

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการศึกษาคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์โครงสร้างแบบ MESFET ที่นำสารกึ่งตัวนำเพชรมาใช้ โดยในขั้นแรกจะทำการสังเคราะห์ชั้นความนำไฟฟ้าจากฟิล์มเพชรชนิดอินทรินซิกด้วยวิธีไฮโดรเจนเทอร์มิเนชันโดยไม่มีการเติมอะตอมสารเจือชนิดอื่น ๆ เลย ที่ช่วงเวลา 3-15 นาที และอุณหภูมิอยู่ในช่วง 500-700 °C หลังจากนั้นทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ของชั้นความนำไฟฟ้านี้พบว่า ชั้นความนำไฟฟ้าที่สังเคราะห์ได้นั้นมีคุณสมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดพี และความหนาของชั้นความนำไฟฟ้าที่สังเคราะห์ได้นี้มีค่า 76-151 nm ซึ่งความหนาของชั้นความนำไฟฟ้านี้แปรผันตรงกับเวลา และอุณหภูมิที่ใช้ในการสังเคราะห์ หลังจากนั้นทำการสร้าง MESFET บนชั้นความนำไฟฟ้านี้ พบว่าทรานซิสเตอร์สามารถทำงานได้ใน 2 โหมด คือ เอ็นฮานซ์เมนต์โหมด และดีพลีชันโหมด ซึ่งพบว่าชั้นความนำไฟฟ้าที่บางที่สุดจะสามารถทำงานในแบบเอ็นฮานซ์เมนต์โหมดได้ จากนั้นทำการวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของ MESFET พบว่าค่าทรานส์คอนดักแตนซ์มีค่า 11.35 $\mu\text{S}/\text{mm}$ และสามารถตอบสนองความถี่ได้ 25 kHz เมื่อทำการทดสอบสภาวะในการทำงานที่มีอุณหภูมิสูง พบว่า MESFET ที่สร้างจากฟิล์มเพชรที่ศูนย์วิจัยอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังนี้ มีเสถียรภาพในการทำงานจนถึงอุณหภูมิ 200 °C

This thesis presents the fabrication technique and properties of Diamond MESFET (Metal Semiconductor Field Effect Transistor). The conductive layer synthesized on intrinsic diamond film by H_2 termination process, were studied at various conditions : time 3-15 mins and temperature 500-700 °C. It's found that the conductive layer performed the property of p-type semiconductor and the layer thickness is proportional to both of time and temperature from H_2 termination. After metallization on layer, the electrical properties of MESFET were investigated. They were found that MESFET was capable to operate as Depletion-mode and Enhancement-mode by forming the thinnest conductive layer. The frequency response and transconductance of MESFET were 25 kHz and 11.35 $\mu\text{S}/\text{mm}$, respectively. At higher temperature ambient , MESFET can perform the operational stability to 200 °C.