

AlGaN/GaN HEMT におけるオフ状態ストレス後の表面帯電評価

Evaluation of Surface charging in AlGaN/GaN HEMTs induced by off-stress bias

○西口 賢弥¹、Joel T. Asubar¹、橋詰 保^{1,2} (1. 北大量集センター、2. JST-CREST)

○Kenya Nishiguchi¹, Joel T. Asubar¹ and Tamotsu Hashizume^{1,2} (1.RCIQE, 2.JST-CREST)

E-mail: nishiguchi@rciqe.hokudai.ac.jp

[はじめに] AlGaN/GaN HEMT の実用化には、動作安定性の格段の向上が不可欠である。特に、電流コラプスの解決が求められており、そのためにもアクセス領域の帯電状態と電流コラプスの関係を詳しく調べる必要がある。そこで本報告では、2つのゲート電極を有するデュアルゲート AlGaN/GaN HEMT を作製し[1], [2]、オフ状態ストレス印加後の電流コラプスの評価を、DC およびパルス測定により行った。

[実験方法と結果] HEMT の模式図を図 1 に示す。サファイア上の AlGaN/GaN 構造の Al 組成は 0.25、AlGaN 膜厚は 25nm である。G1, G2 共にゲート長は 1 μ m、ゲート幅は 50 μ m である。また、表面パシベーションは行っていない。デバイス 2 種類作製した。デバイス 1 は $L_{GG}=500$ nm, $L_{GD}=9.5\mu$ m、デバイス 2 は $L_{GG}=1500$ nm, $L_{GD}=8.5\mu$ m である。次に実験方法を記述する。

G1 にオフ状態ベースライン(BL)でパルスストレスを与える(BL: $V_{G1}/V_D = 20$ V)。この時 G2 はフローティング状態である。パルスストレス終了後に、マトリックススイッチャにより G2 駆動で伝達特性を測定した。デバイス 1 で測定した結果が図 2(a)、デバイス 2 の測定結果が図 2(b)である。G1 パルスストレス印加によって、図 2(a)では、しきい値電圧 V_{th} が正方向シフトしているのが確認できた。この現象を解明するため 2 次元ポテンシャルシミュレーションを行った結果、G1 ストレスで形成された表面帯電領域が G2 端まで延伸した場合、G2 直下のポテンシャルが変動したことが示された。よって、今回のストレス条件では、表面帯電領域は 500nm 延伸することが明らかとなった。また、図 2(b)から延伸領域は 1500nm 未満であり、少なくともサブミクロンオーダーであることが判明した。

[1] M. Tajima and T. Hashizume, Jpn. J. Appl. Phys. 50 (2011) 061001.

[2] K. Nishiguchi, J. T. Asubar, and T. Hashizume, Jpn. J. Appl. Phys. 53.7 (2014) 070301.

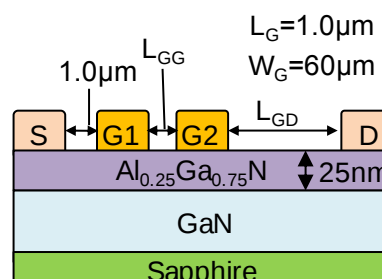


図1 デュアルゲート AlGaN/GaN HEMT

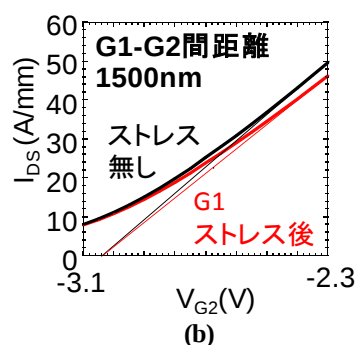
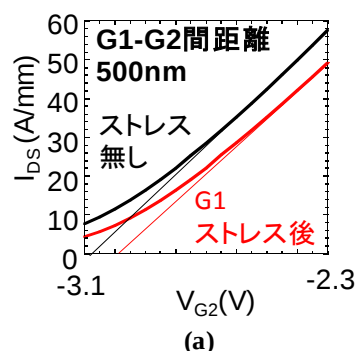


図2 G1ストレス後の G2伝達特性

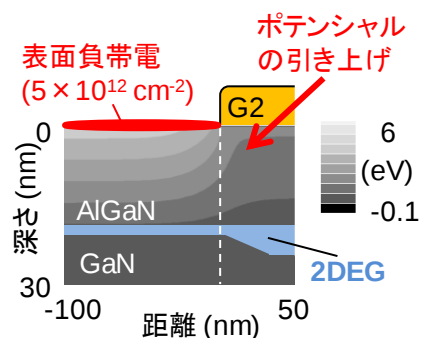


図3 ポテンシャルシミュレーション