

AlN の HVPE 高温ホモエピタキシャル成長における基板昇降温時表面劣化の原因

Deterioration of Homoepitaxial HVPE-AlN Surface
in a High Temperature Gas Atmosphere東京農工大学大学院 工学研究院応用化学部門,²株式会社トクヤマ,³Hexa Tech, Inc., ⁴North Carolina State University○東城俊介¹, 田中凌平¹, 額賀俊成¹, 富樫理恵¹, 永島徹², 木下亨²,Baxter Moody³, 村上尚¹, Ramon Collazo⁴, 熊谷義直¹, 瀬瀬明伯¹, Zlatko Sitar⁴○S. Tojo¹, R. Tanaka¹, T. Nukaga¹, R. Togashi¹, T. Nagashima², T. Kinoshita²,B. Moody³, H. Murakami¹, R. Collazo⁴, Y. Kumagai¹, A. Koukitu¹, and Z. Sitar^{3,4}¹Tokyo University of Agriculture and Technology, ²Tokuyama Corporation,³HexaTech, Inc., ⁴North Carolina State University

E-mail: 50014642124@st.tuat.ac.jp

AlN は、約 6.0 eV のワイドバンドギャップと高い熱伝導率を有し、高 Al 組成 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 混晶との物理定数差が小さいため、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ベースの深紫外 LED・LD 作製用基板材料として注目されている。近年、我々のグループでは、昇華(PVT)法 AlN 基板を種結晶に用いたハイドライド気相成長(HVPE)法による AlN ホモエピタキシャル成長により、低転位密度かつ優れた深紫外光透過性を有した AlN 自立基板を作製した¹⁾。HVPE 成長直後の AlN 厚膜の PL 測定を行ったところ、208.6 nm のバンド端発光の他に、375 nm 帯に深い準位由来の発光が観測された。しかし、この HVPE 成長層に表面研磨処理を施すと、375 nm 帯発光は消滅した。本研究では研磨後の HVPE-AlN を再度熱処理することで、AlN の HVPE 高温ホモエピタキシャル成長における基板昇降温プロセスを再現し、表面が高温ガス雰囲気中に曝露される影響について調査した。

大気圧横型 HVPE 炉を用いて研磨処理を施した HVPE-AlN を 1350-1450°C の温度範囲で加熱した。 NH_3 添加した水素・窒素混合ガス($\text{H}_2/\text{N}_2=7/3$)中で 1400°C 以上の温度で熱処理を行ったときのみ 375 nm 帯の発光が再発した。このことから同一表面が高温ガス雰囲気中に長時間曝露されるために劣化が生じたと考えられる。詳細は当日報告する。

本研究の一部は科研費基盤研究(B) No. 24360006 の援助を受けた。

1) Y. Kumagai et al., Appl. Phys. Express 5 (2012) 055504.

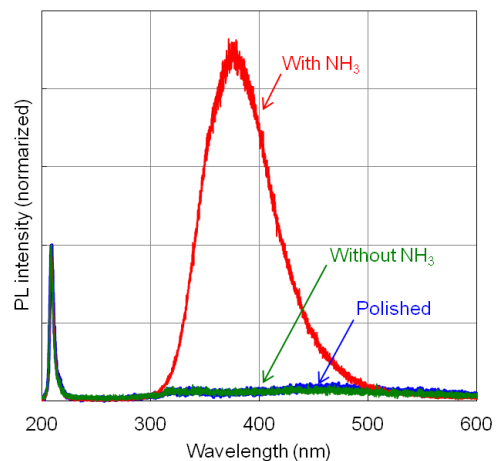


Fig. 1. Room-temperature PL spectrum of the polished HVPE-AlN substrate, and that after 1450 °C heat-treatment in H_2/N_2 ambient ($\text{H}_2/\text{N}_2=7/3$) with and without supply of NH_3 .