

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องเชื่อมพลาสติกด้วยรังสีอินฟราเรด ต้นแบบที่สามารถเชื่อมชิ้นทดสอบแรงดึงตามมาตรฐาน ASTM D638 แบบที่ 3 และมีระบบการทำงาน 2 แบบด้วยกัน คือ การควบคุมระยะเชื่อมและการควบคุมความดัน เป้าหมายของเครื่องต้นแบบนี้คือการใช้เพื่อการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการเชื่อมพลาสติกด้วยรังสีอินฟราเรดและพัฒนากรรมวิธีการเชื่อมแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นกว่ากรรมวิธีในอดีต

ขั้นตอนของการสร้างเครื่อง เริ่มต้นจากการศึกษาความรู้พื้นฐานของการเชื่อมพลาสติก และระบบกลไกต่างๆ เพื่อการออกแบบรายละเอียดแต่ละส่วนของเครื่อง ต่อมาจึงดำเนินการออกแบบและสร้าง จากนั้นจึงทำการทดลองเดินเครื่องในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งเราพบว่าความเร็วของแท่นเคลื่อนที่ได้ช้ามาก ซึ่งส่งผลให้สูญเสียความร้อนที่รอยเชื่อมไประหว่างเปลี่ยนการทำงาน จากช่วงให้ความร้อนไปสู่การเชื่อมชิ้นทดสอบเข้าชนกัน และในส่วนของ การทดลอง ได้ทดลองด้วยชิ้นทดสอบพลาสติก (โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง, HDPE) ที่ใช้ในการออกแบบเครื่อง ผลการทดลองพบว่าชิ้นทดสอบมีความแข็งแรงใกล้เคียงกับความแข็งแรงสูงสุด แต่อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองนี้ก็เพียงบ่งบอกถึงความถูกต้องของการทำงานของเครื่องเท่านั้น และไม่สามารถสรุปผลการทดลองเพื่อการวิจัยและหาสภาวะการเชื่อมที่เหมาะสม ซึ่งก็ไม่อยู่ในขอบเขตของโครงการนี้

Abstract

TE138023

The Purpose of this is to design and build the prototype of infrared plastic welding machine which can weld specimens for tensile test, according ASTM D638 (Type 3). The system consists of two modes of operations, displacement control mode and pressure control mode. The aims of the project are to use this machine in the optimization process of infrared plastic welding and to develop a new welding process which is more efficiency than tradition plastic welding.

The first step of project is to study the fundamental of plastic welding and process mechanism for designing the details of the machine. Next, the machine is designed and constructed. Finally, the machine was tested for welding sequence. We found that the speed of translation table is too slow, resulting in heat lost during change over time. The tensile test specimen (High Density Polyethylene, HDPE) were welded by using the designed welding machine. The results show that the tensile strength of tested samples reaches its ultimate strength. However the tested results here are only used for verifying the operation of welding machine. The tested results can not be used as experimental data for research purpose, which is not included in this work.