

นายณัฐคนัย คันทวิรุฬห์ : การออกแบบและวิเคราะห์แบบใหม่สำหรับแขนกลแบบขนานในตระกูลเฮช-4 พร้อมด้วยการควบคุมแรง. (NOVEL DESIGN AND ANALYSIS WITH FORCE CONTROL OF THE H-4 FAMILY PARALLEL MANIPULATOR) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ, 89 หน้า. ISBN 974-53-1074-3.

169233

งานวิจัยนี้นำเสนอแขนกลแบบขนานรูปแบบใหม่ในตระกูลเฮช-4 ซึ่งมีสามองศาอิสระในการเลื่อนตำแหน่งและหนึ่งองศาอิสระในการหมุน เพื่อสนับสนุนงานด้าน Rapid Prototyping หรือ Automated CMM รูปแบบของแขนกลที่เสนอในงานวิจัยนี้มีความซับซ้อนน้อยกว่าและมีปริมาตรทำงานในทิศทางใดทิศทางหนึ่งที่กำหนดรวมถึงความสามารถในการเคลื่อนที่ (Mobility) สูงกว่าแขนกลขนานแบบ Stewart หรือแบบดั้งเดิม ในงานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงตำแหน่งทั้ง Forward และ Inverse Kinematics ความสัมพันธ์เชิงความเร็ว การวิเคราะห์ความแข็งแกร่ง (Stiffness) รวมถึงการวิเคราะห์ Singularities อย่างละเอียด นอกจากนี้ยังนำเมตริกซ์ความแข็งแกร่งของแขนกลที่อยู่ในรูปแบบเชิงวิเคราะห์มาใช้ในการควบคุมแรงกระทำของแขนกลต่อวัตถุแวดล้อมด้วย

แขนกลที่สร้างขึ้นได้รับการทดสอบการเคลื่อนที่และความสามารถในการควบคุมแรงกดที่ปลายแขนกับวัตถุแวดล้อมที่มีพื้นผิวไม่แน่นอนโดยไม่ทราบข้อมูล CAD ของพื้นผิววัตถุก่อน ได้ทดสอบการควบคุมแรงในหลายลักษณะกับวัตถุหลายชนิดเช่นเรซิน ไม้ และโลหะ ผลการทดสอบตัวควบคุมแรงพบว่าสามารถควบคุมแรงกดระหว่าง 10 ถึง 40 นิวตันได้โดยมีความผิดพลาดของแรงไม่เกิน ± 5 นิวตัน โดยที่ความเร็วของปลายแขนกลอยู่ที่ 15 ถึง 60 เซนติเมตรต่อวินาทีขณะควบคุมแรง

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกลลายมือชื่อนิติ.....นายณัฐคนัย คันทวิรุฬห์.....
 สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา 2547ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

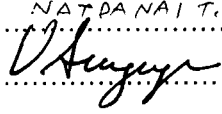
4371809521 : MAJOR MECHANICAL ENGINEERING

KEY WORD: PARALLEL ROBOT / H-4 / FORCE CONTROL / IMPLICIT

NATDANAI TANTAWIROON : NOVEL DESIGN AND ANALYSIS WITH FORCE
CONTROL OF THE H-4 FAMILY PARALLEL MANIPULATOR. THESIS ADVISOR :
ASSOC.PROF.VIBOON SANGVERAPHUNSIRI, Ph.D, 89 pp. ISBN 974-53-1074-3.

169233

This paper illustrates the novel asymmetry design of a H-4 family of parallel robot with three degrees of freedom in translation and one in rotation aim for human interfaced rapid prototyping or CMM application. The forward and inverse position and velocity relationships are presents. The design shows the advantage over the other conventional design in less complexity of direct kinematics solutions, greater workspace in one selected axis. The prototype arm has been built and test using hybrid force-position control scheme in conjunction with analytical robot compliance matrix to further calculate robot stiffness and deflection online. Force control was conduct through various tracking situation include resin and metal surface at 10 to 40 Newton with track speed from 15 to 60 cm per min. The results show good tracking ability with average error about 5 N.

Department.....Mechanical Engineering..... Student's signature^{NATDANAI T.}
Field of study ...Mechanical Engineering... Advisor's signature.....
Academic year2004..... Co-advisor's signature.....