



เคสป้ายไฟ แอลอีดี ดอกทเมกทริก
Light sign LED Dot Matrix Case

จัดทำโดย

นาย ฌภัทร เจริญวงศ์
นาย อานนท์ ศรีสาธร

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีพระยาศรีสุนทร
ปีการศึกษา 2562

เคสป้ายไฟ แอลอีดี ดอท เมทริก

เคสป้ายไฟ LED Dot Matrix

จัดทำโดย

นาย ฅภัทร เจริญวงศ์

นาย อานนท์ ศรีสาร

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพัฒน์

ปีการศึกษา 2562

COPYRIGHT 2019

COLLEGE OF INFORMATION TECHNOLOGY

ATTAWIT COMMERCIAL TECHNOLOGY COLLEGE



ชื่อโครงการภาษาไทย เคสป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมทริก

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ Light sign LED Dot Matrix Case

โดย 1. นายณภัทร เจริญวงศ์ รหัสประจำตัว 37093

 2. นายอานนท์ ศรีสาธร รหัสประจำตัว 37899

.....
คณะกรรมการอนุมัติให้เอกสารโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา วิชาโครงการ
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ (ATC)

.....
(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์สุรารัตน์ ทองใหม่)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....
(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)
หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

บทคัดย่อ

หัวข้อโครงการ	เคสป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมกทริก Light sign LED Dot Matrix Case		
ผู้จัดทำโครงการ	1. นายณภัทร	เจริญวงศ์	รหัสประจำตัว 37093
	2. นายอานนท์	ศรีสาคร	รหัสประจำตัว 37899
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ		
สถาบัน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา ปีการศึกษา 2562		

บทคัดย่อ

โครงการเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix เป็นโครงการที่คณะผู้จัดทำได้ใช้แผ่นอะคริลิกเข้ามาเพื่อใช้ในการสร้างและประกอบเคสของป้ายไฟ LED Dot Matrix ซึ่งในปัจจุบันนั้น เทคโนโลยีได้มีการก้าวหน้าไปมากขึ้นโดยปัจจุบันนี้ป้ายไฟเป็นสิ่งจำเป็นถึงการบ่งบอกคุณลักษณะของสถานที่นั้น ๆ เช่น ตามโรงพยาบาล เป็นต้น

โครงการเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix นำมาใช้ประกอบได้ตามที่ต้องการโดยการที่นำเอาแผ่นอะคริลิกมาใช้ในการเป็นวัสดุประกอบเพื่อให้สามารถประกอบได้เข้ากับตัวป้ายไฟ LED Dot Matrix แล้วยังสามารถระบายความร้อนด้วยการใช้พัดลมระบายความร้อนได้อีก

ดังนั้น การจัดทำเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix จึงเป็นโครงการที่คณะผู้จัดทำได้จัดทำเพื่อตอบสนองเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้น ช่วยในการประกอบและมีความสะดวกในการซ่อมบำรุงป้ายไฟ LED Dot Matrix และระบายความร้อนได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาของ อาจารย์ คุณานนท์ สุขเกษม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และ อาจารย์ สุธารัตน์ ทองใหม่ ที่ได้ให้คำแนะนำตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและให้โอกาสที่ได้รับความศึกษาในระดับต่าง ๆ จนกระทั่งได้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงรวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และคำสั่งสอนให้กับผู้ทำโครงการในการเรียนทุกระดับชั้น

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การช่วยเหลือจนทำให้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พนิชยการ ที่เป็นกำลังใจและคอยให้ความช่วยในการทำโครงการฉบับนี้

สุดท้ายความรู้และประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการฉบับนี้ผู้ทำโครงการขอมอบความดีที่ได้นี้ให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณภัทร เจริญวงศ์

อานนท์ ศรีสาธ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ระยะเวลาการทำโครงการ.....	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ.....	8
บทที่ 2 ทฤษฎีและความรู้เบื้องต้น.....	9
2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม.....	9
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคส.....	9
2.2.1 เคสแบบ ATX.....	9
2.2.1 เคสแบบ TOWER COMPUTER.....	9
2.2.1 เคสแบบ PORTABLE COMPUTER.....	9
2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้.....	15
2.3.1 กระบวนการผลิตแผ่นอะคริลิก.....	17
2.3.2 คุณสมบัติอันโดดเด่นของอะคริลิกพลาสติก.....	18
2.3.3 การนำอะคริลิกพลาสติกมาใช้งาน.....	18
2.3.4 เหล็ก.....	19
2.3.5 ลักษณะทั่วไปของเหล็กและเหล็กกล้า.....	19
2.3.6 ประเภทของเหล็กแบ่งได้อย่างไรบ้าง?.....	19
2.3.7 คุณสมบัติอลูมิเนียม.....	25
2.3.8 การผลิตอลูมิเนียม.....	26
2.3.9 ชนิดของอลูมิเนียม แบ่งตามการผลิต.....	27
2.3.10 แบ่งตามเกรดอลูมิเนียม.....	28

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.3.11 การประยุกต์.....	30
2.3.12 ประโยชน์อลูมิเนียม.....	32
2.4 แบตเตอรี่ (Battery).....	33
2.4.1 ประวัติของแบตเตอรี่.....	34
2.4.2 หลักการทำงานของแบตเตอรี่.....	36
2.4.3 ประเภทของแบตเตอรี่.....	36
2.4.4 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่รถยนต์.....	37
2.4.5 แผ่นธาตุ.....	38
2.4.6 น้ำกรดหรือน้ำยาอิเล็กโตรไลต์ (electrolyte).....	39
2.4.7 เซลล์.....	39
2.4.8 ฝาปิดเซลล์.....	39
2.4.9 ตัวเลข 2A , 1A คืออะไร.....	40
2.4.10 วิธีการเลือกซื้อ Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง).....	41
2.5 ฮีตซิงก์ (Heat sink).....	33
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	46
3.1 ขั้นตอนการทำงาน.....	46
3.2 แผนการดำเนินงาน.....	48
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	55
4.1 ผลการพัฒนาโครงการ.....	55
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	58
5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	58
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	58
5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ.....	58
5.4 ผลการดำเนินโครงการ.....	58
5.5 อภิปรายผล.....	59
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	61

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก.....	62
แบบเสนอร่างโครงการ.....	63
ภาคผนวก ข.....	72
รายงานผลความก้าวหน้าโครงการ.....	73
ภาคผนวก ค.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	84

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน.....	6
2.1 ข้อแตกต่างระหว่าง Lithium Polymer กับ Lithium Ion.....	42
3.1 ตารางแผนการดำเนินงาน.....	47

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ.....	3
1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ).....	4
1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ).....	5
2.1 ตัวอย่าง Case แบบ DESKTOP COMPUTER.....	9
2.2 ตัวอย่าง Case แบบ TOWER COMPUTER.....	9
2.3 ตัวอย่าง Case แบบ PORTABLE COMPUTER.....	10
2.4 ตัวอย่างเคสแบบ Full Tower.....	11
2.5 ตัวอย่างเคสแบบ Mid Tower.....	11
2.6 อย่างเคสแบบ Mini Tower.....	12
2.7 ตัวอย่างเคสประเภทนอน หรือ Desktop.....	12
2.8 ตัวอย่างเคสประเภท Slim Desktop.....	13
2.9 ตัวอย่างแผ่นอะคริลิกแบบใส.....	15
2.10 ตัวอย่างแผ่นอะคริลิกแบบสี.....	15
2.11 ตัวอย่างแผ่นอะคริลิกที่นำมาทำเป็นกล่อง.....	16
2.12 แผ่นอะคริลิกแบบใส.....	17
2.13 การผลิตแผ่นอะคริลิก.....	17
2.14 โลหะผสม.....	19
2.15 หน้าเหล็กแผ่นดำ 4x8 ฟุต.....	20
2.16 เหล็กหล่อ.....	20
2.17 ตัวอย่างเหล็กหล่อเทา.....	21
2.18 ตัวอย่างเหล็กหล่อกราฟไฟต์กลม.....	21
2.19 ตัวอย่างเหล็กกล้า.....	22
2.20 เหล็กกล้าคาร์บอน.....	22
2.21 ตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอนสูงแบบท่อ.....	23
2.22 ตัวอย่างเหล็กกล้าผสม.....	24
2.23 ตัวอย่างอลูมิเนียม.....	24
2.24 ตัวอย่างอลูมิเนียมแบบแผ่น.....	26

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.25 การผลิตอลูมิเนียม.....	27
2.26 แผ่นอลูมิเนียมแบบบริสุทธิ์).....	27
2.27 ตัวอย่างอลูมิเนียมผสม.....	30
2.28 บันไดอลูมิเนียม.....	32
2.29 สัญลักษณ์แบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับแบตเตอรี่ในแผนภาพวงจร.....	33
2.30 Voltaic Pile แบตเตอรี่ตัวแรก.....	34
2.31 อาเลสซานโดร โวลตา สาริตแบตเตอรี่ของเขา.....	35
2.32 ตัวอย่างแบตเตอรี่หลายชนิด.....	36
2.33 การแสดงโครงสร้างของแบตเตอรี่.....	36
2.34 ภาพตัดแสดงโครงสร้างของแบตเตอรี่แบบที่ไม่ต้องตรวจระดับน้ำกรด.....	37
2.35 แสดงแผ่นธาตุบวก แผ่นธาตุลบ และแผ่นกั้น.....	38
2.36 สายไฟเคเบิลและรูระบายก๊าซ.....	39
2.37 ตัวอย่าง Heat Sink.....	44
2.37 ตัวอย่างสายไฟจัมป์เปอร์.....	39
3.1 แผนผังการดำเนินการทำงาน.....	45
3.1 แผนผังการดำเนินการทำงาน(ต่อ).....	46
3.2 เคสด้านหน้า.....	48
3.3 เคสด้านข้าง.....	49
3.4 เคสด้านหลัง.....	50
3.5 ฝาเคส.....	51
3.6 ฝาเคสด้านข้าง.....	52
3.7 ฐานรอง Matrix ล่าง.....	53
3.8 กล่อง WEMOS.....	54
4.1 การตัดแผ่นอะคริลิกในการใช้ประกอบเคส.....	55
4.2 ตัดแผ่นอะคริลิกเพื่อเปิดช่องใส่พัดลม.....	56
4.3 ทาสารเชื่อมแผ่นพลาสติกเพื่อประแผ่นอะคริลิก.....	56
4.4 นำป้ายไฟ LED Dot Matrix มาติดตั้งลงบนเคส.....	57
4.5 ติดตั้งพัดลมลงบนเคส.....	57

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของเรามากยิ่งขึ้น ซึ่งเราอาจจะไม่รู้สึกว่าของเรามีการเปลี่ยนแปลงมากนักน้อยเพียงใด ซึ่งในปัจจุบันนี้คือยุค 4.0 เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทกับการทำงานในองค์กร เด็ก เยาวชนและข้าราชการ มากยิ่งขึ้นเนื่องจากด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้นทั้งหมด และ มาสู่ยุคดิจิทัล ในปัจจุบันนั้น เทคโนโลยีได้มีการก้าวหน้าไปมากขึ้น โดยปัจจุบันนี้ป้ายไฟเป็นสิ่งจำเป็นถึงการบ่งบอกคุณลักษณะของสถานที่นั้น ๆ เช่นตามโรงพยาบาล ร้านตัดผม ห้างร้านเป็นต้น ได้เริ่มมีการใช้ป้ายไฟกันเยอะมากขึ้น ซึ่งของเก่านั้นใช้คอมพิวเตอร์ในการส่งการแต่ในปัจจุบันมีสิ่งหนึ่งที่เริ่มแพร่หลายทั่วไปในยุคนี้คือ Arduino มีผู้คนมากมายใช้ Arduino ในการทำจำพวกหุ่นยนต์ แขนกล รถบังคับ ที่ใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการจับทิศทางและอีกมากมาย Arduino นั้นมีหลายแบบแต่ละประเภทจะแตกต่างกันออกไปในเรื่องความจำการรับ WIFI ขาจ่ายไฟแต่ละประเภทจะไม่เหมือนกัน

ทางคณะผู้จัดทำนั้นจึงมีความคิดขึ้นมาถ้าเป็นป้ายไฟที่ใช้ Arduino มาสั่งการควบคุมตัวป้ายไฟจะได้ใหม่ซึ่งในตัว Arduino นั้นจะปล่อยสัญญาณ WIFI ได้ เลยเกิดความคิดว่าถ้าเราเชื่อมกับ Application บนมือถือได้จะเกิดความสะดวกสบายมากขึ้นเพราะในปัจจุบันทุกอย่างเริ่มสั่งการด้วยมือถือ ทางคณะเลยจัดทำป้ายไฟขึ้นมาเลยนะไปเชื่อมกับตัวแอปพลิเคชัน ผลลัพธ์ที่ทางคณะผู้จัดทำนั้นคิดเอาไว้ว่าจะเป็นที่น่าพอใจสำหรับคณะผู้จัดทำ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการที่จะทำป้ายไฟ LED Dot Matrix ออกมาเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการนำเสนอข้อมูลและข่าวสารให้คนได้รับรู้มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

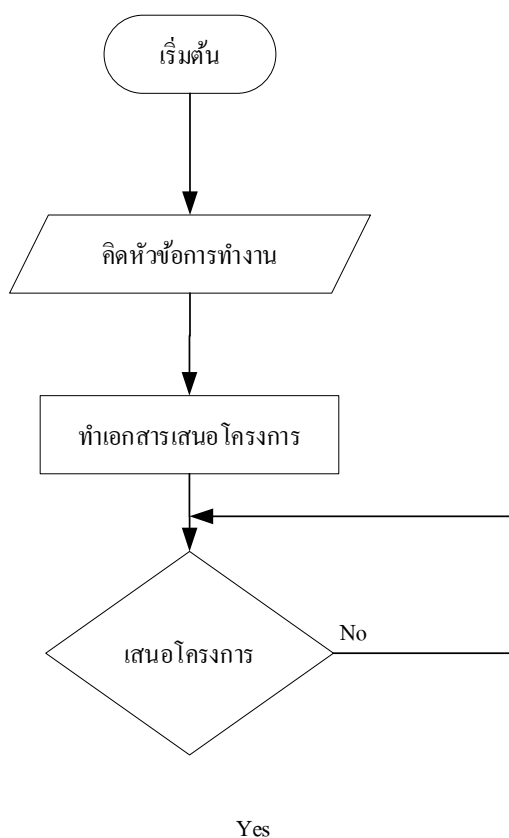
- 1.2.1 ออกแบบเคสป้ายไฟ LED Dot Metrix
- 1.2.2 เพื่อนำวัสดุที่มีมาประกอบเป็นเคสตามต้องการ
- 1.2.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษามาประยุกต์ใช้กับชิ้นงาน

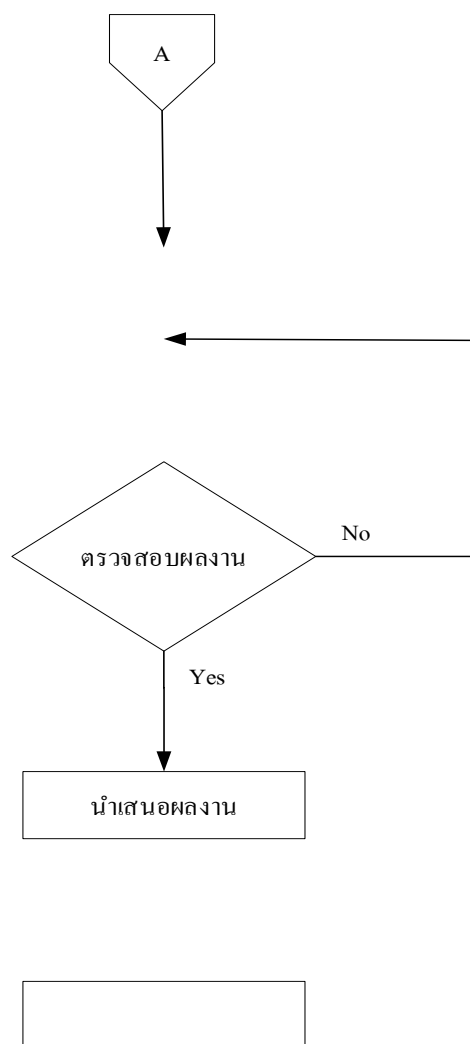
1.3 ขอบเขตของโครงการ

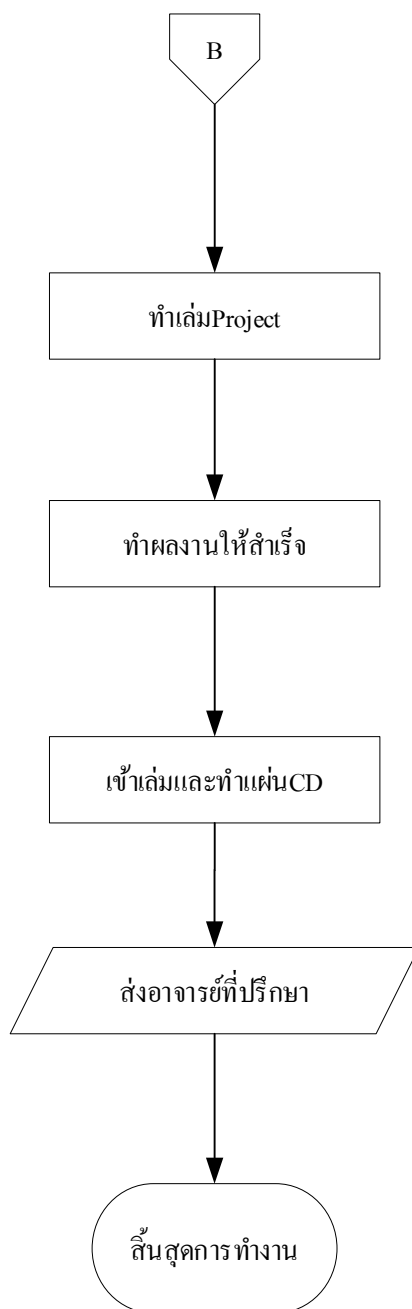
- 1.3.1 เคสสามารถใส่อุปกรณ์ป้ายไฟทุกอย่างได้
- 1.3.2 เคสสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ แขนงและตั้ง
- 1.3.3 เคสสามารถระบายความร้อนได้
- 1.3.4 เคสสามารถเปิดและทำการซ่อมแซมภายในได้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.4.1 เริ่มทำการคิดหัวข้อในการทำงาน
- 1.4.2 ทำเอกสารเสนอโครงการ
- 1.4.3 ทำการเสนอโครงการ
- 1.4.4 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 1.4.5 ดำเนินการทำเอกสารบทที่ 1-3
- 1.4.6 เสนอเอกสารบทที่ 1-3
- 1.4.7 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 1.4.8 ทำป้ายไฟ led dot matrix และตัวอักษร
- 1.4.9 ตรวจสอบผลงาน
- 1.4.10 ถ้าผลงานเกิดข้อผิดพลาดทำการแก้ไข
- 1.4.11 นำเสนอผลงาน
- 1.4.12 ดำเนินการทำเอกสารบทที่ 4-5
- 1.4.13 เสนอเอกสารบทที่ 4-5
- 1.4.14 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 1.4.15 จัดทำเล่มโครงการ
- 1.4.16 ดำเนินการทำผลงานให้เสร็จ
- 1.4.17 จัดทำเล่มโครงการและนำเอกสารลงแผ่น CD







รูปที่ 1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ได้รับเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 1.6.2 ได้ใช้วัสดุตามที่ต้องการมาประกอบเป็นเคส
- 1.6.3 ได้นำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับชิ้นงาน

1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

1.7.1 สายชาร์ตโทรศัพท์มือถือ	180 บาท
1.7.2 ปืนกาว	150 บาท
1.7.3 กาวแท่ง 1 แท่ง	70 บาท
1.7.4 แผ่นอะคริลิก 5 แผ่น	1,500 บาท
1.7.5 สารผสมแผ่นอะคริลิก 2 ขวด	80 บาท
1.7.6 แผ่นแม่เหล็ก 4 แผ่น	50 บาท
1.7.7 คัตเตอร์ตัดอะคริลิก	360 บาท
1.7.8 พู่กันเบอร์ 24	260 บาท
1.7.9 พัดลม 3V 2 ตัว	80 บาท
1.7.10 ค่าเช่าเล่ม	200 บาท
1.7.11 ค่าซีดี	<u>100</u> บาท
รวมเป็นเงิน	<u>2,796</u> บาท

บทที่ 2

ทฤษฎีและความรู้เบื้องต้น

เคส (Case) คือ โครงหรือกล่องสำหรับประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ภายในการเรียกชื่อและขนาดของเคสจะแตกต่างกันออกไป ซึ่งในปัจจุบัน มีหลายแบบที่นิยมกันแล้วแต่ผู้ซื้อจะเลือกซื้อตามความเหมาะสมของงานและสถานที่นั้น

- 2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม
- 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคส
- 2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้
- 2.4 แบตเตอรี่สำรอง
- 2.5 ฮีตซิงก์

2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม

เคส LED Dot Matrix เป็นที่รวบรวมของอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมายในการประกอบขึ้นมานั้น จึงต้องคัดเลือกอุปกรณ์ในการทำงานด้านต่างๆ ให้ตรงตามที่เราได้วางแผนไว้ คือสามารถป้องกันการกระแทก จัดเรียงอุปกรณ์ภายในเคสให้ดูสวยงาม ต้องมีความรู้เบื้องต้นและทฤษฎีดังนี้

- 2.1.1 แผ่นอะคริลิก
- 2.1.2 กาวเชื่อมพลาสติก
- 2.1.3 แบตเตอรี่สำรอง
- 2.1.4 ฮีตซิงก์

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคส

โดยทั่วไปในปัจจุบันมีเคสมากมายที่นิยมใช้กันไม่ว่าจะเป็นเคสคอมพิวเตอร์ เคสโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเคสคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้ 3 แบบคือ

- 2.2.1 เคสแบบ ATX
- 2.2.2 เคสแบบ TOWER COMPUTER
- 2.2.3 เคสแบบ PORTABLE COMPUTER

CASE แบบ ATX ซึ่ง มีราคาถูกลงมากและมีสีสันให้ผู้บริโภคได้เลือกมากมาย เราสามารถแยกประเภทของ CASE ได้ดังต่อไปนี้

แบบ DESKTOP COMPUTER เป็นคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะแบบแนวนอน มี 2 ชนิดคือ แบบ Mini และ Slim



รูปที่ 2.1 ตัวอย่าง Case แบบ DESKTOP COMPUTER ที่มา <https://www.clockemup.com>

แบบ TOWER COMPUTER เป็นคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะแบบทรงสูงปัจจุบันนิยมใช้กันมาก เพราะสะดวกและมีรูปลักษณะที่สวยงามมี 3 ชนิดคือ Mini Tower , Medium Tower และ , Full Tower



รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง Case แบบ TOWER COMPUTER ที่มา www.bnn.in.th

แบบ PORTABLE COMPUTER เป็นคอมพิวเตอร์แบบพกพาสามารถพกพาไปไหนมาไหนได้ แบ่งได้เป็น 4 ชนิดคือ LABTOP , NOTEBOOK , SUB - NOTEBOOK , PALMTOP หรือ POCKET PC



รูปที่ 2.3 ตัวอย่าง Case แบบ PORTABLE COMPUTER ที่มา www.bnn.in.th

เคส (Case)

อย่างที่รู้จักกันคืออยู่แล้วว่า เคส คือ โครงหรือกล่องสำหรับประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ไว้ภายในซึ่งปัจจุบันนี้ เคส ที่นิยมใช้กันอยู่มีอยู่ด้วยกัน 5 แบบ คือ

Full Tower

Mid Tower

Mini Tower

Desktop

Slim Desktop

เคสแบบ Full Tower (ฟูลทาวเวอร์) คือ เคสประเภทที่ใหญ่ ขนาดความสูงประมาณ 55-60 Cm ขึ้นไปมีช่องว่างเหนือเมนบอร์ด และสามารถใส่ Drive ได้มากเป็นพิเศษ ผู้ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญคอมพิวเตอร์ หรือนักเล่นเกม จะนิยมประเภทนี้ เพราะใส่อุปกรณ์ได้มาก และระบายความร้อนได้ดีกว่า แต่ราคาก็สูงตามไปด้วย นิยมเอามาทำเป็นเครื่อง server



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างเคสแบบ Full Tower ที่มา www.bnn.in.th

เคสแบบ Mid Tower (มิดทาวเวอร์) คือ เคสขนาดกลาง เคสที่เห็นกันในห้องตลาด ส่วนใหญ่จะเป็นขนาดนี้ ไม่เล็กไม่ใหญ่ มีเนื้อที่ในการเพิ่มอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าไปได้มากกว่า ยังเหมาะที่จะวางบนโต๊ะทำงานได้ ถือว่าเป็นขนาดมาตรฐาน



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างเคสแบบ Mid Tower ที่มา www.bnn.in.th

เคสแบบ Mini Tower (มินิทาวเวอร์) คือ เคสขนาดเล็ก รูปร่างกะทัดรัด จะวางบนโต๊ะ หรือ ใต้โต๊ะก็สะดวก แต่ข้อเสีย คือเพิ่มอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าไปอีกค่อนข้างลำบาก เพราะว่าพื้นที่ภายใน แคบ



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างเคสแบบ Mini Tower ที่มา www.bnn.in.th

เคสประเภทวางนอน หรือ Desktop (เดสก์ทอป) เพื่อประหยัดพื้นที่ โดยเอาจอภาพวางซ้อนไว้ที่ด้านบน มีข้อเสียคือจะเพิ่มเติมอุปกรณ์ อีกแทบไม่ได้เลย



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างเคสประเภทนอน หรือ Desktop ที่มา www.bnn.in.th

เคสประเภท Slim Desktop (สลิม เดสก์ทอป) เคสคอมพิวเตอร์ ประเภทนี้ มักใช้ในหน่วยงานขนาดใหญ่ ที่ต้องใช้ คอมพิวเตอร์ จำนวนมาก การออกแบบระบบ คอมพิวเตอร์ ก็ให้ประมวลผลที่เครื่อง เซอร์เวอร์ หรือ เมนเฟรม การเก็บข้อมูลก็เก็บที่ศูนย์ข้อมูล แทนที่จะเก็บที่

เครื่องลูก ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์มากมายและสามารถประหยัดการลงทุนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้มาเมนบอร์ดและซีพียู ก็อาจใช้ประเภทขนาดเล็ก กินไฟน้อย อุปกรณ์ต่าง ๆ อาจรวมเป็นชิ้นเดียว บนเมนบอร์ดเลย ซึ่งจะเรียกว่าเป็นเครื่อง workstation มากกว่าที่จะเรียก PC หรือ Personal Computer



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างเคสประเภท Slim Desktop ที่มา www.bnn.in.th

เคส Full Power จะมีรูปร่างที่สูงที่สุดในบรรดาแบบ Tower และเคส แบบ Medium Mini ก็จะมีรูปร่างเล็กตามลำดับ โดยเคสชนิดนี้จะมีลักษณะสูงขึ้นไปด้านบนแต่เคส แบบ Desktop และ Slimline จะมีลักษณะราบตามแนวนอนสามารถวางจอภาพบนเคสชนิดนี้ได้ ทำให้คุณสามารถประหยัดเนื้อที่ในการวางจอภาพไปได้เป็นอย่างมาก แต่ข้อเสียคือถ้าจะต้องเปิดฝาเคส เพื่อจะทำการใด ๆ ภายในเคสจะต้องยกจอภาพออกมาก่อนจึงเปิดได้ เคสที่มีขนาดใหญ่จะมีข้อดีตรงที่สามารถเพิ่มอุปกรณ์ให้กับระบบได้มากกว่า เช่น อาจจะเพิ่มฮาร์ดดิสก์ตัวที่ 2 หรือ 3 เพิ่มซีดีรอมไดรว์ ตัวที่สองหรืออุปกรณ์เก็บข้อมูลอื่น ๆ

เคส (case) ถ้ามองจากด้านหน้าจะเห็นได้ว่าส่วนผู้ใช้งานได้เพียงแค่ปุ่มสวิตช์ไม่กี่อัน ซึ่งปุ่มที่สำคัญคือ ปุ่มเปิด / ปิด เครื่อง (on /off หรือ power) ซึ่งมักจะเป็นปุ่มที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เพื่อสะดวกในการใช้งานบางเครื่องจะมีปุ่มนี้เพียงปุ่มเดียวเท่านั้นที่อยู่บนเครื่อง แต่บางเครื่องจะมีปุ่มที่เล็ก ๆ ที่กำกับไว้ด้วย คำว่า reset เพื่อใช้แทนการเปิดปิดเครื่องใหม่โดยไม่มีการปิดเครื่องซึ่งเป็นเพียงแต่ควบคุมการทำงานของซีพียูให้กลับไปเริ่มต้นใหม่เหมือนเพิ่งเปิดเครื่องเท่านั้น ถ้าเป็นเครื่องรุ่นเก่าอาจจะมีปุ่มที่เขียนว่า turbo ซึ่งโดยปกติจะเป็น on แต่ถ้ากดซ้ำให้ off ก็จะเป็นการลดความเร็วของเครื่องลง เนื่องจากซอฟต์แวร์สมัยก่อนบางตัวอาจไม่สามารถทำงานได้ถูกต้อง ซึ่งตัวเครื่อง

ใหม่รุ่นปัจจุบันไม่มีรูปแบบนี้อีกแล้ว ส่วนปุ่มที่เห็นได้ก็จะเป็นปุ่มของอุปกรณ์ในเครื่องซึ่งได้แก่ ดิสเก็ตต์ (diskette หรือ floppy disk) และซีดีรอม (cd - rom) ซึ่งสื่อที่ใช้บันทึกข้อมูลจริง ๆ ไม่ได้ติดมากับตัวเครื่องแต่ปุ่มเหล่านี้จะใช้สำหรับนำแผ่นดิสก์หรือซีดีออกจากไดรว์เหล่านั้น

นอกจากนี้ด้านหน้าส่วนใหญ่อีกสองถึงสามดวง คือ ดวงที่จะติดสว่างอยู่ตลอดเวลาที่เปิดเครื่องเพื่อแสดงว่าขณะนี้กำลังเปิดเครื่องอยู่ส่วนดวงไฟอีกดวงจะกระพริบเป็นบางครั้ง ก็คือไฟที่แสดงว่ากำลังมีการใช้งานฮาร์ดดิสก์อยู่ ซึ่งอยู่จะเป็นการอ่านหรือเขียนก็แล้วแต่ส่วนอีกดวงหนึ่งในปัจจุบันก็ไม่ค่อยเห็นกันแล้วก็คือไฟของปุ่ม turbo ส่วนด้านหลังของเครื่องจะเห็นช่องเสียบสายต่อต่าง ๆ จำนวนมากที่เครื่องพีซีได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานหลากหลาย ได้แก่ คีย์บอร์ด เมาส์ จอภาพ ช่องต่อโมเด็ม (หรือที่เรียกว่า พอร์ตอนุกรม - serial port) ช่องต่อเครื่องพิมพ์ (หรือที่เรียกว่า พอร์ตขนาน - parallel port) พอร์ต USB พอร์ตเกมสำหรับต่อ จอยสติค และอาจจะมีช่องเสียบของ ลำโพง ไมโครโฟน สายเสียบโทรศัพท์ สายเน็ตเวิร์ก รวมทั้งช่องเสียบสายไฟเลี้ยงตัวเครื่องที่ต้องนำไปเสียบเข้ากับปลั๊กไฟในบ้านหรืออื่น ๆ อีกมากมายตามแต่ว่าเครื่องนั้นมีอุปกรณ์อะไรติดตั้งอยู่บ้าง

2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้

อะคริลิก เป็นพลาสติกที่มีความทนทาน และได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย ซึ่งอะคริลิกก็มักจะมีหลายชื่อด้วยกัน โดยชื่อเรียกที่ได้ยินบ่อยที่สุด ก็คือ อะคริลิกพลาสติก กระดาษอะคริลิกหรือแผ่นอะคริลิก เป็นต้น สำหรับคุณสมบัติของอะคริลิก ก็คือ เป็นวัสดุที่มีความทนทานแข็งแรง สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ดีกว่ากระจก ทั้งมีความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร-100 มิลลิเมตร ขึ้นไป จึงสามารถนำมาใช้งานได้หลากหลาย ตัวอย่างชิ้นงานจากอะคริลิก เช่น กรอบรูป ป้ายโฆษณาและชั้นวางโชว์ เป็นต้น

แผ่นอะคริลิก “Acrylic” เป็นแผ่นพลาสติกเรียบจำพวก Thermoplastic ซึ่งผลิตขึ้นจากน้ำยา MMA (Methyl Methacrylate) นำไปเข้าระบบหล่อแบบ (Casting System) ซึ่งมีลักษณะเด่นหมายถึง เมื่อได้รับความร้อนสูงจะอ่อนตัวลง สามารถัดหรือขึ้นรูปเป็นแบบต่างๆได้ รวมทั้งเมื่อเย็นตัวลงจะแข็งและก็ทรงสภาพไว้ มีน้ำหนักเบา สามารถสลัก ตัดเลเซอร์ ฟันสี ระบาย พิมพ์สกรีน พิมพ์แสงอัลตราไวโอเลต ปั้นทองนอก เป็นรูปหรือลวดลายต่างๆได้



รูปที่ 2.9 ตัวอย่างแผ่นอะคริลิกแบบใส ที่มา www.chi.co.th

กรรมวิธีการผลิต ของ แผ่นอะคริลิกใน 2 ระบบ ไม่เหมือนกันในด้านของวัตถุดิบที่ใช้เพื่อการผลิต โดยในระบบ Casting จะใช้น้ำยา MMA เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิต ส่วนในระบบ Extrusion ใช้เม็ด PMMA สำหรับการผลิต สำหรับคุณลักษณะจะใกล้เคียงกัน เพราะว่ามีวัตถุดิบพื้นฐานประเภทเดียวกัน ก็แค่เมื่อผ่าน process ที่แตกต่างกันก็เลยทำให้มีข้อกำหนดการใช้แรงงานแตกต่างกันซึ่ง ขึ้นกับการนำไปใช้งานในรูปแบบต่างๆด้วย แนวทางการพับแผ่นอะคริลิกเป็นมุมต่างๆเป็นน้ำอะคริลิกไปให้ความร้อนตามแนวเส้นลวดความร้อน เมื่ออะคริลิกนั้มตัว ก็เลยกระทำการพับให้ได้มุมดังที่อยากได้



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแผ่นอะคริลิกแบบสี ที่มา www.chi.co.th

ลักษณะเด่น อีกอย่างหนึ่งของแผ่นอะคริลิกเป็นสามารถทนแรงชนได้ดีมากกว่ากระจก โดยความหนาของแผ่นจะเป็นเหตุที่แปรผันโดยตรงกับการทนแรงชนขนาดความถี่ของแผ่นอะคริลิก

มีตั้งแต่ 2 มม. – 40 มม. มีขนาด 4*6 รวมทั้ง 4*8 ฟุต สามารถเอามาสร้างเป็นข้าวของต่างๆได้ หลากหลาย เป็นต้นว่า โล่รางวัล, โฟเดียม, กรอบรูป, ชั้นที่มีไว้สำหรับวางสิ่งของ, ที่โชว์ผลิตภัณฑ์, ป้ายที่ใช้สำหรับโฆษณา, อื่นๆอีกมากมาย



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างแผ่นอะคริลิกที่นำมาทำเป็นกล่อง ที่มา thai.alibaba.com

อะคริลิกพลาสติก ถูกเรียกว่าเป็นพลาสติกหลายชื่อ นั่นก็เพราะมีชื่อทางการค้าหลายชื่อด้วยกัน ทั้งมีคุณสมบัติที่โดดเด่นในเรื่องของความโปร่งใส ขึ้นรูปง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ จึงสามารถนำมาใช้งานได้อย่างแพร่หลายและได้รับความนิยมมากที่สุด โดยชิ้นงานจากอะคริลิกพลาสติกที่มีการนำมาประยุกต์ใช้เป็นส่วนใหญ่ ก็คือ ป้ายโฆษณา กระดาษบนเครื่องบินและกระดาษตู้ปลา เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังนิยมนำมาใช้แทนแก้วในการผลิตชิ้นงานหลายๆ อย่างด้วย ส่วนชื่อทางการค้าของอะคริลิกพลาสติกนั้น ส่วนมากก็จะเป็น Plexiglas, Lucite, Perspex ฯลฯ

อะคริลิกพลาสติก ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใช้งานครั้งแรก ตั้งแต่ปี ค.ศ.1877 โดยผู้ค้นพบก็คือ นักเคมีชาวเยอรมัน ชื่อ ฟิททิงและพอล ซึ่งทั้งคู่ได้นำเอาโมโนเมอร์ของเมทิลเมทาไครเลต มาทำปฏิกิริยาการเกิดโพลิเมอร์ จนได้เป็นโพลิเมทิลเมทาไครเลต แต่ยังไม่สามารถพัฒนามาเป็นแผ่นอะคริลิกพลาสติกได้ จนเมื่อปีค.ศ.1933 ออทโท เรห์ม ได้ค้นพบการพัฒนาขึ้นมาเป็นแผ่นอะคริลิก จึงได้มีการขอจดสิทธิบัตรวิธีผลิตแผ่นพลาสติกใสในชื่อทางการค้าว่า Plexiglas และจากนั้นก็ได้มีการผลิตแผ่นอะคริลิกออกมาใช้มากขึ้น จนกลายเป็นสินค้าเชิงพาณิชย์เป็นต้นไป – บริการตัดอะคริลิก ขึ้นรูป ตามต้องการและในปัจจุบันนี้ ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้มีการค้นพบวิธีการผลิตอะคริลิกพลาสติกอย่างหลากหลายวิธีด้วยกัน ตัวอย่างกระบวนการผลิตอะคริลิกที่นิยม ได้แก่ การเกิดโพลิเมอร์แบบอิมัลชันและ การเกิดโพลิเมอร์แบบบัลค์ เป็นต้น ส่วนการผลิตอะคริลิกแบบแผ่น ก็จะใช้วิธีการเดิมโมโนเมอร์ของเมทิลเมทาไครเลต เข้าไป พร้อมกับใส่ตัวเร่งปฏิกิริยาลงในแม่พิมพ์พร้อมกัน ก็จะเกิดเป็นแผ่นอะคริลิกพลาสติกขึ้นมา อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันถือว่าการผลิตอะคริลิกพลาสติก ได้มีการพัฒนาและก้าวหน้าไปอย่างมาก และสามารถนำมาใช้งานได้แพร่หลาย



รูปที่ 2.12 แผ่นอะคริลิกแบบใส ที่มา thai.alibaba.com ที่มา www.chi.co.th

2.3.1 กระบวนการผลิตแผ่นอะคริลิก

สำหรับกระบวนการผลิตแผ่นอะคริลิก จะมี 2 วิธี คือ

- การผลิตด้วยกระบวนการหล่อแบบต่อเนื่อง
- การผลิตด้วยกระบวนการหล่อแบบไม่ต่อเนื่อง

กระบวนการผลิตอะคริลิกพลาสติกทั้ง 2 วิธีนี้ จะมีความแตกต่างกัน คือ การหล่อแบบต่อเนื่องจะทำให้ขึ้นโดยการลำเลียงของสายพานสองเส้นที่มีการเคลื่อนไหวยุ่ตลอดเวลา และการหล่อแบบไม่ต่อเนื่อง ก็จะทำให้ขึ้นในเบ้าหล่อหรือแม่พิมพ์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ก็มีความแตกต่างกัน

คุณสมบัติอันโดดเด่นของอะคริลิกพลาสติก



รูปที่ 2.13 การผลิตแผ่นอะคริลิก ที่มา www.อะคริลิกราคาถูก.com

2.3.2 คุณสมบัติอันโดดเด่นของอะคริลิกพลาสติก

มีความหนาแน่นที่ 1.15-1.19 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตรจึงทนทานต่อแรงกระแทกได้ดี

มีจุดหลอมเหลวอยู่ที่อุณหภูมิประมาณ 130-140 องศาเซลเซียส และมีจุดเดือดอยู่ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส

สามารถทนทานต่อแรงกระแทกได้สูง แต่ก็มี ความทนทานต่ำกว่าโพลีคาร์บอเนตและพลาสติกวิศวกรรมชนิดอื่นได้

มีเนื้ออ่อน จึงอาจทำให้เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย

มีการสะท้อนกลับที่ร้อยละ 4 และแสงสว่างสามารถส่องผ่านได้มากถึงร้อยละ 92

ไม่ค่อยทนทานต่อตัวทำลายหลายชนิดด้วยกัน จึงต้องระมัดระวังอย่าให้อะคริลิกอยู่ใกล้กับตัวทำลายนั้นๆ

สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าพลาสติกชนิดอื่นๆ

2.3.3 การนำอะคริลิกพลาสติกมาใช้งาน

ในปัจจุบัน อะคริลิกพลาสติก มีการนำมาประยุกต์ใช้เข้ากับหลายๆ อย่างด้วยกัน เช่น เครื่องประดับ ป้ายโฆษณา เป็นต้น แต่ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างลงตัวที่สุด ก็คือกระจก บ่อเลี้ยง ปลานั้นเอง นั่นก็เพราะว่าการใช้กระจกแก้วในการทำกระจกบ่อเลี้ยงปลา มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการที่แสงส่องผ่านเข้าไปไม่ถึง ทำให้กระจกดูทึบและมองไม่ค่อยเห็นปลาในตู้หรือในบ่อ แต่เมื่อใช้แผ่น อะคริลิกพลาสติกแทน จะสามารถมองเห็นปลาในตู้ได้อย่างชัดเจนและสวยงามกว่า ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่า ดังนี้

น้ำหนักเบา จึงทำการเคลื่อนย้ายและติดตั้งได้ง่ายกว่า

แสงสว่างสามารถส่องผ่านได้มากถึง 92% จึงทำให้กระจกมีความใสและสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจนมากขึ้น

โลหะผสม โลหะผสมที่พบในทุกประเภทของสิ่ง, ได้แก่ อลูมิเนียม, เครื่องประดับ, ล้อรถจักรยาน, เครื่องดนตรี, เหมือง, ปืน, และเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์. ดังนั้นโลหะผสมคืออะไร และสิ่งที่พวกเขาจะทำจาก?

โลหะผสมเป็นโลหะผสมกับสารอื่นเพื่อให้ดีขึ้นในบางวิธี. ในขณะที่บางคนถือ คำว่า 'อัลลอย' หมายถึง ส่วนผสมของโลหะ, ความเป็นจริงว่า อัลลอยด์เป็นวัสดุที่สร้างขึ้นจากองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกันอย่างน้อยสอง, ซึ่งเป็นโลหะ. ตัวอย่างเช่น, เหล็กเป็นโลหะผสมของเหล็ก (โลหะ) ผสมกับคาร์บอน (เป็นอโลหะ).

โดยทั่วไป, โลหะผสมที่มีโลหะเป็นหลัก (เรียกว่าหลักหรือฐานโลหะ) ซึ่งแสดงถึง 90 เปอร์เซ็นต์หรือเพิ่มเติมวัสดุและตัวแทนผสม(s) ซึ่งอาจเป็นโลหะหรืออโลหะ, อยู่ในปริมาณที่ต่ำ

กว่า. โลหะผสมบางสามารถเป็นสารประกอบ, แต่โดยทั่วไปนั้นจะอยู่ในรูปแบบของการแก้ปัญหาของแข็ง.

เช่นเครื่องบินและตีกระฟ้าที่มีอยู่จากโลหะผสม. โดยทั่วไป, โลหะผสมที่ใช้โลหะเป็นหลักและปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพจึงแข็งแรง และหนัก หรือเหนียวน้อยลง และเหนียวน้อย. ผู้ผลิตเช่นการใช้โลหะผสมเพื่อปรับปรุงความทนทานของผลิตภัณฑ์ของตน, ความสามารถในการทนต่อความร้อน, หรือความสามารถในการทำการผลิตไฟฟ้า.



รูปที่ 2.14 โลหะผสม ที่มา <http://th.htongsteel.com/>

2.3.4 เหล็ก

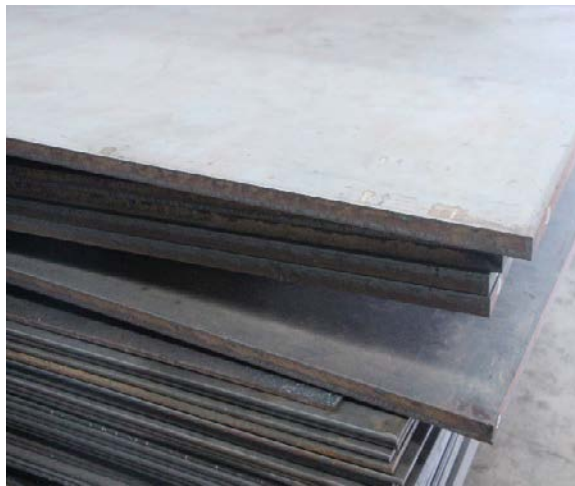
เป็นแร่ธาตุที่มีบทบาทกับการนำมาใช้งานในชีวิตประจำวันมากที่สุด และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยเหล็กจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือเหล็ก (iron) และ เหล็กกล้า (steel) ซึ่งทั้งสองประเภทนี้ มีคุณสมบัติที่ต่างกันหลายประการ แต่ส่วนใหญ่มักจะถูกเรียกอย่างเหมาะสมกันว่า “เหล็ก” นั่นเอง

2.3.5 ลักษณะทั่วไปของเหล็กและเหล็กกล้า

เหล็ก จะมีสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ คือ Fe มักพบได้มากในธรรมชาติ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นสีแดงอมน้ำตาล เมื่อนำเข้าใกล้กับแม่เหล็ก จะดูดติดกัน ส่วนพื้นที่ที่ค้นพบเหล็กได้มากที่สุด ก็คือ ตามชั้นหินใต้ดินที่อยู่บริเวณที่ราบสูงและภูเขา โดยจะอยู่ในรูปของสินแร่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งก็ต้องใช้วิธีหลอมออกมา เพื่อให้ได้เป็นแร่เหล็กบริสุทธิ์และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

เหล็กกล้า เป็นโลหะผสม ที่มีการผสมระหว่าง เหล็ก ซิลิคอน แมงกานีส คาร์บอนและธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย ทำให้มีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นสูง ทั้งมีความทนทาน แข็งแรง และสามารถต้านทานต่อแรงกระแทกและภาวะทางธรรมชาติได้อย่างดีเยี่ยม ที่สำคัญคือเหล็กกล้าไม่สามารถค้นพบได้ตามธรรมชาติเหมือนกับเหล็ก เนื่องจากเป็นเหล็กที่สร้างขึ้นมาโดยการประยุกต์ของมนุษย์ แต่ใน

ปัจจุบันก็มีการนำเหล็กกล้ามาใช้งานอย่างแพร่หลาย เพราะมีต้นทุนต่ำ จึงช่วยลดต้นทุนได้เป็นอย่างมาก และมีคุณสมบัติที่โดดเด่นไม่แพ้เหล็ก



รูปที่ 2.15 เหล็กแผ่นดำ 4x8 ฟุต ที่มา www.onestockhome.com

2.3.6 ประเภทของเหล็กแบ่งได้อย่างไรบ้าง?

สำหรับประเภทของเหล็กนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ เหล็กหล่อ



รูปที่ 2.16 เหล็กหล่อ ที่มา <http://scm-metal.com/>

เหล็กหล่อ เป็นเหล็กที่ใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยการหล่อขึ้นมา ซึ่งจะมีปริมาณของธาตุคาร์บอนประมาณ 1.7-2% จึงทำให้เหล็กมีความแข็ง แต่ในขณะเดียวกันก็มีความเปราะ และด้วยเหตุนี้จึงทำ

ให้เหล็กหล่อ สามารถขึ้นรูปได้แค่วิธีการหล่อวิธีเดียวเท่านั้น ไม่สามารถขึ้นรูปด้วยการรีดหรือวิธีการอื่นๆ ได้ นอกจากนี้เหล็กหล่อ ก็สามารถแบ่งย่อยๆ ได้ดังนี้

เหล็กหล่อเทา เป็นเหล็กหล่อที่มีโครงสร้างคาร์บอนในรูปของกราฟไฟต์ เพราะมีคาร์บอนและซิลิคอนเป็นส่วนประกอบสูงมาก



รูปที่ 2.17 ตัวอย่างเหล็กหล่อเทา ที่มา <http://scm-metal.com/>

เหล็กหล่อขาว เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงทนทานสูง สามารถทนต่อการเสียดสีได้ดี แต่จะเปราะจึงแตกหักได้ง่าย โดยเหล็กหล่อประเภทนี้ จะมีปริมาณของซิลิคอนต่ำกว่าเหล็กหล่อเทา ทั้งมีคาร์บอนอยู่ในรูปของคาร์ไบด์ของเหล็กหรือที่เรียกว่า ซีเมนไตต์

เหล็กหล่อกราฟไฟต์กลม เป็นเหล็กที่มีโครงสร้างเป็นกราฟไฟต์ ซึ่งจะมีส่วนผสมของแมกนีเซียมหรือซีเรียมอยู่ในน้ำเหล็ก ทำให้เกิดรูปร่างกราฟไฟต์ทรงกลมขึ้นมา ทั้งยังได้คุณสมบัติทางกลในทางที่ดีและ โดดเด่นยิ่งขึ้น เหล็กหล่อกราฟไฟต์จึงได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายและถูกนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมมากขึ้น



รูปที่ 2.18 ตัวอย่างเหล็กหล่อกราฟไฟต์กลม ที่มา <http://scm-metal.com/>

เหล็กหล่ออบเหนียว เป็นเหล็กที่ผ่านกระบวนการอบเพื่อให้ได้คาร์บอนในโครงสร้างคาร์ไบด์แตกตัวมารวมกับกราฟไฟต์เม็ดกลม และกลายเป็นเฟอร์ไรต์หรือเพิร์ลไลต์ ซึ่งก็จะมีคุณสมบัติที่เหนียวแน่นกว่าเหล็กหล่อขาวเป็นอย่างมาก ทั้งได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานที่สุด

เหล็กหล่อโลหะผสม เป็นประเภทของเหล็กที่มีการเติมธาตุผสมเข้าไปหลายอย่างด้วยกัน ซึ่งก็จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กให้ดีขึ้น โดยเฉพาะการทนต่อความร้อนและการต้านทานต่อแรงเสียดสีที่เกิดขึ้น เหล็กหล่อประเภทนี้จึงนิยมใช้ในงานที่ต้องสัมผัสกับความร้อน

เหล็กกล้า เป็นเหล็กที่มีความเหนียวแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ ทั้งสามารถขึ้นรูปด้วยวิธีการกลได้ จึงทำให้เหล็กชนิดนี้ นิยมถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและกว้างขวางมากขึ้น ตัวอย่างเหล็กกล้าที่มักจะพบได้บ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน คือ เหล็กแผ่น เหล็กโครงรถยนต์หรือเหล็กเส้น เป็นต้น



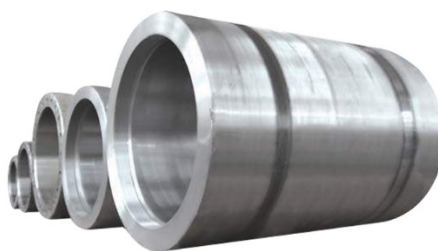
รูปที่ 2.19 ตัวอย่างเหล็กกล้า ที่มา www.tpa.or.th

เหล็กกล้าคาร์บอน จะมีส่วนผสมหลักเป็นคาร์บอนและมีส่วนผสมอื่นๆ ปนอยู่บ้างเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจะมีธาตุอะไรติดมาในขั้นตอนการถลุงบ้าง ดังนั้นเหล็กกล้าคาร์บอน จึงสามารถแบ่งเป็นย่อยๆ ได้อีก ตามปริมาณธาตุที่ผสมดังนี้



รูปที่ 2.20 ตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอน ที่มา www.tpa.or.th

- เหล็กคาร์บอนต่ำ มีคาร์บอนต่ำกว่า 0.2% และมีความแข็งแรงต่ำมาก จึงนำมาใช้เป็นแผ่นได้ง่าย เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่น เป็นต้น
- เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง จะมีคาร์บอนอยู่ประมาณ 0.2-0.5% มีความแข็งแรงสูงขึ้นมาน้อย สามารถนำมาใช้เป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลได้
- เหล็กกล้าคาร์บอนสูง มีคาร์บอนสูงกว่า 0.5% มีความแข็งแรงสูงมาก นิยมนำมาอบชุบความร้อน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงมากขึ้น และสามารถต้านทานต่อการสึกหรอได้ดี จึงนิยมนำมาทำเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องการผิวแข็ง



รูปที่ 2.21 ตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอนสูงแบบท่อ ที่มา www.tpa.or.th

เหล็กกล้าผสม เป็นเหล็ก ที่มีการผสมธาตุอื่นๆ เข้าไปโดยเจาะจง เพื่อให้คุณสมบัติของเหล็ก เป็นไปตามที่ต้องการ โดยเหล็กประเภทนี้มักจะมีความสามารถในการต้านทานต่อการกัดกร่อนและสามารถนำไฟฟ้าได้ รวมถึงมีคุณสมบัติทางแม่เหล็กอีกด้วย ซึ่งก็จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เหล็กกล้าผสมต่ำและเหล็กกล้าผสมสูง นั่นเอง โดยเหล็กกล้าผสมต่ำ จะเป็นเหล็กกล้าที่

มีการผสมด้วยธาตุอื่นๆ น้อยกว่า 10% และเหล็กกล้าผสมสูง จะเป็นเหล็กกล้าที่มีการผสมด้วยธาตุอื่นๆ มากกว่า 10%



รูปที่ 2.22 ตัวอย่างเหล็กกล้าผสม ที่มา www.tpa.or.th

เหล็ก เป็นแร่ธาตุที่ถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด และเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานในหลายๆ ด้าน แต่ก็มีข้อเสียอยู่บ้าง คือน้ำหนักมาก ทำให้เคลื่อนย้ายได้ไม่ค่อยสะดวกมากนัก อย่างไรก็ตาม เหล็ก ก็ยังคงเป็นที่นิยมและมีการนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมหรือการผลิตเครื่องจักรกลต่างๆ รวมทั้งใช้ในการสร้างบ้านด้วย เพราะเป็นโลหะที่มีความแข็งแรงและทนทานมาก

อลูมิเนียม (Aluminium) ถือเป็นโลหะที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาคครัวเรือน สำหรับภาคอุตสาหกรรมใช้ในการผลิตอลูมิเนียมผสม และผลิตภัณฑ์อลูมิเนียม ส่วนภาคครัวเรือนมีใช้มากในการก่อสร้าง และตกแต่งบ้าน ทดแทนไม้ และเหล็ก เนื่องจากเป็นโลหะที่มีคุณสมบัติคงทนต่อการหัก ความร้อน การกัดกร่อน น้ำหนักเบา และมีความสามารถในการสะท้อนแสง และความร้อนได้ดี มักใช้ในงานก่อสร้าง งานตกแต่ง เช่น การทำประตู หน้าต่าง ฝ้า ราวกัน และโครงสร้างต่างๆ



รูปที่ 2.23 ตัวอย่างอลูมิเนียม ที่มา www.chi.co.th

2.3.7 คุณสมบัติอลูมิเนียม

อลูมิเนียมมีจุดหลอมละลายที่ 660 องศาเซลเซียส เป็นโลหะที่มีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบา รับภาระน้ำหนักได้สูง สามารถขึ้นรูปได้ง่าย ไม่เสียดรอยร้าว และการแตกหัก ไม่เป็นสนิม ทนต่อการกัดกร่อน และไม่เป็นพิษต่อมนุษย์ โดยเฉพาะการนำมาผสมกับโลหะอื่นๆแล้ว จะทำให้คุณสมบัติต่างๆเพิ่มมากขึ้น เช่น จุดหลอมเหลวของอลูมิเนียมผสมจะอยู่ที่ 1140-1205 องศาเซลเซียส จึงนิยมนำมาผลิตเป็นชิ้นส่วนต่างๆ รวมถึงวัสดุหรือภาชนะที่เกี่ยวข้องกับอาหาร นอกจากนั้น อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่อ่อนและเบาที่มีลักษณะไม่เป็นเงา เนื่องจากเกิดการออกซิเดชันชั้นบางๆ ที่เกิดขึ้นเร็วเมื่อสัมผัสกับอากาศ โลหะอะลูมิเนียมไม่เป็นสารพิษ ไม่เป็นแม่เหล็ก และไม่เกิดประกายไฟ อะลูมิเนียมบริสุทธิ์มีแรงด้านการดึงประมาณ 49 ล้านปาสกาล (MPa) และ 400 MPa ถ้าทำเป็นโลหะผสม อะลูมิเนียมมีความหนาแน่นเป็น 1/3 ของเหล็กกล้าและทองแดง อ่อน สามารถดัดได้ง่าย สามารถกลึงและหล่อแบบได้ง่าย และมีความสามารถต่อต้านการกร่อนและ ความทนเนื่องจากชั้นออกไซด์ที่ป้องกัน

พื้นหน้ากระจกเงาที่เป็นอะลูมิเนียมมีการสะท้อนแสงมากกว่าโลหะอื่น ๆ ในช่วงความยาวคลื่น 200-400 nm (UV) และ 3000-10000 nm (IR ไกล) ส่วนในช่วงที่มองเห็นได้ คือ 400-700 nm โลหะเงินสะท้อนแสงได้ดีกว่าเล็กน้อย และในช่วง 700-3000 (IR ใกล้) โลหะเงิน ทองคำ และทองแดง สะท้อนแสงได้ดีกว่า อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่ดัดได้ง่ายเป็นอันดับ 2 (รองจากทองคำ) และอ่อนเป็นอันดับที่ 6 อะลูมิเนียมสามารถนำความร้อนได้ดี จึงเหมาะสมที่จะทำหม้อหุงต้มอาหารยังมีคุณสมบัติทางเคมีของอลูมิเนียมในลักษณะต่างๆ ได้แก่

เมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนจะทำให้เกิดชั้นฟิล์มบางๆ เรียกว่า อลูมิเนียมออกไซด์ เคลือบบนชั้นผิว อลูมิเนียมป้องกันการเกิดปฏิกิริยาอื่นๆ ได้ดี

การทำปฏิกิริยากับไนโตรเจนจะทำให้เกิดไนไตรด์ที่อุณหภูมิสูง

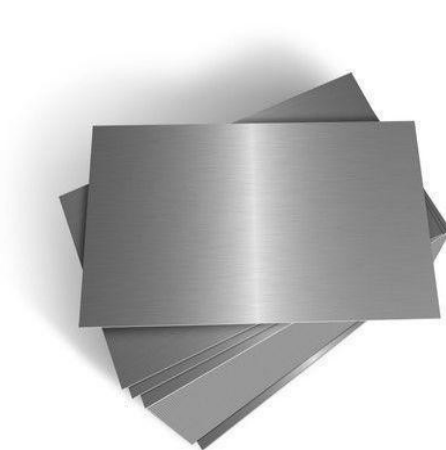
ไม่ทำปฏิกิริยากับกำมะถัน

เมื่อทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจน ไฮโดรเจนจะแทรกซึมเข้าสู่ชั้นในของอลูมิเนียม จึงจำเป็นต้องกำจัด ออก

สามารถทนต่อการคอนนินทรีย์เข้มข้นได้ปานกลาง

ทนต่อปฏิกิริยาของด่างได้เล็กน้อย สามารถละลายได้ในสภาวะที่เป็นด่างเข้มข้น

เกิดปฏิกิริยากับเกลือได้ ทำให้เกิดการกัดกร่อน



รูปที่ 2.24 ตัวอย่างอลูมิเนียมแบบแผ่น ที่มา www.chi.co.th

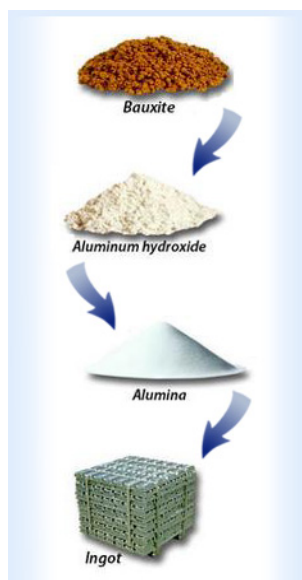
2.3.8 การผลิตอลูมิเนียม

อะลูมิเนียมถูกผลิตเริ่มต้นจากอุตสาหกรรมต้นน้ำในเหมืองแร่ผลิตแร่บอกไซต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนแข็ง อัดตัวแน่น มีสีเหลืองออกสีน้ำตาลจนถึงน้ำตาลแดง แต่อาจพบในลักษณะสีอื่น เช่น สีขาว สีน้ำตาล ซึ่งมีการผลิตในต่างประเทศด้วยการนำแร่บอกไซต์มาหลอมจนได้อลูมินาบริสุทธิ์ และนำอลูมินาเข้าหลอมเป็นแท่งจนได้แท่งอลูมิเนียมบริสุทธิ์กลายเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ สำหรับเศษอลูมิเนียมเก่าสามารถนำมาหลอมเป็นแท่งอลูมิเนียมนำกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบใหม่ได้

การผลิตอลูมิเนียม

อะลูมิเนียมถูกผลิตเริ่มต้นจากอุตสาหกรรมต้นน้ำในเหมืองแร่ผลิตแร่บอกไซต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนแข็ง อัดตัวแน่น มีสีเหลืองออกสีน้ำตาลจนถึงน้ำตาลแดง แต่อาจพบในลักษณะสีอื่น เช่น สีขาว สีน้ำตาล ซึ่งมีการผลิตในต่างประเทศด้วยการนำแร่บอกไซต์มาหลอมจนได้อลูมินา

บริสุทธิ์ และนำอลูมินาเข้าหลอมเป็นแท่งจนได้แท่งอลูมิเนียมบริสุทธิ์กลายเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ สำหรับเศษอลูมิเนียมเก่าสามารถนำมาหลอมเป็นแท่งอลูมิเนียมนำกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบใหม่ได้



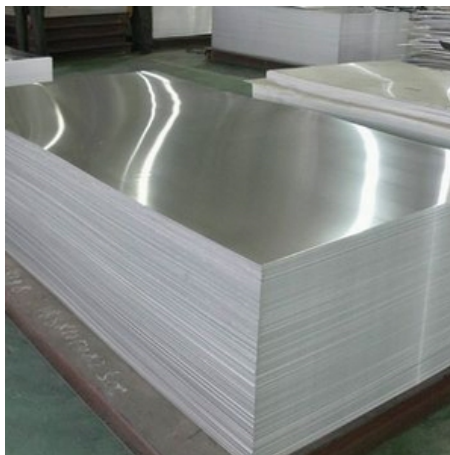
รูปที่ 2.25 การผลิตอลูมิเนียม ที่มา www.chi.co.th

การผลิตอลูมิเนียมบริสุทธิ์ด้วยการแยกสกัดออกจากอลูมินาจะใช้กระบวนการถลุงด้วยไฟฟ้าในเตาหลอมไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยโลหะอลูมิเนียมบริสุทธิ์จะแยกตัวออกจากอลูมินาลงสู่ด้านล่างของเตาหลอม และไหลออกจากเตาหลอมด้วยวิธีการกักน้ำ

สำหรับในประเทศไทยจะไม่มีการผลิตอะลูมิเนียมจากแหล่งแร่ต้นน้ำ แต่จะมีเพียงการผลิตอลูมิเนียมบริสุทธิ์จากการหลอมเศษอลูมิเนียมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

2.3.9 ชนิดของอลูมิเนียม แบ่งตามการผลิต

อลูมิเนียมบริสุทธิ์ เป็นอลูมิเนียมที่ได้จากการถลุงแร่หรือการหลอมให้มีความบริสุทธิ์ 99.00% และมีธาตุอื่นเจือปนเพียง 1% เท่านั้น เป็นอลูมิเนียมที่มีความเหนียวสูง สามารถขึ้นรูปได้ดี



รูปที่ 2.26 แผ่นอลูมิเนียมแบบบริสุทธิ์ ที่มา www.chi.co.th

อลูมิเนียมผสม เป็นอลูมิเนียมที่ได้จากการหลอมร่วมกับโลหะชนิดอื่นตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไป ได้แก่ ทองแดง แมกนีเซียม แมงกานีส โครเมียม ซิลิกอน นิกเกิล ดีบุก สังกะสี เป็นต้น เพื่อเป็นโลหะผสมให้มีคุณสมบัติทนต่อแรงดึงสูง

2.3.10 แบ่งตามเกรดอลูมิเนียม

การแบ่งเกรดอลูมิเนียม มีการแบ่งเกรดจากสมาคมอลูมิเนียมแห่งสหรัฐอเมริกา โดยใช้หลักเกณฑ์ของส่วนผสมเป็นเกณฑ์ด้วยเลข 4 หลัก สำหรับใช้แทนเป็นสัญลักษณ์เกรดอลูมิเนียมขึ้นรูป

สัญลักษณ์แสดงกลุ่มอลูมิเนียมขึ้นรูป

1xxx หมายถึง อลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.00%

2xxx หมายถึง ทองแดง (Copper, Cu)

3xxx หมายถึง แมงกานีส (Manganese, Mn)

4xxx หมายถึง ซิลิกอน (Silicon, Si)

5xxx หมายถึง แมกนีเซียม (Magnesium, Mg)

6xxx หมายถึง แมกนีเซียม (Magnesium, Mg) และซิลิกอน (Silicon, Si)

7xxx หมายถึง สังกะสี (Zinc, Zn)

8xxx หมายถึง ธาตุอื่นๆ เช่น นิกเกิล (Nickel, Ni), ไททาเนียม (Titanium, Ti), โครเมียม (Chromium, Cr), บิสมัท (Bismuth, Bi) และตะกั่ว (Lead, Pb)

9xxx หมายถึง ยังไม่มีใช้

หลักที่หนึ่ง เป็นสัญลักษณ์ที่สำคัญที่สุดในการแสดงหมวดหมู่ของโลหะผสมใน 8 กลุ่ม ดังรายละเอียดในขั้นต้น เช่น 1xxx แทนหมวดโลหะอลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.00 โดยน้ำหนัก

หลักที่สอง เป็นตัวเลขที่ใช้กำกับโลหะอลูมิเนียมที่มีการผสมโลหะอื่นให้มีปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น 2024 ที่ประกอบด้วย 4.5Cu, 1.5Mg, 0.5Si และ 0.1Cr เมื่อเปลี่ยนเป็น 2218 จะประกอบด้วย 4.0Cu, 2.0Ni, 1.5Mg และ 0.2Si ซึ่งเป็นการผสม Ni แทน Cr

หลักที่สาม และสี่ เป็นตัวเลขที่แสดงชนิดย่อยของโลหะผสมที่เป็นชนิดเดียวกัน แต่แสดงส่วนผสมที่แตกต่างกัน เช่น 2014 ที่ประกอบด้วย 4.4Cu, 0.8Si, 0.8Mn และ 0.4Mg เมื่อเปลี่ยนเป็น 2017 จะประกอบด้วย 4.0Cu, 0.8Si, 0.5Mn และ 0.1Cr

อลูมิเนียมบริสุทธิ์ (มากกว่า 99.00%) เป็นอลูมิเนียมทางการค้า มักพบในช่วงความบริสุทธิ์ที่ 99.30%-99.70% เหมาะสำหรับนำมาใช้งานในด้านตัวนำไฟฟ้า และแผ่นสะท้อนแสง เป็นต้น

อลูมิเนียมผสมทองแดง (2xxx) เป็นอลูมิเนียมที่ผสมทองแดง โดยพบว่า ทองแดงสามารถละลายได้ในอลูมิเนียมสูงสุดที่ 5.65% ที่อุณหภูมิ 548 องศาเซลเซียส และจะละลายได้น้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จนเหลือประมาณ 0.5% ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานทางด้านการร้อน

อลูมิเนียมผสมแมงกานีส (3xxx) เป็นอลูมิเนียมที่ผสมแร่แมงกานีส โดยหากเพิ่มแร่แมงกานีสที่ 1.2% จะทำให้เป็นโลหะผสมที่มีความแข็งแรงพอควร เหมาะสำหรั้งานในด้านโครงสร้างต่างๆ

อลูมิเนียมผสมซิลิกอน (4xxx) มักพบเป็นอลูมิเนียมที่ผสมด้วยซิลิกอนพร้อมกับแร่อื่นๆ แต่มีอัตราส่วนน้อยกว่า เช่น ซิลิกอน 11.0-13.5% ทองแดง 0.5-1.3% สังกะสี 0.5% เหล็ก 1% แมกนีเซียม 0.8-1.3% และนิเกิล 0.5-1.3% เหมาะสำหรั้งานประเภทที่ทนความร้อน เช่น กระบอกสูบ ลูกสูบ ก้านสูบ ห้องเครื่อง เป็นต้น

อลูมิเนียมผสมแมกนีเซียม (5xxx) เป็นอลูมิเนียมที่ผสมแร่แมกนีเซียม แต่พบน้อยมากในอัตราส่วนผสมของแมกนีเซียมมากๆ ส่วนมากมักใช้ผสมร่วมกับแร่อื่นๆ เนื่องจากมีความสามารถในการละลาย และหลอมรวมกับอลูมิเนียมได้ไม่ดี หากใช้เป็นส่วนผสมมากจะทำให้วัสดุแข็ง และเปราะหักง่าย

อลูมิเนียมผสมแมกนีเซียมกับซิลิกอน (6xxx) มักเป็นอลูมิเนียมผสมที่มีสัดส่วนของแมกนีเซียม และซิลิกอนในอัตราส่วนน้อย โดยทั่วไปผสมแมกนีเซียม 0.6-1.2% ซิลิกอน 0.4-1.3% นอกจากนี้อาจมีการผสมโครเมียมหรือทองแดงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงด้วย

อลูมิเนียมผสมสังกะสี (7xxx) มักเป็นอลูมิเนียมผสมที่มีสัดส่วนของสังกะสีหรืออาจผสมแร่อื่นๆร่วมด้วยเล็กน้อย เช่น แมกนีเซียม กลุ่มอลูมิเนียมนี้มักประยุกต์ใช้ในด้านความทนทานแข็งแรงสูง เช่น ยานอวกาศ โครงสร้างขนาดใหญ่ เป็นต้น

อลูมิเนียมผสมแร่อื่นๆ (8xxx) เป็นอลูมิเนียมผสมที่ใช้แร่ผสมชนิดอื่นนอกเหนือจากข้างต้น เช่น นิเกิล, ไททาเนียม, โครเมียม, บิสมาท และตะกั่ว



รูปที่ 2.27 ตัวอย่างอลูมิเนียมผสม ที่มา www.chi.co.th

2.3.11 การประยุกต์

เมื่อวัดในทั้งปริมาณและมูลค่า การใช้อะลูมิเนียมมีมากกว่าโลหะอื่น ๆ ยกเว้นเหล็ก และมีความสำคัญในเศรษฐกิจโลกทุกด้าน

อะลูมิเนียมบริสุทธิ์มีแรงด้านการดึงต่ำ แต่สามารถนำไปผสมกับธาตุต่าง ๆ ได้ง่าย เช่น ทองแดง สังกะสี แมกนีเซียม แมงกานีส และซิลิกอน (เช่น duralumin) ในปัจจุบันวัสดุเกือบทั้งหมดที่เรียกว่าอะลูมิเนียมเป็นโลหะผสมของ อะลูมิเนียม อะลูมิเนียมบริสุทธิ์พบเฉพาะเมื่อต้องการความทนต่อการกัดกร่อนมากกว่าความ แข็งแรงและความแข็ง

เมื่อรวมกับกระบวนการทางความร้อนและกลการ (thermo-mechanical processing) โลหะผสมของอะลูมิเนียมมีคุณสมบัติทางกลศาสตร์ที่ดีขึ้น โลหะผสมอะลูมิเนียมเป็นส่วนสำคัญของเครื่องบินและจรวดเนื่องจากมีอัตราความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูง

อะลูมิเนียมสามารถสะท้อนแสงที่มองเห็นได้ดีเยี่ยม (~99%) และสามารถสะท้อนแสงอินฟราเรดได้ดี (~95%) อะลูมิเนียมชั้นบาง ๆ สามารถสร้างบนพื้นผิวเรียบด้วยวิธีการควบแน่นของไอสารเคมี (chemical vapor deposition) หรือวิธีการทางเคมี เพื่อสร้างผิวเคลือบออปติคัล (optical

coating) และกระจกเงา ผิวเคลือบเหล่านี้จะเกิดชั้นอะลูมิเนียมออกไซด์ที่บางยิ่งกว่า ที่ไม่สึกกร่อนเหมือนผิวเคลือบเงิน

กระจกเงาเกือบทั้งหมดสร้างโดยใช้อะลูมิเนียมชั้นบางบนผิวหลังของแผ่นกระจกลอย (float glass). กระจกเงาในกล้องโทรทรรศน์สร้างด้วยอะลูมิเนียมเช่นกัน แต่เคลือบข้างหน้าเพื่อป้องกันการสะท้อนภายใน การหักเห และการสูญเสียจากความใส กระจกเหล่านี้เรียกว่า first surface mirrors และเกิดความเสียหายได้ง่ายกว่ากระจกเงาตามบ้านทั่วไปที่เคลือบข้างหลัง

ตัวอย่างการนำเอาอะลูมิเนียมไปใช้งาน เช่น

- การขนส่ง (รถยนต์ เครื่องบิน รถบรรทุก ตู้รถไฟ เรือทะเล จักรยาน ฯลฯ)
- ภาชนะ (กระป๋อง, ฟอยล์ ฯลฯ)
- การบำบัดน้ำ การรักษาปรสิตของปลา เช่น Gyrodactylus salaris
- งานก่อสร้าง (หน้าต่าง ประตู รางข้าง ลวด ฯลฯ)
- สินค้าสำหรับผู้บริโภคที่มีความคงทน (เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ครัว ฯลฯ)
- ไฟฟ้า (ชิ้นส่วนและลวดอะลูมิเนียมมีความหนาแน่นน้อยกว่าทองแดง และราคาถูกกว่าด้วย แต่มีความต้านทานไฟฟ้ามากกว่าด้วย มีหลายพื้นที่ ที่ห้ามใช้ลวดอะลูมิเนียมสำหรับสายไฟตามบ้าน เนื่องจากความหนาแน่นสูงกว่าและขยายในความร้อนมากกว่า)

เครื่องจักรกล แม่เหล็กที่ทำจากเหล็กกล้าเอ็มเคเอ็ม (MKM steel) แอลไนโก (Alnico) แม้ว่าตัวอะลูมิเนียมเองจะใช้วัตถุดิบแม่เหล็กก็ตาม

อะลูมิเนียมความบริสุทธิ์สูง (SPA ย่อจาก Super purity aluminium, 99.980% to 99.999% Al) ใช้ในอิเล็กทรอนิกส์และซีดี.

อะลูมิเนียมผง ใช้เป็นตัวเคลือบเงินในสี เกล็ดอะลูมิเนียมมีอยู่ในสีพื้น เช่น สีเคลือบเนื้อไม้ (primer) — เมื่อแห้ง เกล็ดจะซ้อนทับกันเป็นชั้นกันน้ำ

อะลูมิเนียมแอโนไดส์ (anodised) คงทนต่อการออกแซิเดชั่นเพิ่มเติม และใช้ในการก่อสร้างในด้านต่าง ๆ รวมถึงการทำฮีตซิงก์ ด้วย

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ที่ต้องทำความเย็นของชิ้นส่วนภายใน (เช่น ทรานซิสเตอร์ ซีพียู - สารกึ่งตัวนำโดยทั่วไป) มีฮีตซิงก์ที่ทำจากอะลูมิเนียม เนื่องจากผลิตง่าย และนำความร้อนได้ดี ฮีตซิงก์ทองแดงเล็กกว่า แต่แพงกว่าและผลิตยากกว่าด้วย

อะลูมิเนียมออกไซด์ หรือ อะลูมินา, พบในธรรมชาติในรูปของแร่กะรุน (ทับทิม และนิล), และใช้ในการผลิตกระจก ทับทิมและนิลสังเคราะห์ใช้ในเครื่องเลเซอร์ เพื่อผลิตแสงความถี่เดียว (coherent light)

อะลูมิเนียมออกไซด์ด้วยพลังงานสูง ทำให้ใช้ในเชื้อเพลิงแข็งสำหรับจรวด เฮอร์ไมต์ (thermite) และสารประกอบอื่น ๆ สำหรับทำดอกไม้ไฟ นอกจากนี้ อะลูมิเนียมยังเป็นตัวนำยิ่งยวด ที่อุณหภูมิวิกฤต 1.2 เคลวิน

2.3.12 ประโยชน์อะลูมิเนียม

- ด้านการก่อสร้าง

มักใช้เป็นโครงสร้าง และวัสดุตกแต่งในงานต่างๆ โครงสร้างเสา กอบประตู หน้าต่าง รั้ว ราวกันบันได เนื่องจากมีคุณสมบัติคงทน น้ำหนักเบา และอื่นๆ ซึ่งสามารถทดแทนไม้ และเหล็กได้เป็นอย่างดี

- ด้านการขนส่ง

มักใช้เป็นวัสดุโครงสร้างในอุตสาหกรรมรถยนต์ เนื่องจากมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม มีอายุการใช้งานมากกว่าวัสดุอื่นๆ และสามารถรับแรงกด แรงกระแทกได้มาก จึงนิยมนำมาใช้เป็นชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องบิน รถไฟ และยานพาหนะอื่นๆ

- ด้านบรรจุภัณฑ์

อะลูมิเนียมนิยมนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุอาหาร และเป็นภาชนะสำหรับประกอบอาหาร เช่น ฟอยล์ครอบอาหาร กระป๋องบรรจุอาหาร จาน ชาม หม้อ กระทะ เป็นต้น เนื่องจากเป็นโลหะที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหารหรือสารเคมีอื่นง่าย ไม่เกิดสนิม และทนต่อความร้อน การกีดกร่อนได้ดี

- อุตสาหกรรมไฟฟ้า

มักใช้อะลูมิเนียมเป็นส่วนประกอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สายไฟฟ้า เนื่องจากเป็นสื่อนำไฟฟ้าได้ดี มีน้ำหนักเบา มีความคงทน และไม่เกิดสนิม



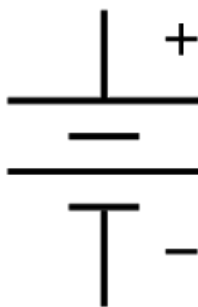
รูปที่ 2.28 บันไดอะลูมิเนียม ที่มา www.chi.co.th

การผลิตอะลูมิเนียมแบ่งออกเป็น ๒ ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกเป็นการแยกให้ได้ออกไซด์อะลูมิเนียมอย่างเดียวย (pure Al_2O_3) จากแร่บอกไซต์ ขั้นตอนที่สองผลิตอะลูมิเนียมโดยการแยกอะลูมิเนียมที่หลอมละลายด้วยไฟฟ้า การแยกอะลูมิเนียมจากแร่ใช้กรรมวิธีของไบเยอร์ (Bayer process) คือ ล้างแร่บอกไซต์ให้สะอาด ตากแห้ง บดละเอียด ทำปฏิกิริยากับโซดาไฟ (NaOH) ในตู้อบ ได้สารละลายโซเดียมอะลูมิเนต (sodium aluminate; NaAlO_2) สารที่เจือปนในแร่บอกไซต์ เช่น เหล็ก ซิลิกาจะไม่ทำปฏิกิริยากับโซดาไฟ และตกเป็นตะกอนสีแดง (red mud) กรองสารละลายออกแล้วทิ้งสารละลายไว้จนเกิดตะกอนของอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ (aluminium hydroxide; $\text{Al}(\text{OH})_3$) กรองเอาตะกอนอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ออก แล้วนำไปเผากับหินปูนในเตาเผาแบบหมุนชนิดเดียวกับที่ใช้เผาซีเมนต์ (rotary kiln) จะได้ออกไซด์อะลูมิเนียมที่บริสุทธิ์

2.4 แบตเตอรี่ (Battery)

แบตเตอรี่ (Battery) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บพลังงานเพื่อไว้ใช้ต่อไป ถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถแปลงพลังงานเคมี ให้เป็นไฟฟ้าได้โดยตรงด้วยการใช้เซลล์กัลวานิก (galvanic cell) ที่ประกอบด้วยขั้วบวกและขั้วลบ พร้อมกับสารละลาย อิเล็กโทรไลต์ (electrolyte solution) แบตเตอรี่อาจประกอบด้วยเซลล์กัลวานิกเพียง 1 เซลล์ หรือมากกว่าก็ได้

สัญลักษณ์แบตเตอรี่



รูปที่ 2.29 สัญลักษณ์แบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับแบตเตอรี่ในแผนภาพวงจร

ที่มา <https://goo.gl/FaZmKm>

2.4.1 ประวัติของแบตเตอรี่

การใช้ "แบตเตอรี่" เพื่ออธิบายกลุ่มของอุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถย้อนหลังไปในสมัย เบนจามิน แฟรงคลิน ผู้ซึ่งในปี 1748 ได้อธิบายกลุ่มของ หม้อเลย์เดน โดยอุปมาว่าเป็น แบตเตอรี่ของปืนใหญ่ (เบนจามิน แฟรงคลิน ยืมคำว่า "แบตเตอรี่" จากกองทัพที่หมายถึงอาวุธที่ทำงานด้วยกัน)

อาเลสซานโดร โวลตา ได้สร้างและได้อธิบายแบตเตอรี่ไฟฟ้าเคมีตัวแรก voltaic pile ในปี 1800 นี้เป็นชั้นซ้อนกันของแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี กันโดยจานกระดาษชุ่มด้วยน้ำเกลือ มันสามารถผลิตกระแสที่คงที่ได้เป็นเวลานานทีเดียว โวลตาไม่ได้พอใจที่โวลเตจเกิดจากปฏิกิริยาเคมี เขาคิดว่าเซลล์ของเขาเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้ไม่หมด และการกักกร่อนที่กระทบต่อขั้วไฟฟ้าทั้งสองเป็นเพียงสิ่งรบกวน มากกว่าจะเป็นผลตามมาที่ไม่อาจเลี่ยงได้ของการปฏิบัติงานของพวกมัน อย่างที่ ไมเคิล ฟาราเดย์ แสดงให้เห็นในปี 1834.

แม้ว่าแบตเตอรี่ในช่วงต้นจะมีประโยชน์อย่างมากสำหรับวัตถุประสงค์ด้านการทดลองก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติแล้วแรงดันไฟฟ้าของพวกมันมีความผันผวนและพวกมันก็ไม่สามารถให้กระแสขนาดใหญ่ได้เป็นระยะเวลาอย่างต่อเนื่อง ส่วน เซลล์ของนิลล์ ที่คิดค้นได้ในปี 1836 โดยนักเคมีชาวอังกฤษ จอห์น เฟรเดอริก นิลล์ เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าในทางปฏิบัติครั้งแรก และกลายเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นแหล่งพลังงานสำหรับเครือข่ายโทรเลขไฟฟ้า เซลล์ของนิลล์ประกอบด้วยหม้อทองแดงที่เติมเต็มด้วยสารละลาย คอปเปอร์ซัลเฟตที่แช่ด้วยภาชนะ ดินเผา เคลือบที่เติมเต็มด้วย กรดกำมะถัน และขั้วไฟฟ้าสังกะสี

เซลล์เปียกเหล่านี้ใช้อิเล็กโทรไลต์เป็นของเหลว ซึ่งมีแนวโน้มที่จะรั่วไหลและหกหากไม่ถือไปมาอย่างถูกต้อง หลายเซลล์ใช้โพลแก้วเพื่อยึดชิ้นส่วนของพวกมันไว้ ซึ่งทำให้พวกมันเปราะบาง ลักษณะเหล่านี้ทำให้เซลล์เปียกไม่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่ต้องเคลื่อนย้ายไปมา เมื่อใกล้จุดสิ้นสุดของศตวรรษที่สิบเก้า การประดิษฐ์ขึ้นของ แบตเตอรี่เซลล์แห้ง ซึ่งได้แทนที่อิเล็กโทรไลต์ของเหลวด้วยสารที่เป็นของแข็งกว่า ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบพกพาสามารถทำได้ในทางปฏิบัติ



รูปที่ 2.30 Voltaic Pile แบตเตอรี่ตัวแรก ที่มา <https://goo.gl/FaZmKm>



รูปที่ 2.31 อาเลสซานโดร โวลตา กำลังสาธิตแบตเตอรี่ของเขาให้กับจักรพรรดิฝรั่งเศส นโปเลียน โบนาปาร์ตที่มา <https://goo.gl/FaZmKm>

2.4.2 หลักการทำงานของแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด ประกอบด้วยเซลล์หรือหมู่ของเซลล์ต่อเข้าด้วยกัน ในหมู่ของเซลล์ ประกอบขึ้นด้วยกลุ่มของแผ่นธาตุทั้งแผ่นบวกและแผ่นลบ ซึ่งแผ่นธาตุทั้งบวกและลบทำจากโลหะต่างชนิดกันด้วยฉนวน เรียกว่า “แผ่นกั้น” โดยนำมาจุ่มไว้ใน “ELECTROLYTE” หรือที่เรียกว่า “น้ำกรดผสม” (Sulfuric Acid) น้ำกรดผสมจะทำปฏิกิริยากับแผ่นธาตุในเชิงเคมีเพื่อเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า และแต่ละเซลล์สามารถจ่ายประจุไฟฟ้าได้ประมาณ 2 โวลต์ เซลล์ของแบตเตอรี่ส่วนมากจะถูกนำมาต่อเข้ากับ “แบบอนุกรม” (Series) ซึ่งจะเพิ่มโวลต์หรือแรงดันขึ้นเรื่อยๆ เช่น แบตเตอรี่ 12 โวลต์ จะต้องใช้จำนวนเซลล์ 6 เซลล์มาต่อกัน แบบอนุกรม, แบตเตอรี่ 24 โวลต์ ใช้ 12 เซลล์ เป็นต้น

การเกิดพลังงานไฟฟ้า แผ่นธาตุสองชนิด “แผ่นบวก” คือ LEAD DIOXIDE และ “แผ่นลบ” คือ SPONGE LEAD ถูกนำมาจุ่มลงในกรดผสม “แรงดัน” (Volt) ก็จะเกิดขึ้นที่ขั้วทั้งสอง เมื่อระบบแบตเตอรี่ครบวงจร กระแสก็จะไหลทันทีเพื่อเปลี่ยนพลังงานเคมีออกมาเป็นพลังงานไฟฟ้า ในกรณีนี้เรียกว่า “การคายประจุไฟ” (Discharge) ซึ่งตัวกรดในน้ำกรดผสมจะวิ่งเข้าหาปฏิกิริยาต่อแผ่นธาตุทั้งทางบวกและลบโดยจะค่อยๆ เปลี่ยนสภาพของแผ่นธาตุทั้งสองชนิดให้กลายเป็นตะกั่วซัลเฟต (Lead Sulfate) เมื่อแผ่นธาตุทั้งบวกและลบเปลี่ยนสภาพไปเป็นโลหะชนิดเดียวกัน คือ “ตะกั่วซัลเฟต” แบตเตอรี่ก็จะไม่มีสภาพของความแตกต่างทางแรงดันกระแส ก็จะทำให้กระแสหยุดไหลหรือไฟหมด

2.4.3 ประเภทของแบตเตอรี่

ถ่านไฟฉายทั่วไป ถ่านประเภทนี้เป็นถ่านแบบเก่า ประเภทใช้แล้วทิ้ง ไม่สามารถอัดประจุใหม่ได้ มีส่วนประกอบที่สำคัญคือเมงกานีสออกไซด์รวมทั้งตัวกลางที่ช่วยทำให้เกิดปฏิกิริยาทางไฟฟ้า

เคมีอื่น ๆ เช่น แกลิโอแอมโมเนีย ถ่านไฟฉายประเภทนี้นับเป็นอันตรายอย่างหนึ่งซึ่งไม่สามารถทิ้งรวมกับขยะทั่วไปอื่น ๆ ได้

ถ่านอัลคาไลน์ ถ่านประเภทนี้ไม่สามารถนำกลับมาอัดไฟใช้ได้อีกแต่จำเป็นต้องทิ้งไปเมื่อเสื่อมหรือหมดอายุ ขนาดที่ใช้โดยทั่วไปมีตั้งแต่ขนาด AAA, AA, A, C, D และ 9 โวลต์ ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่นำไปใช้ เช่น ของเด็กเล่น ไฟฉายหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือนโดยทั่วไป ปัจจุบันจึงนิยมนำมาใช้แทนถ่านไฟฉายแบบเก่ามากขึ้น

ถ่านกระดุม ถ่านประเภทนี้มักใช้ทั่วไปกับนาฬิกาข้อมือ เครื่องคิดเลข เครื่องช่วยฟัง กล้องถ่ายรูปและเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กอื่น ๆ ส่วนประกอบที่สำคัญของถ่านประเภทนี้คือ โปรทซิลเวอร์ออกไซด์ แคดเมียม หรือลิเทียม การจำแนกชนิดจึงมักเรียกตามเซลล์ที่เป็นส่วนประกอบซึ่งดูได้จากหีบห่อที่บรรจุ เช่น ชนิดปรอท/สังกะสี ชนิดคาร์บอน/สังกะสี ชนิดซิลเวอร์ออกไซด์ และสังกะสี/อากาศ เป็นต้น

แบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด เป็นแบตเตอรี่ซึ่งใช้ในรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์ โดยมีปริมาณตะกั่วบรรจุไว้ตามกำหนด และมีกรดกำมะถันเป็นตัวช่วยในการเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี ส่วนใหญ่แบตเตอรี่ประเภทนี้สามารถนำมาอัดประจุไฟใหม่ได้ แต่เมื่อหมดอายุควรนำกากแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วไปรีไซเคิล

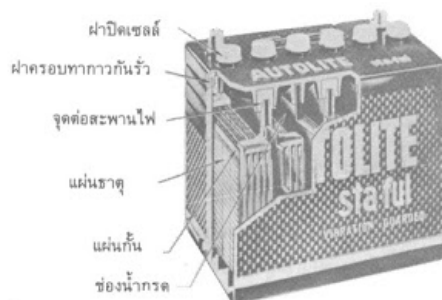
แบตเตอรี่ชนิดนิเกิล-แคดเมียม เป็นแบตเตอรี่ที่นำมาอัดไฟใช้ใหม่ได้ซ้ำแล้วซ้ำอีก โดยมากใช้กับวิทยุมือถือ โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์ไฟฟ้า และของเล่นเด็ก ถ่านประเภทนี้จะมีแคดเมียมและนิเกิลเป็นส่วนประกอบที่สำคัญซึ่งถือว่าเป็นวัตถุอันตรายที่ต้องกำจัดหรือทิ้งอย่างถูกวิธี โดยทั่วไปแล้วบริษัทผู้รับซื้อกลับคืนเพื่อนำไปกำจัดให้ถูกต้อง



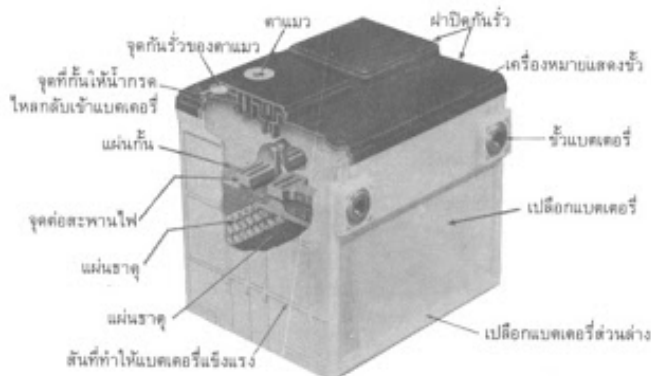
รูปที่ 2.32 ตัวอย่างแบตเตอรี่หลายชนิด ที่มา <https://goo.gl/FaZmKm>

2.4.4 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่รถยนต์

แบตเตอรี่มีส่วนประกอบดังนี้คือ เปลือกนอก ซึ่งทำด้วยพลาสติกหรือยางแข็ง ฝาครอบส่วนบนของแบตเตอรี่ ขั้วของแบตเตอรี่ สะพานไฟ แผ่นธาตุบวก และแผ่นธาตุลบ แผ่นกั้นซึ่งทำจากไฟเบอร์กลาส ที่เจาะรูพูน ในปัจจุบันแบตเตอรี่รถยนต์จะมีอยู่ 2 แบบคือ แบบที่ต้องคอยตรวจระดับน้ำกรดในแบตเตอรี่ กับแบบที่ไม่ต้องตรวจระดับน้ำกรดเลยตลอดอายุการใช้งานดังภาพที่ 4.1 และภาพที่ 4.2



รูปที่ 2.33 ภาพตัดแสดงโครงสร้างของแบตเตอรี่แบบที่ต้องตรวจระดับน้ำกรด
ที่มา <https://goo.gl/Vi2KVm>



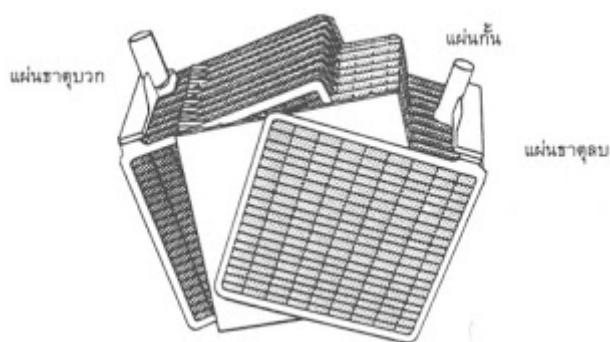
รูปที่ 2.34 ภาพตัดแสดงโครงสร้างของแบตเตอรี่แบบที่ไม่ต้องตรวจระดับน้ำกรด
ที่มาภาพ <https://goo.gl/Vi2KVm>

2.4.5 แผ่นธาตุ

แผ่นธาตุ (plates) ในแบตเตอรี่มี 2 ชนิดคือ แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ แผ่นธาตุบวกทำจากตะกั่วเปอร์ออกไซด์ (PbO_2) และแผ่นธาตุลบทำจากตะกั่วธรรมชาติ (Pb) วางเรียงสลับซ้อนกัน

ระหว่างแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบจนเต็มพอดี ในแต่ละเซลล์ แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบจะถูกกั้นไม่ให้แตะกันด้วยแผ่นกั้นแผ่นกั้น

แผ่นกั้น (separators) ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบแตะกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการลัดวงจรขึ้น จึงต้องมีแผ่นกั้นกั้นเอาไว้ แผ่นกั้นนี้ทำจากไฟเบอร์กลาสหรือยางแข็งเจาะรูพรุน เพื่อให้ น้ำกรดสามารถที่จะไหลถ่ายเทไปมาได้ระหว่างแผ่นธาตุ และมีขนาดความกว้างยาวเท่ากับแผ่นธาตุบวก และแผ่นธาตุลบดังภาพที่ 4.3



รูปที่ 2.35 แสดงแผ่นธาตุบวก แผ่นธาตุลบ และแผ่นกั้น ที่มา <https://goo.gl/Vi2KVm>

2.4.6 น้ำกรดหรือน้ำยาอิเล็กโตรไลต์ (electrolyte)

น้ำกรดในแบตเตอรี่รถยนต์เป็นน้ำกรดกำมะถันเจือจางคือจะมีกรดกำมะถัน (H_2SO_4) ประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์ ถ.พ.หรือความถ่วงจำเพาะของน้ำกรด 1.260 ถึง 1.280 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส น้ำกรดในแบตเตอรี่เป็นตัวที่ทำให้แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบเกิดปฏิกิริยาทางเคมีจนเกิดกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้นมาได้

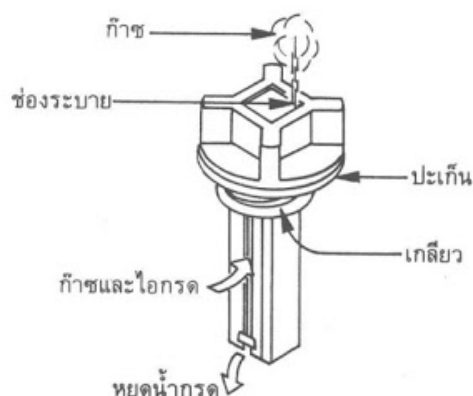
2.4.7 เซลล์

เซลล์ (cells) คือช่องที่บรรจุแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ แผ่นกั้น และน้ำกรด ในช่องหนึ่งจะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 2.1 โวลต์ ซึ่งแบตเตอรี่ 6 โวลต์ ก็จะมีเซลล์ 3 เซลล์ แบตเตอรี่ 12 โวลต์ก็จะมีเซลล์ 6 เซลล์ และในแต่ละเซลล์ก็จะมีตัวบนเป็นตะกั่วเติมน้ำกรดและมีฝาปิดป้องกันน้ำกรดกระเด็นออกมา และที่ฝาปิดก็จะมีรูระบายก๊าซไฮโดรเจนที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีให้สามารถระบายออกไปได้

2.4.8 ฝาปิดเซลล์

ฝาปิดเซลล์ (battery cell plug) หรือฝาปิดช่องเติมน้ำกรด ฝานี้จะมีรูระบายก๊าซไฮโดรเจนที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีภายในแบตเตอรี่ให้สามารถระบายออกไปได้ ถ้าไม่มีรูระบายนี้เมื่อ

เกิดปฏิกิริยาเคมี ก๊าซไฮโดรเจนจะไม่สามารถระบายออกไปได้ ทำให้มันเกิดแรงดันดันจนแบตเตอรี่เกิดการระเบิดได้ดังภาพที่ 4.4



รูปที่ 2.36 ฝาปิดเซลล์และรูระบายก๊าซ ที่มา <https://goo.gl/Vi2KVm>

แบตเตอรี่ใหม่ๆ ที่ยังไม่มีน้ำกรด ที่ฝาปิดนี้จะมีกระดากาวปิดไว้เพื่อป้องกันความชื้นเข้าไปในแบตเตอรี่ ซึ่งจะทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ เมื่อเติมน้ำกรดเข้าไปแล้วทำการประจุมาใช้ งาน กระดากาวที่ปิดนี้จะต้องแกะออกให้หมด เพื่อไม่ให้แบตเตอรี่เกิดระเบิดขึ้นได้

Power Bank

ยุคหลัง ๆ มานี้เป็นยุคแห่งเทคโนโลยี ไม่ว่าไปที่ไหนก็ต้องมีคนที่ใช้โทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟนกันอยู่เต็มไปหมด แต่สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์ IT เคลื่อนที่ต่างๆ ก็ต้องใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ ซึ่งถ้าเราใช้งานพวกอุปกรณ์สมาร์ทโฟนหนักๆ แล้ว แบตเตอรี่อาจจะอยู่ได้ไม่พอทั้งวัน จึงได้มีผู้คิดหาทำอย่างไรจะให้แบตเตอรี่ในอุปกรณ์พกพาใช้งานได้ตลอดทั้งวัน ในที่สุดก็ได้ Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ขึ้นมาวิธีการใช้ Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง)

Power Bank เหมือนเป็นแบตเตอรี่สำรองชนิดหนึ่ง โดยที่เราต้องทำการชาร์จไฟเข้าตัว Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ก่อน หลังจากนั้นเราถึงจะใช้งานมันได้ โฉนวิธีใช้ก็เพียงแค่อะแดปเตอร์ สาย USB เข้าที่ตัว Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) หลังจากนั้นก็เสียบเข้าที่โทรศัพท์ หรือสมาร์ทโฟน (บางรุ่นต้องกดปุ่มตรงกลางเพื่อให้ทำงาน และปล่อยไว้เมื่อไม่ใช้งาน Power Bank ก็จะดับเอง) เพียงแค่นี้ก็จะสามารถชาร์จแบตเตอรี่ขณะอยู่นอกบ้านได้โดยไม่ต้องหาปลั๊กใดๆ ให้วุ่นวายอีกต่อไป

จำนวน mAh ที่บอกไว้ทำอะไร mAh คือ m = มิลลิ, A = แอมป์, h = hour (ชั่วโมง) ส่วนจำนวนที่จะบอกว่า Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) นั้นๆ มีความจุเท่าไรคือตัวเลขที่เค้าบอกด้านหน้า เช่น 2600 mAh แปลว่า Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) มีความจุ 2600 mAh เป็นต้น และถ้าถามต่อไปว่า

Power Bank(แบตเตอรี่สำรอง) จะชาร์จสมาร์ตโฟนของเราได้กี่รอบ สมมติว่า แบตเตอรี่ของเรา 2500 mAh แล้ว Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ที่มีอยู่เป็น 2600 mAh

หลายๆ ท่านอาจจะคิดว่าเอา 2600 – 2500 แปลว่าชาร์จได้ 1 รอบ แล้วเหลืออีก 100 mAh จริงๆ แล้ว วิธีการคิด ไม่ได้คิดแบบนี้ครับ คือ Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ก็จะมีการสูญเสียพลังงานด้วย ในขณะที่ชาร์จประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหมายความว่า Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) 2600 mAh จะชาร์จจริงได้อยู่ที่ $2600 - 30/100 = 1820$ mAh ซึ่งมาเทียบดูแล้ว ก็จะไม่สามารถชาร์จแบตเตอรี่ 2500 mAh ได้เต็มนั่นเอง (จะได้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น)

หมายเหตุ : การชาร์จ Tablet ก็จะมีการสูญเสียพลังงานมากกว่าโทรศัพท์ด้วย

2.4.9 ตัวเลข 2A , 1A คืออะไร

ตัวเลขพวกนี้เป็นตัวบ่งบอกว่า Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ของเราสามารถจ่ายไฟได้เร็วแค่ไหน (ยิ่งตัวเลขมากยิ่งขึ้น) หมายความว่าถ้าแบตเตอรี่ที่เราใช้มีขนาดใหญ่อาจจะต้องใช้ Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ที่มีขนาด 2A เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการในการใช้ไฟ

2.4.10 วิธีการเลือกซื้อ Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง)

ตอนนี้ Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) มีให้เลือกมากมายหลายหลายขนาดมากและจะเอา Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ตัวไหนดีละ คำตอบก็คือ เลือกตามการใช้งาน/ความสวยงาม เช่น ถ้าเราต้องการชาร์จ Tablet 1 เครื่อง เราควรเลือก Power Bank(แบตเตอรี่สำรอง) ที่มีขนาดพลังงาน ไม่ถึง 5000 mAh พอเวลาที่ต้องใช้ Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) อาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการของ Tablet ตัวนั้นๆ ได้ ต้องเลือกที่มีขนาดใหญ่และมี ตัวจ่ายไฟ 2 A ด้วยเป็นต้น

รู้หรือไม่ว่า Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ต้องมีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมกับจำนวน mAh ที่เค้าบอกด้วยเช่นว่า ถ้ามีร้านค้าบอกว่า Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ตัวนี้ 20,000 mAh แต่พอเช็คแล้วขนาดมันไม่ได้ใหญ่ขนาดนั้น และน้ำหนักก็เบาจนเกินไปแสดงว่า Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ที่กล่าวอาจจะมีจำนวน mAh ที่ไม่ถึงตามที่เค้าบอกก็เป็นได้

วิธีที่เราจะเช็ค Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) ของเรา นอกจากวิธีนี้แล้ว คือ ต้องแกะเครื่องออกมาดูครับ ซึ่งผมคิดว่าคนทั่วไปไม่น่าจะแกะอยู่แล้วเพราะฉะนั้นอาจจะข้ามวิธีนี้ได้เลย การคำนวณจากพลังงาน อย่างที่กล่าวมาข้างต้นว่า เราสามารถคำนวณพลังงานจริงจาก Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) โดยหักออกประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์จากตัวเลขเต็ม ๆ เพราะฉะนั้นหมายความว่า เมื่อเราหักลบตัวเลขเหล่านั้น แล้วเราก็คงเอามาชาร์จกับอุปกรณ์ของเราที่มี mAh บอกไว้แล้วลองทดสอบดูว่าได้จำนวนรอบถึงตามที่คำนวณไว้หรือไม่ ถ้าไม่ถึงแสดงว่าอาจจะโดนหลอกแล้วก็เป็นไปได้

Power Bank (แบตเตอรี่สำรอง) มีความจำเป็นไหม

ปัจจุบันไม่ว่าจะมี Smart Phone ออกมากี่รุ่น มีฟีเจอร์ใหม่ๆออกมาตลอด แต่สิ่งที่ยังเหมือนเดิม คือ แบตมือถือของ Smart Phone จะหมดไวมาก อาจจะเป็นเพราะผู้ใช้ของเราๆ ไม่ได้แค่ใช้โทร

ผมว่าคงเคยกันเกือบทุกคน ที่เจอสถานการณ์มือถือแบตหมด แต่อยู่ข้างนอก ไม่มีปลั๊กไฟ ให้เสียบ และมีธุระด่วนที่จะต้องใช้ (บางคนที่แก้ปัญหา โดยมีมือถือหลายเครื่อง) ดังนั้นแบบตลกรวดพอกา จึงเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับผู้ที่มีมือถืออย่างเราๆ จะได้เล่นมือถือได้อย่างสบายใจ ไม่ต้องกลัวว่าแบตจะหมด

Power Bank (แบตสำรอง) ข้อควรทราบ การคายประจุ ของ Power Bank และอัตราการสูญเสียพลังงาน Power Bank เกือบทุกยี่ห้อ จะมีการสูญเสียพลังงาน อยู่ที่ประมาณ 30% (ในระหว่างการแปลงไฟจาก Input ไปยัง Output) ปกติเมื่อเราชาร์จไฟบ้านเข้าตัว Power Bank จนเต็มแล้ว ก็จะถอดสายออก เพื่อพกพาไปใช้งานข้างนอก ซึ่งระหว่างนี้เอง Power Bank มันก็จะเริ่มคายพลังงานประจุไฟฟ้า ทิ้งไปเรื่อยๆ ส่วนจะมากน้อยแค่ไหน ก็ขึ้นอยู่กับแต่ละยี่ห้อ ที่มีอัตราการคายประจุที่แตกต่างกัน ซึ่งก็แน่นอนครับว่า ยี่ห้อดี ราคาแพง อัตราการคายประจุ ก็จะน้อย แต่ถ้ายี่ห้อโนเนม ราคาถูก อัตราการคายประจุก็จะมาก จำนวนรอบที่สามารถชาร์จได้

ปัจจัยหลักที่ต้องดูที่ ความจุของ Power Bank และ ขนาดของแบตเตอรี่ในมือถือรุ่นนั้นๆ ดังนั้น ถ้าอยากจะทราบว่า มือถือรุ่นที่เราใช้อยู่ จะสามารถชาร์จได้กี่รอบ ก็โดยการ

ค่าความจุในการใช้งานจริง = ค่าความจุ Power Bank - (ค่าความจุ X 30%)

จำนวนรอบ = ค่าความจุในการใช้งานจริง / ขนาดแบตของมือถือรุ่นนั้นๆ

ยกตัวอย่างเช่น iPhone 4S ใช้แบตขนาด 1430 mAh จะสามารถชาร์ตได้กี่รอบ ถ้าใช้ Power Bank ขนาด 5000

ค่าความจุในการใช้งานจริง = 5000 - (5000 X 30%) = 3500

จำนวนรอบ = 3500 / 1430 = 2.44 รอบ (โดยประมาณ)

อุปกรณ์เสริม

ปกติเวลาซื้อแบตเตอรี่ที่มีขายทั่วไป จะไม่มี "หัวปลั๊กไฟ" ที่ใช้ต่อแบตเตอรี่กับไฟบ้านมาให้ ผู้ใช้งานทั่วไปเลยมักจะใช้ "หัวปลั๊กไฟ" ที่แถมมากับมือถือ หรือแท็บเล็ต แทน ส่วนผู้ใช้งานที่ไม่มี ก็จะไปซื้อตามร้านขาย Accessory หรือร้านมือถือ ซึ่งต้องเลือกดูให้ดีๆ ครับ เพราะถ้าซื้อ "หัวปลั๊กไฟ" ที่ไม่มีคุณภาพมา อาจจะทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับ Power Bank ได้ครับ

4ช่อง Input , Output

ข้อนี้ผู้ซื้ออาจจะไม่ค่อยดู แต่ในความจริงแล้วมันมีผลต่อระยะเวลาในการชาร์จด้วยนะครับ โดย

Input จะเกี่ยวข้องกับ ระยะเวลาในการชาร์จไฟบ้านเข้าแบตเตอรี่จนเต็ม (ระยะเวลาที่รับไฟบ้านเข้าตัวแบตเตอรี่)

Output ระยะเวลาในการชาร์จจากแบตเตอรี่เข้ามือถือจนเต็ม (อัตราการจ่ายไฟออกจากแบตเตอรี่ไปมือถือ)

Power Bank การดูแลรักษาให้อยู่กับเราไปนานๆ :)

การดูแลน้องแบ้งในครั้งแรก

การชาร์จครั้งแรก ควรชาร์จด้วยกระแสไฟที่ต่ำ (ถ้าทำได้) ง่ายก็คือ ไม่ชาร์จจากไฟบ้านโดยตรง แต่ให้ชาร์จโดยเสียบเข้ากับ Computer/Notebook แทน โดย

ชาร์จไฟบ้านโดยตรง ในครั้งแรก ควรชาร์จประมาณ 12 ชั่วโมง/ ความจุของแบตเตอรี่ 10,000 mAh ชาร์จไฟผ่าน Computer/Notebook ควรชาร์จประมาณ 24 ชั่วโมง/ ความจุของแบตเตอรี่ 10,000 mAh

ส่วนสาเหตุที่แนะนำให้ชาร์จด้วยกระแสไฟต่ำ เพื่อกระตุ้นเซลล์เก็บประจุ ของแบตเตอรี่ (Li-On) ให้ครบทุกเซลล์ หลังจากพ้นครั้งแรกไปแล้ว ต่อไปจะชาร์จไฟบ้านตรงหรือไฟต่ำ ก็ได้ แต่ถ้าชาร์จด้วยไฟต่ำเสมอ ก็จะช่วยให้อายุการใช้งานไปได้อีก (แต่จะแลกมาด้วยระยะเวลาในการชาร์จที่นาน ก็อาจจะทำให้ไม่สะดวก) ซึ่งอายุการใช้งานจะประมาณ 1-2 ปี ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานครับ การดูแลน้องแบ้งในเรื่องความเป็นอยู่ของเค้า น้องแบ้งไม่ชอบความร้อนครับ (ผมว่าเจ้าของก็ไม่ชอบเหมือนกัน พุดง่ายๆคืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีในโลกนี้ส่วนมาก จะไม่ชอบความร้อนทั้งนั้น ยิ่งใกล้ความร้อนมาก ตัวเซลล์ในแบตเตอรี่ ก็จะเสื่อมไวมากขึ้นเท่านั้น

การดูแลน้องแบ้งขณะที่เค้าทำงานอยู่

น้องแบ้งเค้าไม่ชอบให้ชาร์จไฟเข้ามือถือ ขณะที่เล่นมือถือไปด้วยครับ (นึกภาพเวลาคุณกำลังกิจกรรมอะไรซักอย่างนึง แล้วมีกิจกรรมอื่นมาแทรก ทำให้เราต้องทำหลายๆอย่างไปพร้อมกัน ซึ่งอาจจะทำให้ทำไม่ได้ดีเท่าที่ควร) การดูแลน้องแบ้งในเรื่องการเก็บไฟไม่ควรใช้น้องแบ้งจนหมดเกลี้ยง คือถ้าเหลือประมาณ 30% ไม่ควรจะใช้งานครับ ให้รีบชาร์จเค้าให้เต็ม เพราะจะมีผลอายุการใช้งานค่อนข้างมาก (เหมือนน้องแบ้งเค้าต้องการมีพลังงานสำรองไว้ให้ตัวเองขณะที่ไม่ได้ใช้งานในระดับนี้

Power Bank (แบตเตอรี่) คุณสมบัติพื้นฐานที่ควรมี

- ควรมีบอกระดับพลังงานคงเหลือเพราะถ้าไม่มี เราจะรู้ได้ยังไงครับว่า Power Bank เรามีพลังงานเหลืออยู่ขนาดไหน
- ควรมีระบบป้องกันไฟลัดวงจร (Short Circuit Protection) เป็นระบบที่ช่วยตัดการจ่ายไฟโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิดการลัดวงจรขณะทำการชาร์จ
- ควรมีระบบตัดไฟเมื่อชาร์จเต็ม (Overcharge Protection)

เป็นระบบที่ช่วยตัดไฟ เมื่อแบตเตอรี่ชาร์จจนเต็ม เพื่อป้องกันไม่ให้ชาร์จไฟเกิน
(ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่สั้นลง) ควรมีระยะเวลาการรับประกันที่ชัดเจน

Power Bank ข้อแตกต่างระหว่าง Lithium Polymer กับ Lithium Ion

ตารางที่ 2.1 ข้อแตกต่างระหว่าง Lithium Polymer กับ Lithium Ion

ความแตกต่าง	Lithium Polymer	Lithium Ion
รูปร่างของแบตเตอรี่	จะได้รูปทรงที่บาง	ไม่สามารถทำให้บางได้ เนื่องจากข้อจำกัดของแบตเตอรี่
อายุการใช้งาน	ประมาณ 2 ปี (ขึ้นอยู่กับการใช้งานด้วย)	ประมาณ 1 ปี (ขึ้นอยู่กับการใช้งานด้วย)
ความปลอดภัย	มีความปลอดภัยมากกว่า	มีความปลอดภัยน้อยกว่า

2.5 ฮีตซิงก์ (Heat sink)

ฮีตซิงก์ หรือ แผงระบายความร้อน (อังกฤษ: Heat sink) ในระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นชิ้นส่วนซึ่งทำหน้าที่ลดอุณหภูมิขณะทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเพิ่มพื้นที่สัมผัสอากาศ ทำให้การพาความร้อนจากตัวอุปกรณ์สู่อากาศโดยรอบทำได้เร็วขึ้น โดยปกติจะมีการติดตั้งแผงระบายความร้อนกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความร้อนสูง เช่น ทรานซิสเตอร์กำลัง, ไดโอดเปล่งแสงบางชนิด, หลอดเลเซอร์ และในคอมพิวเตอร์ มักจะมีการติดตั้งแผงระบายความร้อนที่หน่วยประมวลผลกลาง กับที่หน่วยประมวลผลกราฟิกส์

วัสดุที่นิยมนำมาทำแผงระบายความร้อนในปัจจุบันมีอยู่ 3 รูปแบบคือ อะลูมิเนียม, ทองแดง และทองแดง+อะลูมิเนียม ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปอะลูมิเนียม โดยคุณสมบัติของอะลูมิเนียมจะนำความร้อนได้ไม่ดีเท่าทองแดง แต่มีน้ำหนักเบา, มีราคาถูกกว่าและขั้นตอนการผลิตง่ายกว่า จึงทำให้เป็นที่นิยมมากกว่าทองแดง ทองแดงมีคุณสมบัตินำความร้อนได้ดีกว่าอะลูมิเนียม แต่ด้วยขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก การประกอบกริปต้องใช้การเชื่อม มีน้ำหนักมากและราคาแพง จึงทำให้เป็นที่นิยมเฉพาะกลุ่มบุคคลที่ชื่นชอบการโอเวอร์คล็อก ซึ่งจะทำให้เกิดความร้อนมากกว่าปกติและต้องการ การระบายความร้อนที่รวดเร็ว ซึ่งฮีตซิงก์ทองแดงทำหน้าที่ได้ดีกว่าทองแดง+อะลูมิเนียม โครงสร้างส่วนใหญ่จะมีแกนกลาง ที่สัมผัสผิวหน้าของซีพียูทำจากทองแดง และกริปทำจากอะลูมิเนียม ซึ่งผิวสัมผัสระหว่างทองแดงและอะลูมิเนียม จะมีสารช่วยนำ

ความร้อนอยู่เพื่อให้ผิวสัมผัสแนบสนิทและถ่ายเทความร้อนได้ดี ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมดีกว่าแบบอะลูมิเนียมทั้งชิ้น, ราคาประหยัด และน้ำหนักเบากว่าแบบทองแดงทั้งชิ้น

เพื่อเพิ่มพื้นที่หน้าสัมผัสให้ซิงก์สัมผัสกับอากาศให้มากขึ้นจะมากขึ้นหรือน้อยกว่าขึ้นอยู่กับขนาดหรือใหญ่ก็จะขึ้นอยู่กับการออกแบบ และเพื่อประสิทธิภาพของการระบายความร้อน ส่วนใหญ่ก็จะมีพัดลมเป็นส่วนประกอบเพื่อเป่าลม ให้ช่วยระบายความร้อนออกจากตัวซิงก์ให้เร็วเร็วยิ่งขึ้น

ส่วนแบบที่ไม่มีพัดลมส่วนใหญ่จะเป็น Solid State Relay 1 เฟส เพราะในตู้ MDB ส่วนใหญ่ก็จะมีพัดลมของตู้อยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องติดเพิ่มเติมอะไร

ขอสรุปทำความเข้าใจง่าย ๆ ดังนี้ครับ

ฮีตซิงก์ก็คือโลหะที่ช่วยระบายความร้อนให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยจะเป็นตัวกระจายความร้อนจากอุปกรณ์เหล่านั้น ให้มาอยู่ที่มันส่วนหนึ่งจะได้มากหรือน้อยก็อยู่ที่การออกแบบ

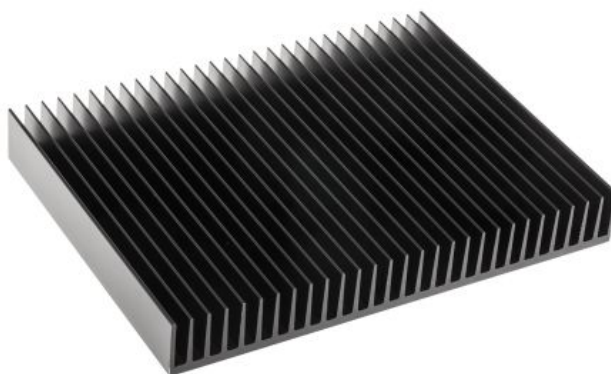
ฮีตซิงก์ (Heatsink) กัน ก็จะแบ่ง ดู ฮีตซิงก์ (Heatsink) ออกเป็น 2 แบบ

แบบแรกจะใช้กับ Solid State Relay 1 เฟส

แบบที่สองจะใช้กับ Solid State Relay 3 เฟส

Heat = ความร้อน Sink = ตัวรับ

Heat Sink = ตัวรับความร้อนจากแหล่งความร้อนสูงไปปล่อยที่แหล่งความร้อนต่ำโดยการนำความร้อน แล้วแต่จะทำด้วยทองแดง อลูมิเนียม หรือผสมผสานระหว่างทองแดงกับอลูมิเนียม หรือโลหะอื่นๆ มักจะออกแบบให้มีครีป ซึ่งลักษณะครีปก็จะออกแบบตามลักษณะของการใช้งาน ว่าจะให้ระบายความร้อนออกไปในทิศทางไหน ซึ่งได้นำรูปแบบของครีปมาให้ดูคร่าว ๆ ดังนี้ครับ



รูปที่ 2.37 ตัวอย่าง Heat Sink ที่มา www.arduitronics.com

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

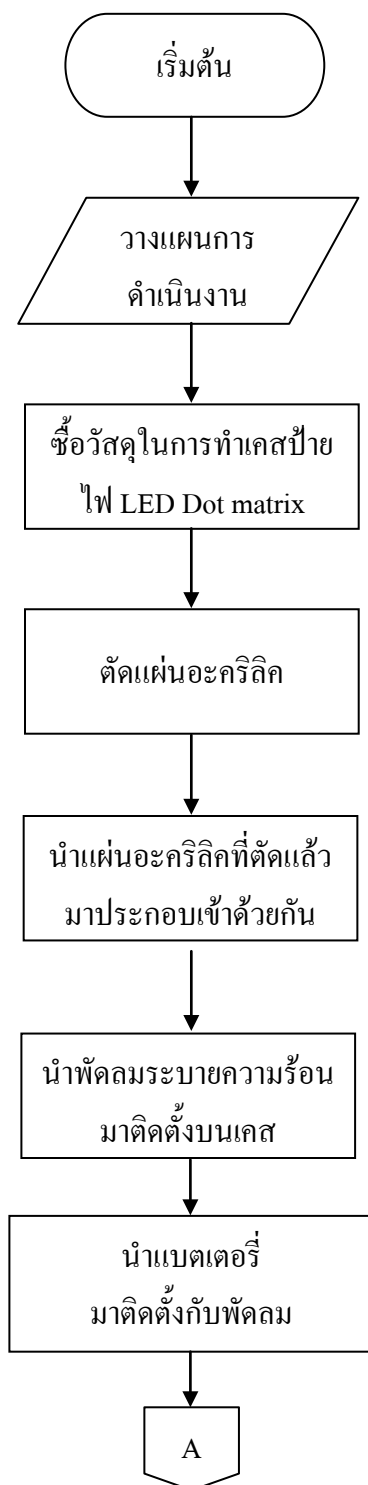
ในการทำงานแต่ละงานจะต้องมีการวางแผนการทำงานเบื้องต้น วางจะดำเนินการทำตัวป้ายไฟ Led Dot Matrix นั้นอย่างไรบ้าง

- 3.1 การวางแผนและการเตรียมงาน
- 3.2 แผนการดำเนินงาน
- 3.3 การต่อวงจรป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 3.3 แผนผังอุปกรณ์ป้ายไฟ LED Dot Matrix

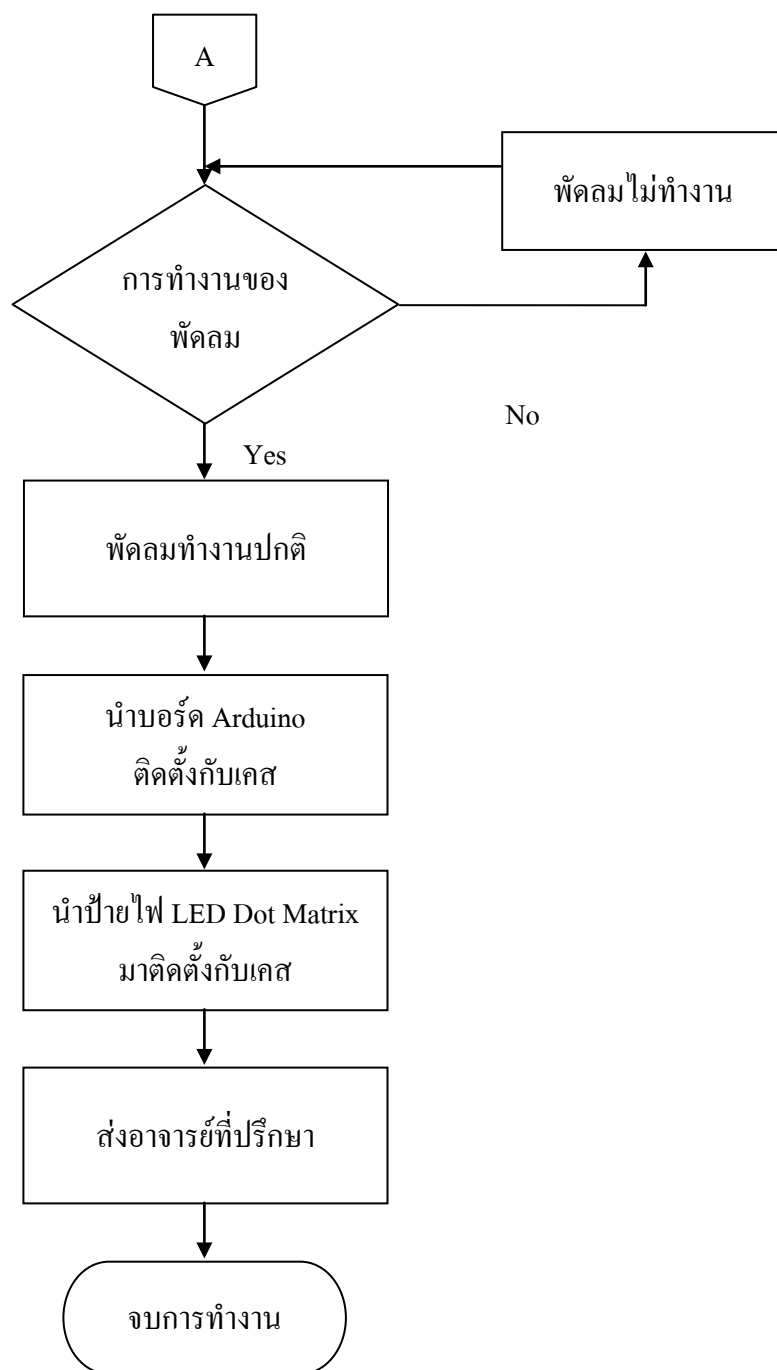
3.1 ขั้นตอนการทำงาน

แผนผัง System Flowchart

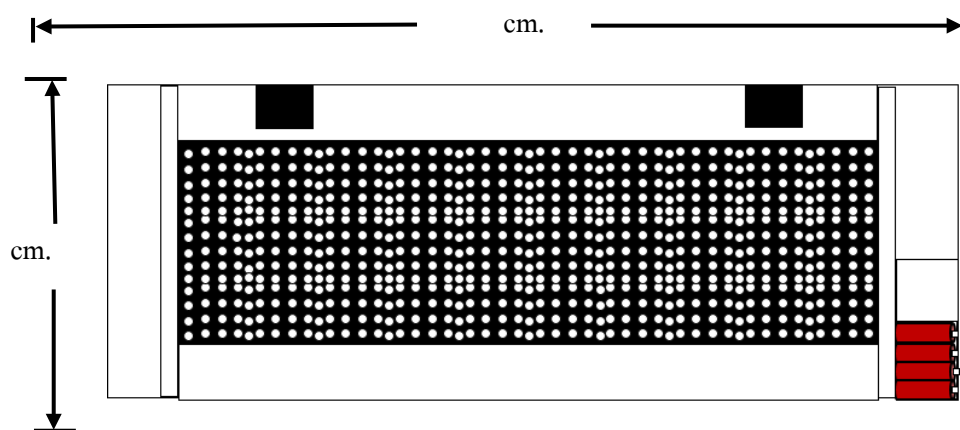
- 3.1.1 วางแผนการดำเนินงาน
- 3.1.2 ใช้อุปกรณ์ในการทำเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 3.1.3 ตัดแผ่นอะคริลิก
- 3.1.4 นำแผ่นอะคริลิกที่ตัดแล้วมาประกอบเข้าด้วยกัน
- 3.1.5 นำพัดลมระบายความร้อนมาติดตั้งบนเคส
- 3.1.6 นำแบตเตอรี่มาติดตั้งกับพัดลม
- 3.1.7 การทำงานของพัดลม
- 3.1.8 พัดลมทำงานปกติ
- 3.1.9 นำบอร์ด arduino มาติดตั้งกับเคส
- 3.1.10 นำป้ายไฟ LED Dot Matrix มาติดตั้งในเคส
- 3.1.11 ส่งอาจารย์ที่ปรึกษา
- 3.1.12 จบการทำงาน



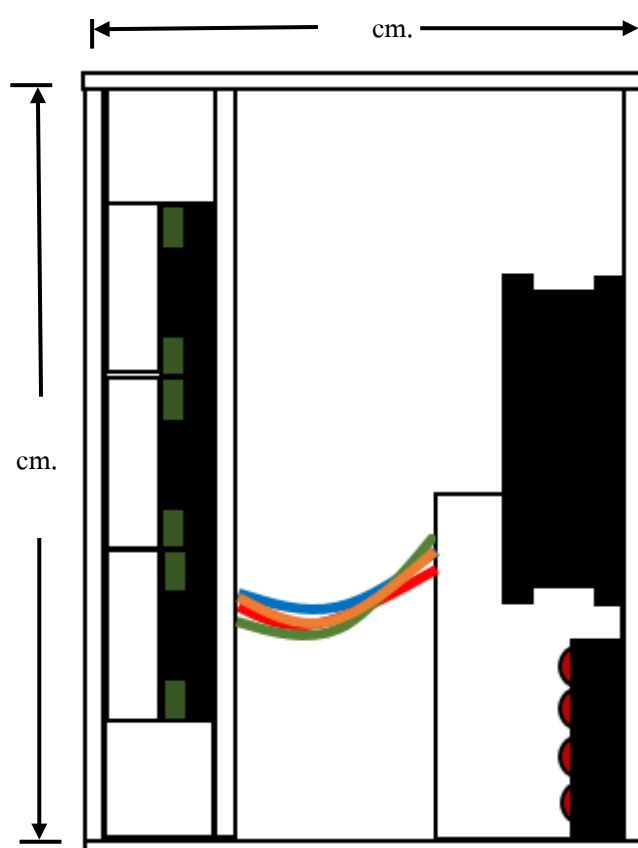
รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงาน



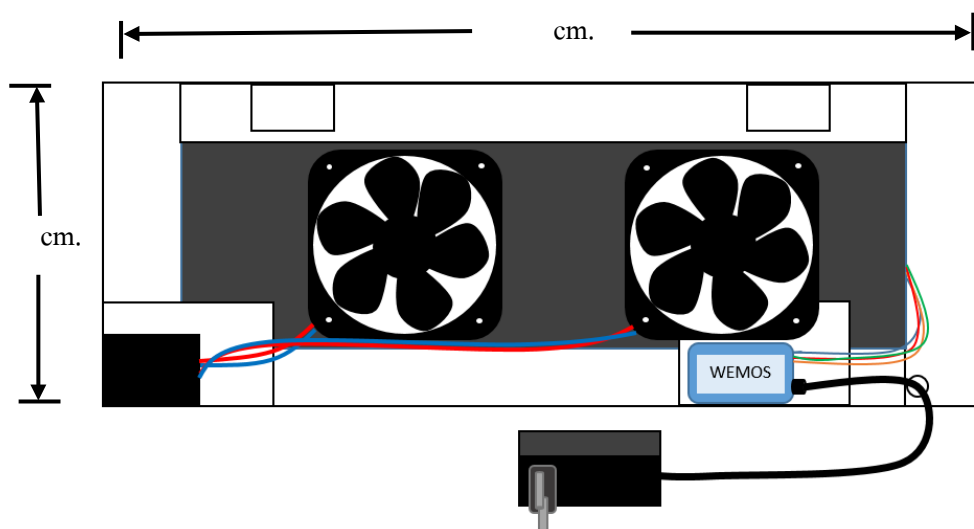
รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงาน(ต่อ)



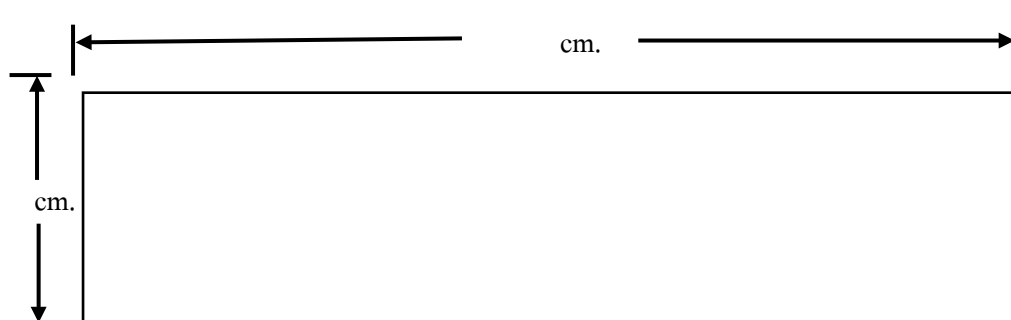
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
1	เคส ด้านหน้า	15*71 CM.	อะคริลิก	1	1
ผู้เขียนแบบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พนิชย การ			
ผู้ตรวจสอบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์				
ผู้ออกแบบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน เคสด้านหน้า	หมายเลขแบบ 1			



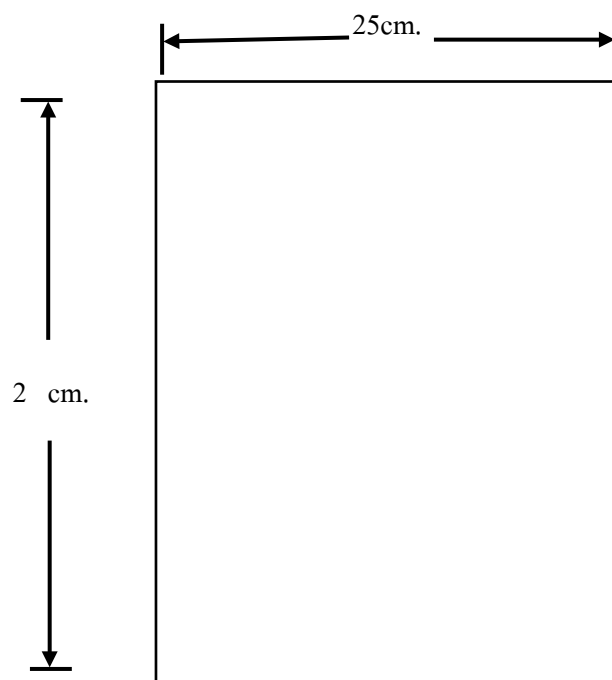
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
2	เคส ด้านข้าง	15*25CM.	อะคริลิก	2	1
ผู้เขียนแบบ	นาย ภัทร เจริญวงศ์	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒน การ			
ผู้ตรวจสอบ	นาย ภัทร เจริญวงศ์				
ผู้ออกแบบ	นาย ภัทร เจริญวงศ์				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน เคสด้านข้าง	หมายเลขแบบ 2			



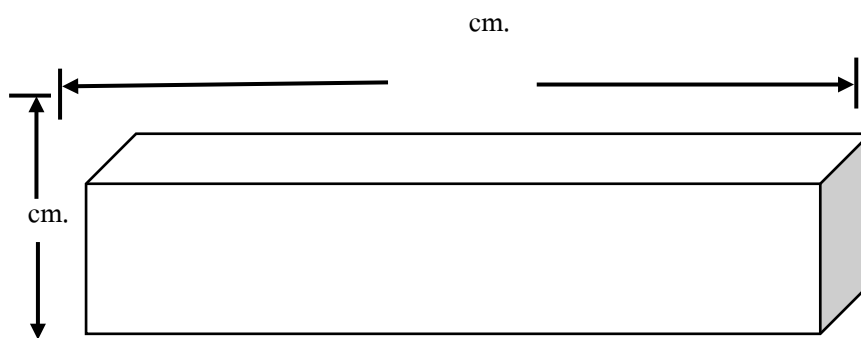
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
3	เคส ด้านหลัง	15*71 CM.	อะกลิก	3	1
ผู้เขียนแบบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนัช การ			
ผู้ตรวจสอบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์				
ผู้ออกแบบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน เคสด้านหลัง			หมายเลขแบบ 3	



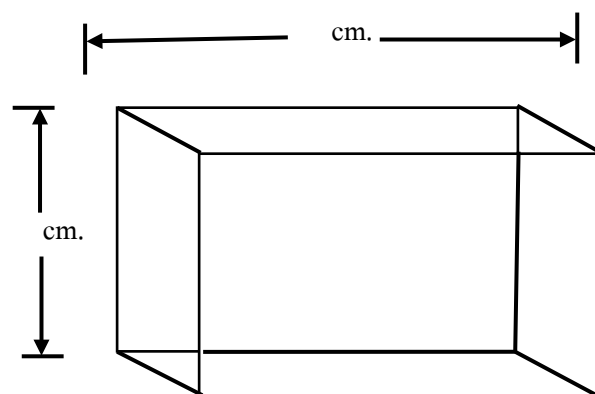
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
4	ฝาเคส	15*71 CM.	อะคริลิก	4	4
ผู้เขียนแบบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา	
ผู้ตรวจสอบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์				
ผู้ออกแบบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์				
มาตราส่วน	ชื่อชิ้นงาน			หมายเลขแบบ	
1:2	เคสด้านหน้า			4	



ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
7	ฝาเคส ด้านข้าง	15*25 CM.	อะคริลิก	7	2
ผู้เขียนแบบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พนนิช การ	
ผู้ตรวจสอบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์				
ผู้ออกแบบ	นาย ฌภัทร เจริญวงศ์				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน เคสด้านหน้า			หมายเลขแบบ	7



ชิ้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
10	ฐานลอง Metrix ล่าง	15*71 CM.	อะคริลิก	10	2
ผู้เขียนแบบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยัพณิข การ	
ผู้ตรวจสอบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์				
ผู้ออกแบบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน ฐานลองMetrix ล่าง			หมายเลขแบบ 10	



ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
12	กล่องใส่ WEMOS	15*71 CM.	อะคริลิก	12	1
ผู้เขียนแบบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พนิชย การ			
ผู้ตรวจสอบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์				
ผู้ออกแบบ	นาย ฅภัทร เจริญวงศ์				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน กล่องใส่WEMOS			หมายเลขแบบ 12	

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การจัดทำโครงการเคสประกอบป้ายไฟ LED Dot Matrix นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดประโยชน์ผู้จัดทำโครงการสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ระหว่างครู เพื่อนและผู้สนใจทั่วไป ซึ่งมีผลการดำเนินงานโครงการ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาโครงการ

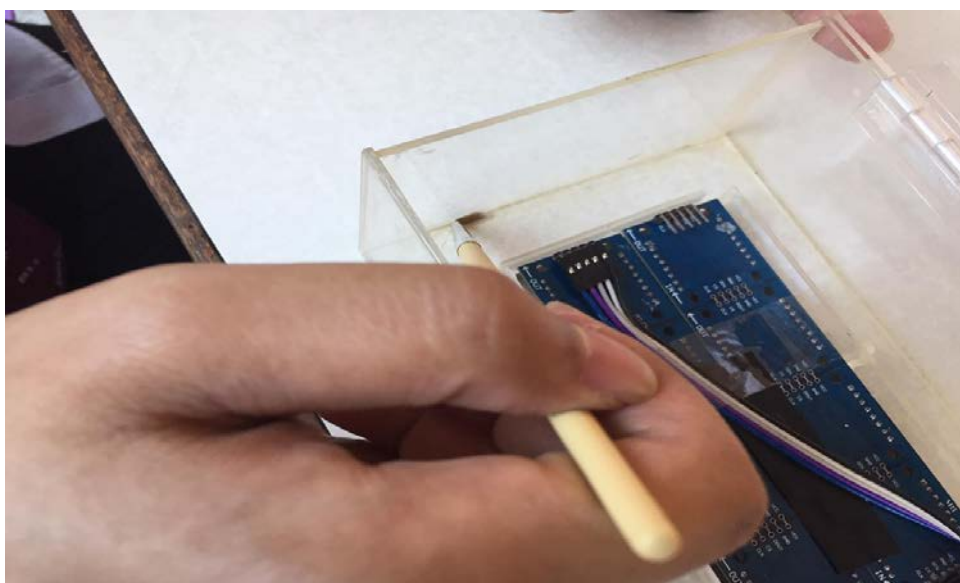
การสร้างเคสป้าย LED Dot Matrix นี้ ผู้จัดทำได้เริ่มดำเนินงานตาม ขั้นตอนการดำเนินงานที่เสนอในบทที่ 3 แล้ว จากนั้นได้นำเสนอเผยแพร่ผลงานผ่านท่านคณะกรรมการ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับสื่อสังคมในรูปแบบของ ฮาร์ดแวร์ สามารถเรียนรู้และตอบคำถาม ได้เป็นอย่างดี โดยทั้งครูที่ปรึกษาเพื่อน ๆ ใน ห้องเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ โดยแสดงความเห็นในเนื้อหา และรูปแบบของการนำเสนออย่างหลากหลาย ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และเป็นแหล่งเรียนรู้ในของ ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์อย่างหลากหลายและรวดเร็ว



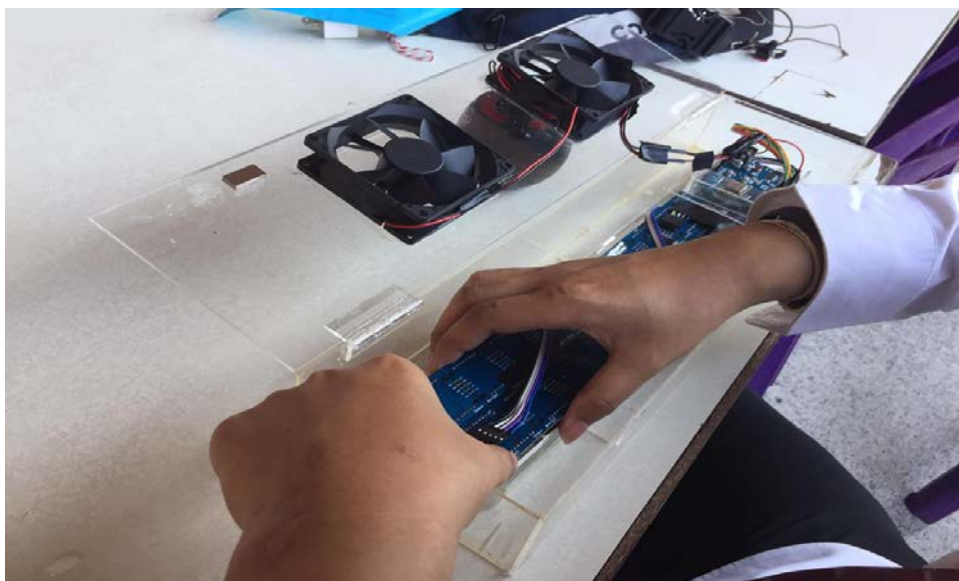
รูปที่ 4.1 การตัดแผ่นอะคริลิกในการใช้ประกอบเคส



รูปที่ 4.2 ตัดแผ่นอะคริลิกเพื่อเปิดช่องใส่พัดลม



รูปที่ 4.3 ทาสารเชื่อมแผ่นพลาสติกเพื่อประแผ่นอะคริลิก



รูปที่ 4.4 นำสายไฟ LED Dot Matrix มาติดตั้งลงบนเบส



รูปที่ 4.5 ติดตั้งพัดลมลงบนเบส

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินโครงการสร้างเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix นั้นสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ซึ่งเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix สามารถทำงานได้อย่างดี แต่การดำเนินโครงการก็ประสบปัญหาต่างหลายอย่าง ซึ่งผู้ดำเนินโครงการมีข้อเสนอแนะที่จะนำมาพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้กับเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix สามารถที่จะใช้งานได้ง่าย

5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 5.1.1 เพื่อออกแบบเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 5.1.2 เพื่อนำวัสดุที่มีมาประกอบเป็นเคสตามต้องการ
- 5.1.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษามาประยุกต์ใช้กับชิ้นงาน

5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.2.1 ได้รับเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 5.2.2 ได้ใช้วัสดุตามที่ต้องการมาประกอบเป็นเคส
- 5.2.3 ได้นำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับชิ้นงาน

5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ

ปัญหาความล่าช้า สาเหตุจากการจัดส่งของที่มาถึงช้า, ปัญหาระหว่างการทำเคสประกอบป้ายไฟ สาเหตุเพราะความไม่ชำนาญในการตัดแผ่นอะคริลิกจึงทำให้เคสประกอบป้ายไฟ มีการชำรุดเสียหาย การติดกาวประสานพลาสติกนั้นติดค่อนข้างยากจึงทำให้เกิดความล่าช้าในการประกอบ

5.4 ผลการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการสร้างเคสประกอบป้ายไฟ LED Dot Matrix เริ่มตั้งแต่การเสนอโครงการต่อคณะกรรมการพิจารณา ทางคณะกรรมการได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเรียบร้อย จึงได้อนุมัติจากคณะกรรมการในการจัดสร้างแล้วมาศึกษาข้อมูลรายละเอียดของเคสประกอบป้ายไฟ แล้วจึงวางแผนดำเนินโครงการ โดยทำการออกแบบโครงสร้างเคสประกอบป้ายไฟให้มีขนาดเหมาะสมกับแผ่นป้ายไฟ LED Dot Matrix

ผลการดำเนินโครงการสร้างเคสประกอบป้ายไฟ LED Dot Matrix สามารถประกอบเข้ากับป้ายไฟ LED Dot Matrix ได้พอดี

5.5 อภิปรายผล

จากผลของการดำเนินโครงการนี้ถือว่าประสบความสำเร็จตามที่ตั้งจุดประสงค์ไว้ คือสามารถที่จะสร้างเคสประกอบป้ายไฟ LED Dot Matrix ให้ประกอบได้พอดีตามที่ต้องการ มีการใช้แผ่นอะคริลิกเป็นวัสดุในการทำเคสที่ประกอบป้ายไฟ LED Dot Matrix ที่สร้างขึ้นมานำไปใส่ได้พอดีกับแผ่นป้ายไฟ LED Dot Matrix นอกจากนี้คณะผู้จัดทำยังได้รับความรู้และประสบการณ์ในการทำโครงการนี้เป็นอย่างมาก

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 เคสประกอบป้ายไฟใช้กาวประสานพลาสติกในการต่อ

5.6.2 เคสประกอบป้ายไฟสามารถใส่ได้พอดีกับแผ่นป้ายไฟ LED Dot Matrix

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบเสนอร่างโครงการ

ภาคผนวก ข รายงานผลความคืบหน้า

ภาคผนวก ค ประวัติผู้เขียน

ภาคผนวก ก
แบบเสนอร่างโครงการ



**สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แบบเสนอร่างโครงการ**

เรื่อง

เคสป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมกทริก

Light sign LED Dot Matrix Case

โดย

นายณภัทร	เจริญวงศ์	รหัสประจำตัว 37093
นายอานนท์	ศรีสาธร	รหัสประจำตัว 37899

ภาคเรียนที่ 1/2562

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

แบบเสนอร่างโครงการ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อโครงการ เสดป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมกทริก

Light sign LED Dot Matrix Case

ชื่อผู้เสนอโครงการ 1. นายณภัทร เจริญวงศ์ รหัสประจำตัว 37093 (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ 2. นายอานนท์ ศรีสาธร รหัสประจำตัว 37899

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รอบปาย

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่

มีความประสงค์ขออนุมัติหัวข้อโครงการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิชาโครงการ จำนวน 4 หน่วยกิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ดังรายละเอียดโครงการที่แนบมาด้วย

ลงชื่อ (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ลงชื่อ (สมาชิกกลุ่มโครงการ)

..... / /

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ	ความเห็นผู้รับผิดชอบโครงการ สาขาวิชา
.....	
.....	
.....	
ลงนาม	ลงนาม
..... / /	 / /
ลงนาม	
..... / /	

หมายเหตุ พร้อมแนบโครงการ ตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

1. ชื่อโครงการ

เคสป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมกทริก

Light sign LED Dot Matrix Case

2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของเรามากยิ่งขึ้น ซึ่งเราอาจจะไม่รู้สึกรู้ว่า ของเรามีการเปลี่ยนแปลงมาน้อยเพียงใด ซึ่งในปัจจุบันนี้คือยุค 4.0 เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทกับการทำงานในองค์กรเด็ก เอกชนและข้าราชการ มากยิ่งขึ้นเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้นทั้งหมดและมาสู่ยุคดิจิทัลในปัจจุบันนั้น เทคโนโลยีได้มีการก้าวหน้าไปมากขึ้น โดยปัจจุบันนี้ป้ายไฟเป็นสิ่งจำเป็นถึงการบ่งบอกคุณลักษณะของสถานที่นั้นๆ เช่น ตามโรงพยาบาล ร้านตัดผม ห้างร้าน เป็นต้น ได้เริ่มมีการใช้ป้ายไฟกันเยอะมากขึ้น ซึ่งของเก่านั้นใช้คอมพิวเตอร์ในการสั่งการแต่ในปัจจุบันมีสิ่งหนึ่งที่เริ่มแพร่หลายทั่วไปในยุคนี้คือ Arduino มีผู้คนมากมายใช้ Arduino ในการทำจำพวกหุ่นยนต์ แขนกล รถบังคับที่ใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการจับ และอีกมากมาย Arduino นั้นมีหลายแบบแต่ละประเภทจะแตกต่างกันออกไปในเรื่องความจำ การรับ WIFI ขาจ่ายไฟแต่ละประเภทจะไม่เหมือนกัน

ทางคณะผู้จัดทำนั้นจึงมีความคิดขึ้นมาถ้าเป็นป้ายไฟที่ใช้ Arduino มาสั่งการควบคุมตัวป้ายไฟจะได้ใหม่ซึ่งในตัว Arduino นั้นจะปล่อยสัญญาณ WIFI ได้ เลยเกิดความคิดว่าถ้าเราเชื่อมกันกับ Application และในปัจจุบันการทำงานของป้ายไฟนั้นยังคงในคีย์บอร์ดในการป้อนข้อมูลลงในป้ายไฟอยู่ ซึ่งเรามันเป็นระบบที่น่าจะลำบากอยู่ ป้ายแสดงผลแบบปัจจุบันมีมากมายหลากหลายรูปแบบ มีทั้งขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ ตั้งแจ้งขนาดเล็กเท่าฝ่ามือไปจนถึงขนาดหลายสิบเมตร สำหรับติดตั้งข้างตึก สำหรับโครงการของเราจะนำเสนอป้ายแสดงผลขนาดกลาง จุดประสงค์เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานแบบประชาสัมพันธ์ข้อมูล หรือสามารถเคลื่อนที่ได้โดยง่าย และด้วยเป็นแบบขนาดไม่ใหญ่มาก ดังนั้นแหล่งจ่ายไฟจึงจำเป็นต้องเป็นแบตเตอรี่ ซึ่งในโครงการนี้สามารถใช้ Power Bank ที่หลายท่านมีไว้สำหรับเป็นพลังงานสำรองให้กับโทรศัพท์แต่เราอาจประยุกต์เป็นแบตเตอรี่ที่ให้พลังงานกับป้ายไฟ LED Dot Matrix ของเราได้ แต่ถึงแม้ว่าการใช้งานจะมุ่งเน้นด้านประชาสัมพันธ์ แต่ถึงอย่างไรผู้เขียนก็ออกแบบให้สามารถใช้ไฟ 220VAC ได้ด้วย ผลลัพธ์ที่ทางคณะผู้จัดทำนั้นคิดเอาไว้ว่าจะเป็นที่น่าพอใจสำหรับคณะผู้จัดทำ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการที่จะทำป้ายไฟ LED Dot Matrix ออกมาเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการนำเสนอข้อมูลและข่าวสารให้คนได้รับรู้มากขึ้นเพื่อทำผลงานชิ้นนี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดการทางวิทยาลัย

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

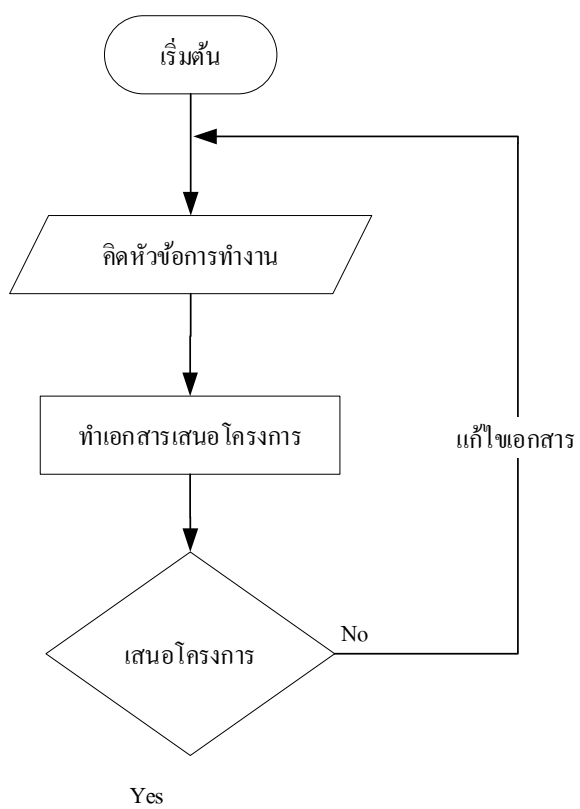
- 3.1 ออกแบบและสร้างป้ายไฟ LED ที่สามารถแสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ
- 3.2 เพื่อนำ Arduino มาประยุกต์ใช้งาน
- 3.3 เพื่อนำสิ่งที่เรียนรู้จากสาขามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

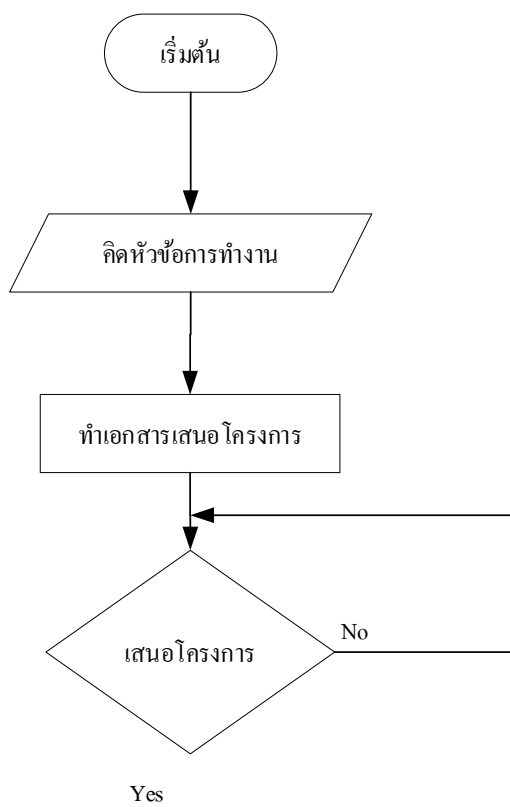
4. ขอบเขตของโครงการ

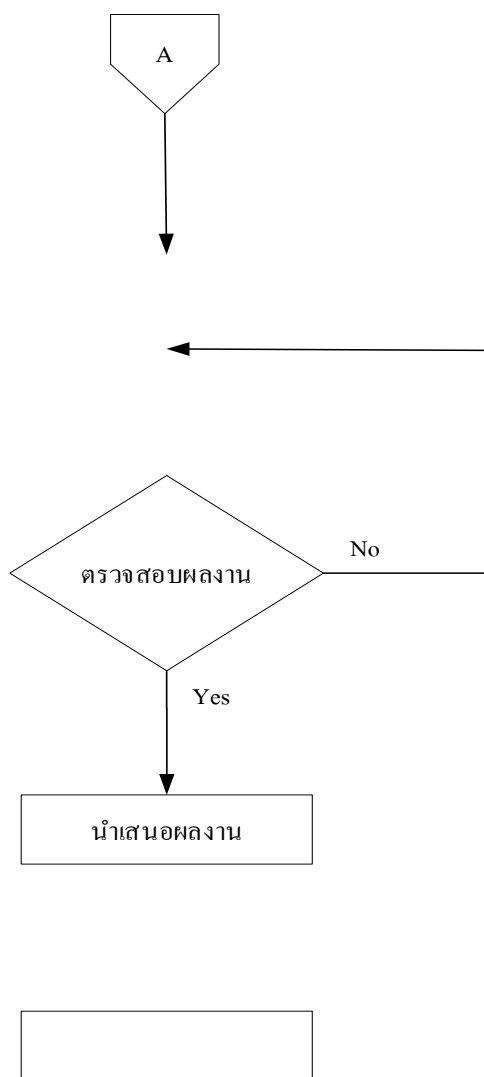
- 4.1 เสร็จสามารถใส่อุปกรณ์ป้ายไฟทุกอย่างได้
- 4.2 เสร็จสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ แขนวนและตั้ง
- 4.3 เสร็จสามารถระบายความร้อนได้
- 4.4 เสร็จสามารถเปิดและทำการซ่อมแซมภายในได้

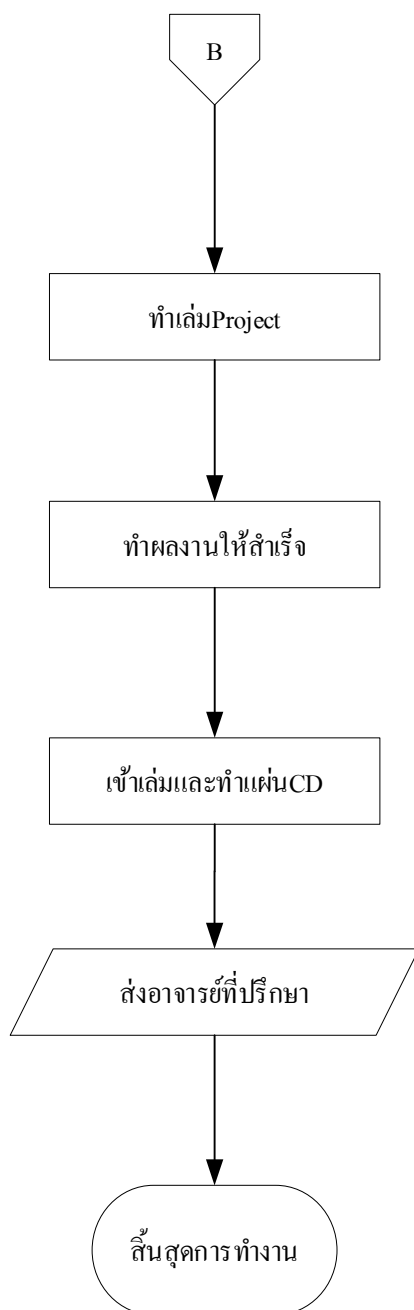
5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 5.1 เริ่มทำการคิดหัวข้อในการทำงาน
- 5.2 ทำเอกสารเสนอโครงการ
- 5.3 ทำการเสนอโครงการ
- 5.4 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 5.5 ดำเนินการทำเอกสารบทที่ 1-3
- 5.6 เสนอเอกสารบทที่ 1-3
- 5.7 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 5.8 ทำป้ายไฟ led dot matrix และตัวอักษร
- 5.9 ตรวจสอบผลงาน
- 5.10 ถ้าผลงานเกิดข้อผิดพลาดทำการแก้ไข
- 5.11 นำเสนอผลงาน
- 5.12 ดำเนินการทำเอกสารบทที่ 4-5
- 5.13 เสนอเอกสารบทที่ 4-5
- 5.14 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 5.15 จัดทำเล่มโครงการ
- 5.16 ดำเนินการทำผลงานให้เสร็จ
- 5.17 จัดทำเล่มโครงการและนำเอกสารลงแผ่น CD
- 5.18 ตรวจสอบความเรียบร้อยของงาน
- 5.19 ส่งอาจารย์ที่ปรึกษา









รูปที่ 1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ)

7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 7.1 ได้รับเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 7.2 ได้ใช้วัสดุตามที่ต้องการมาประกอบเป็นเคส
- 7.3 ได้นำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับชิ้นงาน

8 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

8.1 กาวแท่ง 1 แท่ง	70 บาท
8.2 ปืนกาว	150 บาท
8.3 กาวแท่ง 1 แท่ง	70 บาท
8.4 แผ่นอะคริลิก 5 แผ่น	1,500 บาท
8.5 สารผสมแผ่นอะคริลิก 2 ขวด	80 บาท
8.6 แผ่นแม่เหล็ก 4 แผ่น	50 บาท
8.7 คัตเตอร์ตัดอะคริลิก	360 บาท
8.8 ฟู่กันเบอร์ 24	260 บาท
8.9 พัดลม 3V 2 ตัว	80 บาท
8.10 ค่าเช่าเล่ม	200 บาท
8.11 ค่าซีดี	<u>100</u> บาท
รวมเป็นเงิน	<u>2,796</u> บาท

ภาคผนวก ข
รายงานผลความก้าวหน้าโครงการ



แบบประเมินความก้าวหน้าโครงการ

เคสป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมกทริก

Light sign LED Dot Matrix Case

โดย

นาย ฌัทร เจริญวงศ์ รหัสประจำตัว 37093

นาย อานนท์ ศรีสาธร รหัสประจำตัว 37899

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ
แบบฟอร์มประเมินความก้าวหน้าโครงการ

ชื่อโครงการ เคสป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมกทริก

Light sign LED Dot Matrix Case

ปีการศึกษา 2562

ชื่อผู้จัดทำโครงการ	(1) นายณภัทร เจริญวงศ์ รหัส 37093	ระดับปวส. 2
	(2) นายอานนท์ ศรีสาธร รหัส 37899	ระดับปวส. 2

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ คุณานนท์ สุขเกษม

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม อาจารย์ สุชาติรัตน์ ทองใหม่

โครงการนี้จัดอยู่ในกลุ่มของ

Web Programming

Computer Multimedia

Computer Programming

Database System

Hardware Computer

.....

ขอบเขตของโครงการทั้งหมด

1. เคสสามารถใส่อุปกรณ์ป้ายไฟทุกอย่างได้
2. เคสสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ แขนและตั้ง
3. เคสสามารถระบายความร้อนได้
4. เคสสามารถเปิดและทำการซ่อมแซมภายในได้

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 25%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล(กรณีไม่ผ่าน)
1. รวบรวมข้อมูล			
2. ศึกษาข้อมูล			
3. วิเคราะห์ข้อมูล			
5. โครงการ บทที่ 1			
6. โครงการ บทที่ 2 (บางส่วน)			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ / / 2562

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์สุทธรัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ / / 2562

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่ / / 2562

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 50%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
6. ศึกษาข้อมูลเคสป้ายไฟ			
7. ซื้่ออุปกรณ์ประกอบเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix			
8. ประกอบเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix			
9. ประกอบเข้ากับตัวป้ายไฟ LED Dot Matrix			
10. ทดลองการทำงาน			
11. จัดทำเอกสารโครงการบทที่ 2 ในส่วนที่เหลือ			
12. จัดทำเอกสาร โครงการบทที่ 3			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ / / 2562

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ / / 2562

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่ / / 2562

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 75%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
13. ปรับปรุงเคสป้ายไฟ LED Dot Matrix			
14. ทดลองการทำงาน			
15. ทดลองใส่เคสเข้ากับป้ายไฟ LED Dot Matrix			
19. จัดทำโครงการบทที่ 4			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ / / 2562

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ / / 2562

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่ / / 2562

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 100%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	หมายเหตุ
1. จัดทำโครงการบทที่ 5	
2. แก้ไขงานและสรุประบบงาน	
3. รูปเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์	
4. ขอสอบโครงการ	

หมายเหตุ รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 100% จะอยู่ช่วงหลังจากสอบนำเสนอโครงการ

บันทึกการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา

[illegible]

ภาคผนวก ค
ประวัติผู้เขียน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-ชื่อสกุล

นายณภัทร เจริญวงศ์

วันเดือนปีเกิด

12 กรกฎาคม 2536

สถานที่เกิด

กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

32/6 หมู่ 8 ถนนบางนาตราด กม.8 ต.บางแก้ว อ.บางพลี
จ.สมุทรปราการ 10540

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2558

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

ผลงาน

พ.ศ.2561

เข้าร่วมกิจกรรมอุ่นไอรัก

พ.ศ.2561

แข่งขันทักษะวิชาชีพ



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-ชื่อสกุล	นายอานนท์ ศรีสาธร
วันเดือนปีเกิด	21 สิงหาคม 2542
สถานที่เกิด	สมุทรปราการ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	5/3 หมู่ 4 ถนนรางรถไฟสายเก่า ต.สำโรง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ
ผลงาน	
พ.ศ.2561	เข้าร่วมกิจกรรมอุ่นไอรัก
พ.ศ.2561	แข่งขันทักษะวิชาชีพ