

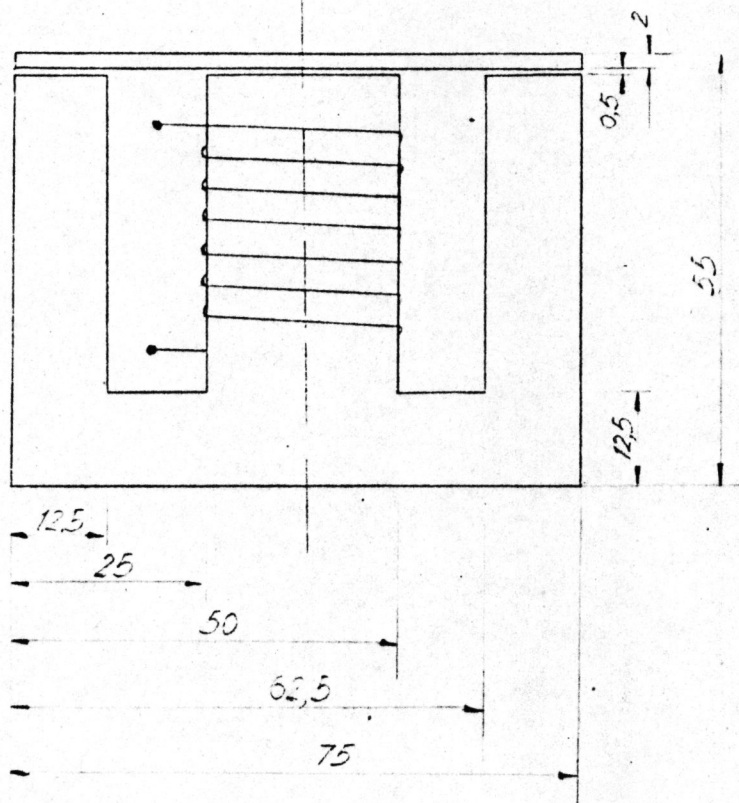
บทที่ 4.

การออกแบบและสร้างเครื่องป้อนผง

ชิ้นส่วนสำคัญในระบบป้อนผงแบบเชิงกล ได้แก่

1. เครื่องส่งด้วยไฟฟ้า
2. กรวยใส่ผง
3. ล้อตัก
4. เบ้าล้อตักและแผ่นประกบ

4.1 เครื่องส่งด้วยไฟฟ้า แกนทำด้วยเหล็กซิลิคอน (silicon steel) รูปตัววีปิดด้วยแผ่นตรง มี stacking factor เป็น 0.9 แกนกลางพันด้วยขดลวด 4000 รอบ มีกระแสไหลในขดลวด 0.02 แอมแปร์ มีช่องอากาศยาว 0.5 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงรูปร่างและขนาดของแกนแม่เหล็กไฟฟ้า

$$\text{แรงดันแม่เหล็ก } mmf = NI = 4000 \times 0.02 = 80 \text{ แอมแปร์เทอรัน}$$

ตามสมการ I (ภาคผนวก ก)

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่หน้าตัดของช่องอากาศตรงแกนกลาง } A_{ac} &= (2.5 + 0.1)(2.5 + 0.1) \\ &= 6.76 \text{ ตารางเซนติเมตร} \\ &= 6.76 \times 10^{-4} \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

จากสมการ IV (ภาคผนวก ก) เราหาฟลักซ์ในช่องอากาศตรงกลางของแกนอันเนื่องมาจาก mmf ทั้งหมดได้

$$\phi_{ac} = \frac{\mu_o A_{ac} (mmf)}{l_{ac}}$$

เมื่อ mmf = แรงดันแม่เหล็กทั้งหมด

ϕ_{ac} = ฟลักซ์ในช่องอากาศตรงกลาง

A_{ac} = พื้นที่หน้าตัดของช่องอากาศตรงกลาง

l_{ac} = ความยาวของช่องอากาศตรงกลาง

μ_o = ความซึมซาบแม่เหล็กของอากาศ

$$\text{จะได้ } \phi_{ac} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 6.76 \times 10^{-4} \times 80}{5 \times 10^{-4}}$$

$$= 1.3592 \times 10^{-4} \text{ เวกเบอร์}$$

ถ้า B_{ac} หรือความหนาแน่นของฟลักซ์ตรงกลาง

$$B_{ac} = \frac{\phi_{ac}}{A_{ac}}$$

$$= \frac{1.3592 \times 10^{-4}}{6.76 \times 10^{-4}}$$

$$= 0.201 \text{ เวกเบอร์ต่อตารางเมตร}$$

$$= 12968.7 \text{ เส้นต่อตารางนิ้ว}$$

$$= 12.9687 \text{ กิโลเส้นต่อตารางนิ้ว}$$

จากสมการ V (ภาคผนวก ก) เราหาแรงดึงเนื่องจาก mmf ทั้งหมดที่กระทำต่อแกน เหล็กผ่านช่องอากาศได้จาก

$$f = 0.0139 \frac{B_{ac}^2 A_a}{a}$$

เมื่อ f คือ แรงดึงเป็นปอนด์

B_{ac} คือ ความหนาแน่นฟลักซ์ เป็นกิโลไลน์ต่อตารางนิ้ว

A_a คือ พื้นที่หน้าตัดของช่องอากาศ เป็นตารางนิ้ว

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad f &= 0.0139 (12.9687)^2 (1550 \times 6.76 \times 10^{-4}) \\ &= 2.45 \quad \text{ปอนด์} \end{aligned}$$

นั่นคือ เครื่องลั่นด้วยไฟฟ้าสามารถมีแรงลั่นน้ำหนักได้ถึง ประมาณ 2.5 ปอนด์

4.2 กรวยใส่ผง

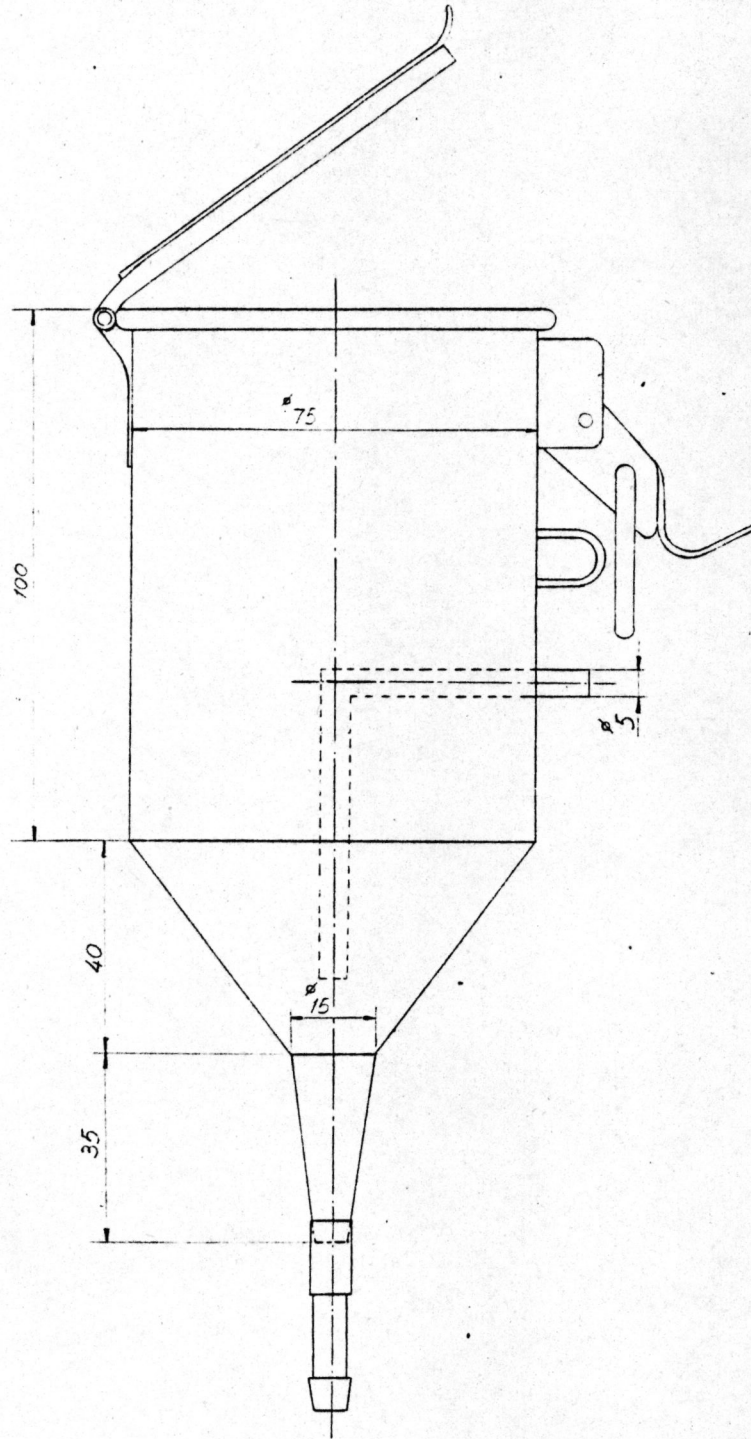
ทำด้วยเหล็กโรลล์นิทความกดตันได้ไม่เกิน 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีรูปร่าง, ลักษณะ และขนาดตามแบบที่ 4.1

4.3 ล้อตัก

ตัวล้อตักทำด้วยอลูมิเนียม เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนใหม่เมื่อเกิดการสึกหรอ ส่วนแกนของล้อตักทำด้วยทองเหลือง เพื่อให้ทนทานต่อแรงบิด และให้แข็งแรงพอที่จะต่อกับแกนของมอเตอร์ มีขนาดและรูปร่างดังแบบที่ 4.2

4.4 เบ้าล้อตักและแผ่นประกบ

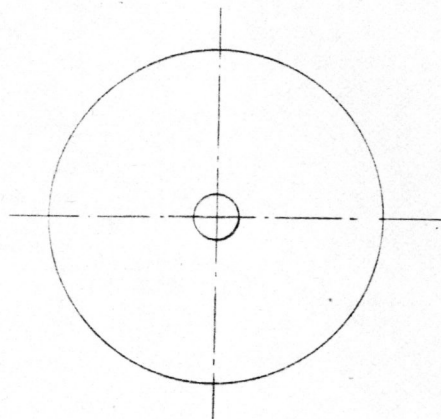
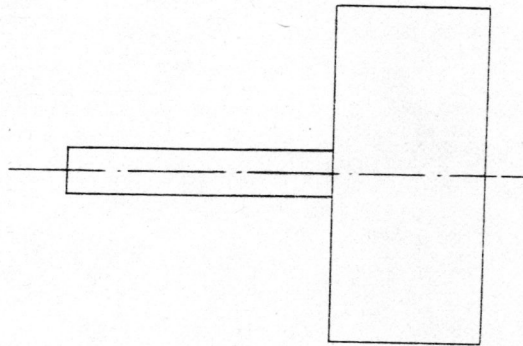
เบ้าล้อตักทำด้วยโลหะสองชนิด ส่วนภายใน (ที่สัมผัสกับผง) ทำด้วยทองเหลือง เพื่อให้ทนทานต่อการสึกหรอ ส่วนภายนอกทำด้วยอลูมิเนียม มีขนาดและรูปร่างดังแบบที่ 4.3 ส่วนแผ่นประกบเบ้า 2 แผ่น แผ่นหน้าทำด้วยเหล็กชิลาลัส ส่วนแผ่นหลังทำด้วยอลูมิเนียม ขนาดและรูปร่างของแผ่นประกบแผ่นหลังแสดงดังแบบที่ 4.4 ระหว่างแผ่นประกบเบ้ากับเบ้าป้องกันการรั่วของก๊าซโดยใช้วงแหวนยางกันรั่วทั้ง 2 ด้าน



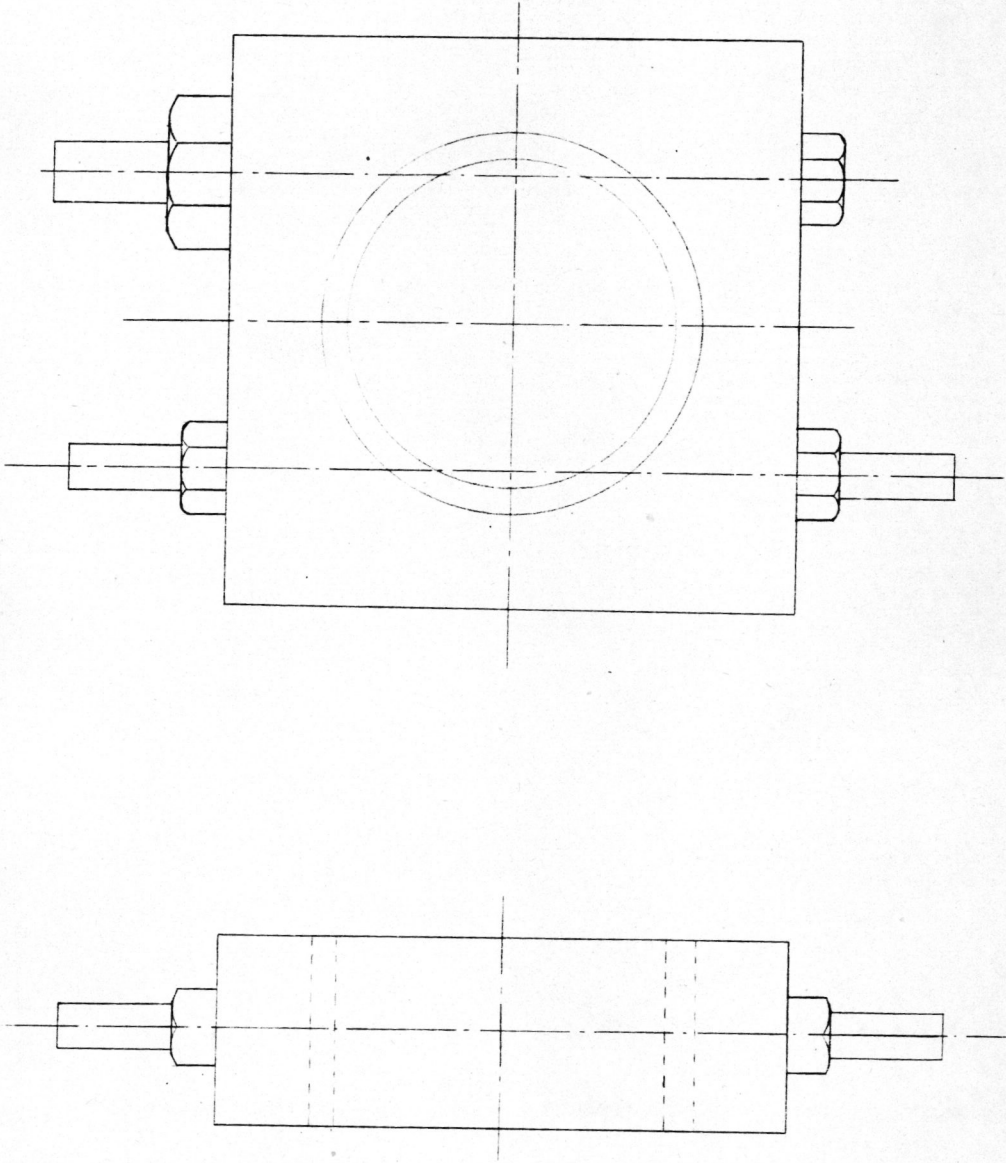
แบบที่ 4.1

แสดงรูปร่างและขนาดของกรวยใส่ผง

(ขนาดเป็นมิลลิเมตร)

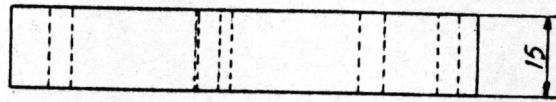
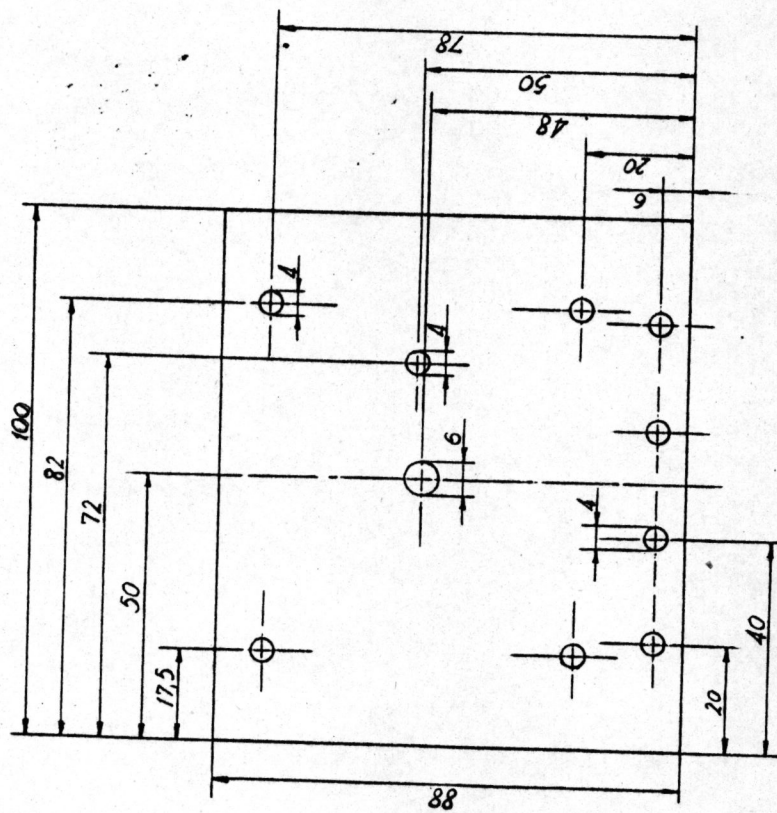


แบบที่ 4.2
แสดงรูปร่างของล้อตัก



แบบที่ 4.3
แสดงรูปร่างของ เหว้าล๊อตัก

SECTION A-B



รูปที่ 4.4

แสดงรูปร่างและขนาดของแผ่นประกบ बैลด์ตักแผ่นหลัง

(ขนาด เป็นมิลลิเมตร)