

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อุปกรณ์คัมม้น้ำ, อุ่นน้ำ และอุ่นนมสำหรับทารกและเด็กอ่อน



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2533 - 2534

๒๓๓
๒๕๓๓ - ๒๕๓๔

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 86624
วัน,เดือน,ปี 30 S.A. 2551

ที่ ๑๓
b. 108681๗๙
i.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ต้มน้ำ, อุณหภูมิ
และอุณหภูมิ สำหรับทารกและเด็กอ่อน

นักศึกษา นาย อนิวรรณ หิรัญศัพท์ รหัส 27 23 27

ปีการศึกษา 2533 - 2534 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

บทคัดย่อ

การคั้นน้ำนมแม่เป็นอาหารที่ดีที่สุดสำหรับทารกและแม่ แต่เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทำให้แม่ไม่ค่อยมีเวลามากนัก และยังไม่มียุกรณ์ที่สามารถจะตอบสนองความต้องการของแม่ได้อย่างเหมาะสม ในการที่จะชงนมผสม และอุณหภูมิจากทารกจากการวิเคราะห์สามารถสรุปผลนำมาออกแบบได้ดังนี้

อุปกรณ์ต้มน้ำเดิมมักมีความจุน้ำมาก และมีขนาดไม่เหมาะสมกับการใช้งาน จึงออกแบบให้มีส่วนต้มน้ำโดยบรรจุได้ 1.500ม.ล และมีอุปกรณ์สำหรับปรับขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งาน และเนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ในการอุ่นน้ำเดิมนั้นร้อนเกินไป จึงมีการใช้เทอร์โมสแตตในการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ประมาณ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะสมกับความต้องการของทารก และมีพัดลมและช่องระบายความร้อน เพื่อทำการลดอุณหภูมิ จากน้ำเดือดลงมาให้เหมาะสมกับความต้องการของทารก นอกจากนี้ในส่วนของอุปกรณ์อุ่นนม ซึ่งใช้สำหรับอุ่นนมให้พร้อมเตรียมให้ทารกบริโภค มีการออกแบบให้มีฝาครอบเอาไว้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและป้องกันน้ำกระเด็นหก อีกทั้งยังมีส่วนที่เป็นฐานรองซึ่งจะทำให้สามารถหยิบขวดนมได้สะดวกยิ่งขึ้น ในการนี้มีการออกแบบโดยการรวมเอาอุปกรณ์ทั้งสองนี้ ซึ่งมีการใช้งานที่ไปด้วยกันได้ดี เพื่อให้เกิดความคล่องตัว ความสะดวกสบาย และความประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกทั้งยังมีการออกแบบอุปกรณ์ชิ้นนี้ให้เรียบง่าย เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และในการทำความสะอาดได้ง่าย อีกทั้งมีการออกแบบให้มีช่องเก็บสายไฟอย่างมิดชิดเมื่อไม่ใช้งาน เพื่อความสะดวกและปลอดภัย นอกจากนี้มีการออกแบบให้เข้ากับอุปกรณ์อื่น ๆ ภายในบ้าน และมีสัญลักษณ์และหลอดไฟเพื่อสื่อถึงการทำงานของเครื่อง ส่วนสีที่ใช้จะเป็นสีโทนขาว และทำด้วยพลาสติก เพื่อความกลมกลืนและเหมาะสมในการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันมารดาส่วนใหญ่จะเข้าใจถึงประโยชน์ของนมแม่ และพยายามที่เลี้ยงลูกด้วยนมตนเองให้นานที่สุด แต่เนื่องจากสภาวะทางเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมืองใหญ่ ๆ เช่น กรุงเทพฯ และเนื่องจากเหตุผลทางสังคม ซึ่งมีผลทำให้มารดาต้องออกทำงานนอกบ้านเพื่อหารายได้มาสมทบจุนเจือครอบครัวด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้นมผสมเลี้ยงทารก อย่างน้อยก็ในช่วงเวลาที่มารดาไม่อยู่บ้าน นอกจากนี้ อิทธิพลจากการโฆษณาของบริษัทผลิตและจำหน่ายน้ำนมผสม ทำให้ใช้น้ำนมผสมมากขึ้นในหมู่ประชากรที่อยู่ในเมือง

อย่างไรก็ดี การใช้นมผสมเลี้ยงทารก และเด็กอ่อนนี้ มีปัญหาต่าง ๆ มากมายซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อทารกได้ ถ้ามารดาขาดความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้นมและวิธีการเตรียมที่ถูกต้อง การใช้น้ำนมผสมที่ไม่ถูกส่วน และการเตรียมที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ทารกต้องป่วยด้วยโรคท้องร่วงซึ่งทำให้เกิดภาวะทุพโภชนาการตามมา ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของเด็กต่อไป และเนื่องจากเด็ก คือ ผู้ที่จะเติบโต เป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้า หรือเป็นอนาคตของชาติ ผู้เป็นพ่อแม่ย่อมจะต้องรัก ห่วงใย และต้องการแสวงหาสิ่งที่ดีที่สุด สำหรับบุตรหลานของคนด้วยเหตุนี้ จึงต้องศึกษาและเลือกหาอุปกรณ์ เครื่องใช้ที่สะดวกสบาย มีคุณค่า และปลอดภัยต่อบุตรหลานของตน

การออกแบบอุปกรณ์ดื่มน้ำสุกอุ่น และอุ่นนมสำหรับทารก และเด็กอ่อนนี้จึง เป็นอุปกรณ์ที่จะตอบสนองความต้องการของมารดาได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถให้ประโยชน์ทั้งทางด้านความสะดวก รวดเร็ว และความปลอดภัยต่อผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังเป็นผลดีต่อสุขภาพของทารกเองอีกด้วย

อนุมัติ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์



อาจารย์ สมเกียรติ ไครพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คานา	ค
อนุมติผล	ง
<u>บทที่ 1</u>	
บทนำ	1
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางการแก้ปัญหา	3
ขอบเขตของโครงการ	4
ความเป็นไปได้ของโครงการ	5
แนวทางการศึกษาวิจัย	6
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7
<u>บทที่ 2</u> การค้นคว้า - วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	
2.1 การศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	8
2.1.1 การต้มน้ำอัดลมชนิดแบบปล่อยน้ำด้วยแรงกดอากาศ	8
2.1.2 เครื่องอุ่นนม	9
2.1.3 เครื่องต้มกาแฟ	10
2.1.4 เครื่องนึ่งขวดนม	11
2.2 การศึกษาเกี่ยวกับผู้บริโภค	12
2.2.1 ชนิดของนมผสม	12
2.2.2 การเลือกชนิดของนมผสม	12
2.2.3 วิธีการชงนมและถวายน้ำเชื้อ	14
2.2.4 ปริมาณน้ำนมที่จะให้ทารกรับประทาน	15
2.2.5 ข้อมูลขวดนมและอุปกรณ์ประกอบ	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของงานวิจัยที่จัดทำขึ้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6	พฤติกรรมในการชงนม	17
2.2.7	สัดส่วนผู้บริโภค	18
2.3	การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์	20
2.3.1	ข้อมูลเกี่ยวกับขบวนการความร้อน	21
2.3.2	ข้อมูลเทอร์โมสแตต	27
2.3.3	วิเคราะห์การเลือกใช้สวิตช์ปิด-เปิด	30
2.3.4	ข้อมูลเรื่องพัคลม	31
2.3.5	วิเคราะห์-สรุป ชนิดของพัคลม	33
2.4	การศึกษาวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต	34
2.4.1	ชนิดของพลาสติก	34
2.4.2	โลหะแผ่น เหล็ก อลูมิเนียม สแตนเลส	40
2.4.3	กรรมวิธีการผลิตของพลาสติก	41
2.5	วิเคราะห์เลือกใช้วัสดุ	44
2.5.1	วิเคราะห์เลือกใช้วัสดุทำ	44
2.5.2	วิเคราะห์เลือกใช้วัสดุทำ แผ่นนำความร้อน	45
2.5.3	วิเคราะห์เลือกใช้วัสดุส่วนบรรจุน้ำร้อน	46
2.5.4	วิเคราะห์การเข้ากับตัวผลิตภัณฑ์	47
<u>บทที่ 3</u>	<u>การออกแบบและการพัฒนาแบบ</u>	
	แนวความคิดในการออกแบบ	48
	การจัดวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์เพื่อการออกแบบ	49
	IDEA SKETCH	51
	IDEA DEVELOPE	52
	FINAL SKETCH	53
	FINAL DEVELOPE	54
	FINAL DESIGN	55
<u>บทที่ 4</u>	<u>การแสดงผลแผนภาพเสนองาน</u>	
	ภาพเสนองาน รูปด้านและทัศนียภาพ	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเสนาಂಗาน ภาพประกอบ	59
ภาพเสนาಂಗาน การอ้างอิงงาน	60
ภาพเสนาಂಗาน ระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์	61

บทที่ 5 บทสรุป

สรุปผลการออกแบบ	62
ข้อเสนอแนะ	63
บรรณานุกรม	64
ประวัติการศึกษา	65



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

รายการภาพประกอบ

หน้า

ภาพที่ 1	ภาคตัดหน้าอาคารมัติแบบปล่อยหน้าด้วยแรงกดอากาศ	8
ภาพที่ 2	เครื่องอุ้มนม	9
ภาพที่ 3	เครื่องต้มกาแฟในร้านกาแฟ	10
ภาพที่ 4	เครื่องต้กาแฟในบ้าน	10
ภาพที่ 5	เครื่องนึ่งขวดนม	11
ภาพที่ 6	โคมเก็บความร้อนขวดนม	11
ภาพที่ 7,8	ภาพแสดง IDEA SKETCH	51
ภาพที่ 9,10	ภาพแสดง IDEA DEVELOPE	52
ภาพที่ 11,12	ภาพแสดง FINAL SKETCH	53
ภาพที่ 13,14	ภาพแสดง FINAL DEVELOPE	54
ภาพที่ 15	ภาพแสดง FINAL DESIGN	55
ภาพที่ 16,17	ภาพแสดง ELEVATION	56
ภาพที่ 18	ภาพแสดง ELEVATION	57
ภาพที่ 19	ภาพแสดง PER SPECTIVE	57
ภาพที่ 20,21	ภาพแสดง SECTION	58
ภาพที่ 22,23,24	ภาพแสดง ASSEMBLY และ SPECIFICATION	59
ภาพที่ 25,26	ภาพแสดง การใช้งาน	60
ภาพที่ 27	ภาพแสดง LAY OUT SYSTEM	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

รายการตารางประกอบ

หน้า

ตาราง 1.	ตารางแสดงปริมาณจำนวนครั้งและปริมาณน้ำแร่ทารก	15
ตาราง 2.	ตารางวิเคราะห์ธาตุลวดความร้อน	29
ตาราง 3.	ตารางวิเคราะห์ชนิดของหัตถลม	33
ตาราง 4.	ตารางวิเคราะห์หัตถลม BODY ทั้งหมด	44
ตาราง 5.	ตารางวิเคราะห์หัตถลมทำแผ่นน้ำความร้อน	45
ตาราง 6.	ตารางวิเคราะห์หัตถลมบรรจุน้ำร้อน	46
ตาราง 7.	ตารางวิเคราะห์การใช้สีกับตัวผลิตภัณฑ์	47



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

เนื่องจากเหตุผลทางสังคมที่แม่ต้องออกทำงานนอกบ้าน เพื่อเป็นการหารายได้จุนเจือครอบครัว ทำให้แม่ไม่สามารถเลี้ยงดูทารกด้วยนมแม่ได้ ทำให้มีการใช้น้ำนมผสมมากขึ้นในหมู่ประชากรที่อยู่ในเมือง การใช้น้ำนมผสมที่ไม่ถูกส่วนและการเตรียมที่ไม่ถูกสุขลักษณะเป็นสาเหตุที่ทำให้ทารกต้องป่วยด้วยโรคท้องร่วงซึ่งทำให้เกิดภาวะทุพโภชนาการตาม

ซึ่งจะเห็นได้ว่าความสะอาดและการเตรียมที่ถูกสุขลักษณะจะสามารถป้องกันโรคท้องร่วงซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ และเพื่อเป็นการประหยัดเวลา จึงทำให้เกิดวิฤตประสงค์ที่จะออกแบบและปรับปรุงอุปกรณ์ต้มน้ำสุกอุ่น และอุ่นนมสำหรับทารกและเด็กอ่อน ซึ่งในการนี้จะต้องศึกษาดังระบบต่าง ๆ รวมทั้งพฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะเป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการออกแบบโดยมีการศึกษาดังระบบ และพฤติกรรมต่าง ๆ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ปัญหาด้านอุปกรณ์คัมน์น้ำ

- 1.1 อุปกรณ์คัมน์น้ำที่มีอยู่ขนาดบรรจุไม่เหมาะสมกับความต้องการของทารกในแต่ละวัน
- 1.2 อุปกรณ์คัมน์น้ำที่มีอยู่เดิมมีขนาดไม่เหมาะสมกับขนาดมาตรฐาน
- 1.3 อุปกรณ์คัมน์น้ำที่ใช้อุณหภูมิ 80^o 2 - 100^o ซ. ซึ่งร้อนเกินไป เด็กทารกไม่สามารถรับประทานได้
- 1.4 อุณหภูมิของน้ำร้อน 100^o ซ. จนกระทั่งลดอุณหภูมิลงถึง 40^o ซ. ใช้เวลานานในการลดอุณหภูมิ

2. ปัญหาด้านอุปกรณ์อุ่นนม

- 2.1 อุปกรณ์อุ่นนมไม่มีส่วนป้องกันน้ำซึ่งอาจกระเด็นหกได้
- 2.2 อุปกรณ์เค็ม ขณะที่ใช้งาน ฟันละอองจะจับอยู่ที่จุกอย่างห้วนมได้
- 2.2 ขวดนมมีอยู่หลายขนาด ทำให้ไม่มีที่สำหรับจับขวดนมขนาดเล็ก

3. ปัญหาด้านการออกแบบ

- 3.1 เนื่องจากกาต้มน้ำและเครื่องอุ่นนม มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกัน แต่อุปกรณ์ทั้งสองยังแยกกันอยู่ ทำให้เกิดความสับสนเปลือง
- 3.2 อุปกรณ์เค็มทำความสะอาดไม่สะดวก
- 3.3 อุปกรณ์เค็มไม่มีที่เก็บสายไฟ ทำให้ไม่สะดวกขณะเก็บไม่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการแก้ปัญหา

1. แนวทางแก้ด้านอุปกรณ์ต้นน้ำ

- 1.1 ออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานคือ มีความจุ 1.500 ม.ล ซึ่งเพียงพอกับความต้องการของทารกในแต่ละวัน
- 1.2 ออกแบบให้สามารถปรับขนาดให้เหมาะสมกับขนาดของขวดนมได้
- 1.3 ใช้เทอร์โมสแตค เป็นตัวควบคุมอุณหภูมิโดยทำให้เดือดก่อนที่อุณหภูมิ 100° ซ. แล้ว เทอร์โมสแตคจะทำงานให้อุณหภูมิลดลงเป็น 40° ซ. ซึ่งเหมาะสมกับความต้องการของทารก
- 1.4 ออกแบบให้มีพัดลมและเจาะช่อง สำหรับระบายความร้อน

2. แนวทางแก้ด้านอุปกรณ์อุ่นนม

- 2.1 ออกแบบให้มีส่วนครอบขวดนมทั้งหมด เพื่อป้องกันน้ำหก และฝุ่นละอองจับที่จุกยางหัวนม และให้ความร้อนทำความสะอาดได้ด้วย
- 2.2 ออกแบบให้มีฐานรอง ซึ่งสามารถทำให้หยิบขวดนมได้สะดวก

3. แนวทางแก้ด้านการออกแบบ

- 3.1 ออกแบบให้อุปกรณ์ทั้งสองรวมเป็นชิ้นเดียวกัน เพื่อความสะดวก และเหมาะสมในการใช้งาน
- 3.2 ออกแบบอุปกรณ์ให้เรียบร้อย ทำความสะอาดได้ง่าย
- 3.3 ออกแบบให้มีช่องเก็บสายไฟอย่างมิดชิด เมื่อไม่ใช้งาน เพื่อความสะดวกและปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

๑. ออกแบบให้อุปกรณ์ต้มน้ำอุ่นน้ำและอุ่นนมใช้ชดเชยความร้อนชุดเดียวกัน
๒. ออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ต้มน้ำสุกอุ่นสำหรับทารกและเด็กอ่อน โดยใช้พลังงานความร้อนจากชดเชยไฟฟ้าแบบปิด ใช้ไฟกระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์
๓. ออกแบบให้ต้มน้ำร้อน และอุ่นน้ำที่ต้มไว้แล้วให้อุ่นอยู่ตลอดเวลาที่อุณหภูมิ ๔๐° พร้อมที่จะชงนมได้ตลอดเวลา โดยใช้เทอร์โมสแตต เป็นตัวควบคุมอุณหภูมิ
๔. ออกแบบให้มีปริมาณน้ำที่เหมาะสมกับความต้องการของทารกใน ๑ วันโดยมีปริมาณความจุน้ำ ๑,๕๐๐ มล.
๕. ออกแบบให้ที่ระบายความร้อนของน้ำที่ต้มเดือดโดยใช้การเจาะช่องระบายความร้อน และใช้พัดลมช่วยในการระบายความร้อน
๖. ออกแบบให้มีส่วนปรับระดับที่เหมาะสมกับการใช้งานในการกรอกน้ำอุ่นใส่ขวดนม ขนาดมาตรฐาน
๗. ออกแบบให้สามารถอุ่นนมได้ครั้งละ ๑ ขวด
๘. ออกแบบให้มีฝาครอบส่วนอุ่นนม เพื่อป้องกันการหกกระเด็นของน้ำ และป้องกันฝุ่นละอองที่จับอยู่ที่จุดหัวนม
๙. ออกแบบให้มีฐานรองขวดนมซึ่งมีหลายขนาด และฐานรองนี้สามารถหยิบใช้งานได้อย่างสะดวก
๑๐. ออกแบบอุปกรณ์ให้เรียบง่าย และมีชิ้นส่วนซึ่งสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
๑๑. ออกแบบให้มีปุ่ม สะดวกต่อการใช้งาน และมีหลอดไฟแสดงการใช้งานขณะทำงาน
๑๒. ออกแบบ ให้มีปลั๊ก, สายไฟ ที่เก็บได้ สะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน
๑๓. ออกแบบให้มีสีสรรและกราฟิฟิค คำแนะนำการใช้งาน ที่สวยงามเข้าใจได้ง่าย
๑๔. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

๑. ด้านนโยบาย

โครงการนี้เป็นการเสนอรูปลักษณะใหม่ของอุปกรณ์น้ำสุกอุ่น และอุ่นนม โดยการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้งานให้มีความเหมาะสม รวดเร็ว และสะดวก ถูกต้องตามหลักสุขลักษณะ เป็นโครงการที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน ทันสมัย และมีคุณภาพ เป็นการสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่สนับสนุนส่งเสริมสินค้าไทย

๒. ด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้ออกแบบให้ใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิตขึ้นได้ภายในประเทศ ทำให้มีการหมุนเวียนเงินตราและเกิดการสร้างงานในประเทศ อันเป็นการส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ อีกทั้งยังเป็นการลดการนำเข้าของสินค้าที่ใกล้เคียงเป็นการช่วยให้เศรษฐกิจของประเทศเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น

๓. ด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

โครงการนี้เป็นโครงการไม่ซับซ้อน กฎหมาย ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลธรรม และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสภาพแวดล้อม แต่จะทำให้ผู้ใช้มีสภาพการใช้งานที่ดีขึ้น สะดวกสบาย ประหยัดเวลาซึ่งจะต้องสูญเสียไปในการชงนมหรืออุ่นนมแต่ละครั้ง และยังเป็นการออกแบบให้ถูกต้องกับหลักสุขลักษณะ ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่เกิดโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหารของทารกอีกด้วย เป็นการส่งผลให้เกิดมีสุขภาพที่ดี ซึ่งก็จะทำให้สังคมที่อยู่ร่วมกัน มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นอย่างมาก. อีกทางหนึ่งด้วย

๔. ด้านการออกแบบ

โครงการนี้เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นการออกแบบด้านรูปร่าง เครื่องชงนม และเครื่องอุ่นนม เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ และพฤติกรรมของผู้ใช้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน ทั้งในด้านการชงนม อุ่นนมและการพกพาไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งจากการศึกษาถึงปัญหา จะเห็นได้ว่าสามารถได้รับการออกแบบแก้ไข โดยการออกแบบศิลปะอุตสาหกรรมทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาและวิจัย

๑. ศึกษาระบบเครื่องทำความร้อนสำหรับเครื่องต้มน้ำ
๒. ศึกษาระบบอุ่นน้ำโดยใช้ Thermostat เป็นตัวควบคุม
๓. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้ใกล้เคียง เช่น กระจกน้ำร้อนต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบหาข้อดี ข้อเสีย
๔. ศึกษาระบบการระบายความร้อนด้วยพัดลมไฟฟ้าและมอเตอร์ที่เหมาะสม
๕. ศึกษาความต้องการ และพฤติกรรมของผู้ที่ทำการชงนมและอุ่นนม
๖. ศึกษาพฤติกรรมการกินนมของทารกและเด็กก่อน
๗. ศึกษาสภาพแวดล้อม ในการใช้งานในบ้าน และที่อื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งาน
๘. ศึกษากระบวนการวิธีการผลิต และการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม
๙. ศึกษาระบบการเก็บและการรักษาความสะอาด
๑๐. ศึกษาเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยในการใช้งาน
๑๑. ศึกษาตัวกราฟฟิค สีล้นที่สวยงามเหมาะสมสำหรับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. อุปกรณ์ต้มน้ำสุกอุ่นและอุ่นนม จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งาน
๒. การชงนม และการอุ่นนม จะเป็นไปอย่างถูกสุขลักษณะ เพื่อสุขภาพที่ดีของทารกและเด็ก
๓. สามารถนำอุปกรณ์ต้มน้ำสุกอุ่นและอุ่นนม ไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ ได้โดยสะดวกและเหมาะสม
๔. ทำให้ประหยัดเวลาในการชงนม และมีเวลาสำหรับงานอื่น ๆ มากขึ้น
๕. การอุ่นนม จะช่วยลดขั้นตอน และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ หากเด็กเกิดหิวนมในเวลากลางคืน
๖. จะได้อุปกรณ์ชงนมและอุ่นนม ที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย สวยงาม และมีรูปร่างที่ทันสมัย
๗. เป็นการที่จะพัฒนาและยกระดับมาตรฐานของสังคมให้สูงขึ้นกว่าเดิม
๘. ผลงานที่ได้สร้างสรรค์ มีคุณค่า ทำให้ผู้ประกอบการรู้จักนำออกแบบผลิตภัณฑ์ขึ้น
๙. เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมภายในประเทศ ลดการนำเข้าของสินค้าจากต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์หลักเพียง

2.1.1 การต้มน้ำอัตโนมัติแบบปล่อยน้ำด้วยแรงกดอากาศ



ภาพที่ 1

ระบบการทำงาน

เติมน้ำแล้วเสียบปลั๊กเมนอีทเตอร์จะเริ่มทำงาน จนน้ำร้อนถึงอุณหภูมิประมาณ ๘๐-๙๐ องศาเซลเซียส เทอร์โมสแตทก็จะตัดกระแสไฟฟ้าส่งผ่านความต้านทานไปยังวอร์มอีทเตอร์เพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำให้คงที่

ลักษณะทั่วไป

สูง ๓๕-๔๐ ซม.

ปริมาณน้ำ ๒-๒.๕ ลิตร

ลวดความร้อน แบบปิด

ฉนวนความร้อน โยแก้วขาว

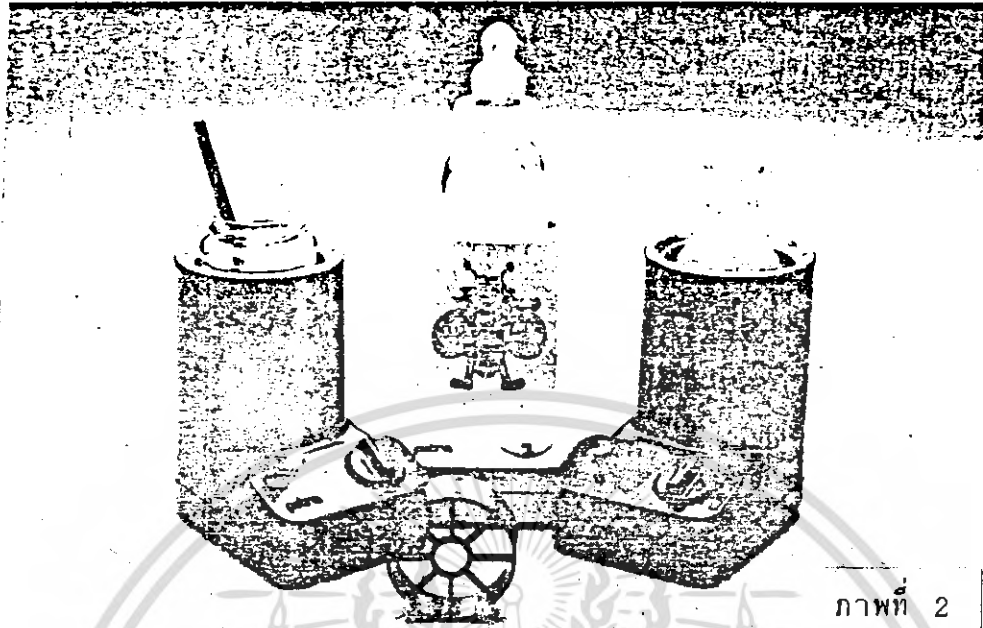
ข้อดี - สะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน
- ร้อนน้ำให้ร้อนตลอดเวลา

ข้อเสีย - น้ำร้อนที่ได้อุณหภูมิสูงเกินไป
ไม่สามารถนำมาใช้ชงนมให้เด็ก
ดื่มได้ทันที
- ขนาดความจุและความสูงไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสำหรับขนาดนม

2.1.2 เครื่องอุ่นนม



ภาพที่ 2

ระบบการทำงาน เติมน้ำลงไปน้ในกระบอกอุ่นนม นำขวดนมที่ต้องการจะอุ่นใส่ลงไปน้ในกระบอกอุ่นนมเปิดสวิตซ์ทำงานกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านขดลวดทำให้น้ำอุ่นแล้วถ่ายทอดความร้อนไปยังขวดนม เมื่อถึงอุณหภูมิประมาณ ๔๐° C เทอร์โมสแตต จะทำการตัดไฟ

ลักษณะทั่วไป

สูง ๔ ซม.

ใช้ลวดความร้อนแบบปิด

ตัวผลิตภัณ์ทำด้วยพลาสติก

ข้อดี - สามารถอุ่นนมได้สะดวก

ข้อเสีย - น้ำในกระบอกอาจจะหกเลอะเทอะได้

- มีฐานรองขวดนมขนาดเล็ก

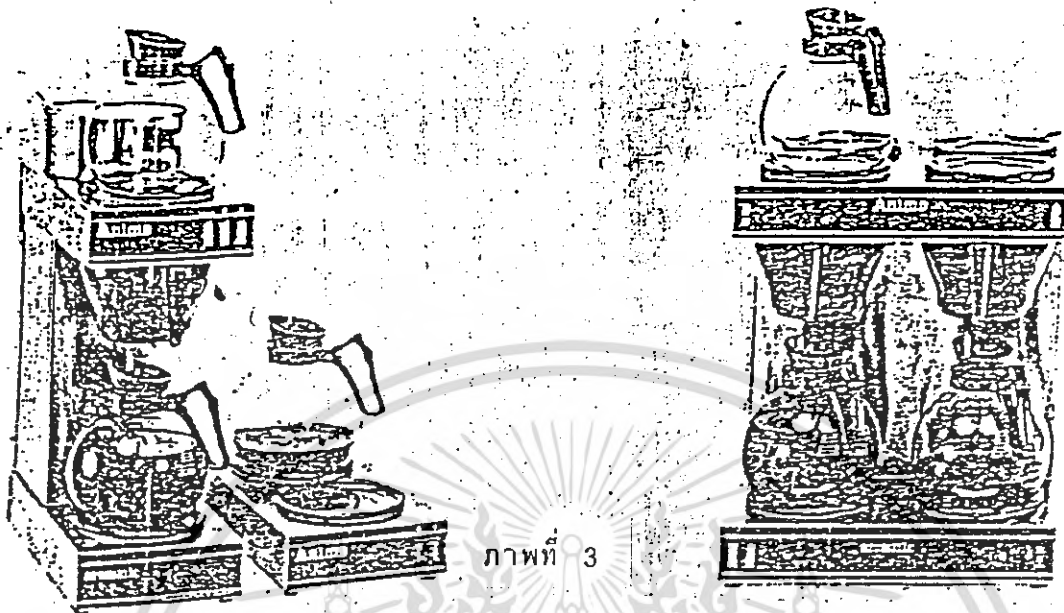
- ฝุ่นละอองอาจจับที่อยู่ที่จุดนมได้

- การหยิบจับฐานรองขวดนมขนาดเล็ก

ไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

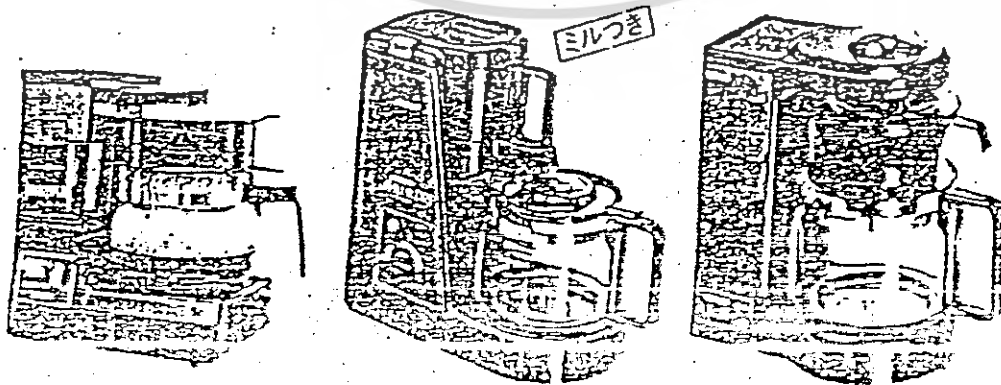
เครื่องต้มกาแฟสำหรับร้านกาแฟ



ระบบการทำงาน น้ำจะไหลลงข้อต้ม เมื่อน้ำในบ่อต้มเดือดโมเลกุลของน้ำจะขยายตัวเกิดแรงดัน แรงดันของน้ำจะผลักดันขึ้นในบ่อต้มที่เปิดอยู่ให้ปิดลง จากนั้นน้ำจะได้รับความร้อนต่อไปจนถึงระดับแรงดันที่มากพอ ที่จะดันน้ำร้อนที่อยู่ในบ่อต้มไหลออกมาตามท่อสู่ภาชนะใส่เมล็ดกาแฟซึ่งมีกระดาษกรองรองรับ ผ่านกระดาษกรองลงสู่เหยือกแก้ว ซึ่งตั้งอยู่บนฮอตเพลท สำหรับอุ่นกาแฟ

ลักษณะทั่วไป
 ขนาดสัดส่วน ๓๕๐ - ๑๕๕ ๕๐๕ มม.
 ต้มกาแฟได้ ๒๐ ลิตรในเวลา ๑ ชม.
 ตัวผลิตภัณท์ ทำด้วย สแตนเลส

เครื่องต้มกาแฟสำหรับใช้ในบ้าน



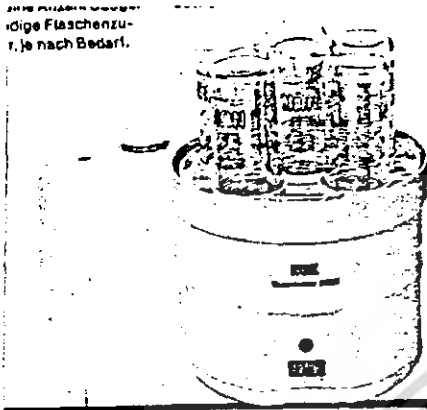
ระบบการทำงาน การที่สเหมือนเครื่องต้มกาแฟสำหรับร้านออกกนั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ใช้ลักษณะทั่วไป ทั้งนี้เป็นเครื่องต้มกาแฟสำหรับใช้ในบ้าน, ต้มกาแฟได้ถึง ๕๐๐-๖๐๐ มิลลิกรัมที่มีการนำไปใช้

ตัวผลิตภัณท์ทำด้วยพลาสติก

2.1.4 เครื่องนึ่งขวดนม

เครื่องนึ่งขวดนม (STERILIZER)



ภาพที่ 5

ระบบการทำงาน เติมน้ำแล้วเสียบปลั๊ก เปิดสวิตซ์ให้เครื่องทำงาน กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านขดลวด จะนำร้อนจนเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ จนถึงอุณหภูมิหนึ่ง เครื่องจะตัดไฟโดยอัตโนมัติ

ลักษณะทั่วไป มีหลายขนาด (ขนาดบรรจุได้ ๓ ขวด, ๔ ขวด และ ๖ ขวด) ใช้หลอดความร้อนแบบปิด วัสดุที่ใช้มีทั้งสแตนเลสและพลาสติก มีอุปกรณ์ประกอบการใช้ คือ คีมคีบขวดและหัวนม

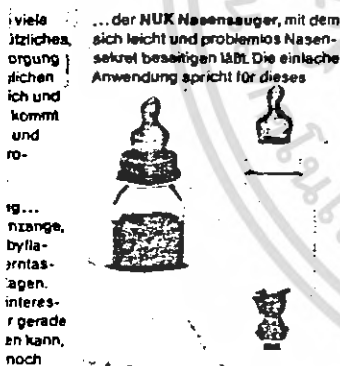
โฝมสำหรับเก็บความร้อนของขวดนม (FEEDER WARMER FOAM)

โฝมเก็บความร้อนนี้จะเป็นฉนวนป้องกันการถ่ายเทความร้อนของขวดนม มีหลายรูปแบบได้แก่เป็นกล่องโฝมธรรมดา กล่องโฝมหุ้มด้วยผ้าฝ้ายหรือพลาสติกและเป็นกล่องโฝมในกระติก นอกจากนี้ยังแบ่งเป็นหลายรูปทรงทั้งทรงกระบอกทรงเหลี่ยม ซึ่งสามารถบรรจุขวดนมได้ ๒-๓ ขวด

- ข้อดี - สามารถนำพาได้สะดวก
 - ราคาถูก
 - มีน้ำหนักเบา

ข้อเสีย - ขำรุค แดกหรือหักง่าย เพราะทำด้วยโฝม อายุการใช้งานน้อย

- เก็บความร้อนได้เพียงชั่วคราว ประมาณ ๓-๔ ชม.
- อุณหภูมิจะลดลงตลอดเวลาและไม่สามารถให้ความร้อนได้ดีอีก
- แบคทีเรีย สามารถเจริญเติบโตได้ตลอดเวลา (ควรเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อชะลอการเติบโตของแบคทีเรีย)



ภาพที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ชนิดของนมผสม

นมผงที่ใช้ได้สะดวกและถนัดสำหรับทารกวัยขวบปีแรกคือ นมผงที่ใช้ผสมน้ำ ซึ่งนมผงที่นิยมใช้มี 2 ประเภท คือ

ก. นมผงธรรมชาติ (Powdered whole milk หรือ Dried whole milk) นมผงชนิดนี้ทำมาจากนมสดที่มีไขมันรวมไว้ซึ่งนมไขมันออกจนเกือบหมดในเวลาที่ยาวนาน จึงจะมีความชื้นไม่เกิน 5% และมีไขมันแห้งไม่ต่ำกว่า 20% ที่ 1 กรัม ไขมันรวมประมาณ 1 กรัม โปรตีนรวมประมาณ 0.5 กรัม และคาร์โบไฮเดรตประมาณ 1 กรัม น้ำตาลประมาณ 1 กรัม ปริมาณน้ำที่ควรใช้ผสมนมผงชนิดนี้ประมาณ 40 มิลลิกรัมต่อกรัม นมผง 2 ออนซ์ นมผงชนิดนี้เหมาะสำหรับเด็กทารกที่อายุเกิน 6 เดือน แต่สำหรับทารกที่อายุต่ำกว่า 6 เดือนจะต้องดัดแปลงวิธีการผสม

ข. นมผงดัดแปลงสำหรับทารก (Infant formula หรือ Modified milk formula for infant) นมผงชนิดนี้ผู้ผลิตดัดแปลงส่วนประกอบและส่วนผสมนมผงในส่วนหนึ่งหรือหลายส่วน เช่น ลดปริมาณโปรตีนลง ลดปริมาณแคลเซียมลง โปรตีน, โปแตสเซียม, กลูโคส, แคลเซียม และ (แลคโตส) เปลี่ยนแปลงไขมันโดยใช้น้ำมันที่มีไขมันอิ่มตัวไขมันชนิดไม่อิ่มตัวไขมันชนิดไม่อิ่มตัว และเติมวิตามินและแร่ธาตุลงไปในนมผง (Lactose หรือ Dextrin-maltose) นมผงชนิดนี้จึงมีความสามารถใกล้เคียงกับนมแม่ที่ทารกต้องการ ซึ่งง่ายใช้สะดวก แต่ราคาแพง นมผงชนิดนี้เมื่อผสมให้ทารกใช้มีนม 1 ส่วนใส่น้ำ 1 ส่วนครึ่ง (ประมาณ 10 มิลลิกรัมต่อกรัม) นมผง 2 ออนซ์

2.2.2 การเลือกชนิดของนมผสม

การเลือกใช้นมผงชนิดใดก็ควรจะให้หลักในการพิจารณา 2 ประการคือ อายุของเด็ก และฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว โดยมีหลักดังนี้

๑. สำหรับเด็กที่อายุต่ำกว่า 6 เดือน

ก. ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวไม่ได้ การเลือกใช้นมผงธรรมชาติ ซึ่งวิธีการผสมเมื่อให้ทารกใช้นมผงชนิดนี้จะต้องดัดแปลงให้เหมาะสมกับความเหมาะสมในการย่อยของทารก คือ นมผง 1 ส่วนใส่น้ำที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียสหรือน้ำที่เย็นกว่าเล็กน้อย 2 เท่า การดัดแปลงโปรตีนปริมาณที่เหมาะสมได้แก่การที่จะดัดแปลงโปรตีนให้โปรตีนมีปริมาณที่พอควร แต่การผสมโปรตีนและไขมันรวมกันให้มีโปรตีนรวมกัน 13.3 กิโลแคลอรี/กรัม 1 ออนซ์ (โดยปกติต้องได้รับ 20 กิโล

แคลอรี/ เมม 1 ออนซ์) ดังนั้นการชั่งเมล็ดนี้ที่จะทำให้ทารกได้รับพลังงานเพียงพอ ก็จะต้องเติมน้ำตาลอีก 1 ช้อนชา (หนักประมาณ 5 กรัม ซึ่งใช้พลังงาน 20 กิโลแคลอรี)

สัดส่วนการชั่งเมล็ดนี้ในทารกอายุต่ำกว่า 6 เดือน จะเป็น

นมผง 1 ช้อนโต๊ะ , น้ำตาล 1 ช้อนชา , น้ำ 3 ออนซ์

ข. ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวดี ควรเลือกใช้นมผงดัดแปลงสำหรับทารก

สัดส่วนในการชั่งคือ นมผง 1 ช้อนโต๊ะ , น้ำ 2 ออนซ์

2. สำหรับทารกอายุเกิน 6 เดือนขึ้นไป ควรเปลี่ยนไปใช้นมผงธรรมดาแทน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๑) วิธีเตรียมแบบปราศจากเชื้อ (Aseptic techbic) วิธีนี้เริ่มต้นด้วยการล้างและทำความสะอาดขวดนมและหัวนมทุกครั้งภายหลังจากที่ทารกคิมน้ำนมแล้ว ไม่ให้มีคราบของนมเหลืออยู่ เสร็จแล้วปล่อยให้แห้ง เมื่อจะผสมนม ต้องต้มขวดนมในน้ำเดือด นาน ๕-๑๐ นาที ส่วนหัวนมยาลงต้มให้น้ำเดือดประมาณ ๕ นาที เพราะถ้านานกว่านั้นจะเปื่อยการเตรียมขวดนมและหัวนม อาจทำให้ละ ๓-๔ ขวดและเตรียมวันละ ๒ ครั้งก็ได้ สำหรับการผสมนมให้ใส่น้ำสุกอุณหภูมิ ๔๐° ซ. ในขวดจนได้ปริมาณที่ต้องการ แล้วตวงนมผงใส่ลงในขวดในจำนวนที่เหมาะสมซึ่งจะได้กล่าวในตอนต่อไป จากนั้นปิดขวดเขย่าจนนมผงละลายหมด การผสมนมอาจจะผสมทีละขวด หรือทีละ ๓-๔ ขวดก็ได้ แต่ต้องเก็บนมที่ผสมแล้วในตู้เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า ๑๐° ซ.

(๒) วิธีเตรียมแบบทำให้ร้อนทีหลัง (Terminal heating technic) วิธีนี้ต้องอาศัยการเก็บในตู้เย็นจึงไม่ค่อยแพร่หลายนัก วิธีการก็คือ ล้างขวดนมและจุกให้สะอาดผสมนม โดยใช้น้ำที่สะอาดเขย่าจนนมผงละลายหมด ใส่หัวนมและฝาครอบขวดนม นำขวดนมมาตั้งในน้ำเดือด นาน ๒๕ นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็นหรือแช่น้ำเย็น ๑๐ นาที จากนั้นเก็บไว้ในตู้เย็น วิธีนี้อาจจะเตรียมวันละครั้ง ถ้าแน่ใจว่าตู้เย็นมีความเย็นเพียงพอ วิธีนี้ใช้หลักการ Pasteurization

นอกจากนี้ จากการศึกษาข้อมูลจะทำให้ทราบว่า ทารกนั้นจะกินนมบ่อยมากโดยเฉพาะในช่วงเดือนแรก ๆ อาจจะกินนมถึงวันละ ๖-๘ ครั้ง ซึ่งหากจะเป็นการกินนมในช่วงกลางวัน ก็จะไม่มีปัญหาอะไรมากนัก แต่เด็กทารก มักจะหิวนมในช่วงกลางคืนด้วย ดังนั้นการชงนมในช่วงตอนกลางคืนก็จะเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและเมื่องจากง่วงเงียที่เกิดขึ้นเพราะจะต้องตื่นขึ้นกลางดึกทำให้อาจเกิดการผิดพลาดในการตวงและการชงนมได้ อีกทั้งอาจเกิดอันตรายขึ้นจากน้ำร้อนที่ใช้ในการชงนม ดังนั้นเพื่อความสะอาดปลอดภัย และความปลอดภัยในการชงนม แม่หรือผู้เลี้ยงเด็กควรมีการชงนมเตรียมไว้ก่อน ๓-๔ ขวด โดยกรรมวิธีการตามปกติ แต่ต้องเก็บนมที่ผสมแล้วในตู้เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า ๑๐° ซ. เพื่อชลอการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เมื่อจะนำนมที่เก็บไว้ในตู้เย็นมาใช้เลี้ยงเด็ก จะต้องนำนมที่นำอุ่นโดยการเทน้ำร้อนลงในถ้วยตวง แล้วนำขวดนมที่แช่เย็นไว้มาแช่ให้มอุ่นขึ้น ซึ่งจากการศึกษาถึงพฤติกรรมทำให้เห็นถึงปัญหาที่ควรนำมาแก้ไข ปรับปรุงออกแบบเครื่องอุ่นนมที่มีประสิทธิภาพการใช้งานที่ดีขึ้น

สรุป จากข้อมูลที่ได้ศึกษาทำให้ทราบว่า เด็กทารกจะต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่ในการให้นม ทั้งด้านความสะอาดและอุณหภูมิที่เหมาะสมของนมซึ่งก็คือที่อุณหภูมิ ๔๐° ซ. โดยใช้

อุปกรณ์อุ่นนมที่ใช้ไฟฟ้าในบ้านคือ ไฟกระแสดับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยหน่วยงานการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
จากหนังสือ "คุยกับหมอ เรื่องลูก" โดย พญ. จีวีวัฒน์ อุณานนท์

2.2.4 ปริมาณน้ำดื่มที่จะให้ทหารดับประทวน

การประเมินการมีอยู่ของเครื่องกรองน้ำดื่มประจำทัพ การเริ่มใช้เครื่องกรองน้ำดื่มประจำทัพ (ก่อนการเริ่มใช้หน่วยแม่) ปริมาณของน้ำดื่มที่ได้รับในระยะแรกก็จะน้อย เพราะการสร้างยังมีน้อย แต่ไม่ทราบที่ที่หน่วยแม่ปริมาณของน้ำดื่มที่ส่งให้ต้องจะให้กับหน่วยแม่กับสถานร่างกาย ซึ่งความถี่ของการประเมินน้ำดื่มจะมี

ตาราง 1. ตารางแสดงปริมาณจำนวนครั้ง และ ปริมาณน้ำดื่มแก่ทหาร

อายุ (เดือน)	ความถี่ของการ แกล้ว/วัน	ปริมาณน้ำดื่ม/วัน		จำนวนครั้ง ต่อวัน	ปริมาณน้ำดื่ม/วัน	
		มล.	กอนซ์		มล.	กอนซ์
1	400	600	20	6-8	60-90	2-3
2	520	780	26	5-6	90-150	3-5
3	620	930	31	5-6	120-180	4-6
4	700	1050	35	5-6	150-210	5-7
5	700	1050	35	4-5	180-240	6-8

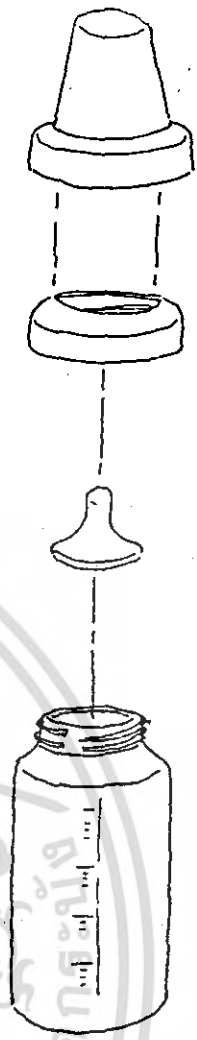
ในระหว่างนี้ อาจให้ทหารดื่มน้ำสะอาด ความถี่ไปด้วย แต่ไม่ควรเกินครั้งละ ครั้งกอนซ์

สรุป จากตารางแสดงจำนวนครั้งและปริมาณน้ำดื่มแก่ทหาร จะเห็นได้ว่าปริมาณ
ของน้ำที่ให้แก่แม่เป็นหน่วยแม่และปริมาณน้ำที่ให้แก่ระหว่างนี้ไม่ควรจะมีปริมาณ 1,200 มล. ต่อวัน

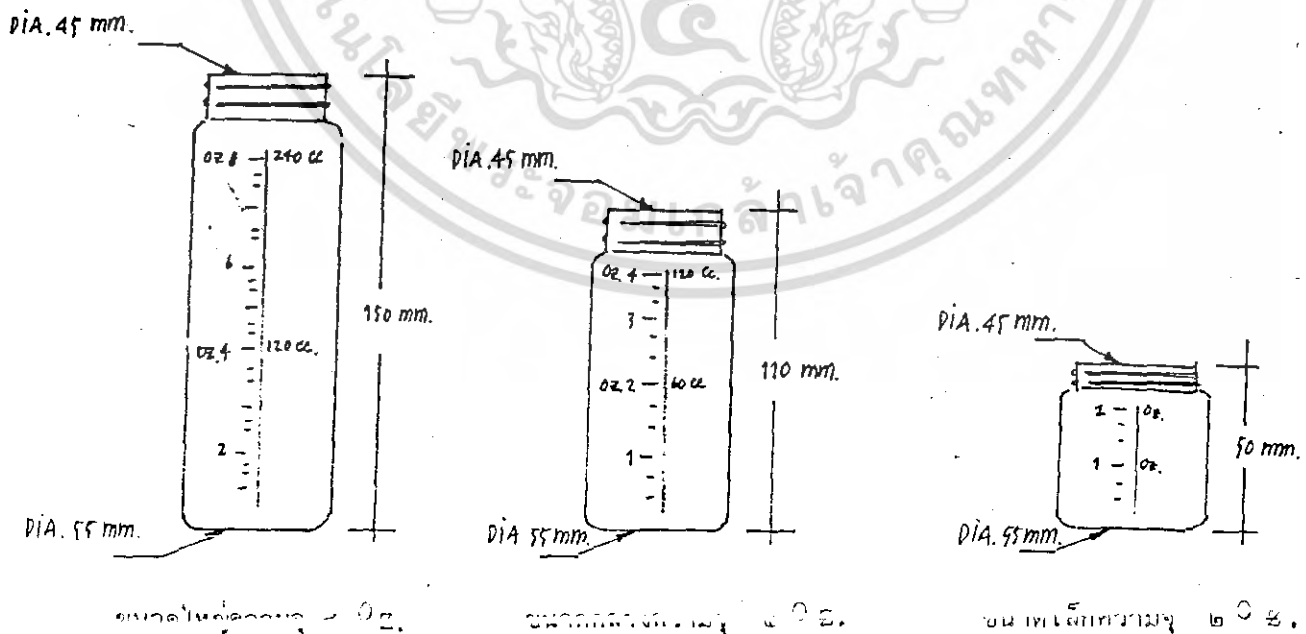
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 ข้อมูลขนาดนมและอุปกรณ์ประกอบ

- ฝาครอบขวดนม (NippleCover)
ทำจาก Polypropelene
- แหวนครอบเกลียวปากขวด
(screw cap) ทำจาก
Polypropelene
- หัวนม (Nipple) ทำจาก
Isoprene Rubbur
- ขวดนม (Bottle) วัสดุที่ใช้
มี 2 ชนิดคือ - แก้ว
(Borocilicate glass)
- Polycarbonate



ภาพที่ 6.1, 6.2 ส่วนประกอบและขนาดต่าง ๆ ของขวดนม



รูปร่างของขวดนมโดยทั่วไปจะมีรูปร่างเป็นการกระบอกและมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากันคือ ๕.๕ ซม. เอกสารนี้ของเอกสารโดยทั่วไปจะมีรูปร่างเป็นการกระบอกและมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากันคือ ๕.๕ ซม. ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

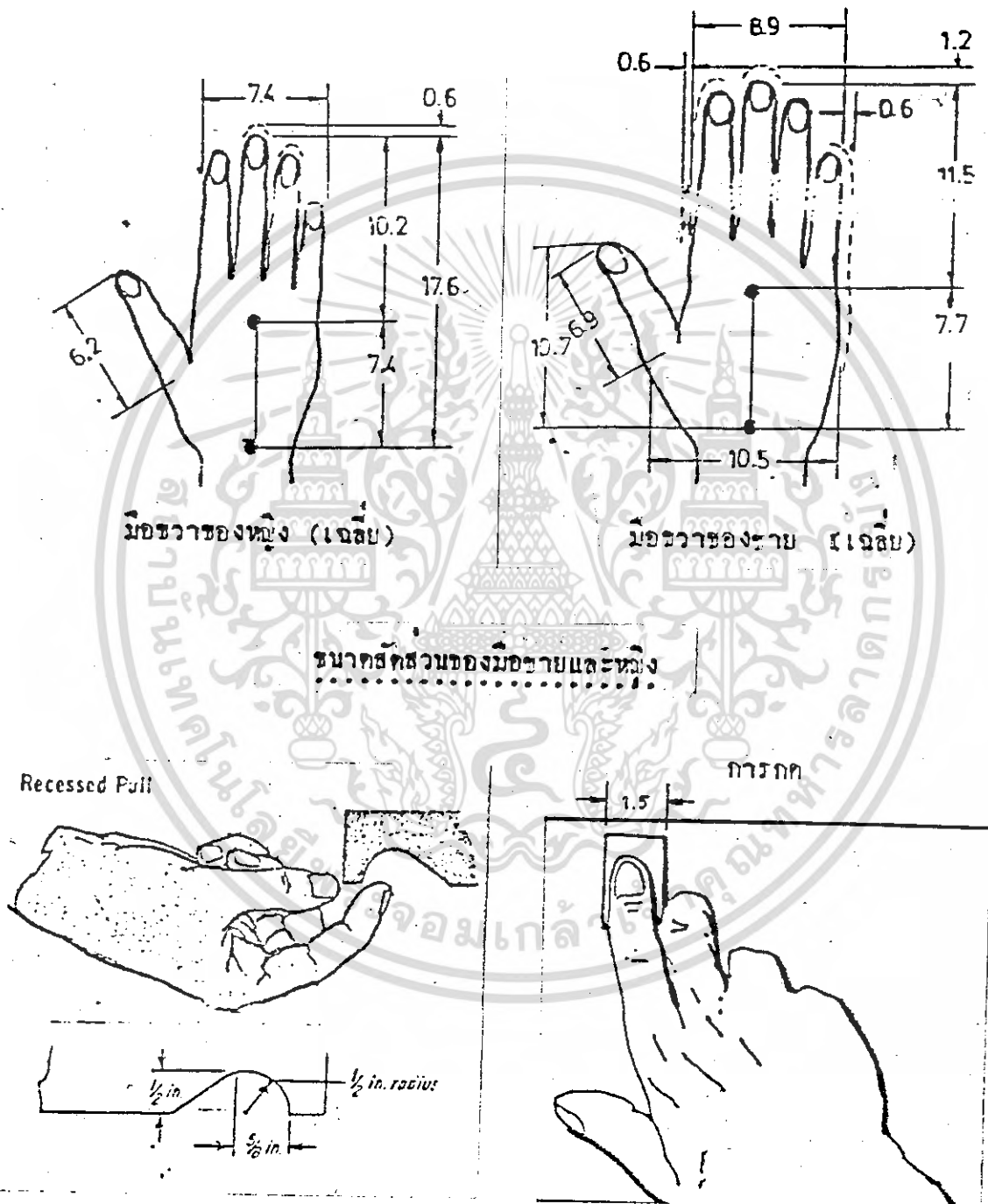
2.2.6 พฤติกรรมในการชงนม

ชงครึ่งละขวด	ชงครึ่งละหลายขวด
ผู้ดูแลเด็ก	ผู้ดูแลเด็ก
หยิบขวดนม	หยิบขวดนมมาเตรียมไว้ 6-8 ขวด
เปิดกระป๋องนมผง	เปิดกระป๋องนมผง
ใช้ช้อนตักนมผงใส่ขวด	ใช้ช้อนเติมนมผงใส่ในเหยือกตวง
กรอกน้ำร้อนใส่ขวดนม	กรอกน้ำร้อนใส่ในเหยือกตวง
เขย่าให้ละลาย	ใช้ช้อนคนจนละลายดี
ทำความสะอาดให้อุ่นลง	กรอกน้ำลงในขวดที่ละขวด
นำไปให้เด็กดื่ม	นำไปแช่ตู้เย็นเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย
	นำออกมาจากตู้เย็น อุ่นด้วยเครื่องอุ่นนม
	นำไปให้เด็กดื่ม

86624

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

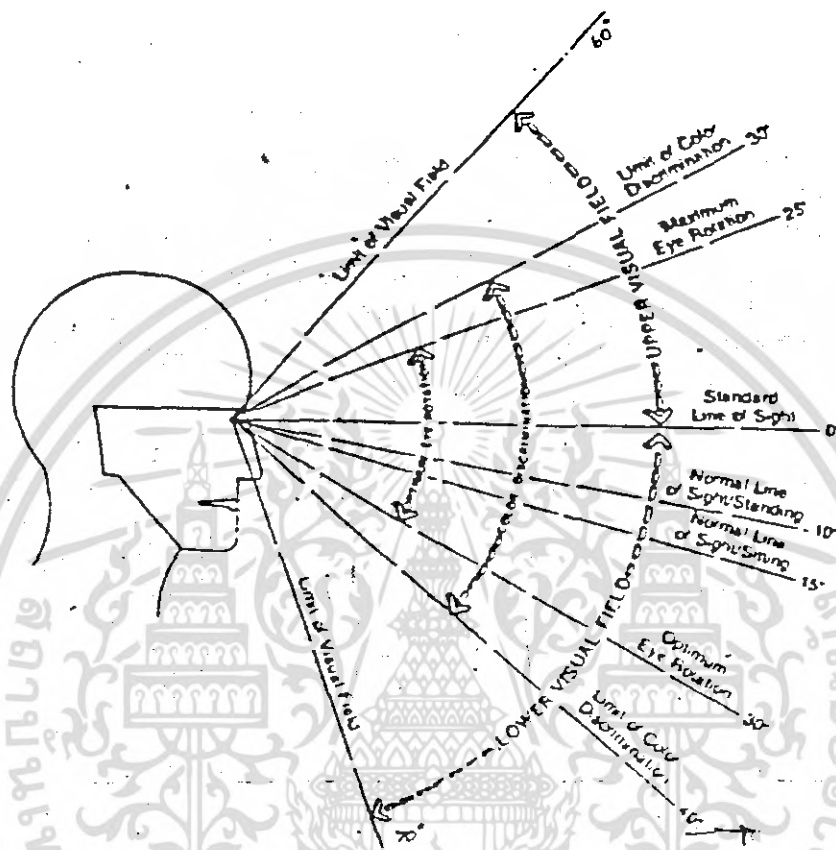
2.2.7 สัดส่วนผู้บริภค



ภาพที่ 6.3 ขนาดสัดส่วนของผู้บริภค

สรุป - ขนาดความสูงของที่จับสำหรับใช้ยกเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์คือ 1/2 นิ้วหรือ
 เอกสารนี้เป็น **ประมาณ 1.5 ซม.**กับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามตีพิมพ์หรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 - ขนาดของปุ่มกดต่าง ๆ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซม.

การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่าง ๆ ในระนาบจากหน้าข้าง



ภาพที่ 6.4 ขนาดมุมมองต่าง ๆ

จากการศึกษามุมมองด้านข้าง สามารถสรุปตัวเลขต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบภาระงานที่เหมาะสมต่อไป

มุมมองสูงสุด	50°
มุมมองทิศของสีมากที่สุด ชั้นบน	30°
มุมมองทิศของสีมากที่สุด ตรงกลาง	40°
มุมเหือบตาชั้นมากที่สุด	25°
มุมเหือบตาตรงมากที่สุด	30°
มุมสายตาสายปรกติระยะขึ้น	10°
มุมสายตาสายปรกติระยะนั่ง	15°
มุมมองสูงสุด	70°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้แทนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สรุป มุมที่จะใช้การออกแบบให้เหมาะกับการมองปมและแสงไฟต่าง ๆ จะอยู่
ไม่กว้างเกินไป ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ระหว่างสายตาสายปรกติ ขณะยืนคือ 10° จนถึงมุมมองมากที่สุดคือ 70°

2.3 การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

การถ่ายเทความร้อน ความร้อนเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง สามารถถ่ายเทจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ โดยมีรูปแบบของการถ่ายเทความร้อนอยู่ 3 แบบ ได้แก่ การนำความร้อน, การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน กลไกการถ่ายเทความร้อนในแต่ละแบบจะแตกต่างกันกล่าวคือ

1. การนำความร้อน

ตามปกติน้ำย้อมไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำกว่า เช่นเดียวกันกับความร้อนจะถ่ายเทจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำ เมื่อใดก็ตามกลไกการถ่ายเทความร้อนของตัวกลางใด ๆ มีลักษณะเป็นการส่งถ่ายพลังงานจากโมเลกุลหนึ่งไปยังอีกโมเลกุลหนึ่งอย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีการเคลื่อนที่ของมวลของตัวกลางนั้น จะเรียกการถ่ายเทความร้อนในลักษณะนี้ว่า การนำความร้อน อัตราการถ่ายเทความร้อนขึ้นอยู่กับค่าการนำความร้อนของตัวกลางนั้น

2. การพาความร้อน

กลไกการถ่ายเทความร้อนเนื่องจากการพาความร้อนจะต่างกับการนำ

จากหนังสือ "การแลกเปลี่ยนความร้อน" โดย ดร.วิวัฒน์ ตันตะพานิชกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความร้อนตรงที่ว่า ในขณะที่ถ่ายเทความร้อนจะมีการเคลื่อนที่ของมวลของตัวกลาง และเป็นการถ่ายเทความร้อนระหว่างตัวกลางที่เป็นของไหลกับผิวที่เป็นของแข็ง อัตราการถ่ายเทความร้อนขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนที่ผิวของแข็ง

3. การแผ่รังสีความร้อน

การแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายเทความร้อนจากผิวตัวกลางหนึ่งสู่ผิวตัวกลางหนึ่งที่มีอุณหภูมิผิวแตกต่างกัน กลไกการถ่ายเทความร้อนอยู่ภายใต้กฎของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic waves)

วัสดุที่ให้กำเนิดความร้อน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. วัสดุที่ให้ความร้อนเป็นเปลวไฟโดยตรง โดยทั่วไป ๆ มี 2 ชนิดคือ

1.1 ถ่านหุงต้ม ข้อดี - ให้ความร้อนสูง

ข้อเสีย - สกปรก มีฝุ่นละออง

- การใช้งานยุ่งยาก

- ควบคุมอุณหภูมิไม่ได้

1.2 แก๊สหุงต้ม ข้อดี - ให้ความร้อนสูง

- ควบคุมอุณหภูมิได้บ้าง

ข้อเสีย - การใช้งานยุ่งยาก

- ควบคุมอุณหภูมิได้ไม่แน่นอน

- มีขนาดใหญ่

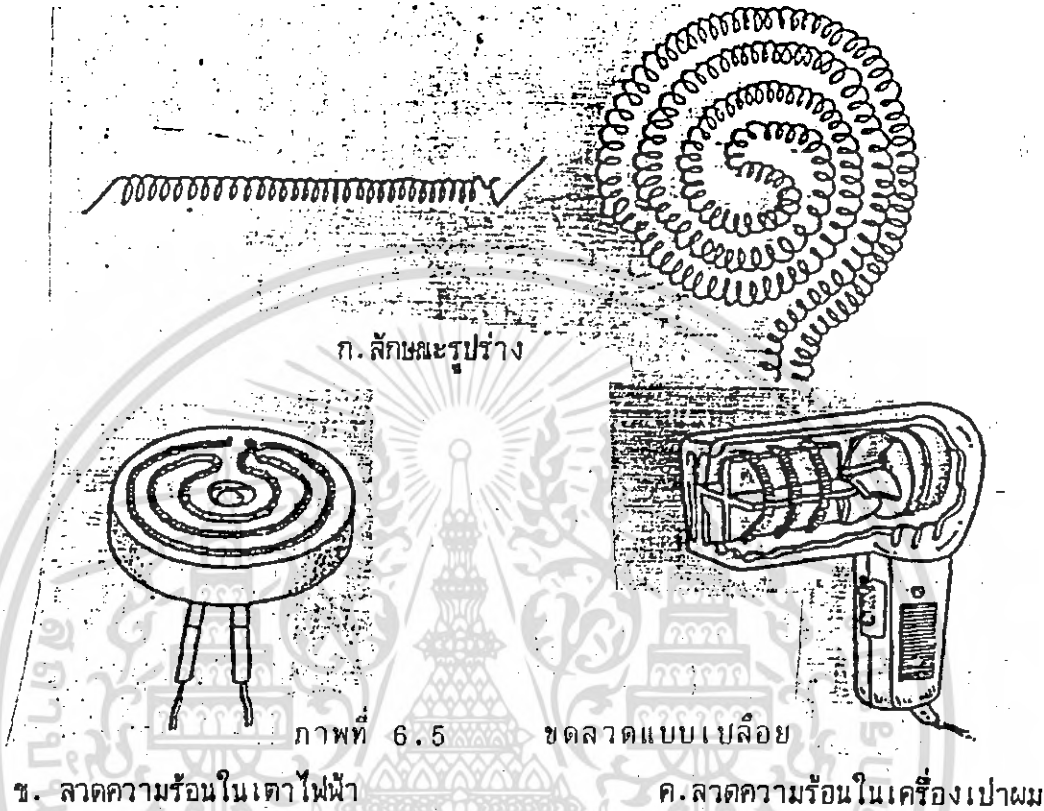
2. 3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับขดลวดความร้อน โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

2.1 ขดลวดให้ความร้อน แบ่งตามลักษณะการออกแบบเพื่อใช้งาน

ได้ 3 แบบ คือ

1. ลวดความร้อนแบบเปลือย ลวดความร้อนแบบนี้จะมีลักษณะเป็นขดคล้ายสปริงตั้ง ภาพที่ 2 แสดงที่เป็นลักษณะแบบนี้เนื่องจากความต้านทานของลวดเปลี่ยนแปลงไปตามความยาวของเส้นลวด วิธีแก้ปัญหาก็คือต้องใช้ลวดยาวมาก เพื่อให้เกิดความร้อนสูงโดยการหักเหเป็นขดลวดเหมือนสปริงซึ่งจะทำให้ได้ลวดที่มีความ

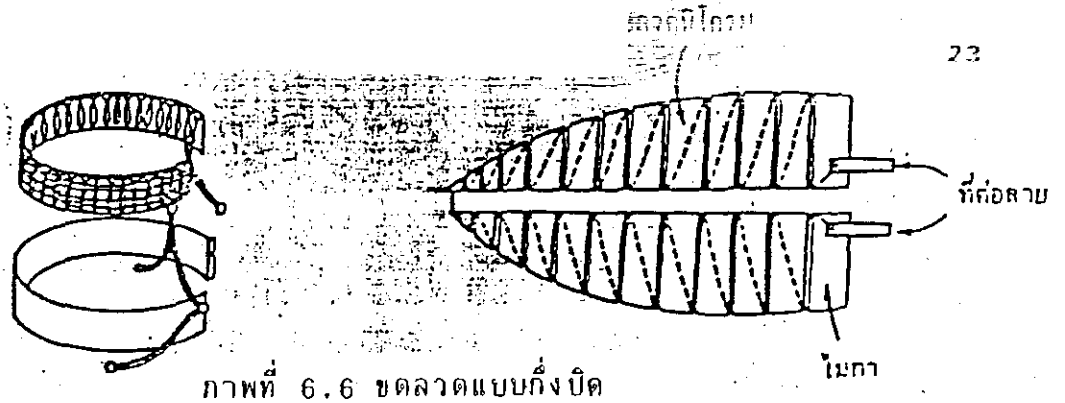
ยาวหรือความต้านทานเพียงพอ ส่วนขนาดของกำลังไฟฟ้าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหรือความโตของเส้นลวด เส้นลวดมีขนาดใหญ่ก็จะให้กำลังไฟฟ้ามักถ้าเส้นเล็กก็จะให้กำลังไฟฟ้าน้อย ลวดความร้อนดังกล่าวมักจะใช้ในเตาไฟฟ้า เครื่องอบแห้ง เครื่องเป่าผม เครื่องอบผม เครื่องบึ่งขนมปัง เป็นต้น



ข้อดี - ราคาถูก

ข้อเสีย - ให้ความร้อนได้น้อย, ชำรุดง่าย ๆ ติดตั้งยุ่งยาก

2. ลวดความร้อนแบบกึ่งปิด ลวดความร้อนแบบนี้จะมีลักษณะแบบพันอยู่รอบแผ่นไมก้า ซึ่งมีคุณสมบัติทนความร้อนได้สูงและเป็นฉนวนไฟฟ้าและเมื่อพันลวดความร้อนรอบแผ่นไมก้าแล้วก็จะใช้แผ่นฉนวนปิดหน้าหลังของลวดความร้อนอีกทีหนึ่ง ดังภาพ ลวดความร้อนแบบนี้มักจะใช้ในเตารีดไฟฟ้า กาต้มน้ำไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ เครื่องอุ่นข้าวในหม้อหุงข้าวรุ่นใหม่ เป็นต้น

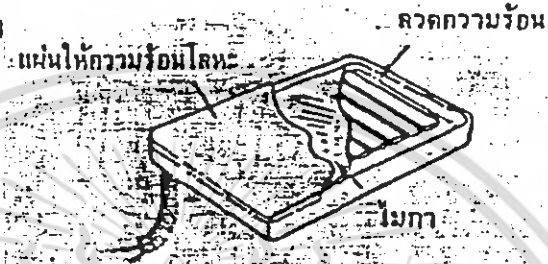


ภาพที่ 6.6 ชุดลวดแบบกึ่งปิด

ค. ลวดความร้อนในเครื่องอุ่นข้าว

ข. ลวดความร้อนในเตารีดไฟฟ้า

ในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า



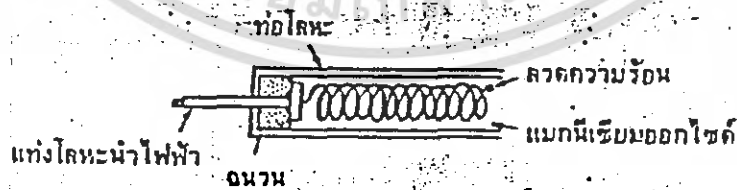
ค. ความร้อนในกาต้มน้ำไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ

ข้อดี - ติดตั้งง่าย

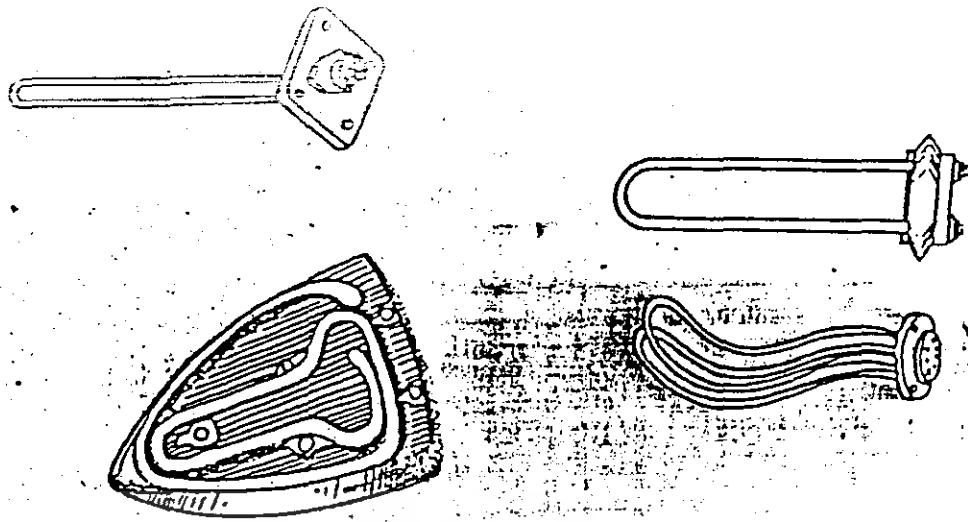
ข้อเสีย - ให้ความร้อนได้น้อย, ราคาแพง

3. ลวดความร้อนแบบปิด ลวดความร้อนแบบนี้จะเป็นการนำลวดความ

ร้อนแบบเปลือยซึ่งมีลักษณะคล้ายสปริงสอดเข้าไปในท่อโลหะซึ่งอาจจะทำด้วยเหล็กทองแดงหรือโลหะไร้สนิม (Stainless) ในระหว่างท่อกับลวดจะเป็นแมกนีเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์นี้จะมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า ไม่แตกหรือร้าวง่าย เมื่อได้รับความร้อนสูงทั้งยังมีคุณสมบัติส่งถ่ายความร้อนได้ดีอีกด้วย โครงสร้างและรูปร่างลักษณะต่าง ๆ ของลวดความร้อนแบบปิด ดังภาพ

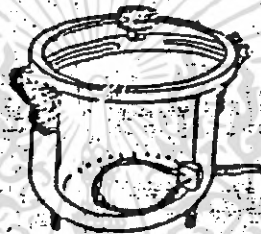


ก. โครงสร้าง



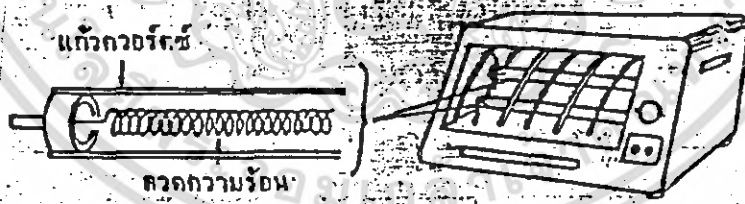
ภาพที่ 6.7 โครงสร้างและลักษณะรูปร่างของลวดความร้อนแบบปิด

ลวดความร้อนแบบปิดจะมีใช้ในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า กระทะไฟฟ้า เตapotไฟฟ้า เครื่องทำน้ำอุ่น เย็น



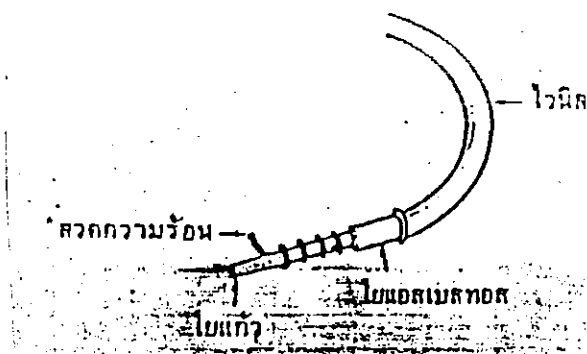
หม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ใช้ลวดความร้อนแบบปิด

นอกจากจะเก็บลวดความร้อนไว้ในท่อโลหะแล้วยังมีวิธีอื่น ๆ อีกเช่นการใช้ลวดความร้อนที่พันเป็นขดคล้ายสปริงไว้ในหลอดแก้วควอartzหรือเซรามิกแล้วให้ความร้อนแผ่รังสีออกมาทางหลอดแก้วซึ่งมักจะใช้ในเตาผิงไฟฟ้า เตapotไฟฟ้า เป็นต้น



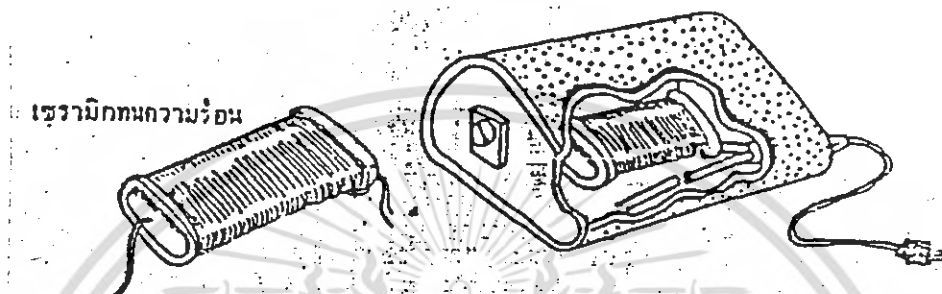
ภาพที่ 6.8 ลวดความร้อนในหลอดแก้วควอartzที่ใช้ในเตาผิงไฟฟ้า

หรืออาจจะพันลวดความร้อนบนใยแก้วหุ้มด้วยแผ่นฉนวนไฟฟ้าเพื่อนำความร้อนได้แต่ไม่มากนัก เช่น ใช้ในผ้าห่มไฟฟ้า กระเป๋าน้ำร้อนไฟฟ้า และพรมไฟฟ้า เป็นต้น ลักษณะของลวดความร้อนดังกล่าว



ภาพที่ 6.9 สวดความร้อนที่ใช้ในผ้าห่มไฟฟ้าและกระเป๋าน้ำร้อนไฟฟ้า

หรืออาจจะใช้ฉนวนกันเซรามิกทนความร้อนซึ่งใช้ในเบาะวางเท้าไฟฟ้า ดังภาพ



ภาพที่ 6.10 สวดความร้อนที่ใช้ในเบาะวางเท้าไฟฟ้า

ข้อดี - ให้ความร้อนได้สูง, ปลอดภัย, สะดวกต่อการติดตั้ง,
สามารถตัดโค้งให้เป็นรูปแบบที่ต้องการ

ข้อเสีย - ราคาแพงกว่าชนิดอื่น

2. อุปกรณ์สร้างความร้อนโดยใช้คลื่นความถี่สูง

หลักการคือปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่สูงมากไปกระทบวัตถุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าจะทำให้โมเลกุลภายในของวัตถุนั้นเสียดสีกันเองและเกิดความร้อนขึ้น หลักการนี้นำไปใช้ในเตาอบไมโครเวฟที่ใช้อุ่นอาหารในครัวเรือน ภายในเตาจะมีหลอดแมกนีตรอนเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ 2,450 เมกะเฮิรตซ์ ปล่อยไปกระทบอาหารที่ต้องการอุ่นโดยตรงคลื่นนี้จะทำให้โมเลกุลของอาหารสั่นด้วยความร้อนขึ้นประสิทธิภาพในการให้ความร้อนแบบนี้สูงมากและสามารถอุ่นอาหารได้รวดเร็ว เนื่องจากคลื่นความถี่สูงนี้จะแทรกซึมเข้าไปในเนื้ออาหาร ทำให้อาหารได้รับความร้อนทั้งภายในและภายนอกพร้อมกัน คลื่นความถี่สูงนี้จะมีผลต่อวัตถุต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน ถ้าเป็นเนื้อหรืออาหารประเภทต่าง ๆ คลื่นจะแทรกซึมเข้าไปในเนื้ออาหารและทำให้เกิดความร้อนและถ้าเป็นโลหะคลื่นจะไม่สามารถทะลุผ่านไปได้ แต่

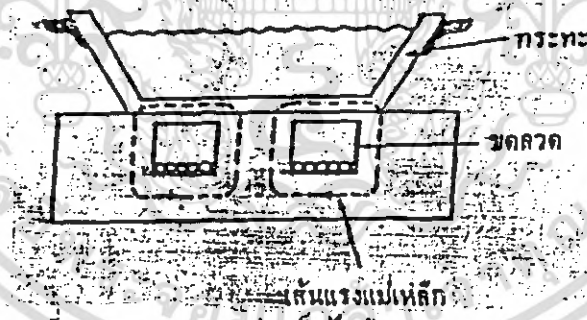
จะลดทอนกลับไปในทิศทางอื่น



ภาพที่ 6.11 การกระจายคลื่นความถี่สูงในเตาอบไมโครเวฟ

3. อุปกรณ์สร้างความร้อนโดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

เมื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดจะเกิดเส้นแรงแม่เหล็ก ถ้านำโลหะที่เป็นตัวนำแม่เหล็กที่ดีมาวางขวางเส้นแรงแม่เหล็กนี้จะทำให้เกิดกระแสไหล ไหลภายในโลหะนั้น ในเนื้อโลหะมีความต้านทาน ผลของการไหลของกระแสนี้จะทำให้เกิดความร้อนขึ้นซึ่งหลักการนี้นำไปใช้ในเตาแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นเตาชนิดที่ไม่มีเปลวไฟ และเป็นเตาแบบใหม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในครัวเรือน การผลิตเส้นแรงแม่เหล็กภายในเตาแม่เหล็กไฟฟ้านี้ โดยการใช้ไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความถี่มากกว่า 20 กิโลเฮิรตซ์ ภาชนะหุ้มต้มพวกหม้อเหล็กหรือกระทะก็จะเหนี่ยวนำให้เกิดความร้อนขึ้นได้



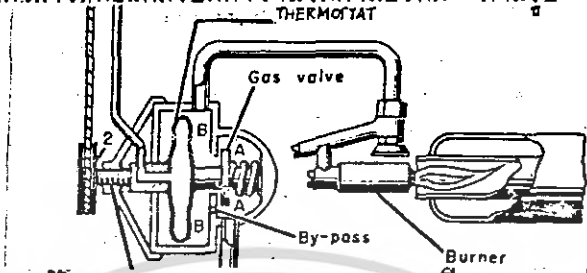
ภาพที่ 6.12 เตาแม่เหล็กไฟฟ้า

- ข้อดี - สะดวกในการใช้งาน
- ข้อเสีย - มีขนาดใหญ่, ราคาแพงมาก

เทอร์โมสแตต ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่จน ณ จุดใดจุดหนึ่ง โดยทั่วไป เทอร์โมสแตต แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือนกันแต่หลักการทำงานแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วารณได้จากหนังสือ "คู่มือเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน" โดย อ.ถนอม มะรินทร์
 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เทอร์โมสแตตแบบเป็นหลอดบรรจุของเหลวที่ขยาย - หดตัวได้ง่าย (Thermostat bulb) โดยมีหลักการทำงานคือ เมื่อหลอดของเหลวได้รับความร้อนของเหลวภายในจะขยายตัวปิดการทำงานที่แก๊ส และเมื่อหลอดของเหลวมีอุณหภูมิของเหลวจะหดตัวทำให้ที่แก๊สเปิดทำงานได้ตามปกติ ตามรูป



ภาพที่ 6.13 เทอร์โมสแตตแบบหลอดบรรจุของเหลวที่ขยาย-หดตัวได้ง่าย

เทอร์โมสแตตแบบนี้ ไม่เป็นที่นิยม เพราะติดตั้งยาก, ระบบการทำงานซับซ้อน และมักจะใช้ควบคุมอุณหภูมิในระบบที่ใช้แก๊ส

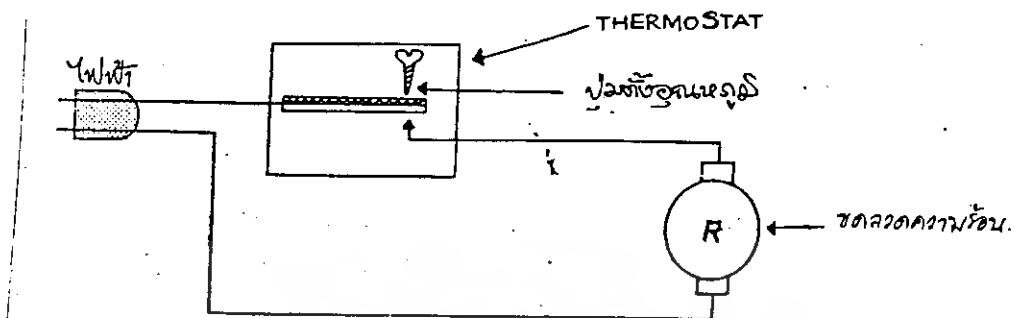
2. เทอร์โมสแตตแบบแผ่นโลหะ 2 ชนิด (Bimetal Thermostat) มีหลักการทำงานคือ ๘ อุณหภูมิปรกติโลหะ Bimetal (ใช้แผ่นเหล็กประกบติดกับแผ่นทองแดง) จะเป็นเส้นตรงแต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แผ่นโลหะที่มีการขยายตัวมากกว่า จะดันให้แผ่นโลหะโค้งไปทางด้าน โลหะที่มีการขยายตัวน้อยกว่า ในตัวอย่างทองแดงกับเหล็ก โลหะจะงอไปทางเหล็ก(สัมประสิทธิ์การขยายตัวตามเส้นของเหล็ก = 0.000011 ของทองแดง = 0.000017) ในทางกลับกัน ถ้าอุณหภูมิลดลง แผ่น Bimetal จะงอไปทางทองแดง



ภาพที่ 6.14 รูปแสดงลักษณะของ bimetal เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

จากคุณสมบัติของ Bimetal ดังกล่าว จึงนำ Bimetal มาสร้างเป็นสวิตช์ไฟฟ้า ซึ่งจะเปิด - ปิดวงจรได้เอง เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.15 รูปแสดงวงจรไฟฟ้าผ่านThermostat

เทอร์โมสแตตชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้กันในวงจรไฟฟ้า เพราะมีอุปกรณ์ไม่มากและระบบการทำงานไม่ซับซ้อน

~~รูป~~

จากหนังสือ "พิลึกสี่นชีวิตประจำวัน"

โดย นกุล กระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2. ตารางวิเคราะห์ขลวดความร้อน

	แบบเปลือย	แบบกึ่งปิด	แบบปิด
ปริมาณความร้อน	2	2	3
ความทนทาน	1	2	3
การติดตั้ง	2	3	3
ความปลอดภัย	1	2	2
ราคา	3	2	2
รวม	9	11	13

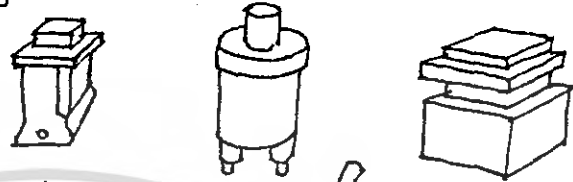
สรุป เลือกขลวดความร้อนแบบเปลือย ในการใช้งาน เพราะมีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 วิเคราะห์การเลือกใช้สวิตช์ปิด-เปิด

สำหรับสวิตช์ทั่วไป มีหลายแบบ แบ่งเป็นที่ยึดมาใช้กันอยู่ มีดังนี้

1. ชนิดกด แบ่งเป็น - กดติดปล่อยดับ เหมาะสำหรับงานจำนวนมากบิดวงจรชั่วขณะเท่านั้น
- กดติดกดดับ



2. สวิตช์โยก



3. สวิตช์เลื่อน



4. สวิตช์หมุน



5. ชนิดกระดก



6. ชนิดสัมผัส



ภาพที่ 6.16 รูปแบบสวิตช์ต่าง ๆ

สรุป เลือก ใช้สวิตช์ แบบกด เพราะมีรูปแบบที่กลมกลืนกับผลิตภัณฑ์ เหมาะสมกับการใช้งาน และใช้
เนื้อที่ในการติดตั้งน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

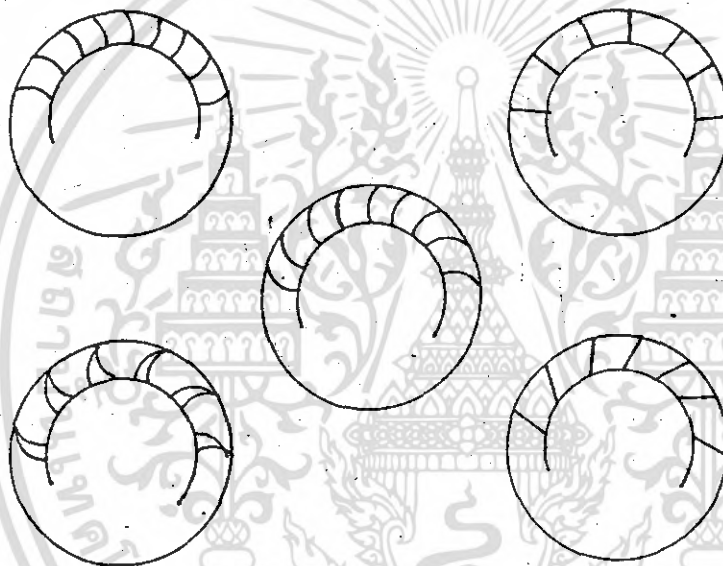
2.3.4 ข้อมูลเรื่องพัดลม

ชนิดของพัดลม

พัดลมโดยทั่วไป แบ่งออกเป็นพวกใหญ่ ๆ 2 พวก โดยแบ่งตามลักษณะของลมที่วิ่งผ่านใบพัดและลักษณะ โครงสร้างของพัดลมเอง

1. พัดลมแรงเหวี่ยง (CENTIFUGAL FAN)

ลักษณะของลมที่วิ่งผ่านใบพัดจะไหลผ่านในแนวรัศมีของใบ ความดันของลมเป็นในลักษณะแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ซึ่งเกิดจากการหมุนเหวี่ยงก้อนอากาศที่จับอยู่ระหว่างใบพัดกับตัวเรือนพัดลม พัดลมแรงเหวี่ยงจะถูกจำแนกชนิดตามลักษณะของใบพัด



ภาพที่ 6.17 ใบพัดชนิดต่างๆ

รูป ก. แบบใบพัดโค้งหน้า ตัวใบพัดจะโค้งไปในทิศทางเดียวกับกับทางหมุน

รูป ข. แบบใบตรงตัว ใบพัดจะโค้งไปในทิศทางเดียวกับทางหมุน

รูป ค. แบบใบพัดโค้งหลัง ตัวใบพัดจะโค้งสวนทางกับทิศทางหมุน

รูป ง, จ เป็นพัดลมใบพัด โค้งหลังที่ใบดี ใบดีอีกแบบหนึ่ง

- แบบใบพัดโค้งหน้า ลักษณะของลมที่วิ่งออกจากใบพัดจะวิ่งออกด้วยความเร็วสูงกว่าความเร็วของปลายใบพัด ลมจึงได้พลังงานส่วนมากในรูปของความเร็ว ตัวใบพัดเองก็เป็นแอ่งโค้งไปข้างหน้า ดังเห็นจะมีขีดจำกัดในเรื่องลมที่จะต้องสะอาด มิฉะนั้นสิ่งสกปรกจะสะสมตัวอยู่บนใบพัด ลักษณะตัวถังเป็นโถรงูๆอวบโอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานของพัดลมชนิดนี้จะนำไปใช้ในระบบทำความร้อนระบายอากาศ ปรับอากาศซึ่งไม่ต้องการความดันสูงมากนัก

- แบบใบตรง ลักษณะของใบพัด เป็นแบบสร้างง่าย ๆ ซ่อมง่าย ตัวใบพัดมีความแข็งแรง มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดใบพวกพัดลมแรงเหวี่ยง ส่วนมากทำงานที่รอบปานกลาง ใบพัดมีทั้งแบบธรรมดา และแบบตัวใบโค้งไปข้างหลัง โดยที่ปลายใบโค้งขึ้นไปข้างหน้าเล็กน้อย ตัวถังเป็นรูปโถรงอบยี่ง่องเช่นกัน

การใช้งานของพัดลมชนิดนี้จะใช้ในการส่งวัตถุในอุตสาหกรรม ลมที่มีสิ่งแปลกปลอมในอากาศสูง เช่นระบบเป่าเตาเผาหรือโอ่งไหมขนาดใหญ่ ระบบอุ่นอากาศ ระบบก๊าซร้อน และระบบดูดอากาศช่วยในเตาเผาเมื่อโอ่งไหม

- แบบใบพัดโค้งหลัง ลักษณะของลมที่วิ่งออกจากใบพัด จะวิ่งออกด้วยความเร็วที่ต่ำกว่าความเร็วของปลายใบพัด เมื่อเทียบกับใบพัดโดยทั่วไป พัดลมแบบใบพัดโค้งหลังจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าลักษณะของใบพัดจะมี 2 ลักษณะ คือ แบบใบเป็นริ้วคดแต่เห็นในเดี๋ยวม และแบบแอร์ฟอยล์ สำหรับใบพัดแบบแอร์ฟอยล์จะมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในพวกพัดลมแรงเหวี่ยง เนื่องจากความลึกของใบพัดจะทำให้ลมขยายตัวอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้งานของพัดลมชนิดนี้ จะถูกนำไปใช้งานในระบบทำความร้อน ระบายอากาศ ปรับอากาศขนาดใหญ่ที่คำนึงถึงเรื่องการประหยัดกำลังเป็นหลักสำคัญ ทั้งความดันต่ำ กลาง สูง สำหรับแบบใบพัดขึ้นเดี๋ยวมสามารถใช้กับงานอุตสาหกรรมที่มีการกักความร้อน

2. พัดลมตามแนวแกน (AXIAL FLOW FAN)

ลักษณะของลมที่วิ่งผ่านใบพัดจะวิ่งขนานไปตามแนวแกนของแฉกพัดลม เป็นพัดลมที่ไม่ได้ให้ความดันโดยอาศัยแรงเหวี่ยง ความดันทั้งหมดได้มาจากการเพิ่มความเร็วของพัดลม ขณะที่ลมวิ่งผ่านใบพัดแล้วจึงเปลี่ยนมาเป็นความดันสถิต นอกจากนี้ลักษณะที่สำคัญของพัดลมตามแนวแกนคือ อัตราส่วนของเส้นผ่าศูนย์กลางของแกนต่อใบพัด (HUB-TO-TIP DIAMETER RATIO) ดังนั้น ถ้าพัดลมมีอัตราส่วนของแกนกลางสูง ความสามารถในการให้ความดันของพัดลมก็สูงด้วย พัดลมตามแนวแกนแบ่งได้เป็น 3 พวก คือ โพรเพลเลอร์ (PROPELLER) ทิวน์แอกเซียล (TUBE AXIAL) และแวนแอกเซียล (VAWE AXIAL) พัดลมตามแนวแกนส่วนใหญ่ จะใช้กับงานที่ต้องการปริมาณลมมาก ความดันต่ำ มีเสียงดัง มักใช้กับงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม และพัดลมชนิดนี้ ถ้าต้องการประสิทธิภาพและความดันสูง ก็จะต้องติดโถ่แวนเพิ่มเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 วิเคราะห์-สรุป ชนิดของพัสดุ

เมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ เป็นใบพัดลมสำหรับระบายความร้อนของกระดิกน้ำร้อนแล้ว ใบพัดลมแบบแรงเหวี่ยงจึงเหมาะสมกว่า ฉะนั้นจะพิจารณาใบพัดลมแบบแรงเหวี่ยงชนิดเดียว

ตาราง 3. ตารางวิเคราะห์ชนิดของพัสดุ

	ใบพัดโค้งหน้า	ใบพัดตรง	ใบพัดโค้งหลัง
ประสิทธิภาพการให้แรงลม	4	3	4
การกำหนดลมเข้าออก	4	3	4
ความสิ้นเปลืองน้อย	4	3	3
แรงดันลมสม่ำเสมอ	4	3	3
ความเงียบ	4	3	3
ขนาดที่เหมาะสม	3	3	3
รวม	23	18	20

สรุป เลือกใช้ใบพัดลมชนิดใบพัดโค้งหน้า ของพัดลมแบบแรงเหวี่ยงใบการออกแบบเนื่องจากเหมาะสมในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

พลาสติก หมายถึง สารสังเคราะห์ที่มนุษย์คิดขึ้นมา ประกอบด้วย ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน สารอินทรีย์และอินทรีย์ กรรมวิธีผลิตโดยมากจะใช้ความร้อนในการขึ้นรูป แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. เทอร์โมพลาสติก คือพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก หลังจากผ่านกรรมวิธีการผลิตมาแล้ว
2. เทอร์โมเซตติง คือพลาสติกที่มีรูปทรงถาวรเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตแล้วไม่สามารถ นำไปหลอมละลายใหม่ได้

สำหรับในนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะพลาสติกที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์นี้เท่านั้น 2.4.1 ชนิดของพลาสติก

1. โพลีสไตรีน เป็นพลาสติกที่มีการผลิตมากที่สุดชนิดหนึ่ง คุณสมบัติ มีความหดตัวน้อยมาก มีทั้งใส, ฝ้าและทึบ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ตูดซึมน้ำต่ำ ทนความร้อนได้พอสมควร ใช้ประโยชน์ ทำกล่องบรรจุอาหาร ของใช้อื่น ๆ เช่น แปรงสีฟัน ของเล่นเด็ก

ลักษณะทางกายภาพ
ของ POLYSTYRENE

ความถ่วงจำเพาะ	1.04—1.10
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	25.2—28
ทนแรงดึง	1,500—12,000
ทนแรงอัด	4,000—16,000
ทนแรงกระทบ	0.25—11.0
ทนความร้อน	150—180°ฟ
ความใส	ใส—ทึบ
ทนแสงแดด	เหลือง
ทนกรด	ทนชนิดอ่อนได้ ถูกทำลายโดย Oxidizing Acids

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หมายความว่า... ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 หมดสารละลาย ละลายได้ใน Aromatic H&S

2. เอ.บี.เอส. เป็นสไตรีนชนิดหนึ่ง

คุณสมบัติ รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อนได้ดี. 212°ฟ.
ทนกรดต่าง ๆ ได้ดีพอสมควร ผิวเรียบมันเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี
จึงนิยมใช้ทำเครื่องไฟฟ้า

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำเครื่องรับโทรทัศน์ แผงเครื่องปรับอากาศ
ภาชนะอาหาร ชิ้นส่วนภายในรถยนต์ วิทยุ หมวกกันน็อค ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพ ของ ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)	
กรรมวิธีการผลิต	Injection, Extrusion, Electrostatic
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	380—550°ฟ
ความหนืดตัวหลังการผลิต	0.003—0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.02—1.08
ทนแรงดึง	4,000—9,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว
ทนแรงอัด	7,000—12,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว
ทนแรงกระแทก	2—8 ที่ 70°ฟ
ความแข็ง	R 75—R 115
ทนความร้อนโดยปกติ	140—230°ฟ
ความดูดซึมน้ำ (24 ชม.)	0.2—0.45
ทนกรด	ดี แต่ไม่ทนกรดแก่ชนิด Oxidizing
ทนด่าง	ดีมาก
ทนสารละลาย	ดี แต่ยกเว้น Ketones, Esters, Colorinated Hydrocarbons
ทนแสงแดด	ดี—ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โพลีเอททีลีน

คุณสมบัติ มีน้ำหนักเบามาก ด.พ. 0.92 มีความยืดตัวสูงถึง 500% ฉีกขาดยาก ไม่เกาะติดน้ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนความร้อนได้น้อย ไม่ดูดซึมความชื้น

การใช้ประโยชน์ นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหาร ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ถาดทำน้ำแข็งในตู้เย็น ขวดและภาชนะบรรจุของเหลว แผ่นกันความชื้นในอาคาร

ลักษณะทางกายภาพ ของ POLYETHYLENE			
	Low Density	Intermediate Density	High Density
ความถ่วงจำเพาะ	0.91—0.925	0.925—0.926	0.941—0.965
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	30.25	29.8	29.2
ทนแรงดึง	1000—2300	1200—3500	3100—5500
ทนแรงกระทบ	ไม่ฉีกขาด	0.5—16.0	0.8—2.00
ทนความร้อน	180—212 °ฟ	220—250 °ฟ	250 °ฟ
ความดูดซึมน้ำ (24 ชม.)	0.015	0.01	0.01
ความง่ายต่อการติดไฟ (นิ้ว/นาท)	1.04	1.02	1.02
ทนแสงแดด	ชนิดสีดำทนได้พอสมควรชนิดอื่นควรใช้แผงป้องกันแสงอัลตราไวโอเลตและตัว Antioxidants		
ทนกรดอ่อน	เลว	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ไม่ทน	จะถูกทำลายอย่างช้าๆจากOxidizing Acids	
ทนด่างอ่อน—แก่	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย (Organic Solvents)	ได้ต่ำกว่า 140 °ฟ		ได้ต่ำกว่า 170 °ฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นเบ้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โพลีโพรพิลีน

คุณสมบัติ คล้ายกับโพลีเอททิลีน ทนทานและแข็งแรงกว่า

ทนความร้อนสูงถึง 300°ฟ.

การใช้ประโยชน์ นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหารร้อน ถึงดักน้ำ

ขันตักน้ำ ถังขยะในบ้าน

ลักษณะทางกายภาพ ของ POLYPROPYLENE			
	Unmodified	Copolymer	Impact Type
ความถ่วงจำเพาะ	0.904	0.90	0.91
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	30.6	31.0	30.5
ทนแรงดึง	5500	4500	4400
ทนแรงอัด	8000	7000	6000
ทนแรงกระทบ	1.5	10	15
ทนความร้อนโดยปกติ	275°ฟ	220°ฟ	210°ฟ
ความใส	โปร่งใส	โปร่งแสง	ทึบ
ทนแสงแดด	พอใช้	พอใช้	พอใช้
ทนกรดอ่อน	ได้	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ถูกทำลายอย่างช้าๆ จาก Oxidizing Acids		
ทนด่าง	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย	ทนได้ต่ำกว่า 175°ฟ		ถูกทำลายโดย Hydrocarbons

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โพลีคาร์บอเนต

คุณสมบัติ แข็งแรงทนทานดีมาก ทนความร้อนได้ถึง ทนความร้อน
ได้ถึง 240°ฟ. เป็นฉนวนไฟฟ้าดี ทนกรดต่างด

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำช่องมองหน้าหมวกนักบินอวกาศ แวนตา
กันแดด ฝาครอบไฟ โคมไฟฟ้าสาธารณะและขวดนมเด็ก

ลักษณะทางกายภาพ ของ POLYCARBONATE	
ความถ่วงจำเพาะ	1.2
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	23
ทนแรงดึง	9,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว
ทนแรงอัด	18,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว
ทนแรงกระแทก	15
ทนความร้อน	250° ฟ
ความใส	ในที่สุด
ทนแสงแดด	เหลืองเล็กน้อย
ทนกรด	กรดอ่อนทนได้ ไม่ทนกรดแก่
ทนด่าง	ด่างอ่อนเกิดปฏิกิริยาอย่างช้า ๆ ด่างแก่เกิดปฏิกิริยาแรงขึ้น
ทนสารละลาย	จะละลายใน Chlorinated Hydrocarbons และ Aromatics

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อะครีลิก

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่ใสมากชนิดหนึ่ง เป็นรอยขีดข่วนง่าย

เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมาก ทนสารเคมีพอสมควร

การใช้ประโยชน์ นิยมทำ ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา กระจกแว่น

ตา เลนซ์ ใยมไฟ ฝ้า และถ้วยบรรจุของเหลว

ลักษณะทางกายภาพ

ของ ACRYLIC-STYRENE COPOLYMER

กรรมวิธีการผลิต	Injection, Extrusion, Compression, Electrostatic, Powder
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300—450
ความหดตัวหลังการผลิต	0.002 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.08—1.16
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	25.6—23.8
ทนแรงดึง	9,000—11,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว
ทนแรงอัด	11,000—15,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว
ทนแรงกระแทก	0.35—0.5
ความแข็ง	M 70—M 85
ทนความร้อนโดยปกติ	180—200°ฟ
ความดูดซึมน้ำ (24 ชม.)	0.2%
อัตราการเผาไหม้	ช้า
ทนกรด	ดี (ไม่ทนต่อกรด Oxidizing Acids ชนิดเข้มข้น)
ทนด่าง	ดีมาก
ทนสารละลาย	ดี (ละลายใน Ketones, Esters บางชนิด Aromatic และ Chlorinated Hydrocarbons)
ทนแสงแดด	ดีมาก
ความใส (Transparency)	ใสมาก (บางชนิดใสขุ่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 โลหะแผ่น เหล็ก อลูมิเนียม สแตนเลส

โลหะแผ่น หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16"

ในที่นี้จะกล่าวถึง

1. เหล็ก
2. อลูมิเนียม
3. สแตนเลส

เหล็ก แผ่นเหล็กที่จะนำมาใช้งานโดยมากจะนำไปเคลือบผิวด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเคลือบดีบุกสังกะสี เป็นต้น เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อม ทำให้มีอายุการใช้งานนานมากขึ้นและเพื่อความสวยงาม

คุณสมบัติทั่วไป

1. แข็งแรง รับแรงกระแทก และแรงดึงได้ดี
2. นำไฟฟ้า และความร้อนได้
3. เป็นสนิมง่าย
4. สามารถขึ้นรูปด้วยวิธี รีด คัดโค้ง พับ
5. ตกแต่งผิวได้หลายวิธี เช่น ทึบสี ชุบสี เคลือบด้วยโลหะ
6. จุดหลอมเหลวสูง
7. ไม่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
8. ราคาถูก

อลูมิเนียม เป็นโลหะแผ่นเปลือย น้ำหนักเบา และไม่เป็นสนิม สามารถนำไปผสมกับโลหะชนิดอื่น ให้คุณสมบัติที่มีจุดหลอมเหลวสูงถึง 900 - 1220 ° ฟ.

คุณสมบัติทั่วไป

1. น้ำหนักเบา สีขาว ผิวมัน
2. ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่มีสารพิษปรากฏอยู่

4. นำไฟฟ้า และความร้อนได้ดี

5. สามารถขึ้นรูปด้วยการหล่ออัด บีบคั่ง มีความยืดตัวสูง

สแตนเลส เป็นโลหะเปลือยซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย โดยปกติผิวของสแตนเลสจะมีสี คล้ายเงิน มันวาว

คุณสมบัติทั่วไป

- 1. แข็งแรง เหนียว มีความยืดตัวสูง จุดหลอมเหลวสูง
- 2. ทนการกัดกร่อนได้ดี ไม่เป็นสนิม ผิวสวย มันวาว
- 3. นำไฟฟ้า และความร้อนได้ สามารถขึ้นรูปด้วยวิธี พับ ดัดโค้ง บีบขึ้นรูปเชื่อมประสาน

2.4.3 กรรมวิธีการผลิตของพลาสติก

1. ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผงโดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด (Molding)

- 1.1 แบบอัด (Compression) ช้อน งาน ชาม อุปกรณ์ไฟฟ้า สวิตช์ไฟ แผ่นเสียง ค้ำมือจับ เตารีด หูหม้อ กะทะ กระดุม
- 1.2 แบบอัดส่ง (Transfer) อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีชิ้นส่วนโลหะติดอยู่
- 1.3 แบบฉีด (Injection) ผลิตภัณฑ์เกือบทุกชนิด
- 1.4 แบบรีด (Extrusion) สายไฟฟ้า ท่อพลาสติก ถัง พลาสติก สายเบ็ด ในล่อน พลาสติกแผ่น-
- 1.5 แบบเป่า (Blow) ขวดพลาสติกบรรจุของเหลว
- 1.6 แบบลูกกลิ้ง (Calendering) ผ้ายาง กระเบื้องยาง พิวซี พลาสติกบรรจุผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.7 แบบอัดแผ่น เคลือบผิว (Laminating) ไฟใยแก้ว แผ่นอุปกรณ์ในเครื่องจักรและเครื่องไฟฟ้าที่มีความร้อนสูง แผ่นเซอริกอิทธิฤทธิ์
- 1.8 แบบอัดเย็น (Cold) อุปกรณ์ไฟฟ้าราคาถูก รับแรงน้อยๆ เช่นปุ่ม มือจับ
2. แบบหล่อพลาสติกเหลว (Casting)
- 2.1 แบบหล่อเย็น (Simple) ชิ้นงานที่มีรูปร่างเป็นแผ่น ก้อน แผ่นพลาสติกใส เครื่องประดับ พวงกุญแจ
- 2.2 แบบหล่อร้อน (Plastisol) ถู่มือ รองเท้ายางกันฝน ข้างหุ้มปลั๊กไฟฟ้า ของเล่นพลาสติก
3. ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น (Thermoforming)
- 3.1 แบบอัดด้วยแม่แบบ (mechanical) ภาชนะบรรจุต่าง ๆ ป้ายชื่อร้าน ป้ายโฆษณา
- 3.2 แบบสุญญากาศ (Vaccum) ผนังชั้นในของตู้เย็น เครื่องเล่น
- 3.3 แบบลมอัด (Blow)
4. ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง (Rein Forcing)
- 4.1 แบบใช้มือทา (Hand Lay-up) งานทดลองแบบ งานชิ้นใหญ่ จำนวนน้อย
- 4.2 แบบใช้เครื่องพ่น (Spray-up) ต้องการความเร็วเร็วกว่ามือทา การซ่อมแซม ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ อ่างอาบน้ำถังบรรจุของเหลวในตู้รถลิ้นค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.3 แบบใช้แม่แบบอัด (Punch Molding) ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นจำนวนมากคุณภาพดี ผิวเรียบทั้งสองด้าน เช่น แก้วอึ้ง
- 4.4 แบบอัดเหลว (Resin Molding) เหมือน 4.3 แต่ต้องการความแข็งแรงน้อยกว่า เช่น ถาด กลัง
- 4.5 แบบถุงอัดอากาศ (Pressure Bag Molding) ชิ้นงานขนาดใหญ่ ผลิตเป็นจำนวนมาก ผิวเรียบด้านเดียว ความหนาไม่เสมอกันเช่น เรือ
- 4.6 แบบถุงสูญญากาศ (Vacuum Bag Molding) แบบถุงอัดอากาศให้ผิวเรียบกว่าแบบถุงสูญญากาศ
5. ประเภทโฟม (Foaming)
- 5.1 แบบหล่อพลาสติกเม็ค (Expandable Polystyrene). โฟมแผ่นสีขาวที่ใช้ตัดทำตัวหนังสือ โฟมบรรจุผลิตภัณฑ์ แผ่นฉนวนกันความร้อนในผนังหรือเพดาน ผลิตภัณฑ์ลอยน้ำ ชั้นในหม้อเก็บความเย็น วัสดุก่อสร้าง เครื่องหมายและสิ่งประดับ ฉัดได้ห้องเรือฉัดในเฟอร์นิเจอร์ ฟองน้ำชนิดต่าง ๆ
- 5.2 แบบหล่อพลาสติกเหลว (Casting Rigid Flexible Polystyrene Foam)

ตาราง 4. ตารางวิเคราะห์ที่ผลิต BODY ทั้งหมด

	coat steel	AL	ABS	PS	PP	PE
ความทนทานต่อความร้อน	3	2	2	1	2	2
เป็นฉนวนไฟฟ้า	-	-	3	3	3	3
ทนทานต่อสนิม	1	2	3	3	3	3
ทนทานต่อการกัดกร่อน	1	2	3	3	3	3
ความแข็งแรง	3	2	2	2	2	2
การตกแต่งผิว	2	2	3	2	2	2
กรรมวิธีการผลิตจำนวนมาก	2	2	3	3	3	3
น.น. เบา	1	2	3	3	3	3
รวม	13	14	22	20	21	21

สรุป เลือกใช้ ABS. เป็นวัสดุทำ Body เนื่องจากความเหมาะสมในการใช้งาน

2.5.2 วิเคราะห์เลือกวัสดุทำ แผ่นหน้าความร้อน

ตาราง 5. ตารางวิเคราะห์วัสดุทำแผ่นหน้าความร้อน

	W	AL	COAT STEEL	STAINLESS
นำความร้อนได้ดี	4	3	2	2
ทนทานสนิม	3	3	1	4
การทำความสะอาดง่าย	2	3	2	3
การขึ้นรูป	2	4	3	3
น.น. เมา	2	3	2	4
ความสวยงาม	1	1	2	2
รวม		46	27	40

สรุป เลือก อลูมิเนียม เป็นวัสดุ ทำแผ่นหน้าความร้อน

2.5.3 วิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนบรรจุน้ำร้อน

ตาราง 6. ตารางวิเคราะห์วัสดุบรรจุน้ำร้อน

	W	AL	COAT STEEL	STAINLESS
นำความร้อนได้ดี	3	3	2	2
ทนทานสัณเฑาะ	3	2	1	3
น.พ. เบา	3	3	1	1
ทนความร้อนได้ดี	2	1	2	2
การทำความสะอาดง่าย	2	3	2	3
ความแข็งแรงทนทาน	1	1	2	3
รวม		33	22	21

สรุป เลือก อลูมิเนียม เนื่องจากความเหมาะสมในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 วิเคราะห์การใช้กับตัวผลิตภัณฑ์

ตาราง 7. ตารางวิเคราะห์การใช้กับตัวผลิตภัณฑ์

	หน.	สีขาว	สีเทา	สีน้ำตาล	สีชมพู	สีเหลือง
ให้ความรู้สึกสะอาด	3	3	1	1	2	2
เข้าได้กับอุปกรณ์ในบ้าน	3	3	2	1	2	2
ทำความสะอาดได้ง่าย	3	3	3	1	2	2
ดูแข็งแรง ทนทาน	2	1	3	3	2	2
รวม		20	18	15	22	22

สรุป เลือกสีขาว เป็นสีหลักของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



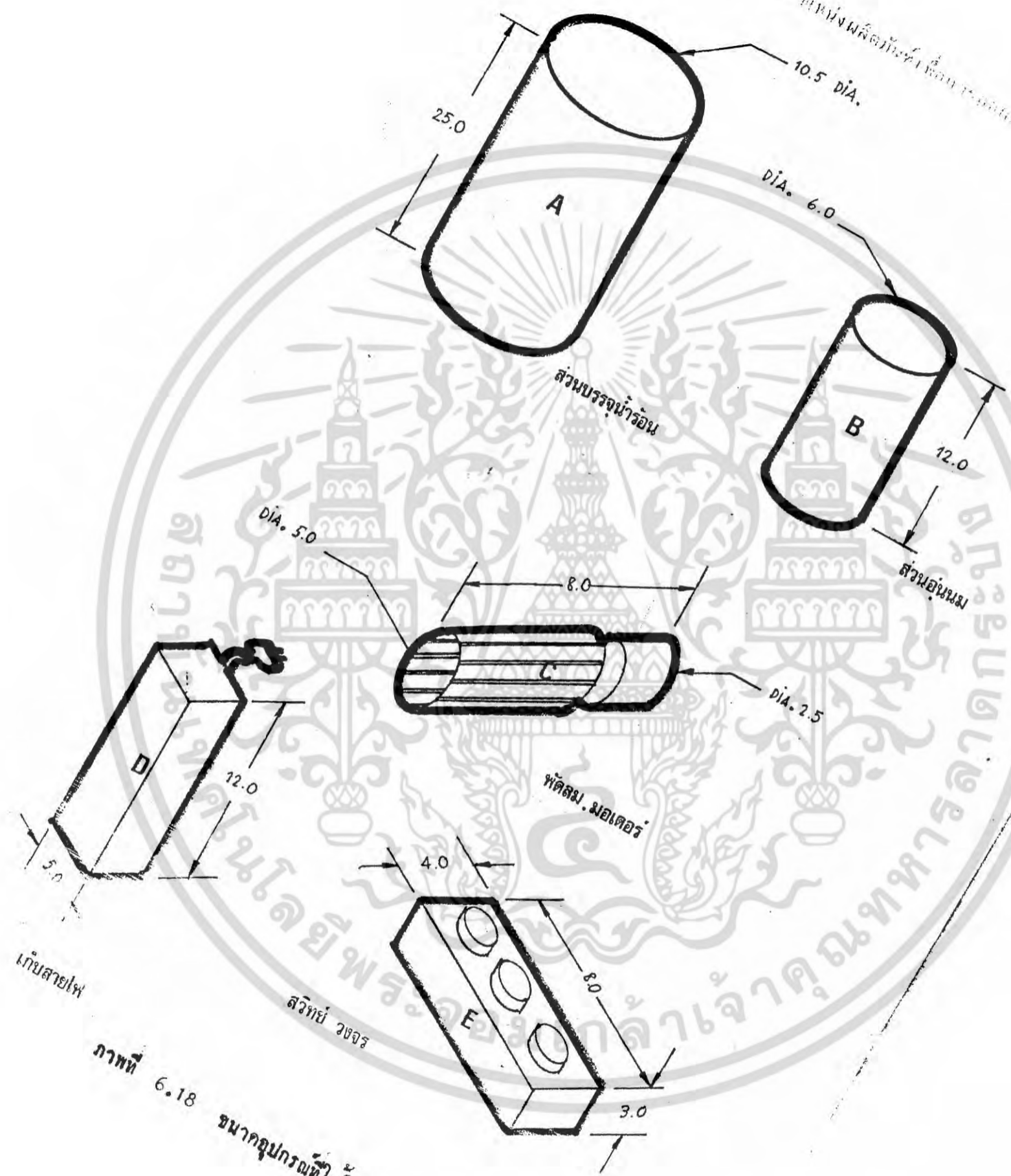
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบ

1. ออกแบบให้มีรูปแบบที่ทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งานในบ้าน
2. ใช้สีที่กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมภายในบ้าน และ อุปกรณ์อื่น ๆ
3. ออกแบบอุปกรณ์ต้มน้ำ อุ่นน้ำ และอุ่นนม โดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 v 1200 พ
4. อุปกรณ์ต้มน้ำ อุ่นน้ำ แยกอยู่กับส่วนอุ่นนม
5. สามารถถอดส่วนกระบอกอุ่นนมเพื่อสะดวกในการใช้งานและทำความสะอาด
6. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้เด็ดขาดและอุ่นน้ำและนมที่อุณหภูมิ 40 ซ. โดยอัตโนมัติ
7. ส่วนบรรจุน้ำสามารถบรรจุได้ 1500 มล. เพียงพอกับความต้องการของทารกในแต่ละวัน
8. มีก้านปิดและหลอดไปบอกการทำงานของอุปกรณ์
9. ใช้วัสดุที่สามารถจัดหาภายในประเทศ
10. สามารถผลิตได้ในระดับอุตสาหกรรมภายในประเทศ



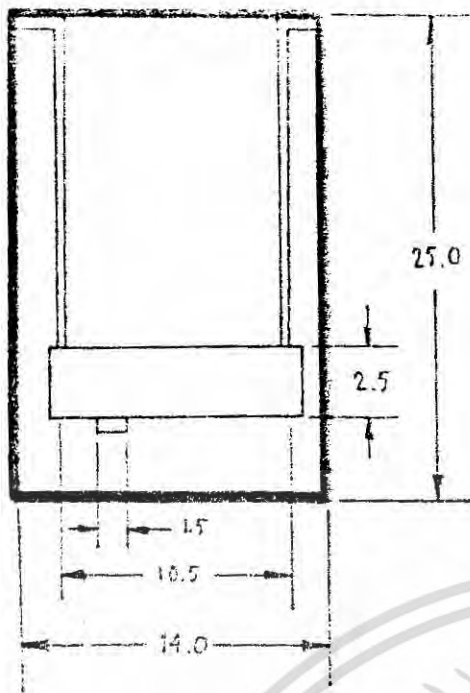
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



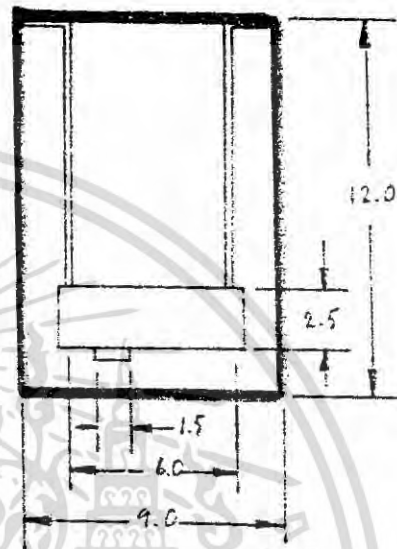
ภาพที่ 6.18 ขนาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
UNIT : cm

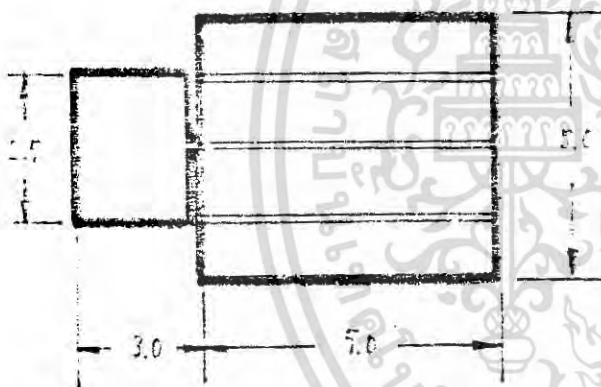
A - ส่วนบรรจุน้ำร้อน



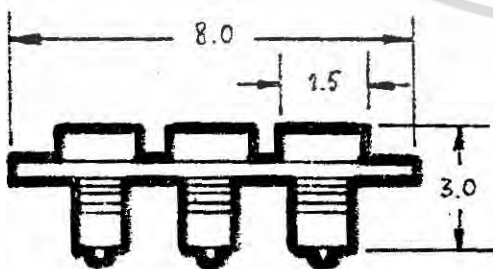
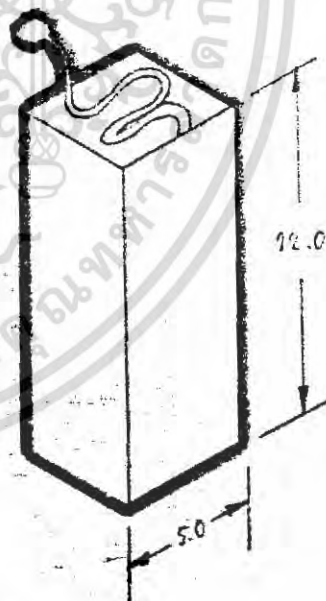
B - ส่วนอ่อนนม



C - พัดลม,มอเตอร์



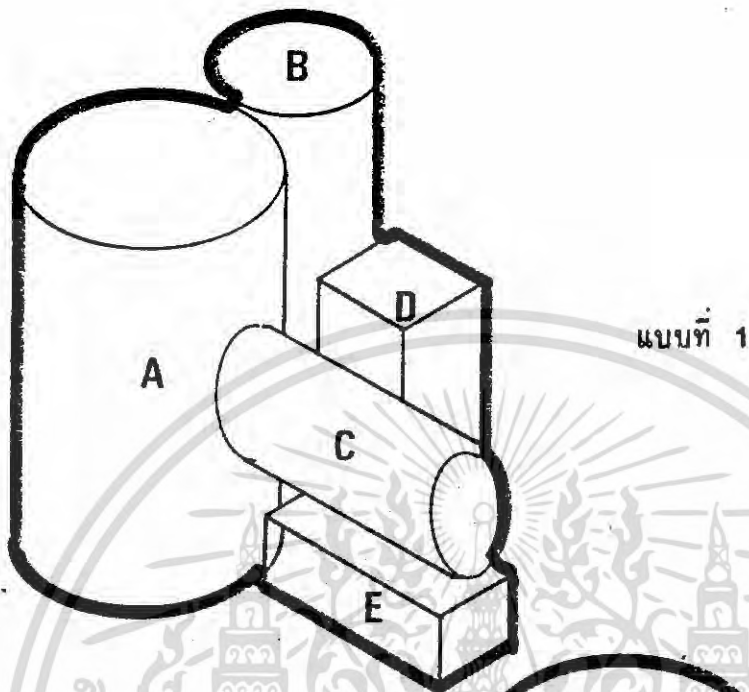
D - ส่วนเก็บสลายไฟ



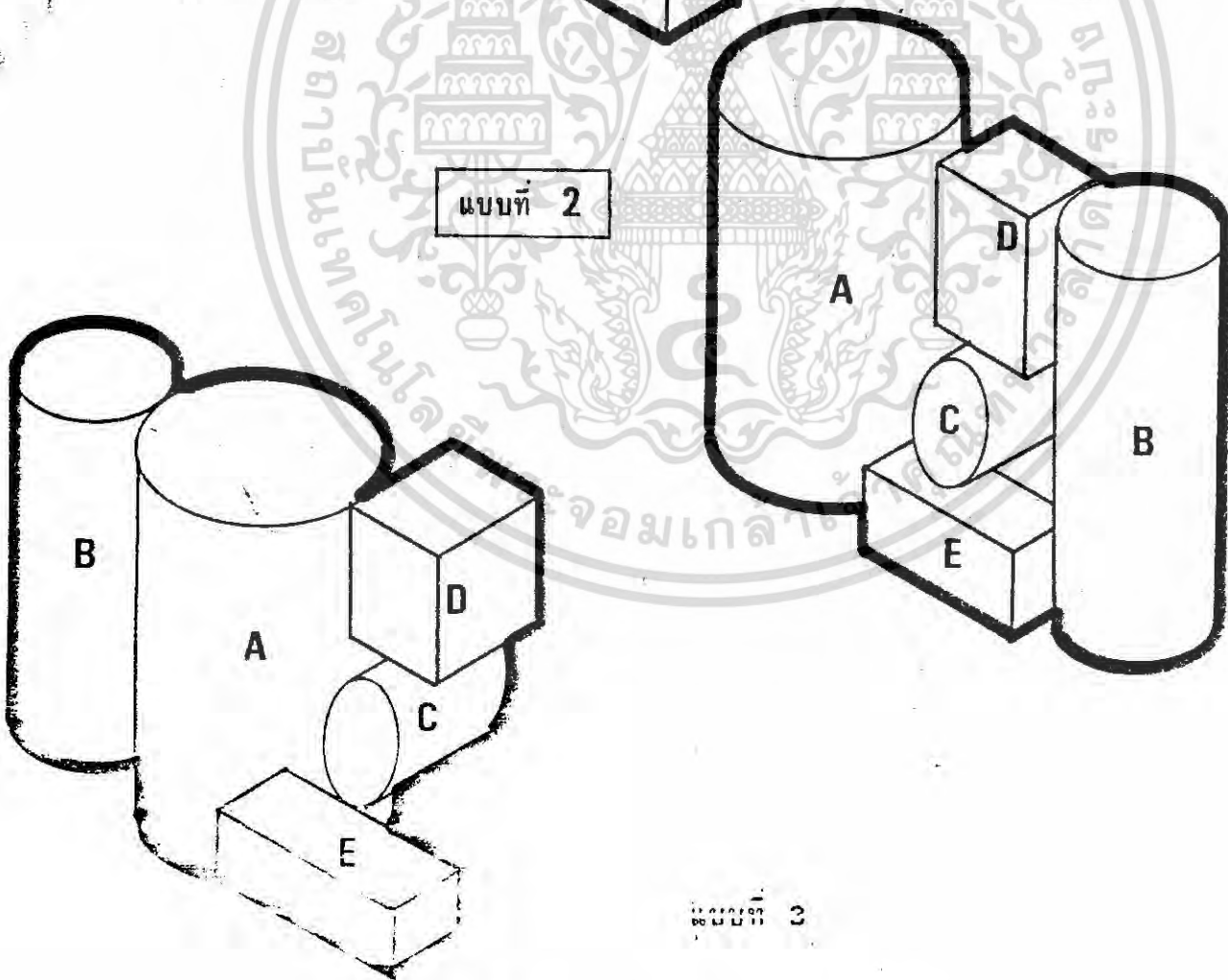
E - ส่วน สวิตช์, วงจร

ภาพที่ 6.19 ส่วนประกอบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



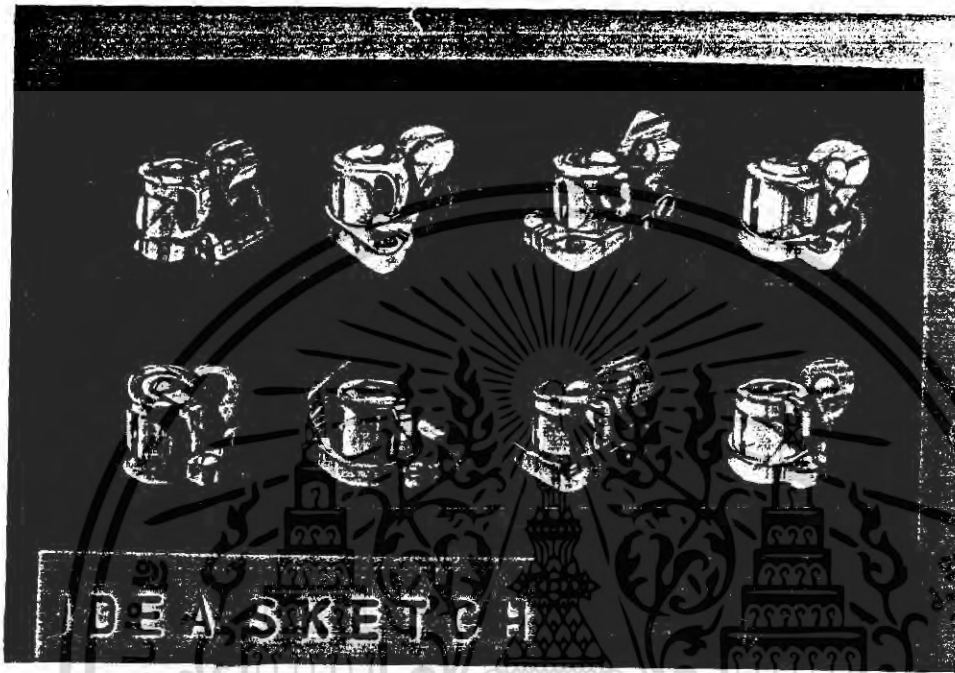
แบบที่ 1



แบบที่ 2

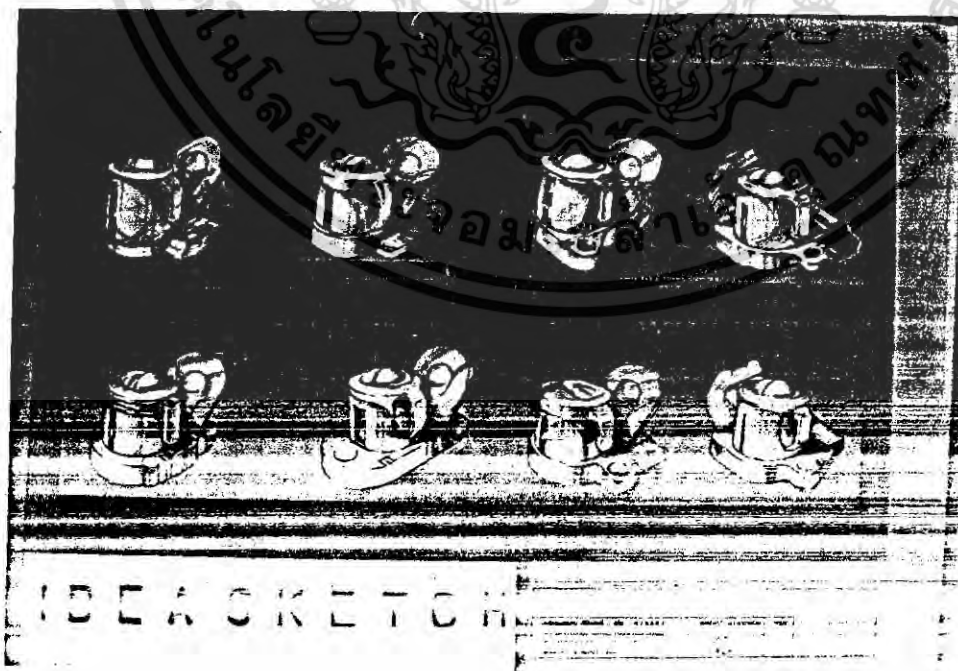
แบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 6.20 การจัดตำแหน่งอุปกรณ์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

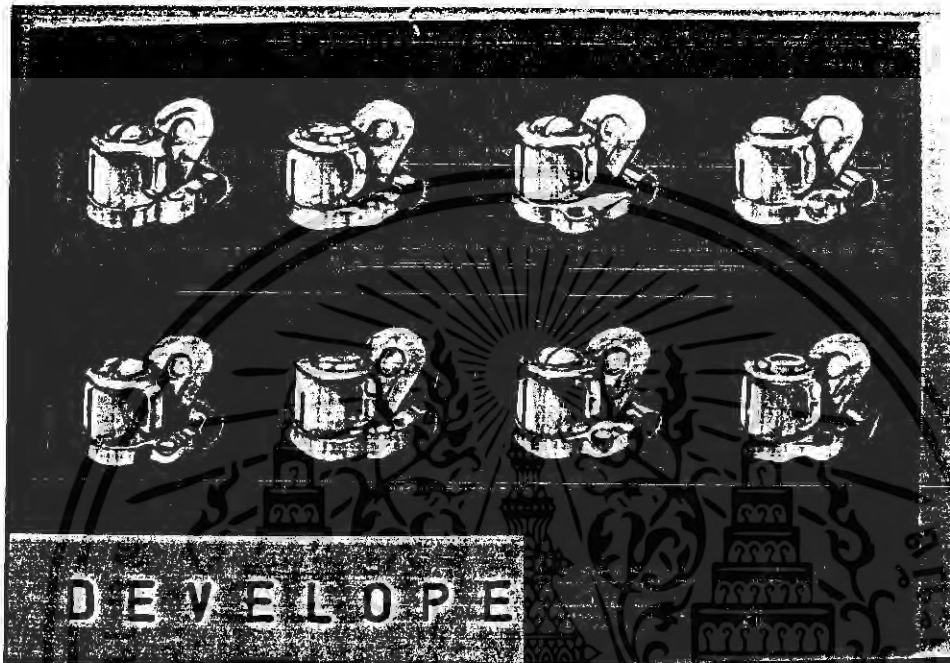


ภาพที่ 7,8

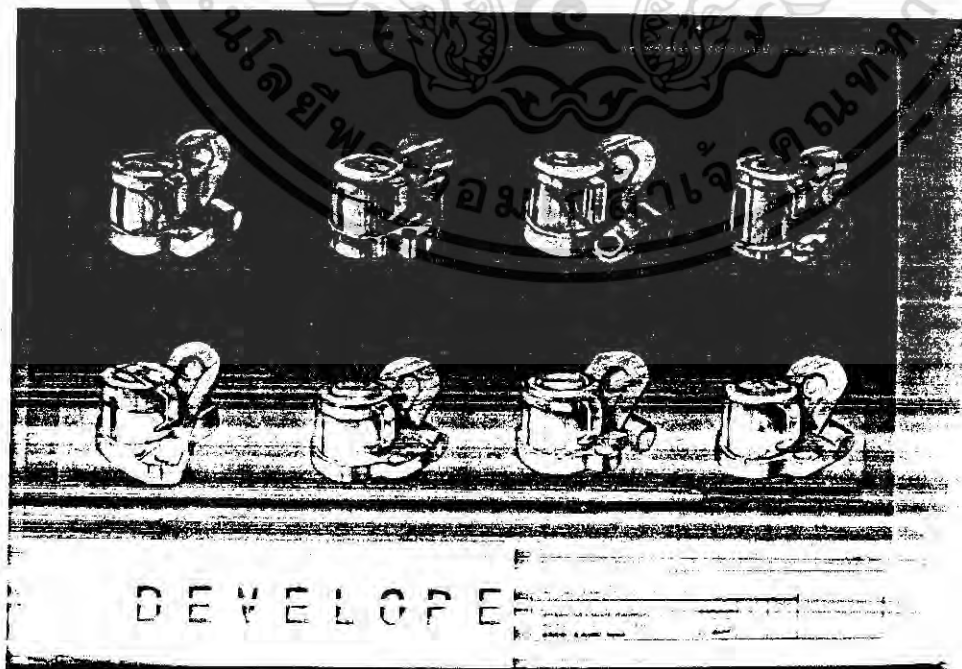
ภาพแสดง IDEA SKETCH



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



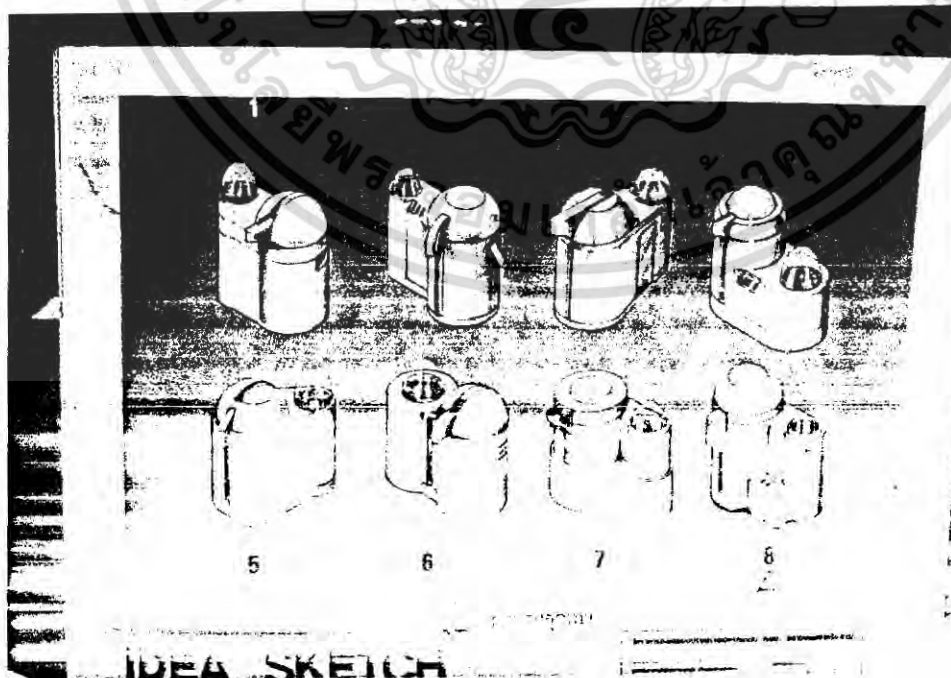
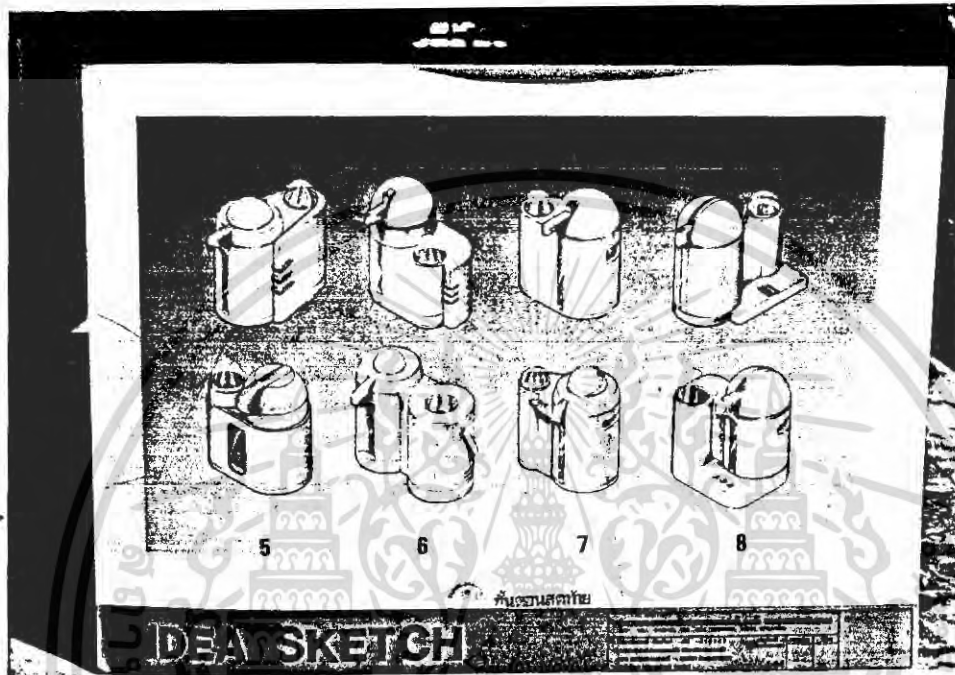
ภาพที่ 9,10 | ภาพแสดง IDEA DEVELOPE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11,12

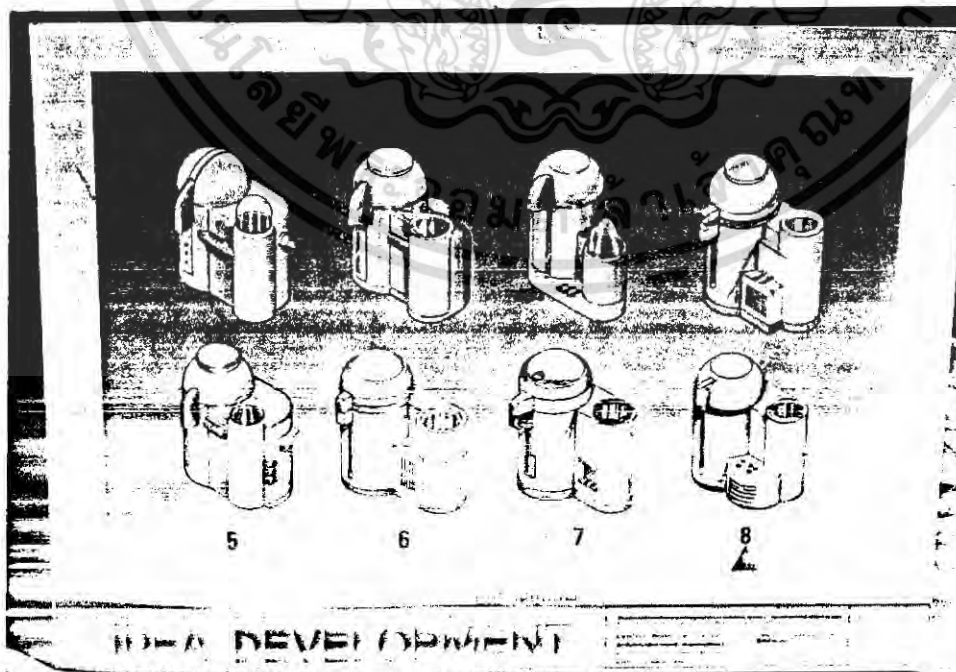
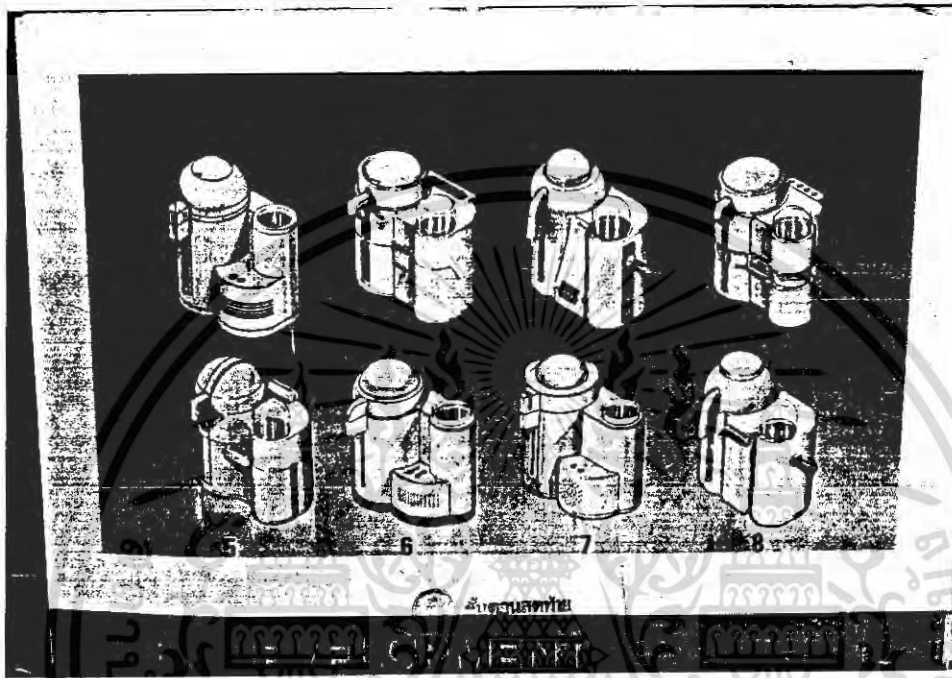
ภาพแสดง FINAL SKETCH



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13,14

ภาพแสดง FINAL DEVELOPE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FINAL DESIGN



ภาพที่ 15

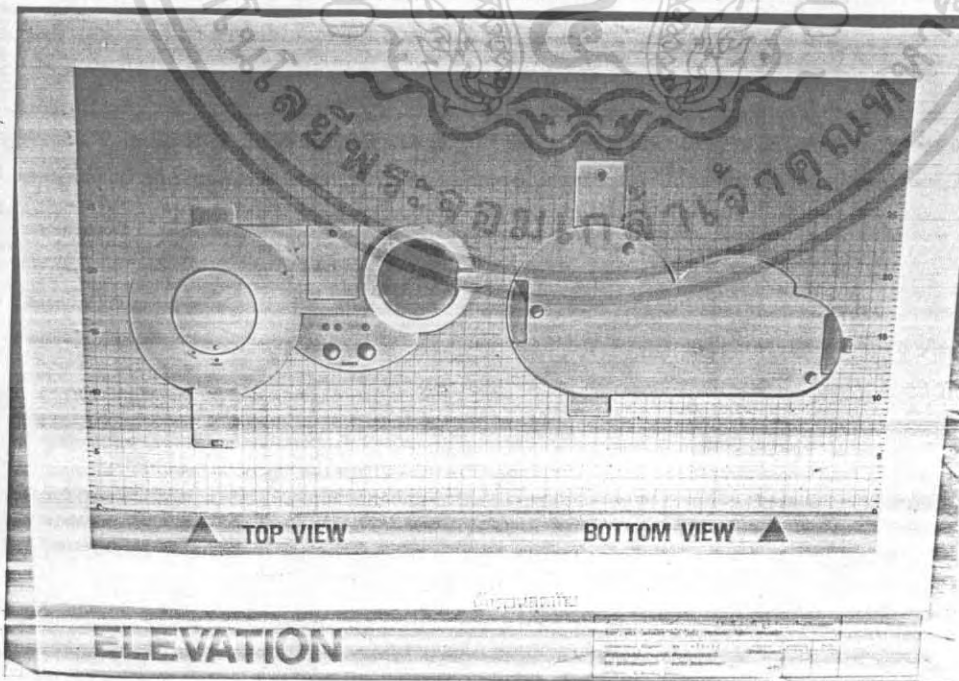
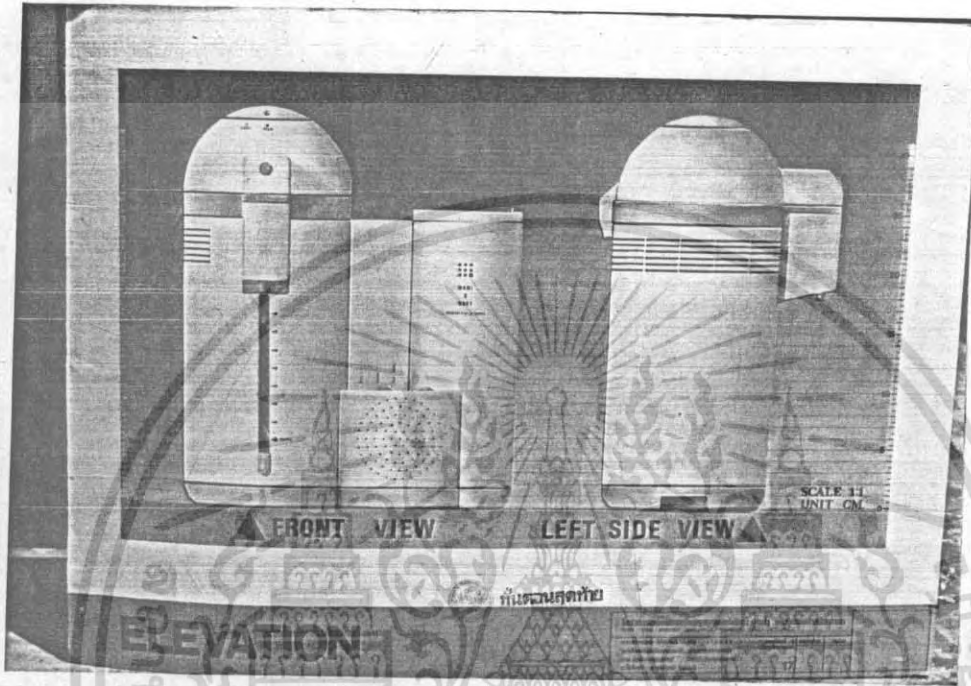
ภาพแสดง FINAL DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

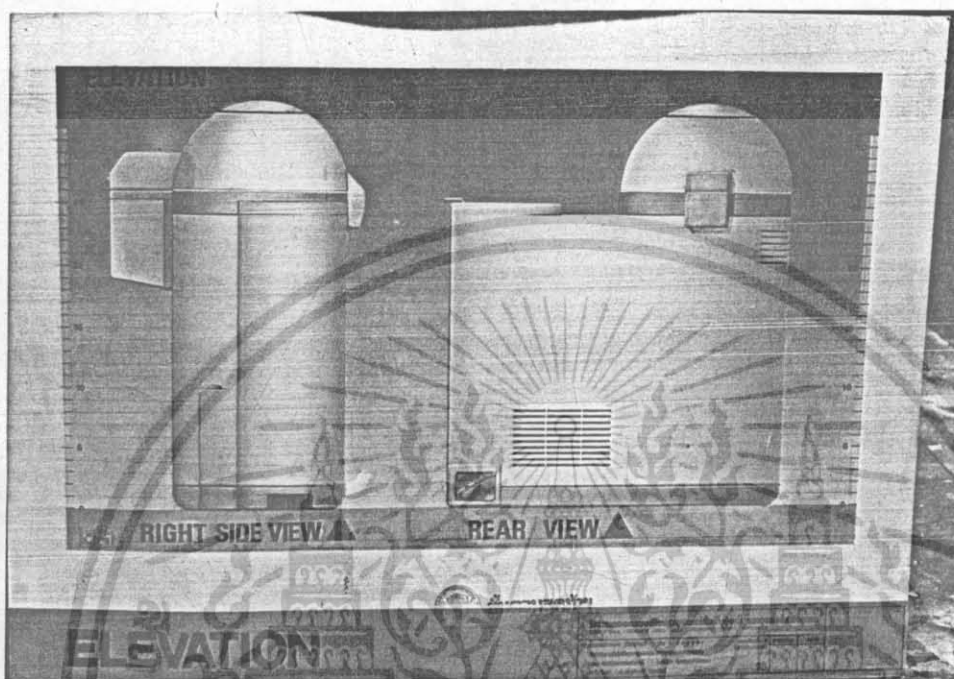
ภาพที่ 16,17 ภาพแสดง ELEVATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18

ภาพแสดง ELEVATION



ภาพที่ 19

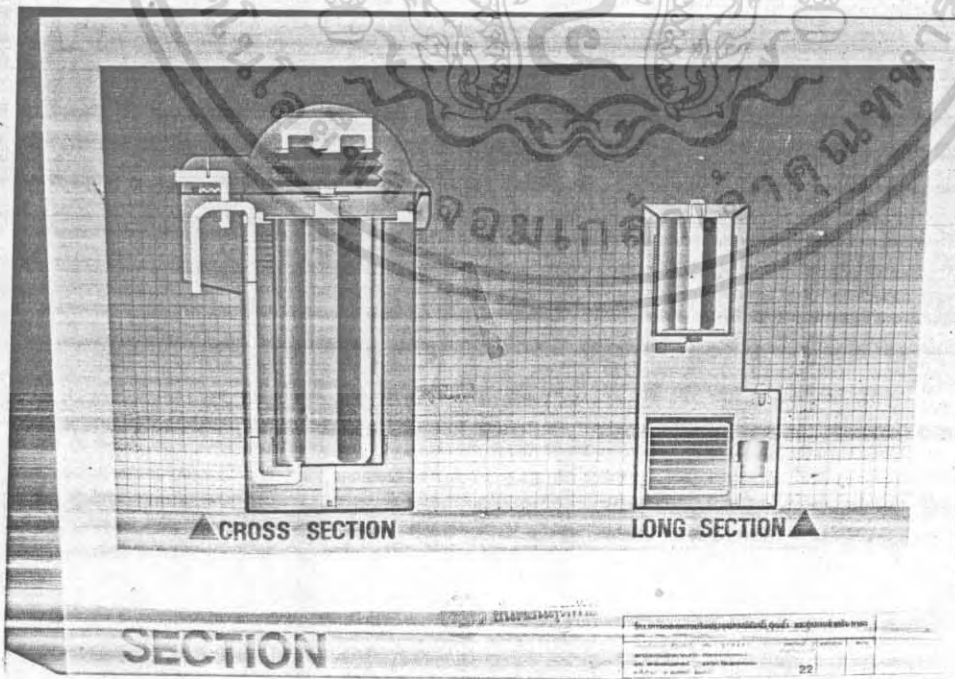
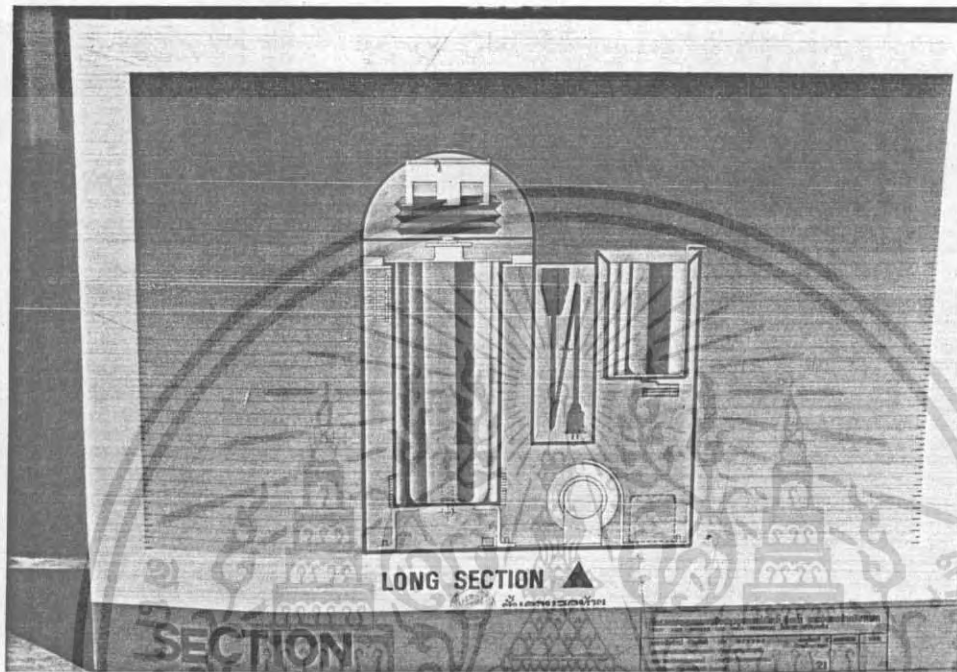
ภาพแสดง PERSPECTIVE



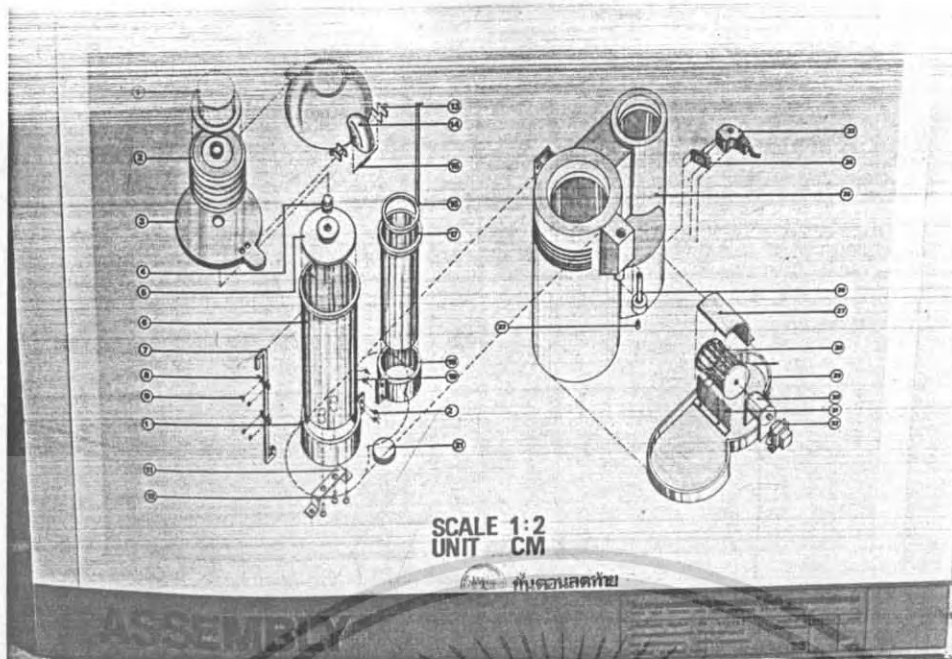
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20,21

ภาพแสดง SECTION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22,23,24 ภาพแสดง ASSEMBLY และ SPECIFICATION

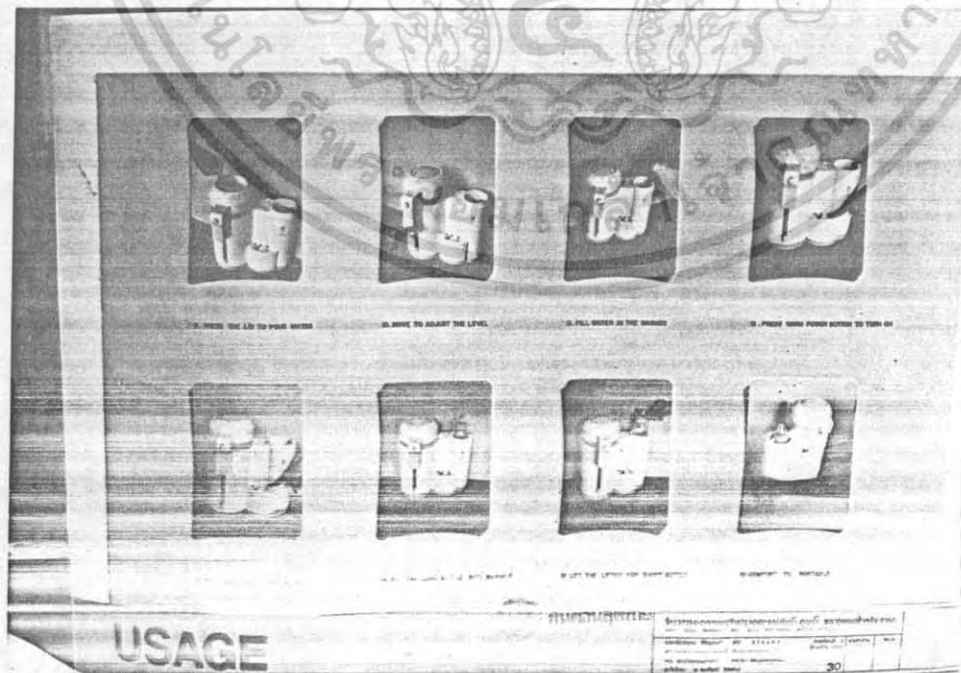
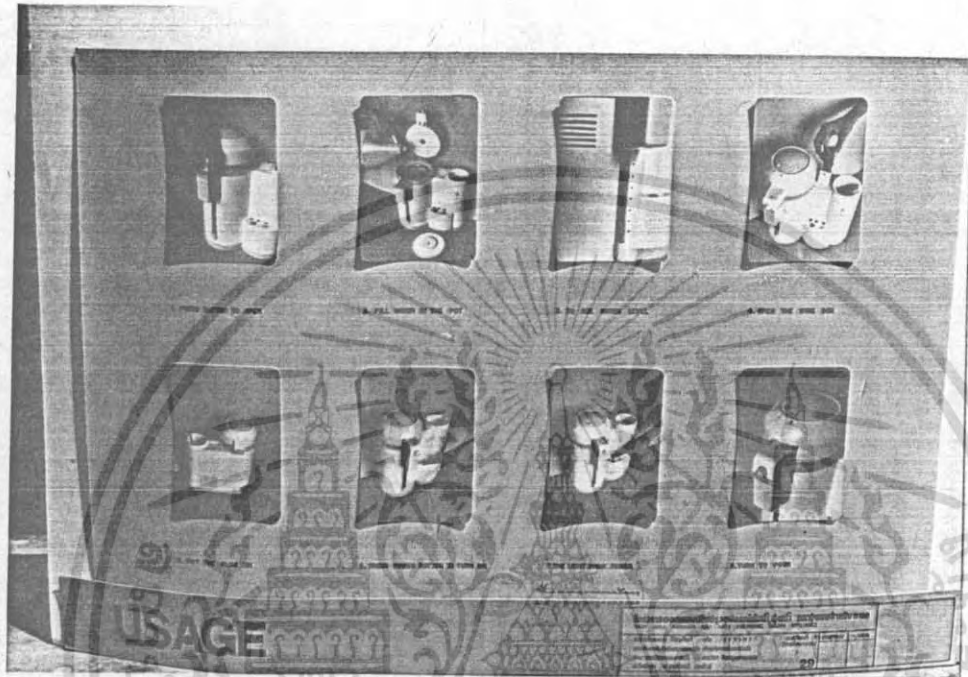
NO.	NAME OF PART	MATERIAL	PROCESS	ROOM	REMARK
1	BOILER CONTROL CAP	ABS.	INJECTION	1	YELLOW
2	PUMP TUBE	PP.	---	1	STD. PART
3	CAP BASE	ABS.	---	1	WHITE
4	PRESSURE VALVE	RUBBER	---	1	STD. PART
5	INNER CAP	ABS.	---	1	WHITE
6	BOILER POT	AL.	PUMPING	1	---
7	GLASS TUBE	GLASS	---	1	STD. PART
8	BASE	METAL	---	2	---
9	NUT	---	---	4	---
10	BOL. HEATER	AL.	---	1	STD. PART
11	BOILER POT BASE	METAL	FOLDING	1	---
12	NUT	---	---	4	STD. PART
13	LEVER	ABS.	INJECTION	1	YELLOW
14	BOILER LID	---	---	1	WHITE
15	SPRING	METAL	---	1	STD. PART
16	LIFTER	ABS.	INJECTION	1	GREY
17	WARMER POT	AL.	PUMPING	1	---
18	WARM HEATER	---	---	1	---

NO.	NAME OF PART	MATERIAL	PROCESS	ROOM	REMARK
19	NUT	METAL	---	4	STD. PART
20	BOLT	---	---	4	---
21	THERMOSTAT	---	---	2	---
22	POURING CAP	ABS.	INJECTION	1	YELLOW
23	PLUG	PP.	---	1	STD. PART
24	PLUG	---	---	1	---
25	BODY	ABS.	INJECTION	1	WHITE
26	POURING TUBE	ABS.	---	1	---
27	WANE GADE	ABS.	---	1	GREY
28	FAN	ABS.	---	1	GREY
29	BODY BASE	ABS.	---	1	LIGHT GREY
30	MOTOR	---	---	1	STD. PART
31	WANE GUIDE	ABS.	INJECTION	1	GREY
32	TRANSFORMER	---	---	1	STD. PART

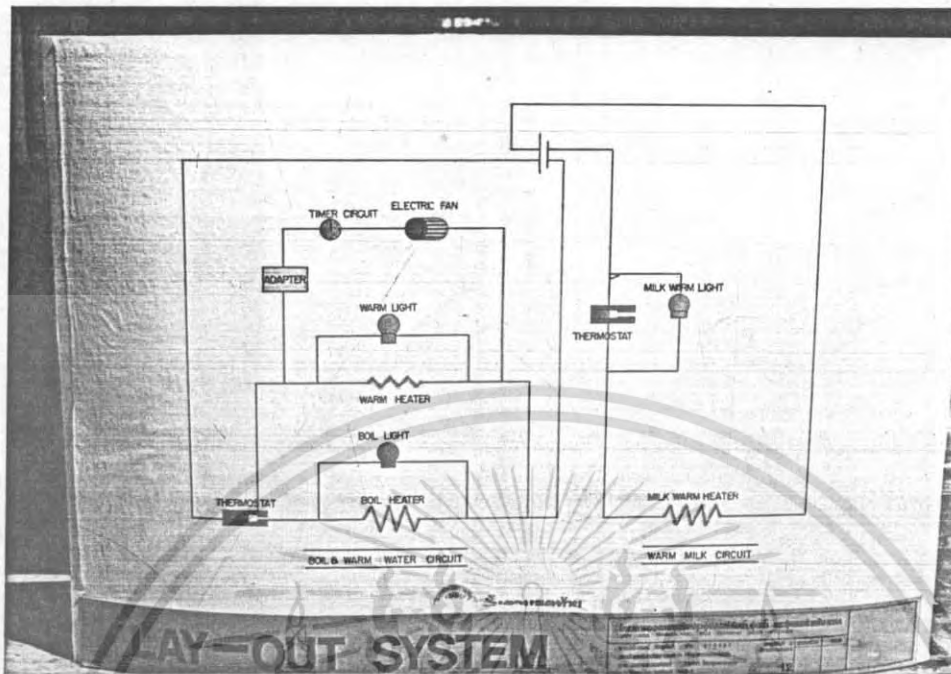
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่แบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 25,26

ภาพแสดง การใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบของผลิตภัณฑ์

ระบบของการต้มน้ำ,อุ่นน้ำ

1. เมื่อกดสวิทซ์ทำงาน ขดลวด HEATER จะทำการต้มน้ำจนถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้คือ 100° ซ และหลอดไฟสีแดงจะสว่างแสดงการทำงาน
2. เมื่ออุณหภูมิถึง 100°ซ THERMOSTAT จะทำงานทำให้ไฟผ่านไปที่ขดลวด WARMER เพื่อรักษาอุณหภูมิไว้ที่ 40°ซ หลอดไฟเหลืองจะสว่างแสดงการทำงาน
3. เมื่อไฟผ่านขดลวด WARMER จะผ่านวงจรพัฒนาไฟฟ้าโดยผ่าน TRANSFORMER และ วงจรตั้งเวลา เพื่อกำหนดเวลาทำงานของพัฒนาที่ใหญ่โดยอัตโนมัติ

ระของการอุ่นนม

1. เมื่อกดสวิทซ์ทำงาน ขดลวด MILK WARMER จะทำการอุ่นนมจนถึงอุณหภูมิ 40° ซ THERMOSTAT จะทำการตัดไฟ และหลอดไฟเหลืองจะสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ

ด้านประโยชน์ใช้สอยและระบบ

1. เป็นการรวมเอาอุปกรณ์ต้มน้ำ และอุปกรณ์อุ่นนม มารวมเข้าด้วยกัน
2. มีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลม เพื่อประหยัดเวลาในการทำน้ำร้อนที่อุ่นลง
3. สามารถบรรจุน้ำได้ 1,500 ลบ.ซม.
4. ระบบความร้อน ใช้หลอดความร้อนแบบปิด และควบคุมอุณหภูมิด้วยเทอร์โมสแตต
5. การกีดน้ำมาใช้ เป็นระบบความดันอากาศ
6. ระบบไฟฟ้าควบคุมด้วยสวิตช์ 2 อัน, ส่วนตัวปลั๊กใช้ระบบแม่เหล็ก เพื่อป้องกันอันตรายจากการกระแทก

วัสดุและสีที่ใช้

1. ตัวอุปกรณ์ใช้ พลาสติก เอ.บี.เอส.
 2. ส่วนบรรจุน้ำ และแผ่นความร้อนเป็น อลูมิเนียม
 3. สีที่ใช้เพื่อหลีกเลี่ยงกลิ่นกับสภาพแวดล้อมในบ้านและอุปกรณ์อื่น ๆ
- จึงใช้สีขาวและสีเทา และในส่วนที่จะต้องระวัง เรื่องความร้อนจะใช้สีทึบร้อน โดยใช้สีเหลือง

ข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์เรื่อง "อุปกรณ์ต้มน้ำ, อุ่นน้ำ และอุ่นนมสำหรับทารกและเด็กอ่อน" นี้จะต้องมีการปรับปรุงในบางส่วน หากจะนำไปผลิตจริงในระบบอุตสาหกรรม เช่น ระบบการระบายความร้อนด้วยพัดลม เป็นต้น ในการนี้จะต้องได้รับการปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานจริง เป็นผู้แนะนำ รวมทั้งความเป็นไปได้ในด้านการตลาดและการใช้งานจริง ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความสวยงามและประโยชน์ใช้สอยให้เหมาะสมที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์, พลาสติค, มิตรนราการพิมพ์, 2524
2. พญ. กาญจนา นิยมภักดีกุล, อาหารสำหรับทารก
3. ดร. วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล, การแลกเปลี่ยนความร้อน
4. นกุล กระจาย, พลังงานชีวิตประจำวัน
5. อุดลย์ อุดลยานุกุล, วิทยานิพนธ์เรื่อง "อุปกรณ์เครื่องต้มร้อนสำหรับสำนักงาน"

ประวัติการศึกษา

นายอนิวรรณ หิรัญคัมภ์ เริ่มการศึกษาชั้นอนุบาลที่โรงเรียนอนุบาลแสงประเสริฐ
ศึกษาต่อชั้นประถมศึกษาต้นต้นที่โรงเรียน ซ้อลิบจิงกง และเข้าศึกษาต่อชั้น
ประถมศึกษาตอนปลายและชั้นมัธยมศึกษาที่โรงเรียน กรุงเทพมหานครคริสเตียนวิทยาลัย

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาด
กระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้