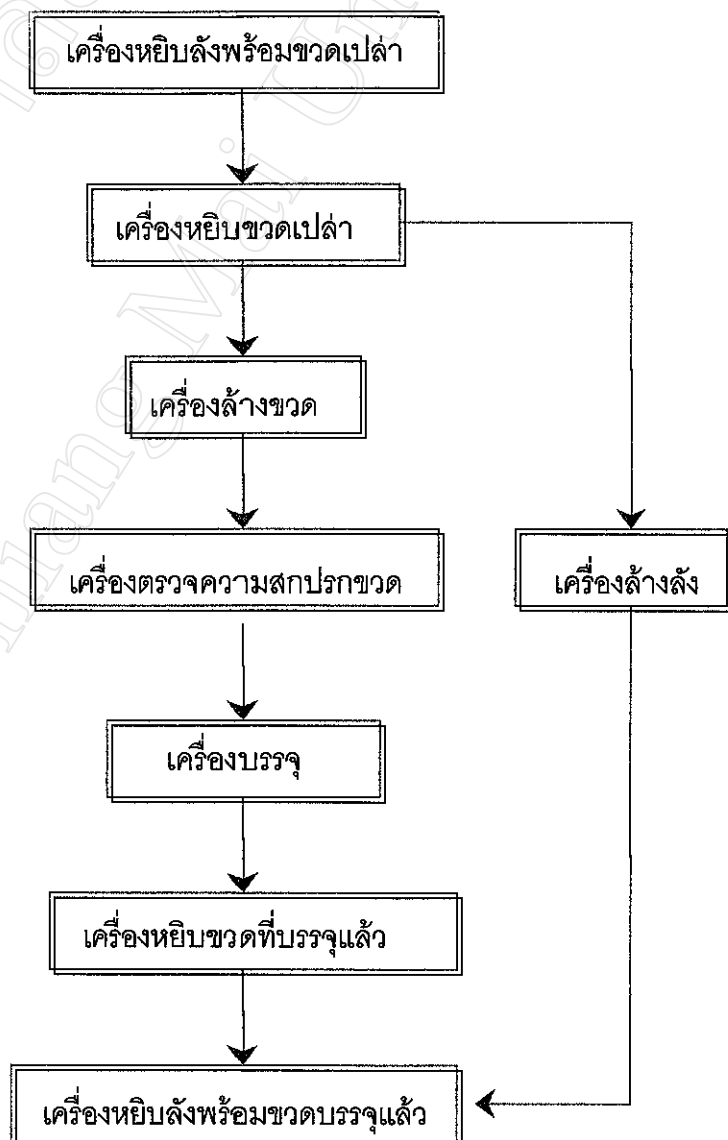


บทที่ 5

ขั้นตอนการทำความสะอาดขวด ล้าง และบรรจุน้ำดื่มลงขวด

ขั้นตอนการทำความสะอาดขวด ล้างและบรรจุน้ำดื่มจะใช้เครื่องจักรแบบต่อเนื่องในการผลิต โดยมีกรรมวิธีดังต่อไปนี้



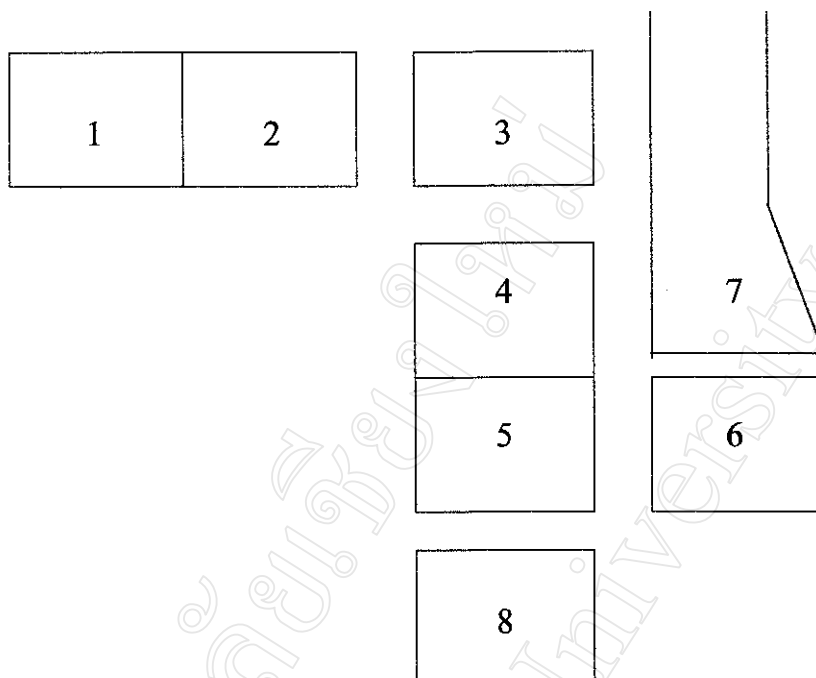
เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

1. เครื่องยกถังออกจากพาเลท

หน้าที่ : หยิบถังขวดเปล่าออกจากพาเลท

รูป 5.1 เครื่องยกถังออกจากพาเลท





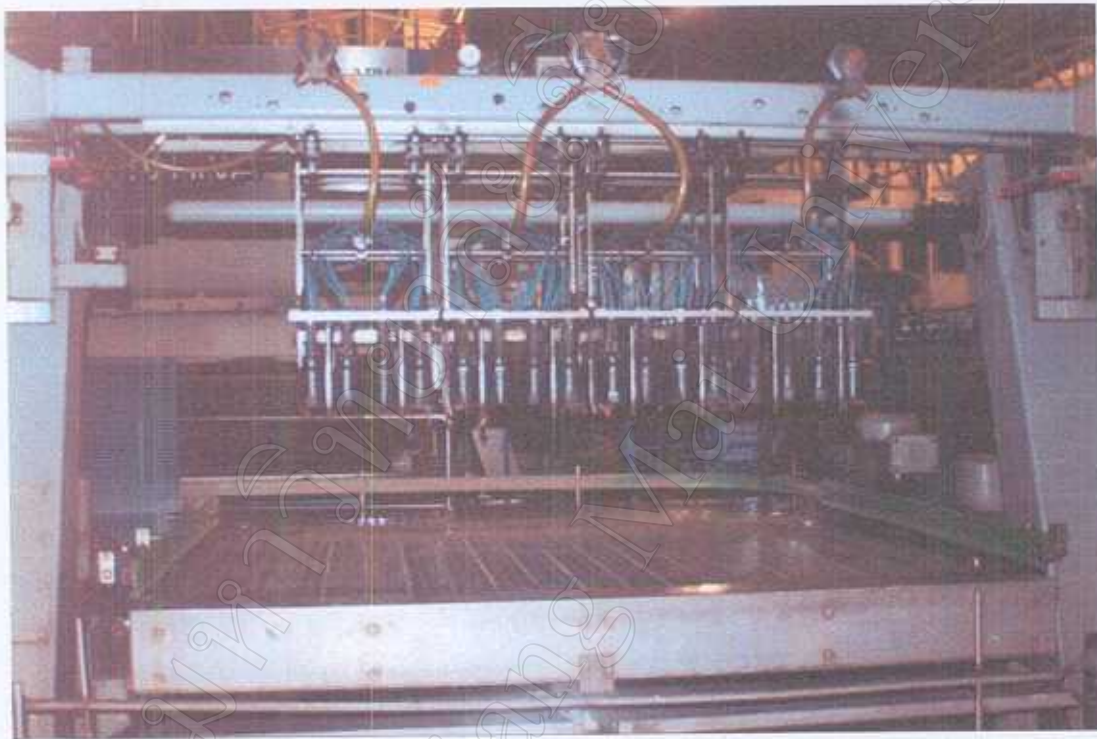
หลักการ

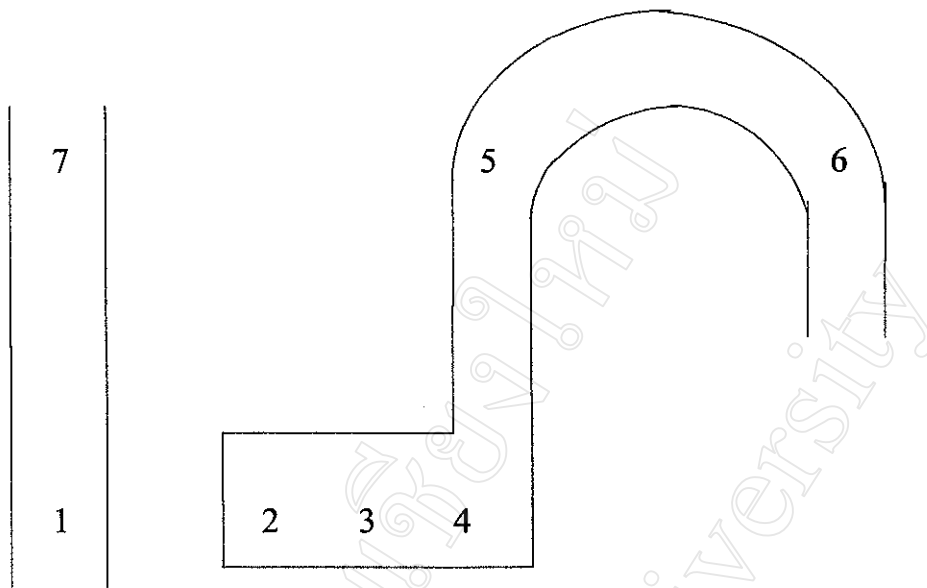
1. รถโฟล์คลิฟท์นำพาเลขของขวดเปล่ามายังตำแหน่ง 1 ซึ่งหนึ่งพาเลขจะมี 5 ชั้น ชั้นละ 2 แถว แถวละ 4 ลัง ดังนั้นในหนึ่งพาเลขจะมีทั้งหมด 40 ลัง
2. พาเลขเคลื่อนตัวไปยังตำแหน่งที่ 2
3. พาเลขถูกหมุนไป 90 องศา ที่ตำแหน่งที่ 3 เพื่อที่จะเคลื่อนต่อไปยังตำแหน่งที่ 4
4. พาเลขถูกเลื่อนมายังตำแหน่งที่ 4
5. ที่ตำแหน่งที่ 5 มีเครื่องหยิบลังออกจากพาเลขที่ละชั้นไปวางยังตำแหน่งที่ 6
6. ลังขวดเปล่าจะเคลื่อนตัวออกจากตำแหน่งที่ 6 ทีละ 2 แถวๆ ละ 4 ลัง
7. ที่ตำแหน่งที่ 7 ลังจะเคลื่อนที่ออกไปครั้งละแถว
8. ฐานของพาเลขหลังจากที่นำลังออกหมดแล้วจะเคลื่อนตัวจากตำแหน่งที่ 5 มายังตำแหน่งที่ 8 เพื่อนำไปใช้เป็นฐานสำหรับลังน้ำเต็มต่อไป

2. เครื่องหยิบขวดจากลังเปล่า

หน้าที่ : หยิบขวดเปล่าออกจากลังทีละ 4 ลัง

รูป 5.2 เครื่องหยิบขวดจากลังเปล่า





หลักการ

1. ลังขวดเปล่าถูกลำเลียงมาตามสายพานจากเครื่องหยิบลังขวดเปล่า และจะถูกกั้นไว้ให้เคลื่อนที่มาหยุดยังตำแหน่งที่ 1 ทีละ 4 ลัง หากลังยังไม่ครบ 4 ลัง เครื่องจะรอจนกว่าจะมีลังครบแล้วจึงปล่อยให้เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ 1 ได้

2. ที่ตำแหน่งที่ 2 เป็นเครื่องหยิบขวดเปล่าออกจากลัง การหยิบขวดจะใช้หัวจับที่ยึดหมุนได้ครอบลงไปยังปากขวด และ อาศัยการทำงานของระบบนิวเมติกในการหยิบและเคลื่อนหัวจับ หัวจับทั้งหมด 96 หัวจะทำงานเป็นจังหวะดังต่อไปนี้คือ

- 2.1) ชุดหัวจับเคลื่อนที่ลงมาหยิบปากขวดจากลังทั้ง 4 ลังยกขึ้น
- 2.2) ชุดหัวจับเคลื่อนที่ในแนวระดับไปรอที่ด้านบนของตำแหน่งที่ 3
- 2.3) ชุดหัวจับถูกเลื่อนลงมาเพื่อวางขวดทั้งหมดลงที่ตำแหน่งที่ 3
- 2.4) ชุดหัวจับที่ไม่มีขวดอยู่จะเคลื่อนที่ขึ้น
- 2.5) ชุดหัวจับจะเคลื่อนที่ในแนวระดับกลับมายังตำแหน่งแรก เพื่อรอหยิบขวดชุดต่อไป

3. ตำแหน่งที่ 3 มีสายพานลำเลียงขวดเปล่าไปยังตำแหน่งที่ 4

4. ขวดจะถูกบังคับทิศทางให้เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ 5 และ 6 เพื่อเข้า

เครื่องล้างขวด

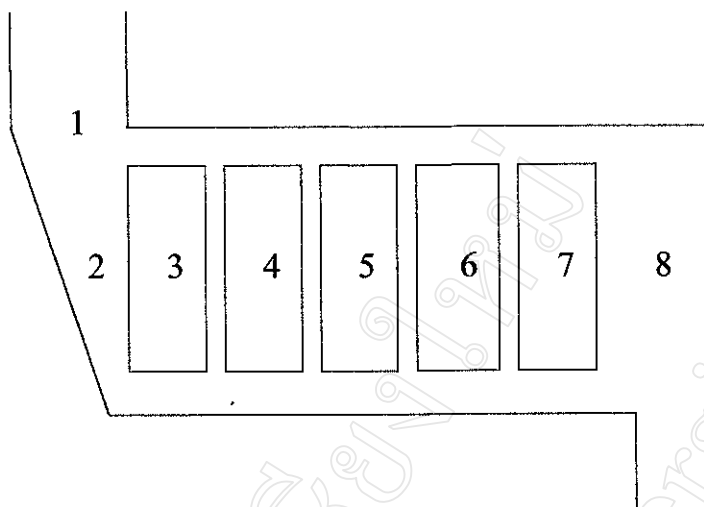
5. ลังเปล่าที่ตำแหน่งที่ 1 จะเคลื่อนที่ไปยังเครื่องล้างลัง

3. เครื่องล้างขวด

หน้าที่ : ล้างขวดที่ผ่านการใช้แล้วให้สะอาดเพื่อนำกลับมาบรรจุอีกครั้งหนึ่ง

รูป 5.3 เครื่องล้างขวด





หลักการ

1. ขวดเปล่าถูกส่งมาจากเครื่องหยิบขวด แล้วถูกบังคับให้เลี้ยวเข้ามายังตำแหน่งที่ 2
2. ขวดถูกลำเลียงเข้าไปยังตะกร้อใส่ขวดแถวละ 26 ขวด โดยขวดจะเรียงเข้ามาในแนวตั้ง แล้วจะไหลเข้าไปยังตะกร้อตามแนวนอนและจะถูกทำให้อยู่ในลักษณะคว่ำเพื่อทำการล้าง ขวดที่เรียงกันเข้ามาอาจจะมีการล้มหรือแตก จึงต้องมีพนักงานควบคุมประจำเครื่องดูแลไม่ให้เกิดการไหลของขวดหยุดชะงักลง
3. ขวดสกปรกจะถูกล้างน้ำธรรมดาที่ตำแหน่งที่ 3 การล้างจะใช้การฉีดน้ำเข้าไปยังปากขวดที่คว่ำลงเพื่อให้สิ่งสกปรกตกลงมา
4. ที่ตำแหน่งที่ 4 และ 5 เป็นอ่างน้ำยาซึ่งบรรจุโซดาแอซ
5. หลังจากแช่น้ำยาแล้วจะล้างขวดด้วยน้ำร้อนและน้ำเย็นที่ตำแหน่งที่ 6 และ 7 ตามลำดับ
6. ขวดจะถูกทำให้แห้งที่ตำแหน่งที่ 8
7. ที่ทางออกจะมีพนักงานตรวจสอบสภาพภายนอกของขวด
8. เส้นทางเคลื่อนที่ของขวด ก่อนจะเข้าสู่เครื่องตรวจสอบสภาพขวดอย่างละเอียดจะถูกแยกเป็น 2 ทางเพื่อให้พนักงานคัดเลือกขวดที่มีสนิมที่ปากขวด มีขยะ ขวดแตก และขวดที่ไม่สมบูรณ์ออก หลังจากนั้นขวดจะรวมกันเป็นเส้นทางเดียว
9. รางจะลดขนาดลงสำหรับเคลื่อนที่ที่ละขวด

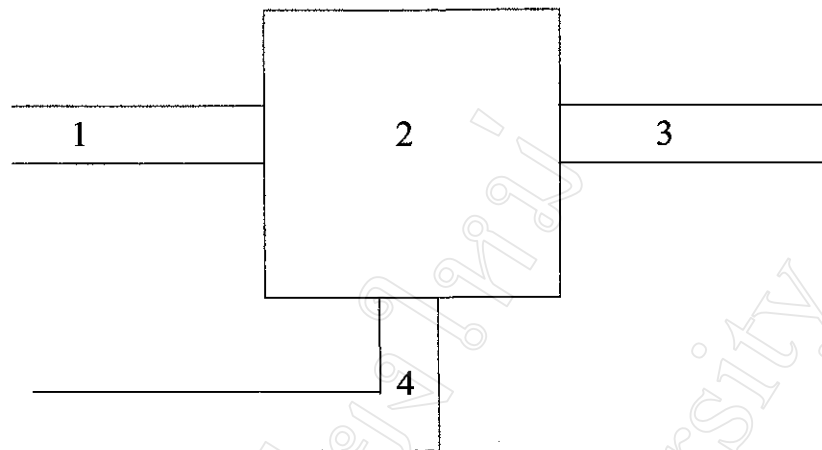
หมายเหตุ : หม้อน้ำทั้ง 5 ที่อยู่ภายในเครื่องล้างจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 80 องศาเซลเซียส

4. เครื่องตรวจสอบสภาพขวด

หน้าที่ : แยกขวดที่ไม่สมบูรณ์ออก เช่น ขวดสกปรก ขวดแตก ปากขวดบิ่น

รูปที่ 5.4 เครื่องตรวจสอบสภาพขวด





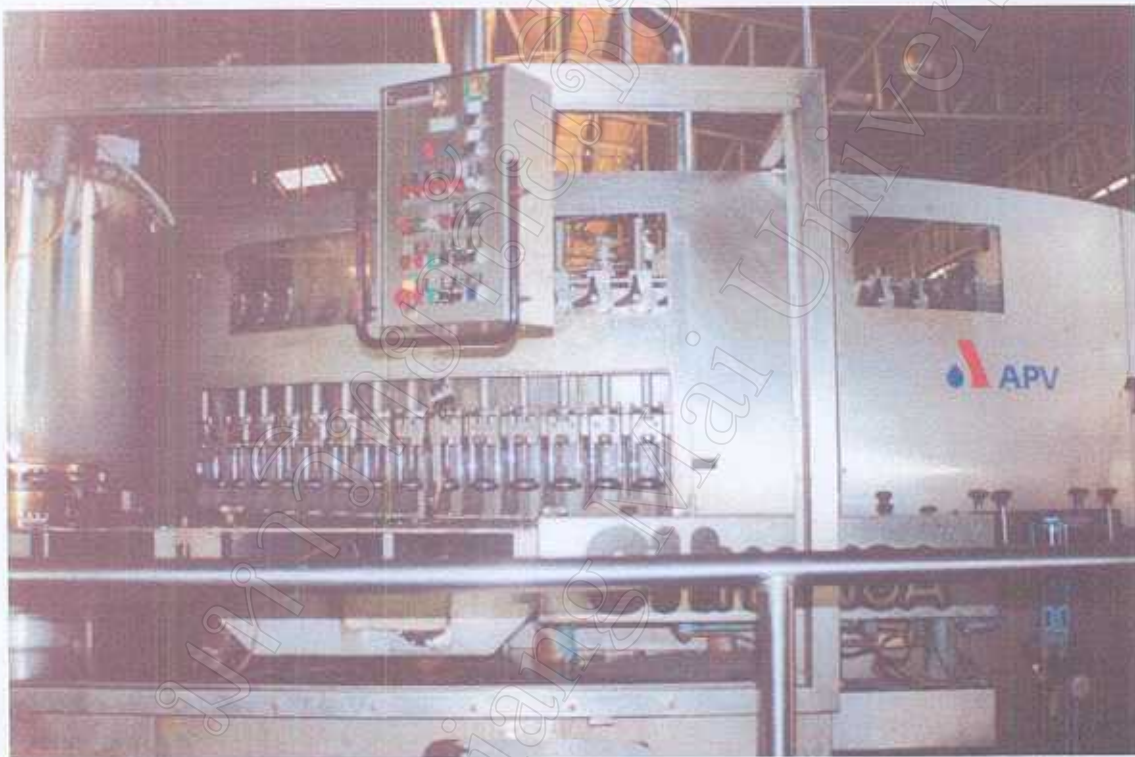
หลักการ

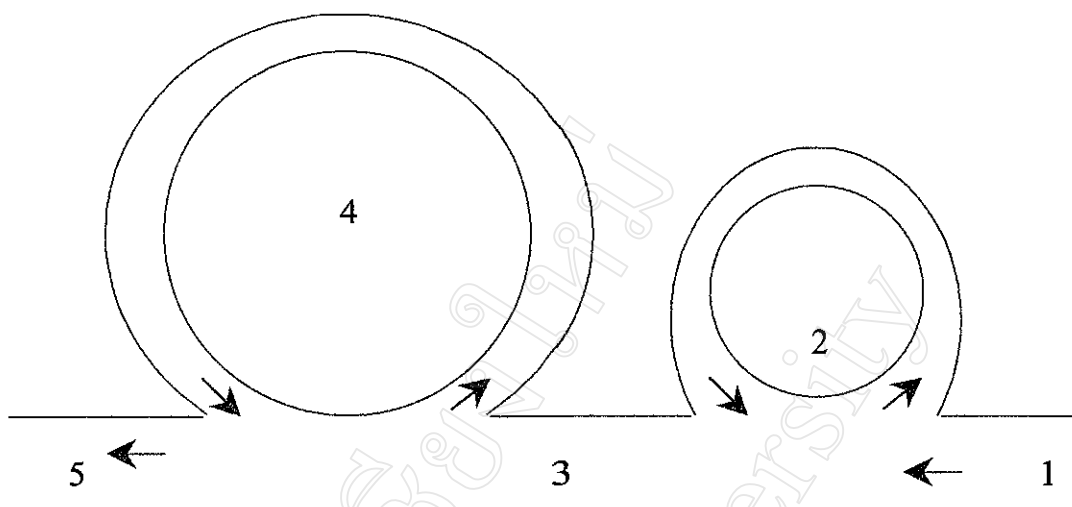
1. ขวดไหลเข้าเครื่องที่ละขวด
2. เครื่องตรวจสอบสภาพขวดมีกล้อง X-ray ที่ปากขวดและก้นขวด และจะแสดงผลทางจอภาพเป็นภาพปากขวด ก้นขวด จำนวนขวดที่เข้าเครื่องและจำนวนขวดที่ถูกคัดออก
3. ขวดที่สกปรกจะถูกคัดออกทาง 4
4. ขวดที่ผ่านการตรวจแล้วจะเคลื่อนที่ออกทาง 3

5. เครื่องบรรจุ (Filler)

หน้าที่ : บรรจุน้ำดื่มและโซดาลงขวด พร้อมทั้งฉีกฝาขวด

รูป 5.5 เครื่องบรรจุ (Filler)





หลักการ

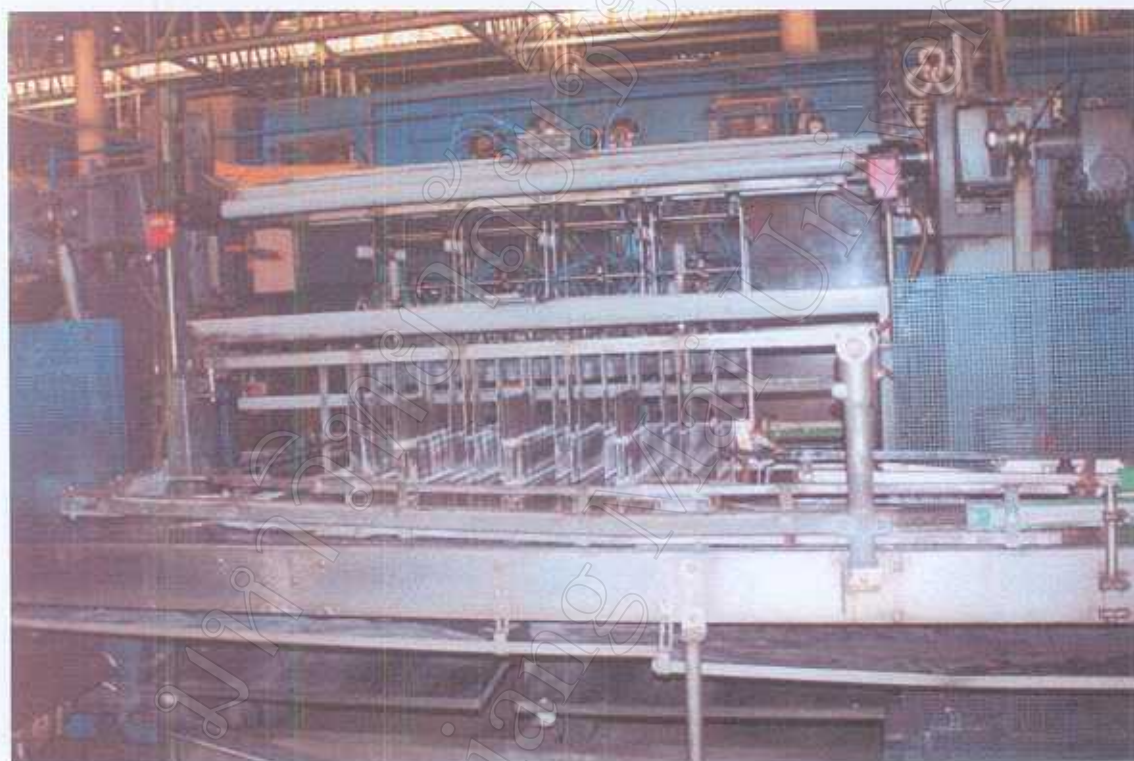
1. ขวดเปล่าที่ออกจากเครื่อง X-ray เคลื่อนที่เข้าสู่เครื่องบรรจุโดยสายพานตามลูกศร (←) แถวละ 1 ขวด โดยจะมีเฟืองตัวหนอนทำหน้าที่จัดระยะห่างของขวดให้สัมพันธ์กับระยะหัวฉีด
2. ที่ตำแหน่ง 2 ขวดเข้าเครื่องบรรจุที่มีหัวฉีดทั้งหมด 160 หัว ซึ่งเรียงตัวเป็นวงกลมรอบเครื่องบรรจุ และหมุนด้วยความเร็วรอบ 0.1 รอบต่อวินาที
3. ที่ตำแหน่ง 3 ขวดออกจากเครื่องบรรจุ เคลื่อนที่ในสายพานโดยมีเฟืองตัวหนอนทำหน้าที่จัดระยะของขวดอีกครั้งก่อนเข้าสู่เครื่องฉีกฝาต่อไป
4. ขวดเข้าสู่เครื่องฉีกฝาที่ตำแหน่ง 4 ซึ่งมีหัวฉีกฝาทั้งหมด 16 หัว หัวฉีกหมุนด้วยความเร็วรอบเดียวกับเครื่องบรรจุ
5. ที่ตำแหน่ง 5 ขวดอยู่ในสายพานหลังออกจากเครื่องฉีกฝา

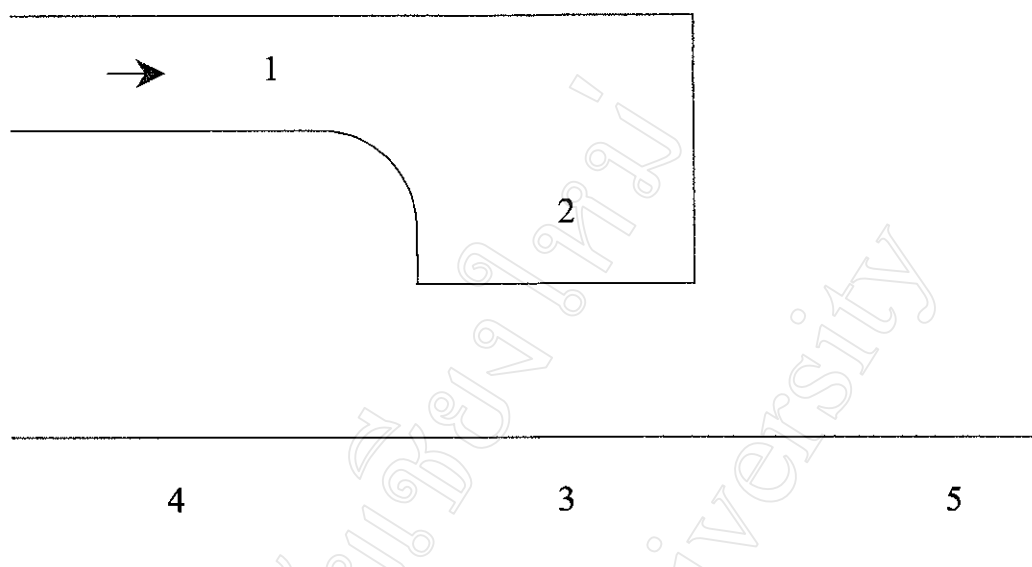
หมายเหตุ หลังจากทีขวดได้รับการบรรจุและฉีกฝาเรียบร้อยแล้ว จะเคลื่อนผ่านหัวฉีดระบายวันที่ผลิตไว้ที่ฝาขวด

6. เครื่องหยิบขวดน้ำเต็ม

หน้าที่ : หยิบขวดที่ผ่านการบรรจุแล้วลงลัง

รูป 5.6 เครื่องหยิบขวดน้ำเต็ม





หลักการ

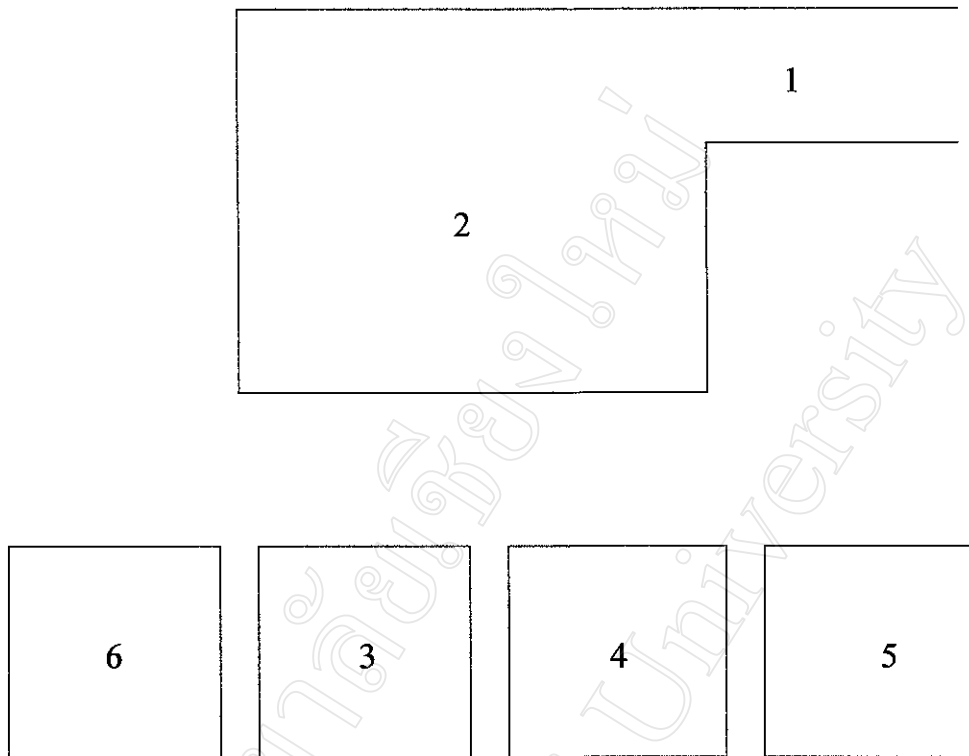
1. ขวดน้ำที่ผ่านการบรรจุแล้วเคลื่อนที่ในสายพาน เพื่อเข้าสู่เครื่องหยิบตาม ลูกศร (→) หลังจากผ่านพนักงานตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว
2. ขวดน้ำจะถูกจัดให้อยู่ในตำแหน่งที่พร้อมรอการหยิบลงถัง ณ ตำแหน่งที่ 2
3. ลิ้นเปล่าจากเครื่องล้างลิ้นจะถูกลำเลียงโดยสายพาน มายังตำแหน่งที่ 5 และจะปล่อยเข้าไปครวระ 4 ลิ้น
4. ที่ตำแหน่ง 2 ขวดจำนวน 16 ขวด จะถูกหยิบลงถังยังตำแหน่งที่ 3
5. ที่ตำแหน่ง 4 ลิ้นเคลื่อนที่ออกไปตามสายพาน

7. เครื่องหีบลังน้ำเต็ม

หน้าที่ : หีบลังน้ำที่บรรจุเรียบร้อยแล้ว ครั้งละ 4 ลังมาเรียงให้เป็น 1 พาเลท

รูป 5.7 เครื่องหีบลังน้ำเต็ม





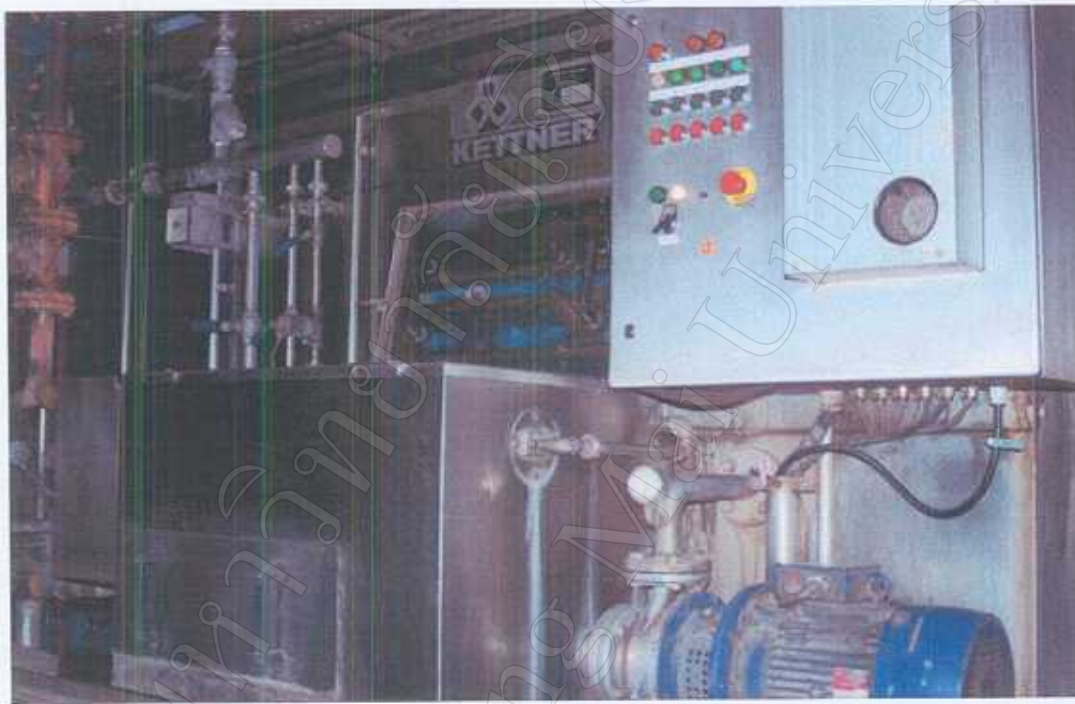
หลักการ

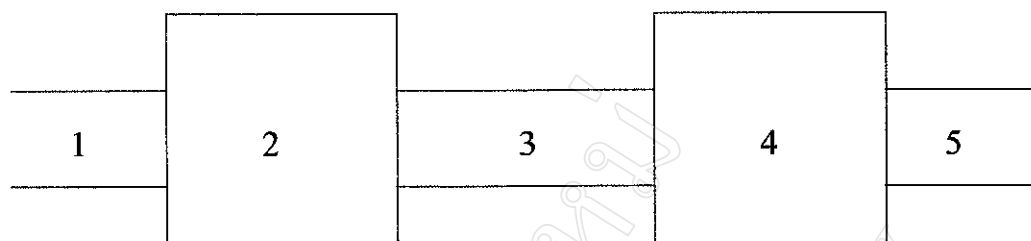
1. ที่ตำแหน่ง 1 ลังน้ำเต็มเคลื่อนที่ไปตามสายพานหลังจากออกจากเครื่องหยิบขวดน้ำเต็ม
2. ลังน้ำเต็มจะเข้ามายังตำแหน่งที่ 2 ที่ละ 4 ลัง จนครบ 8 ลัง จากนั้นเครื่องหยิบตั้งทั้ง 8 มาวางยังตำแหน่งที่ 3 ซึ่งจะมีฐานจากเครื่อง KETTER รออยู่ จนครบ 5 ชั้น หรือ 1 พาเลท
3. เมื่อลังครบ 1 พาเลทแล้วจะเคลื่อนที่มายังตำแหน่งที่ 4
4. เมื่อพาเลทเคลื่อนที่มายังตำแหน่งที่ 5 จะมีรถโฟล์คลิฟท์มาขนย้ายไปเก็บที่คลังสินค้า

8. เครื่องล้างล้าง

หน้าที่ : ทำความสะอาดถังที่ใช้แล้วก่อนที่จะนำกลับไปใช้ใหม่

รูป 5.8 เครื่องล้างล้าง

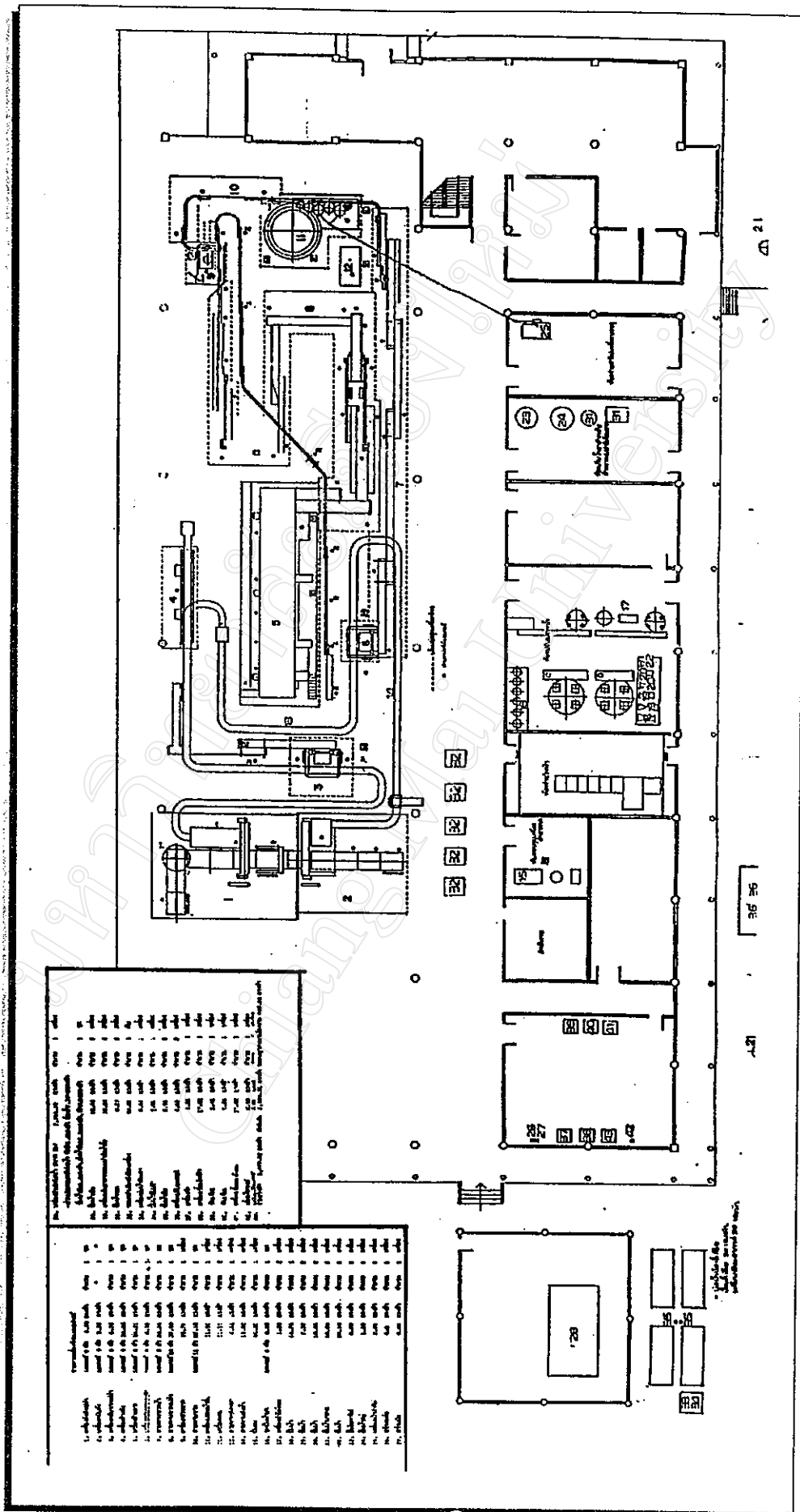




หลักการ

1. ลังเปล่าจากเครื่องหยิบขวดเปล่าออกจากคลัง เคลื่อนที่โดยสายพานเพื่อเข้าสู่เครื่องล้างล้าง ณ ตำแหน่งที่ 1 (ก่อนเข้าสู่ตู้ล้าง ลังจะเคลื่อนที่บนรางโค้งทำให้เศษขยะร่วงจากคลัง)
2. ลังเคลื่อนที่ต่อเข้าสู่เครื่องล้างที่ตำแหน่งที่ 2 ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีการล้างด้วยไอน้ำ
3. ลังเคลื่อนที่ออกจากส่วนที่มีการล้างด้วยไอน้ำผ่านสายพานที่ตำแหน่ง 3 เพื่อเคลื่อนที่สู่ตู้ล้างถัดไป
4. ตำแหน่งที่ 4 เป็นตำแหน่งที่มีการล้างด้วยน้ำธรรมดา
5. ลังออกจากเครื่องล้างพร้อมส่งไปยังเครื่องหยิบขวด ที่ผ่านการบรรจุลง ลังที่ตำแหน่ง 5

รูป 5.9 แบบแปลนพื้นที่แสดง รายละเอียดของเครื่องจักรที่ติดตั้ง



ชื่อเครื่องจักร	ชนิด	จำนวน	ขนาด	กำลัง	หมายเหตุ
1. เครื่องจักร
2. เครื่องจักร
3. เครื่องจักร
4. เครื่องจักร
5. เครื่องจักร
6. เครื่องจักร
7. เครื่องจักร
8. เครื่องจักร
9. เครื่องจักร
10. เครื่องจักร
11. เครื่องจักร
12. เครื่องจักร
13. เครื่องจักร
14. เครื่องจักร
15. เครื่องจักร
16. เครื่องจักร
17. เครื่องจักร
18. เครื่องจักร
19. เครื่องจักร
20. เครื่องจักร
21. เครื่องจักร
22. เครื่องจักร
23. เครื่องจักร
24. เครื่องจักร
25. เครื่องจักร
26. เครื่องจักร
27. เครื่องจักร
28. เครื่องจักร
29. เครื่องจักร
30. เครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร	ชนิด	จำนวน	ขนาด	กำลัง	หมายเหตุ
1. เครื่องจักร
2. เครื่องจักร
3. เครื่องจักร
4. เครื่องจักร
5. เครื่องจักร
6. เครื่องจักร
7. เครื่องจักร
8. เครื่องจักร
9. เครื่องจักร
10. เครื่องจักร
11. เครื่องจักร
12. เครื่องจักร
13. เครื่องจักร
14. เครื่องจักร
15. เครื่องจักร
16. เครื่องจักร
17. เครื่องจักร
18. เครื่องจักร
19. เครื่องจักร
20. เครื่องจักร
21. เครื่องจักร
22. เครื่องจักร
23. เครื่องจักร
24. เครื่องจักร
25. เครื่องจักร
26. เครื่องจักร
27. เครื่องจักร
28. เครื่องจักร
29. เครื่องจักร
30. เครื่องจักร

ตาราง 5.1 รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์

เครื่องจักรและอุปกรณ์	จำนวนมอเตอร์ (ตัว)	แรงม้า (hp)	จำนวนเครื่อง
1. เครื่องส่งลิ่งเปล่า	9	8.00	1 ชุด
2. เครื่องหยิบลิ่ง	9	8.29	1 ชุด
3. เครื่องหยิบขวดเปล่า	6	6.78	1 ชุด
4. เครื่องล้างลิ่ง	9	38.60	1 ชุด
5. เครื่องล้างขวด	5	26.21	1 ชุด
6. เครื่องหยิบขวดลิ่ง	6	6.78	1 ชุด
7. สายพานขวดน้ำ	7	28.24	1 ชุด
8. สายพานขวดเปล่า	23	37.50	1 ชุด
9. เครื่องตรวจขวด		16.75	1 เครื่อง
10. สายพานขวด	11	22.10	1 ชุด
11. เครื่องตรวจสอบน้ำดื่ม		22.92	1 เครื่อง
12. เครื่องผสม		22.52	1 เครื่อง
13. สายพานลิ่งเปล่า		4.48	1 เครื่อง
14. สายพานลิ่งน้ำ		13.00	1 เครื่อง
15. บั้มลม		60.32	1 เครื่อง
16. บ่อผสมสารเคมี	6	8.90	1 เครื่อง
17. เครื่องทำไอโซน		1.38	2 เครื่อง
18. บั้มน้ำ		14.75	2 เครื่อง
19. บั้มน้ำ		7.37	2 เครื่อง
20. บั้มน้ำ		10.05	2 เครื่อง
21. บั้มน้ำบาดาล		60.00	2 เครื่อง
22. บั้มน้ำ		20.10	1 เครื่อง
23. บั้มโซดาไฟ		0.90	1 เครื่อง
24. บั้มน้ำสมุนไพร		1.20	1 เครื่อง
25. เครื่องเป่าฝ้าย		2.95	1 เครื่อง
26. สว่านแท่น		4.00	1 เครื่อง
27. สว่านมือ		0.80	1 เครื่อง

28. เครื่องกำเนิดไอน้ำ ขนาด 357 ส่วนประกอบ หม้อไอน้ำ หัวฉีด 1.0 แรงม้า, ปั๊มน้ำ 0.37*2 แรงม้า , ปั๊มน้ำมัน 3.0 แรงม้า , เครื่องอุ่น น้ำมัน 12.06 แรงม้า		2,356.20	1 เครื่อง
29. ปั๊มน้ำเสีย		10.00	1 เครื่อง
30. เครื่องเติมอากาศระบบน้ำทิ้ง		10.00	2 เครื่อง
31. ปั๊มน้ำกรด		0.27	2 เครื่อง
32. รถยกลำเลียงสิ่งป้อนเครื่อง		90.00	5 คัน
33. เครื่องพ่นน้ำมันเตา		8.04	1 เครื่อง
34. ปั๊มน้ำมันเตา		1.00	1 เครื่อง
35. ปั๊มน้ำมัน		2.95	2 เครื่อง
36. หินเจียร		4.69	2 เครื่อง
37. เครื่องตัด		1.81	1 เครื่อง
38. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า		17.00	1 เครื่อง
39. หินเจียร		2.40	1 เครื่อง
40. หินเจียร		0.80	1 เครื่อง
41. เครื่องเชื่อมอาร์กอน		17.00	1 เครื่อง
42. เลื่อยจิ๊กซอร์		0.50	1 เครื่อง
43. เครื่องเชื่อมก๊าซ		2.02	1 เครื่อง

รวม

3,473.52 แรงม้า