

## Pt/ALD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/AlGa<sub>0.26</sub>N/GaN MIS-HEMT の電気特性に及ぼす フォーミングガスアニールの効果

### Effects of forming gas annealing on electrical properties of Pt/ALD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/AlGa<sub>0.26</sub>N/GaN MIS-HEMTs

名工大 ○古岡 啓太, 久保 俊晴, 江川 孝志

Nagoya Inst. of Tech. ○Keita Furuoka, Toshiharu Kubo, Takashi Egawa

E-mail:30413172@stn.nitech.ac.jp

#### 1. まえがき

GaN 系半導体表面に界面準位等の電子捕獲準位の少ない絶縁膜を成膜することは難しく、ゲートリーク電流( $I_g$ )の増大や閾値電圧の変動( $\Delta V_{th}$ )等の原因となるため、GaN 系パワーデバイス作製の課題となっている。ゲート金属蒸着後アニール (PMA) 処理は電極金属、絶縁膜に対して電極金属の拡散による密着性の向上、界面準位の低減といった効果があることが知られている。我々は前回の発表でゲート金属として Pd を用いた MIS-HEMT に対し行ったフォーミングガス (FG)-PMA において FG-PMA の  $\Delta V_{th}$  への効果が比較的低温のアニール温度で見られたことを報告した<sup>[1]</sup>。今回我々は、同じ白金族金属である Pt をゲート金属に用いて FG アニールを行い、MIS-HEMT の  $\Delta V_{th}$  と  $I_g$  の両方を低減できる条件を見出すことを目的とし、Pt/ALD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/AlGa<sub>0.26</sub>N/GaN MIS-HEMT の評価を行った。

#### 2. 実験方法

Fig.1 に示す ALD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/AlGa<sub>0.26</sub>N/GaN MIS-HEMT 構造はこれまでの報告と同様に、絶縁膜の厚さは 20,40 nm の条件で作製した<sup>[2]</sup>。ゲート及びパッド金属蒸着後に、FG 雰囲気中 (H<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>=1:9) で 1 分間、温度 400°C として PMA を行い、MIS-diode および MIS-HEMT を作製し、そのデバイス特性を評価した。

#### 3. 結果

ALD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の膜厚 20 nm のデバイスでは  $I_g$  がショットキー型の特徴を示し、ALD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が導電性になっている可能性が示唆された。膜厚 40 nm における MIS-HEMT の  $\Delta V_{th}$  及び  $I_g$  を評価した結果を Fig.2 に示す。膜厚 40 nm では FG-PMA の効果が見られ、 $I_g$  はゲート電圧を 8 V まで印加すると  $4.4 \times 10^{-4}$  mA/mm まで増加してしまうが、 $\Delta V_{th}$  は 0.2 V まで低減された。

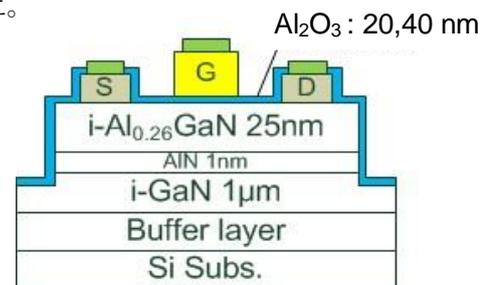


Fig.1 Schematic diagram of MIS-HEMTs.

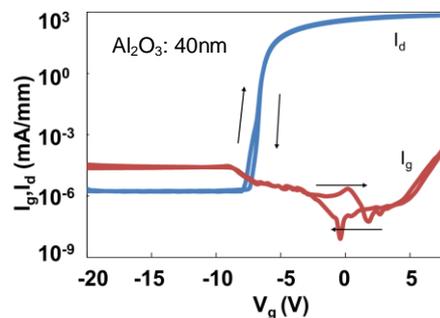


Fig.2 Typical transfer characteristics of MIS-HEMTs with FG-PMA at 400°C.

#### 参考文献

- [1] 古岡 他：第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 21a-331-3.
- [2] T. Kubo et al., Semicond. Sci. Technol. 32 065012.