

ショットキーゲート材料による AlGaIn/GaN の容量電圧特性への影響 Influence of metal material on capacitance for Schottky-gated AlGaIn/GaN

東工大フロンティア研¹, 東工大総理工², °宗清 修¹, 川那子 高暢², 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, 岩井 洋¹
Tokyo Tech. FRC¹, Tokyo Tech. IGSSE², °S. Munekiyo¹, T. Kawanago¹, K. Kakushima²,
Y. Kataoka², A. Nishiyama², N. Sugii², H. Wakabayashi², K. Tsutsui², K. Natori¹, and H. Iwai¹

E-mail : munekiyo.s.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】 AlGaIn/GaN HEMT の GaN 層に存在する欠陥準位は移動度低下や電流コラプスに影響を与えるため、欠陥密度の少ない GaN 層がチャネルとして用いられる。ショットキーゲート電極材料として Ni や Cu が用いられる例が多いが[1]、最適な電極材料の報告は少ないのが現状である。本発表では、Ni を含む様々な金属材料をショットキーゲートとして用いた AlGaIn/GaN HEMT の試作を行い、ゲート容量の測定周波数依存性を測定したので、報告する。

【実験方法】 Al_{0.25}Ga_{0.75}N/GaN 構造有する Si(111)基板に対して化学洗浄を行い、素子分離と保護膜の形成を行った。ソース・ドレインの Ohmic コンタクトは、TiN(50nm)/Al(60nm)/Ti(50nm)とし、窒素雰囲気中で 950°C として実現した。ショットキーゲート電極材料は、Ni および TiN を選択してスパッタで成膜して HMET を作製した。熱処理は窒素雰囲気中で 300°C(10 分間)を行った。ゲートとソース・ドレインの容量(ゲート容量)は、周波数を変えて測定した。

【実験結果】 Fig.1 に、Ni および TiN をゲート電極として用いた HEMT の 100kHz で測定した C-V 特性を示す。しきい値電圧(V_{th})や容量特性におおきな違いは見られない。空乏状態(V_{th}-0.5V)のゲート容量を測定周波数を変えて測定した結果を fig.2 に示す。共に周波数に依存した容量の変化が見られるが、特に Ni 電極では低周波で容量値の増加が観測されており、低周波で応答する欠陥準位の量が多いことが示唆される結果が得られた。

【参考文献】 [1] J-P Ao, et al., IEEE Electron Dev. Lett., Vol. 24, pp. 500-503 (2000).

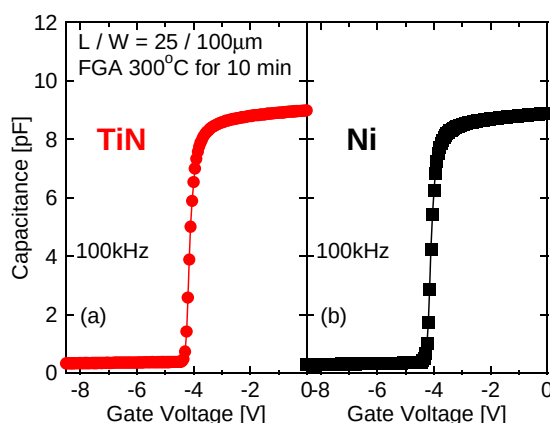


Fig. 1 CV characteristics of AlGaIn/GaN HEMT. (a)Ni and (b)TiN electrodes.

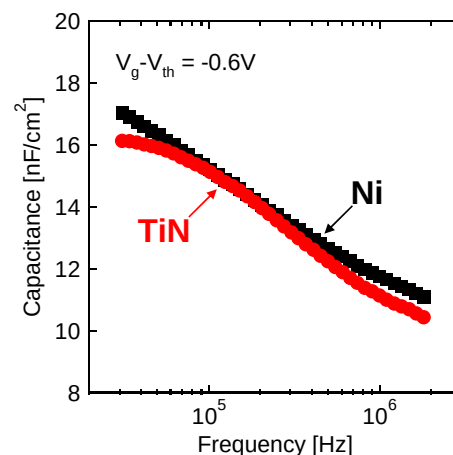


Fig. 2 Frequency dispersion of gate capacitance at V_{th}-0.6V.