GaN-SBDの定常状態における高分解光容量測定

High Resolution Steady State Photo Capacitance Measurement in GaN-SBDs

°出来 真斗 [1]、大内 朋也 [1]、本田 善央 [1]、天野 浩 [1]（1. 名古屋大）
°Manato Deki[1], Tomoya Ohuchi[1], Yoshio Honda[1], Hiroshi Amano[1] (1.Nagoya Univ.)
E-mail: deki@nuee.nagoya-u.ac.jp

1．はじめに

窒化ガリウム（Gallium Niteride: GaN）は、絶縁破壊電界がシリコンと比較して一桁以上高いことから、パワーデバイスの小型化、高温動作、低オン抵抗化が期待できる。GaN パワーデバイスの実現のためには、GaN エピ膜における欠陥密度の低減および欠陥評価手法の確立が必要不可欠である。本研究では、定常状態における光容量(SSPC)法を用いて GaN エピ膜中における欠陥密度測定を試みた。

2．実験

用いた試料はGaN-SBDであり、サファイア基板上にアンドープGaNエピ膜を1μm成長させた。Ti/Al/Ti/Au を 20/100/20/50 nm 蒸着し、窒素中でアニールすることでオーミック電極を形成した。オーミック電極形成後、Ni/Au を 70/30 nm 蒸着し、ϕ200 μm のショットキー電極を形成した。高周波 C-V 測定からエピ膜のキャリア濃度は 1×10^{17} cm^{-3} 程度であった。SSPC 測定で用いた光源は 500W のキセノン光源であり、モノクロメーターによって波長 350～1600 nm の単色光に分光し、10V の逆方向バイアスを印加した GaN-SBD のサファイア基板側から単色光を照射した。単色光照射時における GaN-SBD の静電容量をインピーダンスアナライザ（IM 3570、HIOKI）により測定した。

3．結果および考察

図 1 に得られた GaN-SBD における入射光子エネルギー1.5～3.0 eV の範囲の SSPC 信号を示す。図 1 において、本実験では 2.08eV（T1）、2.60eV（T2）、および 2.8eV（T3）に光励起準位が確認された。これまでに報告されている欠陥のエネルギー準位の起源は、T2 は、光励起と熱励起からの欠陥評価から、n 型 GaN における少数キャリアトラップであると報告されており[1]、T3 は Ga 空孔と炭素との複合欠陥であるとされているが完全には明らかになっていない[2]。T1 に関しては、詳細な起源は報告されてはいないが、欠陥密度がおよそ $2\times10^{15}/cm^3$ と非常に高い密度で存在していることが分かった。講演では T1 を含めた観測された他の準位についても詳細に報告する。

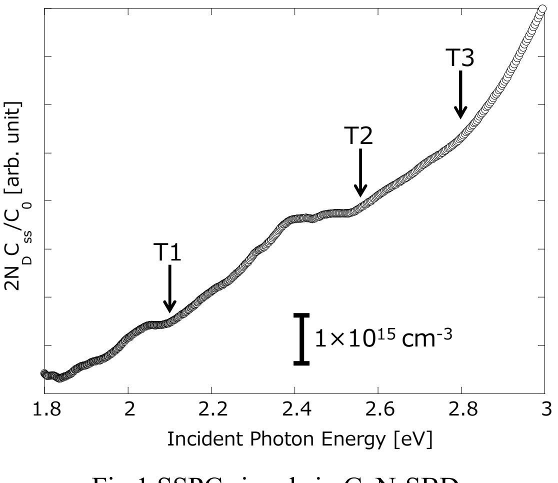

Fig.1 SSPC signals in GaN-SBD.

【参考文献】

[1] Y. Nakano *et al.,* Phys. Status Solidi, **4**, pp. 374-376 (2010)
[2]P.B. Klein *et al.,* Appl. Phys. Lett., **79**, 3527 (2001).

【謝辞】この研究の一部は独立行政法人科学技術振興機構のスーパークラスタープログラムの助成を受けて行われたものである。