สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการวิจัย

ระบบจัดเก็บวัสดุคงคลังอัตโนมัติ

AUTOMATION SYSTEM FOR PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT

หัวหน้าโครงการ ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH
TS
161
ส7237

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 84520
วัน,เดือน,ปี 13 ต.ค. 2551

b 11495459

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานสรุป

โครงการวิจัย
ระบบจัดเก็บวัสดุคงคลังอัตโนมัติ
AUTOMATION SYSTEM FOR PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT

หัวหน้าโครงการ ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ ระบบจัดเก็บวัสดุคงคลังอัตโนมัติ

ผู้รับผิดชอบโครงการ ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล หัวหน้าโครงการวิจัย

วัตถุประสงค์โครงงานวิจัย

3.1 เพื่อออกแบบและสร้างระบบจัดเก็บวัสดุคงคลังที่ช่วยในกระบวนการผลิต

3.2 เพื่อลดปัญหาการผิดพลาดจากการปฏิบัติงานด้วยคน

3.3 เพื่อนำเอาหลักการทำงานของกลไกการเคลื่อนที่และการสั่งการของเครื่องไปประยุกต์ใช้ในงานรูปแบบอื่นๆ ได้

คุณสมบัติและรายละเอียดการทำงานของชิ้นงานในโครงการวิจัย

ในระบบงานอุตสาหกรรมปัจจุบันนี้ จะมีการใช้พนักงานทำงานเกี่ยวกับการบริหารและจัดการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ซึ่งปัญหาและความผิดพลาดในการทำงานนั้น เช่น การหยิบวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบตามจำนวนที่ต้องการ การหยิบวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ตรงตามความต้องการ รวมถึงการผิดพลาดจากการตรวจเช็ควัสดุคงคลัง ซึ่งเป็นที่มาของปัญหาการขาดแคลนวัสดุในการทำงานได้ ดังนั้นแนวทางการแก้ปัญหาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการสร้างแขนกลขึ้นมาจัดการวัสดุอุปกรณ์แทนคนซึ่งจะทำให้งานที่ได้มีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถใช้หลักการการทำงานของกลไกการเคลื่อนที่และการสั่งการของเครื่องไปประยุกต์ใช้กับงานรูปแบบอื่น ๆ ได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อมีระบบในการจำแนกชิ้นส่วนในการผลิตได้อย่างดีประสิทธิภาพ
2. สามารถลดเวลาและความผิดพลาดในการจัดการกับวัสดุคงคลัง
3. เข้าใจการควบคุมการทำงานระหว่าง ฮาร์ดแวร์ กับ ซอฟแวร์
4. สามารถนำหลักการการทำงานของระบบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและออกแบบด้าน ฮาร์ดแวร์ และซอฟแวร์ของระบบอัตโนมัติทางด้านอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการดำเนินงาน

การวางแผนการดำเนินการ

แผนการดำเนินงานประกอบด้วย 11 ขั้นตอน ได้แก่

1. วางแผนการทำงาน
2. ทำการคำนวณและออกแบบ
3. ปรับปรุงแก้ไขในจุดที่บกพร่อง
4. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับวงจรควบคุม
5. วางแผนการสร้างฮาร์ดแวร์
6. วางแผนสร้างวงจรควบคุม
7. ทำการสร้างฮาร์ดแวร์
8. ทำการสร้างวงจรควบคุม
9. ทำการเขียนโปรแกรม
10. ทำการทดสอบการทำงาน
11. สรุปและจัดทำปริญญานิพนธ์

งานวิจัยชิ้นนี้ได้แบ่งการออกแบบออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนฮาร์ดแวร์ ทำการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบจัดเก็บวัสดุคงคลังขึ้นมาที่มีขนาด 650 x 340 x 750 มิลลิเมตร และมีขอบเขตในการเคลื่อนที่ในแนวแกน X = 490 มิลลิเมตร , Y = 165 มิลลิเมตร , Z = 450 มิลลิเมตร

2. ส่วนวงจรไฟฟ้าชุดควบคุมและการอินเตอร์เฟส ใช้ L297 เพื่อขยายจำนวนของสัญญาณเอาต์พุต และ L298N เป็นตัวไดร์ฟเพื่อให้มีกระแสไฟเพิ่มขึ้นแล้วส่งกับสเตปปิ้งมอเตอร์ มีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานและมีการเชื่อมต่อระหว่าง Hardware กับ Software โดยใช้พอร์ตขนาน

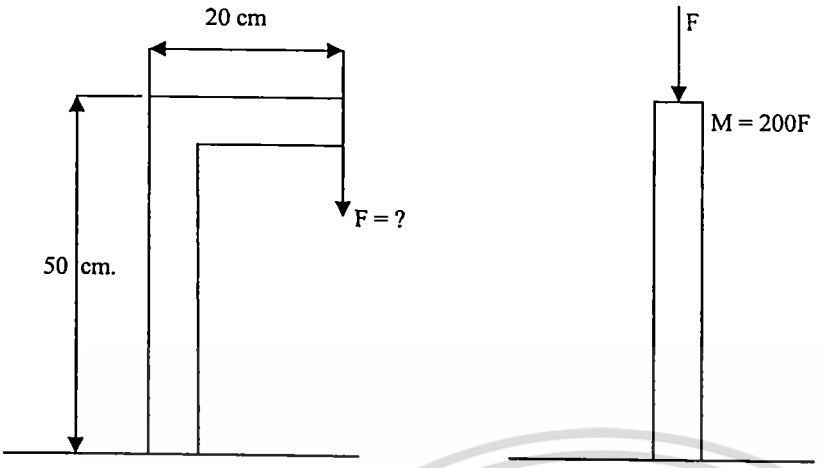
3. ส่วนโปรแกรมควบคุมการทำงาน ทำการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic เพื่อเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบจัดเก็บวัสดุคงคลัง โดยผ่านการรับ – ส่งข้อมูลและในการจัดการกับวัสดุคงคลังแต่จะไม่มีการกล่าวถึงการคำนวณหาจำนวนของวัสดุคงคลัง

ออกแบบและคำนวณหาขนาดของเสา

เสามีลักษณะเป็นท่อนตรงและรับแรงกดในแนวแกน ถ้าแรงมีค่าไม่มากนักเสาที่เรียวยาวก็ยังคงอยู่ในสภาพที่ตรงได้ แต่ถ้าแรงเพิ่มขึ้นถึงค่าหนึ่ง เสาดังกล่าวก็อาจจะเกิดการโก่งงอขึ้น (Bucking) แรงที่ทำให้เกิดการโก่งงอนี้เรียกว่าแรงวิกฤติ (Critical Load) ความเค้นที่เกิดที่เสาขณะที่จะเริ่มโก่งวออาจจะต่ำกว่าคามเค้นใช้งานก็ได้ อย่างไรก็ตามเมื่อเกิดการโก่งงอขึ้นแล้ว ชิ้นงานนั้นก็ไม่สามารถที่จะทำหน้าที่ได้ตามต้องการ ฉะนั้นการออกแบจึงอาจจะจำกัดแรงที่ทำให้เกิดการโก่งงอแทนที่จะจำกัดความเค้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนวณหาแรงที่เสารับได้ด้วยทฤษฎีความเค้นผสมและทำการเขียน Free Boby Diagram



$$\frac{\sigma_y}{N} = \sigma_M + \sigma_F \qquad (3.1)$$

$$\sigma_M = \frac{Mr}{I} \quad ; \quad I = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$\sigma_F = \alpha\frac{F}{A}$$

คำนวณหาค่า Slenderness Ratio

เมื่อ L = 500 mm. แทนในสมการที่ (2.5)

L_e = 250 mm.

แทนค่าลงในสมการที่ (2.1)

จะได้ Slenderness Ratio = $\frac{250}{3}$

= 83.33

เนื่องจากค่า Slenderness Ratio มีค่าน้อยกว่า 115 จึงใช้สูตรของจอห์นสัน

จากภาคผนวกตารางที่ ผก.1 ที่ AISI 1060 ได้ $\sigma_y = 68KSI = 468.86N/mm^2$

จากภาคผนวกตารางที่ ผก.6 จะได้ $E = 207\ N/m^2 = 207 \times 10^5\ N/mm^2$

และให้ N = 3.5 แทนค่าลงในสมการที่ (3.1)

F = 112.2298 N

F = 11.44 Kg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากมี 2 เสาจึงรับแรงได้ = 11.4 X 2 = 22.88 Kg

ออกแบบและคำนวณหาขนาดของเกลียวส่งกำลัง

สกรูส่งกำลัง (Power Screws) เป็นชิ้นส่วนที่ใช้ในเครื่องจักรกลเพื่อเปลี่ยนการหมุนเป็นการเลื่อน ดังนั้นจึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สกรูเลื่อน (Translation Screws) นอกจากจะใช้เปลี่ยนการหมุนเป็นการเลื่อนแล้ว สกรูส่งกำลังยังใช้ในการยกน้ำหนักที่ตัวสกรูรับอีกด้วย ตัวอย่างของสกรูส่งกำลังที่ใช้ในเครื่องจักรกลต่าง ๆ ได้แก่ แม่แรง (Screw Jack) สำหรับยกน้ำหนัก สกรูเพรส (Screw Press) สำหรับใช้กดชิ้นงานให้มีรูปร่างตามต้องการ

คำนวณหามุมฮีลิกซ์หรือมุมหลีด

เมื่อ L_e = 1.75 มม. , d_m = 10.863 มม. (ค่า d_m มาจากการเปิดหนังสือตารางงานโลหะที่เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 12 มม)

แทนค่าในสมการที่ (2.12)

จะได้ $$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{1.75}{34.12}\right)$$

$$\alpha = 2.936^{\circ}$$

คำนวณหาโมเมนต์บิด

จากตารางที่ 2.7 จะได้ $f_s = 0.2$

และเกลียวเป็นมุมสี่เหลี่ยมคางหมูจึงมีมุม $= 15^{\circ}$

แทนค่าในสมการที่ (2.16)

จะได้ $T_R = 312.3$ N.mm

คำนวณหาว่าเมื่อหยุดนิ่งอยู่กับที่แล้วเกลียวจะไม่ไหลลงมาโดยใช้การล็อคด้วยตนเอง

แทนค่าในสมการที่ (2.18)

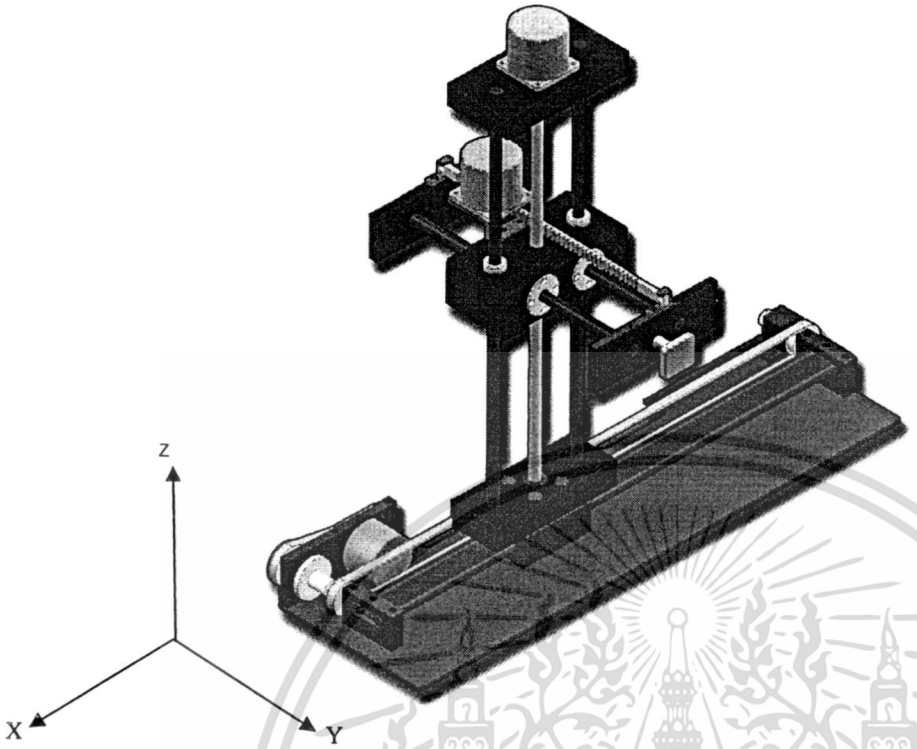
จะได้ $0.154 > 0$

ดังนั้นจากที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0 จึงสามารถล็อคด้วยตนเองได้

ออกแบบระบบอัตโนมัติ

การออกแบบระบบอัตโนมัติให้มีการเคลื่อนที่ได้ทั้ง 3 แนวแกน โดยจะให้ทุกแนวแกนเคลื่อนที่เป็นแบบเส้นตรงและมีการใช้ต้นกำลังจากสเต็ปปิ้งมอเตอร์ทั้งหมด 3 ตัว โดยในแนวแกน X จะส่งกำลังด้วยสายพาน แนวแกน Y จะส่งกำลังด้วยสกรูส่งกำลังและแนวแกน Z จะส่งกำลังด้วยเฟืองสะพานดังรูปที่ 1

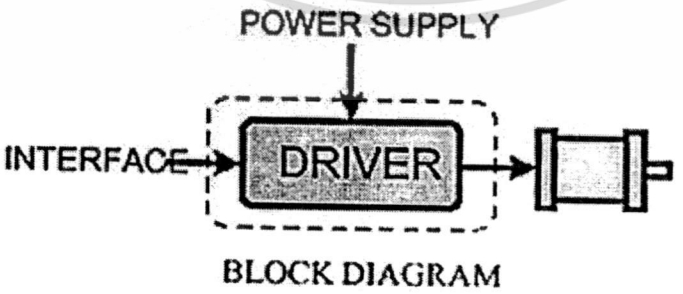
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 แสดงการออกแบบระบบอัตโนมัติ

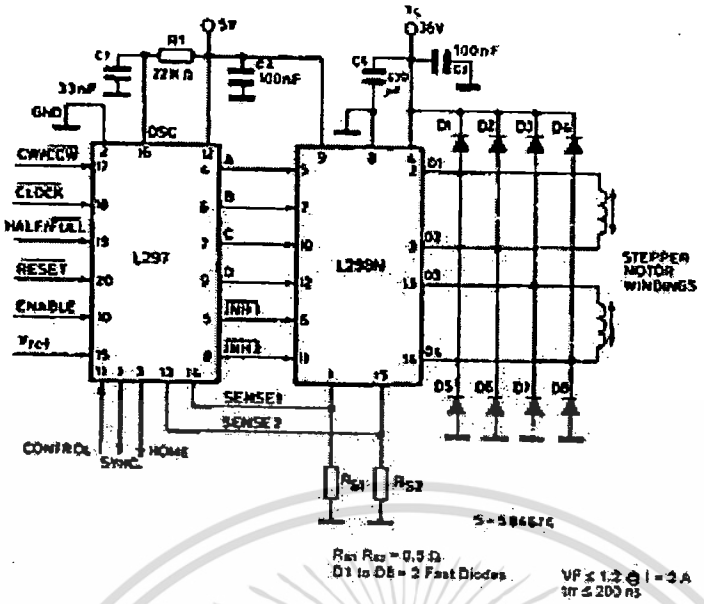
ออกแบบวงจรอินเตอร์เฟส

ขั้นตอนการดำเนินงานด้านวงจรและส่วนอินเตอร์เฟส ดังรูปที่ 2 การสั่งงานสเต็ปปิ้งมอเตอร์ของชุดเคลื่อนที่แต่ละแกนให้เคลื่อนที่ ต้องมีวงจรสำหรับควบคุมในที่นี้ใช้วงจรสำเร็จรูป IC L297 กับ IC L2603 โดยรายละเอียดของวงจรแสดงในรูปที่ 3 โดยส่งสัญญาณจากคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตขนานไปยังวงจรสำหรับไฟเลี้ยง วงจรหรือพาวเวอร์ซัพพลายจะใช้หม้อแปลงลดแรงดัน แปลงไฟกระแสสลับ 220 โวลต์ ให้กลายเป็นไฟกระแสตรง 5 โวลต์ และส่วนไฟเลี้ยงสเต็ปปิ้งมอเตอร์ใช้หม้อแปลงกระแสตรง 12 โวลต์ กำลังเพื่อขับมอเตอร์ทั้ง 3 ตัว



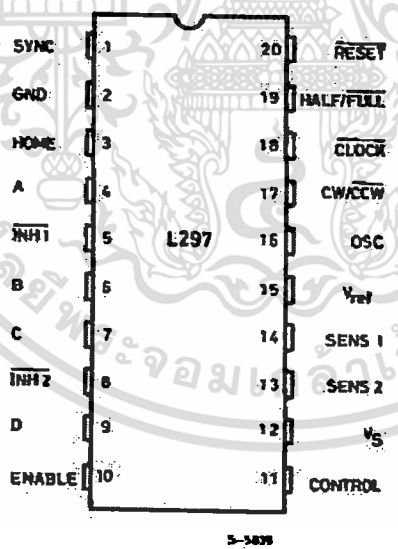
รูปที่ 2 แสดงการควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 แสดงรายละเอียดของวงจรควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์

วงจรสเต็ปปิ้งมอเตอร์ มีรายละเอียดของวงจรดังรูปที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยชิปไอซีและอุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์ ต่างๆ แต่ละขาของชิปไอซีทำหน้าที่ต่างกัน โดยเราจะส่งสัญญาณจากคอมพิวเตอร์ไปควบคุมที่ขาไอซี ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 4 แสดงรายละเอียดของขาข้อมูลของ IC L297

- Enable เป็นขาสำหรับสเต็ปปิ้งมอเตอร์พร้อมเริ่มงาน
- Half / Full เป็นขาสำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ว่าเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาล์ฟสเต็ป หรือฟูลสเต็ป
- Clock เป็นขาสำหรับป้อนพัลซ์ให้แก่สเต็ปปิ้งมอเตอร์ เมื่อป้อนพัลซ์ไป 1 พัลซ์สเต็ปปิ้งมอเตอร์จะเคลื่อนที่ไป 1 เสต็ป

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- CW / CCW เป็นขาสำหรับควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ว่าจะเคลื่อนที่แบบทวนเข็มนาฬิกาหรือตามเข็มนาฬิกา

ส่วนการต่อขาของพอร์ตขนานทั้งหมด 8 ขาที่จะใช้ควบคุมขา CW/CCW เพื่อการทำทิศทางการเคลื่อนที่ของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ว่าจะเคลื่อนที่แบบทวนเข็มนาฬิกาและใช้ควบคุมขา Clock สำหรับป้อนพัลซ์ให้แก่สเต็ปปิ้งมอเตอร์ เมื่อป้อนพัลซ์ไป 1 พัลซ์สเตปปิ้งมอเตอร์จะเคลื่อนที่ไป 1 สเต็ป มีการต่อขาข้อมูลทั้ง 8 ขาดังนี้

Pin 2 ส่งสัญญาณ Pulse ให้สเต็ปปิ้งมอเตอร์ X หมุน

Pin 3 ควบคุมการหมุนตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาของมอเตอร์ X คือซ้ายหรือขวา

Pin 4 ส่งสัญญาณ Pulse ให้สเต็ปปิ้งมอเตอร์ X หมุน

Pin 5 ควบคุมการหมุนตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาของมอเตอร์ X คือซ้ายหรือขวา

Pin 6 ส่งสัญญาณ Pulse ให้สเต็ปปิ้งมอเตอร์ X หมุน

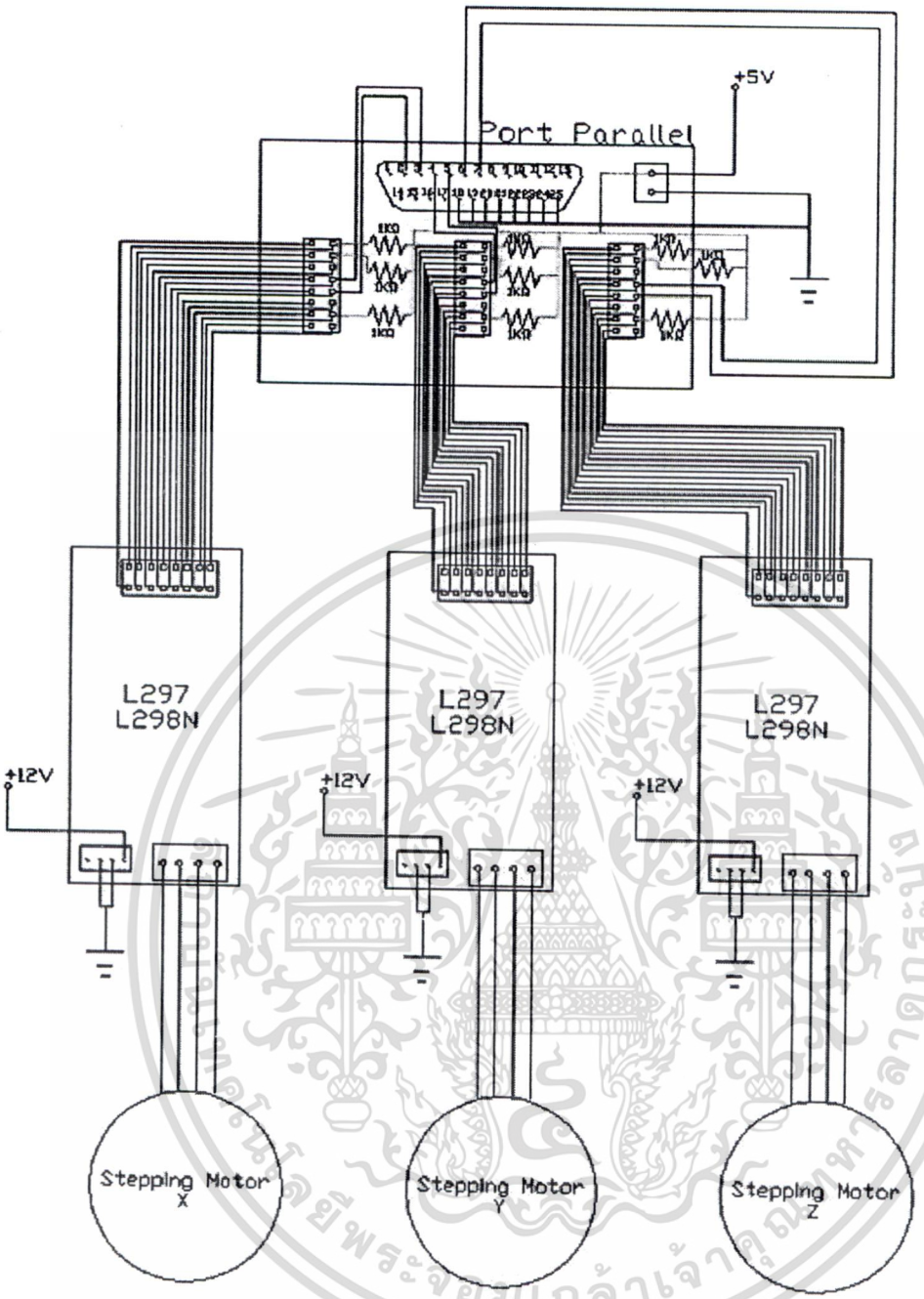
Pin 7 ควบคุมการหมุนตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาของมอเตอร์ X คือซ้ายหรือขวา

การออกแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติ

ในการออกแบบวงจรไฟฟ้าเป็นการต่อวงจรที่ต้องนำทุกๆ ส่วนเข้ามารวมกัน โดยจะประกอบด้วยชุดวงจรแยกสัญญาณจะทำการรับสัญญาณจากพอร์ตขนานและแยกส่งไปยังวงจรขยายสัญญาณ L297 และ L298N จะทำหน้าที่ขยายสัญญาณไปยังสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยทั้งหมดจะแสดงไว้ดังรูปที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



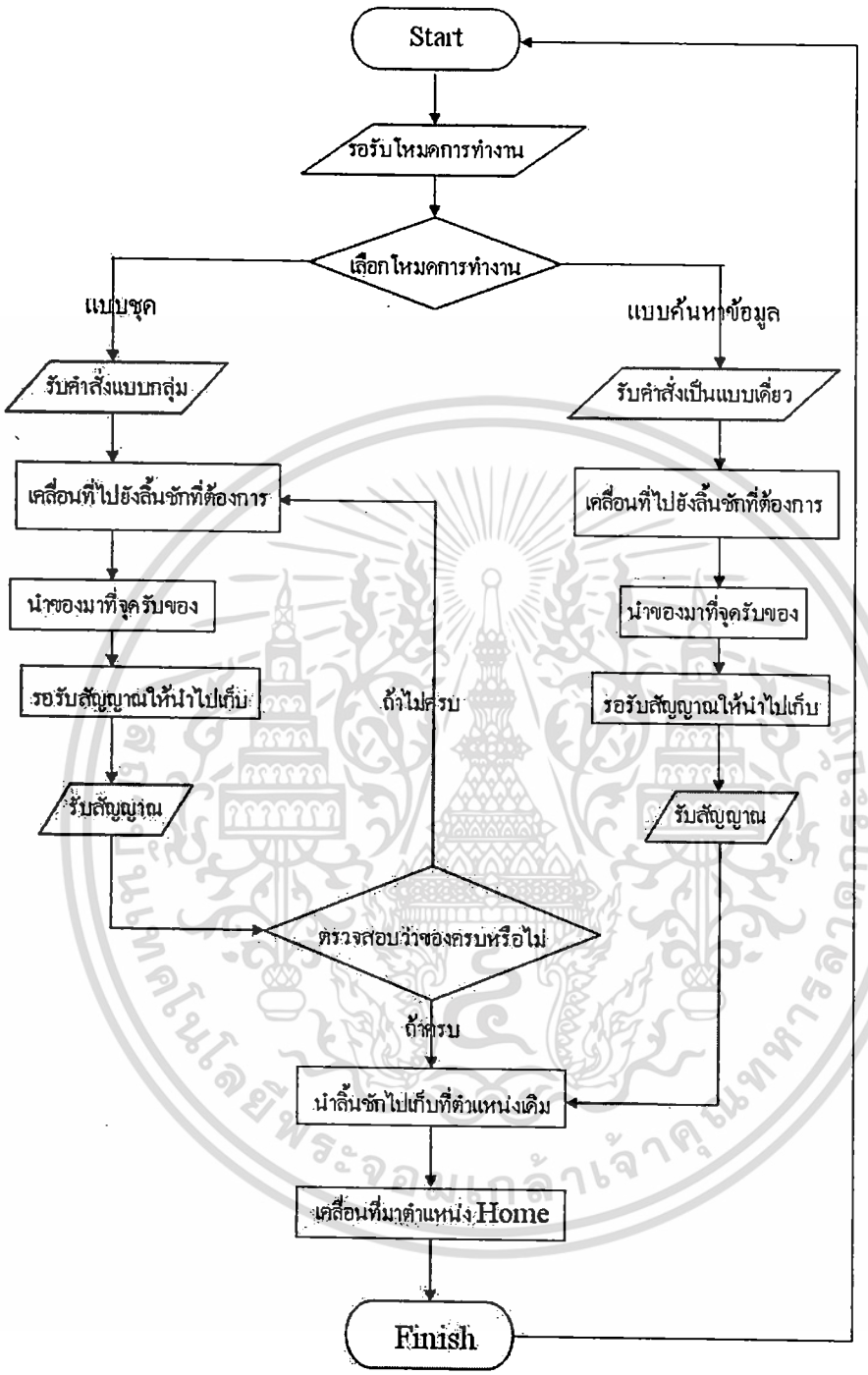
รูปที่ 5 แสดงวงจรไฟฟ้าเพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติ

การออกแบบซอฟแวร์ควบคุม

รายละเอียดการทำงานในการออกแบบและสร้างซอฟท์แวร์ควบคุมของระบบอัตโนมัติเพื่อช่วยในกระบวนการผลิตและจัดเก็บวัสดุคงคลังมีรายละเอียดดังรูปที่ 6

84520
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟลว์ชาร์ตการทำงาน



รูปที่ 6 แสดงโฟลว์ชาร์ตของโปรแกรมระบบอัตโนมัติเพื่อช่วยในกระบวนการผลิตรายละเอียดการทำงาน

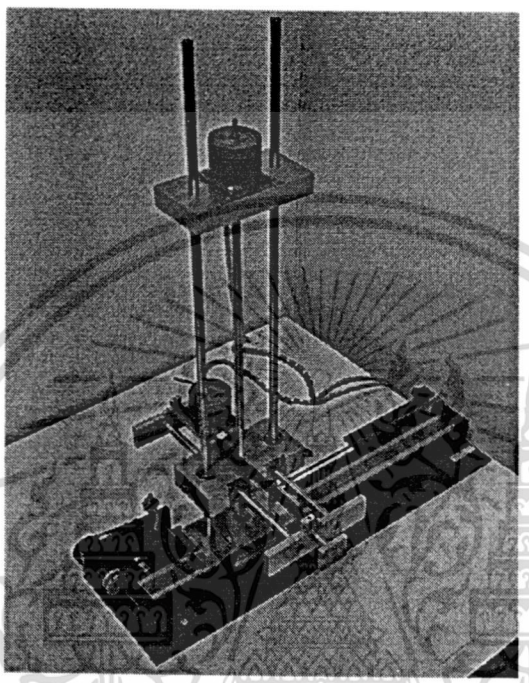
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการดำเนินงาน

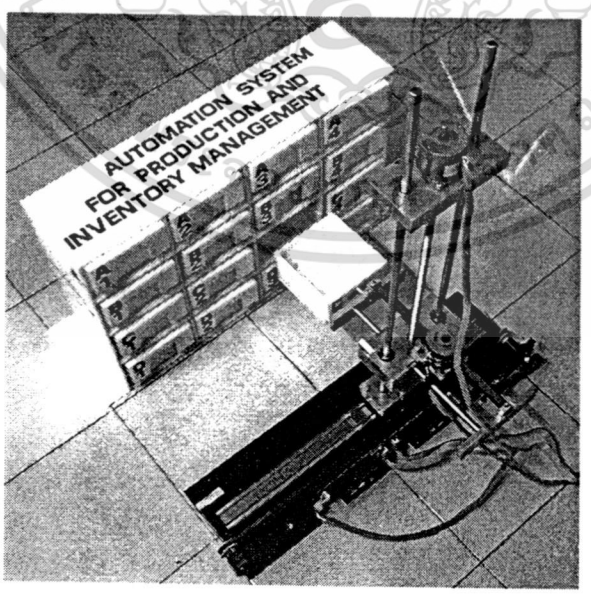
ผลการดำเนินงานด้านฮาร์ดแวร์

จากการดำเนินงานศึกษาและเก็บข้อมูลต่างๆออกแบบและสร้างชุดเคลื่อนที่มีรายละเอียดต่อไปนี้

- ขอบเขตการทำงานของแกน X เท่ากับ 490 มิลลิเมตร ใช้สเต็ปปิ้งมอเตอร์เป็นต้นกำลังและใช้สายพานทามมิ่งเป็นตัวส่งกำลัง แกน Y เท่ากับ 165 มิลลิเมตร ใช้สเต็ปปิ้งมอเตอร์เป็นต้นกำลังและใช้เฟืองสะพานเป็นตัวส่ง กำลัง และแกน Z เท่ากับ 450 มิลลิเมตร ใช้สเต็ปปิ้งมอเตอร์เป็นต้นกำลังและใช้เกลียวเป็นตัวส่งกำลัง

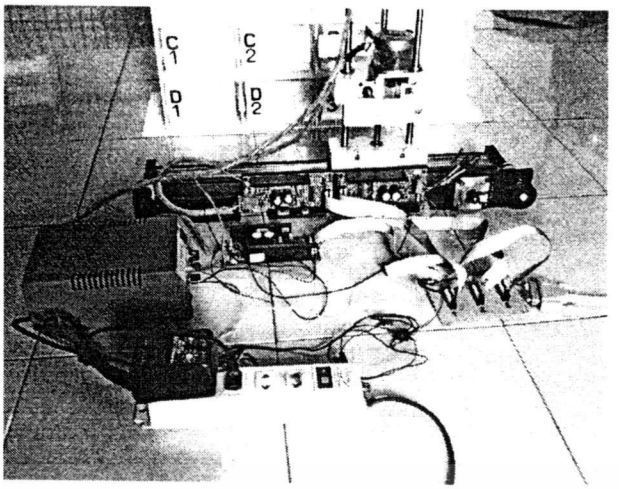


รูปที่ 7 ระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง



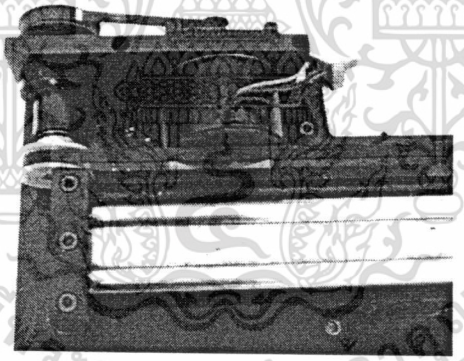
รูปที่ 8 ลักษณะการการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลังและลิ้นชัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 ลักษณะการต่อวงจรที่ใช้ในการควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์

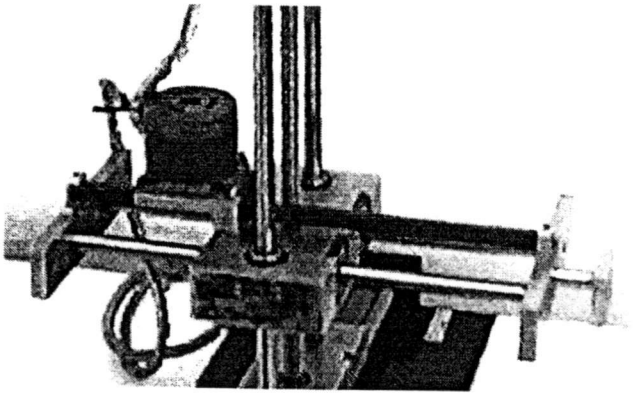
จากรูปที่ 7 **รูปที่** 8 และ**รูปที่** 9 แสดงให้เห็นการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัด เก็บวัสดุคงคลังและ**ลิ้นชัก**โดยที่มีการออกแบบลักษณะการจับที่เป็นตะขอ เพื่อให้สัมพันธ์กันลิ้นชักและแขนจับพร้อมกับชุดเชื่อม ต่อวงจร**ที่ใช้ในการ**ควบคุมมอเตอร์โดยใช้วงจรสำเร็จรูป L297 และ L298N โดยที่ L297 และ L298N หนึ่งตัวจะใช้ในการขับมอเตอร์**หนึ่งตัว**ที่เห็นเป็นวงจรที่ใช้ในการขับมอเตอร์ทั้งหมด 3 ตัว คือ แกน X แกน Y และ แกน Z



รูปที่ 10 ระบบส่งกำลังและต้นกำลังของแกน X

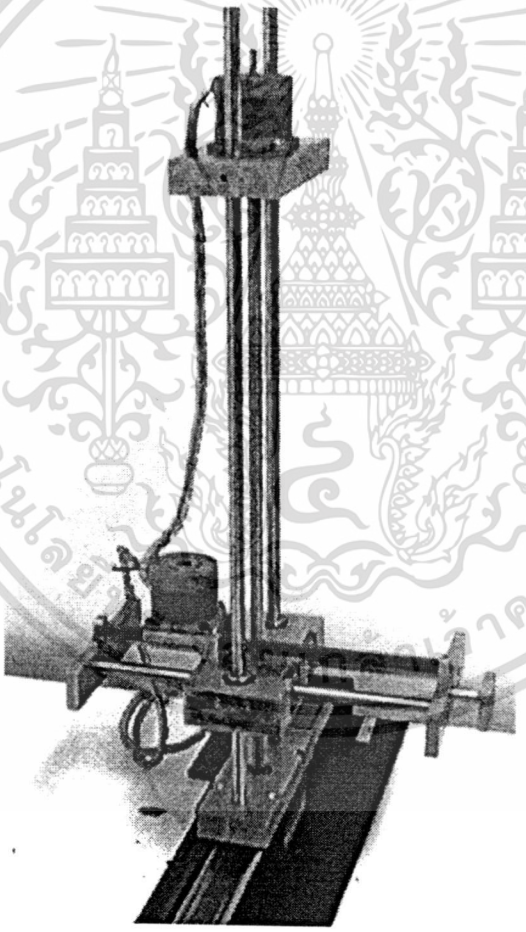
จากรูปที่ 10 จะเห็นได้ว่าระบบส่งกำลังของแกน X เป็นการส่งกำลังโดยใช้สายพานทามมิ่ง ซึ่งสามารถเปลี่ยนร่องสายพาน**ที่มีขนาดต่างกันเพื่อใช้**ในการทดรอบ และการเคลื่อนที่จะแตกต่างจากแกน Y และ แกน Z

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11 ระบบส่งกำลังและต้นกำลังของแกน Y

จากรูปที่ 11 จะเห็นได้ว่าระบบส่งกำลังของแกน X เป็นการส่งกำลังโดยใช้เฟืองสะพาน ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้เร็ว และสามารถรับน้ำหนักได้มาก



รูปที่ 12 ระบบส่งกำลังและต้นกำลังของแกน Z

จากรูปที่ 12 จะเห็นได้ว่าระบบส่งกำลังของแกน Z เป็นการส่งกำลังโดยใช้เกลียว ซึ่งการเคลื่อนที่โดยใช้เกลียวจะเคลื่อนที่ให้ความแม่นยำกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

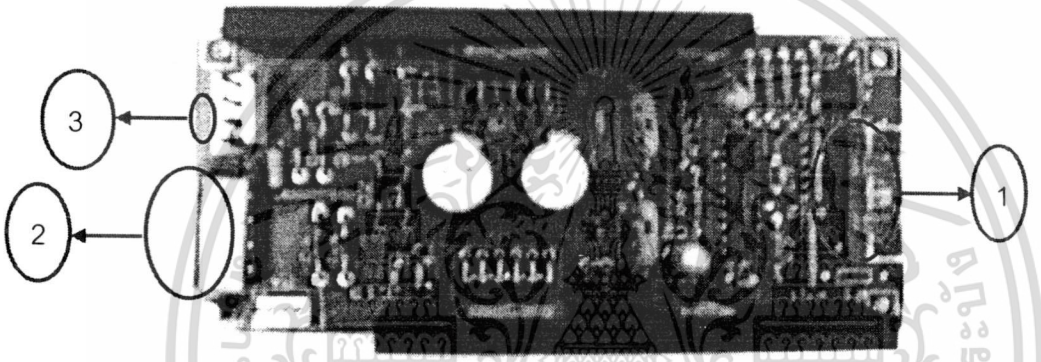
4.2 ผลการดำเนินงานด้านวงจรและส่วนวงจรอินเตอร์เฟส

4.2.1 วงจรอินเตอร์เฟส

คือวงจรที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลังกับคอมพิวเตอร์โดยการเชื่อม ต่อเป็นการเชื่อมต่อทางพอร์ตขนาน ซึ่งเป็นชุดการรับค่าของขาข้อมูลของพอร์ตขนานโดยเมื่อกำหนดสิ่งที่ต้อง การหาแล้วโปรแกรมจะทำการวิเคราะห์และส่งข้อมูลมายังวงจรอินเตอร์เฟสของแต่ละแกนที่ทำการควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์ เพื่อให้วงจรควบคุมสั่งงานสเต็ปปิ้งมอเตอร์ให้เป็นไปตามข้อมูลที่ป้อนเข้าไปในโปรแกรมต่อไป

4.2.2 วงจรที่ใช้ในการควบคุม

รูปที่ 12 เป็นวงจรรูปของไอซี L297 และ L298N ที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์โดยรับสัญญาณการควบคุมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ทางพอร์ตขนานผ่านวงจรอินเตอร์เฟสเป็นวงจรควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์ทั้ง 3 ตัว คือต้องมีวงจรควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์ทั้งหมด 3 ชุดด้วยกันเพื่อทำการควบคุมการหมุนของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ให้หมุนไปตามตำแหน่งที่ต้องการนั้นก็เพื่อการควบคุมการเคลื่อนที่ของระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลังนั่นเอง



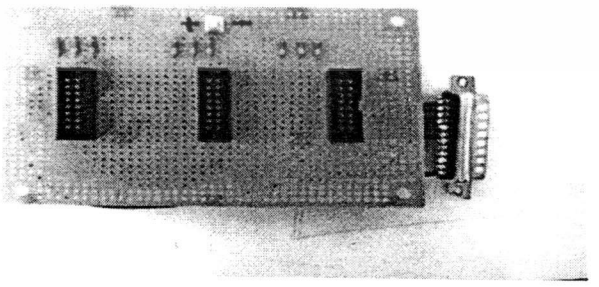
รูปที่ 13 แสดงวงจรควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์

การต่อสายในวงจรควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์

1 = ใช้สายแพต่อไปยังชุดแยกสัญญาณ

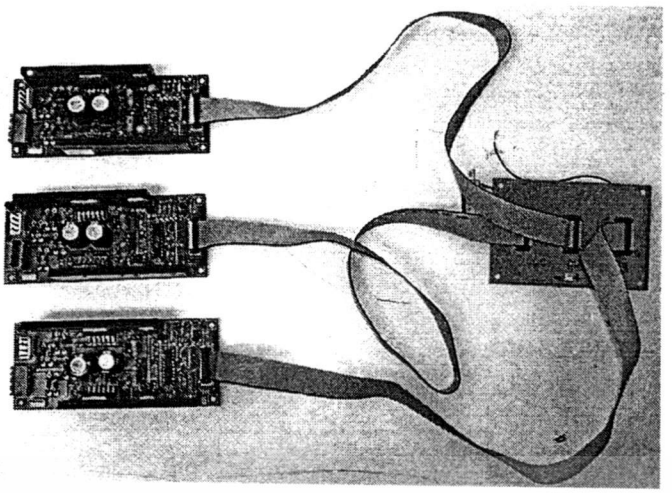
2 = ใช้ต่อไปยังสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3 = ต่อไฟจากแหล่งจ่าย DC 12 V



รูปที่ 14 แสดงแผงวงจรแยกสัญญาณ

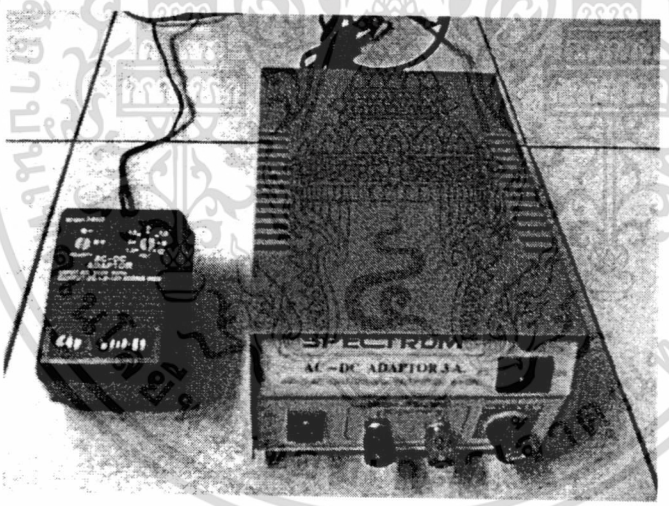
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 15 แสดงรูปวงจรที่ใช้แยกสัญญาณของ L297 และ L298N

จากรูปที่ 15 เป็นรูปวงจรที่ใช้แยกสัญญาณจากพอร์ตขนานที่รับสัญญาณจากคอมพิวเตอร์มายัง L297 และ L298N โดยที่ L297 และ L298N จะจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังสเต็ปปิ้งมอเตอร์เพื่อให้มอเตอร์เคลื่อนที่ตามลำดับ

4.2.3 หม้อแปลงไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ กระแสสลับ ให้เป็น 12 และ 5 โวลต์ กระแสตรง

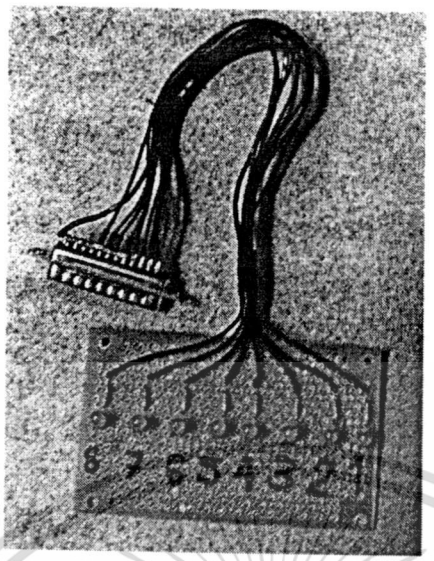


รูปที่ 16 หม้อแปลงไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ กระแสสลับ ให้เป็น 12 และ 5 โวลต์ กระแสตรง

จากรูปที่ 16 หม้อแปลงตัวขวามือคือหม้อแปลงที่แปลงกระแสไฟฟ้าจาก 220 โวลต์กระแสสลับให้เป็น 12 โวลต์ กระแสตรง โดยที่หมอแปลงตัวนี้จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ และหม้อแปลงตัวซ้ายมือคือหม้อแปลงที่แปลงกระแสไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ กระแสสลับให้เป็น 5 โวลต์ กระแสตรงโดยที่หมอแปลงตัวนี้จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรสำเร็จรูป L297 และ L298N ที่ใช้ในการควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์

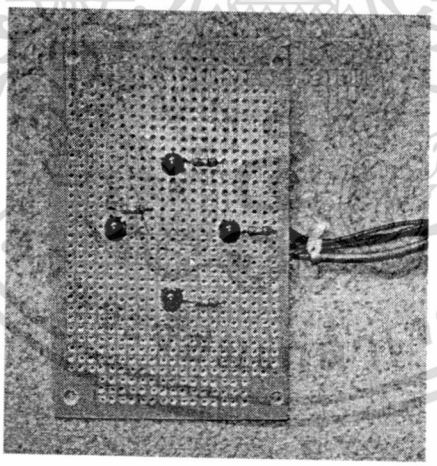
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 การทดสอบการจ่ายสัญญาณ



รูปที่ 17 แสดงวงจรทดสอบการจ่ายสัญญาณจากพอร์ตขนาน

จากรูปที่ 17 จะเป็นการทดสอบพอร์ตขนาน หลังจากการต่อวงจรแล้วจะทำการสั่งเอาท์พุตออกทางพอร์ตขนาน โดยที่หลอด LED จะติดตามที่ได้สั่งไว้ ซึ่งจะสั่งการด้วยโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อสั่งออกเอาท์พุตทางพอร์ตขนานโดยเฉพาะ



รูปที่ 18 แสดงวงจรทดสอบการจ่ายสัญญาณเพื่อเข้าสเต็ปปิ้งมอเตอร์

จากรูปที่ 18 จะเป็นการทดสอบวงจรขยายสัญญาณก่อนเข้าสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยที่หลอด LED จะเป็นไฟแสดงผลการจ่ายสัญญาณเพื่อเป็นการทดสอบการขยายสัญญาณของ L297 และ L298N หลอด LED จะติดเพื่อแสดงการหมุนของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยจะมีไฟติดหมุนตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกา ซึ่งไฟที่ติดจะแสดงการทำงานคล้ายกับการจ่ายสัญญาณไฟของสเต็ปปิ้งมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการดำเนินงานด้านซอฟแวร์ที่ควบคุมระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง

ในส่วนของการดำเนินงานทางด้านซอฟแวร์จะประกอบไปด้วย การศึกษาและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการสั่งงานชุดเคลื่อนที่ของระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง สำหรับการพัฒนาและสร้างโปรแกรมซอฟแวร์นี้ใช้โปรแกรมวิชัวล์เบสิก6 (Visual Basic 6) สร้างและพัฒนาขึ้นมา

4.3.1 รายละเอียดของโปรแกรม

4.3.1.1 <u>ส่วนแสดงเมนูหลักการเข้าสู่โปรแกรม</u>

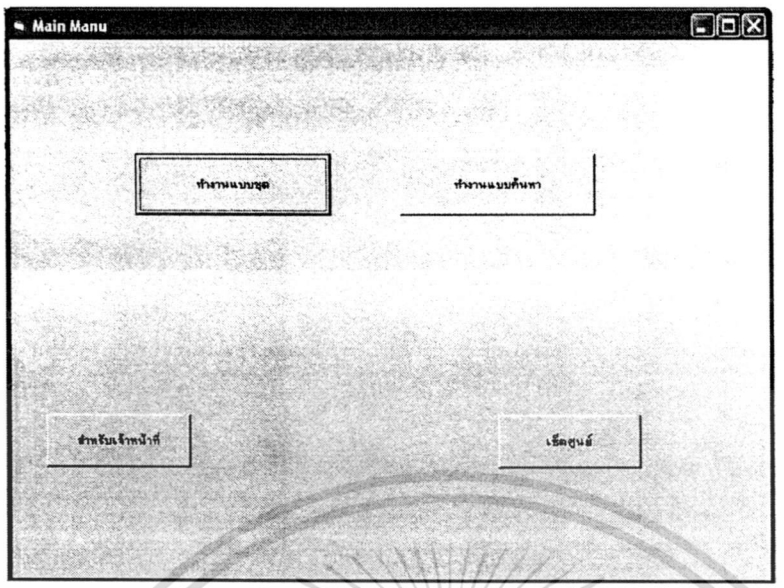
หลังจากนั้นได้ทำการออกแบบและสร้างวงจรควบคุมการเคลื่อนที่ของระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง ขั้นตอนต่อมาเป็นการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง ใช้สำหรับควบคุมหรือสั่งงานให้สเต็ปปิ้งมอเตอร์ของชุดเคลื่อนที่ในแต่ละแกนเคลื่อนที่ โดยในที่นี้ประกอบด้วยชุดเคลื่อนที่ 3 แกน คือ แกน X , แกน Y ,แกน Z โปรแกรมวิชัวล์เบสิกเข้ามาช่วยในการสั่งเอาท์พุตผ่านทางพอร์ตขนานเพื่อให้ระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลังเคลื่อนที่โดยมีลักษณะ ดังรูปที่ 19

รูป 19 แสดงภาพการเข้าสู่โปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ

4.3.1.2 <u>ส่วนแสดงเมนูทางเลือก</u>

หลังจากเข้าเมนูหลักแล้วจะพบกับเมนูทางเลือกเพื่อจะเข้าไปสู่ขั้นตอนการทำงานต่อไป โดยจะมี 2 ทางเลือกคือ การทำงานแบบชุด และ แบบค้นหา ดังรูปที่ 20

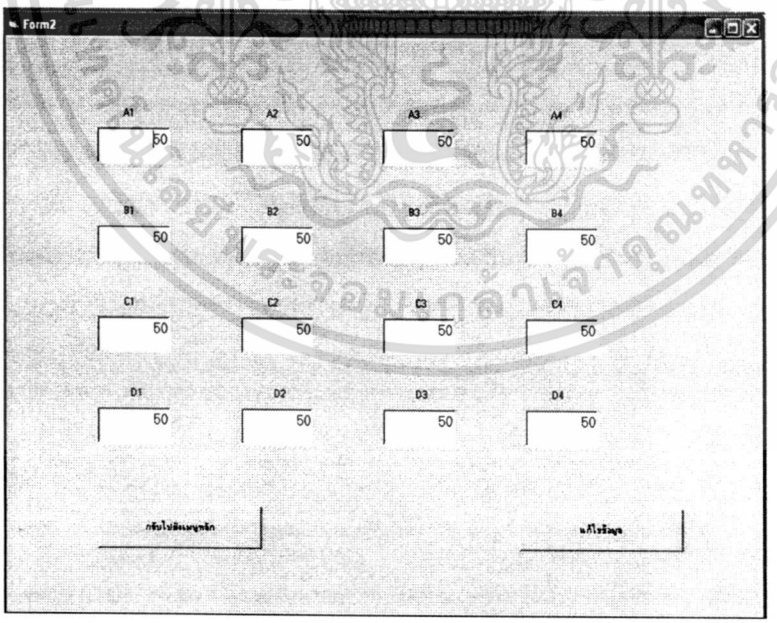
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 20 ภาพแสดงเมนูทางเลือก

4.3.1.3 <u>ส่วนแสดงที่บอกปริมาณของวัสดุคงคลัง</u>

ซึ่งเจ้าหน้าที่จะสามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลของจำนวนวัสดุคงคลังได้โดยผ่านทางตัวเลือกที่ชื่อว่า สำหรับเจ้าหน้าที่ ซึ่งจะมีรหัสผ่านเพื่อป้องกันการเข้าไปปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลของวัสดุคงคลังโดยพนักงานทั่วไป ดังรูปที่ 21 เมื่อเจ้าหน้าที่ทำการปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลแล้วเลือกที่ตัวเลือก แก้ไขข้อมูลโปรแกรมจะทำการบันทึกเก็บไว้ในฐานข้อมูล

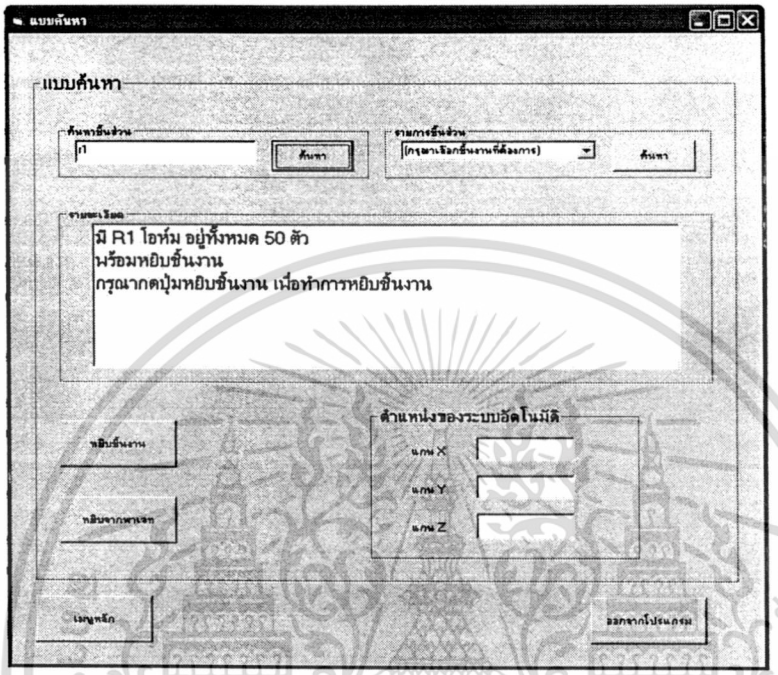


รูปที่ 21 ภาพแสดงปริมาณของวัสดุคงคลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.4 <u>ส่วนแสดงเมนูระบบค้นหา</u>

เมื่อผู้ใช้เลือกแบบค้นหาโดยในหน้าต่างนี้จะมีช่องให้ใส่ชื่อของชิ้นส่วนที่ต้องการและเมื่อกรอกชื่อชิ้นส่วนลงไป ตัวโปรแกรมจะแจ้งให้ทราบว่ามีวัสดุที่ต้องการหรือไม่ ถ้ามีจะมีจำนวนเท่าไร จากนั้นให้ผู้ใช้เลือกที่ตัวเลือกที่ชื่อว่า หยิบชิ้นงาน แล้วจะมีหน้าต่างเพื่อจะให้ผู้ใช้ระบุจำนวนชิ้นที่ต้องการ ดังรูปที่ 22

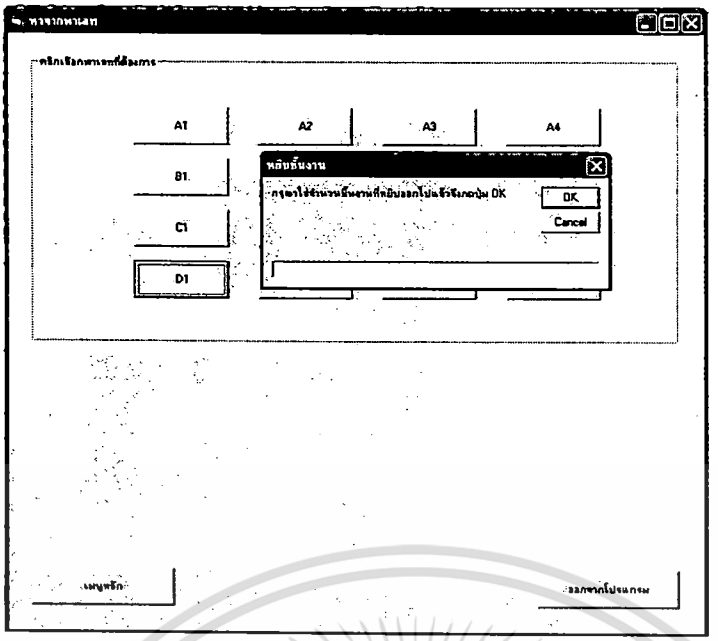


รูปที่ 22 แสดงเมนูระบบค้นหา

4.3.1.5 <u>ส่วนแสดงเมนูการหาชิ้นงานจากลิ้นชัก</u>

ถ้าผู้ใช้ทราบว่าชิ้นส่วนนั้นอยู่ที่ลิ้นชักที่เท่าไร ก็สามารถเลือกที่ตัวเลือกที่มีชื่อว่าหยิบจากลิ้นชัก โปรแกรมจะแสดงหมายเลขของลิ้นชัก เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดเองว่าต้องการวัสดุจากลิ้นชักหมายเลขอะไร หลักจากที่ผู้ใช้เลือกแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างที่ชื่อว่า หยิบชิ้นงาน ให้ผู้ใช้ใส่จำนวนวัสดุที่ต้องการ เพื่อโปรแกรมจะได้บันทึกจำนวนที่หยิบออกไปดังรูปที่ 23

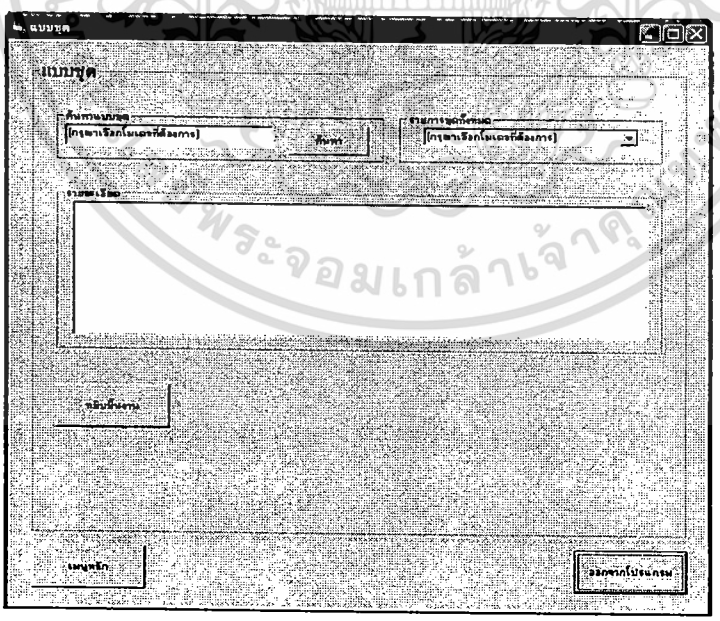
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 23 แสดงเมนูการหาชิ้นงานจากลิ้นชัก

4.3.1.6 <u>ส่วนแสดงเมนูชิ้นงานแบบชุด</u>

เมื่อผู้ใช้เลือกแบบชุด โดยหน้าต่างแบบชุดจะคล้ายกับหน้าต่างแบบค้นหา แต่หลักการทำงานแบบชุดจะทำการเลือกเป็นแบบชุด คือจะทำการหยิบลิ้นชักทีละหลายลิ้นชักต่อเนื่องกัน เมื่อทำการกรอกชื่อชุดวัสดุที่ต้องการแล้ว ดังรูปที่ 24 จากนั้นให้ผู้ใช้เลือกที่ตัวเลือกที่ชื่อว่า หยิบชิ้นงาน ระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลังจะเคลื่อนที่ไปหยิบลิ้นชักที่อยู่ในชุดที่ต้องการ เช่น ชุดที่ 1 จะมีวัสดุที่ลิ้นชักที่ A1 , B4 , C3 , D2 เป็นต้น

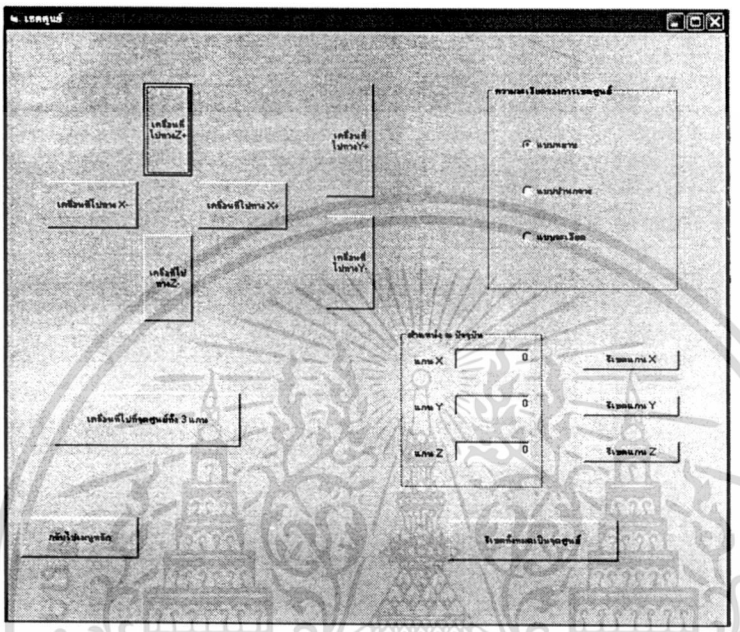


รูปที่ 24 แสดงเมนูชิ้นงานแบบชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.7 <u>ส่วนแสดงเมนูตั้งศูนย์ของระบบอัตโนมัติ</u>

ในกรณีที่ระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลังเกิดปัญหาขึ้น เช่น เกิดการขัดข้องทางไฟฟ้า เครื่องคอมพิวเตอร์เกิดการขัดข้อง จึงจำเป็นที่จะต้องทำการตั้งศูนย์ใหม่ โดยหน้าต่างนี้จะมีการตั้งศูนย์ในแกน X , Y และ Z ซึ่งปรับความละเอียดในการเคลื่อนที่ของการตั้งศูนย์และในกล่องข้อความจะแสดงจำนวนความถี่ในการส่งสัญญาณเอาท์ พุต ให้กับสเต็ปปิ้งมอเตอร์ว่าอยู่ตำแหน่งที่เท่าไร เมื่อเคลื่อนที่ทั้ง 3 แกน มายังตำแหน่งที่ต้องการจะเซตศูนย์ แล้วคลิกที่ปุ่มรีเซต ในแต่ละแกนหรือรีเซตทั้งหมดเป็นจุดศูนย์ก็ได้ แสดงดังรูปที่ 25

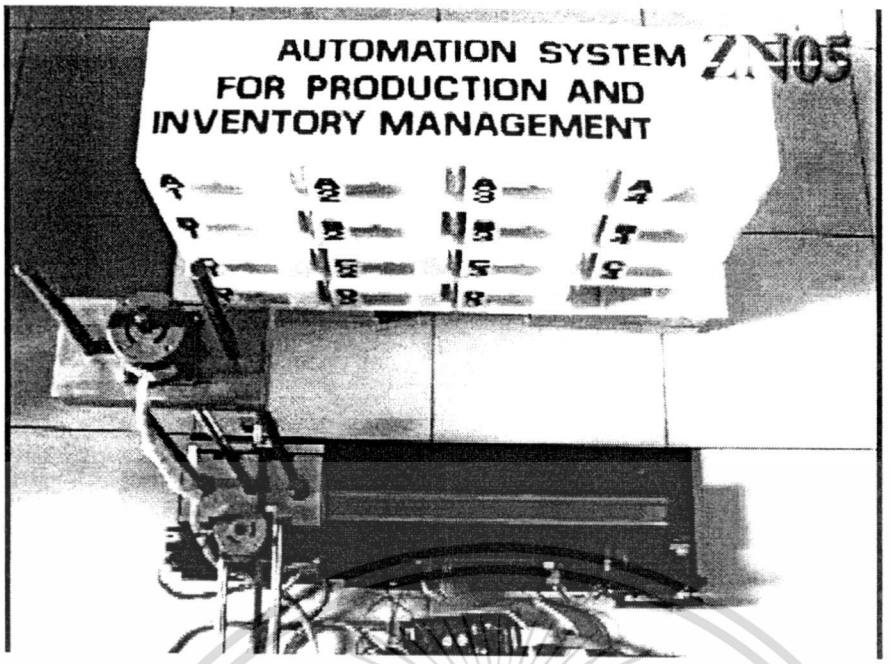


รูปที่ 25 แสดงเมนูตั้งศูนย์ของระบบอัตโนมัติ

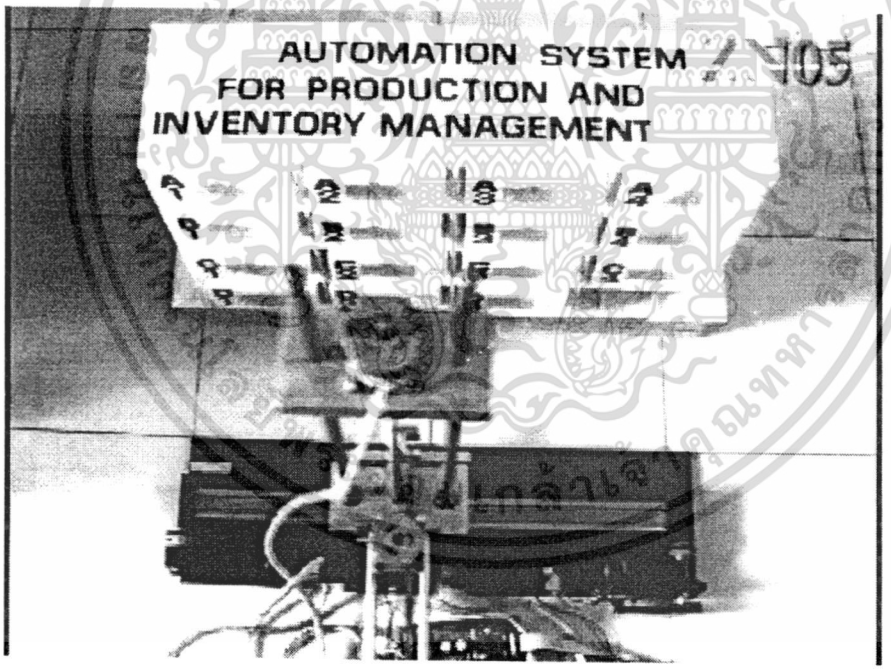
4.4 ผลการทำงานของระบบอัตโนมัติ

ในส่วนนี้จะเป็นตัวอย่างการสั่งการให้ระบบอัตโนมัติเคลื่อนที่ไปยังลิ้นชักที่ต้องการ โดยใช้โปรแกรมที่ได้ทำการเขียนไว้ ซึ่งในที่นี้ได้สั่งให้มีการเคลื่อนที่ไปยังลิ้นชัก C3 เพื่อหยิบชิ้นงานออกมาที่ตำแหน่งเริ่มต้น (Origin) ในรูปที่ 26 ซึ่งจะเป็นระบบอัตโนมัติก่อนการเคลื่อนที่ ส่วนขั้นตอนของการหยิบลิ้นชักจะมีการเคลื่อนที่ไปยังลิ้นชักโดยเคลื่อนที่ทีละแนวแกนดังรูปที่ 27, 28 และ 29 ตามลำดับ หลังจากนั้นจะเป็นการหยิบลิ้นชักออกมาเพื่อเตรียมที่จะเคลื่อนที่ไปยังจุดเริ่มต้น (Origin) ดังรูปที่ 30 ต่อมาระบบอัตโนมัติจะเคลื่อนที่เพื่อหยิบลิ้นชัก C3 ไปยังจุดเริ่มต้นดังรูปที่ 31 ส่วนในรูปที่ 32 จะเป็นการหยุดรอการหยิบชิ้นงานที่ต้องการออกจากลิ้นชัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

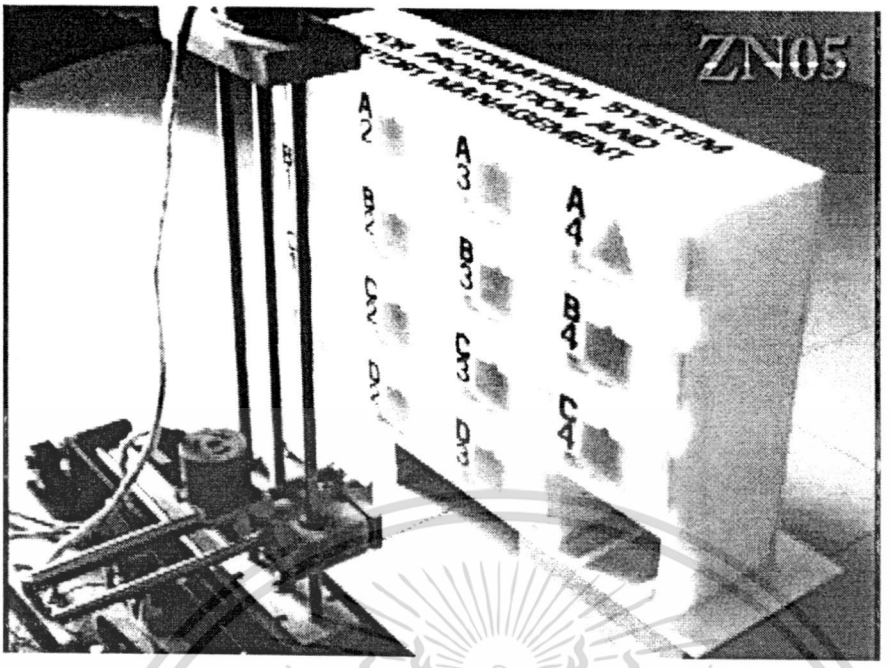


รูปที่ 26 แสดงรูประบบอัตโนมัติก่อนเคลื่อนที่

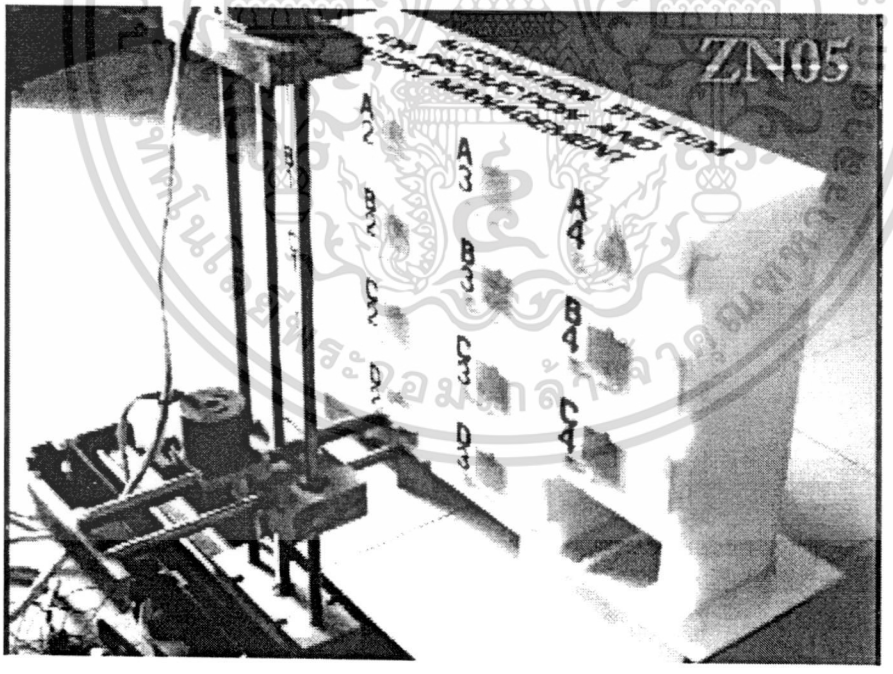


รูปที่ 27 แสดงรูประบบอัตโนมัติกำลังเคลื่อนที่ในแนวแกน X ไปยังลิ้นชัก C3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

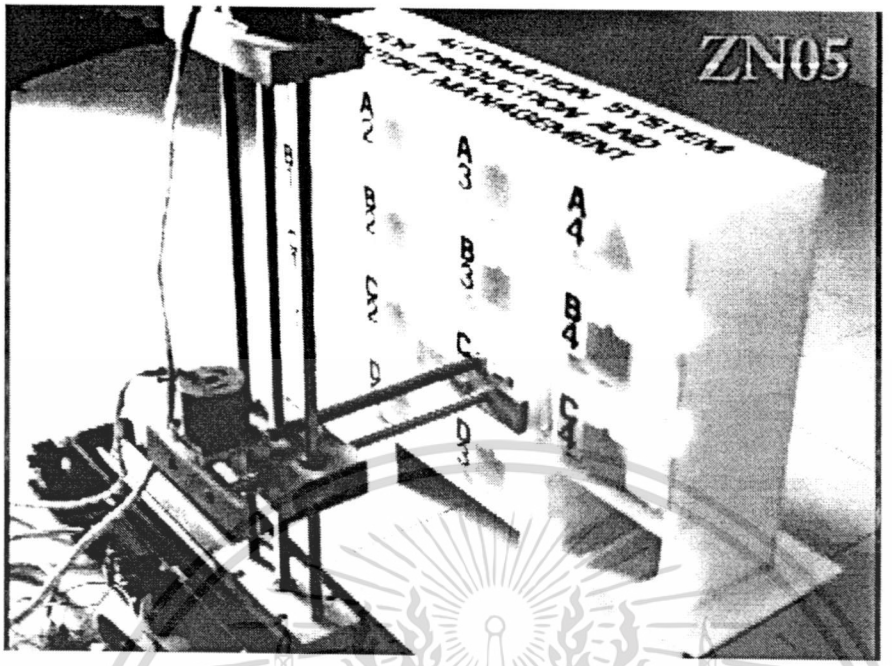


รูปที่ 28 แสดงระบบอัตโนมัติกำลังเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ไปยังลิ้นชัก C3

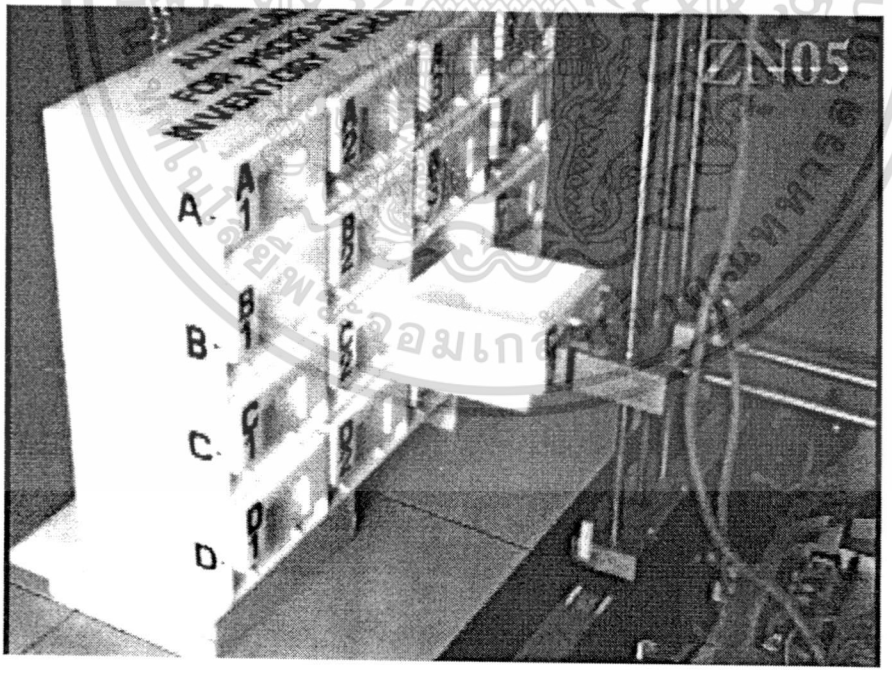


รูปที่ 29 แสดงระบบอัตโนมัติกำลังเคลื่อนที่ในแนวแกน Y ไปยังลิ้นชัก C3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

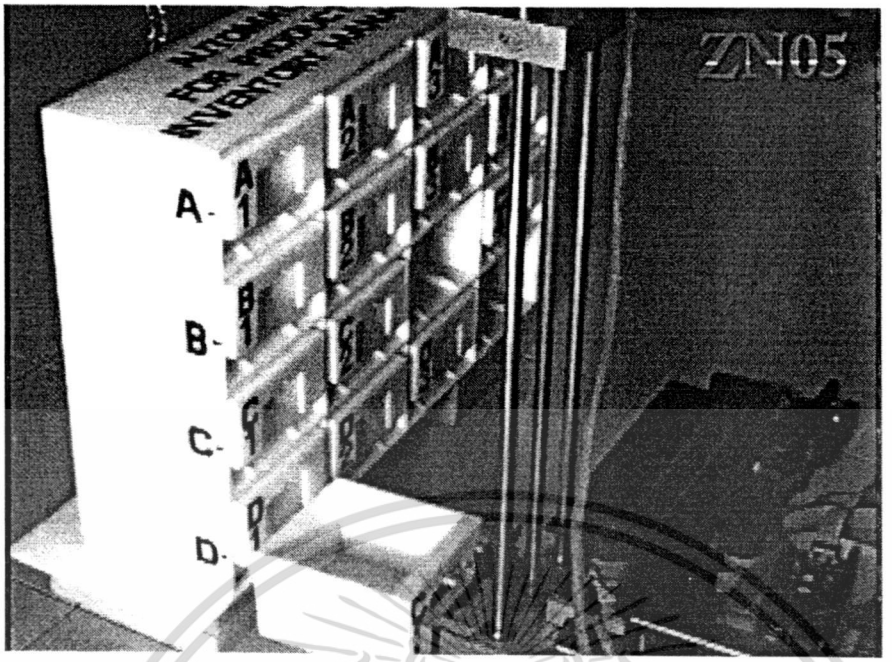


รูปที่ 30 แสดงระบบอัตโนมัติกำลังทำการหยิบลิ้นชักออกมา



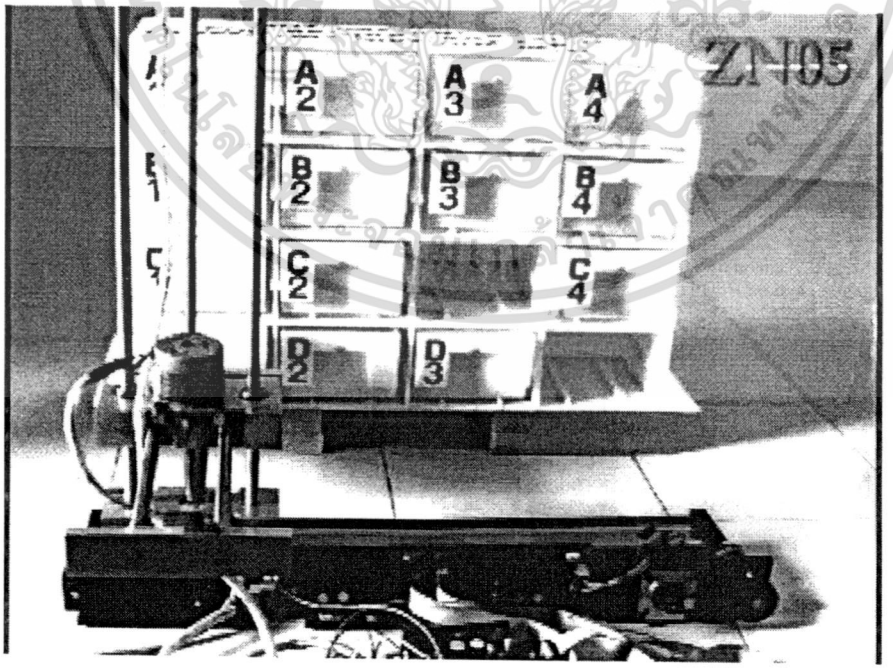
รูปที่ 31 แสดงระบบอัตโนมัติกำลังเคลื่อนที่ในแนวแกน X เพื่อหยิบลิ้นชัก C3 ไปยังจุดเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



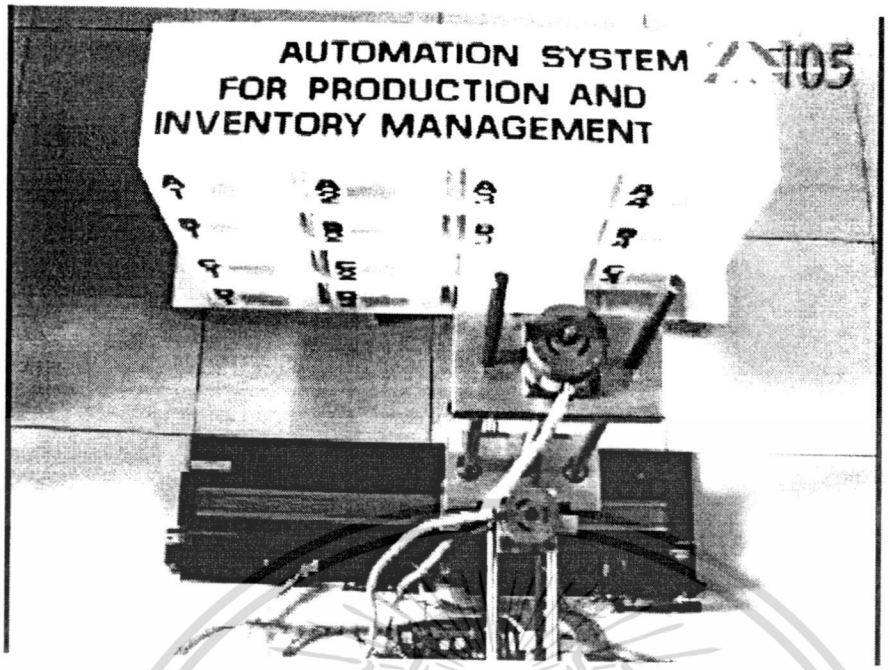
รูปที่ 32 แสดงระบบอัตโนมัติหยุดรอการหยิบชิ้นงานที่ต้องการออกจากลิ้นชัก

ต่อไปจะเป็นการนำลิ้นชัก C3 กลับไปเก็บยังตำแหน่งที่ทำการหยิบมา โดยรูปที่ 33 และ 34 ตามลำดับระบบอัตโนมัติกำลังเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ทำการหยิบลิ้นชักออกมา เพื่อนำลิ้นชักกลับไปเก็บ หลังจากนั้นจะเป็นการวางลิ้นชักในช่องของมันดังรูปที่ 35 ส่วนในรูปที่ 36 จะเป็นการเคลื่อนที่ของระบบอัตโนมัติกลับยังจุดเริ่มต้น และรอรับคำสั่งถัดมาที่จะสั่งต่อไปดังรูปที่ 37

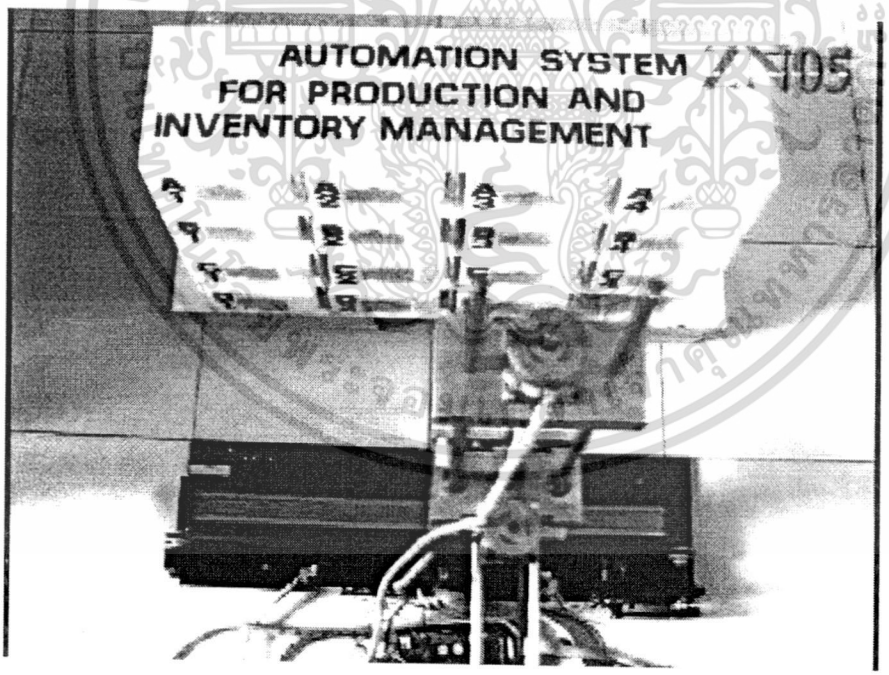


รูปที่ 33 แสดงระบบอัตโนมัติกำลังเคลื่อนที่ในแนวแกน Z เพื่อนำลิ้นชักกลับไปเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

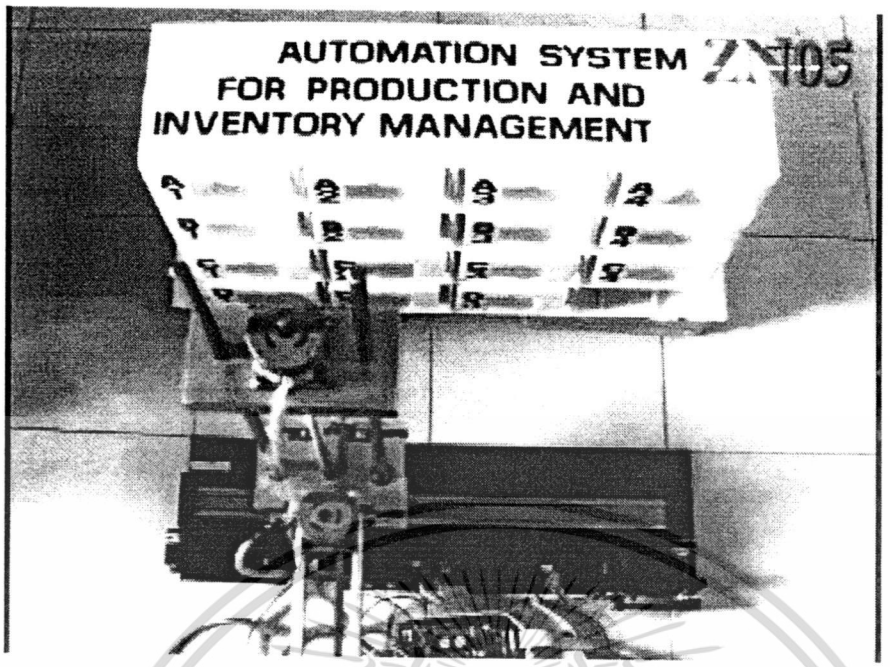


รูปที่ 34 แสดงระบบอัตโนมัติกำลังเคลื่อนที่นำลิ้นชักกลับไปเก็บ

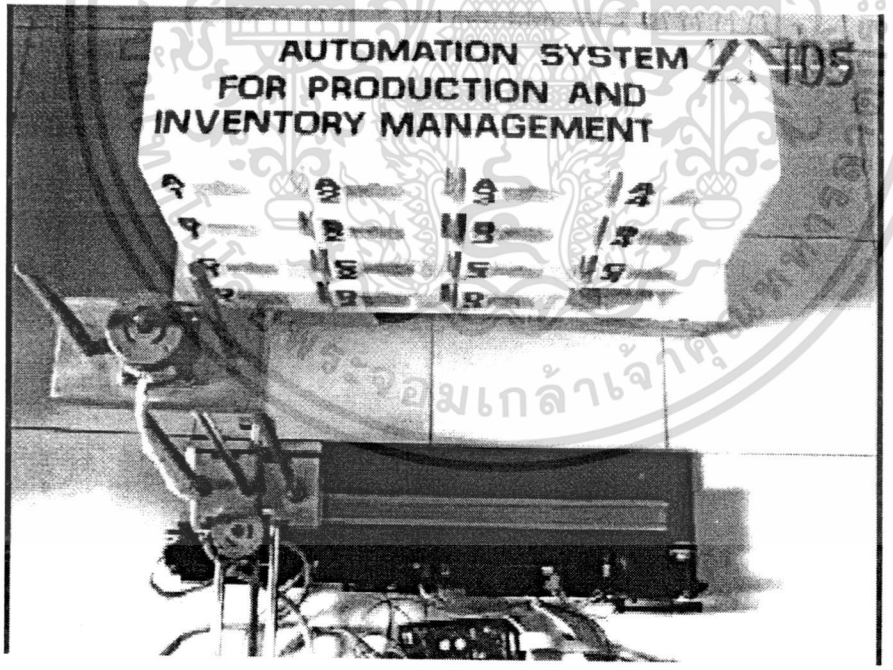


รูปที่ 35 แสดงระบบอัตโนมัติเคลื่อนที่วางลิ้นชักเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 36 แสดงระบบอัตโนมัติกำลังเคลื่อนที่กลับไปยังจุดเริ่มต้น



รูปที่ 37 แสดงระบบอัตโนมัติหยุดรอคำสั่งเพื่อทำงานถัดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ระบบอัตโนมัติเพื่อช่วยในการจัดเก็บวัสดุคงคลังมีความสามารถในการเคลื่อนที่ทั้งหมด3แนวแกนด้วยกันคือX , Y และ Z ซึ่งทั้ง3แนวแกนนี้สามารถเคลื่อนที่ได้โดยใช้แรงขับจากสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยสเต็บปิ้งมอเตอร์นั้นจะทำงานก็ต่อเมื่อได้รับกระแสไฟฟ้าจากตัวขยายสัญญาณที่มีชื่อว่า L297 และ L298N ซึ่งตัวขยายสัญญาณดังกล่าวจะได้รับการจ่ายสัญญาณจากพอร์ตขนานและการจ่ายสัญญาณนั้นจะต้องอาศัยโปรแกรมวิชัวล์เบสิกเข้ามาช่วยในการประมวลผลและตัดสินใจเพื่อจ่ายสัญญาณออกมาที่ตัวขยายสัญญาณต่อไป จากหลักการทำงานดังกล่าวทำให้เราสามารถกำหนด การเคลื่อนที่ได้อย่างเป็นอิสระต่อกันของแต่ละแนวแกนเพื่อให้แขนของระบบไปยังพิกัดที่เราต้องการได้ โดยการทำงานของระบบสามารถเคลื่อนที่ไปที่ๆ เรากำหนดดังนี้คือ ระบบจะมีการคำสั่งจากผู้ควบว่าต้องการวัสดุหรืออุปกรณ์ชนิดไหนจากนั้นโปรแกรมจะเป็นตัวตัดสินใจว่าจะต้องสั่งการให้แขนของระบบไปที่พิกัดหรือลิ้นชักช่องใดโดยจะมีการถามความต้องการของผู้ควบคุมว่าต้องการจำนวนเท่าไร ต่อมาโปรแกรมจะบอกว่ามีหรือไม่และถ้ามีจะมียอดเท่าไร เมื่อแขนของระบบไปหยิบของมาที่จุดรับของเรียบร้อยแล้วผู้ควบคุมเครื่องสามารถหยิบของจากจุดส่งของพร้อมทั้งสั่งให้แขนของเครื่องกลับไปที่ตำแหน่งเดิมเพื่อรอการสั่งการครั้งต่อไป สำหรับการปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลของจำนวนวัสดุอุปกรณ์นั้นโปรแกรมจะถูกออกแบบมาให้มีระบบป้องกันด้วยรหัสเพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูลของผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการแก้ไขข้อมูลของวัสดุอุปกรณ์ และในกรณีที่ระบบมีการทำงานผิดพลาดเช่าไฟฟ้าดับหรือมีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่ของแขนจนส่งผลกระทบต่อการเคลื่อนที่ไปยังพิกัดผิดพลาด ผู้ควบคุมสามารถสั่งการให้เครื่องไปที่ตำแหน่งพร้อมใช้ได้ทางโปรแกรมได้ด้วยตนเอง

จากการทดลองทำงานของระบบโดยการสั่งให้ระบบทำงานจริง จึงสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขปัญหาได้ดังนี้

<u>ปัญหาด้านฮาร์ดแวร์</u>

- เครื่องมีการเคลื่อนที่ที่ไม่เสถียรเนื่องจากแรงเสียดทาน จึงทำให้เกิดการผิดพลาด ของพิกัดในแต่ละแนวแกน (X,Y,Z)
- การเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ใช้เกลียวที่มีความละเอียด (ระยะพิตช์) จึงทำให้การเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ช้ากว่าในแนวแกนอื่น
- การเคลื่อนที่ไปยังพิกัดต่างๆ ของเครื่องนั้นยังไม่มีการส่งสัญญาณกลับไปที่โปรแกรมจึงทำให้โปรแกรมไม่สามารถทราบพิกัดแขนของระบบได้

<u>ปัญหาด้านซอร์ฟแวร์</u>

- การเคลื่อนที่เป็นแบบไม่มีการกระจัดจึงทำให้เสียเวลาในการเคลื่อนที่ในแต่ละแนวแกน (เคลื่อนที่แต่ละแนวแกนไม่พร้อมกัน)

แนวทางการแก้ไข

จากกรการวิเคราะห์ปัญหาการทำงานของระบบข้างต้นนั้น จึงมีแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

5.2.2.1 <u>ฮาร์ดแวร์</u>

- ปัญหาการเคลื่อนที่ไม่เสถียรและเครื่องไม่ทราบพิกัดสามารถแก้ไขได้โดยให้เครื่องมีการตรวจสอบพิกัดของตัวเองด้วยอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น Sensor , Encoder
- ปัญหาเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ที่ต้องใช้เวลามากกว่าแนวแกนอื่นๆ สามารถแก้ไขได้โดย เปลี่ยนจากเกลียวที่มีระยะพิตช์น้อยไปเป็นเกลียวที่มีระยะพิตช์ที่มากกว่าหรือมีจำนวนปากมากกว่า เช่น เกลียว 2 - 4 ปาก

5.2.2.2 <u>ซอร์ฟแวร์</u>

- ปัญหาการเคลื่อนที่ๆ ไม่พร้อมกันในแต่ละแนวแกนสามารถแก้ไขได้ โดยเน้นการสั่งสัญญาณจากโปรแกรมให้แขนเคลื่อนที่พร้อมกันทุกแนวแกนเข้าหาพิกัดเพื่อลดเวลาการเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้