

Al₂O₃ 超薄膜層を挿入した SiO₂/InAlN 界面の特性—Al₂O₃ 膜厚依存性—

Properties of SiO₂/InAlN interface with Al₂O₃ ultrathin interlayers

— Al₂O₃ thickness dependence —

北大量子集積エレ研¹ ○(M2) 清野惇¹, 赤澤正道¹

RCIQE, Hokkaido Univ.¹, °Atsushi Seino¹, Masamichi Akazawa¹

E-mail: seino@rciqe.hokudai.ac.jp

【はじめに】InAlNはGaNとの格子整合が可能であり、GaN系HEMTのバリア材料として有用である。InAlNのHEMTへの応用において、絶縁膜を導入しMOSゲートとすることでリーク電流の低減[1]、さらには400GHzの遮断周波数が達成されている[2]。しかし、デバイス性能を高めるうえで重要な、絶縁体-半導体界面の制御方法は確立されていない。本報告では、SiO₂とInAlNの界面をAl₂O₃超薄膜挿入により制御する方法について、Al₂O₃膜厚依存性を調べた結果について報告する。

【実験方法】Fig.1に評価のために作製した試料の構造を示す。サファイア基板の上にGaNバッファ層を介してMOVPE成長されたInAlNを用いた。オーミックコンタクト形成後ALDにより、Al₂O₃を試料ごとに膜厚を変えて堆積した。その後プラズマCVDを用いてSiO₂を厚く(~20nm)堆積し、ゲート電極を蒸着した。InAlNは160nmと十分厚くし、高濃度にSiをドーピングすることでMOS構造として評価できる試料とした。完成した試料に対し、C-V測定を行い、界面準位密度分布を評価した。

【結果】Fig.2に、各試料に対して導出された界面準位密度分布を示す。Al₂O₃層の挿入により、直接SiO₂を堆積した構造に比べて界面準位が低減するが、挿入層の厚さが1nmの場合と2nmの場合とでは大きな差は見られなかった。しかし、Al₂O₃挿入層の厚さを0.5nmとしたときには界面準位密度が大幅に低減し、伝導帯下0.3eV以下において10¹¹cm⁻²eV⁻¹以下の界面準位密度が得られた。

【謝辞】本研究は、科学研究費助成事業基盤研究(C)(15K04672)の援助を受けた。

[1] G. Pozzovivo et al., Appl. Phys. Lett. 91, 043509 (2007).

[2] Y. Yue et al., IWN2012, SLN-3 (2012).

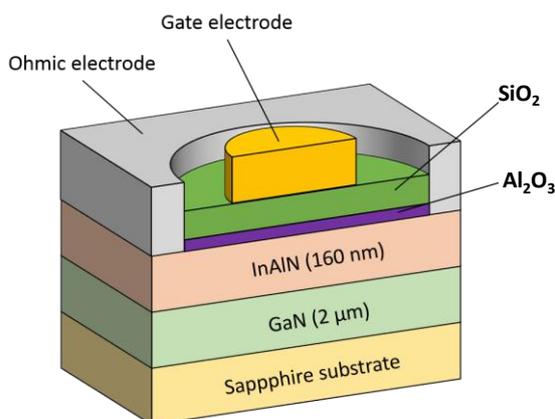


Fig.1 Sample structure.

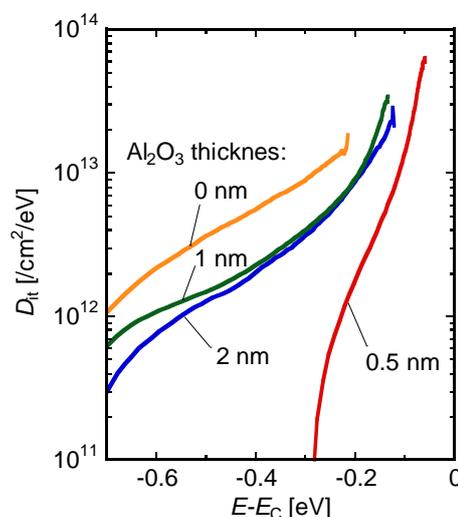


Fig.2 Interface state density distributions.