

N*ラジカル源を用いた反応性スパッタ法による GaN 形成

「GaN deposition by reactive sputtering with N* radical source」

株式会社アルバック ○白井 雅紀, 山本 拓司, 高澤 悟, 石橋 暁

Ulvac, Inc.

Masanori Shirai, Takuji Yamamoto, Satoru Takasawa, Satoru Ishibashi

E-mail: masanori_shirai@ulvac.jp

背景 GaN は LED を初めとした光デバイスから電子デバイス等、幅広い分野への応用が期待されている材料である。GaN の製法としては MOCVD に代表される気相成長法が広く用いられている。我々はスパッタリング法による安価な GaN 薄膜形成方式を実現させるべく種々の検討を行っている。スパッタリング法の利点としては、大面積化が比較的容易であること、Ar や N₂ 等の一般的なガスのみでプロセスを実施できることから、安価な成膜法として提案できると考えている。今回、化合物系のスパッタで広く用いられるリアクティブスパッタ法において、通常の反応性ガスとして N₂ を用いる方式(従来法)と成膜中に N* を照射する(ラジカル法)の 2 方式を検討し、各成長モデルについての考察を行った。

実験 ターゲットには液相状態の金属 Ga を用い、マグネトロンスパッタにて C 面サファイア基板へ GaN を成長させた。ラジカル法では別途ラジカル源より N* を基板上へ照射した。従来法では Ar と N₂ ガスの導入比を変え Ga 供給量との相関を、ラジカル法では Ga のスパッタ量とラジカルの供給量との相関を調査した。評価には XRD を使用し、(10-12)面極点測定と(0002)面 XRC 測定にて結晶性を確認した。

結果 Fig.1 に各成膜方式で成膜した GaN(10-12)面の極点図を示す。各方式共に(10-12)面の 6 回対称のピークが得られ GaN のエピ成長を確認した。Fig.2 に各方式における(0002)面 XRC の測定結果を示す。ラジカル法において、従来法よりも高い結晶配向性を示す結果が得られた。多量の N₂ ガスを必要とする従来法ではターゲット表面での窒化反応が支配的となる。一方、少量のガスで効率的な窒化が可能なラジカル法では基板表面反応が支配的となり、金属 Ga のマイグレーション効果により配向性が改善したものと考えられる。

現状、更なる結晶性の向上及びドーピング手法の検討を行っており、詳細は当日報告する。

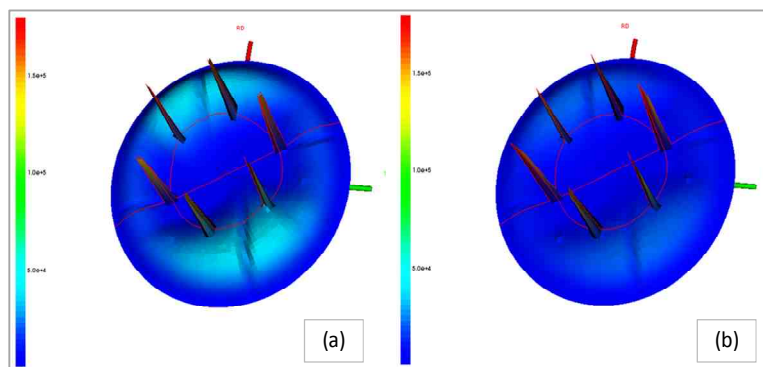


Fig.1 : Pole figure on the GaN peak around $2\theta = 48^\circ$

(a) With N* Radical (b) Without N* Radical

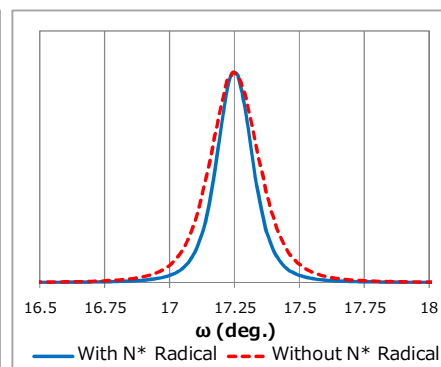


Fig.2 : GaN (0002) Plane XRC FWHM