การพัฒนาเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino
Development Squeezer Machine for Reed Organ Using Controller Arduino

สิทธิพงศ์ อินทรายุทธ ธราธิป ภู่ระหงษ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม
ถ.นิตโย ต.หนองญาติ อ.เมือง จังหวัดนครพนม 48000 โทรศัพท์ : 0-42503-777
E-mail: tharathip_ph@npu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์การพัฒนาเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino จากผลการดำเนินงานการพัฒนาเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arudino ผลการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arudino สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ออกแบบไว้ ผลการทดลองการรีดลิ้นแคนโดยใช้ทองเหลืองขนาดความกว้าง 6.89 mm. ความหนา 0.68 mm. มีการรีดลิ้นแคน 13 ครั้ง จะได้ขนาดความกว้าง 8.02 mm. ความหนา 0.13 mm. ซึ่งเป็นขนาดของลิ้นแคนที่จะนำไปใช้งาน และจากการเปรียบเทียบการทดลองพบว่าการรีดลิ้นแคนแบบธรรมในเวลา 10 - 50 นาที ได้รีดลิ้นแคนจำนวน 25 ลิ้น และเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วย Arudino ในเวลา 10 - 50 นาที ได้รีดลิ้นแคนจำนวน 35 ลิ้น

ผลการทดลองพบว่าการหาประสิทธิภาพในการรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arudino มีประสิทธิภาพกว่าเครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาและสามารถแก้ไขปัญหาในเรื่องของเวลาและการจ้างคนที่มีประสบการณ์มารีดลิ้นแคนได้

คำสำคัญ: ลิ้นแคน อัตโนมัติ

Abstract

This research is aimed to develop and automatic squeezer machine using Controller Arduino. The conventional reed organ brass sheets, dimensions width of 6.89 mm and thickness of 0.68 mm were tested on the developed machine for 13 times. In comparison of time spending, in the conventional way, 10-50 minutes can produce 25 sheets but using developed machine can produce more at 35 sheets. It is seen that the outcomes from the squeezer machine using Controller Arduino can be achieved much quicker and also be practical standard used in reed organ as desirable.

Keywords: can automatic

1. บทนำ

แคนเป็นเครื่องเป่าหรือเครื่องดนตรีพื้นเมืองของภาคอีสานในประเทศไทย โดยเครื่องดนตรีชนิดนี้จะใช้ไม้ซางขนาดต่าง ๆ ประกอบกันเข้าเป็นตัวแคน แคนเป็นเครื่องเป่ามีลิ้นเป็นโลหะ เสียงเกิดจากลมผ่านลิ้นโลหะไปตามลำไม้ที่เป็นลูกแคน การเป่าแคนต้องใช้ทั้งเป่าลมเข้าและดูดลมออกด้วย จึงเป่ายากพอสมควรและแคนมีหลายขนาด ถือเป็นเครื่องดนตรีชนิดหนึ่งที่ให้เสียงไพเราะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว สร้างเสียงประสานได้ในตัวเอง บ่งบอกถึงวิถีชีวิตของชาวลุ่มแม่น้ำโขงได้เป็นอย่างดี (ดร.อุทิศ นาคสวัสดิ์) บ้านท่าเรือ ตำบลท่าเรือ อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม เป็นหมู่บ้านที่ยึดอาชีพการผลิตและจำหน่ายเครื่องดนตรีอีสาน ได้แก่ พิณ แคน โหวด โปงลาง เป็นต้นนอกเหนือจากการทำนา การผลิตเครื่องดนตรีนับเป็นอาชีพที่สร้างรายได้ให้กับชาวบ้านในหมู่บ้านจำนวนมาก เราจึงเห็นทุกหลังคาเรือนสามารถทำเครื่องดนตรีได้หลายอย่าง ทุกคนในบ้านจะช่วยกันทำเครื่องดนตรีเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะทำเครื่องเป่าได้แก่ แคน โหวด ปี่ ฯลฯ ในการทำแคนนั้นส่วนประกอบที่สำคัญของแคนคือ “ลิ้นแคน” ลิ้นแคนคือแผ่นทองแดงที่นำเอาเหรียญสตางค์แดงมาหลอมให้ละลายและนำไปตีให้เป็นแท่งแล้วเอามาเข้าเครื่องรีดโดยใช้มือหมุน ลักษณะของเครื่องรีดลิ้นแคนจะคล้ายกับเครื่องรีดปลาหมึก แต่จะมีขนาดใหญ่กว่าและแข็งแรงกว่า โดยการรีดนั้นจะทำการรีดให้บางและยาว

ผู้วิจัยจึงได้มองเห็นปัญหาการใช้ประสบการณ์ในการรีด การใช้เวลาในการรีด การจ้างคนรีด ซึ่งปัญหาที่กล่าวมานี้ คณะผู้วิจัยได้พัฒนาและสร้างเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจ้างคนที่มีประสบการณ์ในการรีดลิ้นแคน ลดหย่อนเวลาในการรีด ซึ่งการรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino มีประภาพการทำงานได้ดีกว่าการรีดแบบธรรมดา

2 วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อการพัฒนาและออกแบบเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

2.3 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาและเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

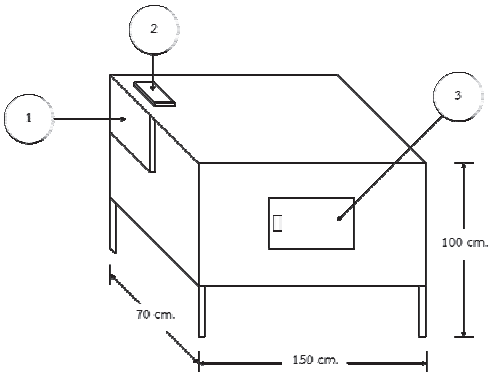
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การพัฒนาและออกแบบโครงสร้างและการทำงานของเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

3.2 ออกแบบและสร้างเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

3.2.1 ประกอบโครงสร้างเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

ใช้เหล็กฉากมีขนาดความหนา 3 มิลลิเมตร เชื่อมเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดความกว้าง 70 เซนติเมตร ความยาว 150 เซนติเมตร ความสูง 100 เซนติเมตร เชื่อมชั้นวาง 2 ชั้น เมื่อเชื่อมโครงเหล็กเสร็จแล้วจึงนำไม้อัดขนาดความหนา 5 มิลลิเมตร มาปิดช่องโหว่ระหว่างโครงเหล็ก

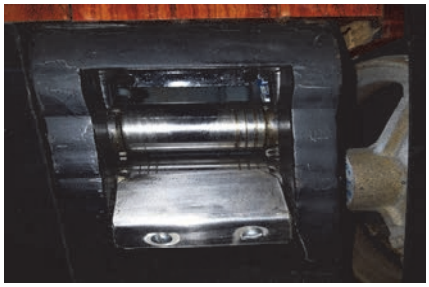


ภาพที่ 1 ส่วนประกอบต่างๆของเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

3.2.2 ติดตั้งเครื่องรีดลิ้นแคนและมอเตอร์

ประกอบโครงสร้างเครื่องรีดลิ้นแคนและมอเตอร์มาติดตั้งโดยวางเครื่องรีดลิ้นแคนอยู่ชั้นบน มอเตอร์อยู่ชั้นล่างและจัดตั้งให้แกนหมุนของเครื่องรีดลิ้นแคนและแกนหมุนของมอเตอร์

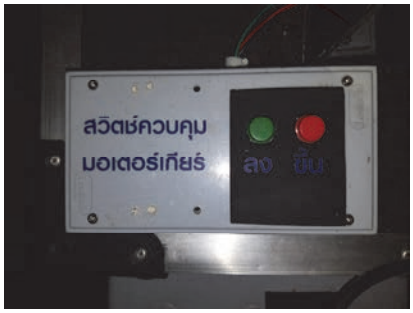
ตรงกัน แล้วนำพูเลย์ขนาด 1 นิ้ว ใส่แกนมอเตอร์ พูเลย์ขนาด 8¾ นิ้ว ใส่แกนเครื่องรีดลิ้นแคน



ภาพที่ 2 ชุดเครื่องรีดลิ้นแคน

3.2.3 ติดตั้งชุดควบคุมมอเตอร์เกียร์

ประกอบการติดตั้งชุดควบคุมมอเตอร์เกียร์โดยใช้กล่องกันน้ำขนาดความกว้าง 20 เซนติเมตร ความยาว 30 เซนติเมตร ความหนา 10.5 เซนติเมตร ใช้บอร์ด Arduino UNO R3 เป็นตัวควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 3 ชุดควบคุมมอเตอร์เกียร์

3.2.4 ติดตั้งชุดควบคุมมอเตอร์

เมื่อติดตั้งชุดควบคุมมอเตอร์เกียร์ โดยใช้กล่องกันน้ำขนาดความกว้าง 12.5 เซนติเมตร ความยาว 25 เซนติเมตร ความหนา 9 เซนติเมตร ต่อวงจรควบคุมมอเตอร์แบบ Start – Stop

ภาพที่ 4 ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

3.2.5 ใส่แผ่นครอบเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

เมื่อประกอบโครงสร้างและติดตั้งชุดควบคุมตามที่ออกแบบไว้เรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการใส่ฝากครอบโดยนำแผ่นอะคริลิคขนาด 3 มิลลิเมตร นำมาตัดเป็นรูปทรงต่างๆตามลักษณะของช่องโหว่เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้

ภาพที่ 5 เครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์Arduino ได้ทำการทดสอบโดย การเริ่มเดินมอเตอร์แบบ Start – Stop การควบคุมการทำงานของมอเตอร์เกียร์และบันทึกผล

ตารางที่ 1 ผลการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์เกียร์

ระดับที่	มอเตอร์เกียร์หมุน 2 วินาที			
	หมุนลง		หมุนขึ้น	
	ทำงาน	ไม่ทำงาน	ทำงาน	ไม่ทำงาน
1	✓	-	✓	-
2	✓	-	✓	-
3	✓	-	✓	-
4	✓	-	✓	-
5	✓	-	✓	-

จากตารางที่ 1 ได้ทำการทดลองการควบคุมมอเตอร์เกียร์ จำนวน 5 ครั้ง โดยกดสวิตช์ (ที่ชุดควบคุมมอเตอร์เกียร์) สีเขียว (ลง) มอเตอร์เกียร์จะหมุนลงเป็นเวลา 2 วินาทีแล้วหยุด เมื่อกดสวิตช์สีแดง (ขึ้น) มอเตอร์จะหมุนขึ้นเป็นเวลา 2 วินาทีแล้วหยุด สรุปได้ว่าประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์เกียร์จากระดับ 1 – 5 สามารถทำงานได้ตามปกติและทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการรีดลิ้นแคนของเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติ

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการรีดลิ้นแคน

ครั้งที่	ก่อนรีด		หลังรีด	
	ความกว้าง (mm)	ความหนา (mm)	ความกว้าง (mm)	ความหนา (mm)
1	6.89	0.68	6.91	0.60
2	6.91	0.60	6.93	0.55
3	6.93	0.55	6.94	0.52
4	6.94	0.52	6.97	0.46
5	6.97	0.46	6.99	0.44
6	6.99	0.44	7.01	0.40
7	7.01	0.40	7.03	0.36
8	7.03	0.36	7.04	0.32
9	7.04	0.32	7.06	0.28
10	7.06	0.28	7.08	0.24
11	7.08	0.24	7.09	0.20
12	7.09	0.20	7.14	0.17
13	7.14	0.17	7.17	0.13

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองรีดลิ้นแคนโดยใช้ทองเหลืองขนาดความกว้าง 6.89 mm. ความหนา 0.68 mm. สรุปได้ว่าต้องรีดลิ้นแคน 13 ครั้ง ถึงจะมีขนาดความกว้าง 8.02 mm. ความหนา 0.13 mm. ซึ่งจะได้ขนาดของลิ้นแคนที่จะนำไปใช้งานได้

4.3 การทดสอบระยะเวลาและการเปรียบเทียมการรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาและเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติ

การทดลองการรีดลิ้นแคน โดยเปรียบเทียบระยะเวลาระหว่างเครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดา และเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

(ก)

(ข)

ภาพที่ 3 ก. เครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดา ข. เครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาและประสิทธิภาพระหว่างเครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดา และเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

เวลา (นาที)	จำนวนลิ้นแคนที่ได้ (ลิ้น)	
	เครื่องรีดลิ้นแคนธรรมดา	เครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino
10	5	7
20	10	14
30	15	21
40	20	28
50	25	35

จากตารางที่ 4 การทดลองพบว่าการรีดลิ้นแคนในเวลา 10 นาที เครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาได้ลิ้นแคนจำนวน 5 ชิ้น เครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้ลิ้นแคนจำนวน 7 ชิ้น การรีดลิ้นแคนในเวลา 20 นาที เครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาได้ลิ้นแคนจำนวน 10 ชิ้น เครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมด้วยอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้ลิ้นแคนจำนวน 14 ชิ้น การรีดลิ้นแคนในเวลา 30 นาที เครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาได้ลิ้นแคนจำนวน 15 ชิ้น เครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมด้วยอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้ลิ้นแคนจำนวน 21 ชิ้น การรีดลิ้นแคนในเวลา 40 นาที เครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาได้ลิ้นแคนจำนวน 20 ชิ้น เครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้ลิ้นแคนจำนวน 28 ชิ้น การรีดลิ้นแคนในเวลา 50 นาที เครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาได้ลิ้นแคนจำนวน 25 ชิ้น เครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้ลิ้นแคนจำนวน 35 ชิ้น

5. สรุปผล

จากผลการดำเนินงานพัฒนาและออกแบบเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arudino ผลการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arudino สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ออกแบบไว้ ผลการทดลองการรีดลิ้นแคนโดยใช้ทองเหลืองขนาดความกว้าง 6.89 mm. ความหนา 0.68 mm. มีการรีดลิ้นแคน 13 ครั้ง จะได้ขนาดความกว้าง 8.02 mm. ความหนา 0.13 mm. ซึ่งเป็นขนาดของลิ้นแคนที่จะนำไปใช้งาน และจากการเปรียบเทียบการทดลองพบว่าการรีดลิ้นแคนแบบธรรมในเวลา 10 - 50 นาที ได้รีดลิ้นแคนจำนวน 25 ลิ้น และเครื่องรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วย Arudino ในเวลา 10 - 50 นาที ได้รีดลิ้นแคนจำนวน 35 ลิ้น

ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพในการรีดลิ้นแคนควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arudino มีประสิทธิภาพกว่าเครื่องรีดลิ้นแคนแบบธรรมดาและสามารถแก้ไขปัญหาในเรื่องของเวลาและการจ้างคนที่มีประสบการณ์มารีดลิ้นแคนได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม สนับสนุนงบประประมาณนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ไชยชาญ หินเกิด. เครื่องกลไฟฟ้า 2. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย -ญี่ปุ่น). 2553.

[2] ธวัชชัย อัตถวิบูลย์กุล. การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า. นนทบุรี : เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์. 2548.

[3] เอกชัย มะการ. เรียนรู้เข้าใจใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล **AVR** ด้วย **Arduino** กรุงเทพฯ **:** บริษัท อีทีที จำกัด**.** 2552.