

表面に Al 導入した GaN-MOSFET の特性

Characteristics of GaN-MOSFETs with the Al-doped surface

富士電機¹, 東北大 NICHe²

○上野 勝典¹, 近藤 剣¹, 田中 亮¹, 高島 信也¹, 江戸 雅晴¹, 諏訪 智之²

Fuji Electric¹, NICHe, Tohoku Univ.²

°K. Ueno¹, T. Kondo¹, R. Tanaka¹, S. Takashima¹, M. Edo¹, T. Suwa²

E-mail: ueno-katsunori@fujielectric.com

【背景】 GaN 系パワーデバイスとして、絶縁ゲート駆動でノーマリオフ型の MOSFET 実現が必要であり、その実用化のためには MOSFET の移動度向上が強く望まれている。近年、AIN を界面に用いるなどして良好な MOSFET の報告がされつつある[1]。前回、我々は GaN 表面に AIN 成膜後高温熱処理をすることで MOSFET の移動度が向上することを報告し[2]、今回その熱処理条件を変えて特性制御が可能かを確認したので報告する。

【実験方法】 [Mg]=1E17cm⁻³ ドープした GaN ホモエピに、S/D 領域に Si 注入し、AIN 成膜したのち熱処理した。AIN をアルカリ系薬液によりウェット除去したあとゲート絶縁膜として SiO₂ を 100nm 成膜後、ゲートと S/D 領域に TiAl 電極を形成して 400°C で PMA 処理を行い MOSFET を作成した。MOSFET とは別に、同時に熱処理を行って AIN 除去した分析用サンプルの GaN 表面は XPS により Al の組成を分析した。

【結果】 熱処理温度の異なる 3 サンプルについて、移動度特性を Fig.1 に示した。Fig.2 にはピーク移動度の表面 Al 濃度依存性を示す。熱処理温度が高いほど移動度が上昇しており、表面の Al 濃度も同時に高くなっている。このことから、Al 濃度が高いほど移動度が上昇することがわかる。その反面、しきい値が Al 濃度とともに徐々に低下することもわかった。さらなる移動度の向上と高いしきい値の両立が今後の課題である。

謝辞 本研究の一部は、文部科学省「革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業(JPJ009777)」の委託を受けたものです。

[1] D.Kato *et al.*, D1-02, Extended Abstracts of the 2021 SSDM.

[2] 上野他 第 68 回応用物理学会春季学術講演会 16a-Z16-10 (2021).

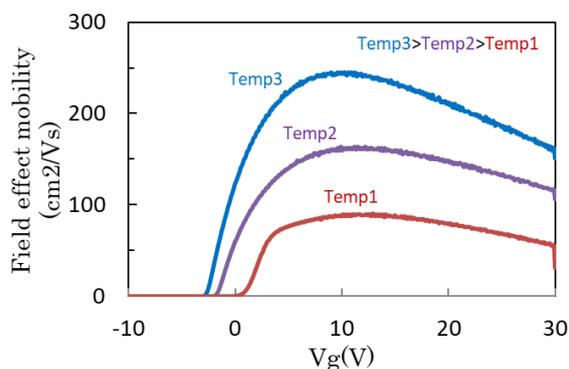


Fig.1 Field effect mobility of Al-doped surface

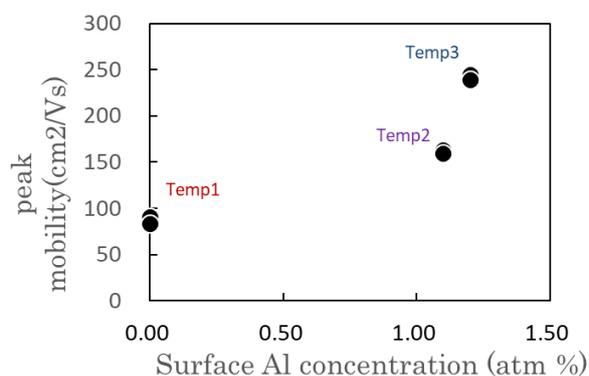


Fig.2 Mobility depending on the surface Al conc.