

選択再成長を用いたノーマリオフ AlGaN/GaN MOSFET

Normally-off type AlGaN/GaN MOSFETs with Regrown Recessed-gate Structures

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

(パナソニック)

°Satoshi Nakazawa, Nanako Shiozaki, Noboru Negoro, Naohiro Tsurumi,

Yoshiharu Anda, Masahiro Ishida, Tetsuzo Ueda

(Panasonic Corporation)

E-mail: nakazawa.s@jp.panasonic.com

【はじめに】GaN は絶縁破壊電界が大きく、低損失・高耐圧パワーデバイス材料として有望である[1,2]。スイッチング素子として用いられる場合、安全性および従来の Si デバイスとの互換性の観点からノーマリオフ型であることが求められる。現状の GaN 系ノーマリオフ型トランジスタでは閾値電圧が十分高くないため、スイッチング動作時における誤動作への懸念から高周波化に限界がある。高い閾値電圧を実現するためには MOSFET が有望な選択肢となるが、高い界面準位に起因するヒステリシスの発生を抑制することが課題となっている。今回、選択再成長を用いることによりヒステリシスの小さいノーマリオフ型 AlGaN/GaN MOSFET を作製したので報告する。

【実験内容及び結果】MOSFET のプロセスフローを図 1 に示す。MOCVD 法によりアンドープの AlGaN/GaN 構造を成長した後、ゲート形成領域をマスクした状態で再度 MOCVD 法により AlGaN を再成長することでゲートリセス構造を形成した。マスクを除去した後、ゲート絶縁膜となる Al_2O_3 を ALD 法で堆積し、オーミック電極及びゲート電極を形成することで MOSFET を作製した。図 2 に作製したデバイスの伝達特性を示す。閾値電圧は 1.7V とノーマリオフを実現しており、最大ドレイン電流は 0.6A/mm、ゲート・ソース間リーク電流は $V_{gs}=9\text{V}$ において 1nA/mm 以下と良好な特性が得られた。またゲート電圧を 9V 印加した時のヒステリシスは 0.5V と非常に小さい値が得られた。これはドライエッチングを行わずにゲートリセスを形成したことで、MOS 界面での界面準位が低減された結果と考えられる。

【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] M. Hikita *et al.*, IEEE Trans. Electron Device, **52**, 1963 (2005).

[2] Y. Dora *et al.*, IEEE Electron Device Letters, **27**, 713 (2006).

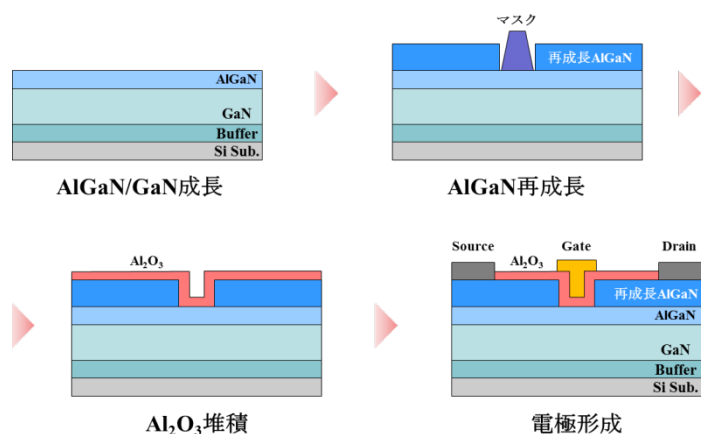


図 1 MOSFET のプロセスフロー

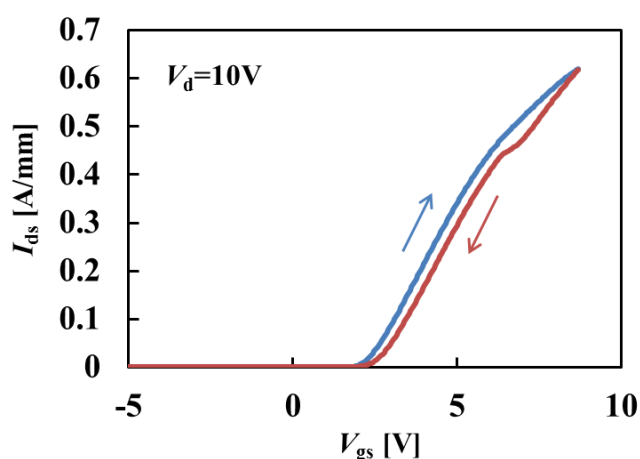


図 2 作製した MOSFET の伝達特性