

UHV スパッタエピタキシー法による Si ドープ GaN 単結晶層の成長

Growth of Si-doped GaN single-crystalline layer by UHV sputter epitaxy

東京電機大工 ○吉村 翼, 五味 敬太, 渡邊 渉, 水野 愛, 安藤 毅, 篠田 宏之, 六倉 信喜

School of Engineering, Tokyo Denki University

○T. Yoshimura, K. Gomi, W. Watanabe, A. Mizuno, K. Ando, H. Shinoda, N. Mutsukura

はじめに

我々は、超高真空(UHV)高周波マグネトロンスパッタリング法を用いて GaN 単結晶層のエピタキシャル成長を行っている。これまでの結果から、基板温度を 900 °C 以上に加熱することで、比較的高品質な単結晶層が得られることが解ってきた。今回は、スパッタリング法を用いて Si ドープ GaN 層の成長を行い、その結果について検討を行ったので報告する。

実験方法

GaN 層の成長には UHV 高周波マグネトロンスパッタリング装置を用いた。基板には 2 インチ径 α -Al₂O₃(0001)を用いた。ターゲットには Ga(6-N)を、反応ガスには Ar ガス(6-N)及び、N₂ ガス(6-N)を使用し、投入電力を 70 W、成長圧力を 5 mTorr として成長した。Si ドープ GaN 層は、Ga ターゲットと Si ターゲットの同時スパッタにより作製した。

各 GaN 層の結晶性の評価には XRD を、表面形態の評価には AFM 及び SEM を用いた。また、透過率の評価には分光光度計を、電気的特性の評価にはホール効果測定(Van der Pauw 法)を用いた。

実験結果

α -Al₂O₃(0001)基板上に成長した GaN 層の典型的な XRD パターンを Fig.1 に示す。GaN(0002)面と Al₂O₃(0006)面のピークのみが現れており、高い *c* 軸配向性を有していることが解る。ノンドープ GaN 層と Si ドープ GaN 層の透過スペクトルを Fig.2 に示す。Si 原子をドーピングしても、透過率の減少等は見られなかった。Table.1 に、ノンドープ GaN 層と Si ドープ GaN 層の抵抗率を示す。Si ドープ GaN 層の方が 3 桁程度低いことが解る。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省委託事業ナノテクノロジープラットフォーム (プロジェクト番号 12024046) の支援を受けて実施されました。

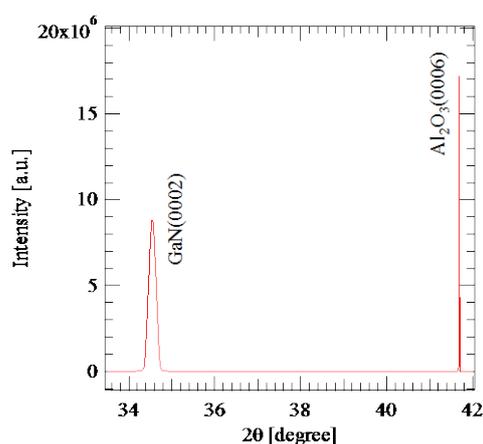


Fig.1 XRD pattern of a representative GaN layer grown on Al₂O₃(0001).

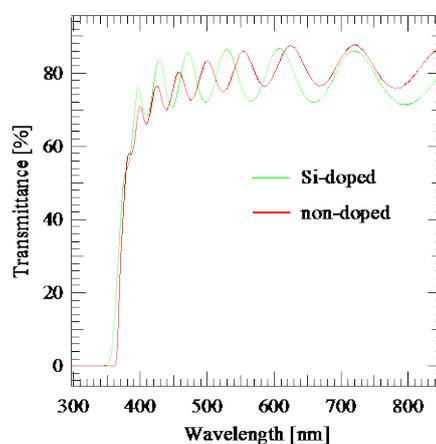


Fig.2 Optical transmission spectra of GaN layers grown on Al₂O₃(0001).

Table.1 Resistivities of GaN layers grown on Al₂O₃(0001)

Si-doped	non-doped
$7.5 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$	$6.3 \Omega \cdot \text{cm}$