

## SiO<sub>2</sub>を用いた GaN 基板上 MOSFET の Mg 濃度依存性

### Mg concentration dependence of the SiO<sub>2</sub>-MOSFETs on the GaN substrate

○上野 勝典<sup>1</sup>、高島 信也<sup>1</sup>、稲本 拓朗<sup>1</sup>、松山 秀昭<sup>1</sup>、江戸 雅晴<sup>1</sup>、中川 清和<sup>2</sup>

(1. 富士電機、2. 山梨大)

○Katsunori Ueno<sup>1</sup>, Shinya Takashima<sup>1</sup>, Takuro Inamoto<sup>1</sup>, Hideaki Matsuyama<sup>1</sup>, Masaharu Edo<sup>1</sup>,  
Kiyokazu Nakagawa<sup>2</sup>

(1.Fuji Electric, 2.University of Yamanashi)

E-mail: ueno-katsunori@fujielectric.co.jp

[はじめに] GaN系 FETは GaNの優れた物性値から次世代の低損失パワースイッチング素子として期待されている。パワー用途でのスイッチングデバイス実現には絶縁ゲート駆動でノーマリオフ型が望まれており、近年は自立基板の普及に伴い縦型 MOSFET の開発も検討がされ始めた。これらの FET デバイスにおいて GaN 上の MOS 界面の制御は、FET の特性を左右する重要な要素技術であり、これまでは主にサファイア上や Si 上にヘテロエピ成長した GaN 結晶上で検討がなされてきた。昨年秋の応用物理学会にて自立基板 GaN 上に作製した SiO<sub>2</sub>-MOSFET の初期特性について報告したが、今回はドーピングした Mg 濃度の依存性について調べたので報告する。

[実験方法] 高濃度 n 型の c 面 GaN 自立基板上に、MOCVD にて低濃度 p-GaN エピ(5E17cm<sup>-3</sup>、1E17cm<sup>-3</sup>)を成長した。Mg 濃度は SIMS によって確認し、Hall 測定でアクセプタ濃度の測定を実施した。ソース・ドレインは Si 注入および活性化熱処理により形成した。その後 TEOS を用いたプラズマ CVD 法で SiO<sub>2</sub> 100 nm を成膜し、アルミ電極を形成して MOSFET を作製し、その電気的特性を評価した。作製した構造の断面図を図 1 に示した。

[結果] Mg 濃度の違いによる V<sub>g</sub>-I<sub>d</sub> 特性を図 2 に示した。直線領域からの外挿入によって求めたしきい値 (V<sub>th</sub>) は、シミュレーションにより求めた V<sub>th</sub> の値に近く、GaN 上の MOSFET でもしきい値制御がアクセプタ量によって可能であることがわかった。V<sub>th</sub> の基板バイアス効果によりエピ基板のアクセプタ濃度を調べてみると、それぞれ、1E17cm<sup>-3</sup> サンプルで 8E16cm<sup>-3</sup>、5E17cm<sup>-3</sup> サンプルで 9E17cm<sup>-3</sup> が得られた。一方、移動度については、アクセプタ濃度が少ないほど高い傾向が見られ、1 E17cm<sup>-3</sup> のサンプルにおいて、ピークで 50cm<sup>2</sup>/Vs 以上の値が得られた。

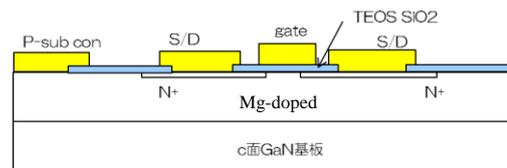


図 1 MOSFET の断面構造図

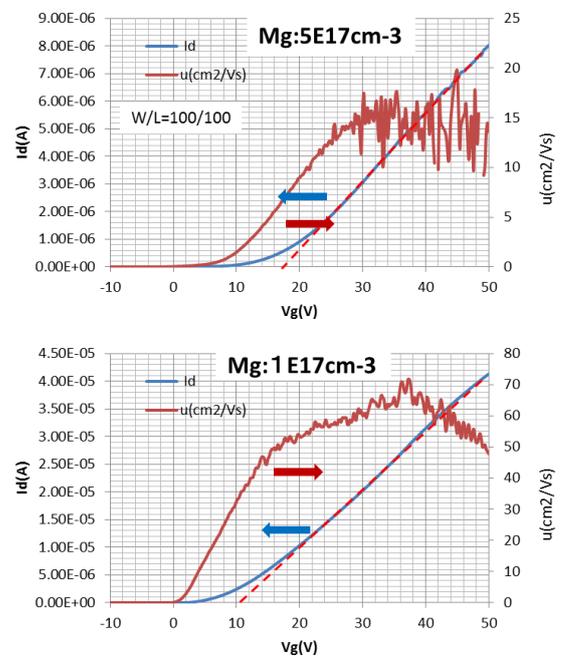


図 2 V<sub>g</sub>-I<sub>d</sub> 特性 (W/L=100/100、V<sub>d</sub>=0.5V)

なお、本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP (戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代パワーエレクトロニクス」(管理法人: NEDO) によって実施された。