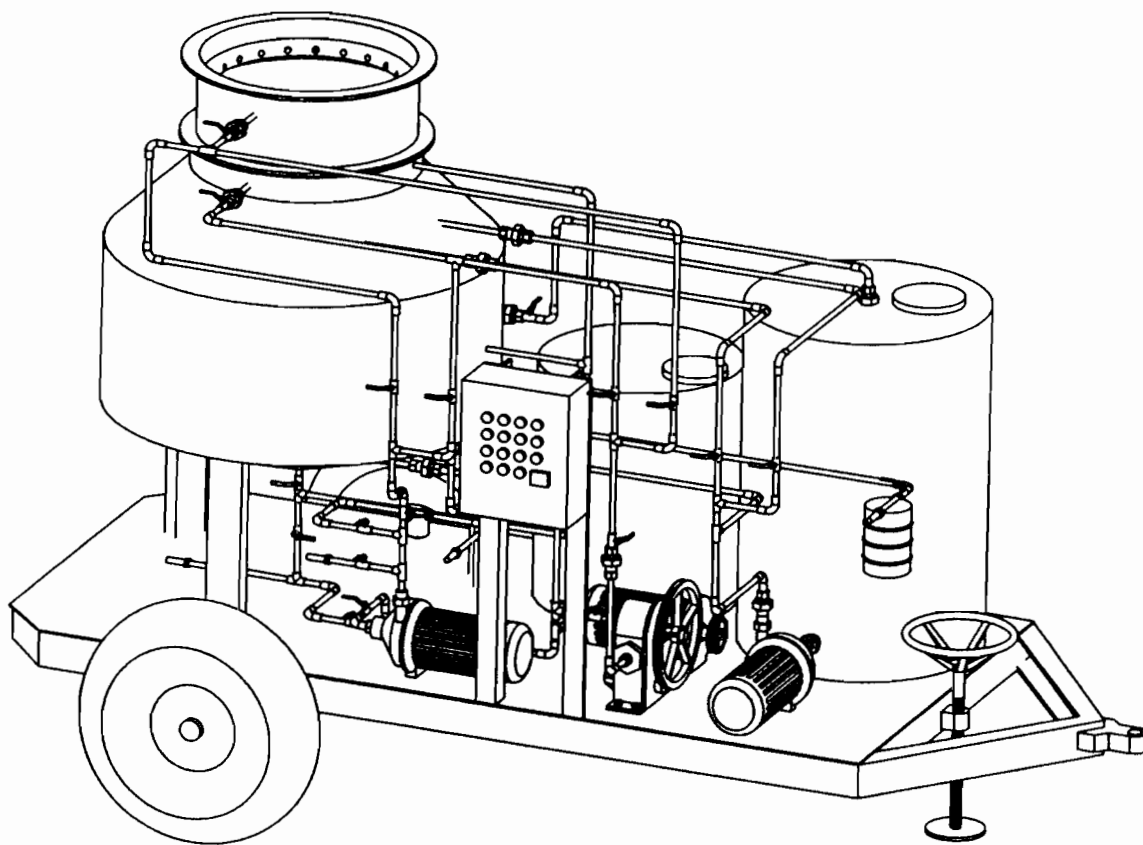


ภาคผนวก ก



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

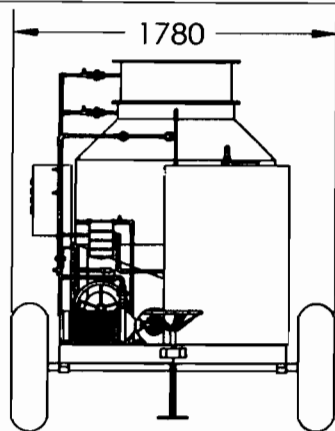
DWG.BY Tanapong ch

SCALE 1:200

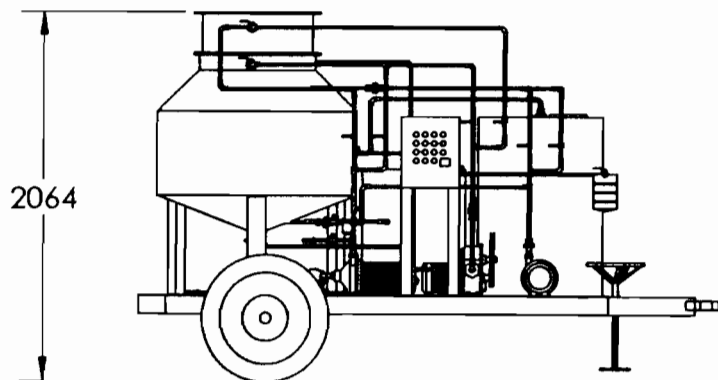
DATE :05/06/200

TITLE : เครื่องไอน้ำดีเซล

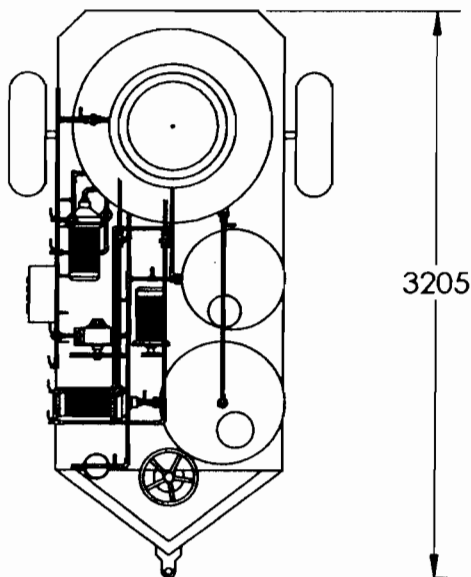
DWG NO : 1



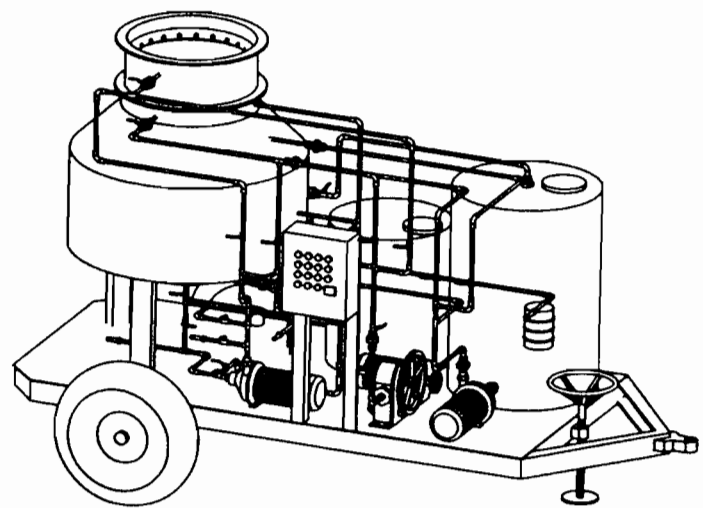
Front view



Side view



Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

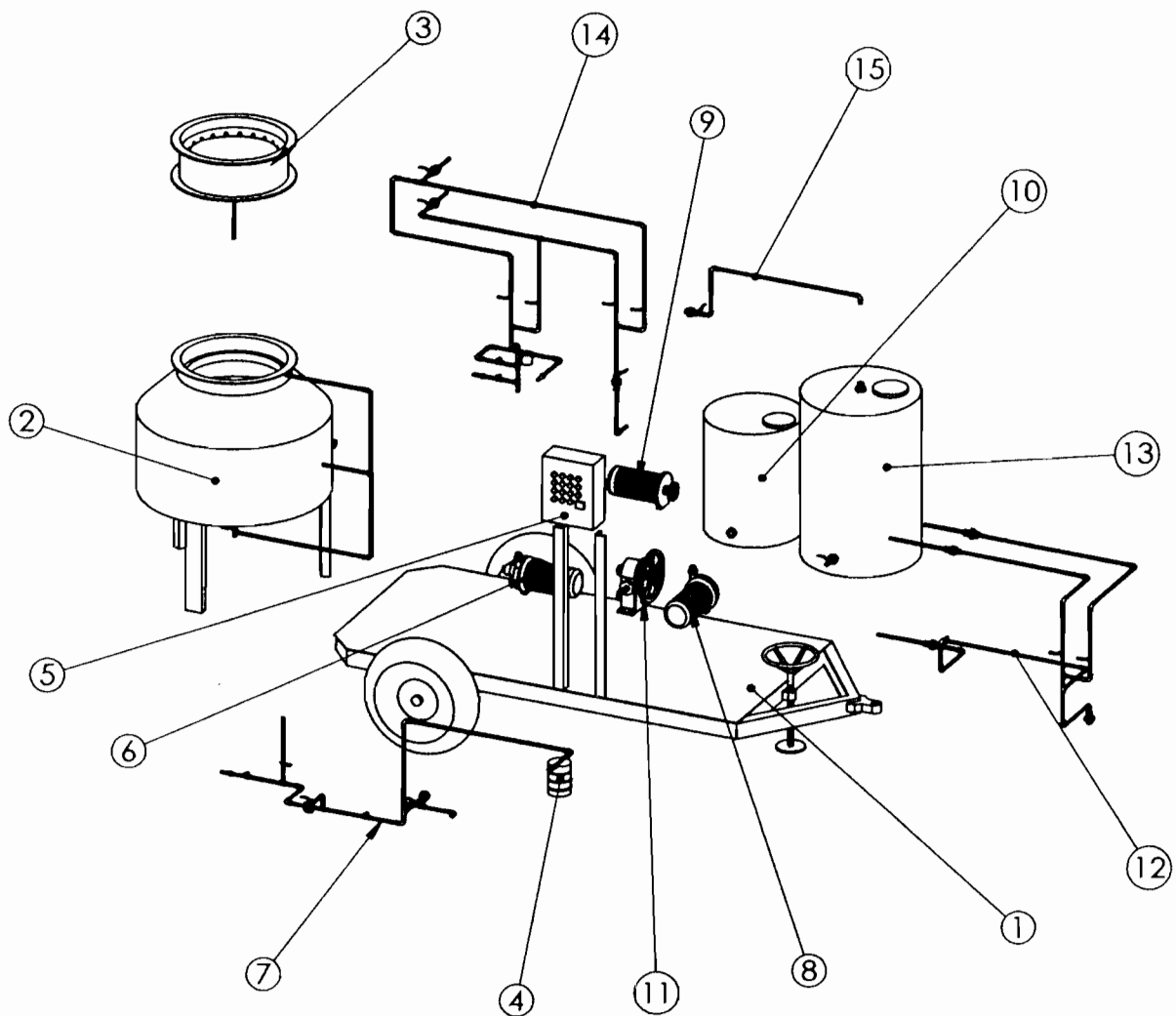
SCALE 1:400

DWG.BY Tanapong ch

DATE : 05/06/2007

TITLE : ภาพฉายเครื่องไบโอดีเซล

DWG NO : 2



**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

TITLE:แยกชิ้นส่วนเครื่องไปโฮตี่เซด

REVISION

SCALE 1:400

DWG NO : 3

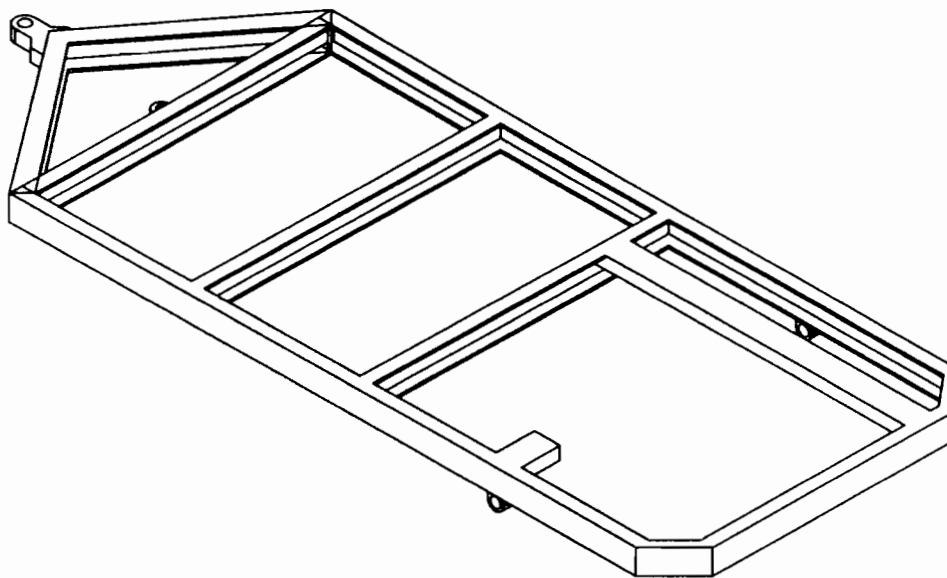
DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

ชั้นที่	ชื่องาน	รายละเอียด	จำนวน
1	ฐาน	DWG.NO.5	1
2	ถังทำปฏิกิริยา	DWG.NO.6	1
3	ชั้นบนถังปฏิกิริยา	DWG.NO.7	1
4	ชุดกรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว	DWG.NO.8	1
5	ตู้คอนโทน	ชุดควบคุมไฟฟ้า	1
6	ปั๊มสารเคมี	Macnet Sealless Pump Model Pmd - 2511 26.5 mm	1
7	ชุดท่อ	DWG.NO.9	1
8	ชุดปั๊มน้ำ	มอเตอร์ปั๊ม 1/2 hp	1
9	มอเตอร์	มอเตอร์ 1/2 hp	1
10	ถังเมทานอล	เป็นถังเก็บสารเคมี ผสมสารเคมี ไซเตียมไฮดรอกไซด์(โซดาไฟ)	1
11	เกียร์ชุดปั๊ม	GEAR PUMP G.C-2.5 14.5 GPM /400 RPM	1
12	ชุดท่อ	DWG.NO.10	1
13	ถังน้ำ	200ลิตร	1
14	ชุดท่อ	DWG.NO.11	1
15	ชุดท่อ	DWG.NO.12	1

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

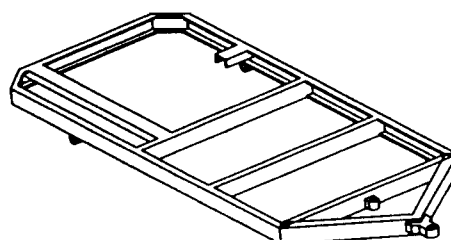
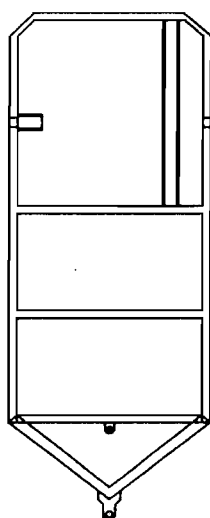
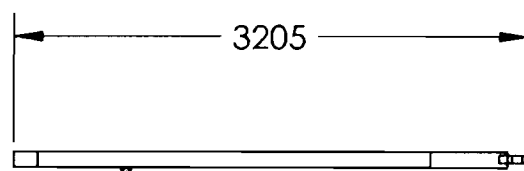
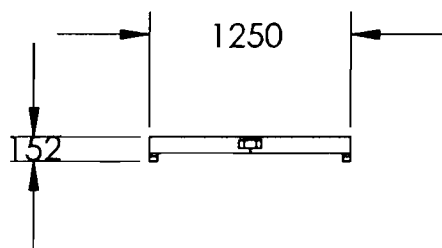
MATERRIAL :		TITLE : ตาราง วัสดุอุปกรณ์
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:1	DWG NO : 4
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Isometric view

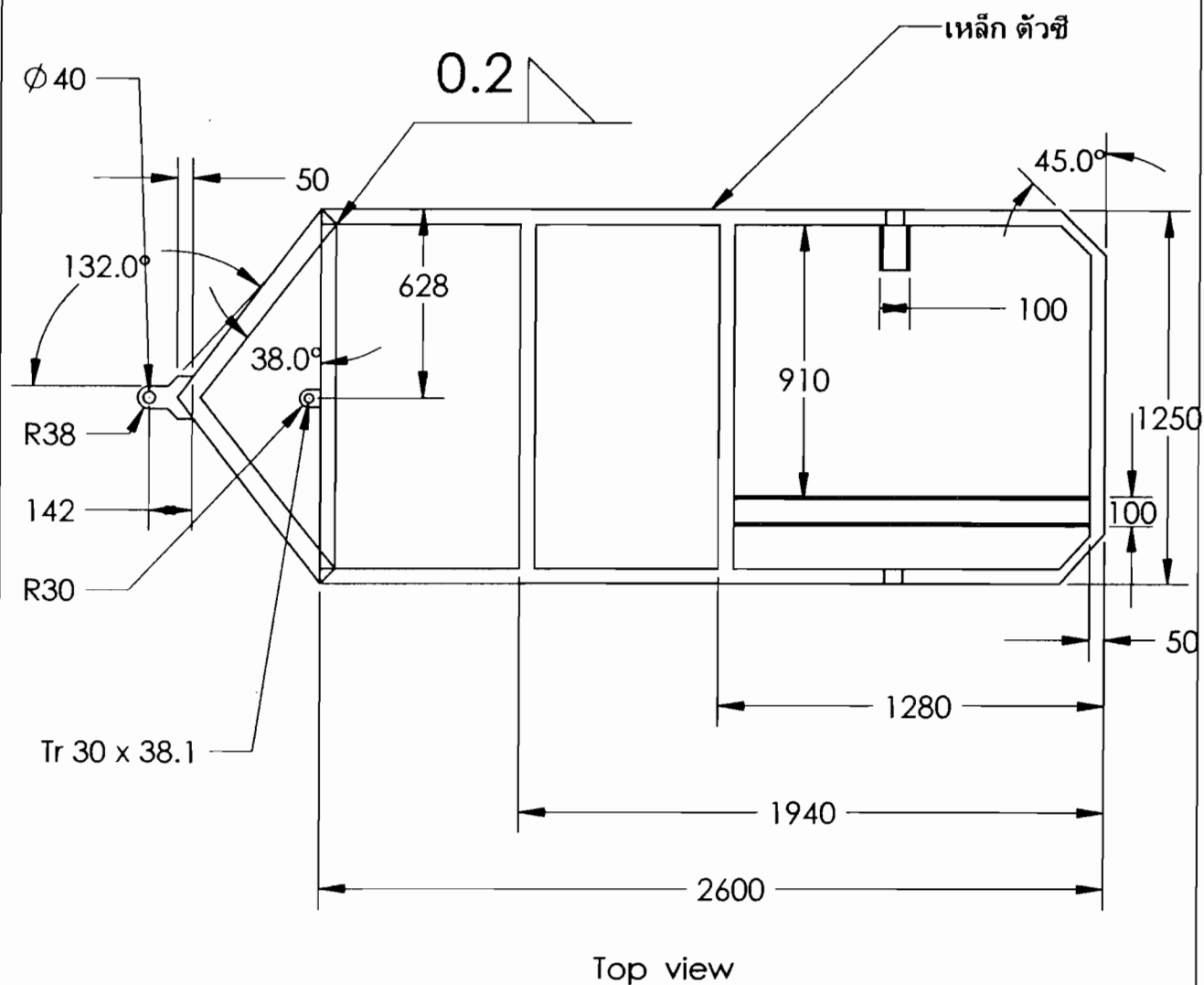
**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE : ฐานตั้งเครื่อง
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:200	DWG NO : 5
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



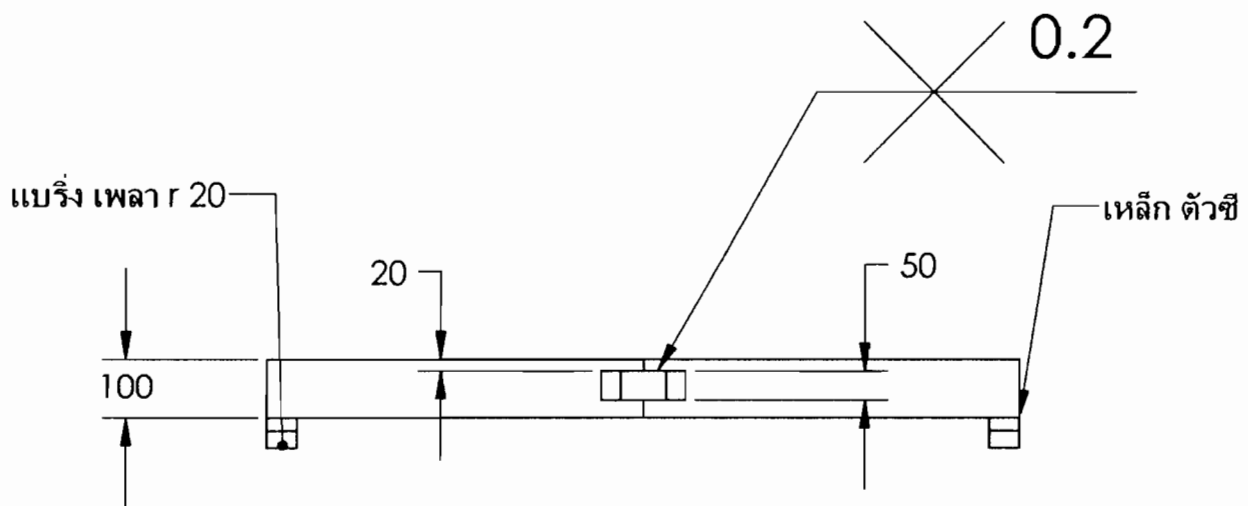
**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE : ภาพฉาย ฐานเครื่อง
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:400	DWG NO : 5/1
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERRIAL :		TITLE : ด้านบนของฐานเครื่อง
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETERS.		
REVISION	SCALE 1: 220	DWG NO : 5/2
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Front view

MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

TITLE : ด้านหน้าฐานเครื่อง

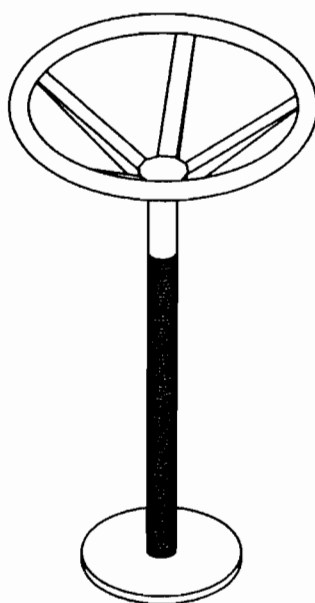
REVISION

SCALE 1: 120

DWG NO : 5/3

DWG.BY Tanapong ch

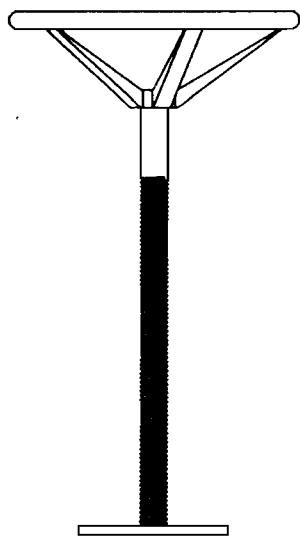
DATE :05/06/2007



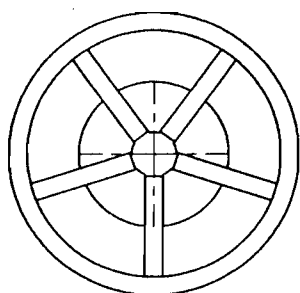
Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

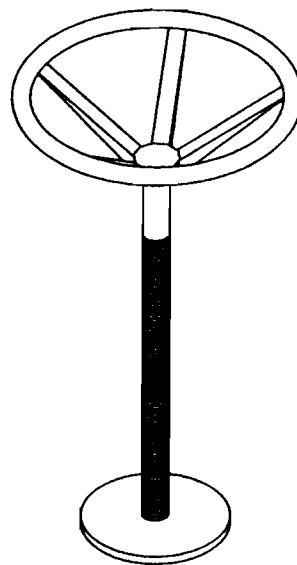
MATERRIAL :		TITLE :ตัวปรับฐาน
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:75	DWG NO : 5/5
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Front view



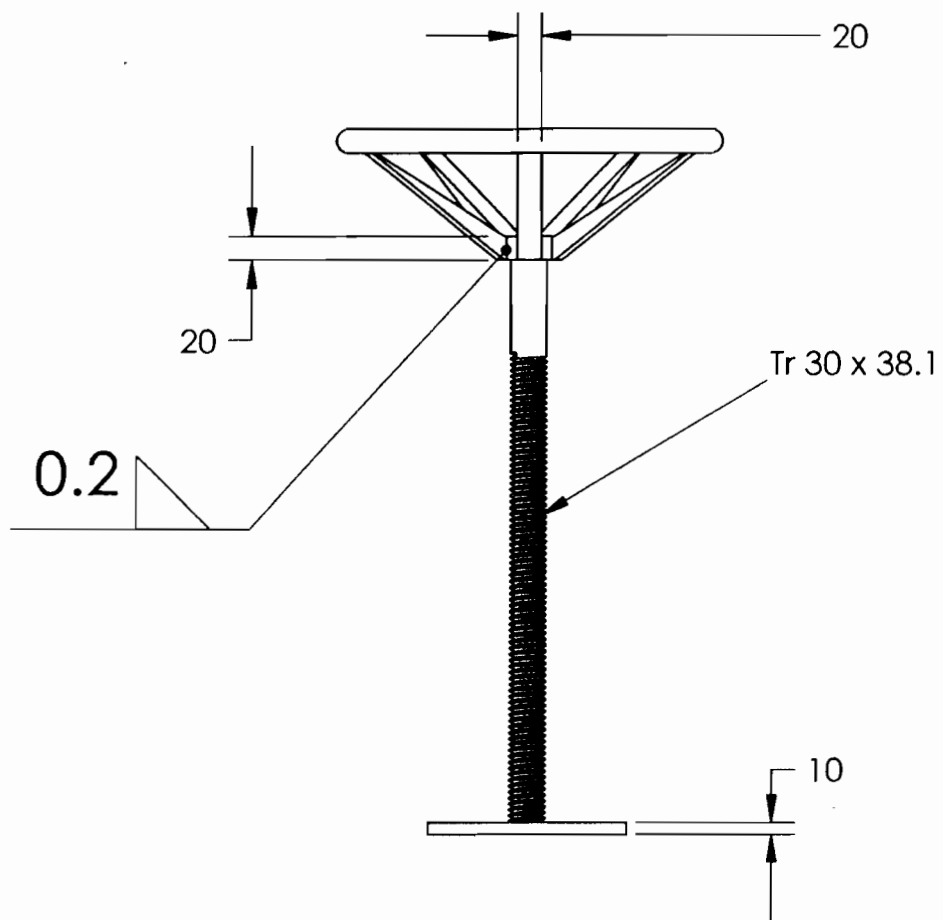
Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

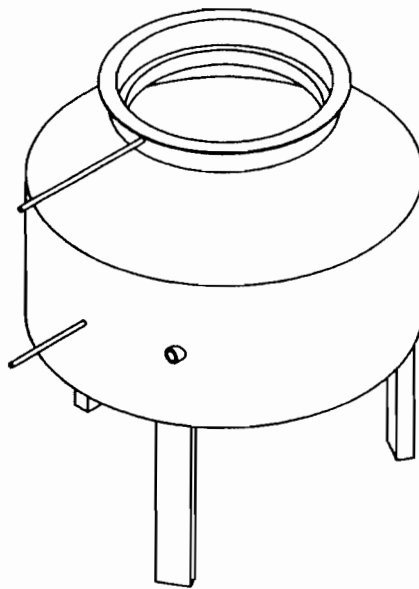
MATERRIAL :		TITLE :ตัวปรับฐาน
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:80	DWG NO : 5/5/1
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Front view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

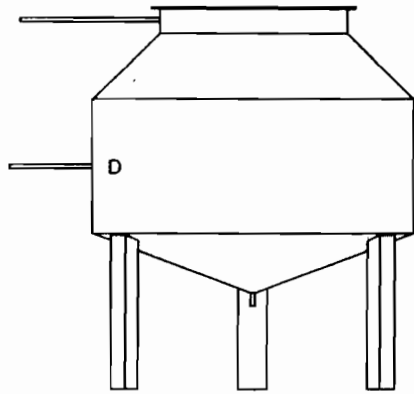
MATERRIAL :		TITLE :ตัวปรับฐาน
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:80	DWG NO : 5/5/3
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



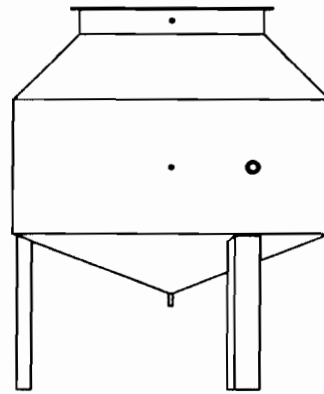
Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

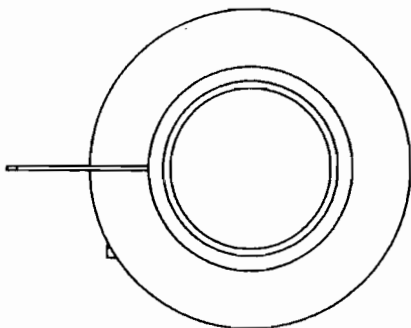
MATERIAL :		TITLE : ถังทำปฏิกิริยา
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:200	DWG No : 6
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



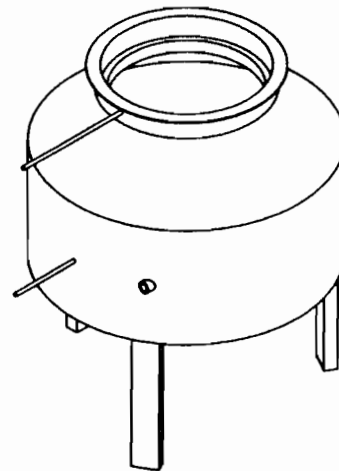
Front view



Side view



Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

TITLE : ภาพฉาย ถังทำปฏิกิริยา

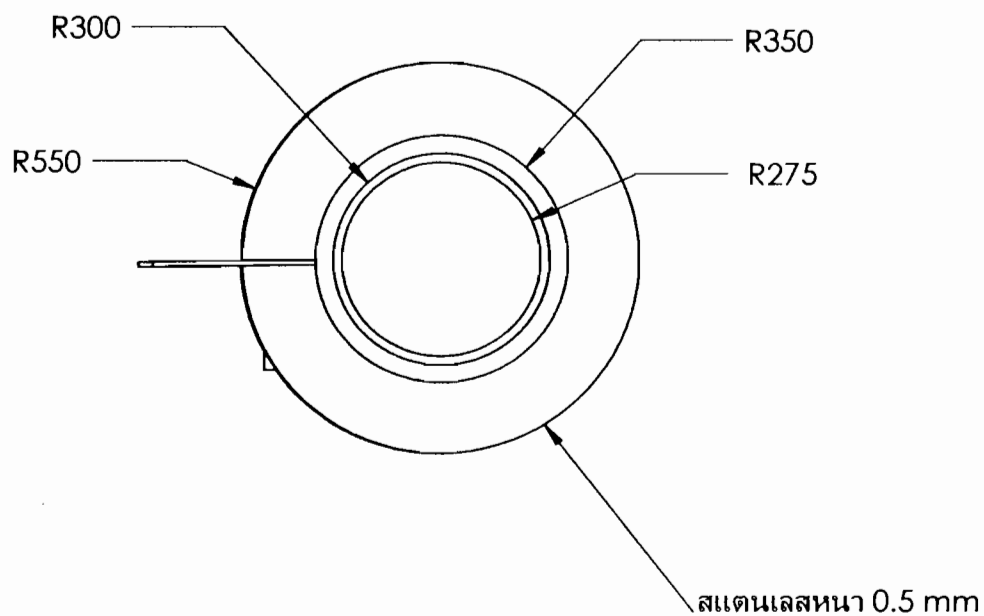
REVISION

SCALE 1: 250

DWG NO : 6/1

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007



**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

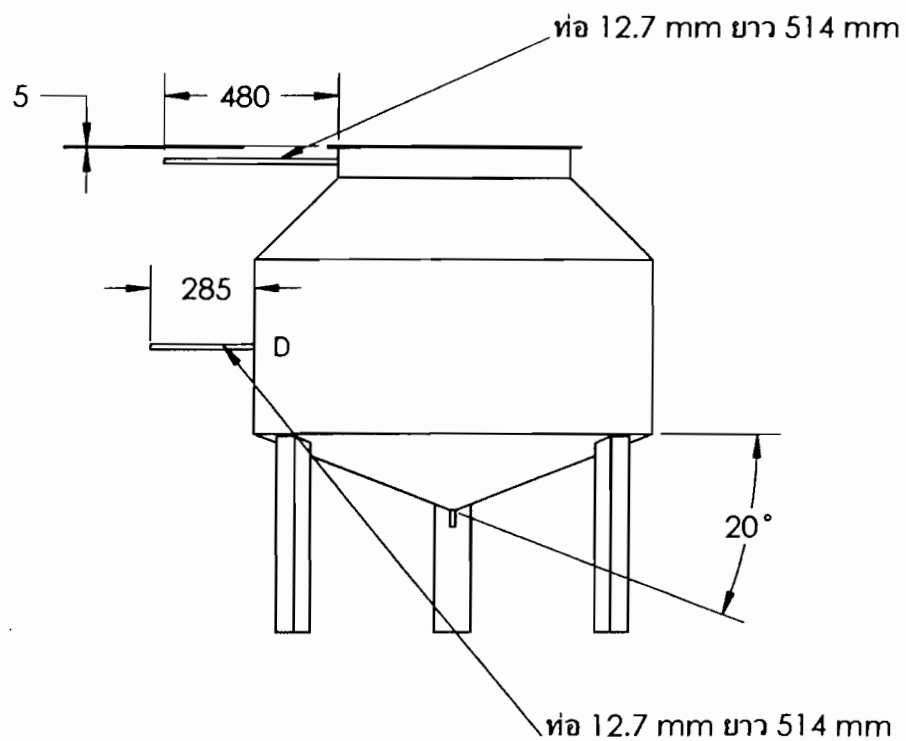
DWG.BY Tanapong ch

SCALE 1: 200

DATE :05/06/2007

TITLE :ภาพด้านบน ถึงทำปฏิกิริยา

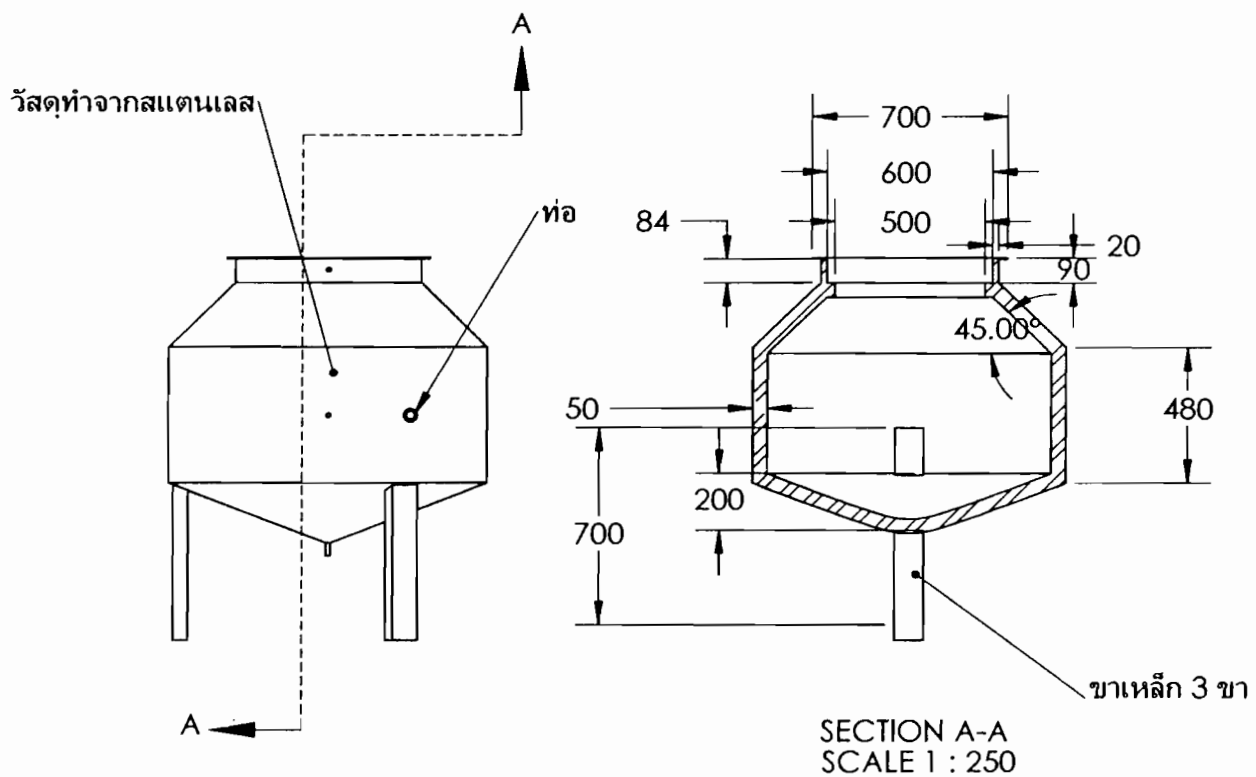
DWG NO : 6/2



Front view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE : ถังทำปฏิกิริยา
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:200	DWG NO : 6/3
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Side view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

TITLE : ถังทำปฏิกิริยา

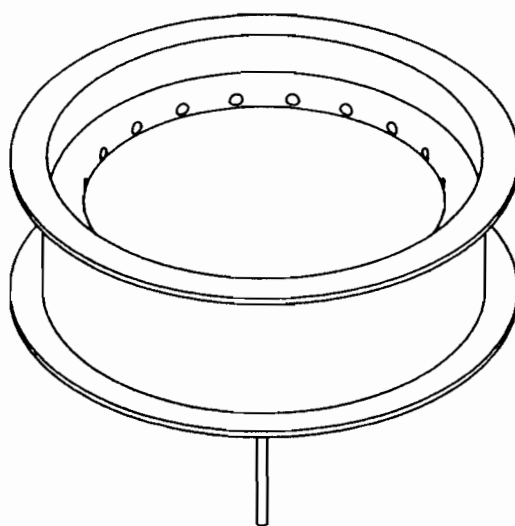
REVISION

SCALE 1: 250

DWG NO : 6/4

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

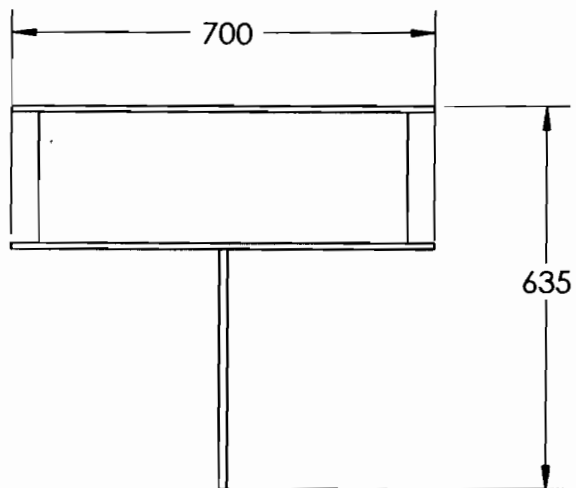
SCALE 1:100

DWG.BY Tanapong ch

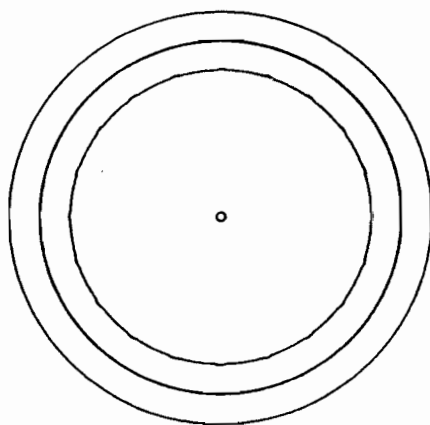
DATE :05/06/2007

TITLE :ชิ้นบนถังทำปฏิกิริยา

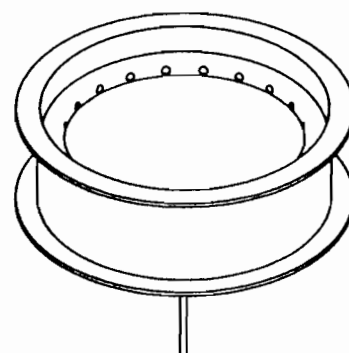
DWG NO : 7



Front view



Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

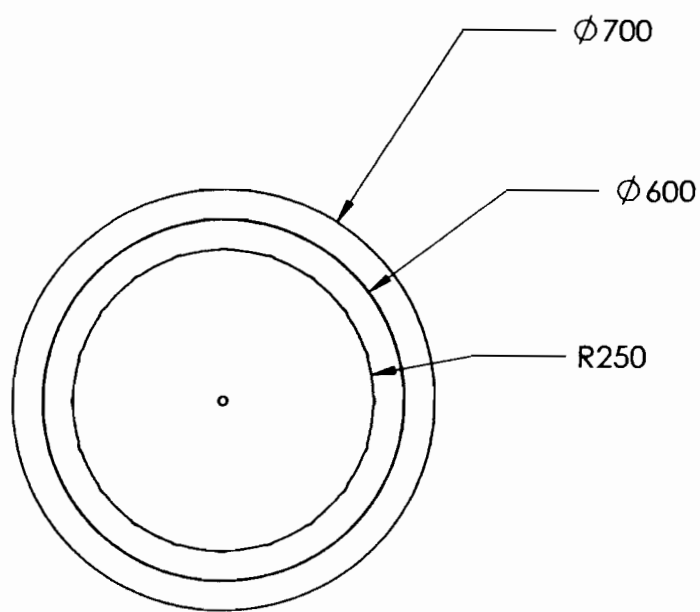
SCALE 1:120

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

TITLE :ชิ้นบนถังทำปฏิกิริยา

DWG NO : 7/1



Top view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

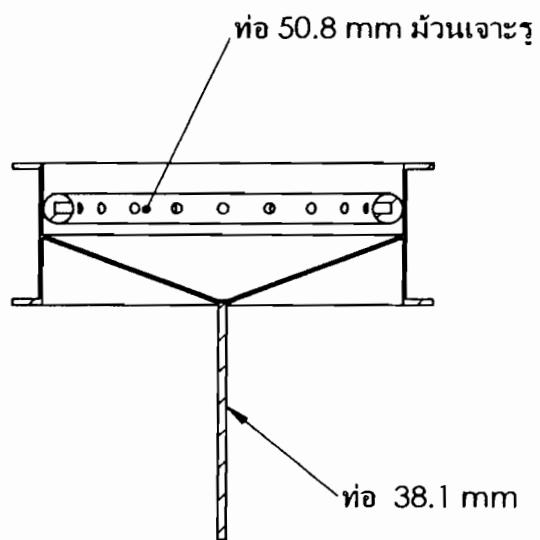
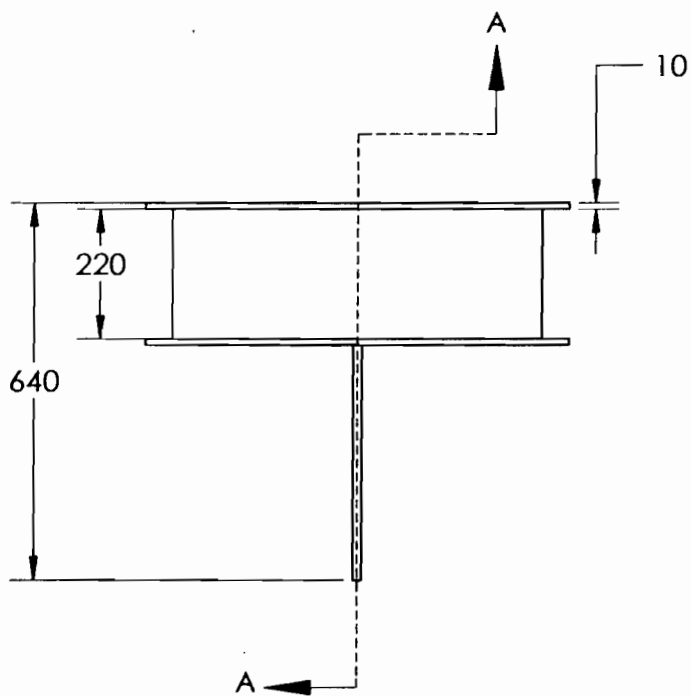
SCALE 1:120

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

TITLE :ชั้นบนถังทำปฏิกิริยา

DWG NO : 7/2



SECTION A-A
SCALE 1 : 120

Front view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

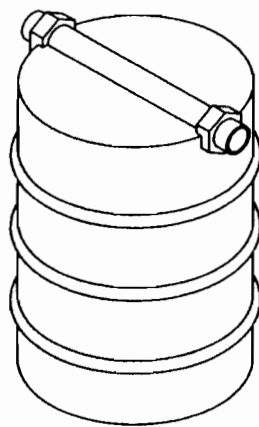
SCALE 1:150

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

TITLE :ขึ้นบนถึงทำปฏิกิริยา

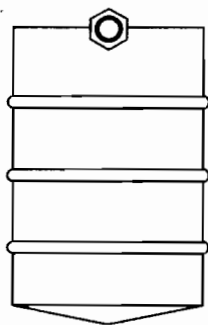
DWG NO : 7/3



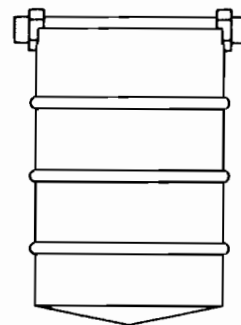
Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

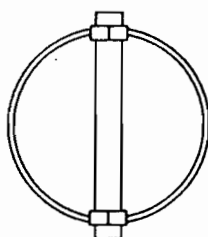
MATERRIAL :		TITLE : กรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 40	DWG NO : 8
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



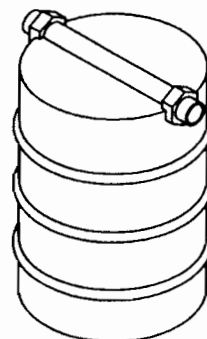
Front view



Side view



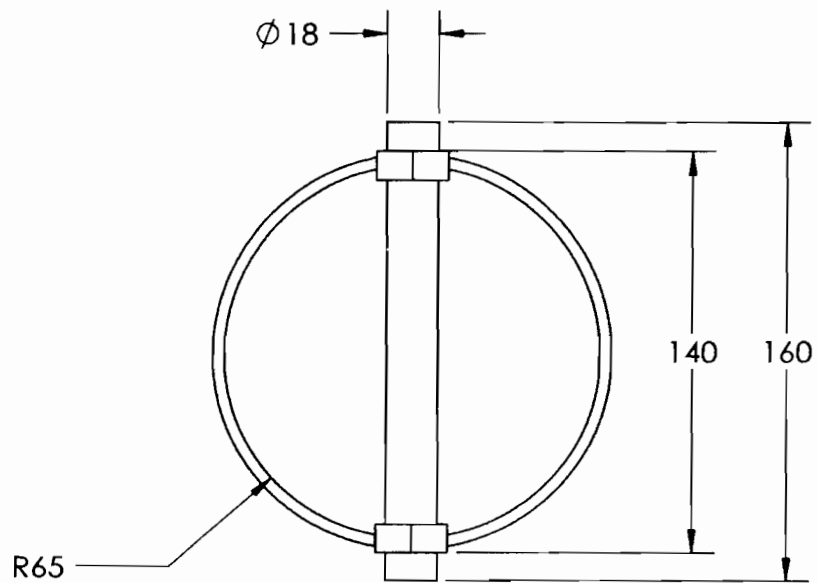
Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

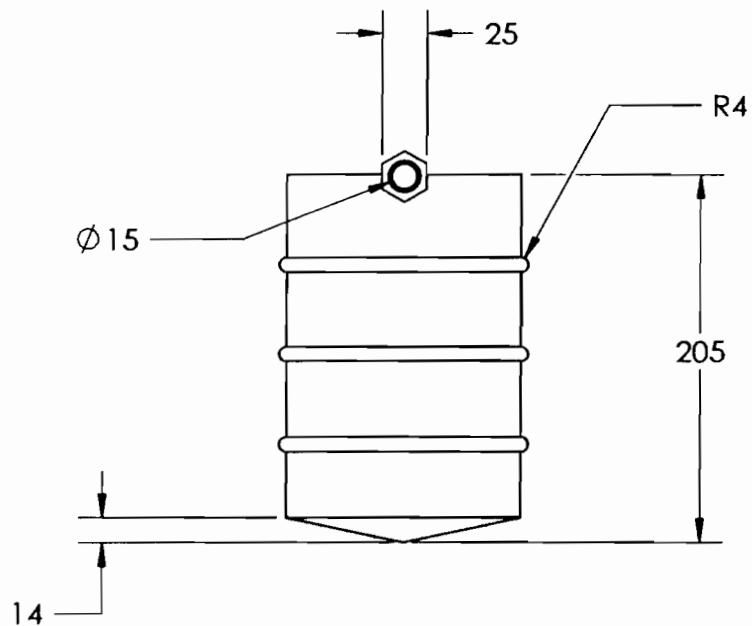
MATERIAL :		TITLE : กรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:50	DWG NO : 8/1
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Top view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

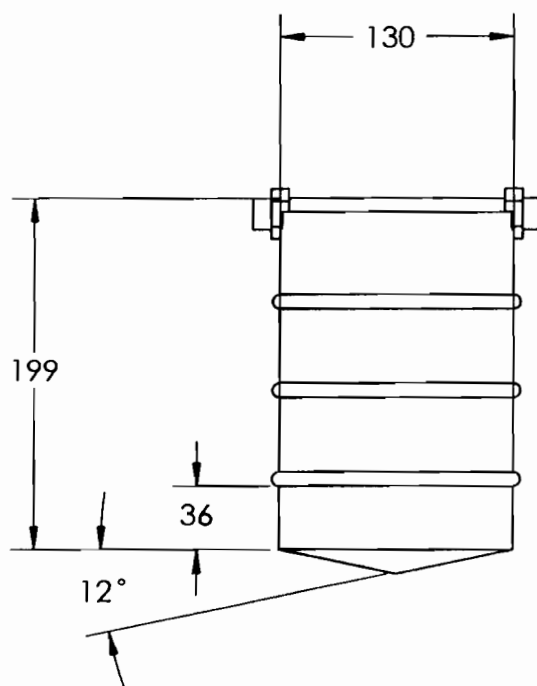
MATERIAL :		TITLE : กรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 25	DWG NO : 8/2
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Front view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :		TITLE : กรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 40	DWG NO : 8/3
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Side view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

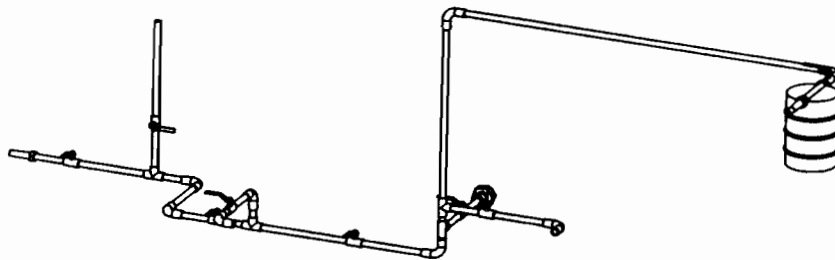
DWG.BY Tanapong ch

SCALE 1: 40

DATE :05/06/2007

TITLE : กรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว

DWG NO : 8/4



Isometric view

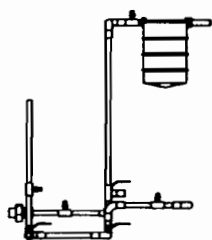
**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:200	DWG NO : 9
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	

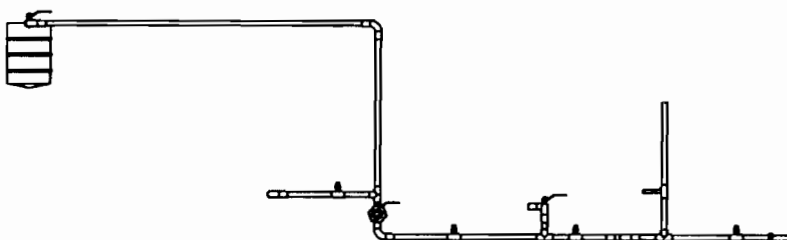
ชั้นที่	ชื่องาน	รายละเอียด	จำนวน
1	วาล์ว 90 องศา	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	8
2	ข้อต่อโค้ง 90 องศา	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	8
3	ข้อต่อ 3 ทาง	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	4
4	ข้อต่อท่อปัด	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	1

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

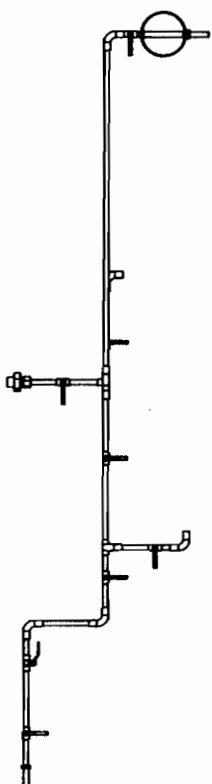
MATERRIAL :		TITLE : ตาราง วัสดุอุปกรณ์
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:1	DWG NO : 9/1
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



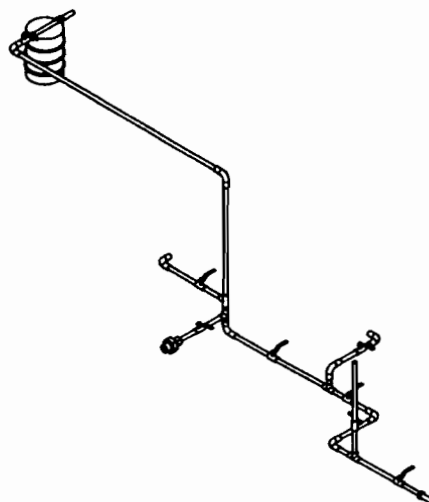
Front view



Side view



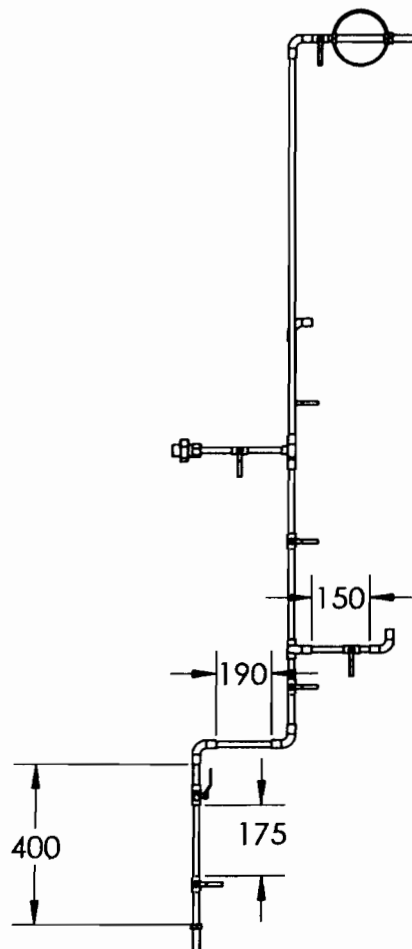
Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE :ภาพฉายชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:220	DWG NO : 9/2
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Top view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

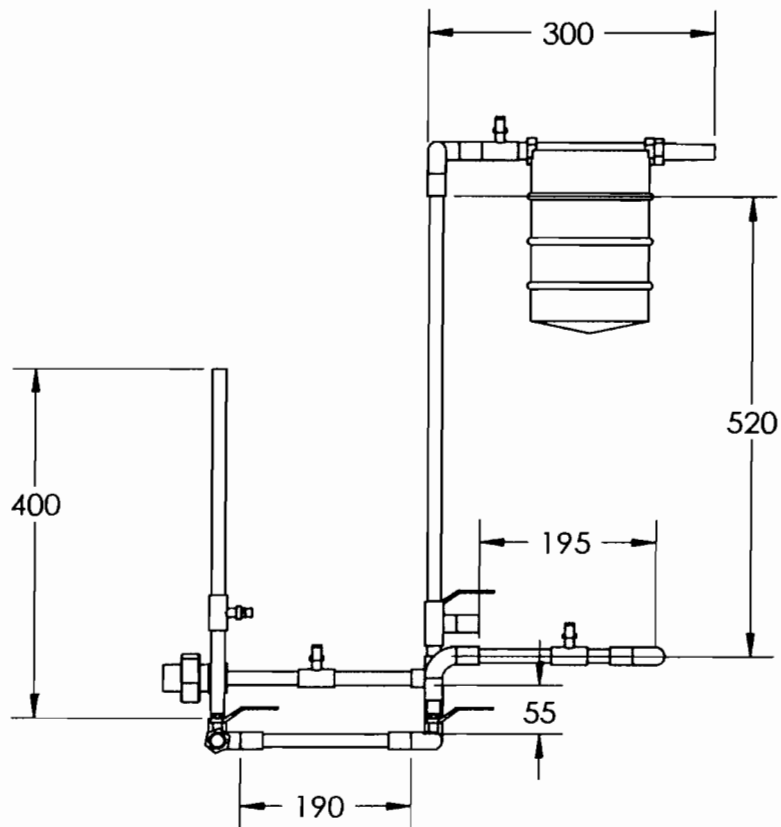
SCALE 1:150

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

TITLE : ชุดท่อด้านบน

DWG NO : 9/3



Front view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

TITLE :ชุดท่อด้านหน้า

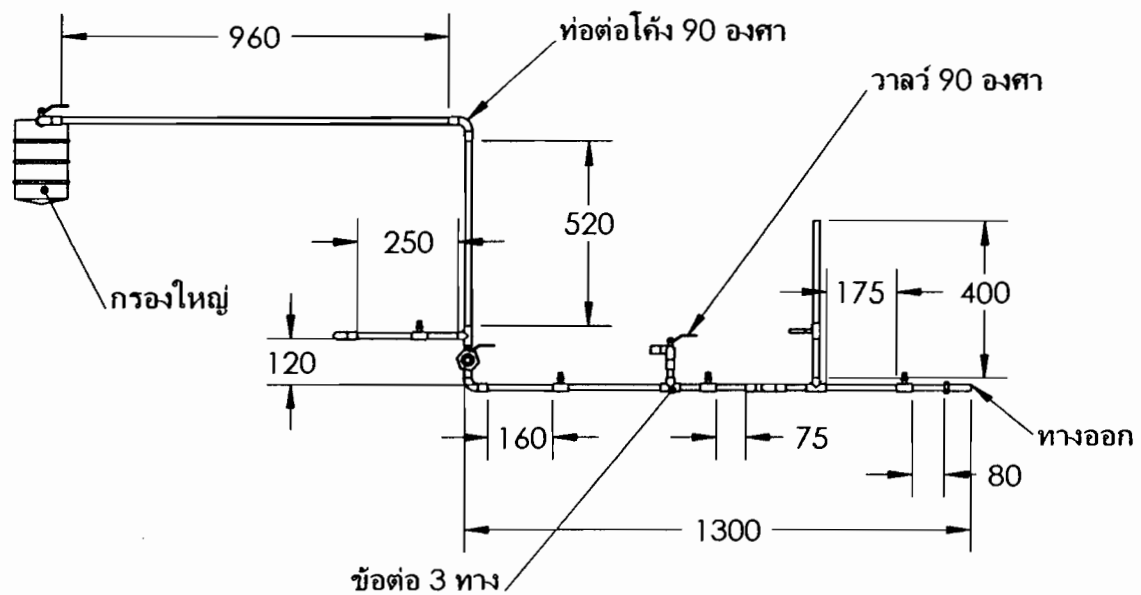
REVISION

SCALE 1: 80

DWG NO : 9/4

DWG.BY Tanapong ch

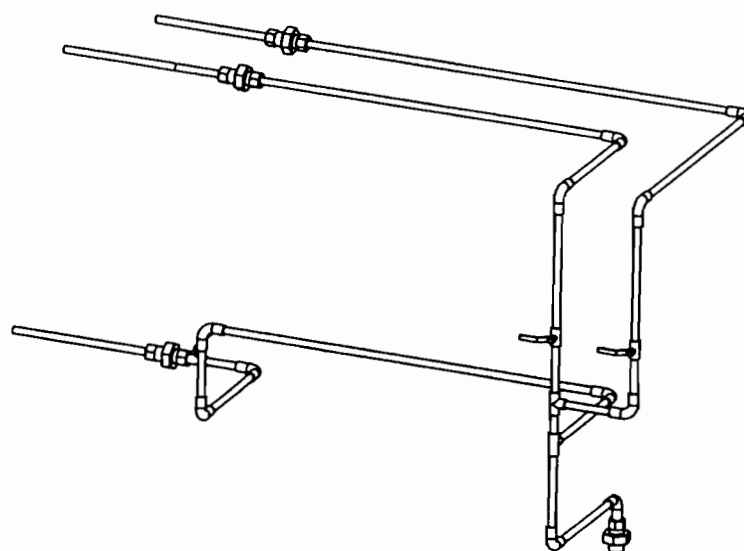
DATE :05/06/2007



Side view

MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :		TITLE : ชุดท่อด้านข้าง
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 180	DWG NO : 9/5
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Isometric view

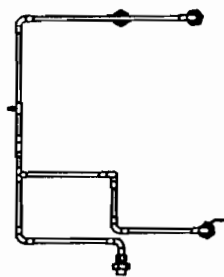
**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 150	DWG NO : 10
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	

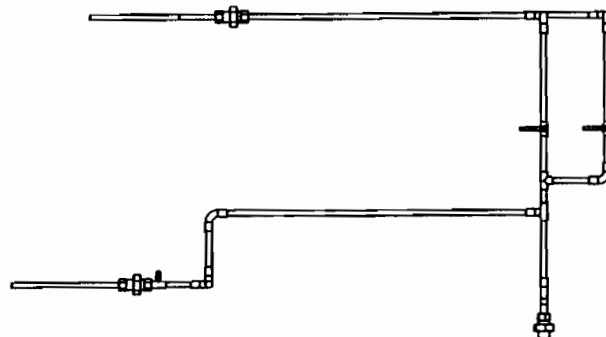
ชั้นที่	ชื่องาน	รายละเอียด	จำนวน
1	วาล์ว 90 องศา	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	3
2	ข้อต่อโค้ง 90 องศา	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	11
3	ข้อต่อ 3 ทาง	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	2
4	ข้อต่อท่อ	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	3
5	ข้อต่อท่อปัด	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	1

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

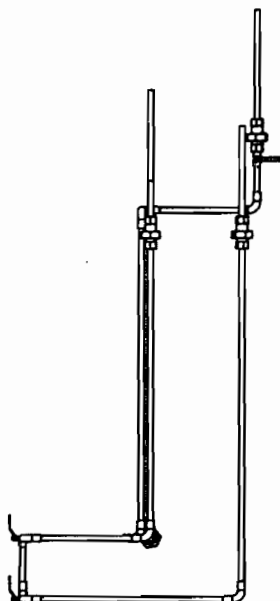
MATERRIAL :		TITLE : ตาราง วัสดุอุปกรณ์
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:1	DWG NO : 10/1
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



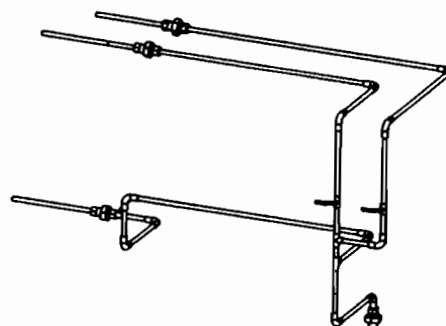
Front view



Side view



Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

TITLE : ภาพชุดท่อ

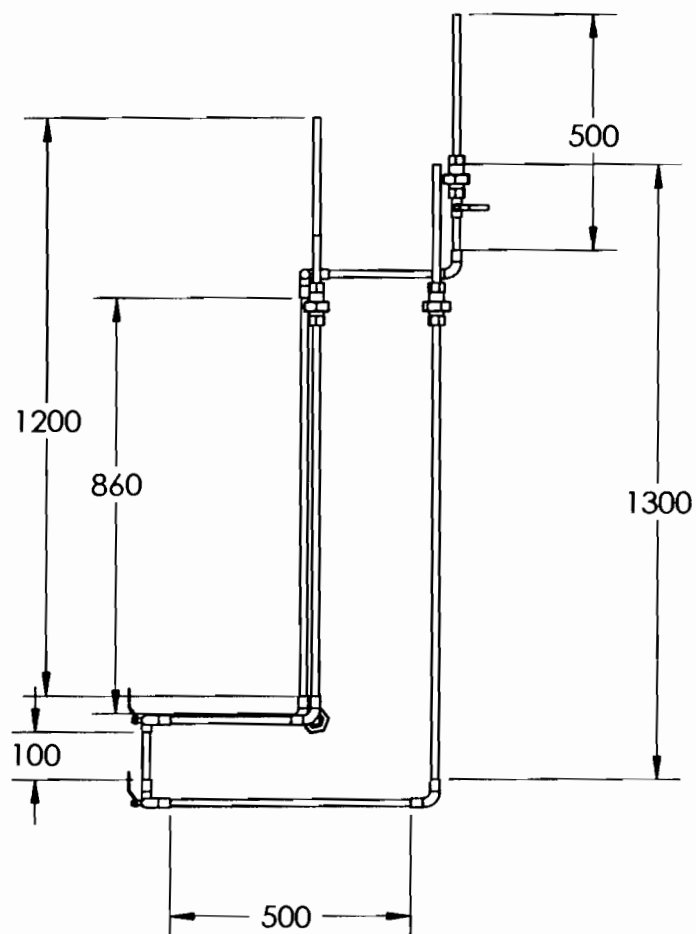
REVISION

SCALE 1:200

DWG NO : 10/2

DWG.BY Tanapong ch

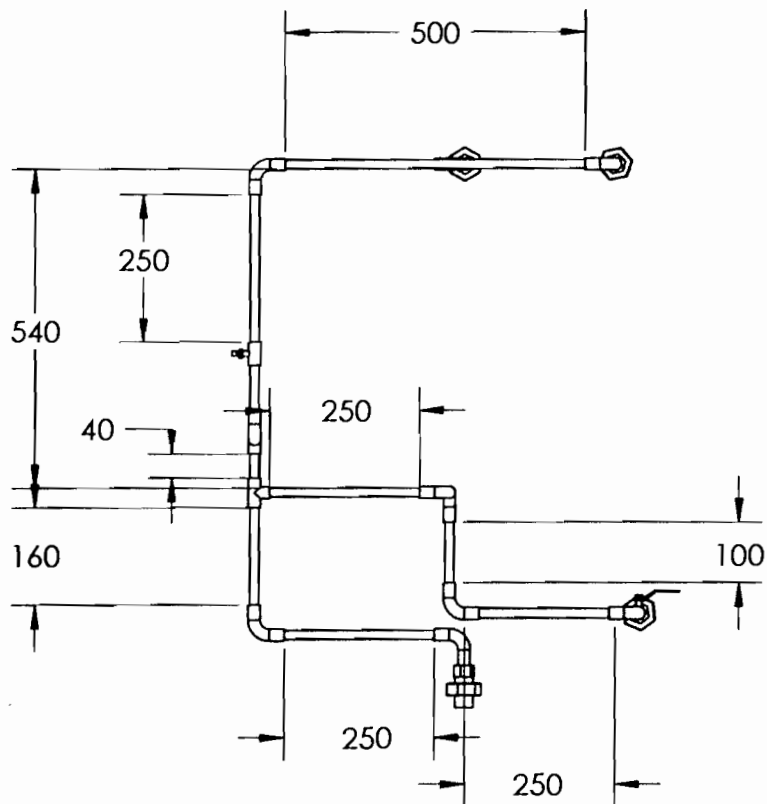
DATE :05/06/2007



Top view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

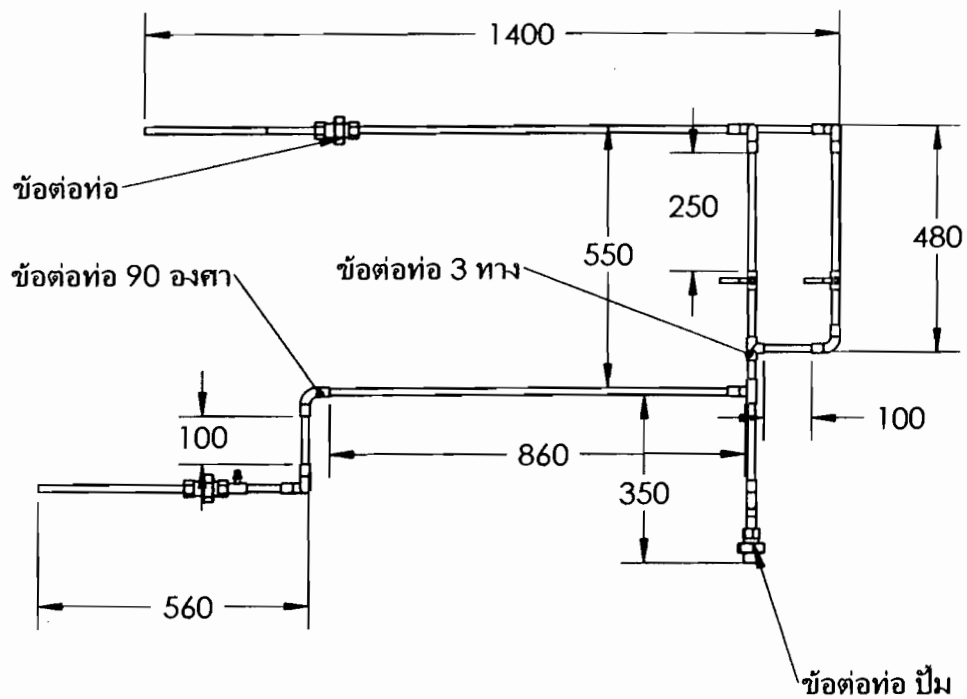
MATERRIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:200	DWG NO :10/3
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Front view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 120	DWG NO : 10/4
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Side view

MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

TITLE : ภาพชุดท่อ

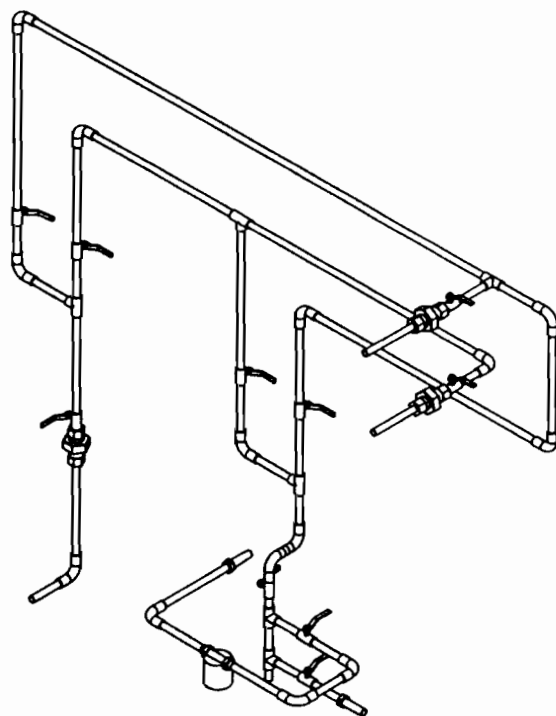
REVISION

SCALE 1: 150

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

DWG NO : 10/5



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 150	DWG NO : 11
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	

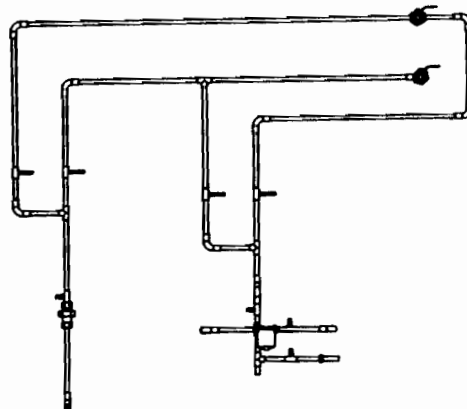
ชั้นที่	ชื่องาน	รายละเอียด	จำนวน
1	วาล์ว 90 องศา	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	9
2	ข้อต่อโค้ง 90 องศา	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	14
3	ข้อต่อ 3 ทาง	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	6
4	ข้อต่อท่อ	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	3

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

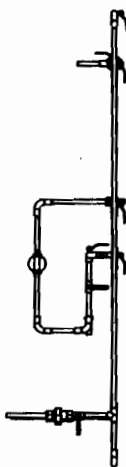
MATERRIAL :		TITLE : ตาราง วัสดุอุปกรณ์
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:1	DWG NO : 11/1
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



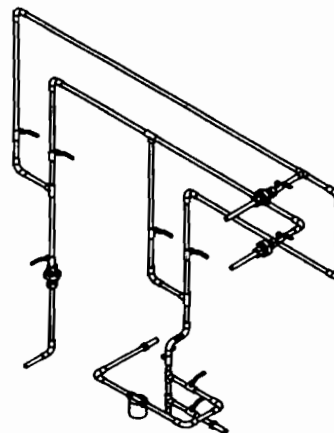
Front view



Side view



Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

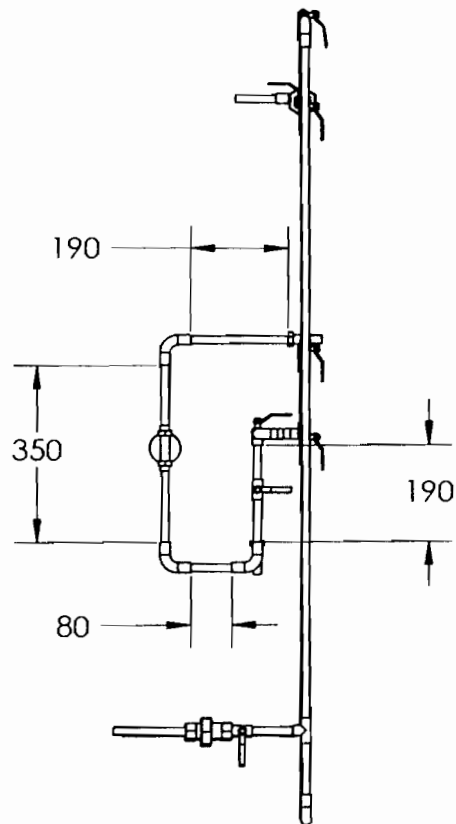
SCALE 1:200

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

TITLE :ภาพชุดท่อ

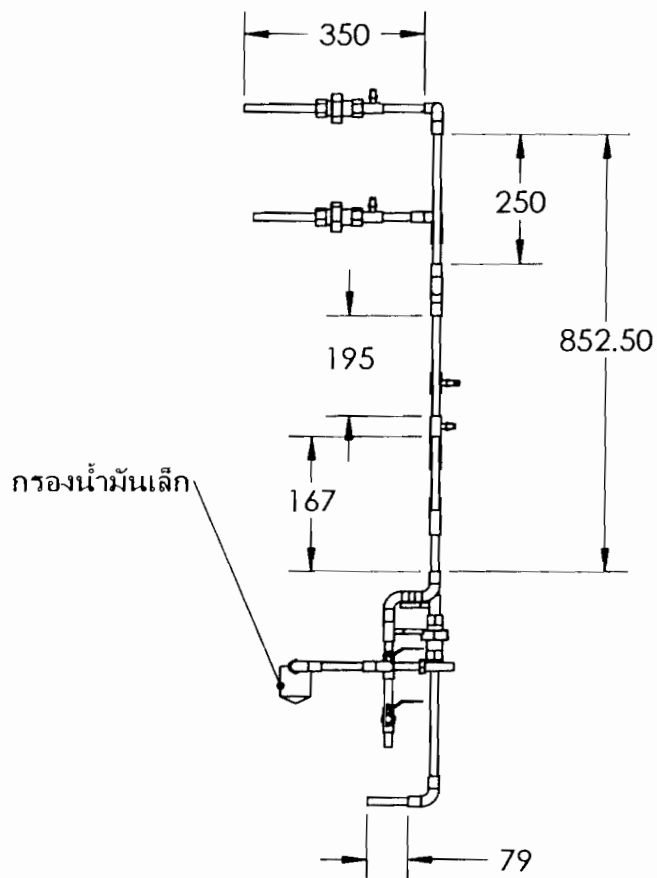
DWG NO : 11/2



Top view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:200	DWG NO : 11/3
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Front view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

TITLE : ภาพชุดท่อ

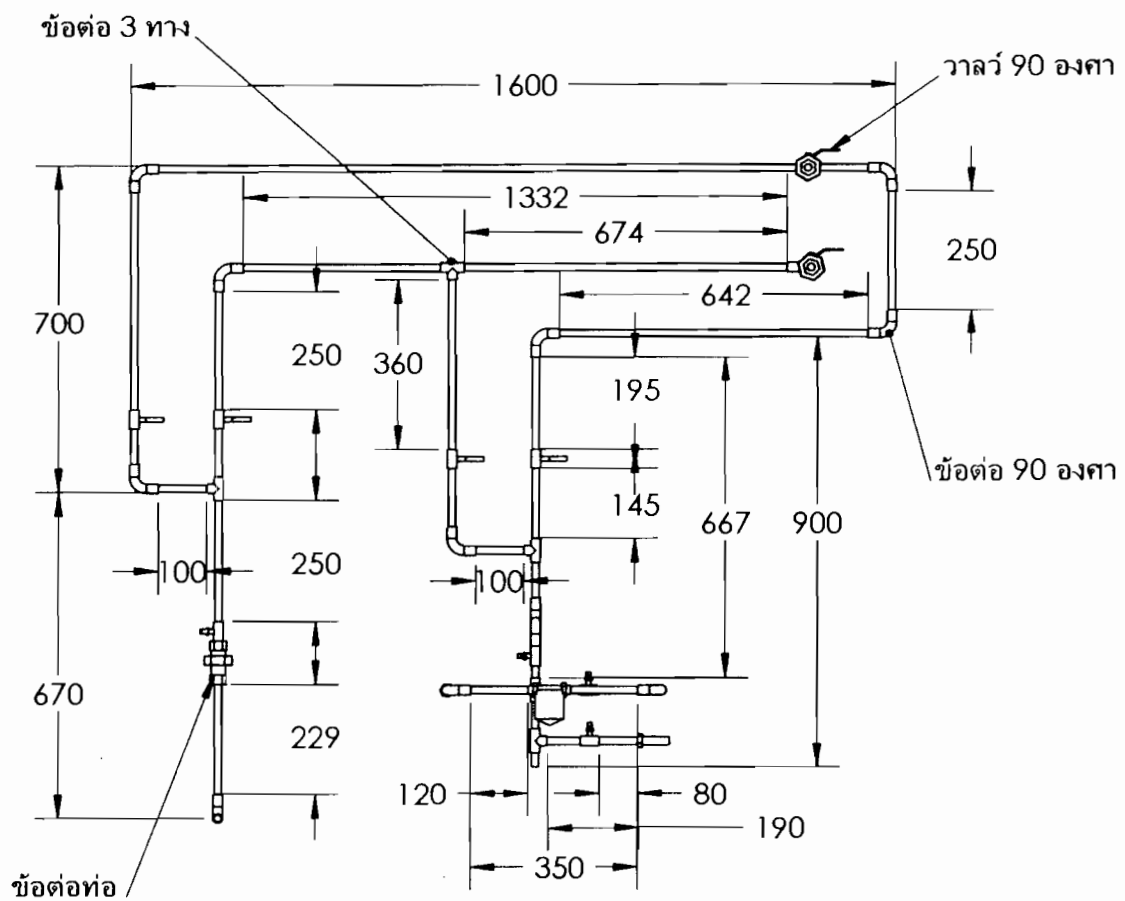
REVISION

SCALE 1:200

DWG NO : 11/4

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007



Side view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

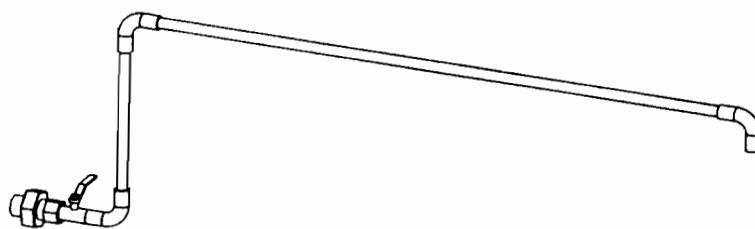
SCALE 1: 150

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

TITLE :ภาพชุดท่อ

DWG NO : 11/5



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:100	DWG NO :12
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	

ชั้นที่	ชื่องาน	รายละเอียด	จำนวน
1	ข้อต่อท่อปี่ม	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	1
2	ข้อต่อโค้ง 90 องศา	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	3
3	วาล์ว 90 องศา	ใช้กับท่อขนาด 38.1 mm	1

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE : ตาราง วัสดุอุปกรณ์
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETTER.		
REVISION	SCALE 1:1	DWG NO : 12/1
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



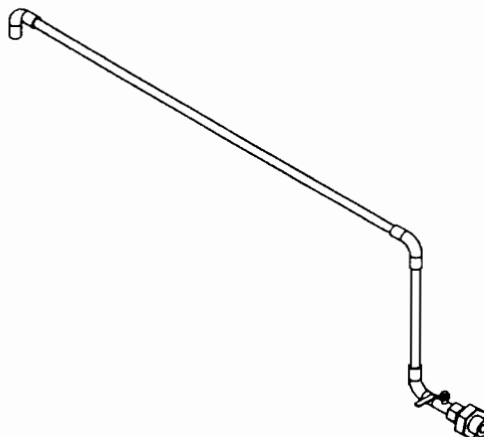
Front view



Side view



Top view



Isometric view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.

REVISION

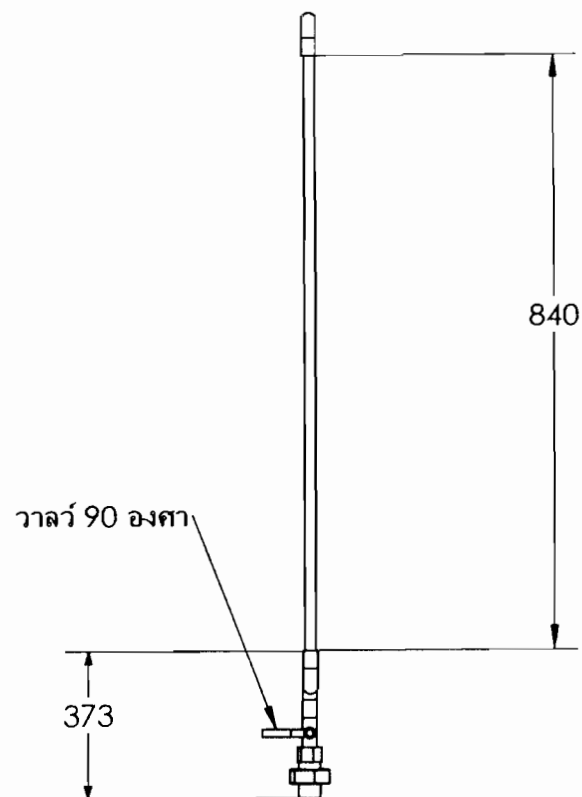
SCALE 1: 120

DWG.BY Tanapong ch

DATE :05/06/2007

TITLE :ภาพชุดท่อ

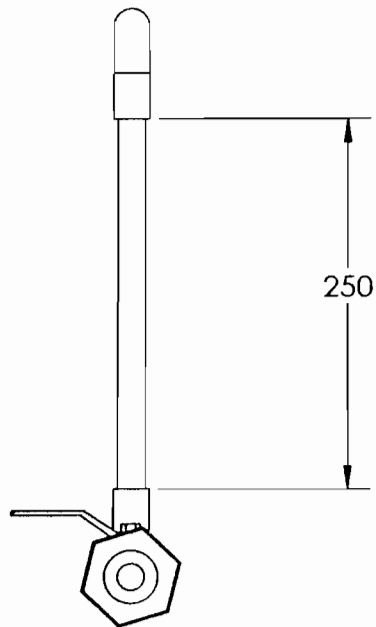
DWG NO : 12/2



Top view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

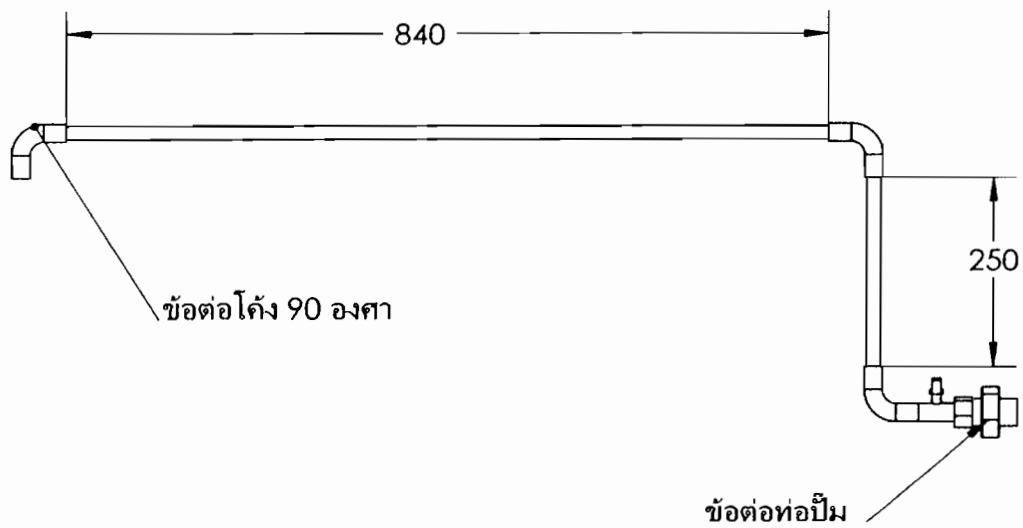
MATERRIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1:100	DWG NO : 12/3
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Front view

**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 40	DWG NO : 12/4
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	



Side view

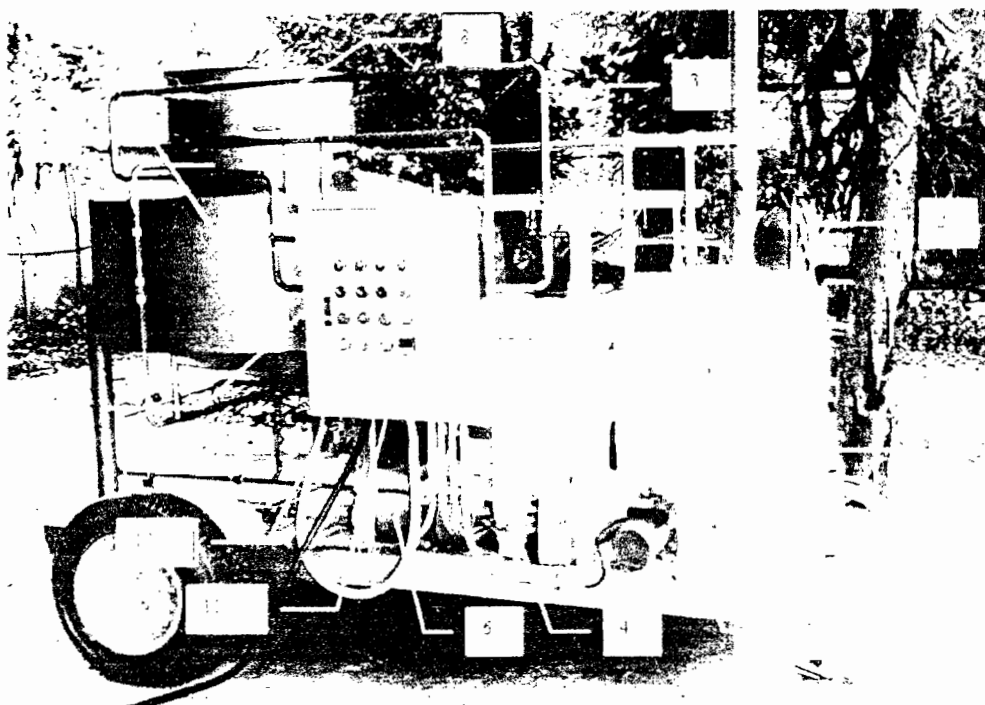
**MECHANICAL TECHNOLOGY
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERRIAL :		TITLE :ภาพชุดท่อ
NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETER.		
REVISION	SCALE 1: 80	DWG NO : 12/5
DWG.BY Tanapong ch	DATE :05/06/2007	

ภาคผนวก ข

ข.1 การสร้างคู่มือเครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก กำลังผลิต 150-300 ลิตร

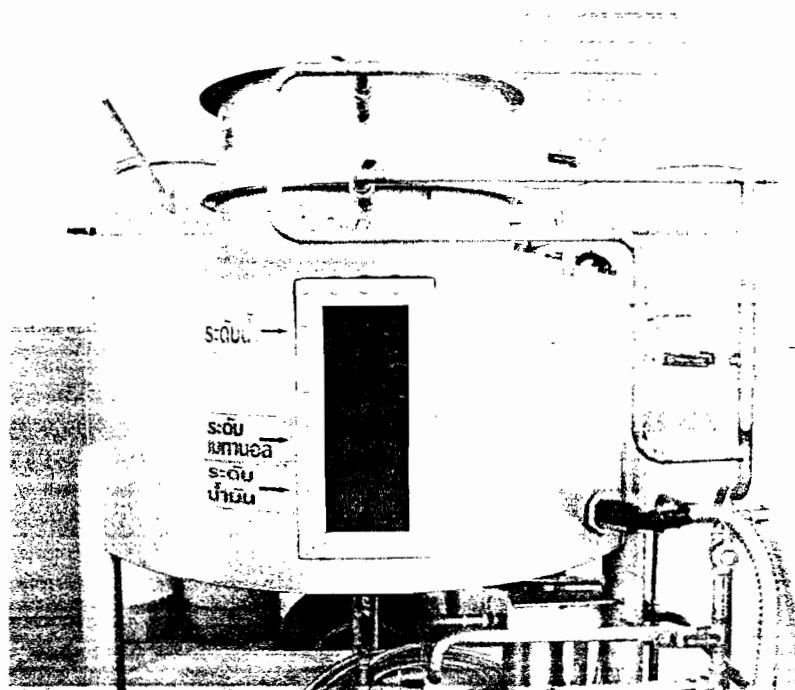
ข.1.1 เครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก กำลังผลิต 150-300 ลิตร (ดังรูป ข.1)



รูปที่ ข.1 แสดงเครื่องผลิตไบโอดีเซล กำลังผลิต 150 - 300 ลิตรต่อวัน
ส่วนประกอบขั้นตอนการทำงานของเครื่องผลิตไบโอดีเซล

1. ถังปฏิกิริยา (Reactor Tank)
2. ถังน้ำ (Water Tank)
3. ถังเมทานอล (Methanol Tank)
4. ปั๊มน้ำมันพืชใช้แล้ว (Used Oil Pump)
5. ปั๊มน้ำ (Water Pump)
6. ปั๊มสารเคมี (Chemical Pump)
7. ชุดส่งอุณหภูมิ (Heater)
8. ชุดฉีดน้ำมัน (Oil Nozzel)
9. ชุดกรองน้ำมันพืชใช้แล้ว (Used Oil Filter)
10. ชุดกรองน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Filter)
11. ชุดควบคุมไฟฟ้า (Electrical Control Box)

1. ถังปฏิกิริยา (Reactor Tank) (ดังรูป ข.2)



รูปที่ ข.2 แสดงถังปฏิกิริยา(Reactor Tank)

ถังปฏิกิริยา (Reactor Tank) ผลิตจากสแตนเลส (Stainless) ความจุ 300 ลิตร ประกอบด้วยฮีตเตอร์ ขนาด 9000 วัตต์ จำนวน 1 ชุด เกจ (Guage) แสดงอุณหภูมิ หลอดวัดอุณหภูมิของระบบควบคุมอุณหภูมิ วาล์วระบายอากาศ

1. ทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำมันใช้แล้วกับเมทานอล (สารเคมี)
2. ล้างน้ำไบโอดีเซล
3. ระบายน้ำออกจากไบโอดีเซล ที่อุณหภูมิ 100°C

2. ถังน้ำ (Water Tank) ผลิตจากพลาสติกความจุ 200 ลิตร (ดังรูป ข.3)



รูปที่ ข.3 แสดงถังน้ำความจุขนาด 200 ลิตร

ถังน้ำ (Water Tank) ทำหน้าที่ ล้างกำจัด โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ตกค้างอยู่ในไบโอดีเซล
บางส่วนและทำการระบายความร้อน

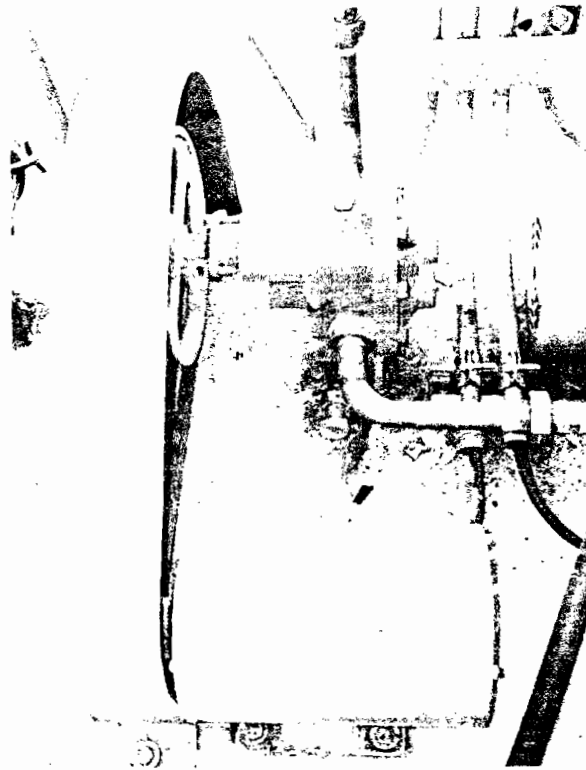
3. ถังเมทานอล (Methanol Tank) ผลิตจากพลาสติกโพลีเอทิลีน เรซิน (Polyethylene Resin) เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี มีความจุ 100 ลิตร ประกอบด้วยชุดใบกวนแบบมือหมุน จำนวน 1 ชุด (ดังรูป ข.4)



รูปที่ ข.4 แสดงถังเมทานอล (Methanol Tank) ความจุขนาด 100 ลิตร

ถังเมทานอล (Methanol Tank) การทำงานของถังเมทานอล เป็นถังเก็บสารเคมีผสม สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) เพื่อเตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จาก แอลกอฮอล์ (เมทานอล Methanol) และ โซเดียมไฮดรอกไซด์ Sodium Hydroxide

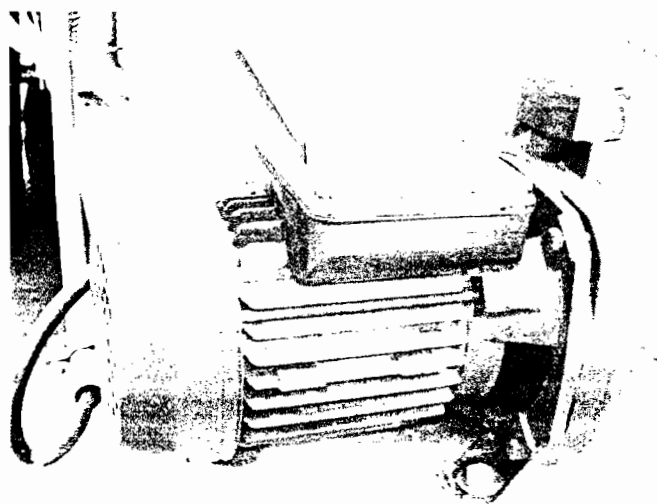
4. ปั๊มน้ำมันพืชใช้แล้ว (Used Oil Pump) (ดังรูป ข.5)



รูปที่ ข.5 แสดงเกียร์ปั๊ม (Gears Pump) ขนาด $\frac{1}{2}$ HP

เกียร์ปั๊ม (Gears Pump) ทำหน้าที่ เพื่อสูบน้ำมันพืชที่ใช้แล้วไปยังถังปฏิกิริยา การทำงานจะเป็นระบบเกียร์ปั๊มเพราะน้ำมันพืชใช้แล้วจะมีความหนืดการต้องใช้อัตอร์ขนาด $\frac{1}{2}$ HP และเป็นตัวขับให้ไปยังถังปฏิกิริยา

5. ปั๊มน้ำ (Water Pump) (ดังรูป ข.6)



รูปที่ ข.6 แสดงปั๊มน้ำ (Water Pump) ขนาด $\frac{1}{2}$ HP

ปั๊มน้ำ (Water Pump) ใช้มอเตอร์ขนาด $\frac{1}{2}$ HP เพื่อส่งน้ำให้กับระบบและกระบวนการ

การผลิต เช่น

1. ใช้ปั๊มส่งน้ำไปที่ถังปฏิกริยา เพื่อผลิตน้ำมันไบโอดีเซล
2. ระบายความร้อนให้กับถังปฏิกริยา
3. ส่งน้ำทำความสะอาดไปยังถังปฏิกริยา

6. ปั๊มสารเคมี (Chemical Pump) (ดังรูป ข.7)

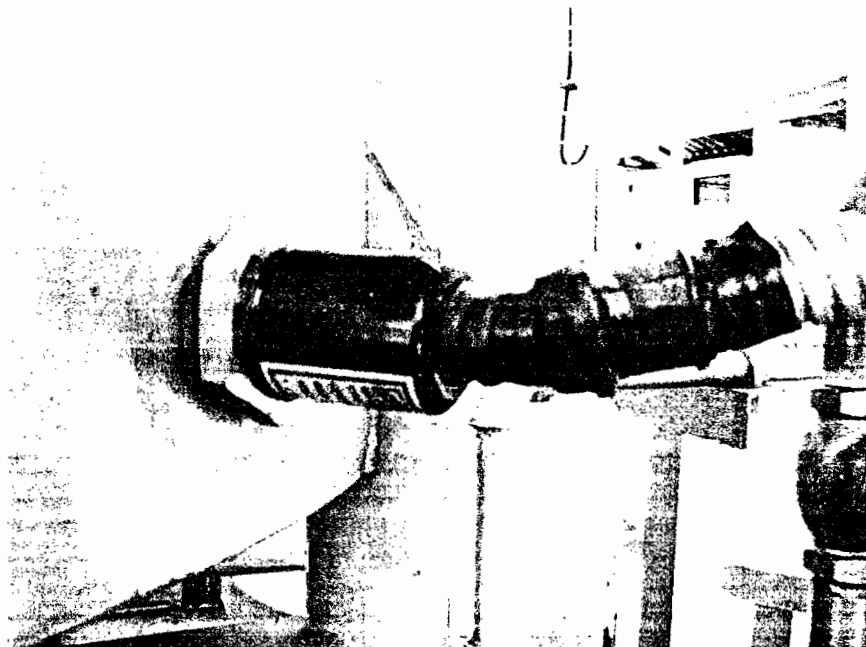


รูปที่ ข.7 แสดงปั๊มสารเคมี (Chemical Pump)

ปั๊มสารเคมี (Chemical Pump) เป็นปั๊มแบบ Magnet Seal less Pump (ปั๊มแบบ
เหนี่ยวนำ) เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต เพราะใช้สับสารเคมี (เมทานอล)

1. ใช้สำหรับผสมน้ำมันพืชกับน้ำเพื่อผลิตไบโอดีเซล
2. เป็นระบบปั๊มวาล์วและท่อ เพื่อทำการสูบส่งสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้าถึงถัง
ปฏิกิริยา

7. ชุดส่งความร้อน (Heater) (ดังรูป ข.8)

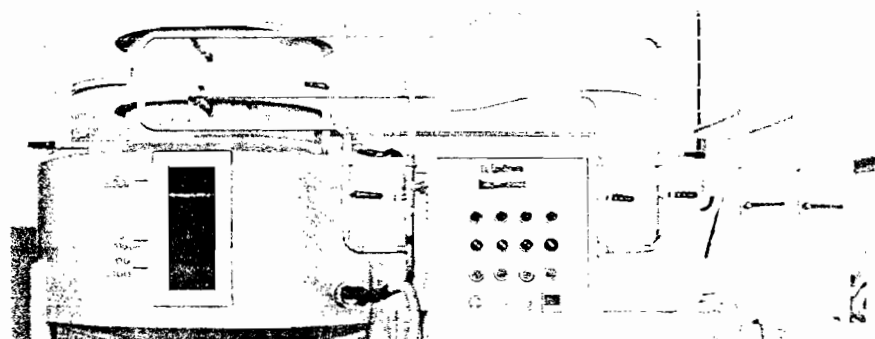


รูปที่ ข.8 แสดงชุดส่งความร้อน (Heater)

ชุดส่งความร้อน (Heater) ขนาด 9000 W นำส่งความร้อนไปยังถังปฏิกิริยา ทำหน้าที่คือ

1. คำน้ํามันพืชที่ไ้แล้วที่อุณหภูมิ 100°C เพื่อระเหยนํ้าออกจากนํ้ามันพืช
2. ส่งความร้อนเมื่ออุณหภูมิลดลง

8. ชุดฉีดน้ำมัน (Oil Nozzel) (ดังรูป ข.9)



รูปที่ ข.9 แสดงชุดฉีดน้ำมัน (Oil Nozzel)

ชุดฉีดน้ำมัน (Oil Nozzel) ทำการระเหยนํ้าออกจากน้ำมันพืช ระบายความร้อนเพื่อลดอุณหภูมิในถังปฏิกิริยา

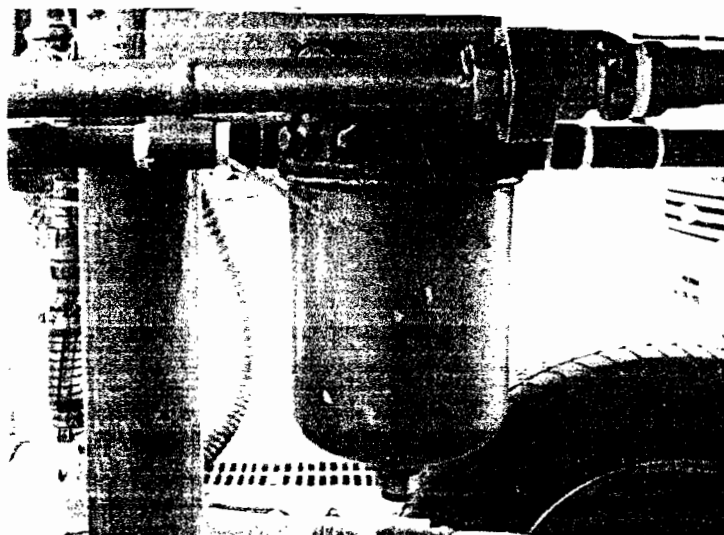
9. ชุดกรองน้ำมันพืชใช้แล้ว (Used Oil Filter) (ดังรูป ข.10)



รูปที่ ข.10 แสดงชุดกรองน้ำมันพืชใช้แล้ว (Used Oil Filter)

ชุดกรองน้ำมันพืชใช้แล้ว (Used Oil Filter) กรองสิ่งสกปรกจากน้ำมันพืชใช้แล้ว

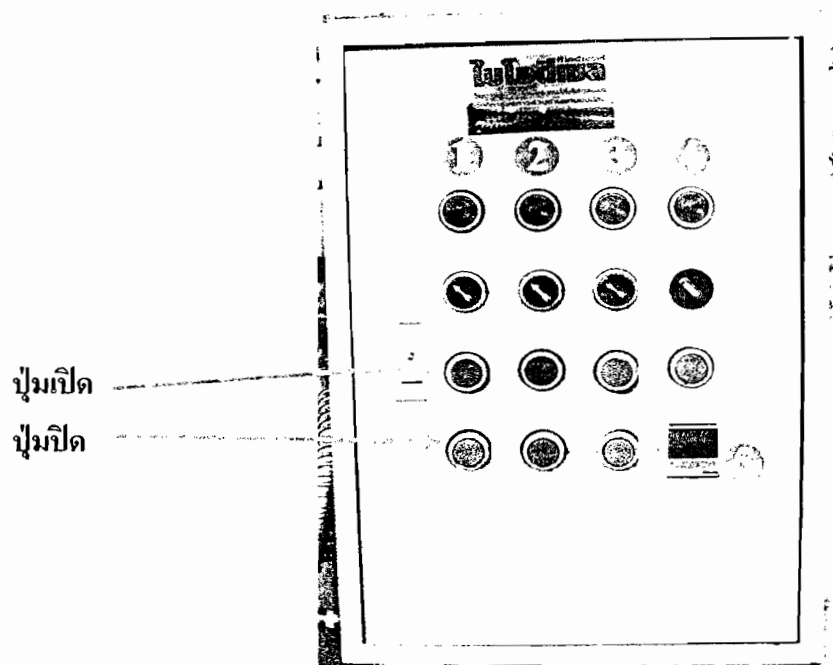
10. ชุดกรองน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Filter) (ดังรูป ข.11)



รูปที่ ข.11 แสดงชุดกรองน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Filter)

ชุดกรองน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Filter) กรองสิ่งสกปรกออกจากไบโอดีเซล เพื่อนำไปใช้งานเป็นน้ำมันไบโอดีเซลที่มีคุณภาพ

11. ชุดควบคุมไฟฟ้า ตู้คอนโทน (Electrical Control Box) (ดังรูป ข.12)



รูปที่ ข.12 แสดงชุดควบคุมไฟฟ้า ตู้คอนโทน (Electrical Control Box)

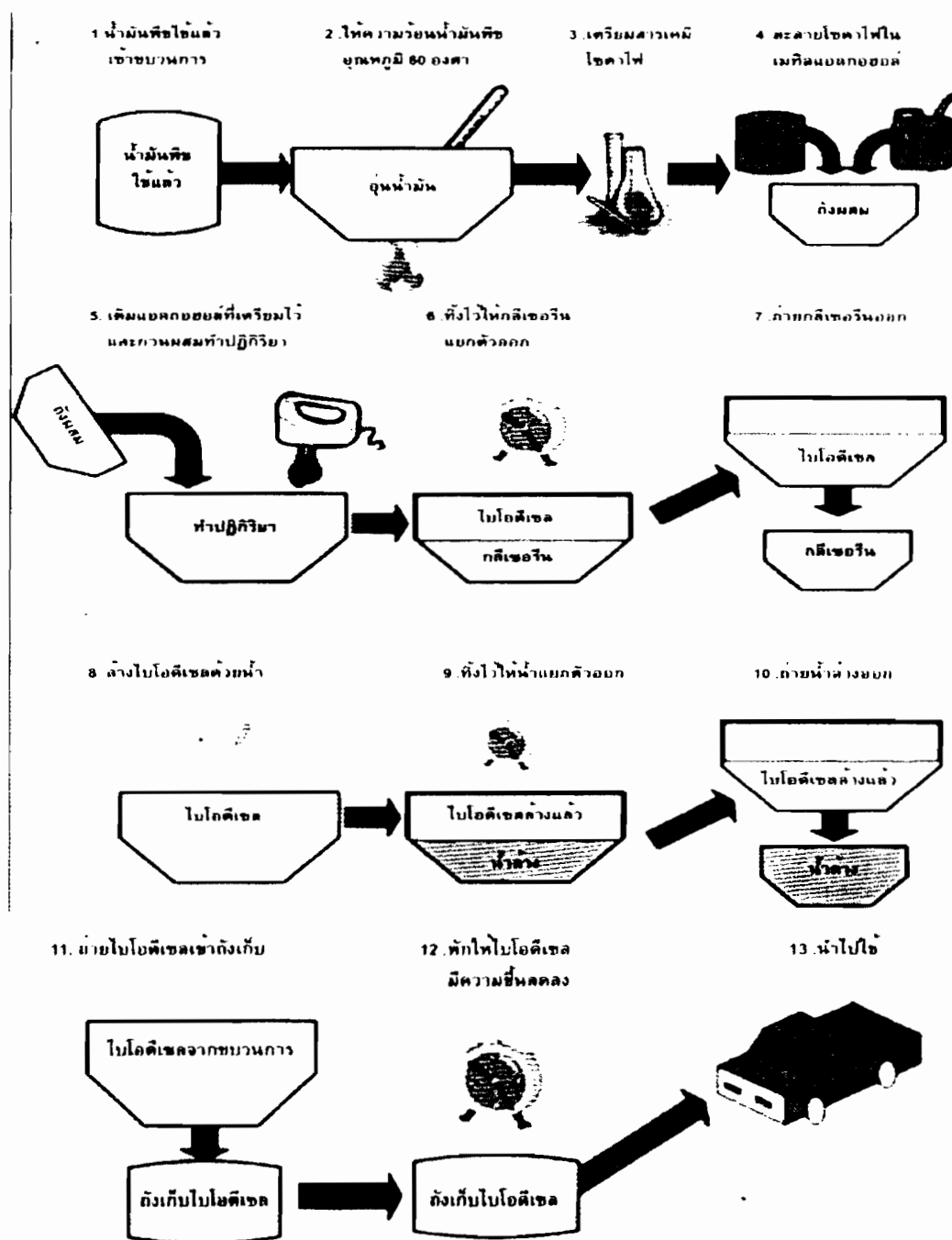
ชุดควบคุมไฟฟ้า ตู้คอนโทน (Electrical Control Box) การทำงาน ดังนี้

1. ชุดควบคุมปั้มน้ำใช้ในระบบ
2. ชุดควบคุมเกียร์ปั้มน้ำสำหรับใช้ควบน้ำมันพืชใช้แล้ว
3. แม็กเนติกมอเตอร์ ผสม บิดหมุนวาล์วไอบีเซล ปั้มน้ำมันไอบีเซลออกมาทำงาน และระบายน้ำออกจากน้ำมัน
4. ชุดควบคุมอุณหภูมิห้อง C
5. จอแสดงผลของชุดควบคุมอุณหภูมิ

ข้อควรระวังในการใช้เครื่องผลิตไอบีเซล

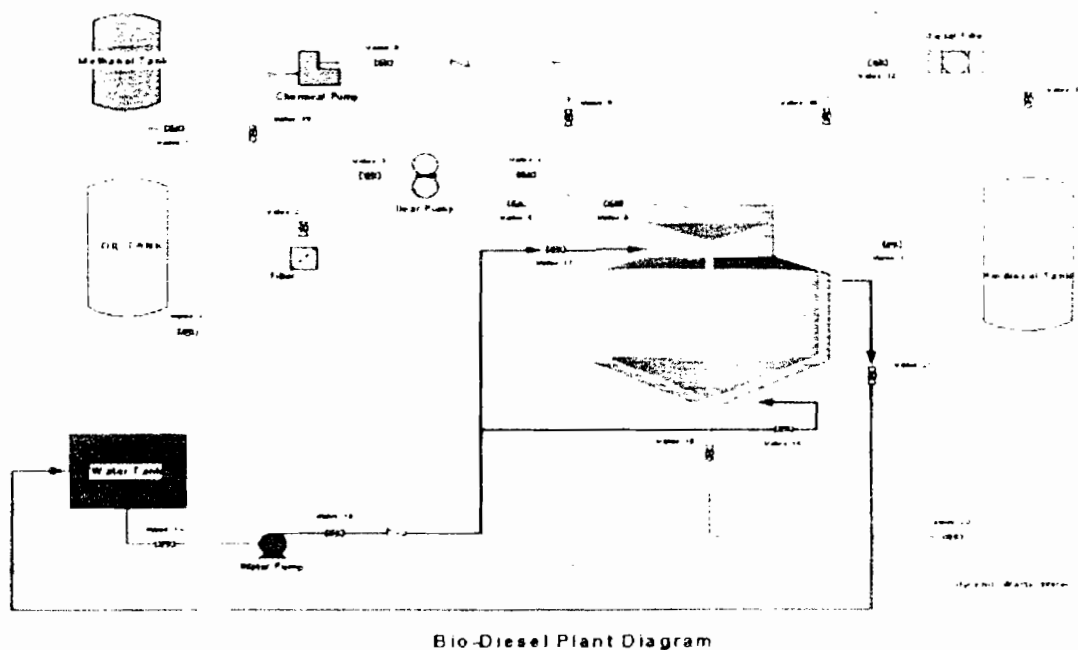
1. ไม่ควรสัมผัสถึงปฏิกิริยาขณะที่มีอุณหภูมิสูง
2. ไม่ควรสัมผัสน้ำมันไอบีเซลขณะอุณหภูมิสูง
3. ควรต่อสายดินทุกครั้งที่ทำกรผลิตน้ำมันไอบีเซล
4. ไม่ควรสัมผัสสารเคมีหรือวัตถุที่ใช้ในการผลิตไอบีเซล
5. ควรสวมถุงมือทุกครั้งที่ทำกรผลิตไอบีเซล

ข.1.2 ขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากเครื่องไบโอดีเซลขนาดเล็กกำลังผลิต 150 -300 ลิตร (ดังรูป ข.13)



รูปที่ ข.13 ขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ข.1.3 แผนผังแสดงท่อและอุปกรณ์ของเครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก กำลังผลิต 150 -30ลิตร (ดังรูป ข.14)



รูปที่ ข.14 แสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องผลิตไบโอดีเซล

ข.1.4 ขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

1. ถังระบบท่อด้วยแอลกอฮอล์ (Methanol)

1.1 ป้อน Methanol จากถังเก็บ (ไม่จำเป็นต้องละลายโซดาไฟ (NaOH)) ปริมาณ 10 ลิตร คูปริมาณจากจีคอบอกระดับที่ถังเก็บแอลกอฮอล์

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.15 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

เปิดปั๊มสารเคมี (PUMP2)

1.2 ป้อนแอลกอฮอล์ผ่านระบบ 5 นาที

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

เปิด ปิด

รูปที่ ข.16 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

เปิดปั๊มสารเคมี (PUMP2)

1.3 ปลอ่ยแอลกอฮอล์ออกจากระบบเปิดวาล์วจนกว่าแอลกอฮอล์จะหยุดไหล

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

เปิด ปิด

รูปที่ ข.17 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

ปั๊มทุกตัวปิด

2. เตรียมแอลกอฮอล์

2.1 นำ Methanol ใส่ในถังเตรียม Methanol ปริมาณ 40 ลิตร

2.2 ชั่งโซดาไฟปริมาณ 150 กรัม เติมน้ำในถังแอลกอฮอล์จนเป็นระยะๆ จน

โซดาไฟละลายหมด

3. เตรียมน้ำมันพืชใช้แล้ว

3.1 ป้อนน้ำมันพืชใช้แล้วเข้าสู่ถังปฏิกิริยาปริมาณ 150 ลิตร

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.18 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

เปิดปั้มน้ำมัน (PUMP1)

3.2 อุ่นน้ำมันให้ได้ 100 C° โดยการเปิดฮีตเตอร์ และตั้งตัวควบคุมอุณหภูมิที่ 100 C°

3.3 ระเหยน้ำออกจากน้ำมันโดยการปั้มน้ำมันผ่านชุดหัวฉีด นาน 30 นาที

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.19 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

เปิดปั้มน้ำมัน (PUMP1)

เปิดฮีตเตอร์

3.4 ลดอุณหภูมิน้ำมันจาก 100 °C เป็น 60 °C โดยการปิดฮีตเตอร์และปั้มน้ำมันผ่านถึงชั้นนอกเพื่อระบายความร้อนจนกระทั่งน้ำมันมีอุณหภูมิลดลงเป็น 60 °C แล้วหยุดปั้มน้ำ

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.20 สถานะวาล์ว

หมายเหตุ วาล์ว 16 เปิดเพียง 50 %

สถานะอุปกรณ์

ปิดฮีตเตอร์

เปิดปั้มน้ำมัน (PUMP1)

เปิดปั้มน้ำ (PUMP3)

3.5 ปิดปั้มน้ำ และปั้มน้ำมัน

4. ทำปฏิกิริยา

4.1 ปั้มน้ำมันในถึงปฏิกิริยาเตรียมทำปฏิกิริยา ด้วยปั้มน้ำมัน (PUMP2) พร้อมเปิดฮีตเตอร์และตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 60 °C

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.21 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

ปิดฮีตเตอร์

เปิดปั้มน้ำมัน (PUMP1)

4.2 เปิดวาล์ว 7 (เปิดหรือประมาณ 30 %) เพื่อจ่ายแอลกอฮอล์เข้าสู่ถึงปฏิกิริยา

จำนวน 40 ลิตร

4.3 รอจนแอลกอฮอล์เข้าสู่ถึงปฏิกิริยาได้ตามจำนวน 40 ลิตร แล้วปิดวาล์ว 7

4.4 ป้อนน้ำมันและแอลกอฮอล์วนต่อไปเพื่อควนให้ผสมและทำปฏิกิริยา นาน 40 – 60 นาที โดยการตั้งเวลาปั๊มสารเคมี ทำโดยการปิดสวิชควบคุมปั๊มสารเคมี (PUMP 2) ให้อยู่ในตำแหน่ง Timer และปรับหน้าปัดตั้งเวลาไปที่ 40 นาที

4.5 ปลอยทิ้งไว้ให้กลีเซอร์ลินออกถึงปฏิกิริยา ผ่านวาล์ว 20

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.22 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

ปั๊มทุกตัวปิด

5. ระบายแอลกอฮอล์ที่เหลือ

ระบายแอลกอฮอล์ ด้วยการอุ่นน้ำมัน Biodiesel ให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 80 °C ทำโดย

5.1 ปรับตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิเป็น 80 °C

5.2 เปิดปั๊มสารเคมี (PUMP 2) ป้อนน้ำมันไบโอดีเซลสวนผ่านชุดฉีดน้ำมันด้านบน นาน 30 นาที ด้วยการปรับสวิชควบคุมปั๊มสารเคมี (PUMP 2) ให้อยู่ในตำแหน่ง Timer และปรับหน้าปัดตั้งเวลาไปที่ 30 นาที เพื่อระบายแอลกอฮอล์

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.23 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

เปิดฮีตเตอร์

เปิดปั๊มสารเคมี (PUMP 2)

6. ล้างน้ำมันไบโอดีเซล

6.1 ปรับตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิเป็น 60 °C

6.2 ปิดวาล์ว 18 แล้วปั้มน้ำใส่ถังให้ได้ 150 ลิตร ดูจากขีดบอกระดับของถังปฏิกิริยา แล้วปิดปั้ม

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.24 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

เปิดฮีตเตอร์

เปิดปั้มน้ำ (PUMP 3)

6.3 ปั้มน้ำวนนาน 30 นาที ด้วยปั้มสารเคมี (PUMP 2) ด้วยการปรับสวิตช์ควบคุมปั้มสารเคมี (PUMP 2) ให้อยู่ในตำแหน่ง Timer และปรับหน้าปัดตั้งเวลาไปที่ 30 นาที

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

ปิด เปิด

รูปที่ ข.25 สถานะวาล์ว

หมายเหตุ วาล์ว 11 เปิดเพียง 50 %

สถานะอุปกรณ์

เปิดฮีตเตอร์

เปิดปั้มสารเคมี (PUMP 2)

6.4 ทิ้งให้เกิดการแยกชั้นเป็นเวลา 20 นาที

6.5 ถ่ายน้ำออก ผ่านวาล์ว 20

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

 ปิด  เปิด

รูปที่ ข.26 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

ปั๊มทุกตัวเปิด

6.6 ถ่ายตามขั้นตอน 6.1 – 6.5 อีก 1 หรือ 2 รอบ จนกว่าระดับความเป็นกรดต่างของน้ำมันจะมีค่าเป็น 7 หรือ เป็นกลาง

7. ระเหยน้ำ

7.1 อุณหภูมิ Biodiesel ให้ได้ 120 °C โดยปรับตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิเป็น 120 °C

7.2 ปั๊มน้ำมันผ่านชุดฉีดน้ำมันเป็นเวลา 30 นาที ปรับสวิตช์ควบคุมปั๊มสารเคมี (PUMP 2) ให้อยู่ในตำแหน่ง Timer และปรับหน้าปัดตั้งเวลาไปที่ 30 นาที

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

 ปิด  เปิด

รูปที่ ข.27 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

เปิดฮีตเตอร์

เปิดปั๊มสารเคมี (PUMP 2)

7.3 ปิดฮีตเตอร์

8. นำไปใช้งาน

ปั๊มน้ำมันไบโอดีเซลผ่านกรองเข้าถังเก็บน้ำมันไบโอดีเซล

สถานะวาล์ว

วาล์ว	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
สถานะ										
วาล์ว	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
สถานะ										

๑ ปิด ๐ เปิด

รูปที่ ข.28 สถานะวาล์ว

สถานะอุปกรณ์

เปิดปั๊มสารเคมี (PUMP 2)

ขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซล

1. เตรียมน้ำมันพืชที่ใช้แล้วจำนวน 150 ลิตรเข้าสู่ถังปฏิกิริยา
2. ทำการให้ความร้อนอุณหภูมิประมาณ 100°C เพื่อระเหยน้ำในน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว
3. ทำการลดอุณหภูมิ ของน้ำมันพืชที่ใช้แล้วแล้วให้เหลือ 60°C
4. เตรียมเมทิลแอลกอฮอล์ 40 ลิตรและโซดาไฟ 1200 กรัมในถังเมทานอลกวนผสมให้โซดาไฟละลายในเมทิลแอลกอฮอล์ทั้งหมด
5. นำน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว กับเมทิลแอลกอฮอล์ที่เตรียมไว้มาผสมกับในถังปฏิกิริยา
6. ทำการปั่นวนโดยใช้ปั๊มสารเคมีประมาณ 40 นาที ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 60°C
7. ปล่อยทิ้งไว้ให้กลีเซอรินและไบโอดีเซลแยกชั้นออกมาใช้เวลาประมาณ 60–90 นาที
8. ทำการแยกกลีเซอรินออก โดยการปล่อยทิ้งออกจากถังที่ระบายที่ได้ถังปฏิกิริยา
9. ให้ความร้อนไบโอดีเซลจนกระทั่งอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 80°C และปั่นไบโอดีเซลวนผ่านชุดฉีดยาน้ำมันด้านบน นาน 30 นาที เพื่อระเหยแอลกอฮอล์ในไบโอดีเซล
10. ทำการล้างกำจัดโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ตกค้างอยู่ในไบโอดีเซลด้วยน้ำ โดยทำการปั่นน้ำใส่ถังปฏิกิริยาจำนวน 150 ลิตร และควบคุมอุณหภูมิเป็น 60°C จากนั้นทำการปั่นวนนาน 30 นาที ด้วยปั๊มสารเคมี
11. ทิ้งให้น้ำแยกชั้นออกจากไบโอดีเซลเป็นเวลา 20 นาที
12. ระบายน้ำออกจากถังที่ระบายที่ได้ถังปฏิกิริยา
13. นำไบโอดีเซลที่ได้มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 120°C และทำการปั่นไบโอดีเซลวนผ่านชุดฉีดยาน้ำมันเป็นเวลา 30 นาที เพื่อเป็นการระเหยน้ำออกจากร้าน้ำมัน
14. ทำการปั่นไบโอดีเซลผ่านชุดกรองเข้าถังเก็บไบโอดีเซล

ภาคผนวก ค

การสร้างคู่มือการซ่อมบำรุงและการบำรุงรักษา

ตารางที่ ค.1 แสดงการบำรุงรักษาเครื่องผลิตไบโอดีเซล เพื่อเป็นการถนอมรักษาเครื่องผลิตไบโอดีเซลและยืดระยะเวลาการใช้งานได้นาน

รายการ	ตรวจสอบการทำงานของเครื่องและเปลี่ยนทุกระยะ (ชั่วโมง)									
	50 / ชม.	100 / ชม.	150/ ชม.	200 / ชม.	250 / ชม.	300 / ชม.	350 / ชม.	400 / ชม.	450 / ชม.	500 / ชม.
กรองน้ำมันพืช	ป	ป	ป	ป	ป	ป	ป	ป	ป	ป
กรองน้ำมัน BIODIESEL	-	ป	-	ป	-	ป	-	ป	-	ป
สายพานเกียร์ปั๊ม	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค
ตรวจสอบน็อตทุกตัว	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
ตรวจกรอบกระบอกเช็กระดับน้ำมัน	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
ตู้ควบคุมไฟฟ้า	-	-	ค	-	-	ค	-	-	ค	-
ล้อย - ขาง 30 bl/inc	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค
ถังปฏิกิริยา	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
ถังน้ำ	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
ถังเมทานอล	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค	ค
เกียร์ปั๊ม	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค
ปั้มน้ำ	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค
ปั้มสารเคมี	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค
ชุดส่งความร้อน	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค	-	ค

อธิบายสัญลักษณ์

ป = เปลี่ยน

ค = ตรวจ

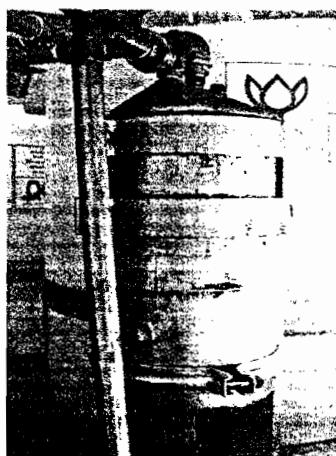
ตรวจสอบการทำงานของเครื่องและเปลี่ยนทุกระยะเวลา (ชั่วโมง)

- | | | |
|----------------------------------|-------------|-------------|
| 1. กรองน้ำมันพืช | เปลี่ยนทุก | 50 ชั่วโมง |
| 2. กรองน้ำมัน BIODIESEL | เปลี่ยนทุก | 100 ชั่วโมง |
| 3. สายพานเกียร์ปั๊ม | ตรวจเช็คทุก | 100 ชั่วโมง |
| 4. ตรวจสอบน็อตทุกตัว | ตรวจเช็คทุก | 50 ชั่วโมง |
| 5. ตรวจกรอบกระบอกเช็กระดับน้ำมัน | ตรวจเช็คทุก | 50 ชั่วโมง |
| 6. ตู้ควบคุมไฟฟ้า | ตรวจเช็คทุก | 150 ชั่วโมง |
| 7. ล้อย - ขาง 30bl/inc | ตรวจเช็คทุก | 100 ชั่วโมง |

8. ถังปฏิริยา	ตรวจเช็คทุกครั้งหลังทำการผลิต
9. ถังน้ำ	ตรวจเช็คทุกครั้งหลังทำการผลิต
10. ถังเมทานอล	ตรวจเช็คทุกครั้งหลังทำการผลิต
11. เกียร์ปั๊ม	ตรวจเช็คทุก 100 ชั่วโมง
12. ปั๊มน้ำ	ตรวจเช็คทุก 100 ชั่วโมง
13. ปั๊มสารเคมี	ตรวจเช็คทุก 100 ชั่วโมง
14. ชุดส่งความร้อน	ตรวจเช็คทุก 100 ชั่วโมง

การซ่อมบำรุงและการบำรุงรักษา

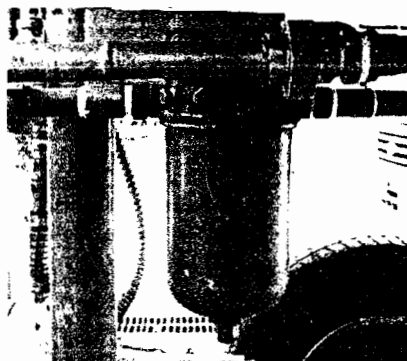
1. กรองน้ำมันพืช (Used Oil Filter)



รูปที่ ค.1 กรองน้ำมันพืช

มีหน้าที่เก็บกักสิ่งสกปรกที่ปะปนมากับน้ำมันซึ่งสิ่งสกปรกเหล่านี้จะเป็นเศษผงเล็กๆหรืออาจจะเป็นชิ้นใหญ่ๆและเข้าอุดตันไส้กรอง ทำให้น้ำมันไหลผ่านได้ยาก กรองน้ำมันพืชใช้แล้วนี้จะเป็นกรองหยาบเป็นการกรองอันดับแรกก่อนที่จะทำการผลิตน้ำมัน BIODIESEL ควรเปลี่ยนทุกๆ 50 ชั่วโมง หรือทำการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล 4-5 ครั้ง

2. กรองน้ำมัน BIODIESEL



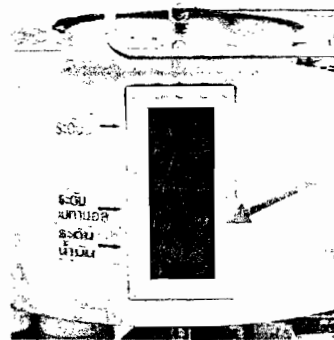
รูปที่ ค.2 กรองน้ำมัน BIODIESEL

มีหน้าที่กรองเก็บสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นระหว่างขบวนการผลิต และก่อนการผลิตซึ่งเป็นสิ่งสกปรกที่มีขนาดเล็กมากจึงต้องใช้ไส้กรองแบบเดียวกับกรองน้ำมันดีเซลของรถยนต์และสิ่งสกปรกเหล่านี้จะเข้าไปอุดตัน ไส้กรองจนไม่ให้น้ำมัน BIODIESEL ไหลผ่านออกไป ควรเปลี่ยนทุกๆ 100 ชั่วโมง หรือทำการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล 9-10 ครั้ง

3. สายพานเกียร์ปั๊มต้องตรวจเช็คทุก 100 ชั่วโมง หรือทำการผลิตครบ 10 ครั้ง ตรวจสอบความตึง ประมาณ 12-16 มม. พร้อมกับตรวจเช็ค ความเสียหายรอยแตกร้าวของสายพาน เพื่อที่จะทำให้การทำงานระหว่างมอเตอร์กับปั๊มเกียร์ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

4. ตรวจเช็คน็อตทุกตัวก่อนที่จะทำการผลิต BIODIESEL เพื่อป้องกันการหลวม คลอนของอุปกรณ์ ที่ติดตั้งเพื่อขบวนการผลิตเมื่อเครื่องทำงานจะมีการสั่น ของตัวเครื่องทั้งหมดจะทำให้ น็อตที่ติดกับตัวถังหลวมคลอนได้ จึงต้องมีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ

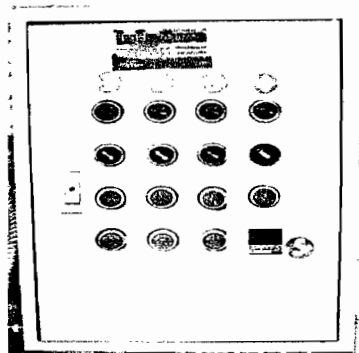
5. ตรวจสอบกระบอกเช็กระดับน้ำมัน ไว้สำหรับระดับน้ำมัน ในขบวนการผลิตและสังเกต การทำปฏิกิริยาและการเปลี่ยนแปลงน้ำมันในกระบวนการผลิตนี้จะมีอุณหภูมิที่สูงอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ซีลกับสิ่งที่อยู่ระหว่างถึงปฏิกิริยากับกระบอกเสื่อมและทำให้เกิดการรั่วได้ (ดังรูป ค.3)



กระบอก

รูปที่ ค.3 กระบอกเช็กระดับน้ำมัน

6. ชุดควบคุมไฟฟ้า ตู้คอนโทรล (Electrical Control Box)

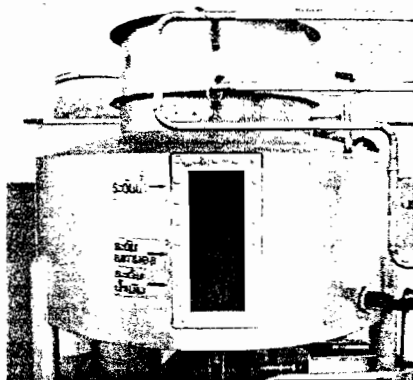


รูปที่ ค.4 ชุดควบคุมไฟฟ้า ตู้คอนโทรล

มีหน้าที่ควบคุมระบบการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดเป็นระบบ กึ่งอัตโนมัติ มีแผงวงจรที่ซับซ้อนการติดตั้งเป็นระบบเปิดจึงทำให้มีสิ่งสกปรก ผุ่นละออง ตัวแมลงเข้าไปอยู่อาศัย จึงต้องมีการตรวจสอบและทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

7. ล้อยางที่ติดตั้งมากับตัวโครงสร้างทั้งหมดเพื่อการเคลื่อนที่ย้ายไปมาได้สะดวกจึงต้องมีการตรวจเช็ค เช่น ตรวจเช็คการสึกหรอของคอกยาง อัตราแรงดันลมยางให้อยู่ประมาณ 30 lb/inch ตรวจเช็คการหมุนของล้อ ตรวจเช็คการแตกร้าวของยาง

8. ถังปฏิริยา (Reactor Tank)



รูปที่ ค.5 ถังปฏิริยา

เมื่อทำการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลเสร็จทุกครั้งต้องล้างทำความสะอาดถังปฏิริยาด้วยการนำน้ำใส่ในถังปฏิริยาโดยควบคุมอุณหภูมิให้กับน้ำ 80°C เพื่อกำจัดน้ำมันและสารเคมีในถังปฏิริยาให้สะอาด

9. ถังน้ำ (Water Tank)



รูปที่ ค.6 ถังน้ำ

ถังน้ำเมื่อไม่มีการผลิตไบโอดีเซล ควรทำความสะอาดโดยการถ่ายน้ำออกและเช็ดถังน้ำให้สะอาดทั้งภายนอกและภายใน เพื่อป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ

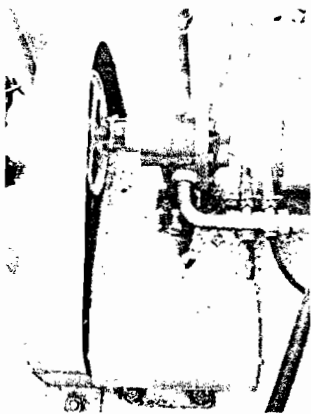
10. ถังเมทานอล (Methanol Tank)



รูปที่ ค.7 ถังเมทานอล

ถังเมทานอลหลังการผลิตแล้วเมื่อไม่มีการผลิตต่อควรถ่ายแอลกอฮอล์ออกจากถัง ทำความสะอาดภายในถัง เพื่อป้องกันการเกิดสนิม (สนิมจะไปอุดตันท่อและข้อต่อของระบบ)

11. เกียร์ปั๊ม (Gears Pump)



รูปที่ ค.8 เกียร์ปั๊ม

ทำหน้าที่ เพื่อสูบน้ำมันพืชที่ใช้แล้วไปยังถังปฏิกริยา การทำงานจะเป็นระบบเกียร์ปั๊ม เพราะน้ำมันพืชใช้แล้วจะมีความหนืด ควรตรวจเช็คทุกๆ 100 ชั่วโมง เพื่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

12. ปั๊มน้ำ (Water Pump)



รูปที่ ค.9 ปั๊มน้ำ

ทำหน้าที่ เพื่อส่งน้ำให้กับระบบและกระบวนการผลิต เช่น ใช้ปั๊มส่งน้ำไปที่ถังปฏิกริยา เพื่อผลิตน้ำมันไบโอดีเซล ระบายความร้อนให้กับถังปฏิกริยา ส่งน้ำทำความสะอาดไปยังถังปฏิกริยา ควรตรวจเช็คทุกๆ 100 ชั่วโมง เพื่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ควรเติมจาระบี กรณีครบรอบหรือเบร้งเสียงดัง ตรวจสอบการระบายความร้อน มีอะไรขวางทางลมหรือการระบายอากาศหรือไม่ เป็นต้น

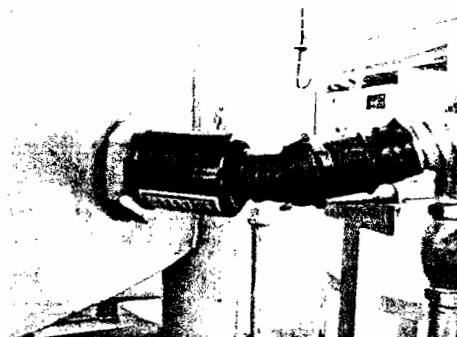
13. ปั๊มสารเคมี (Chemical Pump)



รูปที่ ค.10 ปั๊มสารเคมี

ทำหน้าที่ ใช้สำหรับผสมน้ำมันพืชกับน้ำเพื่อผลิตไบโอดีเซล เป็นระบบปั๊มวาล์วและท่อ เพื่อทำการสูบส่งสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้าถังถึงถังปฏิกริยา ควรตรวจเช็ครอยรั่วซึมต่างๆ เช็คทางเข้า-ทางออก และรอยข้อต่อปั๊มกับมอเตอร์ ทุกๆ 100 ชั่วโมง เพื่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

14. ชุดส่งความร้อน (Heater)



รูปที่ ค.11 ชุดส่งความร้อน

ทำหน้าที่ คือ คัดน้ำมันพืชที่ใช้แล้วที่อุณหภูมิ 100°C เพื่อระเหยน้ำออกจากน้ำมันพืช
ส่งความร้อนเมื่ออุณหภูมิลดลง ควรตรวจเช็คทุกๆ 100 ชั่วโมง เพื่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ – ธฤต นายธนพงศ์ ชูมา

ชื่อเรื่อง การศึกษาเครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก

สาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล



ประวัติส่วนตัว

เกิด วัน 3 เดือน มิถุนายน 2526 อายุ 24 ปี

ที่อยู่ 340/3 หมู่ 12 ต.คอนคา อ.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2544 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียน กศน.ท่าตะโก อ.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2544 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 8 นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2547 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2550 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2547 บริษัท ทาเคโอะ อีสเทิร์น จำกัด ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ (Staff) ประจำแผนกแม่พิมพ์

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ – สกุล นาย สืบสกุล แดงไทย

ชื่อเรื่อง การศึกษาเครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก

สาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล



ประวัติส่วนตัว

เกิด วันที่ 30 เดือน กันยายน 2526 อายุ 24 ปี

ที่อยู่ 214/90 หมู่ 10 ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง จ.นครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2545 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนวมินทร์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2548 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2550 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - ฤกฏ นาย เทวิล พลสิทธิ์
ชื่อเรื่อง การศึกษาเครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก
สาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล



ประวัติส่วนตัว

เกิด วัน 21 เดือน ตุลาคม 2526 อายุ 24 ปี
ที่อยู่ 354 หมู่ 6 ต.วังข่าน อ.แม่वंก จ.นครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2545 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทพศาลาประชาสรรค์ อ.ลาดยาว จ.นครสวรรค์
ปี พ.ศ. 2547 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์
ปี พ.ศ. 2550 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์