Si 基板上 GaN 縦型デバイスにおける 電気特性のドリフト層成長時の V/Ⅲ比依存性

V/III ratio dependence of electrical properties of drift layer growth in a vertical device of GaN layer on Si substrate

○浜田　武明、浦山 雄也、間瀬　駿、中村　圭輔、江川 孝志（名工大院）

°Takeaki Hamada, Yuya Urayama, Suguru Mase, Kesiuke Nakamura and Takashi Egawa

E-mail:cky13135@stn.nitech.ac.jp

はじめに:　本研究は Si 基板上 GaN 縦型デバイスのオン抵抗低減を目的として、ドリフト層成長時の V/Ⅲ比に着目し検討を行ったものである。本研究室では、GaN 縦型デバイス実現の課題であった基板コストの問題を解決するため、Si 基板上において GaN 縦型デバイスを実現する研究を行っている。実現に向けた課題の 1 つに、デバイスのオン抵抗をいかに低減するかがある。オン抵抗を増大させる要因の 1 つは、高耐圧化のためキャリア濃度を 10^{16}cm^{-3} 程度に抑えたドリフト層にある。そこで今回、ドリフト層の移動度を向上させることでオン抵抗を低減させることを考えた。その方法として、ドリフト層成長時のＶ/Ⅲ比に着目し、ドリフト層の移動度とデバイス特性に表れる影響を調査し検討を行った。

実験方法:　横型 MOCVD 装置を用いて、Si 基板上に膜厚 1.5μm のドリフト n-GaN 層成長時のＶ/Ⅲ比が 1500,2800,4000 の 3 水準に異なる試料を作成した(図 1)。Ｖ/Ⅲ比の制御は、Ⅲ族原料(NH_3)とＶ族原料(TMG)の流量比を変更することで行った。その他の成長条件(温度、圧力、トータル流量)はすべて同一である。作成した各サンプルについてホール効果測定による電気特性の評価を行った。

結果:　ホール効果測定の結果を図 2 に示す。V/Ⅲ比の高い試料ほど、より高い移動度を示す傾向が認められた。また、キャリア濃度についても同様の傾向が見られた。

まとめ:　Ｖ/Ⅲ比と移動度、キャリア密度の間に正比例の関係があることが分かった。当日は、移動度が変化した原因について考察した結果と、今回得られた結果を元に作製したデバイスの特性について述べる。

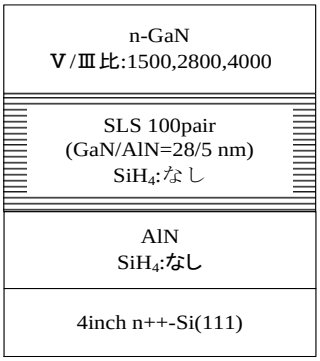

図 1 サンプル構造

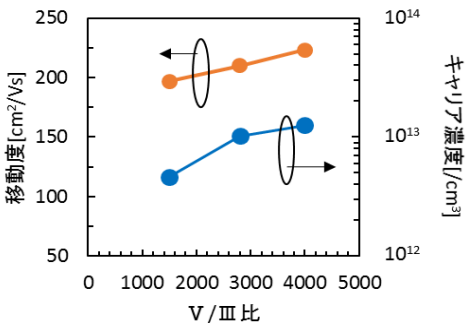

図 2 ホール効果測定結果のＶ/Ⅲ比依存性