

MOVPE 法による AlN 成長における c 面サファイア微傾斜角度の影響

Effects of c-plane-sapphire off angle on MOVPE grown AlN

1. 三重大院工, 2. 東北大金工

鈴木 周平¹, 林 家弘¹, 三宅 秀人¹, 平松 和政¹, 福山 博之²

1. Mie Univ. °S. Suzuki, C.-H. Lin, H. Miyake, 2. IMR, Tohoku Univ. H. Fukuyama

E-mail: miyake@elec.mie-u.ac.jp

【はじめに】

AlN はワイドバンドギャップ(6.01 eV)窒化物半導体であり、AlGaN 系深紫外発光デバイスではサファイア上の下地結晶として用いられている。これらの高効率なデバイスの実現には、高品質な AlN 膜の成長が必要である。GaN の結晶性についてサファイア基板の微傾斜角度の違いが大きな影響を与えることが報告されている[1]。一方、c 面サファイアの表面には、交互の異なる O 原子配列のステップが存在することにより、AlN 成長では高密度の刃状転位が発生する可能性がある[2]。このことから、AlN についてもサファイア基板の微傾斜角度の違いが与える影響は大きいと考えられる。本研究では、サファイア基板の微傾斜角度が AlN の結晶性に及ぼす影響を調べた。

【実験方法】

MOVPE 成長前にサファイア基板を H₂ 雰囲気、クリーニング温度 T=970 - 1270 °C で 10 分間クリーニングを行い、膜厚 300 nm の AlN を 1200 °C で成長を行った。成長用基板については、m 軸方向に 0.2, 0.5, 0.8, 2.0° の 4 つの異なる微傾斜角度を持つ c 面サファイア基板を用いた。

【実験結果】

図 1 に(0002)回折 X 線ロックアップカーブ(XRC)半値幅の測定結果を示す。サファイア基板の微傾斜角度が 0.5, 0.8, 2.0° のものでは、その増加につれて FWHM が悪化することが分かった。図 2 には(10-12)回折 XRC 半値幅の測定結果を示す。図 2 から微傾斜角度の増加につれて(10-12)面の FWHM は改善するという傾向が示された。また、微傾斜角度が 0.2° のサファイア基板については、いずれのクリーニング条件においても図 3 に示されるようなダブルピークが発生した。

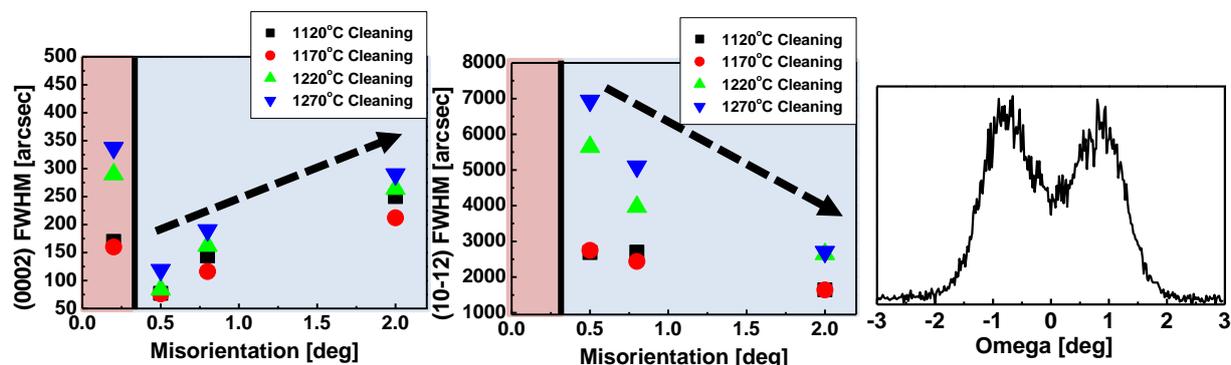


図 1 (0002)XRC 半値幅の測定結果 図 2(10-12)XRC 半値幅の測定結果 図 3 (10-12)ω スキャン

(微傾斜角度 0.2°)

【参考文献】

[1] T. Someya *et al.*: Appl. Phys. Lett. **79** (2001) 1992.[2] Y. Hayashi *et al.*, J. Appl. Phys. **113** (2013) 183523.