

# 高温アニール AlN/サファイア上への AlGaN 成長での歪み制御

## Strain control of AlGaN layers on high-temperature annealed AlN/sapphire

三重大 工<sup>1</sup>・院工<sup>2</sup>・院地域イノベ<sup>3</sup>・地域創生戦略企画室<sup>4</sup>

○稲森 崇文<sup>1</sup>, 鈴木 涼矢<sup>2</sup>, 正直 花奈子<sup>2</sup>, 劉 小桐<sup>3</sup>, 上杉 謙次郎<sup>4</sup>, 三宅 秀人<sup>2,3</sup>

School of Eng.<sup>1</sup>, Grad. School of Eng.<sup>2</sup>, Grad. School of RIS<sup>3</sup>, SPORR<sup>4</sup>, Mie Univ.

○Takafumi Inamori<sup>1</sup>, Ryoya Suzuki<sup>2</sup>, Kanako Shojiki<sup>2</sup>, Xiaotong Liu<sup>3</sup>,

Kenjiro Uesugi<sup>4</sup>, Hideto Miyake<sup>2,3</sup> E-mail: k.shojiki@elec.mie-u.ac.jp

高効率な AlGaN 系デバイスの実現には、低コストで高品質な下地 AlGaN 膜が必要である。我々はサファイア基板上のスパッタ堆積 AlN 膜に対して、face-to-face 法のアニール (FFA) により高い結晶性を有する AlN 膜の実現を報告している[1]。しかし、FFA により得た AlN 膜は大きな圧縮歪みを持つことから[2]、AlGaN 成長にともなう基板の反り増大や量子井戸での緩和によるミスフィット転位発生が懸念される。これに対して、AlN 層と AlGaN 層の間に超格子 (SL) 構造を挿入することで歪みを制御できることが報告されている[3]。そこで本研究では、スパッタ堆積 AlN 膜の FFA 基板に、MOVPE 法により高 Al 組成 AlGaN 層や AlN/AlGaN 超格子層の成長を行い、AlGaN 成長における歪み制御を検討した。

膜厚 170~430 nm の RF スパッタ堆積 AlN を 1700°C で 3 h の FFA を行い、それを AlN テンプレートとして、MOVPE 法により AlN ホモエピ層、AlN/AlGaN SL 層、Si-doped AlGaN 層を基板温度 1150°C で成長させた。Fig.1 に試料構造の例を示す。また、Fig.2 に AlN/AlGaN SL 層有無の試料における X 線回折逆格子空間マップ (XRD-RSM) を示す。超格子構造を用いることで Si-doped AlGaN 層が緩和して成長することがわかる。光学顕微鏡像の観察から、表面形態は超格子構造の有無にかかわらずヒロック構造を有した。

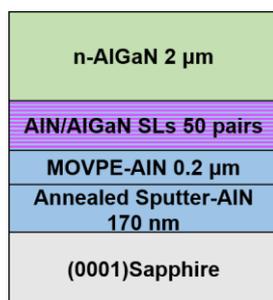


Fig.1 A schematic sample structure.

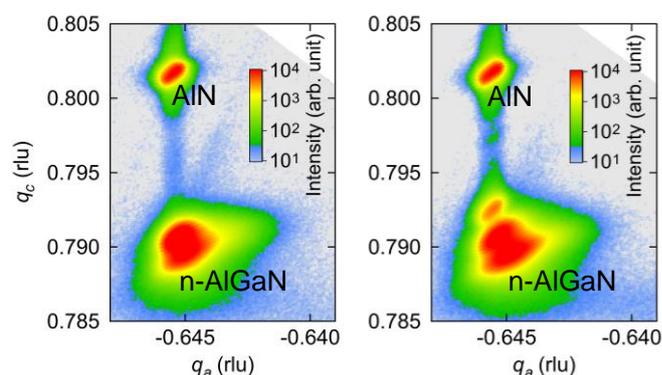


Fig.2 XRD-RSMs around (-1 -1 4) diffraction.

[1] H. Miyake *et al.*: J. Cryst. Growth **456** (2016) 155. [2] S. Tanaka *et al.*: J. Cryst. Growth, under review.

[3] J. P. Zhang *et al.*: Appl. Phys. Lett. **80** (2002) 3542.

【謝辞】本研究の一部は、文部科学省「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」、「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」、JSPS 科研費(16H06415)、JST CREST(16815710)、JST SICORP 日本-EU 共同研究及び日本-中国共同研究の支援により行われた。