หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทนำ

ในการผลิตสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ ซิลิกอน เป็นอุตสาหกรรมนั้น ต้องผ่านขั้นตอนต่างๆ เพื่อสร้างชั้น N หรือ P ลงบนแว่นผลึก ให้มีโครงสร้างตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งการผลิตด้วย Planar technology นี้ปกติมีขั้นตอนคือ

- ทำ Oxidation เพื่อสร้างชั้น SiO_2 ลงบนผิวหน้าแว่นผลึก เพื่อใช้เป็นหน้ากากป้องกันการแพร่ซึม (mask)

- กัดชั้น SiO_2 เป็นช่องเพื่อแพร่ซึมสารเจือปนลงในแว่นผลึกบางส่วน

- ทำ Diffusion เพื่อแพร่ซึมสารเจือปนลงในแว่นผลึกบริเวณที่เปิดช่อง SiO_2 ไว้ให้เป็น N หรือ P ตามที่ออกแบบ

- ทำตามขั้นตอนทั้งสามนี้ซ้ำ ๆ กันจนได้ สิ่งประดิษฐ์ที่มีโครงสร้างตามต้องการ

- ทำ Metallization เพื่อเป็นขั้วสำหรับต่อสาย

ในขั้นตอนเหล่านี้ต่างก็ใช้ SiO_2 เป็น mask ทั้งสิ้น เพราะชั้น SiO_2 สร้างได้ง่าย กัดเป็นช่องไม่ยากนัก และเป็น mask ได้ดี

นอกจากใช้เป็น mask แล้ว ยังอาศัยคุณสมบัติการเป็นฉนวนไฟฟ้า และความโปร่งใสไปใช้ประโยชน์ได้ด้วย เช่น ใช้เป็นชั้นฉนวนไฟฟ้าในโครงสร้างแบบ MIS. (Metal Insutator Semiconductor Structure) โดยสร้างชั้น SiO_2 ลงบนผิวซิลิกอนแล้วฉาบโลหะ Au หรือ Al ลงบนผิว SiO_2 อีกครั้งหนึ่ง มีชื่อเฉพาะสำหรับโครงสร้างแบบนี้ว่า MOS. (Metal Oxide Semiconductor Structure) จากคุณสมบัติโปร่งใสและทนต่อการกัดกร่อนชั้น SiO_2 จึงใช้เป็นผิวเคลือบของสิ่งประดิษฐ์ทางแสงได้ดี เช่น ใช้เป็นผิวเคลือบป้องกันการเสื่อมคุณภาพ (Passivation) และเป็น Antireflection ในเซลแสงอาทิตย์ เป็นต้น

จากที่กล่าวมานี้ สรุปได้ว่าชั้น SiO_2 มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำอย่างมาก แต่การใช้ชั้น SiO_2 ให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องคำนึงถึงความหนาและคุณภาพของชั้น SiO_2 นั้น ให้เหมาะกับงานแต่ละชนิดเป็นสำคัญ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กล่าวถึง การวัดความหนาชั้น SiO_2 เพื่อจัดหาความหนาที่เหมาะกับการใช้เป็น mask และศึกษาคุณภาพของชั้น SiO_2 นั้น ๆ โดยสังเขป