บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การพัฒนาเทคโนโลยีฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและสืบเนื่องมาจากการพัฒนานั้น ทำให้ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟมีการเติบโตเร็วและเกิดความต้องการทางด้านการตลาดสูง ดังนั้นจึงมีการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟออกมาในปริมาณที่สูง ในปี 2549 ประเทศไทยมีการผลิตฮาร์ดดิสก์ส่งออกประมาณ 170 ล้านชิ้น คิดเป็นมูลค่าการส่งออกกว่า 5 แสนล้านบาท หรือ 1 ใน 5 ของมูลค่าสินค้าอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นส่วนแบ่งการตลาด 48%ของตลาดโลก ทำให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ และชิ้นส่วน เป็นอันดับ 1 ของโลก แต่ก็จำเป็นต้องมีประสิทธิที่ดีด้วยเช่นกัน ซึ่งจากความต้องการที่สูงนั้น ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ เช่นเดียวกัน

กระบวนการประกอบ หัวอ่าน/เขียนข้อมูล (Head Gimbal Assembly, HGA) เข้ากับแขนหัวอ่านเขียน (Actuator Arm) เพื่อให้ได้ ชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ (Head Stack Assembly, HSA) ซึ่งเรียกว่ากระบวนการการประกอบชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ (HSA Swaging process) โดยใช้ลูกบอลยิงผ่านแผ่นฐาน (Base plate) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ HGA เพื่อทำให้แผ่นฐานขยายตัวและเปลี่ยนรูปอย่างถาวร ยึดติดกับแขนหัวอ่านเขียน ซึ่งในกระบวนการนี้ยังมีหลายปัจจัยที่ยังคงมีความแปรปรวนจากการผลิต และยังมีการเสียหายของหัวอ่าน/เขียนข้อมูล (HGA) หลังกระบวนการประกอบชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ ดังนั้นเพื่อลดจำนวนหัวอ่าน/เขียนข้อมูล (HGA) ที่เสีย จึงต้องศึกษาถึงการออกแบบที่เหมาะสมของตัวแปรที่ใช้ในการประกอบชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ โดยวิธีทางไฟไนต์อิเลเมนต์เพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสม โดยในงานวิจัยนี้จะศึกษาหาค่าความเร็วของลูกบอล, สัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (Coefficient of friction) ระหว่าง ลูกบอลกับแผ่นฐาน และวัสดุของแขนหัวอ่านเขียนที่เหมาะสม เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพของกระบวนการสูงขึ้น และลดการเสียหายของหัวอ่าน/เขียนข้อมูล

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาปัจจัย ที่มีผลต่อการผิดรูปของชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ จากกระบวนการประกอบหัวอ่าน/เขียนข้อมูล ลงไปบนแขนหัวอ่านเขียน

1.2.2 ศึกษาถึงการออกแบบที่เหมาะสมของขนาด ความเร็วของลูกบอล และวัสดุของแขนหัวอ่าน/เขียน (Actuator Arm) ที่ใช้ในการประกอบ ชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์อิลิเมนต์

1.2.3 สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาเป็นข้อแนะนำเบื้องต้นในการออกแบบกระบวนการประกอบชุดประกอบหัวอ่าน / เขียนสำเร็จ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 งานวิจัยศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการประกอบชุดหัวอ่าน/เขียนข้อมูล (HSA Swaging Process) ของชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนข้อมูล (HSA) ขนาด 2.5 นิ้ว เพื่อเข้าใจถึงพฤติกรรม และปัจจัยทางกลมีผลต่อกระบวนการ

1.3.2 ใช้ระเบียบวิธีทางไฟไนต์อิเลเมนต์ โดยใช้โปรแกรม ANSYS LS-DYNA เปรียบเทียบกับ การทดลองวัดค่าความต้านทานโมเมนต์บิด (Retention Torque) จากชิ้นงานจริง เพื่อให้ได้การยึดติดของชิ้นงานที่เหมาะสม

1.3.3 ศึกษาขนาด ความเร็วของลูกบอล และวัสดุของแขนหัวอ่าน/เขียน (Actuator Arm) เพื่อนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบกระบวนการประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการประกอบชุดหัวอ่าน/เขียนข้อมูล และลดจำนวนหัวอ่าน/เขียน (HGA) ที่เสียหาย

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.4.1 ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องของกระบวนการประกอบชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จในฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ พร้อมทั้งลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น

1.4.2 ศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อกระบวนการประกอบชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ

1.4.3 ศึกษาและหาแนวทางการวิเคราะห์กระบวนการประกอบชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จในฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ด้วยระเบียบวิธีทางไฟไนต์อิเลเมนต์

1.4.4 กำหนดลักษณะและขอบเขตของปัญหา เพื่อหาเงื่อนไขในการสร้างสภาวะขอบเขตของงานวิจัย

1.4.5 สร้างแบบจำลอง 3 มิติของกระบวนประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางไฟไนต์อิเลเมนต์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.4.6 วิเคราะห์ และเปรียบเทียบผลที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป กับผลที่ได้จากกระบวนการจริง

1.4.7 สรุปผลการศึกษา จัดทำรายงาน และนำเสนอผลการศึกษา

1.5 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.5.1 สามารถอธิบายพฤติกรรมของค่าความเค้น ความเครียด ของกระบวนการประกอบหัวอ่าน/เขียนข้อมูลสำเร็จ

1.5.2 ทราบถึงปัจจัยทางกลที่ต้องคำนึงถึงในกระบวนการประกอบ หัวอ่าน/เขียนข้อมูลสำเร็จ

1.5.3 สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษามาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบกระบวนการประกอบ หัวอ่าน/เขียนข้อมูลสำเร็จ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการ