

SiN_x および SiO₂ 保護膜の AlGaN /GaN 膜中への影響Influence of SiN_x, SiO₂ passivation layer to AlGaN/GaN structure東工大フロンティア研¹, 東工大総理工², 東芝セミコンダクター&ストレージ社³, °宮脇彬¹, 岡本真里¹, 角嶋邦之²,片岡好則², 西山彰², 杉井信之², 若林整², 筒井一生², 名取研二¹, 大橋弘通¹, 岩井洋¹, 齋藤渉³Tokyo Tech. FRC¹, IGSSE², Toshiba corp.³, °A. Miyawaki¹, M Okamoto¹, K. Kakushima², Y. Kataoka²,A. Nishiyama², N. Sugii², H. Wakabayashi², K. Tsutsui², K. Natori¹, H. Ohashi¹, H. Iwai¹, W. Saito³

E-mail: miyawaki.a.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】 AlGaN/GaN の高移動度 2 次元電子ガスを利用した低損失パワーデバイスが期待されている。デバイス作製の過程でソース・ドレインのオーミックコンタクトを形成した後にゲートを形成するため、チャンネルおよびドリフト領域を絶縁膜で保護する必要がある。プラズマ化学気相(PECVD)による SiN_x 保護膜あるいは SiO₂ 保護膜の報告例があるが[1]、AlGaN 層に形成する欠陥について知見が少ないため、今回検討を行った。

【実験手順】 評価に用いた素子は、Si(111)基板上にエピタキシャル成長した AlGaN/GaN 構造を用いた。メサ構造による素子分離を行った後に PECVD を用いて SiN_x あるいは SiO₂ の保護膜を堆積した。ソース・ドレインは TiN/Al/Ti の積層金属膜の形成と熱処理によってオーミック特性を得た。その後、チャンネル部分の保護膜を除去し、TiN のショットキーゲート電極を形成した。ゲート電極とソース・ドレインの間の容量-電圧(C-V)特性を測定することで、保護膜堆積による AlGaN 膜への影響を調査した。

【実験結果】 Fig.1 に SiN_x および SiO₂ を保護膜とした場合の C-V 特性を示す。SiN_x 保護膜を利用した試料ではヒステリシスが観察され、一方 SiO₂ 保護膜を利用した試料ではヒステリシスは無くしきい値の負方向へのシフトを確認した。この結果は、プラズマ CVD 堆積時の窒素プラズマ照射は Fig.2 に示す AlGaN 層中の GaN 伝導帯付近の欠陥を形成し、酸素プラズマ照射は正に帯電した固定電荷を生じさせることが示唆される。当日は欠陥量やエネルギー分布について詳細に報告する。

[1] S. Arulkumaran, *et al.*, Appl. Phys. Lett., 84, 613 (2004).

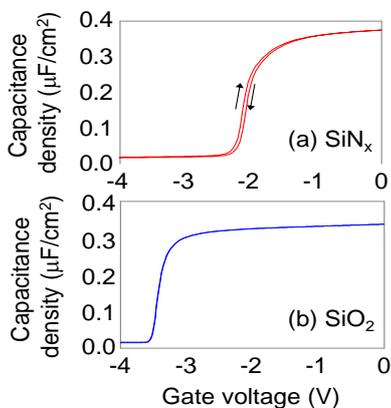


Fig. 1 C-V characteristics of TiN/AlGaN Schottky gates with (a) SiN_x and (b) SiO₂ passivation layers.

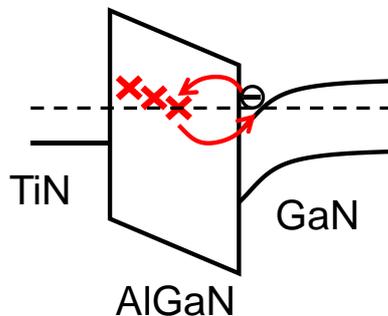


Fig. 2 An illustration of charge trapping with SiN_x passivation layer.