

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการประกอบธุรกิจ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่สำคัญในองค์กรต่างๆ และใช้เป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของกลุ่มคนในหลากหลายอาชีพ การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการข้อมูลจำนวนมากในองค์กรนั้นๆ ก็ต้องอาศัยความมีคุณภาพของอุปกรณ์อ่านและเขียนข้อมูลลงในพื้นที่จัดเก็บ ซึ่งเราเรียกว่าฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ซึ่งมีหน้าที่ที่สำคัญก็คือ เป็นที่จัดเก็บระบบปฏิบัติการหลักและเก็บบันทึกโปรแกรมสำหรับใช้ในงานต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ อีกทั้งยังสามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ และจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ความจุกว่า 320 กิกะไบต์ ต่อฮาร์ดดิสก์หนึ่งตัว ซึ่งในฮาร์ดดิสก์นั้นมีชิ้นส่วนสำคัญจำนวนมากที่นำมาประกอบกัน ชิ้นส่วนชิ้นหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการอ่านและเขียนข้อมูลในตัวฮาร์ดดิสก์ ก็คือ หัวอ่าน หรือเรียกว่า สไลเดอร์ (Slider) ซึ่งมีหน้าที่สำคัญในการอ่าน และเขียนข้อมูลลงบนจานแม่เหล็ก ถ้าต้องการให้หัวอ่านสามารถอ่านและเขียนข้อมูลให้ได้มีประสิทธิภาพก็ต้องทำการปรับปรุงคุณภาพของพื้นผิวของหัวอ่านให้มีความละเอียด และไม่มีรอยขีดข่วนที่เซ็นเซอร์บนหัวอ่าน จะเห็นได้ว่าการพัฒนาคุณภาพของหัวอ่านเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ ในปัจจุบันและต่อไปจนถึงในอนาคต

กระบวนการสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของหัวอ่านโดยตรงกระบวนการหนึ่ง คือ กระบวนการขัดผิวหัวอ่าน หรือเรียกว่า Lapping Process กระบวนการนี้มีไว้เพื่อขัดผิวให้ได้ความหนา, ค่าทางไฟฟ้า และค่าทางกลของหัวอ่านให้ได้ตามค่าที่กำหนด โดยมีขั้นตอนย่อยคือการขัดแบบหยาบ (Rough Lapping process) และการขัดแบบละเอียด (Final lapping process) โดยที่วัสดุและส่วนประกอบที่สำคัญในการขัดผิวหัวอ่านนั้นมีด้วยกันดังนี้คือ แผ่นเพลทขัดผิว (Lapping Plate), น้ำยาไดมอนด์ (Diamond Slurry), สารหล่อลื่น (Lubricant) และเครื่องขัดผิวงาน ซึ่งคุณภาพของหัวอ่านจะถูกวัดออกมาเป็นค่าทางไฟฟ้า คือ Electrical Lapping Guide หรือเรียกย่อว่า ELG และ Magneto Resistive Resistance หรือเรียกย่อว่า MRR ซึ่งทั้งสองค่านี้จะบ่งบอกคุณภาพของการขัดผิวหัวอ่าน อีกทั้งในกระบวนการดังกล่าวยังต้องมีการตรวจสอบคุณภาพทางกลในการขัดผิวอีกด้วยเช่น ค่าเวลาในการขัดงาน (Lapping time), ค่าความหยาบของผิวหัวอ่านหรือเรียกว่า ค่า Roughness (Ra) ซึ่งค่าต่างๆ เหล่านี้ เป็นสิ่งบ่งบอกคุณภาพ

ของแผ่นเพลทที่นำมาขัดผิวหัวอ่านว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด ที่จะทำให้คุณสมบัติของหัวอ่านเป็นไปตามคุณสมบัติที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งในปัจจุบันการผลิตแผ่นเพลทขัดผิวหัวอ่านในบริษัทผลิตหัวอ่านแห่งหนึ่งในประเทศไทยได้ทำการผลิตแผ่นเพลทขัดผิวหัวอ่านใช้เอง โดยส่งวัตถุดิบที่จำเป็นจากต่างประเทศเข้ามาเป็นส่วนประกอบในการผลิตแผ่นเพลท ซึ่งปัญหาด้านคุณภาพของเพลทขัดผิวหัวอ่านนั้นมีด้วยกันหลายประการ อาทิเช่น ปัญหาค่า Lapping time สูง ซึ่งส่งผลให้ ผลิตชิ้นงานได้ล่าช้าขึ้น, ปัญหา % MRR Loss สูง เนื่องจากค่าความหยาบของเพลทขัดผิวมีความไม่สม่ำเสมอในแต่ละแผ่น, ปัญหาอายุการใช้งานของแต่ละแผ่นเพลทที่ไม่เท่ากัน, ปัญหาทางด้านวัตถุดิบนำเข้ามาที่มีคุณภาพแปรปรวนก็ส่งผลต่อคุณภาพของแผ่นเพลทขัดผิวงานด้วยเช่นกัน เช่น ปัญหาส่วนผสมของน้ำยาไดมอนด์อ้อยคุณภาพ เป็นต้น จากปัญหาต่างๆ ข้างต้นจะเห็นได้ว่าปัญหาในการทำเพลทขัดผิวงานให้มีคุณภาพนั้น เป็นเรื่องที่ยากยิ่งเพราะเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการที่จะกำหนดคุณสมบัติของหัวอ่านให้มีคุณภาพหรืออ้อยคุณภาพ ก่อนที่จะส่งต่อไปให้แก่กระบวนการผลิตหัวอ่านขั้นตอนต่อไป

จากปัญหาที่พบดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสนใจในการพัฒนาคุณภาพของแผ่นเพลทขัดผิวหัวอ่านโดยใช้หลักการออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียล ซึ่งเป็นเครื่องมือคุณภาพแบบหนึ่งที่นำเอาตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพลทขัดผิวหัวอ่านมาทำการออกแบบการทดลองตามหลักการเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดในการทำแผ่นเพลทขัดผิวหัวอ่านและสามารถนำมาใช้งานจริงกับกระบวนการทำเพลทขัดผิวเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่สูงกว่ากระบวนการในปัจจุบัน อีกทั้งยังต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากพัฒนากระบวนการแล้ว เพื่อนำผลที่เกี่ยวข้องในทุกๆ ด้านมาทำการพิสูจน์ให้เห็นได้ว่าเงื่อนไขดังกล่าว จะสามารถนำมาใช้งานจริงในกระบวนการผลิตให้มีคุณภาพได้ดีขึ้นมากหรือน้อยเพียงใดต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อพัฒนาคุณภาพของแผ่นเพลทสำหรับขัดผิวหัวอ่านโดยใช้หลักการออกแบบการทดลอง

1.2.2 เพื่อลดเปอร์เซ็นต์ MRR ที่เกิดหลังกระบวนการขัดแบบละเอียด จากเดิม 3.0 เปอร์เซ็นต์ เป็น 1.5 เปอร์เซ็นต์

1.2.3 เพื่อลดค่าความหยาบของผิวหัวอ่านจากเดิม 0.30 นาโนเมตร ให้ลดลงเหลือ 0.25 นาโนเมตร

1.2.4 เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของแผ่นเพลทขัดผิวงานจากเดิม 600 บาร์ต่อแผ่น ไปเป็น 800 บาร์ต่อแผ่น

1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1.3.1 ทำการพัฒนาระบวนการเตรียมเพลทขัดหัวอ่านที่กระบวนการขัดแบบละเอียด ที่บริษัทผลิตหัวอ่านและฮาร์ดดิสก์แห่งหนึ่ง

1.3.2 ใช้หลักการออกแบบการทดลอง มาทำการหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการทำเพลทขัดผิวหัวอ่าน

1.3.3 ผลิตภัณฑ์หัวอ่านที่นำมาทดลอง เป็นแบบ FEMTO มีจำนวน 54 สไลเดอร์ต่อบาร์

1.3.4 การวัดหาค่า MRR ของหัวอ่าน ใช้เครื่อง Quasi Static Test (QST) หลังกระบวนการ Carbon Coating

1.3.5 การวัดหาค่าความหยาบของหัวอ่านจากการทดลอง ให้กระทำหลังจากกระบวนการขัดแบบละเอียด โดยใช้เครื่อง Atomic Force Microscopy (AFM)

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ระบุปัญหา

รวบรวมปัญหาที่เกิดจากนำเพลทที่ไม่มีคุณภาพไปใช้ ในกระบวนการขัดผิวหัวอ่าน

1.4.2 เลือกปัจจัย

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนแรก จึงนำมาหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้มาจากกระบวนการจริง หรืออาจได้มาจากการทดลอง และนำเอาปัจจัยทั้งหมดที่ได้มาทำการจัดลำดับความสำคัญ ซึ่งปัจจัยที่เลือกไปทำการออกแบบการทดลองนั้น ต้องมีแนวโน้มมากพอที่จะส่งผลต่อคุณภาพของหัวอ่านและแผ่นเพลทด้วย

1.4.3 ออกแบบการทดลอง

เมื่อทราบปัจจัยที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบทดลองแล้วจึงมาถึงขั้นตอนการออกแบบการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยจะนำเอาโปรแกรมสำเร็จรูปเชิงสถิติมาใช้ในการออกแบบเชิงแฟคทอเรียล

1.4.4 วิเคราะห์ผลการทดลอง

ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองจากออกแบบการทดลอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อเลือกเงื่อนไขที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดต่อหัวอ่าน และกระบวนการขัดผิวหัวอ่าน

1.4.5 ทำการทดลองซ้ำ

ทำการทดลองซ้ำจากพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด ที่ส่งผลให้เพลทขัดผิวมีคุณภาพสูงสุด โดยขั้นตอนนี้เป็นการยืนยันผลลัพธ์ที่ได้อีกครั้ง เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นจากการออกแบบการทดลอง

1.4.6 สรุปผลการทดลอง

สรุปผลที่ได้จากการออกแบบการทดลอง โดยอธิบายผลจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลต่อคุณภาพของเพลทขัดผิวหัวอ่าน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 พัฒนาคุณภาพของเพลทขัดผิวหัวอ่านให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.5.2 นำเอาหลักการออกแบบการทดลอง มาหาคำตอบเชิงสถิติ เพื่อที่จะได้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในการเตรียมเพลทขัดผิวหัวอ่าน

1.5.3 ลดความสูญเสียเปอร์เซ็นต์ MRR Loss จากการขัดผิวงานในขั้นตอนขัดละเอียดจาก 3.0 เปอร์เซ็นต์ เป็น 1.5 เปอร์เซ็นต์

1.5.4 ลดค่าความหยาบของพื้นผิวหัวอ่าน (Roughness, Ra) เพื่อให้ได้พื้นผิวที่เรียบเกิดจากการขัดผิวที่กระบวนการขัดแบบละเอียดจากปัจจุบันมีค่า 0.30 นาโนเมตร ให้เป็น 0.25 นาโนเมตร

1.5.5 เพิ่มอายุการใช้งานของเพลทขัดผิวหัวอ่านให้ได้นานขึ้น จาก 600 บาร์ เป็น 800 บาร์ต่อแผ่น

