

a 面サファイア上に形成した高温アニールしたスパッタ AIN 上への $\text{Al}_{0.6}\text{Ga}_{0.4}\text{N}$ 厚膜の作製

Growth of thick $\text{Al}_{0.6}\text{Ga}_{0.4}\text{N}$ film on sputtered AIN with high temperature annealing formed on a-plane sapphire

名城大・理工¹, 三重大・地域イノベ², 旭化成(株)³, 名古屋大・赤崎記念研究センター⁴

(B)下川 萌葉¹, 岩山 章^{1,2}, 手良村 昌平¹, 櫻木 勇介¹, 安江 信次¹, 石塚 彩花¹, 大森 智也¹, 山田 和輝¹, 田中 隼也¹, 佐藤 恒輔^{1,3}, 岩谷 素顕¹, 竹内 哲也¹, 上山 智¹, 赤崎 勇^{1,4}, 三宅 秀人²

Fac.Sci. & Tech., Meijo Univ.¹, Grad. Sch. of Reg. Innov. Stu., Mie Univ.²,

Asahi Kasei Corp.³, Akasaki Rec. C., Nagoya Univ.⁴,

M. Shimokawa¹, S. Iwayama^{1,2}, S. Teramura¹, Y. Sakuragi¹, S. Yasue¹, S. Ishizuka¹, T. Omori¹, K. Yamada¹,

S. Tanaka¹, K. Sato^{1,3}, M. Iwaya¹, T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹, I. Akasaki^{1,2}, H. Miyake³

E-mail:160443039@ccalumni.meijo-u.ac.jp

窒化物半導体を用いた深紫外レーザは深紫外領域の高性能光源として医療や環境分野における応用が期待されている。本グループでは c 面サファイア基板の上にアニール処理したスパッタ AIN 上に 3 次元成長をすることによって高品質化した中間 Al 組成 AlGa_{0.5}N 厚膜[1]を用いることによって UV-B 領域の半導体レーザを実現した[2]。この半導体レーザのミラーはドライエッチング法とウェットエッチング法で形成しているが、量産性を考えるとへき開法の適用が好ましいと考えられる。サファイア a 面上に GaN を成長させると GaN は c 面成長すること、m 面の方位が一致するためへき開法の適用が可能となることが期待される。本研究では、a 面サファイア基板の上に高品質な AlGa_{0.5}N が形成を試みた。

図 1 に作製した試料の構造図を示す。a 面サファイア上にスパッタ法により AIN(150 nm)を堆積しアニール処理を行ったテンプレート上に、AINホモエピ層 (1 μm) $\text{Al}_{0.6}\text{Ga}_{0.4}\text{N}$ 厚膜 (5 μm)、 $\text{Al}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{N}$ ガイド層(180 nm)、2周期の $\text{Al}_{0.3}\text{Ga}_{0.7}\text{N}$ (4 nm)/ $\text{Al}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{N}$ (8 nm)の量子井戸活性層、AlGa_{0.5}N ガイド層(180 nm) を MOVPE 法により積層させた。成長条件は、c 面サファイア基板の上に $\text{Al}_{0.6}\text{Ga}_{0.4}\text{N}$ 厚膜を形成する場合と同様の成長シーケンスを用いた。その場反射率測定(図2)を確認したところ $\text{Al}_{0.6}\text{Ga}_{0.4}\text{N}$ 厚膜 (5 μm) の成長モードは c 面サファイア基板と同じように、初期成長では反射率が下がりそれが回復する 3 次元成長から 2 次元成長に移行する成長モードで形成されていることが確認された。また、図3のように CL によってダークスポット密度を測定したところ c 面サファイア上とほぼ同程度の $7.4 \times 10^8 \text{ cm}^{-2}$ であり、光励起によるレーザ発振も確認した。

【謝辞】

本研究の一部は、文部科学省・私立大学研究費・基盤 A(17H01055)、科研費新学術び JSTCREST(No.16815710)の援助により実

【参考文献】

[1] Y. Kawase et al. JJAP **58**, SC1052 (2019).

[2] K. Sato et al, APEX (投稿中)

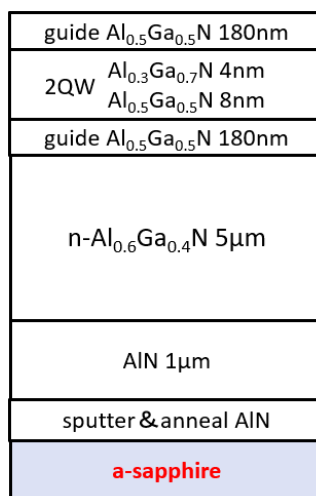


図 1 サンプル構造

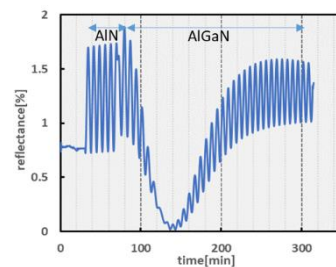


図 2 その場反射率測定結果

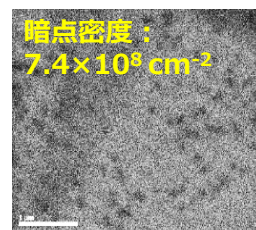


図 3 CL 像