บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมัน โดยอาศัยเครื่องยนต์ ได้ทำการศึกษาและมีผลการศึกษาแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

2. การสร้างกลไกขับเคลื่อนอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

3. การทดสอบหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

การออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

การออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมัน จัดแบ่งเป็น 4 ชุดใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

1. ชุดต้นกำลัง

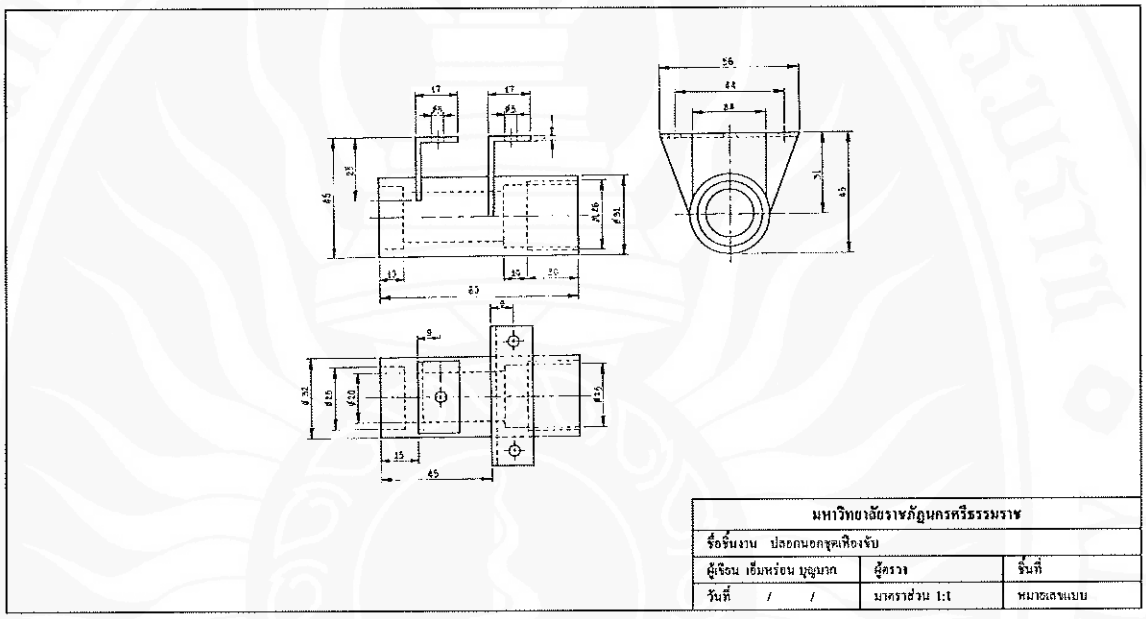
ภาพที่ 21 เครื่องตัดหญ้าแบบสายข้ออ่อน

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะของเครื่องตัดหญ้าแบบสายข้ออ่อน ซึ่งวิเคราะห์ดูแล้วว่า เป็นชุดต้นกำลังที่สามารถพกพาโดยสะพายไว้ด้านหลัง นำไปได้ทุกพื้นที่ของสวนปาล์มน้ำมัน หาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วๆ ไปในราคาไม่แพง ดังภาพที่ 21

2. ชุดข้อเหวี่ยง

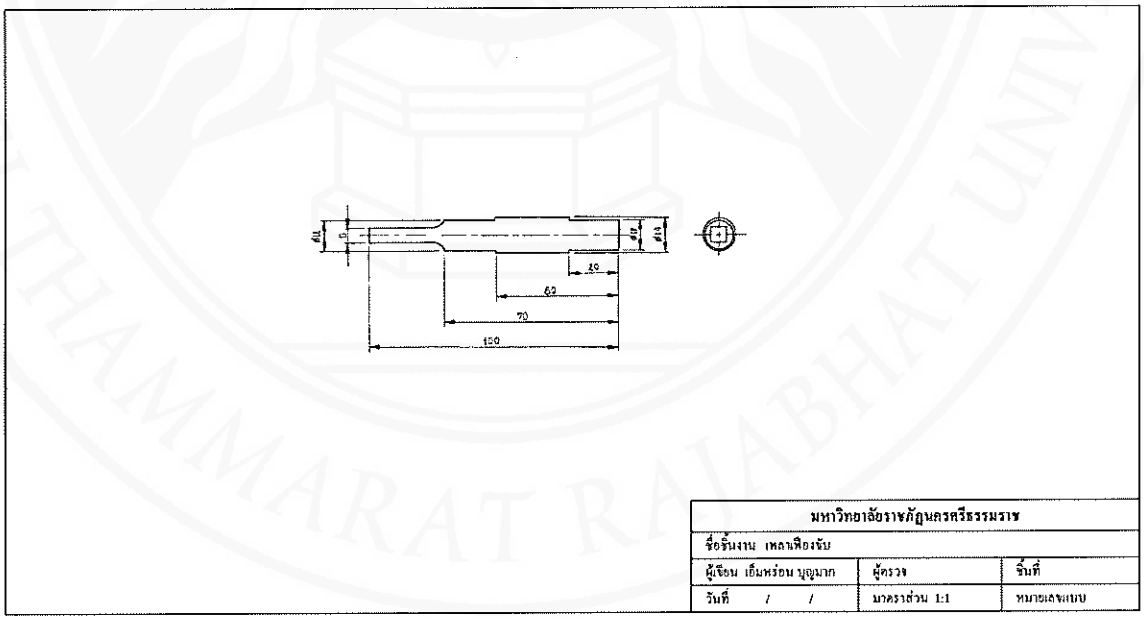
เป็นชิ้นส่วนที่มาตรฐานหาซื้อได้ตามท้องตลาดประกอบไปด้วย ชุดข้อเหวี่ยง เฟืองขับ เฟืองตาม โซ่ส่งกำลัง ตลับลูกปืน และชิ้นส่วนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้นประกอบไปด้วย

2.1 ปลอกนอกชุดเฟืองขับ



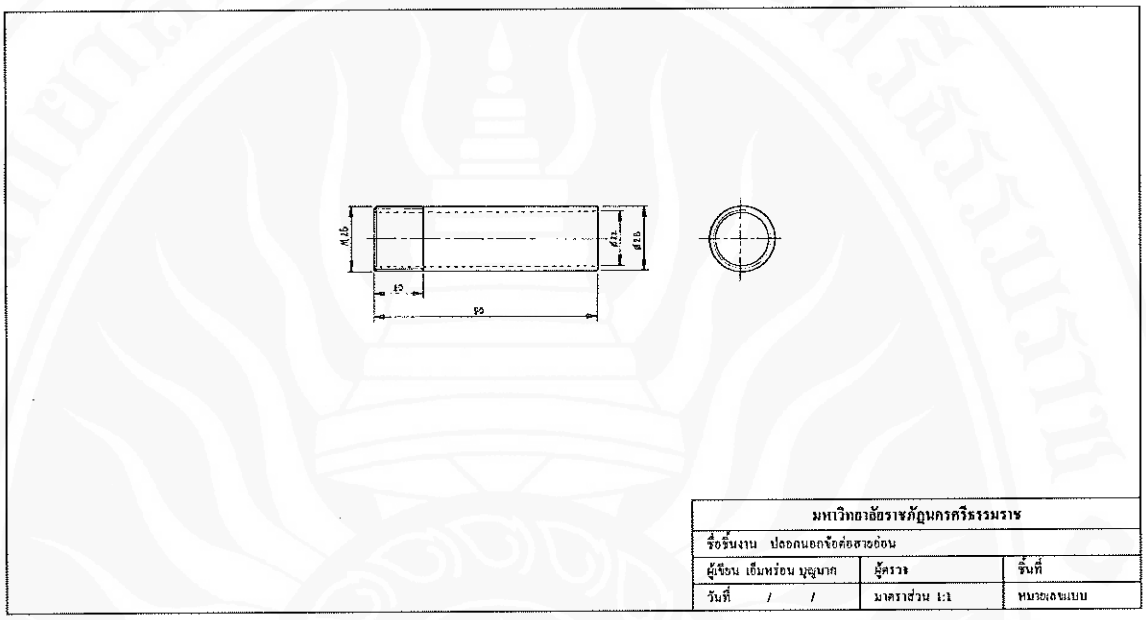
ภาพที่ 22 แบบปลอกนอกชุดเฟืองขับ

2.2 เพลาเฟืองขับ



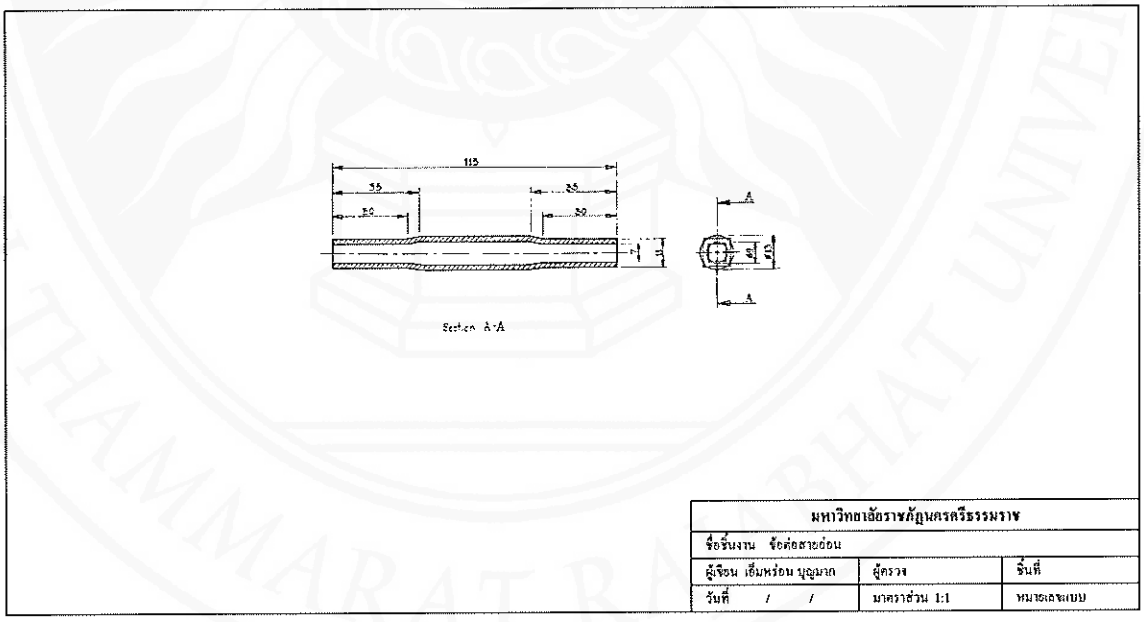
ภาพที่ 23 แบบเพลาเฟืองขับ

2.3 ปลอกนอกข้อต่อสายอ่อน



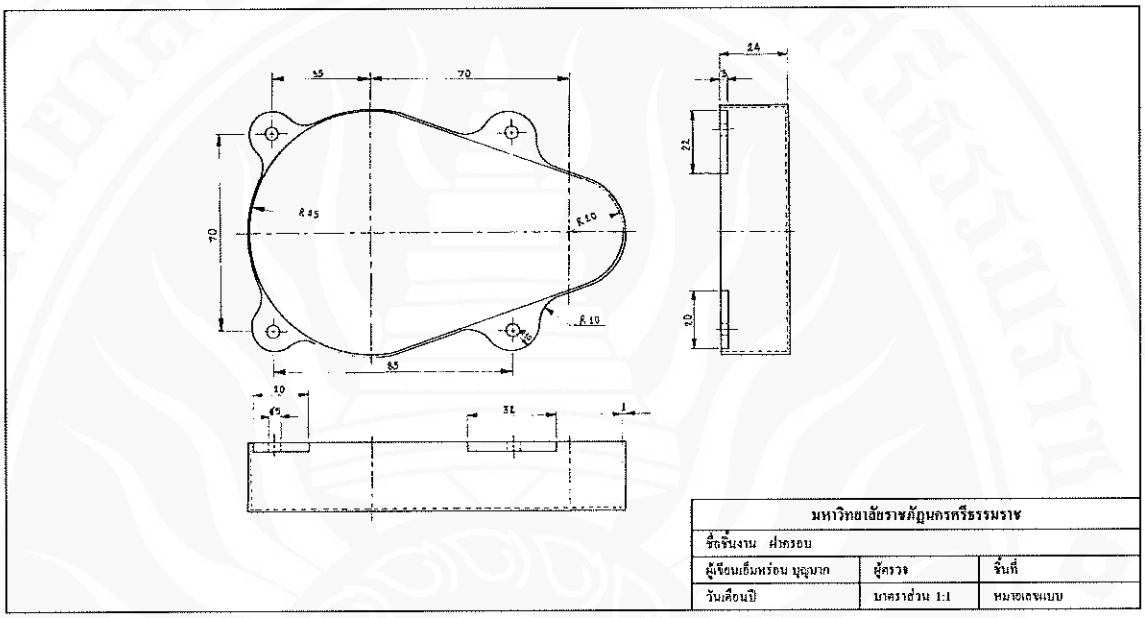
ภาพที่ 24 แบบปลอกนอกข้อต่อสายอ่อน

2.4 ข้อต่อสายอ่อน



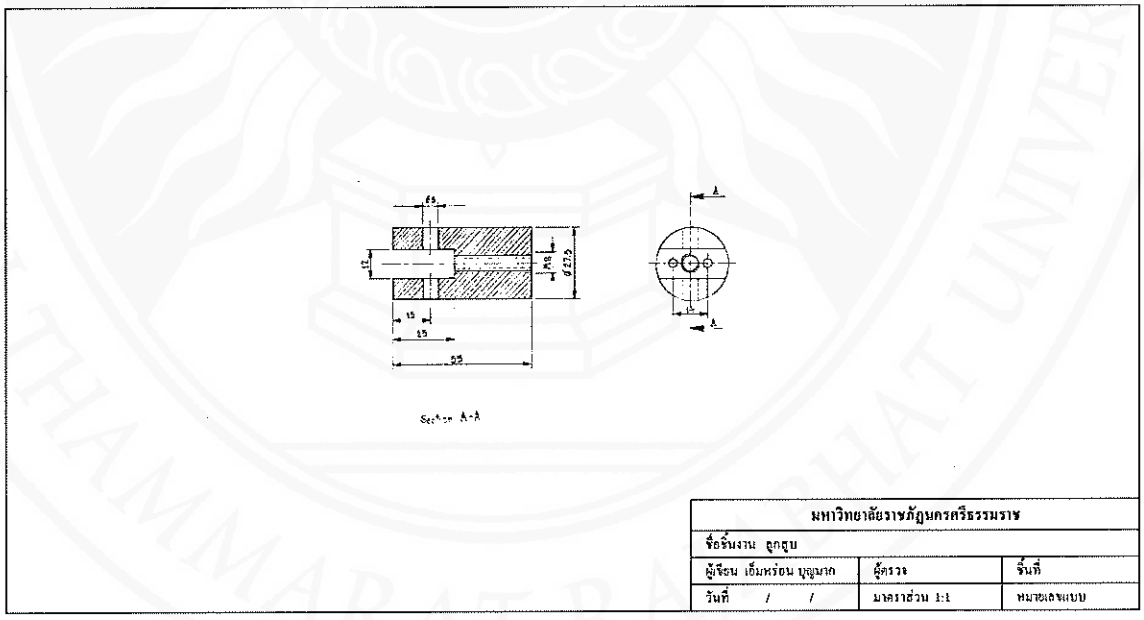
ภาพที่ 25 แบบข้อต่อสายอ่อน

2.5 ฝาครอบ



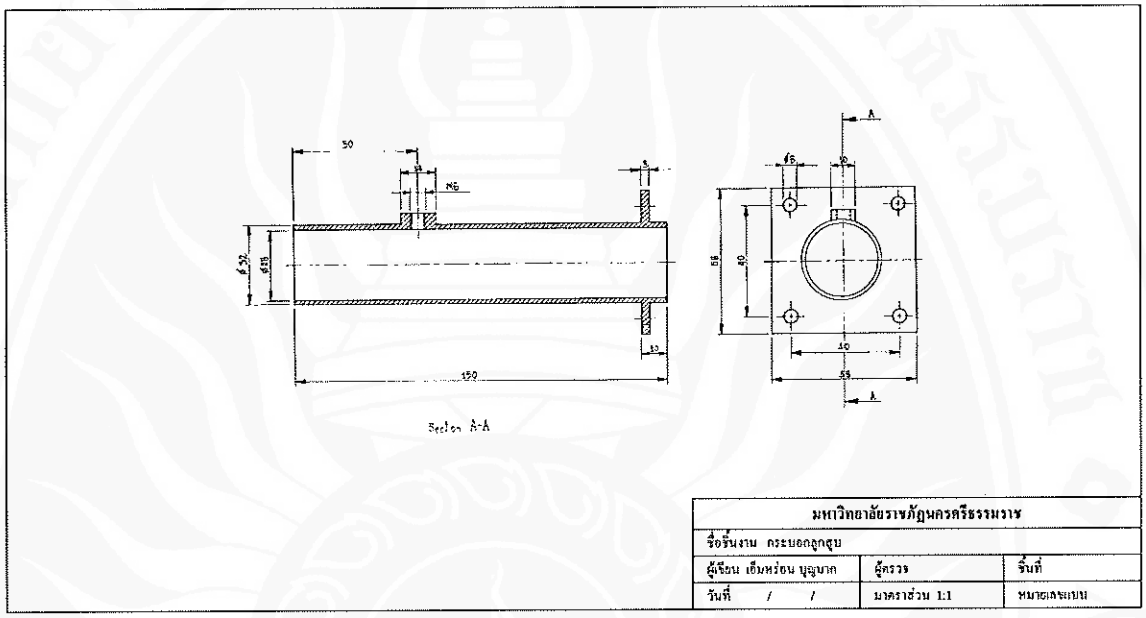
ภาพที่ 26 แบบฝาครอบ

2.6 ลูกสูบ



ภาพที่ 27 แบบลูกสูบ

2.7 กระบอกลูกสูบ



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช		
ชื่อชิ้นงาน กระบอกลูกสูบ		
ผู้เขียน เย็นหว่อน บุญนาค	ผู้ตรวจ	ชิ้นที่
วันที่ / /	มาตราส่วน 1:1	หมายเลขแบบ

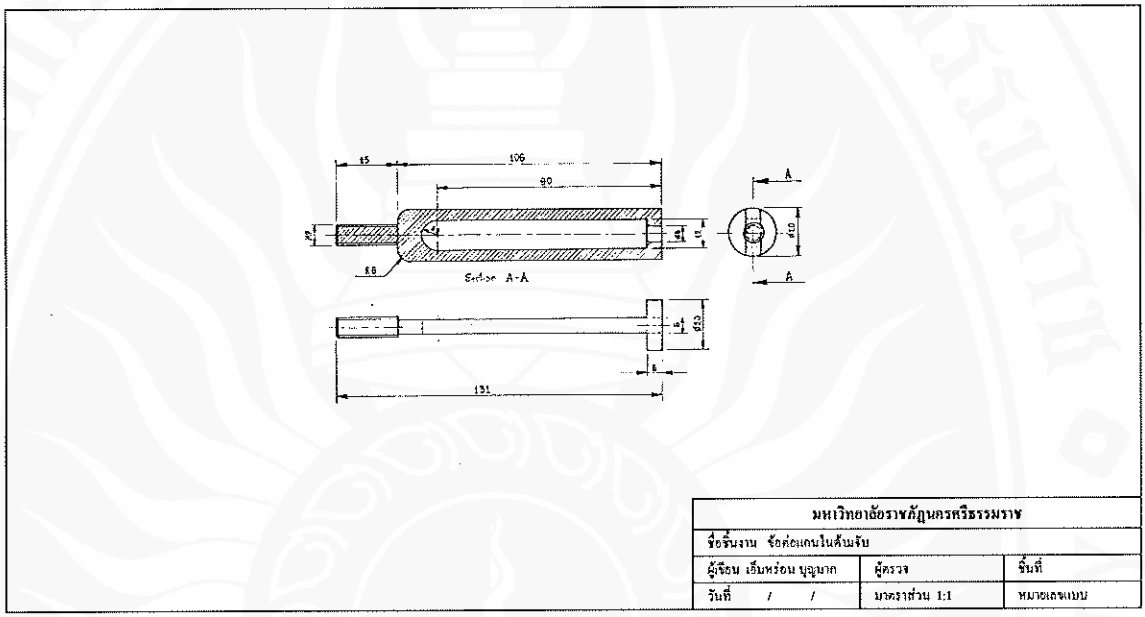
ภาพที่ 28 แบบกระบอกลูกสูบ

จากภาพที่ 22 ถึงภาพที่ 28 เป็นชิ้นส่วนที่ออกแบบขึ้นของชุดข้อเหวี่ยง

3. ชุดด้ามจับ

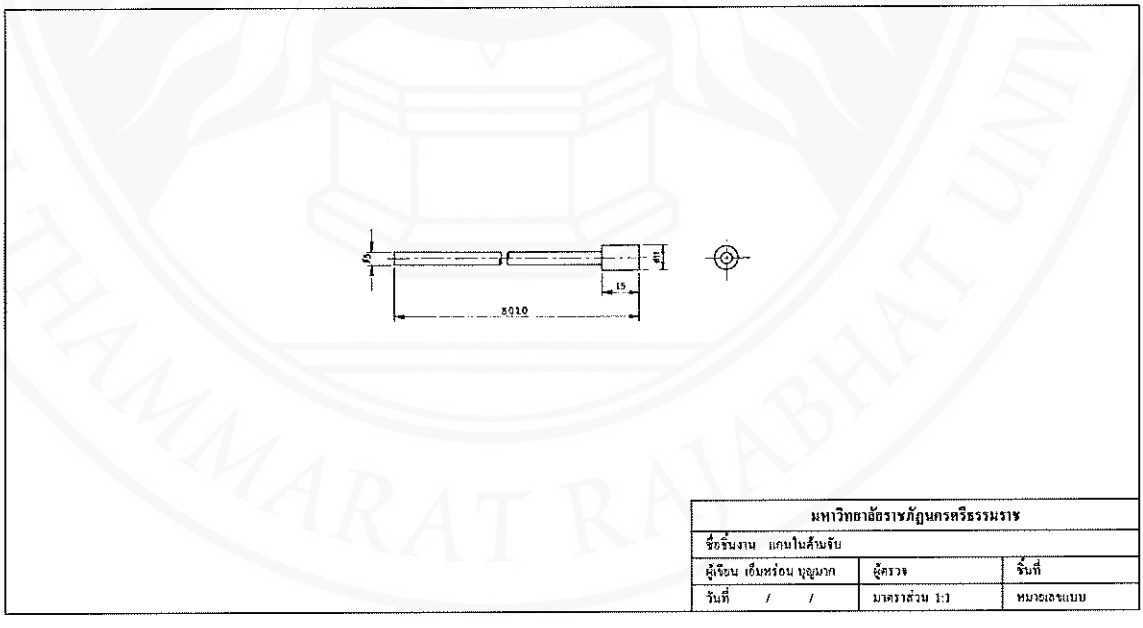
เป็นชิ้นส่วนที่ออกแบบขึ้นทั้งหมด มีชิ้นส่วนดังนี้

3.1 ข้อต่อแกนในด้ามจับ



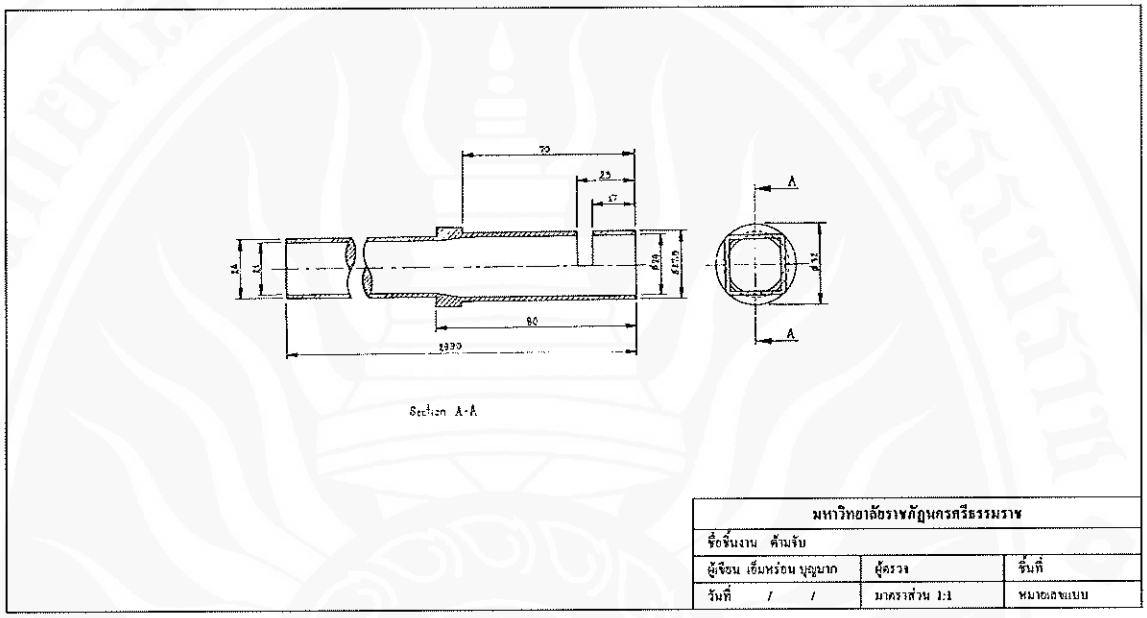
ภาพที่ 29 แบบข้อต่อแกนในด้ามจับ

3.2 แกนในด้ามจับ



ภาพที่ 30 แบบแกนในด้ามจับ

3.3 ด้ามจับ



ภาพที่ 31 แบบด้ามจับ

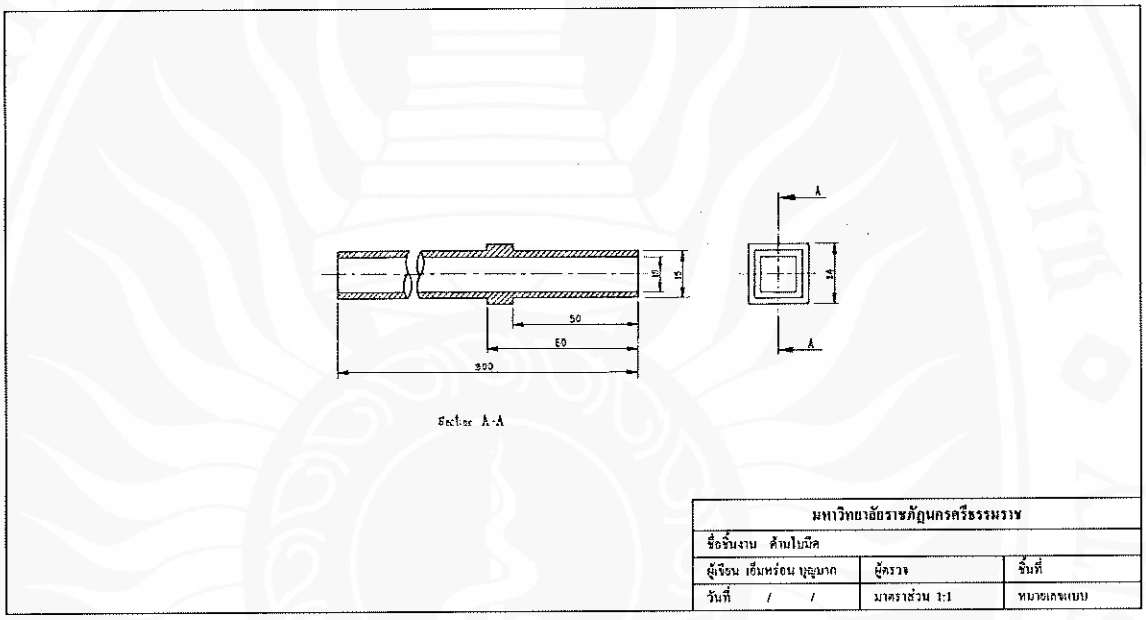
จากภาพที่ 29 ถึงภาพที่ 31 เป็นชิ้นส่วนที่ออกแบบขึ้นของชุดด้ามจับ

4. ชุดใบมีด

จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักใหญ่ๆ คือ

4.1 ใบมีด เป็นเคียวตัดทะลายปาล์มน้ำมันทั่วๆ ไปหาซื้อได้ตามท้องตลาดแต่นำมาเจาะรูที่โคนเพื่อติดน็อตไว้จับยึดกับแกนในด้ามจับ

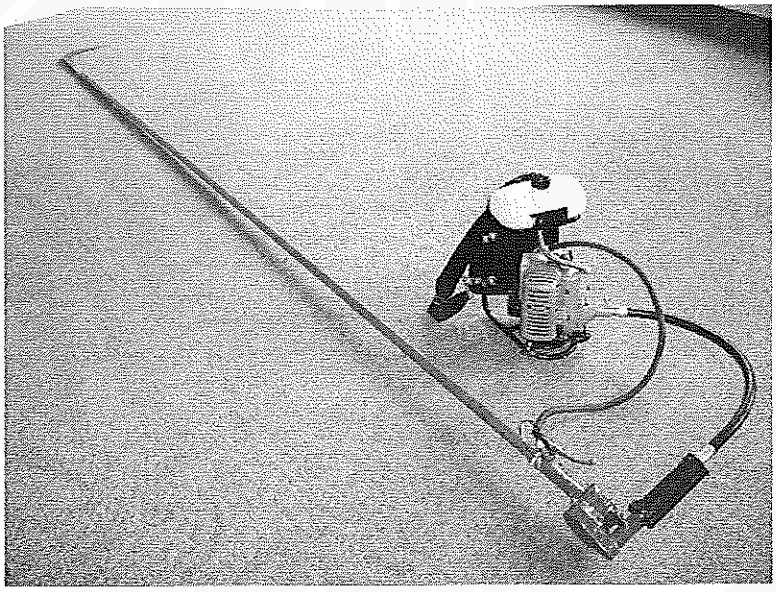
4.2 ด้ามใบมีด



ภาพที่ 32 แบบด้ามใบมีด

จากภาพที่ 32 ด้ามใบมีด เป็นส่วนชิ้นส่วนที่ออกแบบขึ้น ใช้เชื่อมประกอบกับด้ามใบมีด ทำมาจากเพลาสี่เหลี่ยมขนาด 19 × 19 × 300 มิลลิเมตร สามารถนำไปสวมในด้ามจับเพื่อบังคับใบมีดไม่ให้หมุนขณะทำการตัด

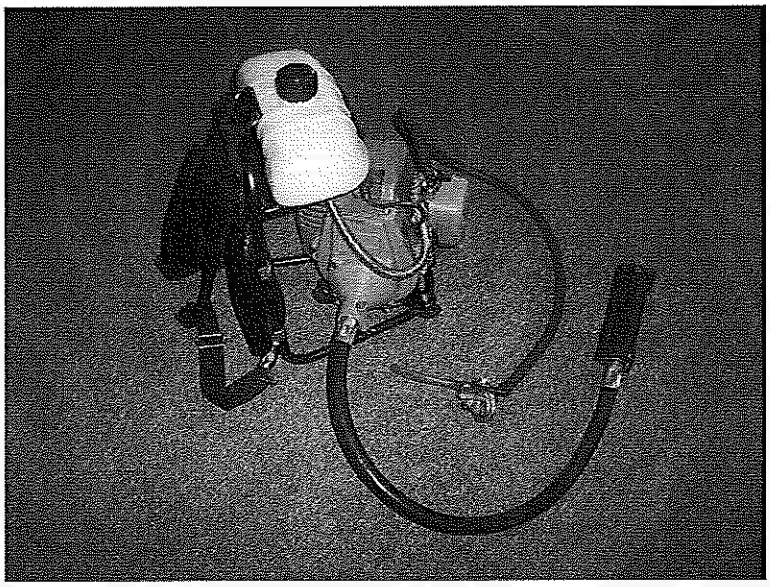
การสร้างกลไกขับเคลื่อนอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์



ภาพที่ 33 อุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

จากภาพที่ 33 เป็นอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมัน โดยอาศัยเครื่องยนต์ ที่ประกอบเรียบร้อยพร้อมที่จะใช้งาน ซึ่งสามารถแยกเป็นชุดได้ 4 ชุดคือ ชุดต้นกำลัง ชุดข้อเหวี่ยง ชุดด้ามจับ และชุดใบมีด ดังต่อไปนี้

1. ชุดต้นกำลัง



ภาพที่ 34 เครื่องตัดหญ้าแบบสายข้ออ่อนยี่ห้อ MISUBISIH รุ่น BG - 305(328)

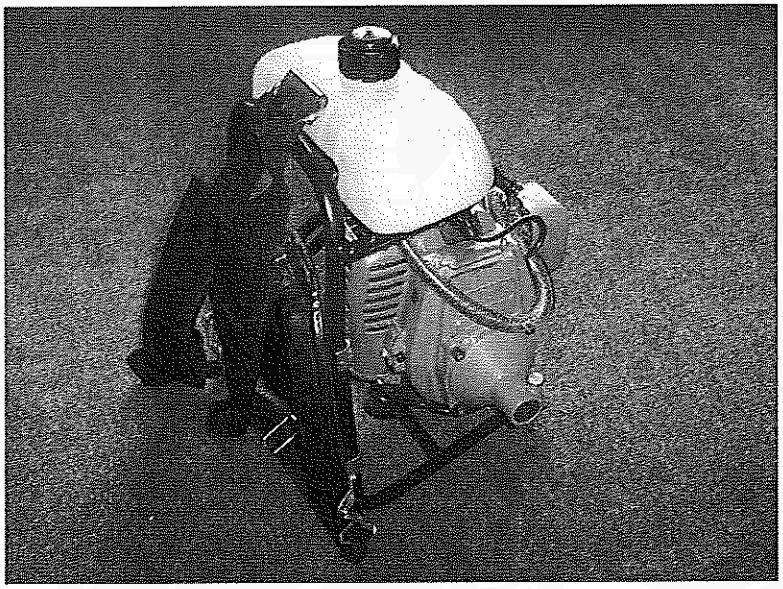
การทดลองวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสายข้ออ่อนยี่ห้อ MISUBISIH รุ่น BG - 305(328) เพราะราคาไม่แพงหาซื้อง่ายตามท้องตลาด และที่สำคัญคือมีน้ำหนักเบา ง่ายต่อการทำงาน ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะเครื่องดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณลักษณะเฉพาะเครื่องตัดหญ้าแบบสายข้ออ่อน ยี่ห้อ MISUBISIH รุ่น BG-305(328)

เครื่องตัดหญ้าแบบสายข้ออ่อน ยี่ห้อ MISUBISIH รุ่น BG-305(328)	คุณลักษณะเฉพาะ
ประเภท	เครื่องยนต์ 2 จังหวะ แบบลูกสูบเดียว
ระบบการเผาไหม้	ใช้ระบบ IC
แรงม้าสูงสุด	0.81 กิโลวัตต์ (1.1 แรงม้า) ที่ 6,000 รอบ/นาที
เชื้อเพลิง	ผสมเบนซินและน้ำมันเครื่อง อัตราส่วน25:1
ความจุของถังน้ำมัน	1.2 ลิตร
การหมุนของมีด	หมุนตามเข็มนาฬิกา
ความยาว × ความกว้าง × ความสูง	345 × 280 × 400 มิลลิเมตร
น้ำหนัก	9.4 กิโลกรัม

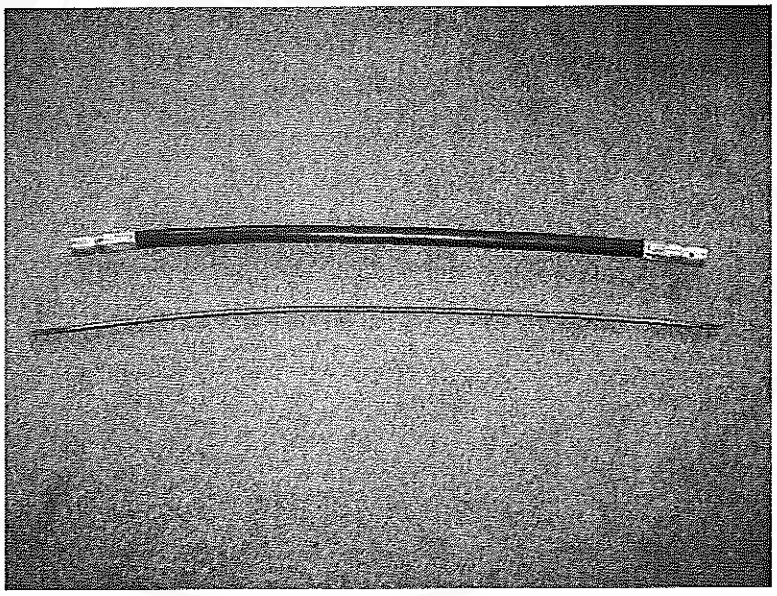
ผู้วิจัยใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสายข้ออ่อน ยี่ห้อ MISUBISIH รุ่น BG - 305(328) โดยนำเฉพาะชิ้นส่วนที่จะนำไปใช้งานต่อไปนี้

1.1 เครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะของเครื่องตัดหญ้า



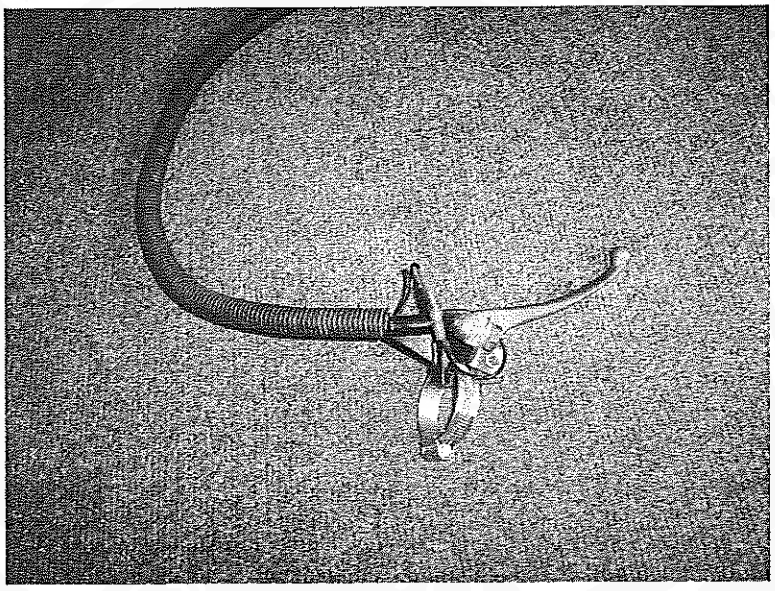
ภาพที่ 35 เครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะของเครื่องตัดหญ้า

1.2 สายข้ออ่อน



ภาพที่ 36 สายข้ออ่อน

1.3 สายคันเร่งและคันเร่ง

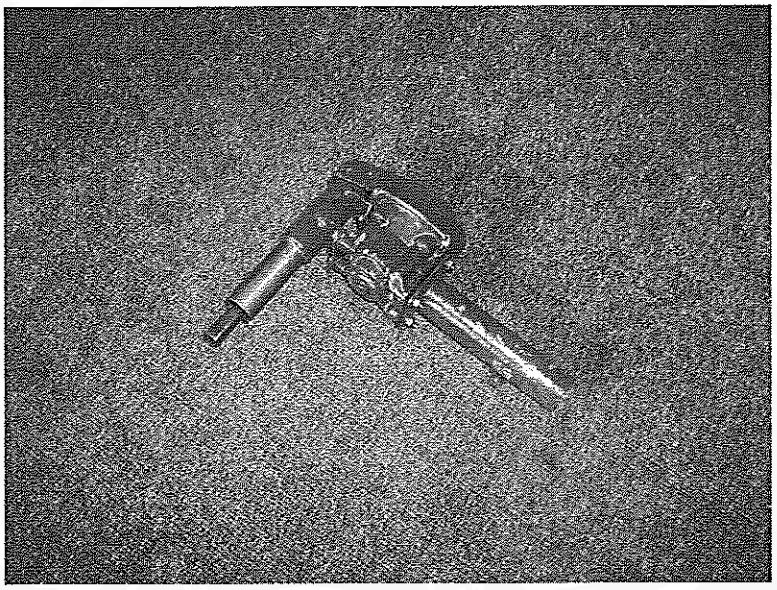


ภาพที่ 37 สายคันเร่งและคันเร่ง

1.4 ปลอกสวมต่อสายข้ออ่อน

ภาพที่ 38 ปลอกสวมต่อสายข้ออ่อน

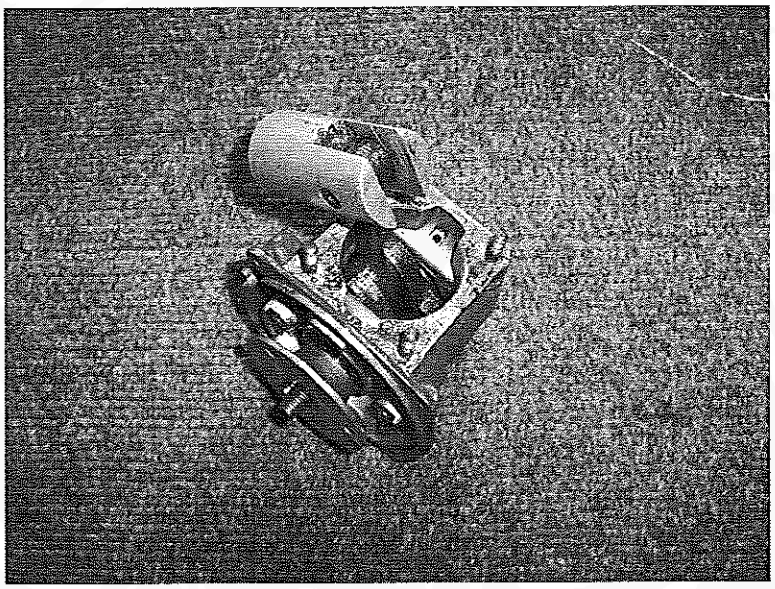
2. ชุดข้อเหวี่ยง



ภาพที่ 39 ชุดข้อเหวี่ยง

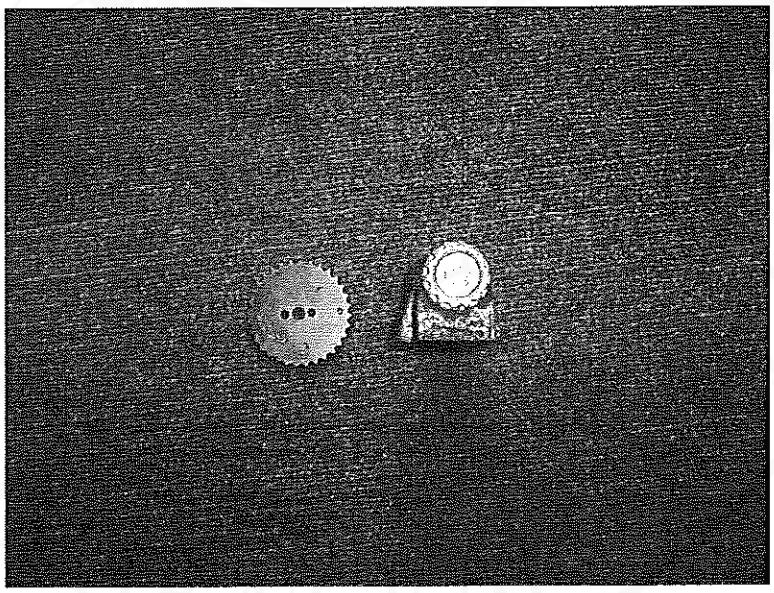
ชุดข้อเหวี่ยง แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นมาตรฐานหาซื้อได้ตามท้องตลาด ประกอบไปด้วย ชุดข้อเหวี่ยง เฟืองขับ เฟืองตาม โซ่ส่งกำลัง ตลับลูกปืน และส่วนชิ้นส่วนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้นประกอบไปด้วย ปลอกนอกชุดเฟืองขับ เพลาเฟืองขับ ปลอกนอกข้อต่อสายอ่อน ข้อต่อสายอ่อน ลูกสูบ กระบอกลูกสูบ และซีลยางลดการสั่นสะเทือน

2.1 ข้อเหวี่ยง



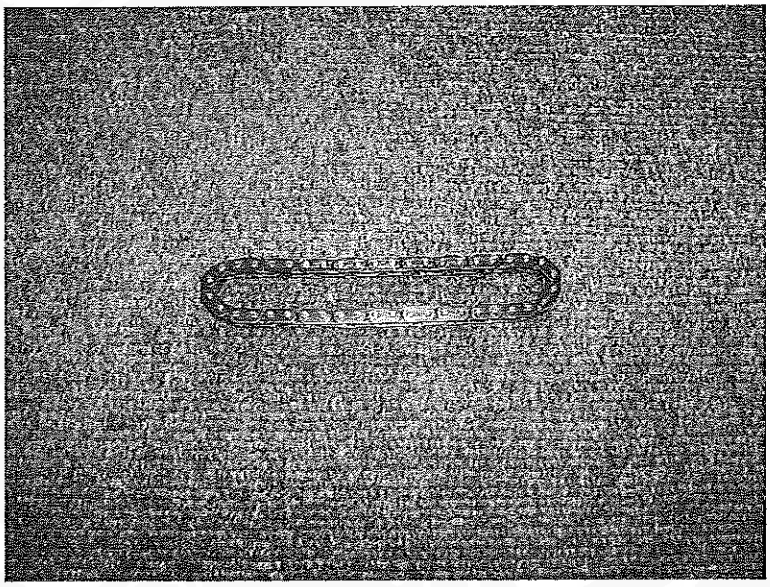
ภาพที่ 40 ข้อเหวี่ยง

2.2 เฟืองขับและเฟืองตาม



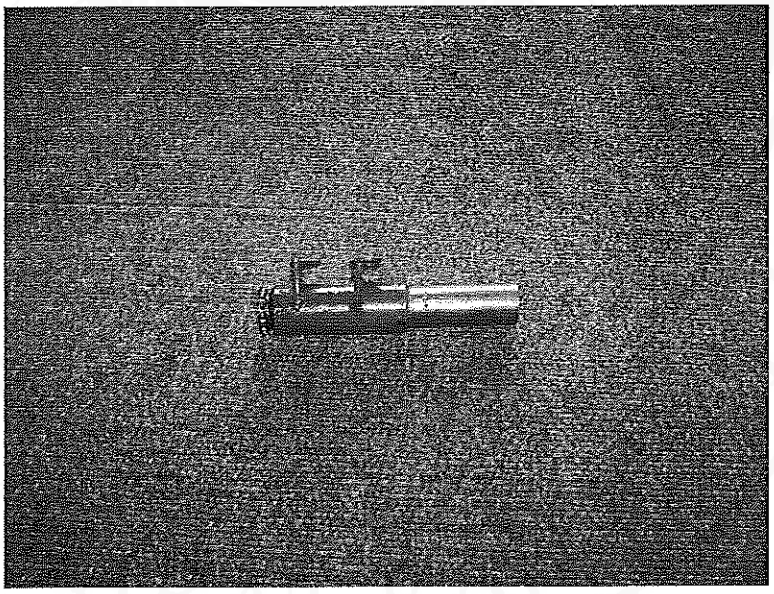
ภาพที่ 41 เฟืองขับและเฟืองตาม

2.3 โซ่ส่งกำลัง



ภาพที่ 42 โซ่ส่งกำลัง

2.4 ปลอกนอกชุดเฟืองขับ

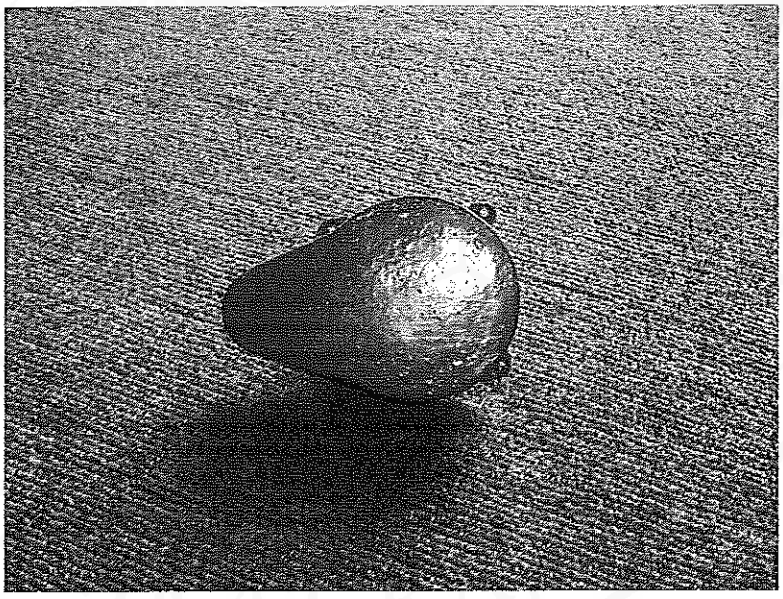


ภาพที่ 43 ปลอกนอกชุดเฟืองขับ

2.5 ข้อต่อสายอ่อน

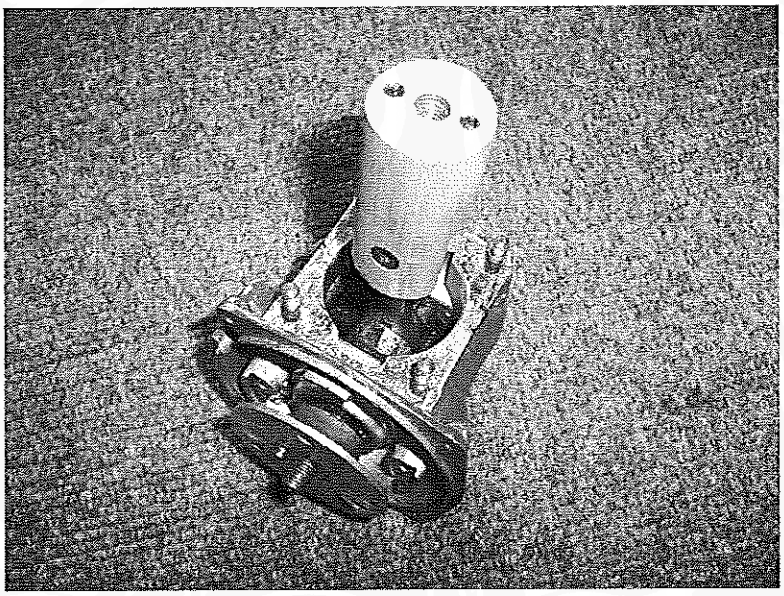
ภาพที่ 44 ข้อต่อสายอ่อน

2.6 ฝาครอบ



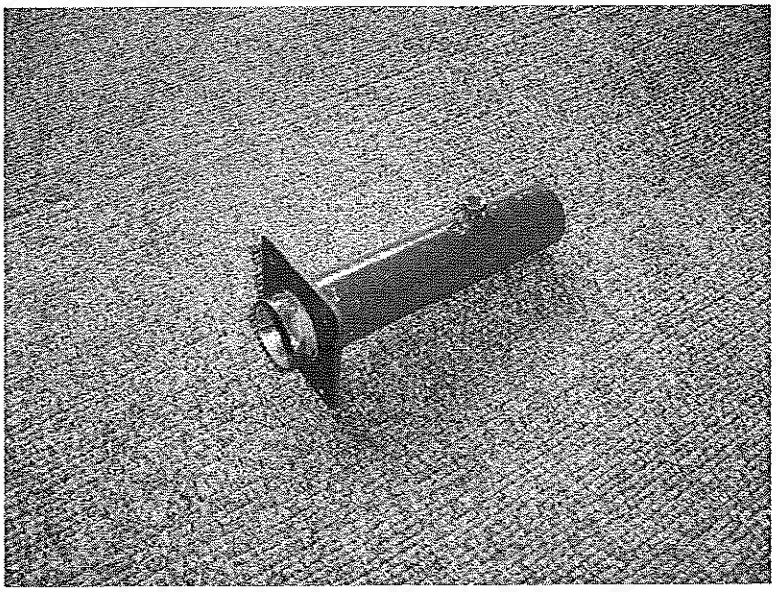
ภาพที่ 45 ฝาครอบ

2.7 ลูกสูบ



ภาพที่ 46 ลูกสูบ

2.8 กระบอกลูกสูบ



ภาพที่ 47 กระบอกลูกสูบ

2.9 ซีลยางลดการสั่นสะเทือน

ภาพที่ 48 ซีลยางลดการสั่นสะเทือน

จากภาพที่ 40 ถึง ภาพที่ 48 เป็นชิ้นส่วนของชุดข้อเหวี่ยงประกอบด้วยชิ้นส่วนที่เป็นมาตรฐานหาซื้อได้ตามท้องตลาด และชิ้นส่วนที่ออกแบบขึ้น โดยมีดังนี้

ภาพที่ 40 เป็นข้อเหวี่ยง ใช้ข้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์ 2 จังหวะซึ่งสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด

ภาพที่ 41 และภาพที่ 42 เป็นเฟืองขับ เฟืองตาม และโซ่ที่ใช้ส่งผ่านกำลังแบบ Roller Chain ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดเฟือง Timeing ของรถจักรยานยนต์ฮอนด้า 4 จังหวะ อัตราทดของเฟือง 2:1 เหตุผลที่เลือกใช้เพราะสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดในราคาไม่แพง ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการผลิต

ภาพที่ 43 เป็นปลอกนอกชุดเฟืองขับ และปลอกนอกข้อต่อสายอ่อนเป็นเหล็กเพลากลม โดยส่วนนอกมีขาช่วยในการจับยึดให้แน่น ขณะทำการตัด ส่วนภายในข้างหนึ่งทำเกลียวเพื่อจะสามารถประกอบได้ ส่วนด้านในจะมีเพลาเฟืองขับ เป็นแกนเหล็กข้างหนึ่งขึ้นรูปเป็นสี่เหลี่ยมเพื่อไว้ต่อเข้ากับข้อต่อสายอ่อน อีกข้างหนึ่งจะมีเฟืองขับ ระหว่างกลางจะสวมตลับลูกปืนเพื่อให้สามารถหมุนได้ดียิ่งขึ้น

ภาพที่ 44 เป็นข้อต่อสายอ่อน ออกแบบเป็นเพลาที่มีรูด้านในเป็นสี่เหลี่ยมเพื่อสามารถประกอบเข้ากับสายอ่อนของชุดต้นกำลังและเพลาเฟืองตาม

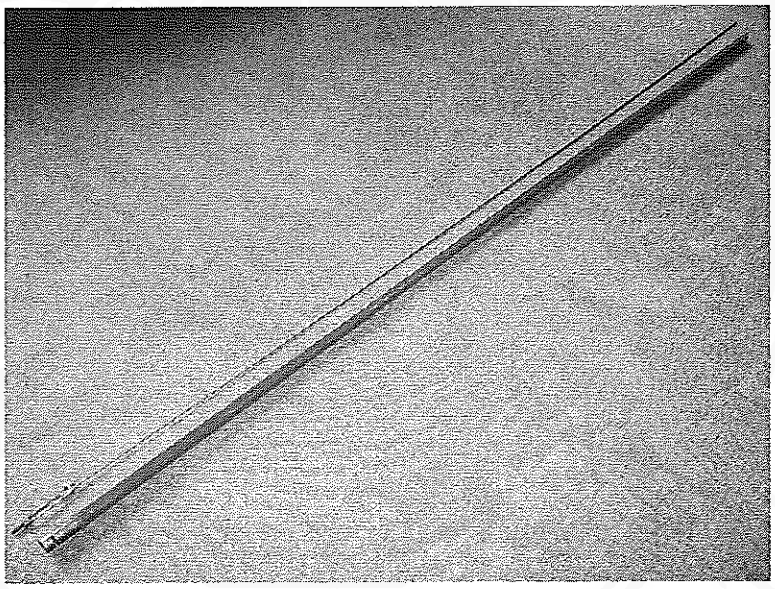
ภาพที่ 45 เป็นฝาครอบเป็นตัวช่วยป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ขณะที่ชุดเฟืองขับและชุดเฟืองตามหมุนทำงาน

ภาพที่ 46 ลูกสูบทำจากอลูมิเนียมออกแบบให้สามารถประกอบกับข้อเหวี่ยงได้ และด้านหนึ่งเจาะรูไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อไว้ยึดกับข้อต่อแกนในด้ามจับและข้างๆ เจาะรูอีก 2 รูเพื่อป้องกันการขยายตังของลูกสูบที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อใช้งานนานๆ

ภาพที่ 47 กระบอกลูกสูบเป็นตัวบังคับให้ลูกสูบทำงานตำแหน่งที่ต้องการและเป็นตัวที่สามารถนำไปจับยึดกับชุดด้ามจับได้

ภาพที่ 48 ซีลยางลดการสั่นสะเทือนเป็นซีลยางรองระหว่างกระบอกลูกสูบกับข้อเหวี่ยงเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนขณะทำงาน

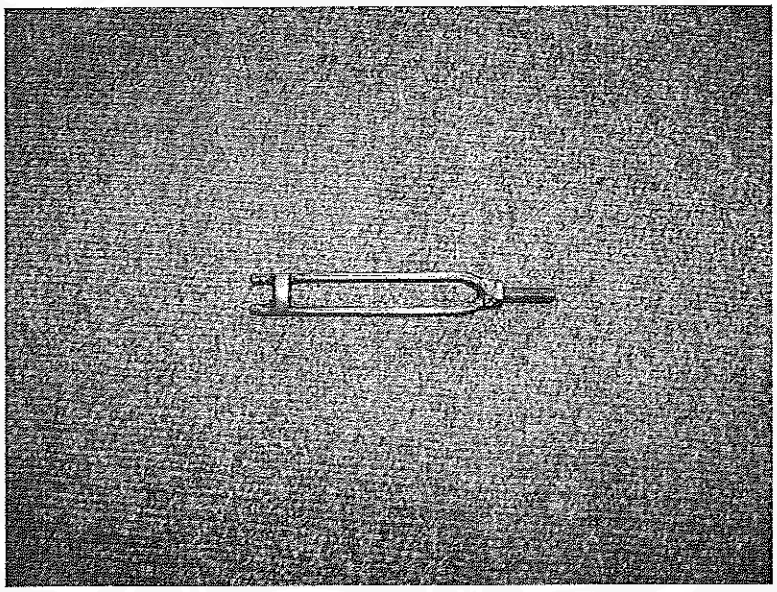
3. ชุดด้ามจับ



ภาพที่ 49 ชุดด้ามจับ

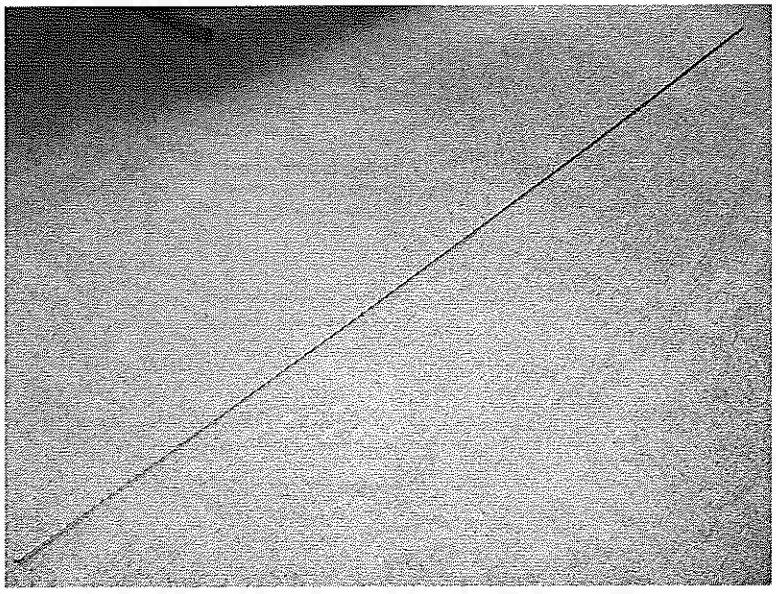
ชุดด้ามจับ จะประกอบไปด้วย ข้อต่อแกนในด้ามจับ แกนในด้ามจับ และด้ามจับ

3.1 ข้อต่อแกนในด้ามจับ



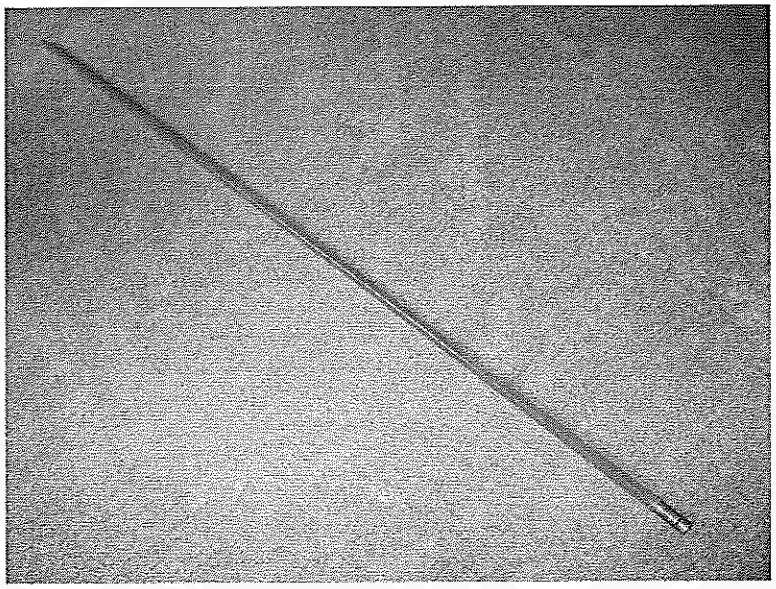
ภาพที่ 50 ข้อต่อแกนในด้ามจับ

3.2 แกนในด้ามจับ

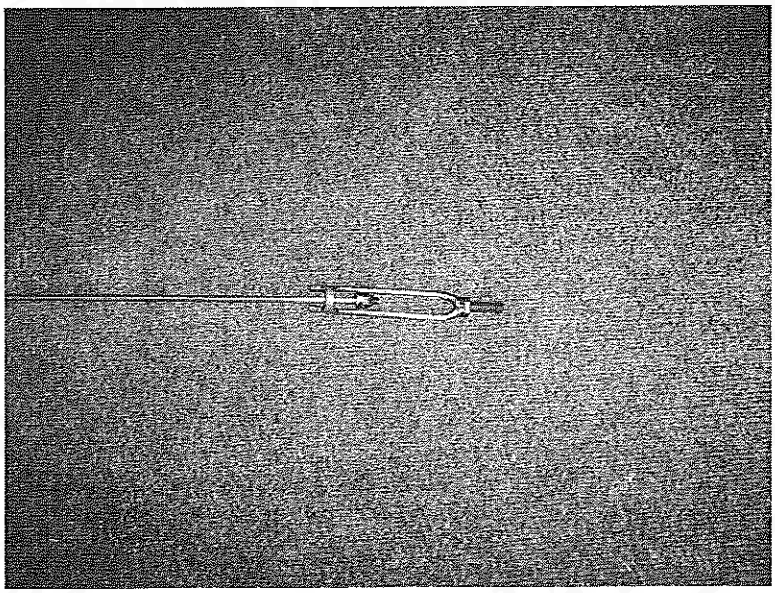


ภาพที่ 51 แกนในด้ามจับ

3.3 ด้ามจับ



ภาพที่ 52 ด้ามจับ



ภาพที่ 53 การต่อระหว่างข้อต่อแกนในด้ามจับกับแกนในด้ามจับ

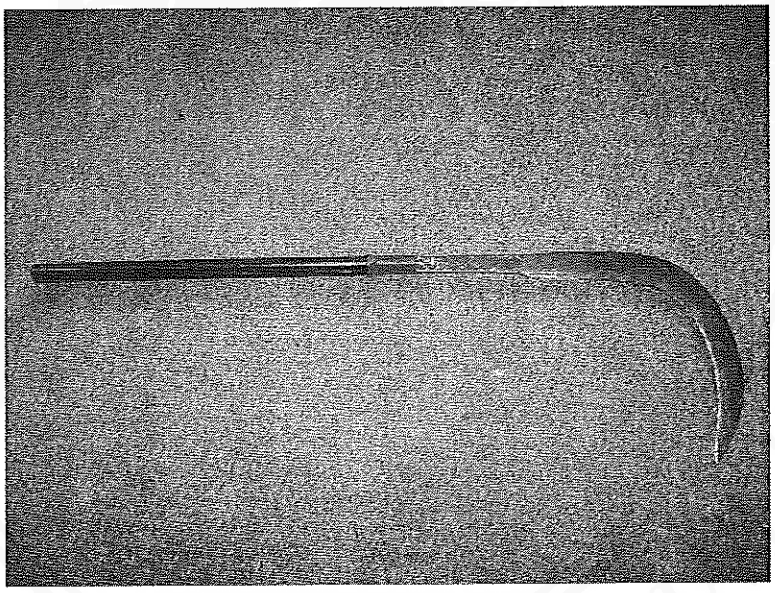
จากภาพที่ 50 เป็นข้อต่อแกนในด้ามจับ ข้างหนึ่งจะเป็นเกลียวเพื่อไว้ยึดกับลูกสูบที่ชุดข้อเหวี่ยง ส่วนอีกข้างจะเจาะรูไว้เพื่อยึดกับแกนในด้ามจับ ระหว่างกลางจะทำเป็นร่องฟรีเพื่อให้แกนด้ามจับสามารถยืดหยุ่นได้ มีผลต่อการยืดอายุการใช้งานของแกนในด้ามจับ

ภาพที่ 51 เป็นแกนในด้ามจับ เป็นแกนเหล็กที่มีขนาด 5 มิลลิเมตร ด้านปลายข้างหนึ่งจะออกแบบให้โต กว่าแกน เพื่อจะสามารถเป็นตัวล็อคให้แกนในด้ามจับกับข้อต่อได้

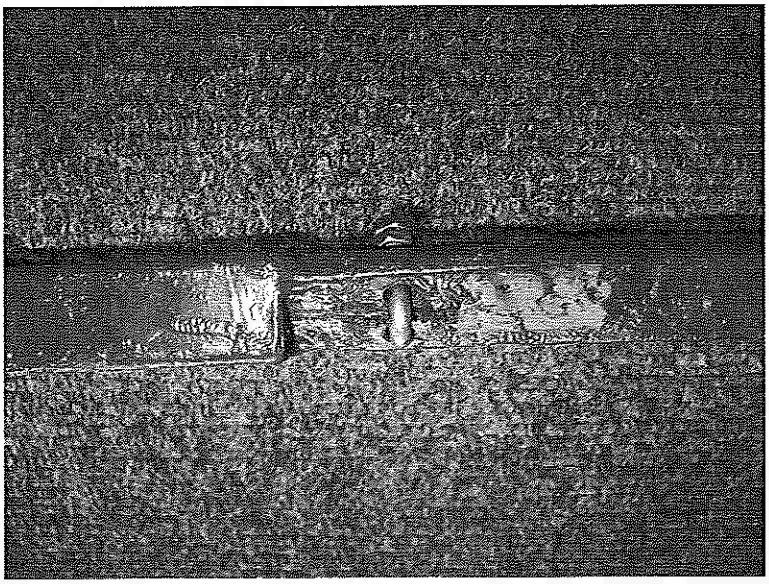
ภาพที่ 52 เป็นด้ามจับใช้เหล็กเพลาสี่เหลี่ยมขนาด 24 × 24 × 2,990 มิลลิเมตร เพื่อสามารถบังคับชุดใบมีดไม่ให้เคลื่อนที่หมุนไปมาขณะปฏิบัติงาน ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งจะเชื่อมกับเหล็กเพลากลมขนาด 27.5 มิลลิเมตร ที่บากร่องไว้ เพื่อจะนำไปต่อเข้ากับกระบอกลูกสูบในการจับยึดให้มั่นคงและสามารถทำให้ด้ามจับหมุนได้ เพื่อหามุมที่ถนัดในขณะที่ทำการเก็บเกี่ยวทางใบหรือทะลายปาล์มน้ำมัน

ภาพที่ 53 เป็นการต่อระหว่างข้อต่อแกนในด้ามจับกับแกนในด้ามจับ ซึ่งสามารถนำแกนในด้ามจับสวมลงในรูเจาะของข้อต่อแกนในด้ามจับกับแกน

4. ชุดใบมีด



ภาพที่ 54 ชุดใบมีด



ภาพที่ 55 น็อตล็อคแกนในด้ามจับ

ชุดใบมีด จะประกอบไปด้วย ใบมีด ด้ามใบมีด น็อตล็อคแกนในด้ามจับ

จากภาพที่ 54 ด้ามใบมีด เป็นส่วนชิ้นส่วน ทำจากเพลาสี่เหลี่ยมขนาด 19 × 19 × 300 มิลลิเมตร แล้วเชื่อมประกอบกับใบมีด เพลาสี่เหลี่ยมนี้สามารถสวมไปในด้ามจับเพื่อบังคับใบมีดไม่ให้หมุนขณะทำการตัด

ภาพที่ 55 เป็นน็อตล็อคแกนในด้ามจับ โดยจะเจาะรูไว้ที่โคนใบมีดให้สามารถสวมน็อตเพื่อไว้ยึดแกนในด้ามจับ

การทดสอบหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

1. ขั้นการทดสอบจับเวลาในการประกอบและถอดเก็บอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

ตารางที่ 3 การทดสอบจับเวลาในการประกอบอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์	เวลาที่ใช้ในการประกอบครั้งที่ (วินาที)				
	1	2	3	4	5
1. นำสายอ่อนของชุดต้นกำลังไปต่อเข้ากับเฟืองเกียร์ปรับความเร็วรอบของชุดข้อเหวี่ยง	30	27	29	26	27
2. นำชุดด้ามจับมาต่อยึดเข้ากับชุดข้อเหวี่ยง	58	57	54	58	55
3.นำชุดใบมีดมาต่อเข้ากับชุดด้ามจับ	37	35	38	36	35
รวมใช้เวลาในการประกอบ	125	119	121	120	117
ใช้เวลาเฉลี่ย			120.40		

ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 120.40 วินาที

จากผลการวิเคราะห์ทดสอบจับเวลาในการประกอบอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์จำนวน 5 ครั้ง โดยเริ่มตั้งแต่การนำสายอ่อนของชุดต้นกำลังไปต่อเข้ากับเฟืองเกียร์ปรับความเร็วรอบของชุดข้อเหวี่ยง แล้วนำชุดด้ามจับมาต่อยึดเข้ากับชุดข้อเหวี่ยง สุดท้ายนำชุดใบมีดมาต่อเข้ากับชุดด้ามจับ ซึ่งรวมเวลาที่ใช้ในการประกอบจำนวน 5 ครั้ง โดยเฉลี่ยใช้เวลาทั้งหมด120.40 วินาที หรือเท่ากับ 2.01 นาที

ตารางที่ 4 การทดสอบจับเวลาในการถอดเก็บอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

ขั้นตอนการถอดเก็บอุปกรณ์	เวลาที่ใช้ในการถอดเก็บครั้งที่ (วินาที)				
	1	2	3	4	5
1. ถอดชุดใบมีดที่ต่ออยู่กับชุดด้ามจับ	22	23	21	20	22
2.ถอดชุดด้ามจับให้ออกจากชุดข้อเหวี่ยง	42	45	43	42	41
3. ถอดสายอ่อนของเครื่องยนต์ออกจากเฟืองเกียร์ปรับความเร็วรอบของชุดข้อเหวี่ยง	16	17	15	16	15
รวมใช้เวลาในการถอดเก็บ	80	85	79	78	78
ใช้เวลาเฉลี่ย			80		

ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 80 วินาที

จากผลการวิเคราะห์ทดสอบจับเวลาในการถอดเก็บอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์จำนวน 5 ครั้ง โดยเริ่มตั้งแต่การถอดชุดใบมีดที่ต่ออยู่กับชุดด้ามจับ แล้วถอดชุดด้ามจับให้ออกจากชุดข้อเหวี่ยง สุดท้ายถอดสายอ่อนของเครื่องยนต์ออกจากเฟืองเกียร์ปรับความเร็วรอบของชุดข้อเหวี่ยง ซึ่งรวมเวลาที่ใช้ในการถอดเก็บจำนวน 5 ครั้ง โดยเฉลี่ยใช้เวลาทั้งหมด 80 วินาที หรือเท่ากับ 1.33 นาที

การทดสอบจับเวลาในการประกอบและการถอดเก็บอุปกรณ์นั้น จะใช้เวลาแตกต่างกัน ซึ่งในการประกอบอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันนั้นจะใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 120.40 วินาที ส่วนการถอดเก็บอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันนั้นจะใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 80 วินาที โดยในการประกอบอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันนั้นจะใช้เวลาเฉลี่ยมากกว่าการถอดเก็บอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันอยู่เท่ากับ 40.40 วินาที หรือเท่ากับ 0.67 นาที

2. ขั้นการทดสอบการออกแรงยกอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

ตารางที่ 5 การทดสอบการออกแรงยกอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

ความสูงใบมีด (เมตร)	ด้ามจับทำมุมกับพื้น (องศา)	ตำแหน่งคันเร่งที่น้ำหนักกดลง (กิโลกรัม)	ตำแหน่งด้ามจับห่างจากคันเร่ง 70 เซนติเมตรที่น้ำหนักงัดขึ้น (กิโลกรัม)
0	0	4	10
0.78	15	4.8	9.2
1.50	30	5.7	8.3
2.12	45	6.3	7.7
2.60	60	6.8	7.2

จากตารางที่ 4 วิเคราะห์ได้ว่า จากการชั่งน้ำหนักของตาชั่งสปริงกระบอกขนาด 30 กิโลกรัม ทั้ง 2 ตัว ที่ด้ามจับจะทำมุมกับพื้น 0 องศา (ด้ามจับขนานกับพื้น) น้ำหนักที่ตำแหน่งคันเร่งที่น้ำหนักกดลงจะมีน้ำหนัก 4 กิโลกรัม และตำแหน่งด้ามจับห่างจากคันเร่ง 70 เซนติเมตรที่น้ำหนักงัดขึ้นจะมีน้ำหนัก 10 กิโลกรัม ส่วนที่ด้ามจับจะทำมุมกับพื้น 60 องศา น้ำหนักที่ตำแหน่งคันเร่งที่น้ำหนักกดลงจะมีน้ำหนัก 6.8 กิโลกรัม และตำแหน่งด้ามจับห่างจากคันเร่ง 70 เซนติเมตรที่น้ำหนักงัดขึ้นจะมีน้ำหนัก 7.2 กิโลกรัม จะสังเกตว่ายิ่งทำมุมด้ามจับกับพื้นมากขึ้นก็จะทำให้น้ำหนักตำแหน่งคันเร่งที่น้ำหนักกดลงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และในทางกลับกันตำแหน่งด้ามจับห่างจากคันเร่ง 70 เซนติเมตรที่น้ำหนักงัดขึ้นจะมีน้ำหนักลดลงเรื่อยๆ นั้นหมายถึงถ้าตัดทะลายปาล์มน้ำมันที่มีความสูงน้อยตำแหน่งคันเร่งก็จะออกแรงยกน้ำหนักของด้ามจับมาก ถ้ายิ่งตัดทะลายปาล์มน้ำมันที่ความสูงมากขึ้นจะยิ่งออกแรงยกน้ำหนักของด้ามจับน้อยลง ตามลำดับ

3. ขั้นการทดสอบวัดประสิทธิภาพการตัดของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

ทำการทดสอบและบันทึกข้อมูลการทดสอบหาประสิทธิภาพการตัดอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ โดยบันทึกความสูง ขนาดรอยตัดทะลาย ขนาดรอยตัดทางใบเวลาที่ใช้ตัด และน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้

ตารางที่ 6 การทดสอบวัดประสิทธิภาพการตัดของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ ที่ความสูงไม่เกิน 1 เมตร

ตัดครั้งที่	ความสูง (เมตร)	เวลาที่ใช้ตัด (วินาที)	ขนาดรอยตัดทะลาย กว้างสุด (เซนติเมตร)	ยาวสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ กว้างสุด (เซนติเมตร)	ยาวสุด (เซนติเมตร)	น้ำมันเชื้อเพลิง (ซีซี)
1	0.35	30	6	5	9	5.5	17
2	0.45	28	7	5.5	10	6	16
3	0.78	25	6.5	5	9.5	5	15
4	0.66	29	7	6	11	7	16
5	0.54	32	6	5	9.5	5.5	17
6	0.63	24	7	5.5	9	6	14
7	0.38	38	6.5	5.5	8.5	5.5	19
8	0.46	27	6	5	8	5.5	15
9	0.87	25	7	5.5	10	6	14
10	0.92	27	8	6	11	6	15
เฉลี่ย	0.66	28.5	6.7	5.4	9.55	5.8	15.8

ตารางที่ 7 การทดสอบวัดประสิทธิภาพการตัดของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ ที่ความสูงระหว่าง 1 - 2 เมตร

ตัดครั้งที่	ความสูง (เมตร)	เวลาที่ใช้ตัด (วินาที)	ขนาดรอยตัดทะลาย กว้างสุด (เซนติเมตร)	ยาวสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ กว้างสุด (เซนติเมตร)	ยาวสุด (เซนติเมตร)	น้ำมันเชื้อเพลิง (ซีซี)
1	1.62	24	8.5	7	13	7	12
2	1.86	22	9	7.5	13	7	12
3	1.30	24	8	7	12	6.5	12
4	1.64	22	7.5	7	13	7	13
5	1.85	21	9	8.5	13.5	8	11
6	1.56	20	9	7.5	12.5	7	11
7	1.48	25	7	6	11	6	13
8	1.65	21	7	5.5	12	6	12
9	1.39	25	7	5	11	5.5	13
10	1.74	21	7	5.5	13	6	11
เฉลี่ย	1.61	22.5	7.9	6.65	12.4	6.6	12

ตารางที่ 8 การทดสอบวัดประสิทธิภาพการตัดของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ ที่ความสูงระหว่าง 2 - 3 เมตร

ตัดครั้งที่	ความสูง (เมตร)	เวลาที่ใช้ตัด (วินาที)	ขนาดรอยตัดทะลาย กว้างสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทะลาย ยาวสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ กว้างสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ ยาวสุด (เซนติเมตร)	น้ำมันเชื้อเพลิง (ซีซี)
1	2.79	21	12	9	16.5	8	10
2	2.74	22	9	8	16	9.5	11
3	2.59	20	7	5	14	7	10
4	2.29	21	9	7.5	14.5	7	10
5	2.74	18	11	8	16	8	9
6	2.82	17	12.5	9	16	8.5	8
7	2.47	19	9	7.5	15	8	9
8	2.95	17	12	9	15.5	9	8
9	2.87	16	11	8.5	16	8	8
10	2.65	19	10	8.5	15	9	9
เฉลี่ย	2.69	19	10.25	8	15.45	8.2	9.2

การทดสอบหาประสิทธิภาพการตัดของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์จำนวน 30 ต้น ซึ่งแต่ละต้นจะมีความสูงที่แตกต่างกัน ซึ่งคิดจากการตัดทางใบ 1 ทางใบและทะลาย 1 ทะลายอย่างต่อเนื่องไม่รวมเวลาในขณะหยุดเพื่อทำการเคลื่อนย้ายระหว่างต้นในการตัด โดยแบ่งตามขนาดความสูงของทะลายปาล์มน้ำมันดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มต้นปาล์มน้ำมันที่มีความสูงไม่เกิน 1 เมตร ที่ความสูงเฉลี่ย 0.66 เมตร เวลาที่ใช้ในการตัดเฉลี่ย 28.5 วินาที และใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยในการตัดเท่ากับ 15.8 ซีซีต่อต้น

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มต้นปาล์มน้ำมันที่มีความสูงระหว่าง 1 - 2 เมตร ที่ความสูงเฉลี่ย 1.61 เมตร เวลาที่ใช้ในการตัดเฉลี่ย 22.5 วินาที และใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยในการตัดเท่ากับ 12 ซีซีต่อต้น

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มต้นปาล์มน้ำมันที่มีความสูงระหว่าง 2 - 3 เมตร ที่ความสูงเฉลี่ย 2.69 เมตร เวลาที่ใช้ในการตัดเฉลี่ย 19 วินาที และใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยในการตัดเท่ากับ 9.2 ซีซีต่อต้น

ประสิทธิภาพการตัดของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ ที่มีความสูงเฉลี่ย 1.65 เมตร เวลาใช้ที่ในการตัดเฉลี่ย 23.33 วินาทีต่อต้น และใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยในการตัดเท่ากับ 12.33 ซีซีต่อต้น

ตารางที่ 9 การทดสอบวัดประสิทธิภาพการตัดของเสียมตัดทะลายปาล์มน้ำมัน ที่ความสูงไม่เกิน 1 เมตร

ตัดครั้งที่	ความสูง (เมตร)	เวลาที่ใช้ตัด (วินาที)	ขนาดรอยตัดทะลาย กว้างสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทะลาย ยาวสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ กว้างสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ ยาวสุด (เซนติเมตร)	น้ำมันเชื้อเพลิง (ซีซี)
1	0.45	19	7	5.5	10	5.5	-
2	0.35	19	6	5	9.5	7	-
3	0.68	20	7	5.5	9	5	-
4	0.39	18	5.5	5	9	5	-
5	0.67	19	7	6	10	8	-
6	0.69	20	7.5	6.5	11	6	-
7	0.43	18	7	5	9	5	-
8	0.72	21	7	6	10	6	-
9	0.79	19	6	5	8	5.5	-
10	0.86	20	6	5.5	7	5.5	-
เฉลี่ย	0.60	19.3	6.6	5.5	9.25	5.85	-

ตารางที่ 10 การทดสอบวัดประสิทธิภาพการตัดของเสียมตัดทะลายปาล์มน้ำมัน ที่ความสูงระหว่าง 1 - 2 เมตร

ตัดครั้งที่	ความสูง (เมตร)	เวลาที่ใช้ตัด (วินาที)	ขนาดรอยตัดทะลาย กว้างสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทะลาย ยาวสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ กว้างสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ ยาวสุด (เซนติเมตร)	น้ำมันเชื้อเพลิง (ซีซี)
1	1.64	25	8.5	7	13	7.5	-
2	1.75	25	10	9	15	8	-
3	1.58	24	9	8	14	7	-
4	1.61	25	8	6.5	12	7	-
5	1.92	25	9	7	13	7	-
6	1.37	23	8	7	10	6.5	-
7	1.49	25	9	7.5	12.5	7	-
8	1.31	22	7	6.5	11.5	6	-
9	1.93	25	8	6	13.5	7	-
10	1.56	22	8	6.5	11	6	-
เฉลี่ย	1.62	24.1	8.45	7.1	12.55	6.9	-

ตารางที่ 11 การทดสอบวัดประสิทธิภาพการตัดของเสียมตัดทะลายปาล์มน้ำมัน ที่ความสูงระหว่าง 2 - 3 เมตร

ตัดครั้งที่	ความสูง (เมตร)	เวลาที่ใช้ตัด (วินาที)	ขนาดรอยตัดทะลาย กว้างสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทะลาย ยาวสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ กว้างสุด (เซนติเมตร)	ขนาดรอยตัดทางใบ ยาวสุด (เซนติเมตร)	น้ำมันเชื้อเพลิง (ซีซี)
1	2.88	26	11.5	8	16	8	-
2	2.57	28	9	7	14	8	-
3	2.69	28	10	8.5	15	9	-
4	2.73	29	11	8	16	8.5	-
5	2.38	25	10	7	15	7	-
6	2.61	26	11	9	15.5	9	-
7	2.59	25	10	8	14	7.5	-
8	2.63	27	13	8.5	15	8	-
9	2.94	26	12	9	16	9	-
10	2.76	24	12	9	16.5	8	-
เฉลี่ย	2.68	26.4	10.95	8.2	15.3	8.2	-

การทดสอบหาประสิทธิภาพการตัดของเสียมตัดทะลายปาล์มน้ำมัน จำนวน 30 ต้น ซึ่งแต่ละต้นจะมีความสูงที่แตกต่างกัน ซึ่งคิดจากการตัดทางใบ 1 ทางใบและทะลาย 1 ทะลายอย่างต่อเนื่องไม่รวมเวลาในขณะหยุดเพื่อทำการเคลื่อนย้ายระหว่างต้นในการตัด โดยแบ่งตามขนาดความสูงของทะลายปาล์มน้ำมันดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มต้นปาล์มน้ำมันที่มีความสูงไม่เกิน 1 เมตร ที่ความสูงเฉลี่ย 0.60 เมตร เวลาที่ใช้ในการตัดเฉลี่ย 19.3 วินาที

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มต้นปาล์มน้ำมันที่มีความสูงระหว่าง 1 - 2 เมตร ที่ความสูงเฉลี่ย 1.62 เมตร เวลาที่ใช้ในการตัดเฉลี่ย 24.1 วินาที

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มต้นปาล์มน้ำมันที่มีความสูงระหว่าง 2 - 3 เมตร ที่ความสูงเฉลี่ย 2.68 เมตร เวลาที่ใช้ในการตัดเฉลี่ย 26.4 วินาที

ประสิทธิภาพการตัดของเสียมตัดทะลายปาล์มน้ำมัน ที่ความสูงเฉลี่ย 1.63 เมตร เวลาใช้ที่ในการตัดเฉลี่ย 23.60 วินาทีต่อต้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันกับเสียมตัดทะลายปาล์มน้ำมัน จะเห็นว่าต้นปาล์มน้ำมันที่มีความสูงไม่เกิน 1 เมตร ถ้าใช้วิธีการตัดด้วยเสียมจะใช้เวลาเร็วกว่า ต่อมาความสูงระหว่าง 1-2 เมตร เวลาที่ได้จะใกล้เคียงกัน ส่วนความสูงระหว่าง 2-3 เมตร ถ้าใช้วิธีการตัดด้วยอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ จะใช้เวลาได้เร็วกว่า นั้นหมายถึงถ้าปาล์มน้ำมันยิ่งสูงขึ้นเท่าไรก็จะใช้อุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ ได้ดี เป็นเพราะลักษณะของทางใบและทะลายปาล์มน้ำมันที่สูงขึ้นจะทำให้สามารถนำใบมีดของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะเป็นเดียวเข้าถึงตรงตำแหน่งที่ต้องการตัดได้ง่ายยิ่งขึ้น

สำหรับค่าใช้จ่ายในการสร้างอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ จำนวน1ชุดมีค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 ค่าใช้จ่ายในการสร้างอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์

ลำดับที่	รายการ	ราคา (บาท)
1	ชุดต้นกำลัง	3,500
2	ชุดข้อเหวี่ยง	700
3	ชุดด้ามจับ	400
4	ชุดใบมีด	400
รวม		5,000

ราคาต้นทุนของอุปกรณ์ตัดทะลายปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเครื่องยนต์ ที่สร้างขึ้นนี้มีต้นทุนในการผลิต 5,000 บาทต่อเครื่อง