175689

เดโช บุญครอง : การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลสำหรับการศึกษาผลกระทบของแขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ (FACTORIAL EXPERIMENTAL DESIGN FOR STUDYING THE EFFECTS OF SUSPENSION IN HARD DISK DRIVE)
อ.ที่ปรึกษา : ดร.นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์ ,185 หน้า, ISBN 974-17-3843-9

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลหลัก (Main effect) และอันตรกิริยา (Interaction) ของ 4 ปัจจัยหลักของแขนจับหัวอ่าน/เขียนประเภทเบสเพลตในรุ่นความยาว 14.5 ม.ม.ที่มีผลต่อค่า G-to-Lift off ที่สภาวะ Shock Pulse Duration 0.1 และ 0.35 ms และต่อความถี่ธรรมชาติที่จะเกิดกำทอนในโหมดสเวย์ (Sway Frequency) ปัจจัยที่ทำการศึกษาประกอบด้วยอัตราส่วนของความยาว Hinge บริเวณที่มีคุณสมบัติคล้ายสปริงต่อความยาวทั้งตัว (L_1/L_{total}) ความหนาของ Hinge (t_1) ความกว้างของ Hinge บริเวณที่มีคุณสมบัติคล้ายสปริง (W) และความหนาของ Load beam (t_2) งานวิจัยนี้ยังศึกษาแนวโน้มการออกแบบของแต่ละปัจจัยเมื่อต้องการให้ทุกผลตอบมีค่ามากที่ดีที่สุดและศึกษาความสัมพันธ์เชิงสถิติระหว่างความเร็วของหัวอ่าน/เขียนขณะตกกระทบบนแผ่นดิสก์กับค่า G-to-Lift off เมื่อแขนจับหัวอ่าน/เขียนอยู่ในสภาวะชอร์กระดับเกินค่า G-to-Lift off เพื่อใช้พิจารณาเลือกแนวทางการออกแบบและเสนอแนวทางการออกแบบนั้นเพื่อให้แขนจับหัวอ่าน/เขียนสามารถอยู่ในสภาวะชอร์กสูงๆได้อย่างปลอดภัย สุดท้ายศึกษาความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการคำนวณโดยไฟไนอีลีเมนต์ (Finite Element) โดยการเปรียบเทียบผลกับการทดสอบผลิตภัณฑ์จริง ซึ่งทั้งหมดจะประยุกต์ใช้หลักการการออกแบบเชิงแฟกทอเรียลแบบ 2^k และการวิเคราะห์แบบถดถอย

ผลการวิจัยสามารถสรุปแนวโน้มการออกแบบปัจจัยของแขนจับหัวอ่าน/เขียนเพื่อเพิ่มคุณสมบัติการต้านทานชอร์กทั้งในสภาวะชอร์กต่ำกว่าระดับค่า G-to-Lift off และเกินระดับค่า G-to-Lift off และความถี่ธรรมชาติที่เกิดกำทอนในโหมดสเวย์ให้มีค่าสูงขึ้น คือ อัตราส่วนของ L_1/L_{total} ยาวขึ้น ความหนาของ Hinge หนาขึ้น ความกว้างของ Hinge บริเวณที่มีคุณสมบัติคล้ายสปริง (W) กว้างขึ้น ความหนาของ Load beam บางลง และออกแบบส่วนอื่นเพิ่มเติม ได้แก่ การมี Roof ที่ Load beam หรือมี Limiter ที่ Gimbal เพื่อช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวของ Gimbal ให้มีความเร็วตกกระทบของหัวอ่าน/เขียนต่ำลงในขณะอยู่ในสภาวะชอร์กเกินระดับค่า G-to-Lift off และ เกิด Head Slap

ความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากไฟไนอีลีเมนต์ในเชิงดูแนวโน้มการออกแบบของแขนจับหัวอ่าน/เขียนสามารถเชื่อถือได้เนื่องจากได้ข้อสรุปเหมือนกับที่ได้จากการทดลองแต่ในเชิงปริมาณไม่สามารถเชื่อถือได้เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากไฟไนอีลีเมนต์มีค่าสูงกว่าการทดสอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบจริงอย่างมีนัยสำคัญ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต.....Decho B.....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2546 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4471413721 : MAJOR INDUSTRY ENGINEERING 175689

KEYWORD : SUSPENSION IN HARD DISK DRIVE / 2^k FACTORIAL DESIGN / G-TO-LIFT OFF / SHOCK PULSE DURATION / RESONANCE SWAY FREQUENCY

DECHO BOONKRONG : FACTORIAL EXPERIMENTAL DESIGN FOR STUDYING THE EFFECTS OF SUSPENSION IN HARD DISK DRIVE.

THESIS ADVISOR : DR.NAPASSAVONG OSOTHSILP., 185 PP. ISBN 974-17-3843-9

The objectives of this research are to study the main effects and interaction effects of four factors of suspension with 14.5 mm base plate on the responses which are G-to-Lift off value under two shock pulse durations: 0.1 ms and 0.35 ms, and the resonance sway frequency. This research studies four factors which are the ratio of spring length of hinge to total length (L_1/L_{total}), hinge thickness (t_1), spring width of hinge (W) and load beam thickness (t_2). This research then finds the levels of the four factors that maximize all responses. In addition, this research studies the relationship between G-to-Lift off value and head impact velocity under the condition above G-to-Lift off value in order to provide insight for design review. Finally this research studies the reliability of the finite element model in predicting the G-to-Lift off value by comparing the predicted value from the model with the actual data from the experiment. The 2^k factorial design and the regression analysis are used in this research.

It is concluded that the guidelines for the design of suspension to increase its shock resistance performance and the resonance sway frequency are increasing spring length of Hinge (increase L_1/L_{total}), increasing Hinge thickness (t_1), increasing spring width of Hinge (W), and reducing load beam thickness (t_2). Further suggestions for the design are adding the load beam roof or Gimbal limiter for controlling the head velocity while the suspension is staying in high shock condition and head is slapping.

Reliability of the finite element model in predicting the effects of the design factors is satisfactory. It gives the same conclusion as using the actual data from the experiment. However, in terms of the value prediction there is a need for model improvement since the predicted values are significantly higher than the actual data.

Department Industrial Engineering Student's signature Decho B.

Field of study Industrial Engineering Advisor's signature

Academic year 2003 Co-advisor's signature