

โครงสร้างโลหะ-สารกึ่งตัวนำ-โลหะ (MSM) แบบพลาแนร์ ที่ประกอบด้วยรอยสัมผัสชนิดกึ่งที่ปลายสุดทั้งสองด้านเป็นอุปกรณ์ที่น่าสนใจมาก เนื่องจากสร้างเป็นวงจรรวมทางออปโตอิเล็กทรอนิกส์ได้ง่าย จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานเป็นตัวตรวจวัดแสงในระบบสื่อสารและระบบจัดการข้อมูลทางแสงได้ดี ดังนั้นจึงเป็นตัวตรวจวัดแสงที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการทดลองและผลการทดลองของโครงสร้าง MSM ชนิด Mo/n-Si/Mo ที่มีระยะห่างขั้วไฟฟ้าระหว่าง 20 ถึง 2000  $\mu\text{m}$  และได้กล่าวถึงการหาลักษณะเฉพาะทางแสงและทางไฟฟ้าของอุปกรณ์ทั้งแบบกระแสตรง (dc) และกระแสสลับ (ac) จากผลการทดลองการตอบสนองสัญญาณความถี่ต่ำในช่วง 100 Hz ถึง 1 MHz พบว่า เมื่อให้แสงตกกระทบบนบริเวณระยะห่างขั้วไฟฟ้าที่มีขนาดกว้างจะเกิดกระแสสัญญาณขึ้น สเปกตรัมการเกิดของกระแสสัญญาณ แสดงได้ในลักษณะของความถี่เทิร์นโอเวอร์ 2 ค่า โดยที่ความถี่เทิร์นโอเวอร์ค่าต่ำเกิดจากพาหะที่เกิดขึ้นที่บริเวณนิวทรัลภายในระยะการแพร่จากขอบบริเวณปลอดพาหะ และความถี่เทิร์นโอเวอร์ค่าต่ำนี้จะไม่ขึ้นกับระยะห่างขั้วไฟฟ้าระหว่าง 20 ถึง 2000  $\mu\text{m}$  กระแสสัญญาณอีกส่วนหนึ่งเกิดขึ้นที่บริเวณปลอดพาหะ ซึ่งแสดงได้ในลักษณะของความถี่เทิร์นโอเวอร์ค่าสูง ความถี่นี้จะสะท้อนถึงผลกระทบเนื่องจากอิทธิพลของความต้านทานภายนอก นอกจากนี้ได้นำเสนอวงจรมูลอย่างง่าย เพื่ออธิบายผลการทดลองที่เกิดขึ้น พบว่าผลการทดลองสอดคล้องกับผลจากการจำลองแบบ สำหรับประโยชน์ที่เห็นได้ชัดของอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นนี้ คาดว่าสามารถนำไปใช้เป็นอิเล็กทรอนิกส์ไอริสได้เป็นอย่างดี

## ABSTRACT

TE 158308

Planar Metal-Semiconductor-Metal (MSM) structures with Schottky barriers at both ends have attracted much attention for use in high speed optical communication and data processing systems as photodetectors due to their simple planar structures, also allowing them to be easily incorporated into OptoElectronic Integrated Circuits (OEICs). Thus, they became an important photodetector structures.

The purpose of this thesis is to report the test results of electrical and optical characteristics of planar Mo/n-Si/Mo structures. The electrode spacing is between 20 to 2000  $\mu\text{m}$ . We measured the current-voltage (I-V) and optical response characteristics in both direct current (dc) and alternating current (ac) schemes. The experimental results at the low frequencies (100 Hz-1 MHz) revealed that the presence of wide electrode spacing under optical illumination can enhance the device output signal current with bias and the spectrum of the output current exhibits two turn-over frequencies. The lower turn-over frequency is due to carriers optically generated in neutral region within the diffusion length from the boundary with the depletion region. This lower turn-over frequency was independent of the electrode spacing between 20 to 2000  $\mu\text{m}$ . On the other hand, the originating current from the depletion region exhibits a higher turn-over frequency. The higher turn-over frequency reflects the influence of the external load resistance. An equivalent circuit representation of such a structure has also been proposed. The good agreement is achieved between the experimental results and simulated ones. The device of this structure is expected to various applications such as an electronic iris component.