

Atomic Layer Deposition (ALD) による中空構造の応用

Application of Hollow Structures Using Atomic Layer Deposition

サムコ株式会社基盤技術研究所¹, 山口大学² ○佐川 達郎¹, 中村 昌幸¹, 小林 貴之¹,

幸 康一郎², 井本 良², 岡田 成仁², 立田 利明¹, 只友 一行², 本山 慎一¹

Research and Development Department, Samco Inc¹, Yamaguchi Univ.², ○T. Sagawa¹,

M. Nakamura¹, T. Kobayashi¹, K. Yuki², R. Inomoto², N. Okada², T. Tatsuta¹, K. Tadatomo², S. Motoyama¹

E-mail: tatsuro.sagawa@samco.co.jp

【緒言】 GaN パワーデバイスは Si と比較して高耐圧、低損失、高速かつ高温の動作が可能であり、次世代のパワーデバイスとして期待されている。GaN パワーデバイスを作製には低欠陥 GaN 基板が必要不可欠であり、特に HVPE (Hydride Vapor Phase Epitaxy) 法は高品質な GaN 自立基板の作製に広く利用されている。HVPE 法を用いた GaN 自立基板の作製ではサファイア基板上的 GaN 層を厚膜成長させ降温中の熱応力によってサファイア基板を剥がす方法をよく用いるが、サファイアと GaN との大きな熱膨張係数差による熱応力が原因となる GaN 基板の割れが多く見られる。GaN 基板の割れを防ぐためには GaN とサファイアの接触する面積を小さくすることが重要であり、我々は以前原子層堆積法 (ALD) でサファイア上へ作製した中空構造[1]の上に GaN を厚膜成長させることで GaN とサファイアの接触する面積を減らすことができると考えている。今回、我々は中空構造上への GaN のエピ成長に成功したので報告する。

【実験手法】 レジスト上に ALD (使用機種: AL-1 (サムコ製)) で AlOx、AlN を成膜し、基板を高温加熱することで中空構造を作製した。作製した中空構造上に MOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition) を用いて GaN のエピ層を成長させた。(エピ成長は山口大学にご協力頂いた。)

【結果】 Fig. 1 は AlOx 膜で作製した中空構造上にエピ成長させた GaN の表面モフォロジーである。表面はとても粗く多くの void が見られる。一方、AlN 膜で作製した中空構造上の GaN の表面モフォロジーは平坦である (Fig. 2)。表面モフォロジーの違いは GaN と AlOx 間と GaN と AlN 間の格子不整合差の違いによるものだと考えている。

【まとめ】 ALD で作製した AlN 膜の中空構造上に表面モフォロジーが平坦な GaN エピ層を成長させることができた。その他の詳しい内容については当日発表する予定である。

【参考文献】

[1] 佐川 達郎他, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 講演番号 6a-C21-5 (2017)

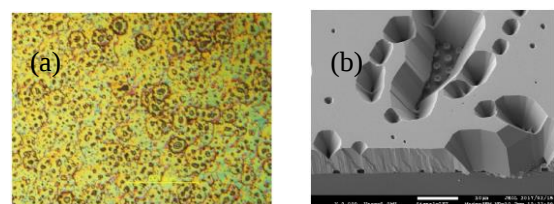


Fig.1 Bird's-eye view of GaN film deposited on dome-shaped AlOx hollow structure

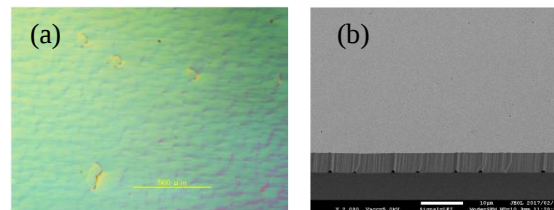


Fig.2 Birds-eye view of GaN film deposited on dome-shaped AlN hollow structure