

ชื่อโครงการวิจัย: ทฤษฎีและการสร้างแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ชื่อผู้วิจัย: รศ.ดร.วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ

เดือนและปีที่วิจัยเสร็จ: มีนาคม 2541

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงทฤษฎีที่จำเป็นและวิธีการสร้างแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การศึกษาทางด้านไคเนติกและพลศาสตร์ของแขนหุ่นยนต์สำหรับการควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม มีการศึกษาวิธีการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบให้กำลังทางไฟฟ้าโดยวิธี Non-parametric System Identification และทดสอบการควบคุมโดยใช้ระบบควบคุมแบบพีดี ซึ่งผลที่ได้ก็เป็นที่น่าพอใจ และสามารถขยายผลสำหรับการควบคุมแบบปรับได้ต่อไป

งานวิจัยนี้ได้ทดสอบโดยการสร้างแขนหุ่นยนต์สำหรับป้อนชิ้นงานเปลือกคอมเพรสเซอร์ตู้เย็น เข้าและออกจากเครื่องบีบชิ้นรูป ประกอบด้วยชุดแขนเคลื่อนที่ในแนวตั้ง 4 แขน ตรงปลายมีแผ่นบางสูญญากาศสำหรับจับชิ้นงานวางร่วมอยู่บนแกนเคลื่อนที่ในแนวนอน 1 แกน ใช้เซอร์โวมอเตอร์กระแสสลับแบบไม่ใช้แปรงถ่าน ควบคุมตำแหน่งแกนมอเตอร์ด้วยการควบคุมแบบ พี.ไอ.ดี เป็นชุดขับเคลื่อน ใช้เครื่องควบคุมโปรแกรมมาเบิลโลจิกทำหน้าที่ควบคุมการทำงานและควบคุมการทำงานของระบบควบคุมความปลอดภัย

เครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติจะช่วยป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นต่อพนักงานประจำเครื่องบีบชิ้นรูป ช่วยเพิ่มการยืดหยุ่นในสายการผลิตเปลือกคอมเพรสเซอร์ เพราะการเปลี่ยนรุ่นการผลิตทำได้ทันที ด้วยการเปลี่ยนแนวทางเดินของปลายแขนโดยใช้โปรแกรม จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิต จากการทดสอบค่าความผิดพลาดของตำแหน่งการเคลื่อนที่ในแนวนอนที่ความเร็วการเคลื่อนที่ 412.5 มิลลิเมตร/วินาที พบว่าความผิดพลาดของตำแหน่งสูงสุดตลอดระยะทางการเคลื่อนที่มีค่าเท่ากับ 0.070 มม. ซึ่งความผิดพลาดส่วนใหญ่มาจากความคลาดเคลื่อนของอุปกรณ์เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่จากการหมุนเป็นการเคลื่อนที่เชิงเส้น และเครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติสามารถผลิตคอมเพรสเซอร์ได้เฉลี่ย 2,354 ชิ้นต่อผลัด ประสิทธิภาพการทำงาน 74.4% ซึ่งน้อยกว่าเป้าหมายคือ 2,500 ชิ้นต่อผลัด และ 90% ตามลำดับ การสูญเสียส่วนใหญ่เกิดจากใช้เวลาในการตั้งแม่พิมพ์นานผิดปกติ ซึ่งจะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

Project Title: **Theory and Construction of Industrial Robots**

Name of the Investigators: **Associate Prof. Dr. Viboon Sangveraphunsiri**

Year: **March 1998**

Abstract

This research covers the necessary theory of robotics and implementation aspect. The kinematic and dynamic of robot manipulator arms are studied. The dynamic model of electrical actuator is obtained by using the Non-parametric System Identification technique. The results of PD control of the manipulator arm are very promising and can be extended to the Adaptive Control.

Development of an industrial standard automatic loading machine is studied and built for using in a refrigerator industry. The Automatic loading machine is for compressor casing manufacturing. It is used for loading and unloading compressor cases from press machine. It consists of 4 y-axis arms with vacuums gripper each gripper installed at the arm tip. These 4 y-axis arms are installed in an x-axis base. The brushless AC-servo motors with PID controllers are used to control the motion in x and y directions. The sequence of the operation and the safety system are controlled by programmable logical controller (PLC)

Safety is a major consideration in designing the automatic loading machine. Flexibility of the machine is the selection of the product model by changing the moving path control program. Definitely, the production cost is also reduced.

From the experiments, it has been shown that the position error of the x-axis is less than 0.07 millimeters for 412.5 mm/sec path velocity. Production capacity is 2,354 pcs/shift and the production efficiency is 74.4%. While the design criteria is target at 2,500 pcs/shift and 90% efficiency. The main reason is the long die setting time. With the fine tune, these can be improved.