บทคัดย่อ

222584

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบสมบัติของแผ่นขัด (Lapping Plate) ต่อกระบวนการขัดผิวหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ โดยวัสดุที่ใช้ในการผลิตแผ่นขัดในงานวิจัยนี้คือ โลหะผสมดีบุก (Sn)-พลวง (Sb) โดยทำการหลอมแผ่นขัดจากโลหะทั้งสองชนิดนี้ที่มีส่วนผสมที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ดังนี้ Sn-3%wt.Sb, Sn-6%wt.Sb, Sn-9%wt.Sb, Sn-12%wt.Sb และ Sn-15%wt.Sb โดยทำกระบวนการหลอมที่อุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นปล่อยให้เย็นตัวด้วยอัตราการเย็นตัวสองค่าด้วยกัน ได้แก่ การปล่อยให้เย็นตัวในเตาอบ ($0.03^{\circ}C/Sec$) และการใช้น้ำหล่อเย็น ($0.48^{\circ}C/Sec$) โดยอัตราการเย็นตัว และส่วนผสมทางเคมีที่ต่างกันนั้นล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อสมบัติของแผ่นขัด พบว่า การเพิ่มอัตราการเย็นตัวจะส่งผลกระทบให้ขนาดผลึกของวัสดุเล็กลงจาก 427 ไมโครเมตร เป็น 55 ไมโครเมตร และการเปลี่ยนแปลงส่วนผสมทางเคมีทำให้แผ่นขัดมีปริมาณโครงสร้างปฐมภูมิ ($\beta - Sn$) และโครงสร้างทุติยภูมิ (SnSb) เปลี่ยนแปลง พบว่าการเพิ่มอัตราการเย็นตัวในกระบวนการแข็งตัวของโลหะส่งผลให้แผ่นขัดมีค่าความแข็งสูงขึ้นร้อยละ 10 ในขณะเดียวกันการเพิ่มความเข้มข้นของพลวงในแผ่นขัดทำให้แผ่นขัดมีค่าความแข็งที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 โดยการเพิ่มความเข้มข้นของพลวงเพียงร้อยละ 3 โดยมวล จึงสามารถสรุปได้ว่าการเพิ่มความเข้มข้นของพลวงส่งผลให้ค่าความแข็งเพิ่มขึ้นมากกว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราการเย็นตัวในกระบวนการแข็งตัวของโลหะ การทดสอบประสิทธิภาพของแผ่นขัดโดยกระบวนการขัดผิวหัวอ่านฮาร์ดดิกส์ ด้วยวิธีการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงความหนาของหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ที่ผ่านกระบวนการขัดผิว 5 นาที พบว่าค่าความแข็งของแผ่นขัดที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลทำให้แผ่นขัดสามารถขัดให้ชิ้นงานเปลี่ยนแปลงความหนาได้มากขึ้น และจากการตรวจสอบสภาพพื้นผิวของหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ที่ผ่านกระบวนการขัด พบว่าแผ่นขัดที่สามารถขัดผิวหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ให้ความหนาลดลงมากที่สุดคือ Sn-15%wt.Sb (11.65 ไมโครเมตร) มีความหนาลดลงมากกว่าแผ่นขัดที่ใช้อยู่อุตสาหกรรมปัจจุบันร้อยละ 23 และจากการตรวจสอบสภาพพื้นผิวหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด (SEM) พบว่าหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ที่ผ่านกระบวนการขัดผิวด้วยแผ่นขัด Sn-15%wt.Sb มีสภาพผิวใกล้เคียงกับหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ที่ผ่านกระบวนการขัดที่ใช้อยู่ในอุตสาหกรรมปัจจุบัน

Abstract

222584

This research is aimed to investigate the effect of alloy composition of Tin alloys lapping plate on lapping ability of Hard Disk Drive (HDD) head gimbals. In order to explore the optimum properties of lapping plate, commercial-like Tin alloy plates were fabricated by casting method. Specimens were prepared from high purity of Tin (Sn) and Antimony (Sb). The process of melting was carried out in an electric resistance furnace under a high purity Argon atmosphere. Five different compositions of Tin alloys: Sn-3%wt.Sb, Sn-6%wt.Sb, Sn-9%wt.Sb, Sn-12%wt.Sb and Sn-15%wt.Sb with a diameter and thickness of 130 mm and 40 mm, respectively were prepared. Two different cooling rates during solidification; water cooling and furnace cooling were selected. The mechanical properties and microstructures of each fabricated Tin alloy (Sn-Sb) were investigated. It was found that Sb-content in lapping plate is an important processing parameter that effects the microstructure of the lapping plate and significantly influences mechanical behavior. The change of volume fraction of a primary phase (Sn-rich phase), as well as volume fraction of secondary phase (SnSb) can be seen with changing cooling rate and Sb-content. It is also found that hardness increases 10% with decreasing grain size from 427 μm to 55 μm. Moreover, hardness increases 20% irrespective of alloy composition with increasing 3% mass of Sb-content. The thickness reduction of HDD gimbals after lapping process was investigated in order to clarify the efficiency of lapping. It is noted that highest thickness reduction of HDD gimbals (11.65 μm) was obtained by Sn-15%wt.Sb lapping plate. Scanning Electro Microscope (SEM) was utilized in order to investigate the surface of HDD gimbals. It is shown that morphology of HDD gimbals lapped by Sn-15%wt.Sb lapping plate are almost completely similar to such of HDD gimbals lapped by commercially lapping plate.