

ตู้เย็น (REFRIGERATORS ELECTRICAL, DOMESTIC)

ตู้เย็นที่จำหน่ายในประเทศไทยในปลั๊กบ้านมีตั้งแต่ขนาดเล็ก 2.5 คิว จนถึงขนาดใหญ่ คือมากกว่า 20 คิวขึ้นไป และขนาดของตู้เย็นที่เป็นที่นิยมใช้ในปลั๊กบ้าน ได้แก่ ขนาด 5 คิว ถึง 6.5 คิว

ส่วนประกอบของตู้เย็น¹

ส่วนประกอบของตู้เย็น แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ 4 ส่วนคือ

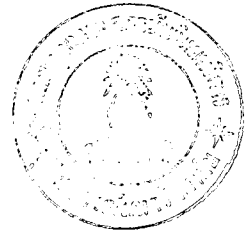
1. ชุดตู้
2. ชุดฝา
3. ชุดเครื่อง (system)
4. ชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ

แต่แต่ละส่วนจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ชุดตู้ ประกอบด้วย
 - 1.1 โครงตู้
 - 1.2 แผ่นหน้า
 - 1.3 แผ่นหลัง
 - 1.4 แผ่นใต้ตู้
 - 1.5 ถังน้ำ
 - 1.6 ฉนวนกันความร้อน

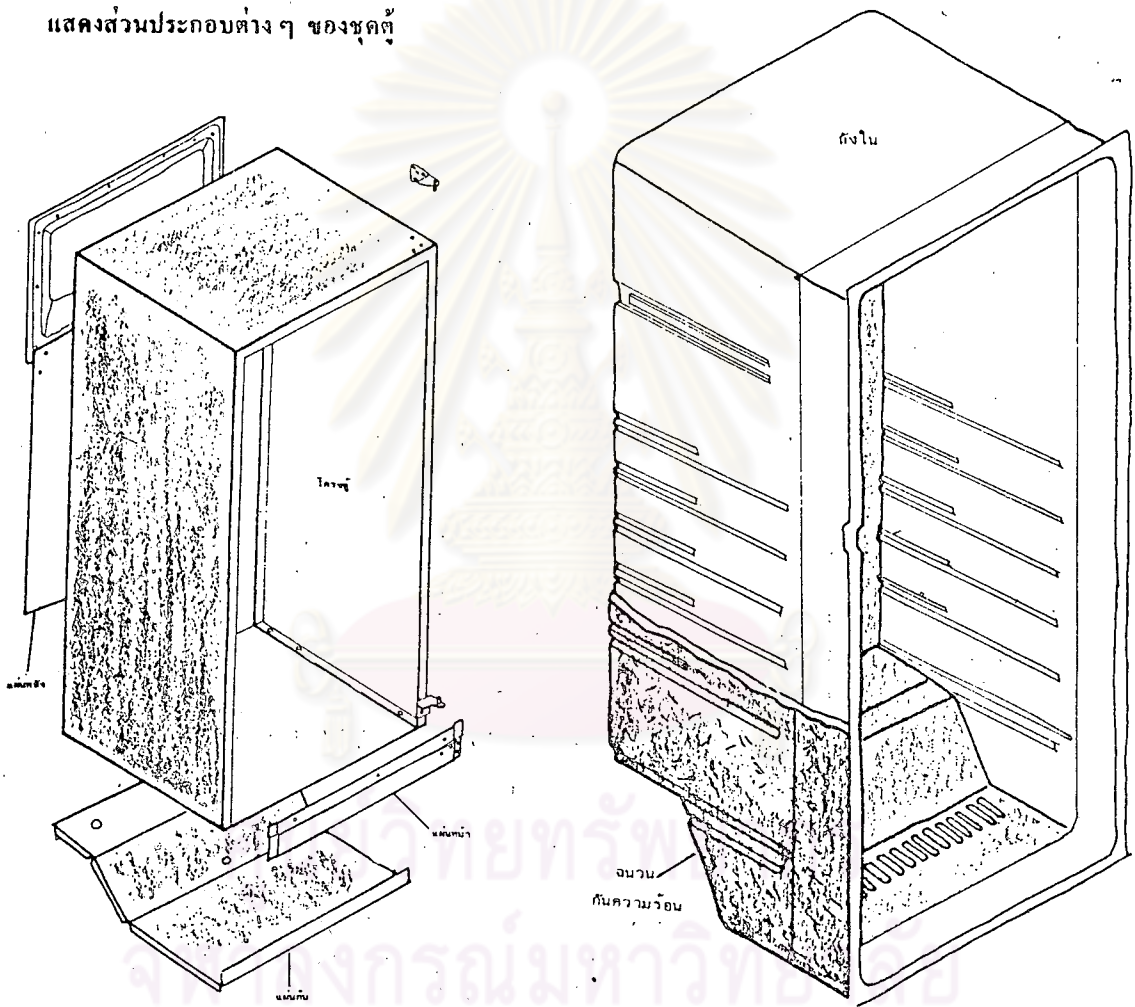
ในปลั๊กบ้าน โครงตู้ของตู้เย็นส่วนใหญ่เป็นแผ่นเหล็กแผ่นเดียว แล้วนำมาพับเป็นโครงตู้

¹"โรงงานซีบียูนิเวอร์แซลเฮลท์เฮาผลิตอะไรกัน." แมคคาณิค. พฤษภาคม 2523):



รูปที่ 2.1

แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของชุดตู้

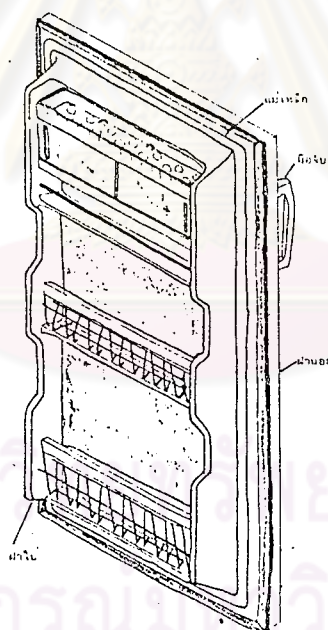


2. ชุดฝา ประกอบด้วย

- 2.1 ฝาใน
- 2.2 แม่เหล็ก
- 2.3 มือจับ
- 2.4 ฝานอก

ภาพที่ 2.2

แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของชุดฝา



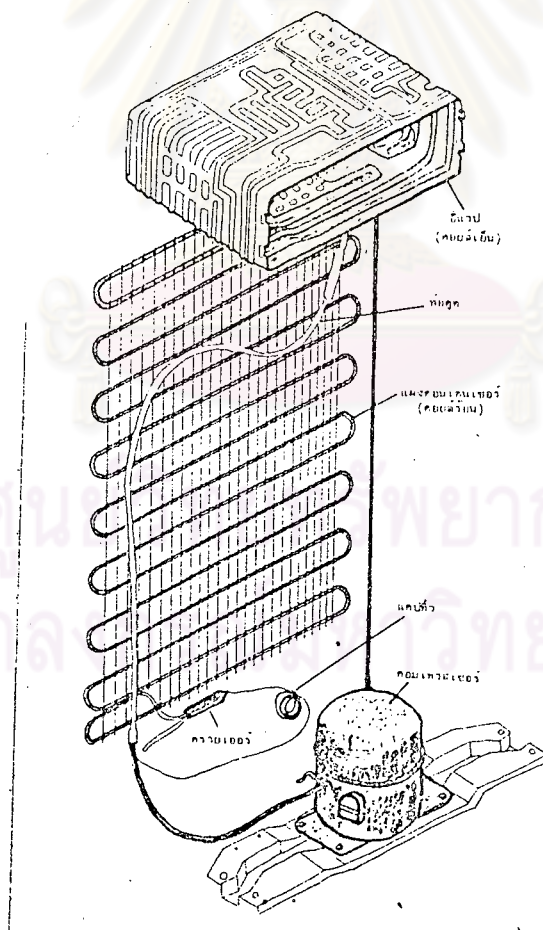
ศูนย์วิจัยวิทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ชุดเครื่อง (system) ประกอบด้วย

- 3.1 คอยล์เย็น
- 3.2 ท่อดูด (Suchon line)
- 3.3 แผง Condenser (คอยล์ร้อน)
- 3.4 ทรายเออร์
- 3.5 แคปทิว
- 3.6 Compressor

ภาพที่ 2.3

แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของชุดเครื่อง



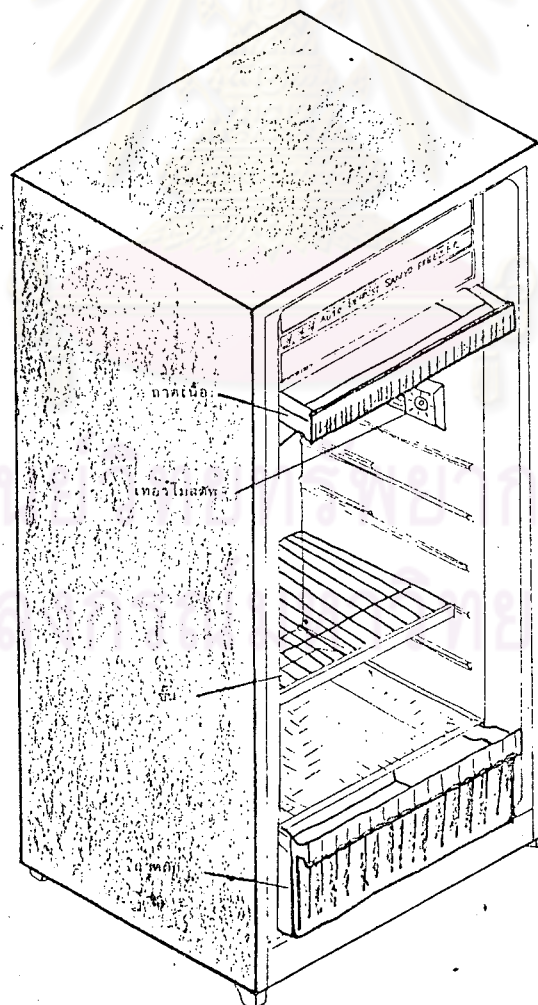
4. ชุดอุปกรณ์ ประกอบด้วย

- 4.1 ถาดเนื้อ
- 4.2 เทอร์โมสติก
- 4.3 ชั้นวางของ
- 4.4 ถาดผัก

หมายเหตุ : ชุดอุปกรณ์ในปัจจุบันอาจมีส่วนประกอบเพิ่มเติมมากกว่าเดิม

ภาพที่ 2.4

แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของชุดอุปกรณ์



ก่อนปี 2506 ตู้เย็นที่ใช้ในประเทศทั้งหมดต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ เพราะความต้องการใช้ตู้เย็นในระบะนั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลายประกอบกับรัฐบาลมิได้มีมาตรการกีดกันการนำเข้าตู้เย็นจากต่างประเทศแต่อย่างใด สิ่งยังไม่มั่นคงลงทุนผู้ใดสนใจจะตั้งโรงงานผลิตตู้เย็นป้อนตลาดในกรุงเทพฯ

จนกระทั่งวันที่ 1 กันยายน 2506 บริษัทชินโยยูนิเวอร์แซล อีเล็กทริก จำกัด (เดิมชื่อบริษัทยูนิเวอร์แซลอีเล็กทริก จำกัด พ.ศ. 2511 ได้ร่วมหุ้นกับบริษัทชินโยอีเล็กทริก จำกัด จึงได้กลายเป็นบริษัทชินโยยูนิเวอร์แซลอีเล็กทริก จำกัด) ได้รับการส่งเสริมจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ให้ผลิตตู้เย็นเพื่อจำหน่ายในประเทศเป็นบริษัทแรก ทั้งนี้เป็นไปตามนโยบายผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ซึ่งแผนพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับแรกได้กำหนดแนวทางไว้ ในเวลาต่อมาก็มีผู้มาขอรับการส่งเสริมการลงทุนอีกหลายราย เพื่อผลิตตู้เย็นออกจำหน่ายภายในประเทศ ปัจจุบันมีผู้ผลิตที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนทั้งสิ้น 6 ราย ได้แก่

1. บริษัท กมลลู่โกศลอุตสาหกรรม จำกัด
2. บริษัท กัมบงอีเลคทริกแมนูแฟคเจอร์ จำกัด
3. บริษัท ชินโยยูนิเวอร์แซลอีเลคทริก จำกัด
4. บริษัท ไทยโตชิบาอุตสาหกรรม จำกัด
5. บริษัท เพคเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด
6. บริษัท แอดมิรัล ประเทศไทย จำกัด

ในปี 2505 ประเทศไทยสั่งตู้เย็นเข้ามา 7,433 เครื่อง แม้ว่าจะมีโรงงานประกอบตู้เย็นในปี 2506 แต่ปริมาณการนำเข้าก็ยังเพิ่มขึ้นเนื่องจากตู้เย็น เริ่มเป็นสินค้าที่ต้องมีไว้ใช้ในครัวเรือน อีกประการหนึ่งเพราะตู้เย็นที่ผลิตในประเทศ ในช่วง พ.ศ. 2506-2512 ซึ่งไม่เป็นที่นิยมของผู้ใช้ทั่วไป จนมาถึงในระยะ 7-8 ปีต่อมา ได้มีการพัฒนาเทคนิคการผลิตใหม่ ๆ พร้อมกับรูปแบบที่ทันสมัย จึงทำให้ได้รับความนิยมจากผู้ซื้อในประเทศมากขึ้น ในปี 2512 เป็นปีที่ประเทศไทยสั่งซื้อตู้เย็นเข้ามาจากต่างประเทศมากที่สุดถึง 50,907 เครื่อง หลังจากนั้นการนำเข้าตู้เย็นเข้าก็มีแนวโน้มลดลงตลอดมา ตู้เย็นที่นำเข้ามาจากต่างประเทศส่วนใหญ่มาจาก อิตาลี ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน เยอรมันตะวันตก สวีเดน ฯลฯ

ในปัจจุบัน การนำเข้าและส่งออกตู้เย็นสำเร็จรูปตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2525 จากตารางที่ 2.1 จะเห็นว่าปริมาณการส่งออกมีแนวโน้มจะเพิ่มสูงขึ้น และตัวเลขการนำเข้ามี

ปริมาณแนวโน้มนลดลง นับตั้งแต่ปี 2522 เป็นต้นมา

ตารางที่ 2.1 การนำเข้าและส่งออกตู้เย็นสำเร็จรูป (ตู้)

ปี พ.ศ.	การนำเข้า		การส่งออก	
	ปริมาณ (ตู้)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ตู้)	มูลค่า (บาท)
2520	12,347	40,493,426	2,008	4,648,142
2521	13,502	55,855,315	2,075	5,163,142
2522	14,663	63,115,424	4,715	14,186,238
2523	8,810	39,598,946	17,577	55,163,300
2524	7,611	44,045,292	27,645	94,921,718
มีค. 2525	1,133	7,174,149	2,879	11,205,460

ที่มา* ฝ่ายสถิติ กรมศุลกากร

การผลิต

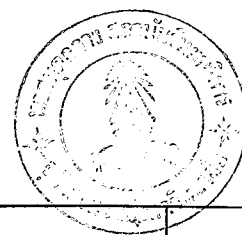
โรงงานที่ทำการผลิตตู้เย็นในประเทศมีขั้นตอนในการผลิตต่างระดับกันไป โรงงานหลาย ๆ โรงงานได้ลงทุนเพื่อผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ เองหลายอย่าง ชิ้นส่วนประกอบและอุปกรณ์บางอย่างที่มีความละเอียดอ่อนและมีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก เช่น ทวอกอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ยังต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ บางโรงงานจะทำการผลิตในลักษณะที่เรียกว่าการประกอบเท่านั้น โดยการนำชิ้นส่วนประกอบและอุปกรณ์ต่าง ๆ จากต่างประเทศมาประกอบเข้ากับโครงตู้เย็นซึ่งผู้ผลิตทำการผลิตขึ้นเองหรือว่าจ้างโรงงานอื่นผลิตให้

จำนวนโรงงาน จำนวนเงินทุนและจำนวนคนงาน

ปัจจุบันมีโรงงานผู้ผลิตตู้เย็นทั้งหมด 10 โรงงาน เป็นโรงงานที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนเพียง 6 โรงงาน มีทั้งโรงงานที่ทำการผลิตตู้เย็นเฉพาะยี่ห้อที่ตนเองจำหน่าย และโรงงานที่รับจ้างผลิตตู้เย็นให้กับผู้จำหน่ายอื่น ๆ ด้วย สำหรับรายละเอียดของจำนวนเงินทุน และจำนวนคนงานของผู้ผลิตแต่ละรายมีแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2

จำนวนโรงงาน เงินทุนและคนงาน



ชื่อผู้ผลิต	เงินทุนจดทะเบียน (ล้านบาท)	อัตราการการลงทุน		จำนวน คนงาน
		ไทย (ร้อยละ)	ต่างชาติ(ร้อยละ)	
1. บ.กมลสุโกศลอุตสาหกรรม จำกัด	5.0*	92.0	8.0 (สหรัฐฯ)	106*
2. บ.กันยงอีเลคตริก แมนูแฟคเจอร์ จำกัด	16.2*	61.1	37 (ญี่ปุ่น) 1.9 (ไต้หวัน)	372*
3. บ.คอนโซลลิเตดเต็ด อีเลคตริก จำกัด	25.0*	100	-	157*
4. บ.ซันโยยูนิเวอร์แซล อีเลคตริก จำกัด	18.9*	51	48.5 (ญี่ปุ่น) 0.5 (สหรัฐฯ)	1,500*
5. บ.เอพีเนชั่นแนลอีเลคตริก จำกัด	40.0*	55	45 (ญี่ปุ่น)	253*
6. บ.ไทยโตชิบา อุตสาหกรรม จำกัด	30.0*	50	50 (ญี่ปุ่น)	622*
7. ** บ.ธานินทร์อุตสาหกรรม จำกัด	20.0*	100	-	1,100*
8. บ.เฟดเดอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด	21.96*	61	19.5 (ฮ่องกง) 19.5 (ฟิลิปปินส์)	209*
9. บ.แอดมิรัลประเทศไทย จำกัด	10.0*	100	-	253*
10. อิตาซี คอนซูมเมอร์โปรดักส์ จำกัด	35.0*	51	49 (ญี่ปุ่น)	454*
รวม	222.06	-	-	5,026

ที่มา: บริษัทผู้ผลิต

กองควบคุมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สำนักงานรัฐมนตรี

หมายเหตุ: * เป็นข้อมูลรวมของผลิตภัณฑ์ทุกชนิดของผู้ผลิต

ผู้ผลิตในลำดับที่ 1, 2, 4, 6, 8 และ 9 ได้รับการส่งเสริมการลงทุน

** เป็นตัวเลขปี 2525

วัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตตู้เย็นมีทั้งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและที่ผลิตขึ้นเองภายในประเทศ เช่นชิ้นส่วนพลาสติก ยาง ลายไฟ และชิ้นส่วนโลหะต่าง ๆ เป็นต้น ชิ้นส่วนที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศส่วนใหญ่เป็นพวกอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้า ส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบความเย็นและอุปกรณ์ตกแต่งประดับภายในตู้ วัตถุดิบที่สำคัญเช่น COMPRESSOR, THERMOSTAT, CONDENSER, EVAPORATOR เม็ดพลาสติกและน้ำยา โฟลิวอร์เทนโพล เป็นต้น

กำลังการผลิตและปริมาณการผลิต

โรงงานผลิตตู้เย็นได้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นทั้งจำนวนและขนาดของโรงงาน ทำให้กำลังการผลิตขยายตัวเพิ่มขึ้น เพื่อสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตให้ทันกับปริมาณความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ ปัจจุบันผู้ผลิตตู้เย็นทั้ง 10 ราย มีกำลังผลิตรวมเป็นประมาณปีละ 475,000 ตู้

สำหรับปริมาณการผลิตตู้เย็นมีปริมาณเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงมากทุกปี ซึ่งปริมาณการผลิตนี้เป็นปริมาณการผลิตเพื่อจำหน่ายทั้งตลาดในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รายละเอียดของปริมาณการผลิตมีดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ปริมาณการผลิตตู้เย็น

ปี พ.ศ.	ปริมาณการผลิต (ตู้)	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
2517	57,362	-
2518	77,409	+34.9
2519	99,776	+28.9
2520	113,699	+14.0
2521	149,746	+31.7
2522	202,107	+35.0
2523	268,024	+32.6
2524	281,725	+5.1

ที่มา: บริษัทผู้ผลิต

การใช้กำลังการผลิต

การใช้กำลังการผลิตของผู้ผลิตผู้เป็นแต่ละรายนั้น มีอัตราส่วนการใช้กำลังการผลิตต่าง ๆ กันไป บางรายที่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ จะมีการใช้กำลังการผลิตในอัตราที่สูงถึงร้อยละ 88.72 บางรายที่เป็นผู้ผลิตรายเล็กก็ใช้กำลังการผลิตเพียงร้อยละ 30.38 ของกำลังการผลิตเท่านั้น เมื่อคิดรวมทั้งอุตสาหกรรมผู้เป็นแล้วจะมีการใช้กำลังการผลิตรวมเป็นร้อยละ 59.31 ของกำลังการผลิตทั้งหมดเพราะการนับกำลังการผลิตของโรงงานนั้นอาจนับตลอด 24 ชม.ทำงาน แต่ในความเป็นจริงแล้วอาจไม่ผลิตจริงครบตาม 24 ชม.ทำงาน ดังนั้นการใช้กำลังการผลิตจึงค่อนข้างต่ำดังกล่าว

ตลาดต่างประเทศของผู้เป็นมีแนวโน้มดีขึ้นเรื่อย ๆ เพราะผู้ผลิตหลายรายได้พยายามหาตลาดในต่างประเทศเพื่อส่งผู้เป็นไปจำหน่ายเพิ่มขึ้น รัฐบาลได้ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยการชดเชยภาษีอากรต่าง ๆ ให้แก่ผู้ผลิตและผู้ส่งออกผู้เป็นด้วย สำหรับตลาดที่สำคัญในการส่งผู้เป็นออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ได้แก่ บังคลาเทศ อองกง ญี่ปุ่น ลาว เนปาล โอมาน ปากีสถาน ศรีลังกา และไนจีเรีย เป็นต้น ซึ่งมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกดังนี้คือ

<u>ประเทศ</u>	<u>ปริมาณ (ตู้)</u>	<u>มูลค่า (บาท)</u>
บังคลาเทศ	150	608,105
พม่า	8	61,360
อองกง	1,001	2,814,772
อินเดีย	1	10,339
ญี่ปุ่น	19	91,024
ลาว	53	485,322
มาเลเซีย	2	21,832
เนปาล	22	137,652
โอมาน	261	938,561
ปากีสถาน	384	1,588,444
ซาราวัก	2,713	9,191,207
ศรีลังกา	3,491	13,383,931

<u>ประเทศ</u>	<u>ปริมาณ (ตู้)</u>	<u>มูลค่า (บาท)</u>
เวียดนาม	3	61,919
สหรัฐอเมริกา	1	9,340
ไนเจอร์	2,710	9,531,494
ไนซีเรีย	16,826	56,004,416
รวม	27,645	94,921,718

ที่มา: ฝ่ายสถิติ กรมศุลกากร

และสถิติการส่งออกตู้เย็นไปยังต่างประเทศ มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4

ปริมาณและมูลค่าการส่งออกของตู้เย็น

ปี	ปริมาณการส่งออก (ตู้)	มูลค่า (บาท)
2517	893	2,132,032
2518	870	2,032,455
2519	2,430	6,440,668
2520	2,006	4,648,142
2521	2,075	5,163,142
2522	4,715	14,186,238
2523	17,577	55,163,300
2524	27,655	94,921,718

ที่มา: ฝ่ายผลิต กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

011352

117521208

จากปริมาณการผลิตตู้เย็นของผู้ผลิตในประเทศ ปริมาณการนำเข้าตู้เย็นและปริมาณการส่งออกตู้เย็น ก็สามารถหาปริมาณความต้องการของตู้เย็นภายในประเทศได้ โดยนำปริมาณการผลิตรวมกับปริมาณการนำเข้า และหักด้วยปริมาณการส่งออก ดังนั้นปริมาณความต้องการในประเทศโดยประมาณ มีรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 2.5

ปริมาณความต้องการตู้เย็นในประเทศ

ปี	ปริมาณความต้องการ (ตู้)	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
2517	81,125	-
2518	91,203	+12.8
2519	108,634	+19.1
2520	124,040	+14.2
2521	163,328	+31.7
2522	212,055	+29.8
2523	259,257	+22.3
2524	261,715	+0.9

ที่มา: กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

หมายเหตุ: เป็นตัวเลขประมาณ

กรรมวิธีการผลิต

1. การประกอบโครงตู้เย็น

1.1 การทำโครงเหล็ก เริ่มโดยนำแผ่นเหล็กมาตัดเพื่อทำเป็นโครงสร้างของตู้เย็น คือตัวตู้ บานประตูและฝาบานของตู้เสร็จแล้วจึงนำแผ่นเหล็กที่ตัดไปพับขึ้นรูป ตกแต่งส่วนต่าง ๆ ให้เรียบร้อยแล้วตรวจสอบความเรียบร้อย

1.2 การพันลวดโครงตู้เริ่มจากนำชิ้นส่วนของโครงตู้ไปล้างไขมัน ชุ่มลวดเคมิกัน ลินมและอบความร้อนแล้วจึงนำเข้าห้องพันลวด แผนกพันลวดจะตรวจสอบคุณภาพความคงทนของลวดและ

ความแตกแยกของสี

1.3 การประกอบจนวนกันความร้อน เริ่มจากหน้าแผ่นพลาสติก A.B.S ซึ่งขึ้นรูปเป็นฝาด้านในของตู้ประกอบเข้ากับตัวตู้แล้วบรรจุสาร "ยูรีเทน" เข้าไปในตัวตู้ แล้วตรวจสอบความเรียบร้อยและความแข็งแรงของยูรีเทนโฟมซึ่งเป็นน้ำยาสำหรับฉีดเข้าไปในตัวตู้เย็น ซึ่งจะแข็งตัวอยู่ภายใน และทำหน้าที่เป็นฉนวนกันความร้อน

1.4 การตกแต่ง ได้แก่การติดผิวพลาสติกเข้ากับฝาด้านบนและใส่ฉนวนกันความร้อน ประกอบแผ่นพลาสติก A.B.S ทางด้านในของฝาประตูแล้วติดขอบยางประตู

1.5 การประกอบชิ้นสุดท้าย ได้แก่การประกอบส่วนต่าง ๆ ของโครงตู้เข้าด้วยกัน ทดสอบความคงทนของขอบยางประตูและการดูดของแม่เหล็กที่ขอบยางว่าปิดสนิทเรียบร้อยหรือไม่ แล้วตรวจสอบขนาดของตู้เย็นต่อไป

2. การประกอบอุปกรณ์ทำความเย็น

แบ่งการประกอบออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้าน High Side คือแผนกที่ประกอบ Condenser และ Compressor เข้าด้วยกัน แล้วตรวจสอบอย่างละเอียดก่อนนำเข้าไปประกอบกับตัวตู้

2.2 ด้าน Low Side คือแผนกที่ประกอบ Evaporator กับ Suction Line (ท่อดูด) เข้าด้วยกัน

เมื่อเสร็จแล้วจึงนำตู้สำเร็จรูป ด้าน Low Side และด้าน High Side มาประกอบเข้าด้วยกัน และเชื่อมรอยต่อต่าง ๆ ของท่อติดตั้งระบบการควบคุม ต่อสายไฟตามวงจรที่ได้แสดงไว้ที่ด้านหลังของตู้ทุก ๆ แบบ ตรวจสอบความเรียบร้อยแล้วจึงดูดอากาศภายในระบบเครื่องให้เป็นสุญญากาศ แล้วฉีดน้ำยาเข้าไปในเครื่อง ตรวจสอบน้ำยาแล้วส่งไปยังแผนกตรวจสอบคุณภาพเพื่อ

1. ตรวจสอบความเรียบร้อยภายนอกของชิ้นส่วนที่ประกอบขึ้นมา
2. ตรวจสอบความเรียบร้อยภายในทุกส่วนของการประกอบ
3. ตรวจสอบรอยร้าวต่าง ๆ ของการเชื่อม
4. ตรวจสอบความต้านทานของกระแสไฟฟ้า
5. ตรวจสอบอุณหภูมิภายในตู้ของแต่ละแบบตามที่มาตรฐานกำหนด เสร็จแล้วส่งแผนกบรรจุเพื่อการบรรจุหรือการจำหน่ายต่อไป

แผนผังกรรมวิธีการผลิตตู้เย็น

