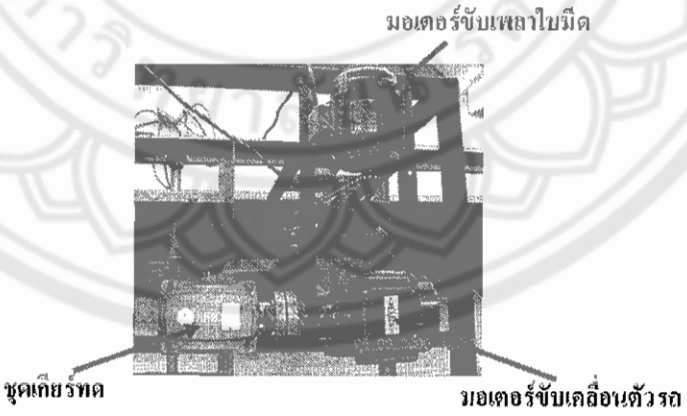
บทที่ 3
การออกแบบ สร้างอุปกรณ์ทดลองและเครื่องมือวัด

3.1 การออกแบบและการสร้างชุดทดลองกระบะทรายแห้ง

สภาพการทำงานของเครื่องพรวนจอบหมุนในพื้นที่จริงนั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อแรงต้านที่กระทำกับใบมีดจอบหมุน เช่น องค์ประกอบของดิน (ดินเหนียว ดินทราย ดินร่วน) วัชพืชที่ปกคลุม ความราบเรียบสม่ำเสมอของพื้นที่ ความเร็วในการเคลื่อนที่ขณะพรวน เป็นต้น ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ทำให้การวิเคราะห์หาค่าแรงต้านทานที่เกิดขึ้นโดยตรงที่ใบมีดจอบหมุนขณะพรวนดินในพื้นที่จริงได้ยาก

ชุดทดลองถูกจำลองขึ้นมาให้มีหลักการทำงานคล้ายกับการทำงานของรถแทรกเตอร์ อุปกรณ์สามารถพัฒนาให้ใช้ในการทดสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงชนิดอื่นๆของรถแทรกเตอร์ได้ เช่น ไถหัวหมู ผานจาน คราด ขลุบ เป็นต้น สามารถปรับระยะการทำงานได้เหมือนการปฏิบัติงานจริงในแปลง สามารถควบคุมพารามิเตอร์ได้ เช่น ความเร็วรอบในการหมุนของใบมีด ความเร็วในการเคลื่อนที่ของตัวรถ และความลึกในการพรวน เป็นต้น

3.1.1 ข้อกำหนดในการออกแบบ



รูปที่ 3.1 ชุดต้นกำลัง

ข้อกำหนดในการออกแบบด้านต้นกำลัง มอเตอร์ที่ใช้งานมี 2 ตัว ตัวแรกมอเตอร์ 1 เฟส 1 แรงม้า ความเร็วรอบ 1430 rpm. ตัวที่สองมอเตอร์ 3 เฟส 1 แรงม้าความเร็วรอบ 1400 rpm.

3.1.2 การออกแบบระบบขับเคลื่อนตัวรถ

ระบบขับเคลื่อนตัวรถประกอบด้วย

มอเตอร์ AC 1 เฟส	1	แรงม้า
ความเร็วรอบ	1430	รอบต่อนาที
ชุดเกียร์ทด	40:1	รอบ
เส้นผ่านศูนย์กลางของพูลเลย์ตัวขับ	4	นิ้ว(101.6 มิลลิเมตร)
เส้นผ่านศูนย์กลางของพูลเลย์ตัวตาม	8	นิ้ว(203.2 มิลลิเมตร)
จำนวนฟันของเฟืองขับ	19	ฟัน

การคำนวณหาอัตราทดของความเร็วรอบ

$$\text{Velocity ratio(VR)} = \left(\frac{\omega_{driver}}{\omega_{driven}}\right) = \left(\frac{\omega_1}{\omega_2}\right) = \left(\frac{N_2}{N_1}\right) = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)$$

$$= \left(\frac{D_2}{D_1}\right)$$

$$= \left(\frac{8}{4}\right)$$

$$= 2$$

ดังนั้น $\text{Velocity ratio}_{\text{รวม}} = 40 \times 2$

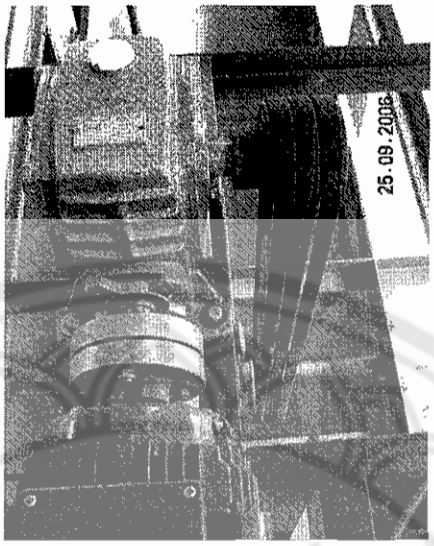
$$= 80$$

ความเร็วของเพลาขับเคลื่อนเมื่อผ่านการทดรอบแล้ว

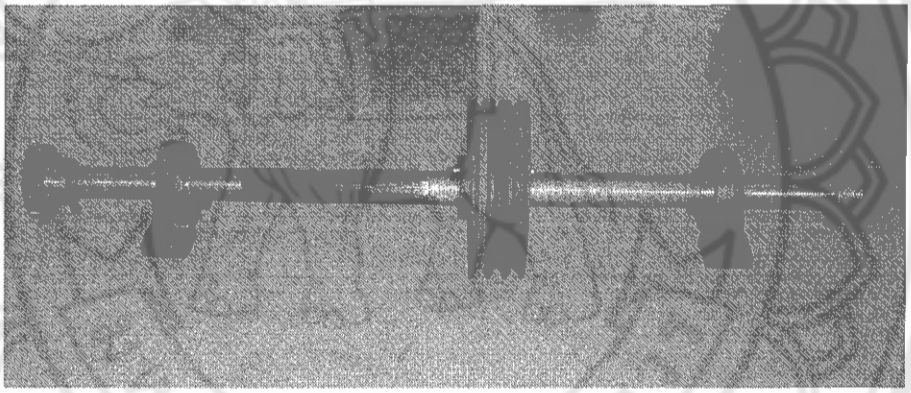
$$\omega_{driven} = \frac{\omega_{motor}}{VR}$$

$$\omega_{driven} = \frac{1430}{80}$$

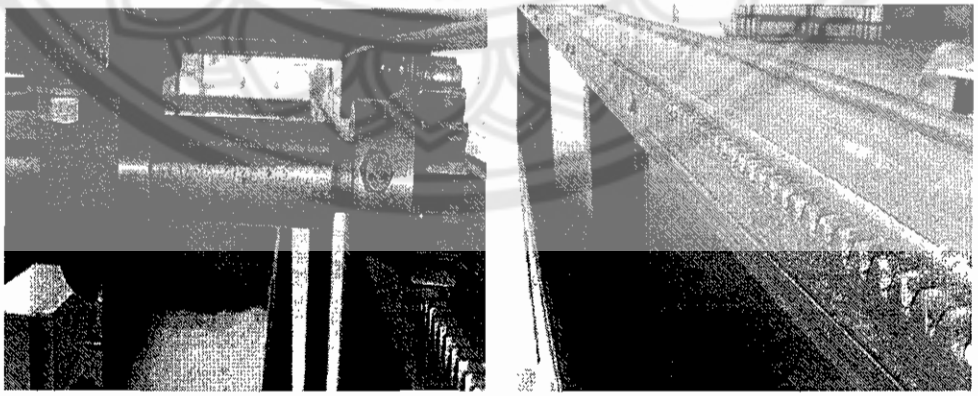
$$\omega_{driven} = 17.9 \text{ rpm.}$$



รูปที่ 3.2 มอเตอร์ขับเคลื่อนรถ



รูปที่ 3.3 ชุดเพลาขับเคลื่อนตัวรถ



รูปที่ 3.4 การเคลื่อนที่ของตัวรถ

3.1.3 การออกแบบระบบชุดขับใบมีด

ชุดขับเพลาใบมีดดังรูปที่ 3.5 ประกอบด้วยขายึดเพลาขับใบมีดทำจากเหล็กฉากซึ่งจะเจาะร่องไว้สำหรับปรับระดับความลึกของใบมีดได้ ในการปรับระดับความลึกของเพลาใบมีดจะมีชุดตึงโซ่ สำหรับดันประคองโซ่ เพื่อให้โซ่ไม่หลุดขณะเพลาใบมีดหมุนดังรูปที่ 3.12 และรูปที่ 3.13

ระบบขับเพลาใบมีด ประกอบด้วย

มอเตอร์ AC 3 เฟส	1	แรงม้า
ความเร็วรอบ	1400	รอบต่อนาที
สเตอร์ตัวที่ 1 มีจำนวนฟัน	12	ฟัน
สเตอร์ตัวที่ 2 มีจำนวนฟัน	48	ฟัน
สเตอร์ตัวที่ 3 มีจำนวนฟัน	16	ฟัน
สเตอร์ตัวที่ 4 มีจำนวนฟัน	50	ฟัน

การคำนวณหาอัตราทดของความเร็วรอบ

$$\text{Velocity ratio(VR)} = \left(\frac{N_{driven}}{N_{driver}}\right)$$

$$= \left(\frac{N_2}{N_1}\right) \times \left(\frac{N_4}{N_3}\right)$$

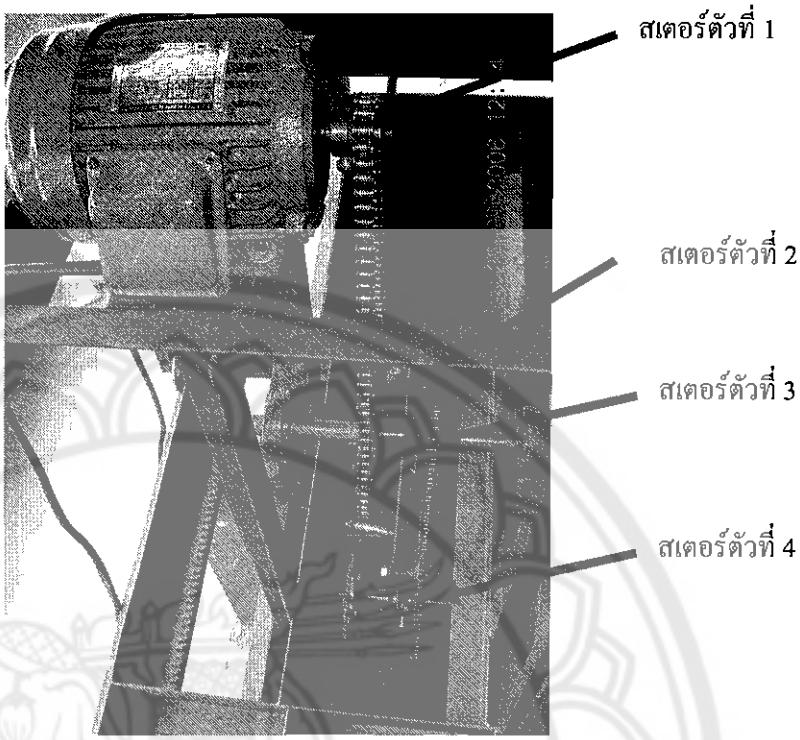
$$= \left(\frac{48}{12}\right) \times \left(\frac{50}{16}\right)$$

$$= 12.5$$

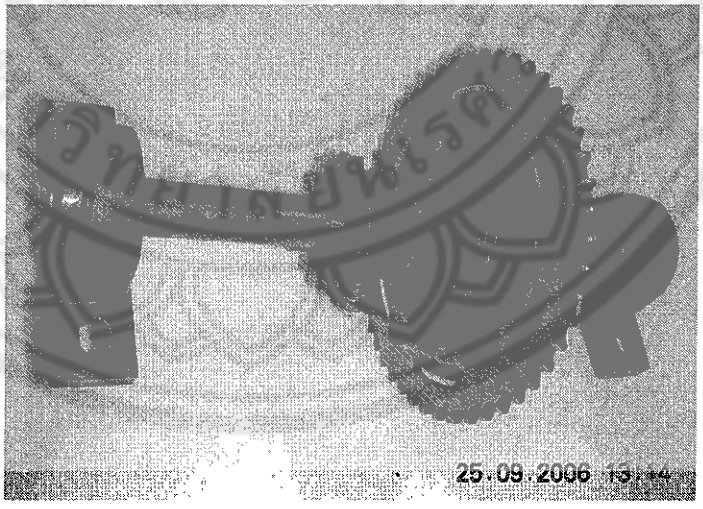
ดังนั้น ความเร็วรอบในการขับใบมีด $\omega_{driven} = \frac{\omega_{motor}}{VR}$

$$\omega_{driven} = \frac{1400}{12.5}$$

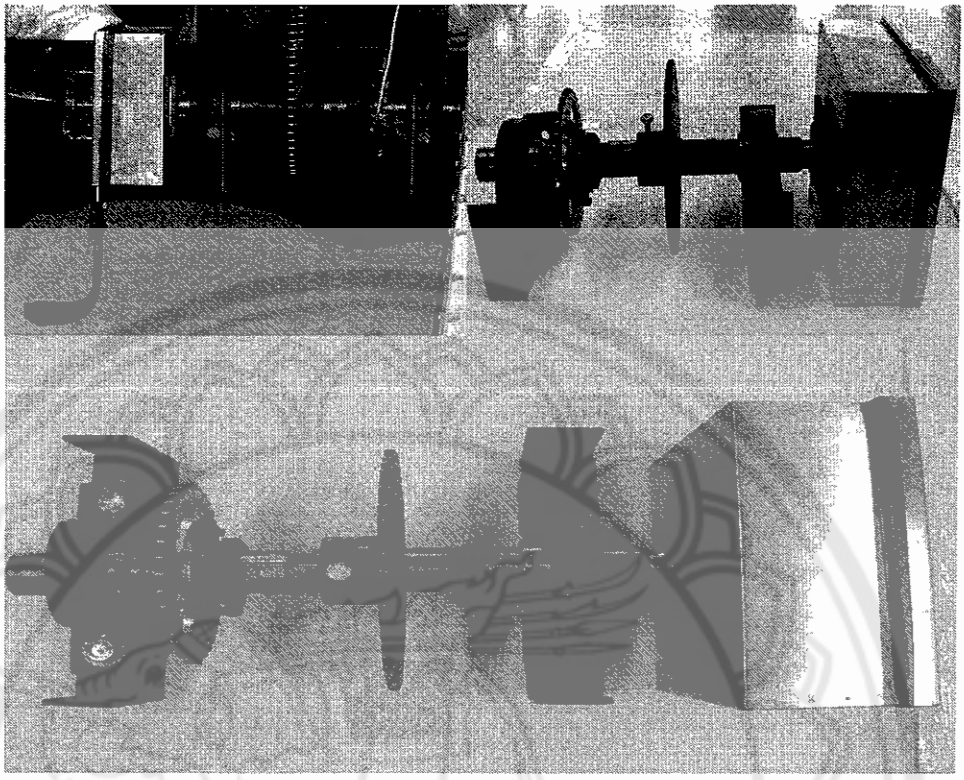
$$\omega_{driven} = 112 \text{ rpm.}$$



รูปที่ 3.5 มอเตอร์ขับชุดใบมีด



รูปที่ 3.6 ชุดสเตอร์ทตรอบชุดขับใบมีด

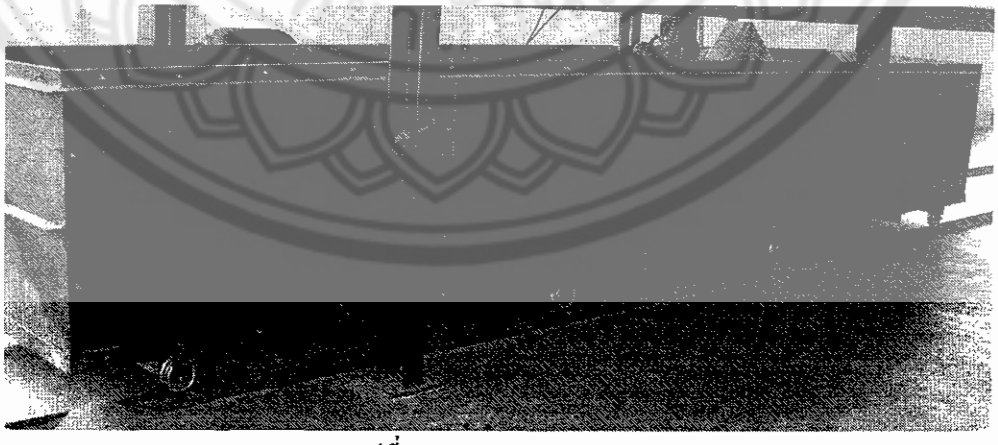


รูปที่ 3.7 ชุดเพลาขับใบมีด

3.1.4 การสร้างชุดทดลองกระบะทรายแห้ง

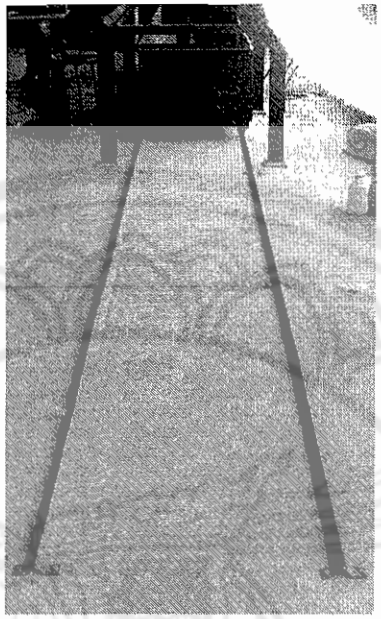
โครงสร้างหลักของชุดทดลองกระบะทรายแห้งมีดังนี้

1. กระบะบรรจุทราย ขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 400 เซนติเมตร ลึก 60 เซนติเมตร



รูปที่ 3.8 กระบะบรรจุทราย

2. ลางเลื่อนถังบรรจุทรายยาว 9 เมตร



รูปที่ 3.9 ลางเลื่อนถังบรรจุทราย

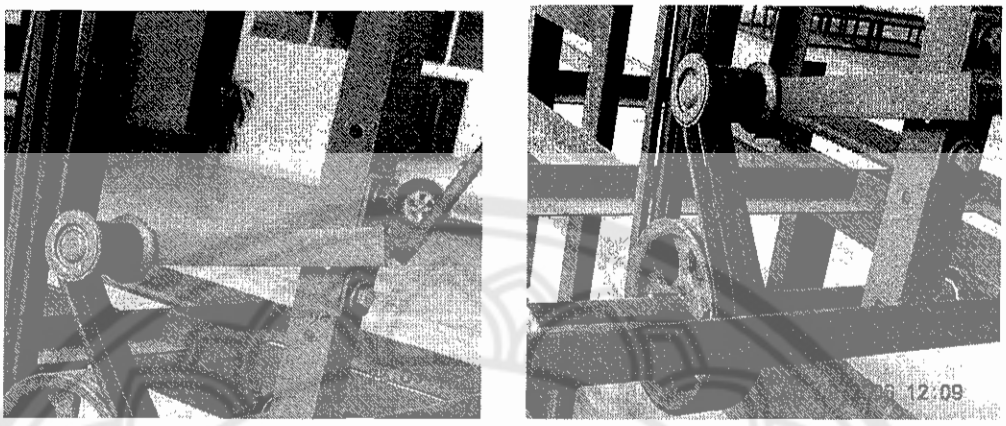
3. ตัวรถขับใบมีด กว้าง 110 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร สูง 75 เซนติเมตร

รูปที่ 3.10 ตัวรถขับใบมีด

4. ชุดขับใบมีด

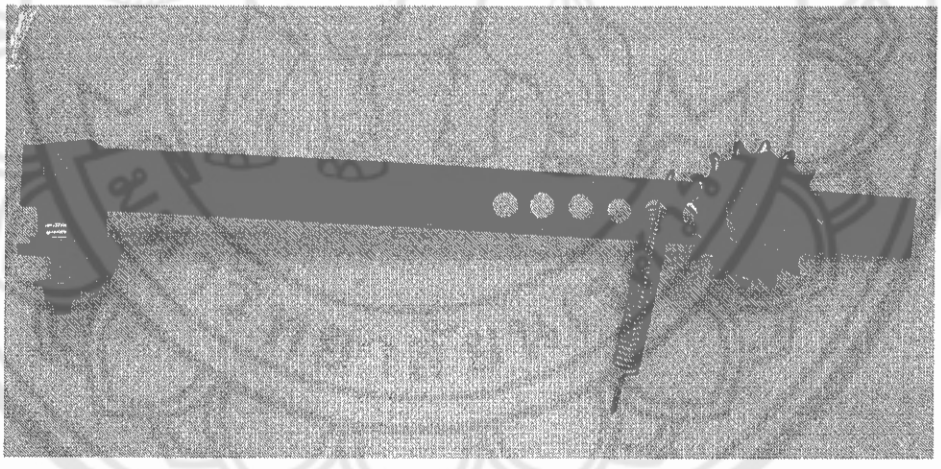
5. ชุดขับเคลื่อนตัวรถ

6. ลูกกลิ้งสายพาน ทำหน้าที่ดันสายพานให้ตึง

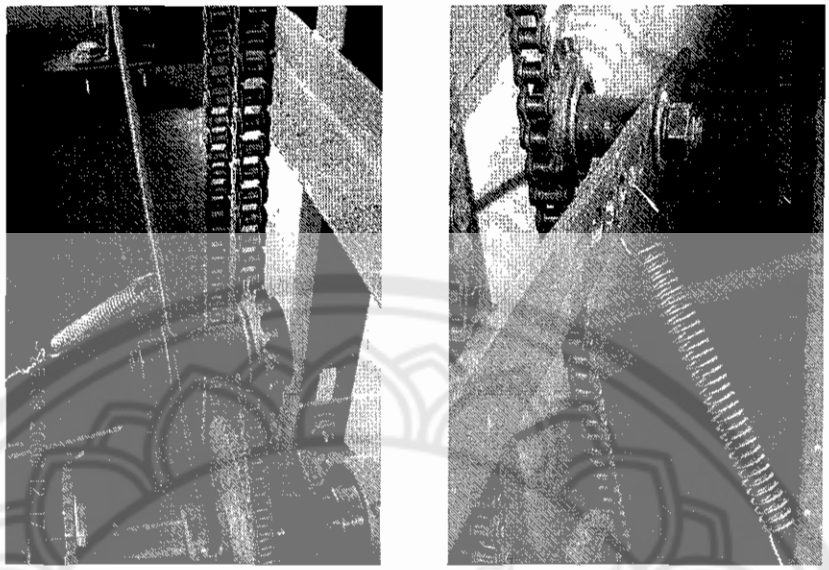


รูปที่ 3.11 ลูกกลิ้งดันสายพาน

7. ชุดตึงโซ่ ทำหน้าที่ประคองโซ่ป้องกันโซ่หลุดขณะปฏิบัติงาน

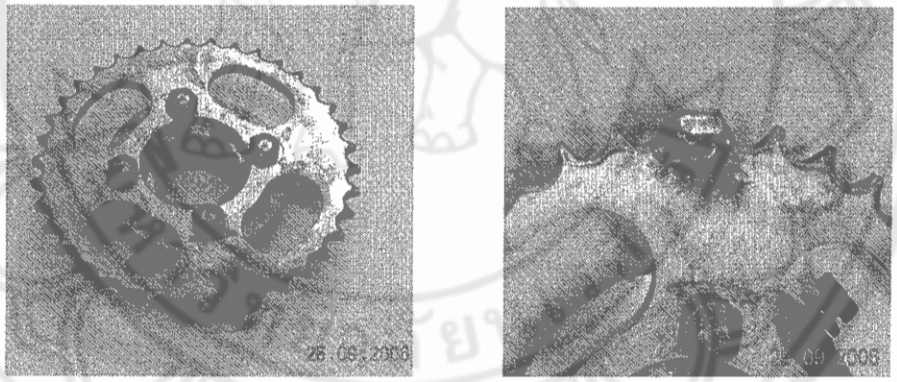


รูปที่ 3.12 ชุดตึงโซ่



รูปที่ 3.13 แสดงการทำงานของชุดตึงโซ่

8. สเตอร์สำหรับ Proximity switch วัดองศา

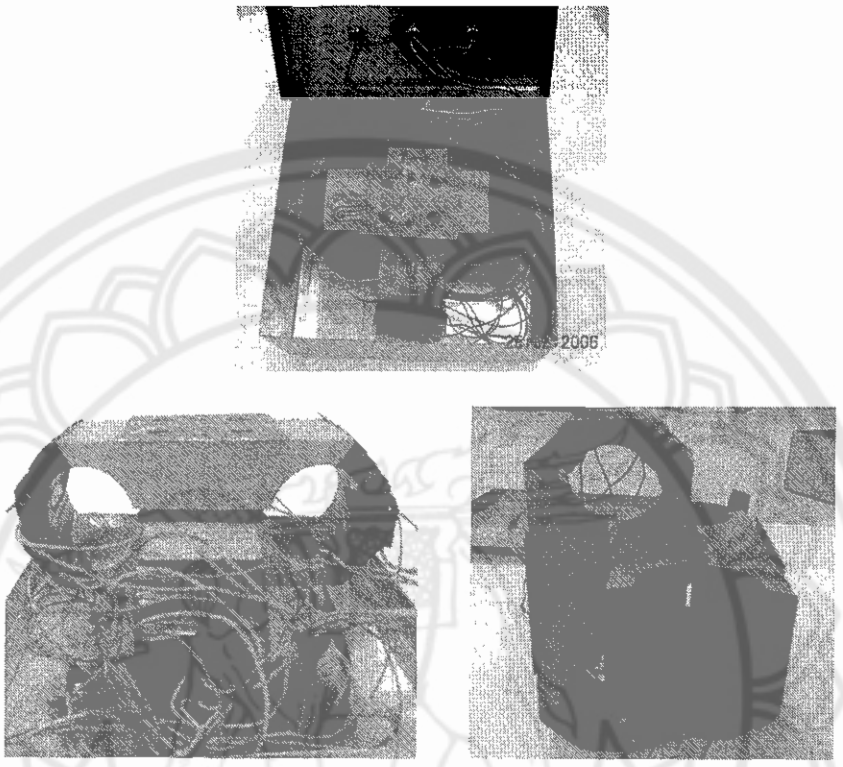


รูปที่ 3.14 สเตอร์สำหรับ Proximity switch

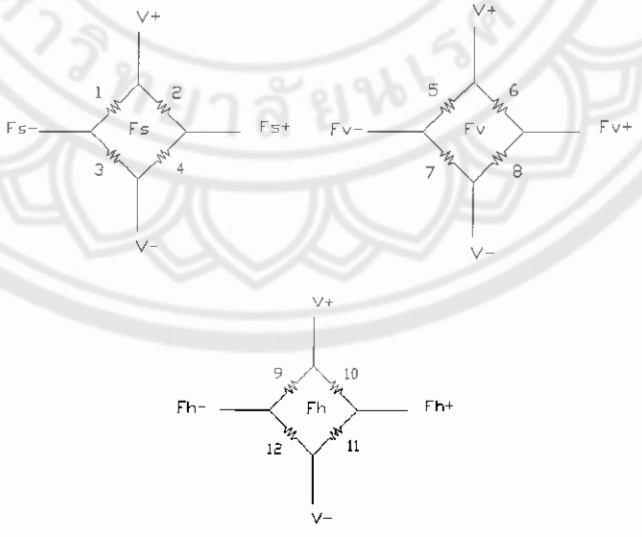
ใช้สเตอร์เป็นตัวกำหนดองศาของใบมีดจอบหมุน สเตอร์ที่ใช้มีจำนวนฟันทั้งหมด 38 ฟัน Proximity switch เป็นแบบ NPN ส่งสัญญาณออกมาในรูปสัญญาณไฟฟ้าเมื่อฟันสเตอร์เคลื่อนที่ผ่าน เพื่อให้ง่ายในการสังเกตข้อมูลในการเคลื่อนที่แต่ละรอบจึงได้เชื่อมฟันติดกัน 2 ฟัน เมื่อฟันที่ถูกเชื่อมเคลื่อนที่ผ่าน Sensor จะเกิดช่วงของสัญญาณที่กว้างกว่าฟันที่ไม่ถูกเชื่อมทำให้สังเกตข้อมูลได้ง่ายขึ้น

ป
S
675
ท176ก
2549
25
สำนักหอสมุด
17 มี.ค. 2551

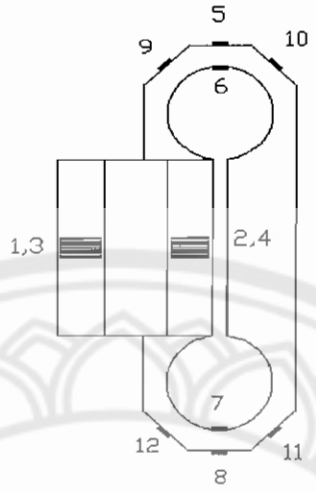
3.2 ลักษณะของ DEOR ที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ 3.15 ลักษณะของ DEOR



รูปที่ 3.16 แสดงวงจรการติดสเตรนเกจของ DEOR ที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ 3.17 ตำแหน่งการติดสเตรนเกจ