ในกระบวนการกัดชิ้นงานของการผลิตหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์ เป็นกระบวนการผลิตที่จะต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เป็นการกัดโดยใช้หลักการการแตกตัวของไอออน นอกจากนั้นแล้วในส่วนของต้นทุนของวัสดุที่ใช้ในการผลิตยังมีราคาสูงมากเช่นกัน ทั้งนี้ในการผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์นั้น มีปัจจัยมากมายที่ส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน ซึ่งทางบริษัทเองยังไม่มีข้อกำหนดหรือองค์ความรู้ในการปรับสภาพที่เหมาะสมของกระบวนการ ปัจจุบันหากแต่ใช้การทดลองสุ่มปฏิบัติและใช้ประสบการณ์รวมถึงคำแนะนำจากผู้ผลิตเครื่อง เพื่อให้ได้หัวอ่านฮาร์ดดิสก์ตามที่ลูกค้ากำหนด

ปัญหาดังกล่าวมีความสำคัญโดยตรงกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์หัวอ่านฮาร์ดดิสก์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงปัญหาและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการออกแบบการทดลอง(Design of Experiments ; DOE) เพื่อหาพารามิเตอร์ที่ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อกระบวนการผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ และทำการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตมากที่สุด หลังจากนั้นทำการทดลองโดยใช้โปรแกรมการจำลองสถานการณ์การผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบการถดถอยแบบหลายตัวแปร ที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ผลตอบและทำการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละพารามิเตอร์ เมื่อได้สภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการทำการผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ตามสภาวะที่เหมาะสมที่สุดแล้ว จึงนำสภาวะที่เหมาะสมที่สุดมาทดลองใช้กับวิธีการผลิต ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหานี้จะสามารถช่วยลดระยะเวลาการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์หัวอ่านฮาร์ดดิสก์

โดยเงื่อนไขที่ดีที่สุดของการกัดด้วยเครื่อง RIE ที่ทำให้มีค่ามุมเท่ากับ 60° และค่าความลึกเท่ากับ 2.5 μm คือ Pressure = 3.6 mTorr, Coil Power = 326 Watt และ Platen Power = 267 Watt ซึ่งจากเงื่อนไขดังกล่าวค่ามุมจะเท่ากับ 60.08° และความลึกจะเท่ากับ 2.36 μm ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองด้วยเครื่อง RIE นั้น วัดค่ามุมได้ 60.83° และความลึกได้ 2.32 μm ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนจากค่าที่คำนวณจากการหาเงื่อนไขที่ดีที่สุดคิดเป็น 1.25% ของผลตอบมุม และ 1.69% ของผลตอบความลึก ส่วนผลที่ได้จากการทดลองด้วยโปรแกรมจำลองกระบวนการกัด วัดค่ามุมได้ 62.54° และความลึกได้ 2.39 μm มีความคลาดเคลื่อนจากค่าที่คำนวณจากการหาเงื่อนไขที่ดีที่สุดคิดเป็น 4.08% ของผลตอบมุม และ 1.27% ของผลตอบความลึก และค่าความคลาดเคลื่อนของผลที่ได้จากการทดลองด้วยโปรแกรมจำลองกระบวนการกัด มีความคลาดเคลื่อนจากผลที่ได้จากการทดลองด้วยเครื่อง RIE คิดเป็น 2.79% ของผลตอบมุม และ 3.01% ของผลตอบความลึก

In the etching process of Slider Fabrication by using the reactive ion etching to etch on wafer surface needs advanced technology. Besides, the cost of raw material is somewhat costly. Seemingly, there are many factors affecting the quality of Slider Fabrication during its production process. The company still, somehow, lacks of certain specification and standard procedure to adapt the manufacturing process. The company experiences this technology both by doing and from machine supplier, thus being able to respond to customers' needs.

Realizing that the problem has such direct impact to the manufacturing process of Slider Fabrication and its quality, this paper is therefore aimed to discuss solutions. The method began with the consideration of influencing factors that cause defectiveness in production process. The Design of Experiments (DOE) was use as a tool to identify parameters. Then, the most promising parameters to the production process were selected and run experiment by using the mathematical model for Slider Fabrication production. To model the relationship between the parameters and responses based on the significant factors using ANOVA. Secondly, the optimization technique is adopted to the final mathematical model based on DOE to find the proper condition will be confirmed in the real process. This solution is believed to cut the production time, to improve the manufacturing efficiency as well as to improve the product quality of Slider Fabrication.

The optimal condition for RIE etching (Wall = 60° and Depth = 2.5 μm) is Pressure = 3.6 mTorr, Coil Power = 326 Watt and Platen Power = 267 Watt. From this condition, wall angle is 60.08° and depth is 2.36 μm. These errors are 1.25% of wall and 1.69% of depth responses. After, we conducted the experiment with RIE machine, we found that the results are 60.83° and 2.32 μm and these errors are about 4.08% of wall and 1.27% of depth responses. From the simulation, the results are 62.54° and 2.39 μm with errors are about 2.79% of wall and 3.01% of depth responses.