o = 3.05 \times 10^3$

$r = 0.01$ (ขนาดลูกปืนเหล็ก $r = 100$)

วางบน

$$C = (XYF_r + YF_o)$$

$$= 2(0.56 \times 1)$$

ตรงค่าประมาณ

$$C = P(L_{10})^k$$

$$2 = P(L_{10})^k$$

ค่า L_{10} เป็นจำนวนชั่วโมง (จากการใช้งาน) มีค่าน้อยกว่า L_{10} ของลูกปืนจะเท่ากับ 25,000 ชั่วโมง ทำให้

ได้ L_{10} เท่ากับ 12 ชั่วโมง นั่นคือลูกปืนนี้ไปใช้งานได้

จากกรณีตัวอย่างที่เลือกแบริ่งที่ 1 นั้นค่า C_o ของแบริ่งที่เลือกมานั้นมีค่ามากกว่า C_o ที่คำนวณได้ ดังนั้นการออกแบบเบื้องต้นจึงใช้ได้ แต่ถ้าหากค่า C_o ของแบริ่งที่เลือกมานั้นมีค่าต่ำกว่า C_o ที่คำนวณได้ จะต้องมีการเลือกขนาดของแบริ่งที่มีขนาด C_o มากกว่า C_o ที่คำนวณได้ เพื่อที่จะสามารถสวมเพล่าได้พอดี

ส่วนที่ 3 เหล็กโครงสร้าง

เหล็กโครงสร้างเครื่องลบกมกระจก แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. เหล็กโครงสร้างรองรับกระจก ได้ออกแบบไว้สำหรับติดตั้งลูกล้อกลมและแบน ซึ่งลูกล้อกลม จะใช้สำหรับการหมุนเปลี่ยนด้านกระจกที่จะลบกม เพราะลูกล้อกลมสามารถหมุนได้รอบทิศทาง ทำให้



รูปที่ 2.10 เครื่องลบกมกระจกต้นแบบ

ป
TP
ปรบณด
๒๕๔๖



2. เหล็กโครงสร้างหลัก ได้ออกแบบสำหรับติดตั้ง มอเตอร์ แบร์ริง และเพลลา ด้านบนจะประกอบเข้ากับเหล็กโครงสร้างรองรับกระจก โดยมีสกรูยึดที่มุมทั้งสี่ และสามารถปรับระดับในแนวตั้งได้ ทั้งนี้ เพื่อที่จะปรับกระจกที่วางอยู่บนลูกส้อให้ขอบกระจกตรงกันกับร่องหินเจียร

สำนักหอสมุด
24 ก.ย. 2547

ขนาดความสูงของเหล็กโครงสร้างเมื่อประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ได้ออกแบบโดยพิจารณาจากความสะดวก สบายในการปฏิบัติงานเป็นหลัก ความสูงนั้นได้ใช้ค่าความสูงใกล้เคียงกันกับโต๊ะ

4740532



รูปที่ 2.11 ระบบควบคุม

2.4 ขั้นตอนการสร้างและประกอบเครื่อง

2.4.1 ขั้นตอนการสร้าง

1. ตัดเหล็ก, เจาะเหล็กตีเหลี่ยมและเหล็กฉากให้ได้ตามแบบที่เขียนไว้ ทั้งในส่วนของโครงสร้างหลัก และเหล็กโครงรองรับลูกล้อ



รูปที่ 2.16 เหล็กโครงสร้างรองรับลูกล้อ

3. หลังจากเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ใช้แปรงทองเหลืองขัด หลังจากนั้นทาสีรองพื้นกันสนิมลงไป เมื่อแห้งแล้วทาทับด้วยสีน้ำมัน

2.4.2 ขั้นตอนการประกอบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบ

- ประแจเบอร์ 10 จำนวน 2 อัน
- ประแจเบอร์ 12 จำนวน 2 อัน
- ประแจเบอร์ 15 จำนวน 1 อัน
- ประแจเบอร์ 19 จำนวน 1 อัน



รูปที่ 2.17 การติดตั้งเพลลาและเบริ่ง

รูปที่ 2.18 การติดตั้งมอเตอร์

2. ติดตั้งมอเตอร์ลงบนแท่นรองมอเตอร์ จากนั้นนำไปติดตั้งกับเหล็กโครงสร้างหลักโดยยังไม่ต้องขันน็อตให้แน่น ที่เพลลาของมอเตอร์นำล้อสายพานเล็กพร้อมลิ้ม มาสวมและขัน set screw ที่คูมของล้อ

สายพานให้แน่น นำสายพานมาใส่ โดยใส่ให้ลงร่องล้อสายพานเล็กและใหญ่ ทำการปรับสายพานให้ได้ระดับตรงกันและปรับสายพานให้ตึง จากนั้นขันน็อตที่แท่นรองมอเตอร์ให้แน่น

3. ติดตั้งหินเจียรที่ปลายด้านบนของเพลลา โดยใส่ประกบลงไปก่อน ตามด้วยหินเจียร และปิดท้ายด้วยประกบอีกที จากนั้นขันน็อตล็อกให้แน่น

4. ติดตั้งลูกถ้วย ล้อขับเคลื่อนและโรลเลอร์ลงบนเหล็กโครงสร้างรองรับโครงรถ โดยใส่ให้ครบตลอดตามแบบ พร้อมทั้งขันน็อตล็อกให้แน่น



2.5 ขั้นตอนการใช้งานเครื่องลบคมกระจก

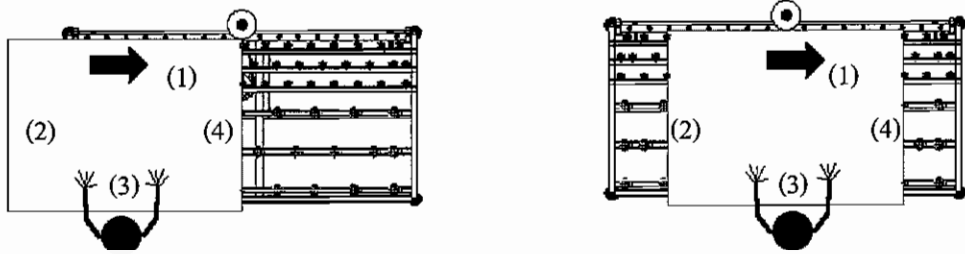
2.5.1 ข้อควรปฏิบัติในการใช้งาน

1. ผู้ใช้ควรอยู่ในสภาพที่พร้อมจะปฏิบัติงานได้ เช่น ไม่ได้อยู่ในสภาพเมาสุราหรือพักผ่อนไม่เพียงพอ



2. เมื่อพบว่าเครื่องทำงานผิดปกติควรที่จะหยุดการทำงานทันทีเมื่อนั้นอาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ต่อตัวเครื่องหรือผู้ใช้งานเครื่อง
3. ตลอดระยะเวลาการใช้งานห้ามใช้มือสัมผัสกับแผ่นกระจกโดยตรง
4. ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องสวมหน้ากากป้องกันอันตราย

5. ขั้นตอนการใช้งานเครื่องลบคมกระจก
6. หลังจากลบคมเสร็จหนึ่งด้านแล้วให้หมุนแผ่นกระจก 180 องศาเพื่อลบคมอีกด้านต่อไป โดยกระทำไปเรื่อย ๆ จนครบทุกด้าน
7. หลังจากลบคมเสร็จหนึ่งด้านแล้วให้หมุนแผ่นกระจก 180 องศาเพื่อลบคมอีกด้านต่อไป โดยกระทำไปเรื่อย ๆ จนครบทุกด้าน
8. หลังจากลบคมเสร็จหนึ่งด้านแล้วให้หมุนแผ่นกระจก 180 องศาเพื่อลบคมอีกด้านต่อไป โดยกระทำไปเรื่อย ๆ จนครบทุกด้าน
9. หลังจากลบคมเสร็จหนึ่งด้านแล้วให้หมุนแผ่นกระจก 180 องศาเพื่อลบคมอีกด้านต่อไป โดยกระทำไปเรื่อย ๆ จนครบทุกด้าน
10. หลังจากลบคมเสร็จหนึ่งด้านแล้วให้หมุนแผ่นกระจก 180 องศาเพื่อลบคมอีกด้านต่อไป โดยกระทำไปเรื่อย ๆ จนครบทุกด้าน



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการเคลื่อนไหวของท่าเต้นรำที่ 1 จากด้านบน
(1) เริ่มต้นการเคลื่อนไหวท่าเต้นรำที่ 1 จากด้านบน

(ข) เลื่อนกระบอกให้สัมผัสกับเขี้ยว เพื่อหลบคมด้าน (1)

(ค) เลื่อนกระบอกให้เลยหินเจียร

(ง) หมุนกลับด้าน

(จ) หมุนกลับด้าน พร้อมทั้งเลื่อนกระบอกไปยังตำแหน่งเริ่มต้น

(ฉ) เริ่มขั้นตอนการหลบคม ด้าน (2)

2.6 วิธีการตรวจสอบชิ้นงาน

สำหรับวิธีการตรวจสอบชิ้นงานนั้นไม่ได้มีเครื่องมือในการตรวจสอบโดยตรง เนื่องจากการลบคมกระจกนี้ไม่ต้องการความสวยงามของรอยลบคมที่ได้ เพียงแต่ต้องการลบคมเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับผู้ปฏิบัติงานที่นำกระจกไปใช้ในกระบวนการอื่น ๆ ต่อไปเท่านั้น ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบดังนี้

1. ตรวจสอบโดยใช้การสังเกตด้วยตาเปล่า โดยสังเกตว่าขอบกระจกได้รับการลบคมตลอดทั้งขอบอย่างสม่ำเสมอหรือไม่
2. ตรวจสอบโดยใช้วิธีการทดสอบการแตกหัก โดยนำกระจกที่ได้มีการลบคมตลอดทั้งขอบอย่างสม่ำเสมอไปทดสอบการแตกหัก

