โครงงานวิทยาศาสตร์

เรื่อง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ

โดย

1. นางสาว อารียา กันประดับ

2. นายกิตติพงษ์ เศษพรม

3. นางสาว นันทิชา ร่าเริง

ระดับ ปวส. ปีพุทธศักราช 2565

วิทยาลัยเทคโนโลยีสระแก้ว อาชีวศึกษาจังหวัด สระแก้ว

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

โครงงานวิทยาศาสตร์

เรื่อง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ

โดย

1. นางสาว อารียา กันประดับ

2. นาย กิตติพงษ์ เศษพรม

3. นางสาว นันทิชา ร่าเริง

ครูที่ปรึกษา

1. นาย เชาว์ บูรณะพันธุ์

2. นาย สันติ นกเขาเทศ

ชื่อโครงงาน เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ
ชื่อผู้จัดทำ 1. นางสาว อารียา กันประดับ 2. นายกิตติพงษ์ เศษพรม 3. นางสาว นันทิชา ร่าเริง
ครูที่ปรึกษา 1. นาย เชาว์ บูรณะพันธุ์ 2. นาย สันติ นกเขาเทศ
ปีที่ทำการศึกษา 2565
สถานศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีสระแก้ว

บทคัดย่อ

เนื่องจากประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นประเทศที่มีขยะจำพวกขวดแก้วเป็นจำนวนมาก ที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ และจำนวนขวดแก้วได้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกวัน จำนวนประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจากอดีต ทำให้ต้องมีเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยในการกำจัดขยะขวดแก้ว และช่วยในการรีไซเคิลขวดแก้วเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้เพื่อลดภาวะโลกร้อน ดังนั้นจะเป็นการสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้จัดทำจะสามารถช่วยนำขยะขวดแก้วที่เป็นขยะที่ย่อยสลายยากชนิดหนึ่งที่ผู้จัดทำเห็นได้จากชีวิตประจำวัน ให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมอาชีพและชุมชน จากข้อมูลข้างต้น ทางคณะผู้จัดทำจึงสนใจและได้คิดค้นโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ” นี้ขึ้นมาคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาจากเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้นำมาใช้ในการสร้าง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ โดยประยุกต์ใช้ เครื่องปริ้นเตอร์เก่า,มีดตัดกระจก,ปั้มน้ำชนิด DC และเครื่องเป่าลมร้อน รวมถึงการสร้างตารางเก็บผลการทดลอง การทดลองหาประสิทธิภาพของ เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ โดยการ นำ เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ และแบบธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อนน้ำเย็น โดยมีการออกแบบ และสร้างขึ้นได้ตรงตามวัตถุประสงค์และขีดความสามารถที่ตั้งไว้โดยผลการศึกษาและทดลองทั้งหมดได้ถูกนำ มาประมวลผลข้อมูลในบทที่ 4 ผลการศึกษา จะพบว่า การใช้เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ ใช้ปริมาณน้ำเย็นที่น้อยกว่าการตัดขวดธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น และเครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติสร้างความร้อนได้เร็วกว่าการตัดขวดธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำต้องขอกราบขอบคุณเพื่อนที่คอยเป็นกำลังใจให้แก่คณะผู้จัดทำ ขอขอบคุณครู-อาจารย์ที่คอยสั่งสอน ชี้แนะ แนะนำแนวทางให้คณะผู้จัดทำได้ทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ ตั้งแต่เริ่มจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งยังช่วยเหลือในทุกๆด้าน ขอขอบคุณผู้รับใบอนุญาตวิทยาลัยเทคโนโลยีสระแก้ว ที่มอบเงินสนับสนุนช่วยให้ทางคณะผู้จัดทำสามารถทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ขึ้นมาได้ ขอขอบคุณผู้ปกครองของคณะผู้จัดทำ ที่ให้ขวัญและกำลังใจและสนับสนุนในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ ขอขอบคุณสิ่งศักดิ์สิทธิทั้งหลายที่ช่วยเหลือดลบันดาลใจให้คณะผู้จัดทำ ทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้ได้อย่างราบรื่นไม่ติดขัด จะไม่มีสิ่งประดิษฐ์นี้รูปเล่มนี้ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลืออนุเคราะห์โดยตลอดจากทุกท่านๆ ทางคณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูปภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญ	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	1
สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	1
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	1
ตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องในโครงงานนี้	2
นิยามเชิงปฏิบัติการ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
มอเตอร์	3
ขวดแก้ว	6
เครื่องพิมพ์ (Printer)	9
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
วัสดุ – อุปกรณ์	11
วิธีการดำเนินงาน	11
บทที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้า	
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาออกแบบสร้าง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ	14
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการใช้เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติกับธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น	14
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	15
สรุปผล	15
ประโยชน์	15
ข้อเสนอแนะ	15
เอกสารอ้างอิง	

ภาคผนวก

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการเปรียบเทียบการใช้เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ กับธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น 14

สารบัญรูปภาพ

หน้า

2.1 โครงสร้างภายใน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3
2.2 โครงสร้างภายในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4
3.1 เตรียมเครื่องปริ้นเตอร์เก่า 11
3.2 ใส่มอเตอร์ขับลูกกลิ้ง 12
3.3 ใส่ตัวตัดที่รางเลื่อน 12
3.4 ติดตั้งวงจรควบคุมการตัด 12
3.5 ติดตั้งเครื่องเป่าลมร้อน 12
3.6 ติดตั้งระบบน้ำวน 13

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นประเทศที่มีขยะจำพวกขวดแก้วเป็นจำนวนมาก ที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ และจำนวนขวดแก้วได้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกวัน จำนวนประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจากอดีต ทำให้ต้องมีเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยในการกำจัดขยะขวดแก้ว และช่วยในการรีไซเคิลขวดแก้วเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้เพื่อลดภาวะโลกร้อน

ดังนั้นจะเป็นการสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้จัดทำจะสามารถช่วยนำขยะขวดแก้วที่เป็นขยะที่ย่อยสลายยากชนิดหนึ่งที่ผู้จัดทำเห็นได้จากชีวิตประจำวัน ให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมอาชีพและชุมชน

จากข้อมูลข้างต้น ทางคณะผู้จัดทำจึงสนใจและได้คิดค้นโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ” นี้ขึ้นมา โดยโครงงานนี้มีประสิทธิภาพในการตัดขวดแก้วแต่ละขนาดได้ และมีความรวดเร็ว ปลอดภัยในการทำงานตัดขวดแก้ว อีกทั้งยังสามารถลดจำนวนขยะขวดแก้วในชุมชน และก่อให้เกิดอาชีพในชุมชนได้ในอนาคต

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ทำให้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการศึกษาครั้งนี้และคาดหวังถึงประโยชน์ที่จะได้รับ ดังนี้

1. เพื่อนำขวดแก้วที่ใช้แล้วทำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
2. เพื่อส่งเสริมอาชีพภายในชุมชน
3. เพื่อคัดแยกขยะ ลดปัญหาขยะขวดแก้วที่ย่อยสลายยากชนิดหนึ่ง

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

สมมติฐานสามารถกำหนดได้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อทดลองการทำงานของเครื่องตัดขวดกึ่งอัตโนมัติ จากซากปริ้นเตอร์
2. เพื่อทดลองการนำขวดแก้วกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบที่แตกต่างจากเดิม

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ คณะผู้จัดทำโครงงานได้กำหนดขอบเขตของวัสดุและอุปกรณ์ในการประดิษฐ์และทดลองดังนี้

1. เครื่องปริ้นเตอร์เก่า
2. สายไฟ VCT 2×1.5
3. สวิตช์ ปิด-เปิด 220-15A
4. ท่อ Flex
5. ดีมเมอร์ DC-15A
6. พาวเวอร์ซับพลาย
7. เครื่องเป่าลมร้อน
8. ปั๊มน้ำ DC
9. ถาดรองน้ำ
10. กล่องคอนโทรลขนาด 4×6 นิ้ว
11. มีดตัดกระจก
12. สวิตช์ Emergency 220-15A
13. ปลั๊กกราวด์คู่
14. มอเตอร์ชนิด DC
15. หน้ากากปลั๊กขนาด 2×4 นิ้ว
16. กล่องเปล่าสำหรับเก็บน้ำ
17. บล็อกพลาสติกลอยขนาด2×4 นิ้ว

ขอบเขตด้านระยะเวลา : 15 มิถุนายน 2565 – 15 กรกฎาคม 2565

ตัวแปรและนิยามตัวแปรที่ศึกษาค้นคว้า

ตัวแปรต้น คือ ขวดแก้วทรงกลมขนาดต่างๆ

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพในการตัดขวดแก้วทรงกลม

ตัวแปรควบคุม คือ เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ

นิยามเชิงปฏิบัติการ

1. ขวดแก้ว หมายถึงภาชนะประเภทแก้วที่มีรูปทรงยาวทั่วไปใช้บรรจุน้ำหรือของเหลว รูปทรงของขวดมีหลายแบบ โดยทั่วไปปากขวดมีขนาดหน้าตัดเล็กกว่าตัวขวด

2. มอเตอร์ไฟฟ้า หมายถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ในที่นี้ใช้มอเตอร์กระแสสลับ

3. เครื่องพิมพ์ หมายถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงที่จะผลิตข้อความหรือกราฟิกของเอกสารที่เก็บไว้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ออกมาในสื่อทางกายภาพ เช่น กระดาษหรือแผ่นใส

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เครื่องตัดขวดกึ่งอัตโนมัติ จากเศษวัสดุเหลือใช้ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์และทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. มอเตอร์
2. ขวดแก้ว
3. เครื่องพิมพ์ (Printer)

มอเตอร์

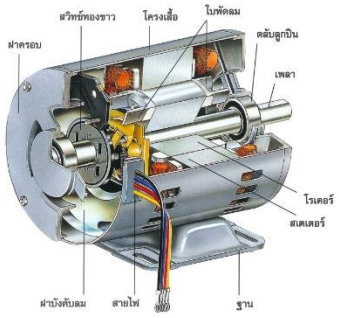
มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังกล มีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันทั้งความเร็วรอบหรือกำลังงาน แบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการใช้งาน คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ หรือ เอ.ซี. มอเตอร์ (A.C. motor) ย่อมาจาก Alternating Current Motor ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าคือขดลวดในสเตเตอร์ และส่วนที่ทำหน้าที่ให้พลังงานกลคือตัวหมุนหรือโรเตอร์

โครงสร้างภายใน

โครงสร้างภายในโดยทั่วไปของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้



2.1 โครงสร้างภายใน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. **มอเตอร์ซิงโครนัส (Synchronous Motor)** เหมาะกับงานที่ต้องการความเร็วรอบในการหมุนคงที่และความเร็วรอบย้อนกลับได้

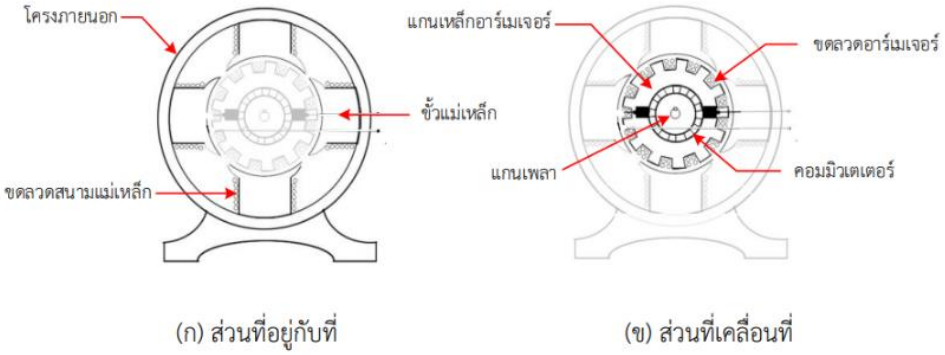
2. **มอเตอร์อินดักชัน (Induction Motor)** หรือมอเตอร์เหนี่ยวนำ นิยมใช้อย่างแพร่หลาย ทั้งในงานอุตสาหกรรมและในที่พักอาศัย แทบจะกล่าวได้ว่ามีใช้มากที่สุดเพราะมีขั้นตอนในการรับกระแสไฟฟ้าค่อนข้างง่าย ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 3 ชนิด คือ
    - มอเตอร์อินดักชันตัวหมุนกรงกระรอก
    - มอเตอร์อินดักชันตัวหมุนพันด้วยขดลวด
    - มอเตอร์อินดักชันตัวหมุนแบบเหล็กตัน

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หรือ ดี.ซี. มอเตอร์ (D.C. motor) ย่อมาจาก Direct Current Motor ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง มีโครงสร้างภายในแตกต่างจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่กับที่ หรือ สเตเตอร์ที่มีขดลวดสนาม (Field Coil) และส่วนที่เคลื่อนที่ หรือโรเตอร์ โดยในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature) และแปรงถ่าน (Brush)

โครงสร้างภายใน

โครงสร้างโดยทั่วไปของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้



2.2 โครงสร้างภายในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขึ้นอยู่กับการต่อระหว่างขดลวดสนาม (Field Coil) และ ขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature Coil) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

- **Shunt DC Motor** เป็นการต่อขดลวดสนามและขดลวดอาร์เมเจอร์แบบขนาน ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดทั้ง 2 จะไม่เท่ากัน มีข้อดีคือ มีแรงบิด Torque ปานกลาง และความเร็วรอบคงที่ นิยมใช้กับมอเตอร์ในเครื่องเจาะ เครื่องกลึง เป็นต้น
- **Serie DC Motor** เป็นการต่อขดลวดสนามและขดลวดอาร์เมเจอร์แบบอนุกรม ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดทั้ง 2 นั้นจะมีค่าเท่ากัน โดยปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลจะขึ้นอยู่กับภาระโหลด ความเร็วของมอเตอร์จะลดลงเมื่อโหลดเพิ่มขึ้น มีข้อดีคือ มีแรงบิด Torque สูง

นิยมนำไปใช้กับมอเตอร์ในเครื่องยนต์ มอเตอร์ในงานยกของ มอเตอร์ขับเคลื่อนรถไฟฟ้า เป็นต้น

- **Compound Motor** เป็นมอเตอร์ที่มีขดลวดสนาม 2 ชุด ชุดที่ 1 ต่อแบบอนุกรมกับขดลวดอาร์เมเจอร์ก่อนและค่อยมาขนานกับขดลวดสนามชุดที่ 2 มีข้อดีคือ มีแรงบิด Torque มากกว่า Shunt DC Motor และมีความคงที่กว่า Serie DC Motor นิยมนำไปใช้กับมอเตอร์ในงานตัดโลหะ มอเตอร์เครื่องกดอัด เป็นต้น

การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

สามารถควบคุมความเร็วได้โดยการปรับแรงดันที่จ่ายให้มอเตอร์ โดยสามารถปรับได้ไม่เกินค่าแรงดันสูงสุดที่จ่ายให้มอเตอร์ ส่วนการควบคุมแรงบิด ทำได้โดยการควบคุมกระแสที่ผ่านขดลวดอาเมเจอร์และขดลวดสเตเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้การควบคุมด้วยวงจร Pulse Width Modulator หรือ PWM (ใช้วิธีจ่ายไฟให้แก่มอเตอร์เป็นช่วง ๆ โดยการควบคุมแรงดัน คือการปรับช่วงกว้างของพัลซ์ที่จ่ายให้)

สำหรับการควบคุมทิศทางการหมุนนั้นสามารถทำได้โดยการสลับขั้วแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายให้แก่มอเตอร์ อาจใช้วิธีสลับขั้วด้วยมือ ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือวงจรรีเลย์เข้าไปควบคุม

การใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้าในปัจจุบัน

ในปัจจุบันมีการนำมอเตอร์ไฟฟ้าทั้งแบบกระแสสลับและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมาประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม ระบบควบคุมอัตโนมัติ งานหุ่นยนต์ รวมไปถึงงานอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่นิยมใช้มากในงานอิเล็กทรอนิกส์และงานหุ่นยนต์ คือ มอเตอร์ขนาดเล็กที่ใช้แรงดันในย่าน +1.5 ถึง +12V ซึ่งจะมีชุดเฟืองขับแบบต่าง ๆ ประกอบใช้งานอยู่ด้วย

มอเตอร์ DC (DC Motor)

DC Motor Series ขนาด 6,15,25,30,40,65,90,120,250W กำลังไฟ 12V , 24V , 90V อัตราทด 1:3 - 1:200 (10-600RPM) ลักษณะการใช้งาน ขนาด เหมือน มอเตอร์ AC มอเตอร์รุ่นนี้ไม่สามารถติดเบรคเพิ่มได้ D.C. Motor คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current motor) หรือที่เราเรียกว่า ดี.ซี. มอเตอร์ (DC MOTOR) เป็นเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล หลักการทำงานของ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current motor) เมื่อแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปในมอเตอร์ ส่วนหนึ่งจะแปรงถ่านผ่าน Commutator เข้าไปในขดลวด Armature สร้างสนามแม่เหล็กขึ้น และกระแสไฟฟ้าอีกส่วนหนึ่งจะไหลเข้าไปในขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field coil) สร้างขั้วเหนือ-ใต้ขึ้น จนเกิดสนามแม่เหล็ก 2 สนาม ในขณะเดียวกันตามคุณสมบัติของเส้นแรง แม่เหล็กจะไม่ตัดกัน ทิศทางตรงข้ามจะหักล้างกันและทิศทางเดียวจะเสริมแรงกัน ทำให้เกิดแรงบิดในตัวอาร์มาเจอร์ ทำให้อาร์มาเจอร์นี้หมุนได้ อาร์เมจอร์ที่หมุนนี้เรียกว่า โรเตอร์ (Rotor) นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย บจก เฉิงกัง อิเลคทริคัล เอ็นจิเนียริ่ง (ประเทศไทย)

D.C. MOTOR มี 2 ส่วนหลักๆ ด้วยกันคือ

1.สเตอเตอร์ Stator เป็นส่วนที่อยู่กับที่ ประกอบด้วยโครงภายนอกทำหน้าที่เป็นทางเดินเส้นแรงแม่เหล็กจากขั้วเหนือไปขั้วใต้ให้ครบวงจร และยึดส่วนประกอบอื่น ๆ ให้แข็งแรง Stator ทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว รูปทรงกระบอก มีลักษณะเป็นขั้วแม่เหล็กยื่นทำด้วยเหล็กแผ่นบาง ๆ เคลือบด้วยฉนวนเรียงซ้อนกัน ผิวด้านหน้าเป็นรูปโค้งรับกับทรงกลมของ Armature และที่แกนเหล็กจะพันด้วยขดลวดทองแดงทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าจากภายนอก เพื่อสร้างเส้นแรงแม่เหล็กให้เกิดขึ้น อาจจะมี 2 ขั้ว 4 ขั้ว หรือหลายขั้วขึ้นอยู่กับการออกแบบมอเตอร์ นอกจากนั้นยังมีแปรงถ่านและซองติดตั้งไว้สัมผัสกับ Commutator ทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าเข้าสู่มอเตอร์เพื่อเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล โดยมีฝาปิดหัวท้ายสำหรับรองรับ Bearing และเพลาอีกด้วย แปรงถ่าน ทำด้วยคาร์บอนมีรูปร่างเป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า ในช่องแปรงถ่านมีสปริงกดอยู่ด้านบนเพื่อให้ถ่านนี้สัมผัสกับซี่ Commutator ตลอดเวลาเพื่อรับและส่งกระแสไฟฟ้าระหว่างขดลวด Armature กับวงจรไฟฟ้าจากภายนอก คือถ้าเป็นมอเตอร์กระแสตรงจะทำหน้าที่รับกระแสจากภายนอกเข้าไปยัง Commutator ให้ลวด Armature เกิดแรงบิดทำให้มอเตอร์หมุนได้

2.ตัวหมุนหรืออาร์เมเจอร์ (Armature) มีลักษณะเป็นทุ่นทรงกระบอก ทำด้วยแกนเหล็กแผ่นบาง ๆ อัดซ้อนกันที่ผิวด้านหน้าของทรงกระบอก

ขวดแก้ว

ขวด

ขวด คือ ภาชนะที่มีรูปทรงยาว สามารถใส่ของได้เกือบทุกชนิด ที่เป็นของเหลว

แก้ว

แก้ว เป็นวัสดุที่เกิดจากการหลอมส่วนผสมของแร่ธาตุและสารประกอบต่างๆแล้วทำให้เย็นลงโดยไม่เกิดการตกผลึก และแก้วยังสามารถถูกจำแนกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้และคุณสมบัติการใช้งานที่แตกต่างกัน บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากแก้วเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใสสะอาด มองเห็นรูปลักษณ์และสีสันของผลิตภัณฑ์ภายใน มีความปลอดภัยเพราะไม่ทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ สามารถปกป้องรักษาคุณภาพและรสชาติที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี

แบ่งบรรจุภัณฑ์แก้วออกเป็น 4 ประเภท

1. บรรจุภัณฑ์แก้วประเภท I หมายถึง “แก้วบอโรซิลิเกต” (แก้วที่มีโบรอนไตรออกไซด์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก) แก้วบอโรซิลิเกต (borosilicate glass) หรือ แก้วแข็ง (the hard glasses) เป็นแก้วอีกชนิดหนึ่งที่พบได้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ เหตุผล 3 ประการที่เรียกว่าแก้วแข็งเนื่องจาก 1) มีความแข็งทนต่อการกระแทกได้ดี และ 2) ทนความร้อน ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิกะทันหัน (thermal shock)

ได้ดี และ3)ยังทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆ ได้หลายชนิด รวมทั้งสารละลายเบสด้วย เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)

ในทางการค้าจะพบแก้วบอโรซิลิเกตที่ถูกนำมาใช้ในงานหลายๆ ด้าน เช่น ใช้ทำเป็นกระจกของเตาอบ ฝาหม้อสุกี้ ใช้ทำกระจกครอบไฟรถยนต์ และกระจกครอบไฟส่องสว่างที่ใช้ภายในและภายนอกอาคาร ส่วนภายในห้องปฏิบัติการก็ใช้ทำ บีกเกอร์ ขวดรูปชมพู่ บิวเรตต์ และขวดก้นกลม เป็นต้น โดยผู้ผลิตมี 3 ยี่ห้อด้วยกันคือ Pyrex, Kimax และ Duran

แม้ว่าแก้วบอโรซิลิเกตจะทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีหลายชนิดก็ตาม แต่มีสารเคมีบางชนิดที่สามารถละลายแก้วบอโรซิลิเกตได้ เช่น กรดไฮโดรฟลูออริก (HF) กรดฟอสฟอริกร้อน (hot H_3PO_4) สารละลายเบสแก่ (conc.NaOH) เพราะฉะนั้นควรระลึกไว้เสมอว่า ห้ามเก็บสารเคมีเหล่านี้ไว้ในบรรจุภัณฑ์แก้ว หรือหากจำเป็นต้องเก็บสารละลายเบสอ่อนก็ไม่ควรเก็บไว้นานจนเกินไป

2. บรรจุภัณฑ์แก้วประเภท II หมายถึง “แก้วโซดาไลม์” (แก้วที่ทำจากไลม์ โซดา และทรายเป็นส่วนผสมหลัก) ที่ผ่านการปรับสภาพความเป็นด่างของผิวแก้วด้วยวิธีพิเศษ (special treatment) ทำให้ผิวแก้วหนาประมาณ 0.1-0.2 ไมครอนมีสภาพใกล้เป็นกลาง เหมาะสำหรับบรรจุยาฉีดที่มีสภาพเป็นกรด (acid) และเป็นกลาง (neutral) โดยทั่วไปใช้ทำภาชนะบรรจุยาสำหรับฉีด ที่มีความเป็นกรดหรือเป็นกลาง แต่อาจใช้ทำภาชนะบรรจุยาสำหรับฉีดที่มีความเป็นด่างได้ ถ้าผ่านการทดสอบแล้วว่ามีความคงตัวเหมาะสม

3. บรรจุภัณฑ์แก้วประเภท III หมายถึง “แก้วโซดาไลม์” ซึ่งโดยทั่วไปไม่ใช้ทำภาชนะบรรจุยาสำหรับฉีด ยกเว้นยาฉีดที่ทดสอบความคงตัวไว้แล้วว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อบรรจุภาชนะที่ทำจากแก้วประเภทนี้

4. บรรจุภัณฑ์แก้วประเภท NP หมายถึง “แก้วโซดาไลม์” ที่ใช้ทำภาชนะบรรจุยาที่ใช้รับประทานหรือยาที่ใช้ภายนอกเฉพาะที่ แต่ไม่ใช้ทำภาชนะบรรจุสำหรับยาฉีด

บรรจุภัณฑ์แก้วทั้ง 4 ประเภทดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บรรจุภัณฑ์แก้วประเภท II ได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ มากมาย เช่น อุตสาหกรรมเบียร์ น้ำอัดลม สุรา ยา อาหาร เครื่องดื่มบำรุงกำลัง และเครื่องแก้ว (จาน ชาม แก้วต่างๆ) เป็นต้น ส่วนบรรจุภัณฑ์แก้วประเภท II ใช้สำหรับบรรจุยาฉีด เช่น น้ำเกลือ และวัคซีน เป็นต้น

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแก้ว

วัตถุดิบ (Raw material) ที่ใช้ในการผลิตแก้วมาจากแหล่งต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ และจะถูกเก็บไว้ในคอกเก็บวัตถุดิบและในไซโลที่โรงผสมวัตถุดิบ (Batch House) แยกตามประเภทของวัตถุดิบ โดยจะแบ่งเป็น วัตถุดิบหลัก และวัตถุดิบรอง

วัตถุดิบหลัก (Major Ingredient) จะประกอบด้วย ทรายแก้ว โซดาแอช หินปูน หินฟันม้า และเศษแก้ว

ทรายแก้ว (Glass Sand)

ทรายแก้ว มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Silica Sand [silica (silicon dioxide, or SiO2)] คือ ทรายชนิดหนึ่งที่มีซิลิกา เป็นส่วนประกอบกว่า 99.5% ทรายแก้วเมื่อหลอมจะกลายสภาพเป็นโครงสร้างหลักของเนื้อแก้ว แหล่งทรายแก้วปัจจุบันจะอยู่ที่จังหวัดระยองและชุมพร ทรายแก้วที่นำมาใช้จะแบ่งชนิดการใช้งานเป็น ทรายแก้วขาว ซึ่งมีส่วนผสมของเหล็กอ็อกไซด์ (Fe2O3) ในปริมาณที่น้อย เหมาะจะใช้กับการผลิตแก้วใส ส่วนทรายดำหรือสีชา จะมีเหล็กอ็อกไซด์สูงมากกว่า จึงเหมาะที่จะนำไปผลิตแก้วสีเช่น สีชาหรือสีเขียว เป็นต้น

โซดาแอช (Soda Ash)

โซดาแอช หรือ ชื่อทางเคมีว่า โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium Carbonate) สูตรเคมี คือ Na2CO3 เป็นสารประกอบของเกลือประเภทหนึ่งที่พบในดิน หรือเกิดจากการสังเคราะห์เกลือแกง (Sodium Chloride) มีคุณสมบัติช่วยลดอุณหภูมิในการหลอมเหลว วัตถุดิบชนิดนี้ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น จากแหล่ง Magadi ประเทศ Kenya และ จากประเทศจีนเป็นต้น แก้วที่ใช้โซดาแอช เป็นส่วนผสมจะถูกเรียกว่า แก้วโซดาไลม์

หินปูน (Limestone)

หินปูน หรือ ชื่อทางเคมีว่า Calcium Carbonate สูตรเคมีคือ CaCO3 แหล่งที่พบได้คือจังหวัดสระบุรี ราชบุรี หินปูนมีคุณสมบัติในการเพิ่มความแข็งแรงของเนื้อแก้วและทำให้แก้วมีความทนทานต่อสารเคมี

เฟลด์สปาร์ Feldspar หรือหินฟันม้า

หินฟันม้า พบมากในจังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี มีคุณสมบัติในการเพิ่มความคงทนของเนื้อแก้ว

เศษแก้ว (Cullet)

เศษแก้วส่วนใหญ่ในการผลิตจะได้จากโรงแยกเศษแก้วในประเทศ ซึ่งได้จากการรวบรวมบรรจุภัณฑ์แก้วที่ใช้แล้วในภาคการค้าและครัวเรือน แล้วนำมาบดและคัดแยกสิ่งปนเปื้อนที่ไม่ต้องการออก เช่น ฝาโลหะ คอ อลูมิเนียม ฉลากกระดาษ ขยะ เป็นต้น เศษแก้วจะถูกส่งมาที่โรงงานแก้วโดยแยกตามสี คือ แก้วใส แก้วสีเขียว และแก้วสีชา

การใช้เศษแก้วเป็นส่วนผสมในวัตถุดิบจะช่วยให้สามารถประหยัดพลังงานความร้อนในการหลอมแก้ว โดยพลังงานความร้อนนี้ได้มาจากก๊าซธรรมชาติและ/หรือ ไฟฟ้า เนื่องจากการหลอมเศษแก้วจะใช้พลังงานต่อหน่วยในการหลอมน้อยกว่าการหลอมวัตถุดิบผสม อัตราส่วนของเศษแก้วที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตบรรจุภัณฑ์แก้วแต่ละสีโดยปกติจะไม่เท่ากัน (TGI จะใช้อยู่ในช่วงระหว่าง 65-85% ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด) ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับตัวแปรในเรื่องคุณภาพของเศษแก้วเองว่ามีองค์ประกอบที่ใกล้เคียงกับน้ำแก้วปัจจุบันที่กำลังผลิตอยู่หรือไม่ หากมีองค์ประกอบใกล้เคียงและไม่ทำให้คุณภาพของน้ำแก้วที่หลอมมีค่าเบี่ยงเบนไปจากเดิม ก็สามารถที่จะใช้ได้มากขึ้น ซึ่งในทางทฤษฎีแล้วจะใช้ได้ถึง 100% ในทำนองเดียวกันการใช้ปริมาณเศษแก้วมากก็สามารถที่จะเพิ่มปริมาณการหลอมน้ำแก้วได้มากยิ่งขึ้นด้วย

วัตถุดิบรอง (Minor Ingredient) ได้แก่

โซเดียมซัลเฟต (Sodium Sulphate) เพื่อไล่ฟองก๊าซ

ผงถ่าน (Coke dust) เพื่อเร่งปฏิกิริยาในการหลอม (Reaction Accelerating Agent) และควบคุมความเข้มของขวดสีชา กรณีที่ผลิตขวดแก้วสีชา

ซิลิเนียม (Selenium) ใช้เพื่อฟอกสีแก้วให้ขาวขึ้น

สนิมเหล็ก (Iron oxide) ให้สีชา

Iron chromites ให้สีเขียว

เครื่องพิมพ์ (Printer)

เครื่องพิมพ์ (Printer) คือ อุปกรณ์ต่อพ่วงของคอมพิวเตอร์ครับ จัดอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์แสดงผล (Output) ชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่พิมพ์เอกสารออกมาตามที่เราสั่ง โดยผ่านโปรแกรมควบคุม หรือ Software ต่าง ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของตัวอักษร รูปภาพ โดยใช้วิธีการต่าง ๆ โดยการพ่นหมึก ใช้ความร้อนจาก Laser หรือ การกระแทก เป็นต้น

ประเภทของเครื่องพิมพ์ (printer)

Dot matrix Printer (เครื่องพิมพ์ ดอตแมทริกซ์) เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดหัวเข็ม โดยใช้กลไกของการกระแทกหัวเข็มผ่านผ้าหมึกลงไปในกระดาษ เป็นแบบจุดๆ ซึ่งการทำงานจะคล้ายๆ กับเครื่องพิมพ์ดีด ที่เราเห็นกันในสมัยก่อน เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ หลายคนเรียกติดปากว่า “เครื่องพิมพ์หัวเข็ม” หรือ “Dot matrix” นั่นเองครับเครื่องพิมพ์แบบหัวเข็มเป็น ประเภทของเครื่องพิมพ์ ที่นิยมมากในสมัยก่อน มีความทนทาน ผ้าหมึกก็มีราคาถูก แต่ข้อเสียของมัน คือพิมพ์ได้แค่สีเดียวเท่านั้น และ ขณะที่เครื่องทำงานมีเสียงที่ดังมากหากเทียบกับเครื่องพิมพ์ชนิดอื่นๆ เครื่องพิมพ์หัวเข็ม เหมาะกับงานที่ต้องการทำสำเนาหลาย ๆ แผ่นในเวลาเดียวกัน มักจะใช้ในออฟฟิศ สำนักงานเป็นส่วนใหญ่ หรือใช้สำหรับพิมพ์สลิปเงินเดือนของพนักงาน (สลิปคาร์บอน)

เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (Inkjet Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีลักษณะการทำงานโดยการหยด หรือพ่นหมึกลงบนกระดาษ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ตามที่เราสั่งพิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นขาวดำ หรือพิมพ์สี โดย Inkjet Printer สามารถเติมหมึกเข้าไปเพื่อใช้งานใหม่ได้หากหมด หมึกที่ใช้ก็จะเป็นในรูปแบบน้ำหมึก จำนวน 4 สี คือ ดำ ฟ้า แดง เหลือง เป็นแม่สีสำหรับงานพิมพ์ เรียกกันติดปากว่า CMYK ประเภทของเครื่องพิมพ์ ชนิดนี้ นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากมีราคาค่อนข้างถูก หลายท่านจะซื้อติดบ้านไว้ เพื่อใช้พิมพ์เอกสารบางประเภท ส่วนใหญ่จะใช้กันในกลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่ต้องทำรายงาน หรือทำโปรเจคต่างๆ อิงค์เจ็ท สามารถพิมพ์ภาพสี หรือตัวอักษรสีได้ คุณภาพที่ได้ก็คมชัดเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก

งานพิมพ์ อิงค์เจ็ท เอ้าท์ดอร์ (Inkjet Outdoor Printing) เครื่องพิมพ์ในกลุ่ม Inkjet มีอีกแบบครับเป็นเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่ไว้ใช้สำหรับพิมพ์ป้ายโฆษณา หรือโปสเตอร์ที่มีขนาดใหญ่โดยเฉพาะ การทำงานของเครื่องคือจะฉีดพ่นน้ำหมึกลงไปบนฝ้าไวนิล เป็นผ้าที่มีคาวมทนทานสูง ทนต่อแสงแดด และน้ำฝน งานที่ใช้ก็จะ

มีทั้งแบบภายนอก (Outdoor) และภายใน (Indoor) ประเภทของเครื่องพิมพ์ชนิดนี้ จะใช้สีที่มีความเข้มข้นของสารละลายที่ต่างกัน ซึ่งอาจจะมีกลิ่นที่ส่งผลต่อสุขภาพ ทางผู้ผลิตจึงได้ออกแบบมาสองอย่าง

เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer) จะเป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้แสง เลเซอร์ วาดลงบนกระบอกรับภาพที่มีประจุไฟฟ้า ตามรูปร่างของสิ่งที่จะพิมพ์ลงบนกระดาษ เมื่อกระบอกรับภาพหมุน ผงหมึกก็จะเกาะไปตามบริเวณที่มีประจุไฟฟ้าอยู่ แล้วก็อัดผงหมึกลงบนกระดาษด้วยความร้อน จึงทำให้เวลาเราพิมพ์งานจากเครื่องพิมพ์เลเซอร์นั้น กระดาษที่ออกมาก็จะอุ่น ๆ นั่นเอง โดยตลับหมึกที่จะใช้งานนั้นจะเรียกว่า โทนเนอร์ (Toner) ครับ เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ก็มีให้เลือกใช้ทั้งแบบขาวดำ (Mono) และสี (Color) โดยเครื่องพิมพ์ชนิดนี้มีความเร็วในการพิมพ์สูง สามารถพิมพ์ได้หลายสิบแผ่นต่อนาที และมีความละเอียดสูงด้วย แน่นอนว่าเครื่องพิมพ์ชนิดนี้จะมีราคาที่สูงตามไปด้วย

เครื่องพิมพ์แบบ เทอร์มอล (Thermal Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ใบเสร็จที่เราเห็นกันตามห้าง ตามร้านสะดวกซื้อ หรือตู้ ATM และเครื่องจ่ายบัตรคิวนั่นแหละครับ ใบเสร็จรับเงินที่เราได้มานั้น ก็จะเป็นแบบอย่างย่อหลักการทำงานของเครื่องพิมพ์ชนิดนี้ จะใช้ความร้อนจากหัวพิมพ์ถ่ายเทไปยังกระดาษเทอร์มอล ซึ่งเจ้ากระดาษเทอร์มอลนี้จะมีสารเคมีในตัวที่จะเกิดสีดำขึ้นมาเมื่อโดนความร้อนที่เหมาะสม ประเภทของเครื่องพิมพ์ ชนิดนี้มีข้อดีที่ ทำงานรวดเร็ว และเสียงเงียบ และยังมีราคาค่อนข้างต่ำ ลักษณะเครื่องก็จะมีขนาดเล็ก ๆ

เครื่องพิมพ์พล๊อตเตอร์ (Plotter Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้ปากกาการเขียนข้อมูลลงบนกระดาษเฉพาะงาน เหมาะกับงานด้านวิศวกรรม และสถาปัตย์ การเขียนแบบของวิศวกร, สถาปนิก เพื่อความแม่นยำในการเขียนภาพหรือแบบแปลนลงบนกระดาษขนาดใหญ่ครับ ประเภทของเครื่องพิมพ์ ชนิดนี้ มีวิธีการทำงานคือจะเลื่อนกระดาษ และปากกาไปพร้อมกัน หรือบางงานจะนำไปใช้ตัดสติ๊กเกอร์ก็ได้ เพียงเปลี่ยนหัวจากปากกาเป็น ใบมีดแทน

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

วัสดุ – อุปกรณ์

18. เครื่องปริ้นเตอร์เก่า	1	เครื่อง
19. สายไฟ VCT 2×1.5	2	เมตร
20. สวิตช์ ปิด-เปิด 220-15A	2	อัน
21. ท่อ Flex	2	เมตร
22. ดีมเมอร์ DC-15A	2	อัน
23. พาวเวอร์ซับพลาย	1	ตัว
24. เครื่องเป่าลมร้อน	1	ตัว
25. ปั้มน้ำ DC	1	ตัว
26. ถาดรองน้ำ	1	ใบ
27. กล่องคอนโทรลขนาด 4×6 นิ้ว	1	ใบ
28. มีดตัดกระจก	1	อัน
29. สวิตช์ Emergency 220-15A	1	ตัว
30. ปลั๊กกราวด์คู่	1	ตัว
31. มอเตอร์ชนิด DC	1	ตัว
32. หน้ากากปลั๊กขนาด 2×4 นิ้ว	1	คัน
33. กล่องเปล่าสำหรับเก็บน้ำ	1	ใบ
34. บล็อกพลาสติกลอยขนาด2×4 นิ้ว	1	ใบ

วิธีการดำเนินงาน

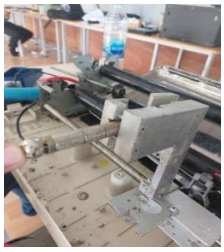
1. เตรียมเครื่องปริ้นเตอร์เก่า

3.1เตรียมเครื่องปริ้นเตอร์เก่า

2. ใส่มอเตอร์ขับลูกกลิ้ง

3.2 ใส่มอเตอร์ขับลูกกลิ้ง

3. ใส่ตัวตัดที่รางเลื่อน



3.3 ใส่ตัวตัดที่รางเลื่อน

4. ติดตั้งวงจรควบคุมการตัด

3.4 ติดตั้งวงจรควบคุมการตัด

5. ติดตั้งเครื่องเป่าลมร้อน

3.5ติดตั้งเครื่องเป่าลมร้อน

6.ติดตั้งระบบน้ำวน

3.6ติดตั้งระบบน้ำวน

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการพัฒนา โครงงานวิทยาศาสตร์ “เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ” ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาออกแบบสร้าง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการใช้เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติกับธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาออกแบบสร้าง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ

เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ ออกแบบโครงสร้างออกเป็น 3 ส่วน 1. ส่วนควบคุมการหมุนของขวดแก้ว 2. ส่วนให้ความร้อนกับขวดแก้ว 3. ความให้ความเย็นกับขวดแก้ว

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการใช้เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติกับธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น

เครื่องมือตัดขวดแก้ว	ปริมาณน้ำเย็น	การสร้างอุณหภูมิน้ำที่จุดเดือด (100℃)
แบบกึ่งอัตโนมัติ	1 ลิตร	1 นาที
แบบธรรมดาจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น	5 ลิตร	15 นาที

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการเปรียบเทียบการใช้เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติกับธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น

จากตาราง จะพบว่า การใช้เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ ใช้ปริมาณน้ำเย็นที่น้อยกว่าการตัดขวดธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น และเครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติสร้างความร้อนได้เร็วกว่าการตัดขวดธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษา เรื่อง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ ทางคณะผู้จัดทำได้มีกำหนดวัตถุประสงค์ ในการดำเนินการเพื่อศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้

1. เพื่อนำขวดแก้วที่ใช้แล้วทำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
2. เพื่อส่งเสริมอาชีพภายในชุมชน
3. เพื่อคัดแยกขยะ ลดปัญหาขยะขวดแก้วที่ย่อยสลายยากชนิดหนึ่ง

อภิปรายผล

คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาจากเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้นำมาใช้ในการสร้าง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ โดยประยุกต์ใช้ เครื่องปริ้นเตอร์เก่า,มีดตัดกระจก,ปั้มน้ำชนิด DC และเครื่องเป่าลมร้อน รวมถึงการสร้างตารางเก็บผลการทดลอง การทดลองหาประสิทธิภาพของ เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ โดยการ นำ เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ และแบบธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อนน้ำเย็น โดยมีการออกแบบ และสร้างขึ้นได้ตรงตามวัตถุประสงค์และขีดความสามารถที่ตั้งไว้โดยผลการศึกษาและทดลองทั้งหมดได้ถูกนำ มาประมวลผลข้อมูลในบทที่ 4

สรุปผลการทดลอง

จากการที่คณะผู้จัดทำได้ศึกษาออกแบบและสร้างเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ พบว่า เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ มีการทำงานใน 3 ขั้นตอนโดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายขวดและใช้เวลาเร็วกว่าตัดแบบธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อนน้ำเย็น

ประโยชน์

1. ได้ศึกษาการทำงานของกล่องควบคุมการหมุนของมอเตอร์
2. ประหยัดพื้นที่ในการทำงาน ประหยัดเวลา
3. สามารถนำขยะประเภทขวดแก้วกับมาใช้ใหม่ได้
4. ทำให้เกิดการส่งเสริมอาชีพในครอบครัวและชุมชน

ข้อเสนอแนะ

จากการประกอบติดตั้งเครื่องควรเพิ่มระบบอัตโนมัติในส่วนของระบบให้ความร้อนและความเย็นเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

มอเตอร์.//(10 กรกฎาคม พ.ศ. 2565)//.https://www.ai-corporation.net/2021/11/16/what-is-a-motor/

บอร์ดอาดูโน่.//(10 กรกฎาคม พ.ศ. 2565)//.https://thaiarduino.club/what-is-arduino/

ขวดแก้ว.//(10 กรกฎาคม พ.ศ. 2565)//.https://www.thaiglass.co.th/th/technical_trainning_center.php

ปริ้นเตอร์.//(10 กรกฎาคม พ.ศ. 2565)//.https://addin.co.th/blog/printer-type/

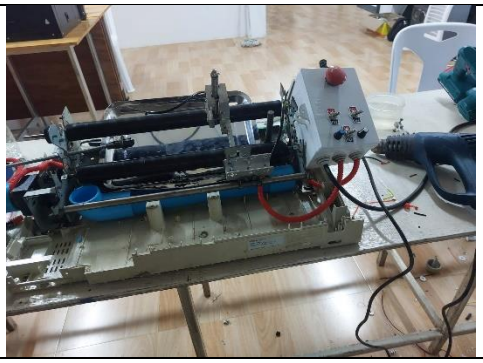
ภาคผนวก

เอกสารหมายเลข 3

แบบกรอกข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาปีพุทธศักราช 2565

ระดับ ( ) ปวช. (✓) ปวส.

ชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์.....เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ.....



ปีพุทธศักราช 2565

ระดับ ( ) ปวช. (✓) ปวส.

อศจ. สระแก้ว

สถานศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีสระแก้ว

เบอร์โทร/แฟกซ์ 037247147

E-mail : techno_sakaeo@windowslive.com

ชื่อนักเรียนนักศึกษาผู้ทำโครงงาน

1. นางสาว อารียา กันประดับ โทรศัพท์ 065-4472851 อีเมล์ kanpradap2545@gmail.com
2. นาย กิตติพงษ์ เศษพรม โทรศัพท์ 064-0497754 อีเมล์ kittiporigsasporm46@gmail.com
3. นางสาว นันทิชา ร่าเริง โทรศัพท์ 083-2470244 อีเมล์ -

ชื่อครูที่ปรึกษาโครงงาน

1. นาย เชาว์ บูรณะพันธุ์ โทรศัพท์ 0813859386 อีเมล์ chaotiv@hotmail.com
2. นาย สันติ นกเขาเทศ โทรศัพท์ 0885500720 อีเมล์ susearan5@gmail.com

บทคัดย่อ

เนื่องจากประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นประเทศที่มีขยะจำพวกขวดแก้วเป็นจำนวนมาก ที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ และจำนวนขวดแก้วได้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกวัน จำนวนประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจากอดีต ทำให้ต้องมีเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยในการกำจัดขยะขวดแก้ว และช่วยในการรีไซเคิลขวดแก้วเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้เพื่อลดภาวะโลกร้อน ดังนั้นจะเป็นการสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้จัดทำจะสามารถช่วยนำขยะขวดแก้วที่เป็นขยะที่ย่อยสลายยากชนิดหนึ่งที่ผู้จัดทำเห็นได้จากชีวิตประจำวัน ให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมอาชีพและชุมชน จากข้อมูลข้างต้น ทางคณะผู้จัดทำจึงสนใจและได้คิดค้นโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ” นี้ขึ้นมาคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาจากเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้นำมาใช้ในการสร้าง เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ โดยประยุกต์ใช้ เครื่องปริ้นเตอร์เก่า, มีดตัดกระจก,ปั๊มน้ำชนิด DC และเครื่องเป่าลมร้อน รวมถึงการสร้างตารางเก็บผลการทดลอง การทดลองหาประสิทธิภาพของ เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ โดยการ นำ เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ และแบบธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อนน้ำเย็น โดยมีการออกแบบ และสร้างขึ้นได้ตรงตามวัตถุประสงค์และขีดความสามารถที่ตั้งไว้โดยผลการศึกษาและทดลองทั้งหมดได้ถูกนำ มาประมวลผลข้อมูลในบทที่ 4 ผลการศึกษา จะพบว่า การใช้เครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติ ใช้ปริมาณน้ำเย็นที่น้อยกว่าการตัดขวดธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น และเครื่องตัดขวดแก้วกึ่งอัตโนมัติสร้างความร้อนได้เร็วกว่าการตัดขวดธรรมดาแบบจุ่มในถังน้ำร้อน-น้ำเย็น