

Al₂O₃/InAlN 界面特性のプロセス依存性

Process Dependence of Al₂O₃/InAlN Interface Properties

北大量集センター ○千葉 勝仁、赤澤 正道

RCIQE, Hokkaido Univ. ○Masahito Chiba, Masamichi Akazawa

E-mail: chiba@rciqe.hokudai.jp

【はじめに】 GaN に格子整合する InAlN は高周波・高出力 GaN 系 HEMT のバリア材料として有用である¹⁾。また、InAlN と絶縁体とで構成する MOS 構造は有用なデバイス構成要素である²⁾。Al₂O₃は、電子に対する高い障壁を形成しつつ、InAlN と比較的良好な界面を形成するが、界面特性のプロセス依存性が明らかになっていない。特に、界面準位の熱処理依存性や堆積方法依存性についてはよく調べられていない。本報告では、ALD Al₂O₃を有する InAlN MOS 構造を作製し、その特性について、熱処理依存性と堆積時の材料ガス依存性について調べた。

【実験】 試料構造を Fig.1 に示す。InAlN 層を厚く(150 nm)し、高濃度($n \doteq 2 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$)にドーピングしたので、通常の MOS 構造としての評価が可能である。オーミックコンタクト形成後、TMA と H₂O を用いた ALD により Al₂O₃を 350°C で形成後、窒素雰囲気中 400~700°C で熱処理を行い、各温度ごとに C-V 測定を行い、ターマン法により界面準位を評価した。また、絶縁膜堆積時の材料ガスを変え、TMA とオゾンを用いた ALD により Al₂O₃を 350°C で形成した試料を作製し、同様に界面準位を評価した。

【結果】 伝導帯から 0.7 eV のエネルギー位置における界面準位密度のプロセス依存性を Fig.2 に示す。TMA と H₂O を用いた ALD の場合には、400~500°C の熱処理は界面準位低減に有効であるが、600°C 以上に温度を上げると界面準位密度が増加することがわかった。一方、オゾンを用いた ALD による試料は、熱処理無しの状態で比較的低い界面準位密度を示した。

¹⁾ J. Kuzmík, IEEE Electron Dev. Lett. **22**, 510 (2001).

²⁾ Y. Yue et al. presented at IWN2012 (Sapporo, Oct.14-19, 2012).

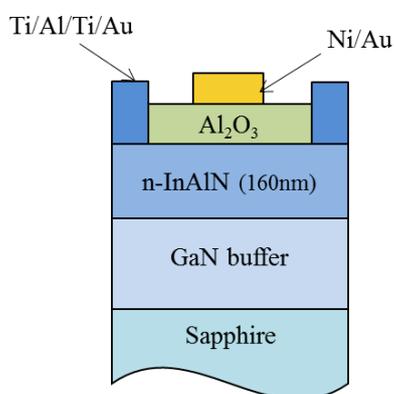


Fig. 1 Sample structure.

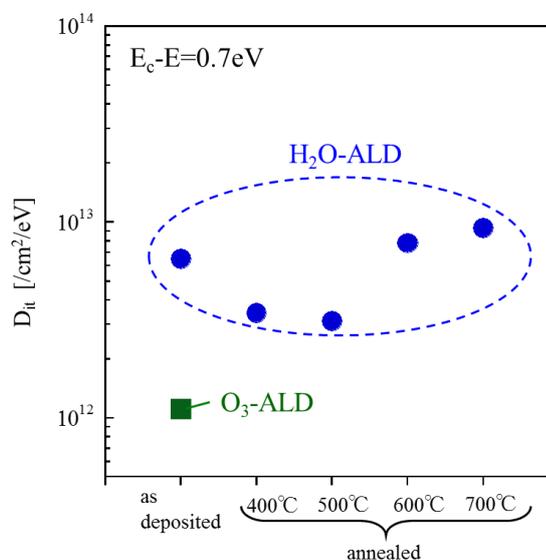


Fig.2 Summary of interface state density.