

常圧窒素中で成長した窒化ガリウム結晶の結晶配向性

Crystal orientation of Gallium Nitride crystal, grown under atmospheric pressure Nitrogen

○秋山 晋也¹, 八木橋 和弘¹, 林部 和弥¹, 杉山 和正², 宮嶋 孝夫³

(デクセリアルズ株式会社¹, 東北大金研², 名城大理工³)

°Shinya Akiyama¹, Kazuhiro Yagihashi¹, Kazuya Hayashibe¹, Kazumasa Sugiyama², Takao Miyajima³

(Dexerials Corp.¹, Tohoku Univ. IMR², Meijo Univ.³)

E-mail: Kazuya.Hayashibe@dexerials.com

アモノサーマル法やナトリウムフラックス法などに代表される液相合成方法は、低欠陥窒化ガリウム単結晶を合成することが可能であるが、高圧・高温下で合成を行う為の設備が必須となる。一方で、常圧下での窒化ガリウム単結晶の合成が可能となれば、圧力容器等が不要となり低コスト化が期待できる。これまでに、金属ガリウムと窒化鉄を出発原料として、1 気圧窒素雰囲気中で窒化ガリウムの液相エピタキシャル結晶 (LPE) 成長が可能である事を報告した^[1]。また、本研究で結晶成長を行った窒化ガリウム単結晶の貫通転位密度が $7.04 \times 10^8 \text{ cm}^{-2} \sim 1.03 \times 10^9 \text{ cm}^{-2}$ 程度であることを報告している^[2]。本報告では上記の方法により LPE 成長した窒化ガリウム単結晶膜について、結晶配向性の評価を行ったので報告する。

原料として炭素製の坩堝に金属ガリウム (純度:7N) と一窒化三鉄 (純度:3N) を充填した後、サファイアウエハ (0001) を浸漬し、常圧窒素気流中で 900°C、48 時間加熱保持を行った。その後、室温まで冷却し取り出したウエハを王水で酸洗浄をして、付着した原料の残渣を除去した。ウエハ上に LPE 成長した窒化ガリウムの結晶厚みは約 2 μm 程度であった。このウエハ上に成長した窒化ガリウム単結晶膜を X 線ロックングカーブ法や電子線後方散乱法などを用いて配向性の評価を行った。Fig.1 にサンプルの X 線ロックングカーブ測定結果を示す。サファイアウエハ上に成長した窒化ガリウム単結晶膜が C 面配向しており、半値幅は 464arcsec 程度であることを確認できた。詳細な実験結果については当日報告する。

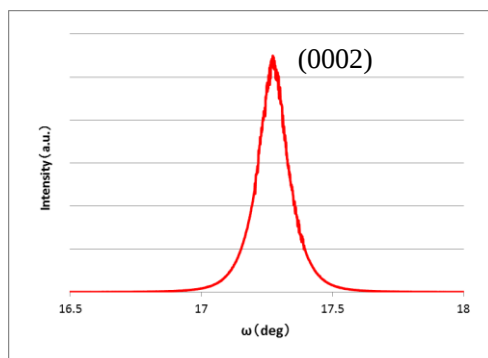


Fig.1 XRC profile of LPE-grown GaN on a sapphire

[1] 秋山 他、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 15a-A21-6 (2016).

[2] 秋山 他、第 64 回応用物理学会春季学術講演会 15p-503-12 (2017).