ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การตรวจสอบความผิดปกติแบบอัตโนมัติในการประกอบแขนแกนหมุนและขดลวด

ผู้เขียน นายทัศนันท์ จันทร

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ธีรอำพน

บทคัดย่อ

ในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้ว ขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญคือ การตรวจสอบความผิดปกติในการประกอบแขนแกนหมุน ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมตำแหน่งของหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ จึงต้องมีการทำงานที่แม่นยำสูง โดยปกติขั้นตอนนี้จะเป็นการตรวจสอบโดยใช้มนุษย์ ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดได้เนื่องจากความเมื่อยล้า จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยทำงานแทนเพื่อลดความผิดพลาดดังกล่าว

ในงานวิจัยนี้นำเสนอขั้นตอนการตรวจสอบความผิดปกติในการประกอบแขนแกนหมุน ซึ่งความผิดปกติทั้งหมดที่ทำการตรวจสอบได้แก่ รอยยุบและรอยถลอกบริเวณขดลวด ระยะของกาวที่ใช้ติดขดลวด ระยะของการติดตั้งแบรคเกต ความเรียบร้อยของกาวที่ใช้ติดแบรคเกต และ การติดตั้งสายไฟ การทดลองตรวจสอบความผิดปกติทุกประเภทเปรียบเทียบความถูกต้องกับผลจากการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญ ทฤษฎีการจำแนกกลุ่มด้วยวิธีของเบย์ โครงข่ายประสาทเทียม และ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชีน ถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบรอยยุบและรอยถลอกของขดลวด ซึ่งได้ผลว่าการใช้ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชีนให้ผลดีที่สุดในการตรวจสอบ สำหรับการตรวจสอบระยะของกาวที่ติดขดลวดใช้การคำนวณทางพีชคณิตของค่าระดับสีในการตรวจสอบความผิดปกติ การตรวจสอบระยะของการติดตั้งแบรคเกตใช้หลักการหาขอบภาพโดยใช้วิธีแคนนีในการหาขอบของแบรคเกตเพื่อนำไปใช้หาระยะห่าง ส่วนการตรวจสอบความเรียบร้อยของกาวที่ใช้ติดแบรคเกต ใช้การจำแนกกลุ่มด้วยวิธีของเบย์เพื่อคัดแยกส่วนที่ผิดปกติ และการตรวจสอบความเรียบร้อยของการติดตั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สายไฟ ใช้หลักการหาค่าขีดแบ่งแบบปรับค่าได้ เพื่อตรวจหาขอบของสายไฟ จากการทดลอง ทั้งหมดพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นให้ผลการตรวจสอบใกล้เคียงกับผลจากผู้เชี่ยวชาญ และเครื่องมือวัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Automatic Defect Inspection in Pivot Arm and Coil Assembly

Author Mr. Thadsanan Chantorn

Degree Master of Engineering (Computer Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Nipon Theera-Umpon

ABSTRACT

In 2.5-inch hard disk drive manufacturing, one of significant processes is defect detection in the pivot arm assembly line. Since a pivot arm is used for controlling the position of the hard disk actuator, it is needed to operate precisely. Usually, defect detection is performed by human that can cause the error due to the fatigue. Therefore, the computer-based inspection is used to reduce the human error.

This research presents automatic defect inspection methods in pivot arm assembly. The pivot arm defects considered in this research include the dent and scratch at the coil, the suitable level of the adhesive for installing the coil, the proper installation of the bracket, the gap in the adhesive for installing the bracket, and the proper installation of the tube insulating the coil-wire. All experiments compare the result with that from specialist inspection. First, at the coil area, there are two defects called coil dent and coil scratch. Three classifiers including Bayes' classifier, multilayer perceptrons and support vector machine are used for detecting coil dent and coil scratch. The support vector machine shows the best results among the three. The second experiment is at coil-adhesive area. This adhesive level is inspected using an algebraic operation. In the third experiment, the bracket installation is detected for bracket-edge distance using Canny edge detection. The forth experiment is at the bracket-adhesive area. The gap in adhesive is detected using the Bayes' classifier. The last experiment is at the tube. The tube installation is detected for improper setting by using an adaptive thresholding. All experiments in this research show that the results are close to those from the inspection by the specialist and the standard instruments.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved