

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำการศึกษาและพัฒนานำฟิล์มเพชรมาสร้างเป็นอุปกรณ์ตรวจจับแสง โดยใช้ฟิล์มเพชรที่สังเคราะห์ได้จากกระบวนการ CVD แบบลดความร้อนที่ความดันต่ำทั้งชนิด อินทรินซิกและเติมอะตอมสารเจือโบรอน จากนั้นนำฟิล์มเพชรมาสร้างเป็นโครงสร้างแบบโฟโตคอนดักเตอร์ เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางแสงต่างๆของฟิล์มเพชร เช่น สเปกตรัมการตอบสนองต่อแสง ความเร็วในการตอบสนอง เสถียรภาพของอุปกรณ์เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง จากผลการทดลองพบว่าฟิล์มเพชรให้การตอบสนองที่ดีกับแสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่นสั้นช่วง UVC จากนั้นจึงนำฟิล์มเพชรที่เติมอะตอมสารเจือโบรอนในปริมาณต่างๆมาสร้างเป็นอุปกรณ์ตรวจจับแสง โครงสร้างแบบชอตต์กีโฟโตไดโอดและทำการศึกษาคุณสมบัติต่างๆของอุปกรณ์ จากผลการทดลองพบว่าอุปกรณ์ชอตต์กีโฟโตไดโอดมีความแตกต่างการตอบสนองระหว่างแสงอัลตราไวโอเลตกับแสงตาบอดเห็นมากกว่าอุปกรณ์แบบโฟโตคอนดักเตอร์มาก ผลการศึกษาความเร็วในการตอบสนองพบว่าอุปกรณ์ชนิดอินทรินซิกมีช่วงเวลาขาขึ้นและขาลงต่ำสุด  $14 \mu s$  และ  $250 \mu s$  ตามลำดับ มีปริมาณกระแสไฟฟ้ามืดต่ำสุด  $0.05 \text{ nA}$  มีอัตราส่วนสัญญาณรบกวนต่อสัญญาณจริงสูงสุด  $97.5 \text{ dB}$  และอุปกรณ์มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณกระแสไฟฟ้าโฟโตและกระแสไฟฟ้ามืดต่ำสุดเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น นอกจากนี้ยังศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆในการออกแบบอุปกรณ์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์โดยทดลองกับอุปกรณ์ชนิด  $10 \text{ ppm}$  จากการทดลองพบว่าถ้าลดขนาดพื้นที่รอยต่อชอตต์กีลงจะทำให้ช่วงเวลากการตอบสนองเร็วขึ้น จากผลการทดลองเวลาขาขึ้นเท่ากับ  $3 \mu s$  ที่พื้นที่รอยต่อ  $1.0 \text{ mm}^2$  และถ้าลดความหนาชั้นฟิล์มเพชรจะทำให้ช่วงเวลาตอบสนองเร็วขึ้น โดยที่เวลาขาขึ้นมีค่าประมาณ  $0.75 \mu s$  ที่ความหนา  $6 \mu m$  จากผลการทดลองพบว่าอุปกรณ์ชอตต์กีโฟโตไดโอดที่สร้างจากฟิล์มเพชรที่เติมปริมาณอะตอมสารเจือต่ำหรือไม่เติมเลยจะมีประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าอุปกรณ์ที่สร้างจากฟิล์มเพชรที่เติมสารเจือในปริมาณสูงกว่าทั้งในแง่ของปริมาณกระแสโฟโตสัญญาณรบกวน ความเร็วในการตอบสนอง และเสถียรภาพของอุปกรณ์ต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

This thesis studied and developed diamond film for fabricating light detectors, both intrinsic and extrinsic diamond film were synthesized by hot-filament CVD at low pressure. The photoconductor structure was fabricated on diamond film; then the responsivity with different wavelengths, the response time and the temperature's stability were studied. The schottky photodiodes were fabricated on extrinsic diamond film; afterward they were studied characteristics of device such as sensitivity, response time, dark current, noises and temperature's stability. Moreover, the schottky photodiode parameters were changed for approve photodiode efficiency. From the experiment, the intrinsic schottky photodiodes has low rise and fall time  $14 \mu s$  and  $250 \mu s$  respectively, low dark current  $0.05 \text{ nA}$ , SNR  $97.5 \text{ dB}$  and high temperature stability. Furthermore, the response time of  $10 \text{ ppm}$  devices was reduced when decreasing the device's area ( rise time  $3 \mu s$  junction area  $1.0 \text{ mm}^2$  ) and the diamond film thickness ( $0.75 \mu s$  thickness  $6 \mu m$  ). From experiment, the lower doping devices or intrinsic have high photo current, low noise, short response time and high temperature stability.