

Ga₂O₃ (-201) 基板上 AlGa_{0.29}N (0001)エピタキシャル膜の成長 **Growth of AlGa_{0.29}N (0001) epitaxial layer on Ga₂O₃ (-201) substrate**

タムラ製作所¹, 理化学研究所²

○森島 嘉克¹, 平山 秀樹², 山下 佳弘¹, 飯塚 和幸¹, 倉又 朗人¹, 山腰 茂伸¹

Tamura Corporation, The Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN)

○Yoshikatsu Morishima, Hideki Hirayama, Yoshihiro Yamashita, Kazuyuki Iizuka, Akito Kuramata,
Shigenobu Yamakoshi

E-mail: yoshikatsu.morishima@tamura-ss.co.jp

酸化ガリウム (Ga₂O₃) は紫外領域から可視光の全域にわたり透明度が高い上、ドーピングにより低抵抗な n 型特性を持たせることができるため、縦型構造をもつ AlGaInN 系可視・紫外発光ダイオード (LED) 用基板としての応用に適する。我々はこれまでに Ga₂O₃(-201)基板上の GaN(0001)のエピ技術と縦型の InGa_{0.49}N 系 450 nm 帯発光青色 LED の報告してきた[1, 2]。

今回、紫外 LED への応用を目的として、Ga₂O₃(-201)基板上の AlGa_{0.29}N エピタキシャル膜の成長を検討したので報告する。

AlGa_{0.29}N エピタキシャル膜の成長は MOCVD 法により以下の手順で行った。まず窒素雰囲気中 500°C で AlN バッファ層 (4nm) を成長し、その後、雰囲気水を水素とアンモニアに切り替えて 1020°C で AlN 中間層 (100nm) を成長し、最後に 1120°C で Al_{0.3}Ga_{0.7}N 層 (1 μm) を成長した。結晶性の評価は X 線回折と波長 244nm の励起光による室温 PL で行った。

Fig. 1 に X 線対称反射の測定結果を示す。Ga₂O₃ 基板の(-201)関連のピークと AlGa_{0.29}N エピおよび AlN エピの(0001)関連のピークのみが得られた。完全格子緩和を仮定して AlGa_{0.29}N のピーク位置から求めた Al 組成は 0.29 であった。X 線ロックアップ測定では、(0002)回折の半値幅は 1164arcsec、(1-102)回折の半値幅は 1536arcsec であった。これらの値は SiC 基板上で AlGaInN 発光層の紫外 LED[3]を作製した時の結晶性とほぼ同等であることから、Ga₂O₃ 上の AlGa_{0.29}N エピは紫外 LED を作製する品質レベルに達していると思われる。Fig 2 に室温 PL スペクトルを示す。波長 305nm のバンド端からと思われる発光をメインピークとするスペクトルが得られた。

[1] Y.Morishima et al. 第 61 回応用物理学会春季学術講演会

[2] K.Iizuka et al. 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会

[3] Hideki Hirayama, Journal of Applied Physics, Vol.97, p091101 1-19 (2005)

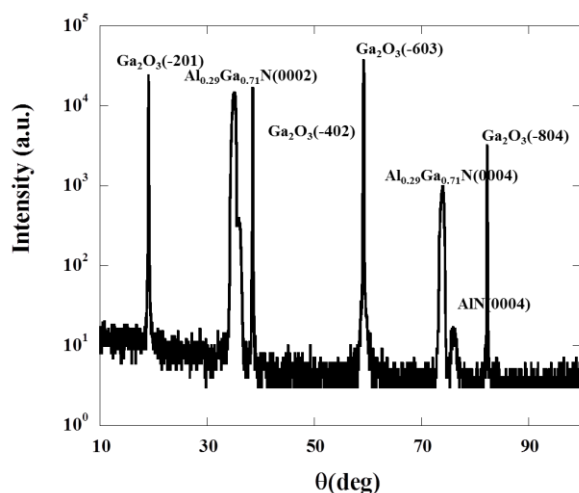


Fig.1. X-ray diffraction pattern of Al_{0.29}Ga_{0.71}N grown on Ga₂O₃(-201).

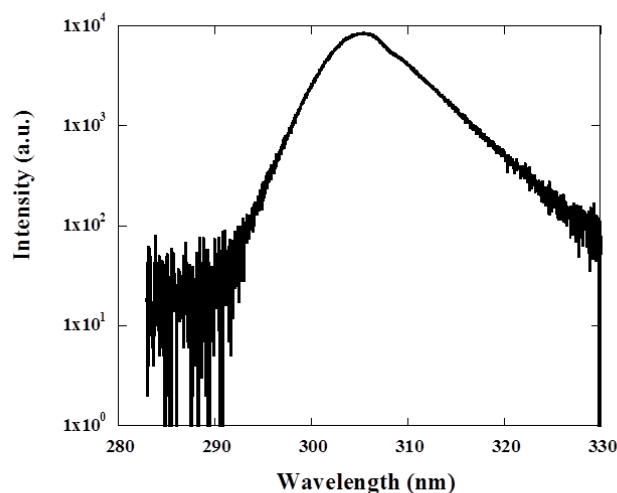


Fig.2. PL spectrum of Al_{0.29}Ga_{0.71}N grown on Ga₂O₃(-201).