

## $r$ 面サファイア基板上スパッタリング成膜 AlN バッファ層の結晶品質と熱処理効果

Crystalline quality of sputtered AlN buffer layer on  $r$ -sapphire substrate and its annealing effects

名城大<sup>1</sup>, 株式会社小糸製作所<sup>2</sup>, 名大・赤崎記念研究センター<sup>3</sup>

○大槻隼也<sup>1</sup>, 神野大樹<sup>1,2</sup>, 大長久芳<sup>2</sup>, 上山智<sup>1</sup>, 竹内哲也<sup>1</sup>, 岩谷素顕<sup>1</sup>, 赤崎勇<sup>1,3</sup>

Meijo Univ.<sup>1</sup>, Koito Manufacturing co., Ltd.<sup>2</sup>, Akasaki Research Center., Nagoya Univ.<sup>3</sup>

○S. Otsuki<sup>1</sup>, D. Jinno<sup>1,2</sup>, H. Daicho<sup>2</sup>, S. Kamiyama<sup>1</sup>, T. Takeuchi<sup>1</sup>, M. Iwaya<sup>1</sup>, I. Akasaki<sup>1,3</sup>

E-mail: 130443016@c alumni.meijo-u.ac.jp

$r$  面サファイア基板( $r$ -sap.)上の  $a$  面 GaN( $a$ -GaN)を用いた LED は、内部電界の影響を受けず、既存の  $c$  面 GaN を用いた LED に比べ優れた発光特性が期待できる。高品質  $a$ -GaN を成長させるため、エピタキシャル成長による AlN バッファ層を用いた構造は報告されているが[1]、スパッタリング法で成膜した AlN バッファ層(sp-AlN)を用いた例は少ない。本研究では、 $r$ -sap.上に成膜した sp-AlN の結晶品質を明らかにし、その sp-AlN の高温熱処理効果についても述べる。

RF スパッタリング装置、AlN ターゲットを使用し、AlN を Ar-N<sub>2</sub> 雰囲気下、膜厚 30-180 nm で成膜し、XRD、AFM にて評価した。高温熱処理は、N<sub>2</sub> 雰囲気下、1 時間の条件で行い、温度を 1400-1600 °C の範囲で変化させ、同様の評価を行った。

一例として膜厚 30 nm の結果を述べる。図 1 の XRD 評価結果から、積層方向にサファイア(20-24) // AlN(11-20)、面内方向にサファイア(11-20) // AlN(1-100) の関係が確認でき、 $r$ -sap.上に AlN が  $a$  軸配向していることがわかった。さらに、熱処理により AlN の回折ピーク強度が増大しており、熱処理は sp-AlN の品質向上に効果があるとわかる。また、図 2 の AFM 像から、熱処理後はグレインサイズが増大し、凹凸が顕著になった。当日は sp-AlN の膜厚依存、成膜温度依存、熱処理温度依存、sp-AlN の熱処理が及ぼす  $a$ -GaN の結晶品質への影響についても議論する。

[1] Qian Sun *et al.*, J. Appl. Phys. **106**, 123519 (2009).

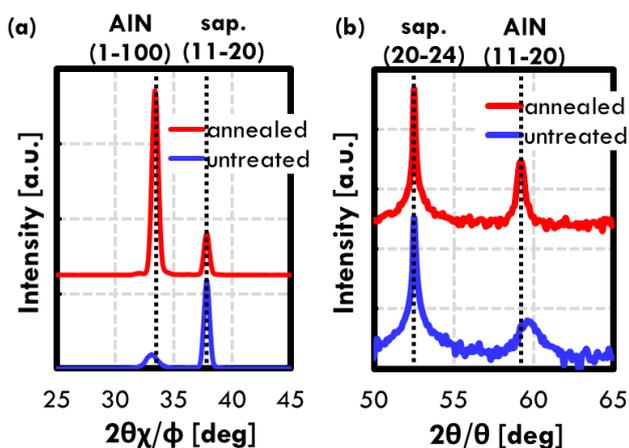


図 1 XRD 測定 (膜厚 30 nm)

(a) In-plane 測定 (b) Out-of-plane 測定

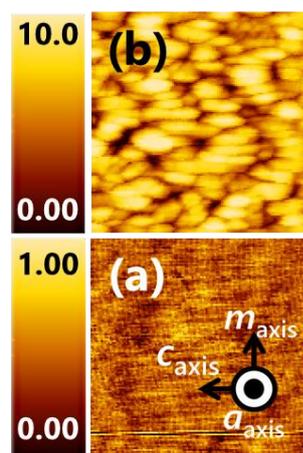


図 2 AFM 像(膜厚 30 nm)

(a) 熱処理前 (b) 1600 °C

[謝辞] 本研究の一部は、文部科学省・私立大学戦略的研究基盤形成事業、文部科学省・私立大学研究ブランディング事業、科研費・基盤 A (15H02019)、科研費・基盤 B (26286045)、科研費新学術 (16H06416)、および JST CREST (16815710)の援助により実施された。