

超格子キャップ層を用いた AlGaN/GaN MOSFET

AlGaN/GaN MOSFETs with Superlattice Cap Layer

○按田 義治, 塩崎 奈々子, 根来 昇, 中澤 敏志, 鶴見 直大, 石田 昌宏, 上田 哲三

(パナソニック)

○Yoshiharu Anda, Nanako Shiozaki, Noboru Negoro, Satoshi Nakazawa, Naohiro Tsurumi,

Masahiro Ishida, Tetsuzo Ueda (Panasonic Corporation)

E-mail: anda.yoshiharu@jp.panasonic.com

【はじめに】 GaN 系半導体はワイドバンドギャップであることから、絶縁破壊電界が大きく低損失な高耐圧パワーデバイスとして有望である。特に、AlGaN/GaN ヘテロ接合の高移動度チャンネルを利用することで、GaN の特長を最大限に引き出すことができる。また、パワーデバイス分野ではシステムの安全性や従来デバイスの置き換えのためにノーマリーオフのデバイスが要求される。現状のノーマリーオフデバイスではゲートに正電圧を印加可能な範囲が小さいため、スイッチング動作時の誤動作の懸念があり、高周波動作に限界がある。低リーク電流で高しきい値化が有望な MOSFET が実現できれば GaN の応用分野はさらに拡大すると期待できる。しかし、ノーマリーオフ型 FET ではゲート下の電子を枯渇させる必要があることから、オーミック電極からゲート電極までのアクセス抵抗が増大する課題があった。

【実験内容及び結果】我々はノーマリーオフかつ低オン抵抗な MOSFET の実現を目指し、低抵抗超格子キャップ層[1]を有する AlGaN/GaN MOSFET を作製した。デバイス構造を図 1 に示す。ゲート下はドライエッチングにより超格子層を除去した。絶縁膜は ALD 法による 50nm 膜厚の Al_2O_3 を用いた。作製したデバイスのゲート長は $0.7\mu\text{m}$ 、ゲート幅は $100\mu\text{m}$ である。TLM 法による測定の結果、超格子キャップ層を用いることでアクセスシート抵抗 $298\Omega/\square$ 、コンタクト抵抗 $0.17\Omega\text{mm}$ 、 $\rho_c=1.2\times 10^{-6}\Omega\text{cm}^2$ を得た。また、MOSFET の特性としてゲート・ソース間リーク電流は $V_{gs}=10\text{V}$ において 0.1nA/mm 以下の良好な特性を得た (図 2)。また、しきい値 3.1V 、オン抵抗 $2.2\Omega\text{mm}$ 、最大ドレイン電流 849mA/mm を得た (図 3)。

【謝辞】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。

[1] T. Murata *et al.* IEEE Trans. Electron Devices **52**, 1042 (2005).

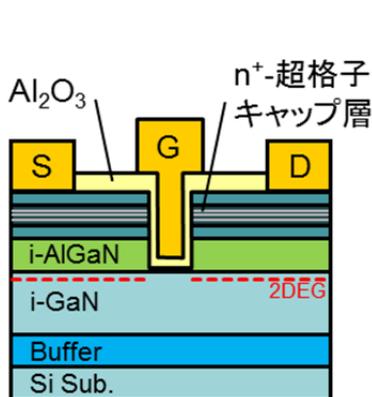


図 1 超格子キャップ層を用いた MOSFET

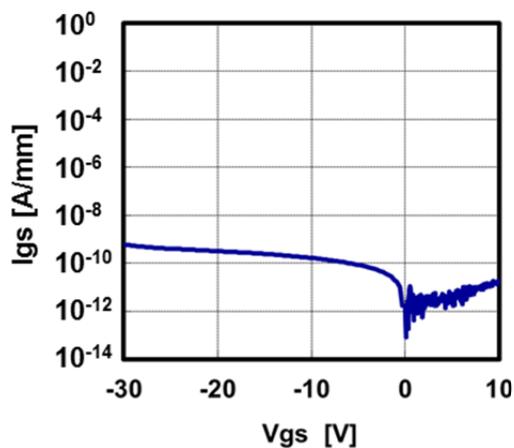


図 2 試作したデバイスの I_{gs} - V_{gs} 特性

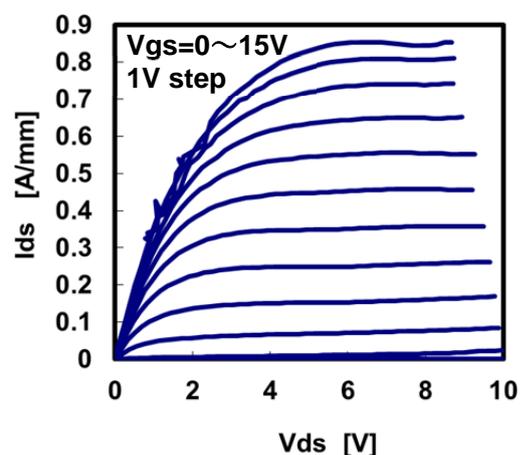


図 3 試作したデバイスの I_{ds} - V_{ds} 特性