

スパッタ法で成膜した r 面サファイア基板上 a 面 AlN の高品質化

Preparation of high-quality a-plane AlN on r-plane sapphire using sputtering method

○福田 涼¹, 山木佑太¹, 林 侑介¹, 三宅 秀人^{1,2}, 平松 和政¹

(三重大・院工¹、院地域イノベ²)

○Ryo Fukuta¹, Yuta Yamaki¹, Yusuke Hayashi², Hideto Miyake^{1,2}, Kazumasa Hiramatsu¹

(Mie Univ., Grad. School of Engineering¹, Grad. School of Regional Innovation Studies²)

E-mail: 417M233@m.mie-u.ac.jp

【はじめに】AlGaIn 系深紫外発光素子は殺菌等の医療分野へ応用が期待されている。高 Al 組成 AlGaIn では、光偏光特性により発光強度が c 面方向よりも a 面方向の方が強くなるという特徴があり、a 面へのデバイス形成が期待されている。しかし、r 面サファイア基板上 a 面 AlN は結晶性が不十分で、表面に凹凸が形成される問題がある。我々は、MOVPE 成長させた a 面 AlN バッファ層やその高温アニール法の最適化により平坦で高品質な a 面 AlN テンプレートの作製を報告している [1,2]。本研究では、AlN 膜の成膜法としてスパッタ法に着目し、r 面サファイア基板上 a 面 AlN の高品質化を行った。

【実験方法】スパッタ法を用いて、温度 300℃、圧力 0.6 Pa、出力 200 W で r 面サファイア上に 30 – 200 nm の a 面 AlN を成長させた。その後、高温アニール及び AlN の厚膜成長を行った。

【実験結果】図 1 に 1600℃で 30 分間、Face-to-Face アニール(FFA)を行った前後の AlN(11-20) XRC の半値幅 FWHM を示す。測定時の X 線入射方向は[1-100]および[0001]とした。FFA 前では膜厚が薄い場合には m 軸方向で揺らぎが大きい。一方、FFA により結晶性が大きく改善し、膜厚 100 nm で最も良好な結晶性が得られた。図 2 に各膜厚における FFA 前後の表面 AFM 像を示す。アニール前は膜厚増加により高い粒状のグレインが多数存在するが、高温アニールにより AlN の合体が促進され粒状のグレインは消失した。

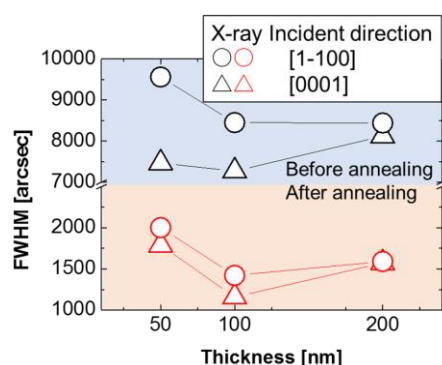


図 1 アニール前後の(11-20)回折 XRC 半値幅

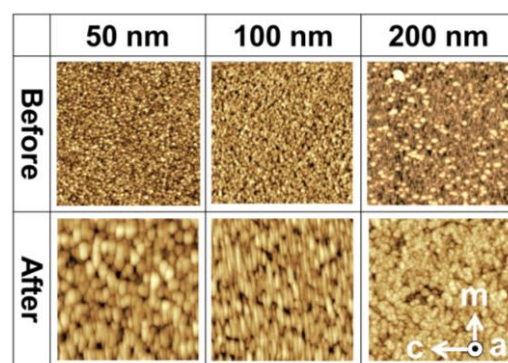


図 2 アニール前後の表面 AFM 像

[1] C.-H. Lin *et al.*, J. Cryst. Growth **468** (2017) 845.[2] H. Miyake *et al.*, J. Cryst. Growth **456** (2016) 155.

[謝辞] 本研究の一部は、JSPS 科研費(15H03556, 16H06415,16H06418,)、JST CREST(16815710)、JST SICORP 日本-EU 共同研究及び日本-中国共同研究、近畿経済産業局 戦略的基盤技術高度化支援事業の援助により行われた。