MOHVPE 法により成長した GaN 膜中の光容量測定

Steady State Photo Capacitance Spectroscopy in Gallium Nitride Grown via MOHVPE

○出来 真斗 [1]、叶 正 [1]、本田 善央 [1]、天野 浩 [1,2]（1. 名古屋大 2. 赤崎記念研究センター）
°M. Deki [1], Z. Ye [1], Y. Honda [1], H. Amano [1,2] (1. Nagoya Univ., 2. Akasaki Research Center)
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。現在、MOCVD 法を用いた GaN エピタキシャル膜において、未分解の MO 原料起因の炭素がエピ膜中に混入し、深い捕獲準位を形成することで電流コラプスを引き起こすことが問題となっている。本研究では、Metal Organic Hydrogen Chloride Vapor Phase Epitaxy (MOHVPE)法を用いて、塩基による MO 原料の分解促進を試みた。炭素起因の深い捕獲準位の低減効果は、光容量分光法を用いて GaN エピ膜中における欠陥密度を測定することにより評価した。

2. 実験

用いた試料は GaN-SBD であり、サファイア基板上に MOHVPE および MOCVD によりアンドープ GaN エピ膜を 1μm 成長させた。オーミック電極には Ti/Al/Ti/Au（50/100/50/100 nm）を用い、ショットキー電極には Ni/Au（70/100 nm）を用いた。高周波 C-V 測定からエピ膜の正味の不純物濃度は 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、波長 350～620 nm（2.0~3.44 eV）、半値幅 5 nm の単色光に分光し、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、捕獲準位密度を測定した。

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2.0～3.44 eV の範囲の SSPC 信号を示す。図 1 において、MOHVPE 法により成長した GaN のエピ膜の方が、MOCVD 法と比較して 2.0～3.2eV のエネルギー領域における捕獲準位密度が小さいことが明らかになった。このエネルギー領域は炭素起因の捕獲準位が含まれていることが知られている[1]。加えて GaN-SBD における順方向特性やリーク電流が同程度であったことから、MOHPVE 法は MOCVD 法と比較して、デバイス特性を損なうことなく、残留炭素を低減できる可能性が示唆された。

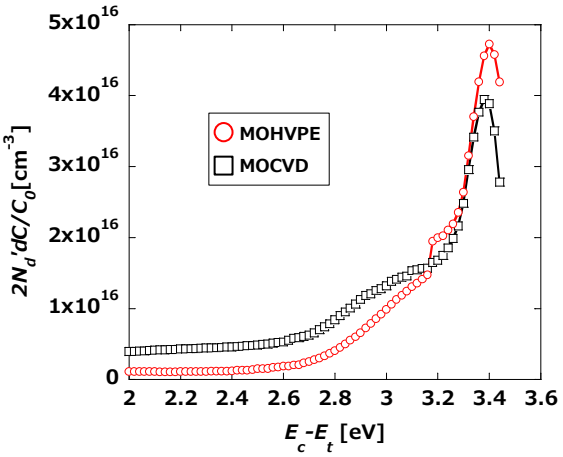

Fig.1 SSPC signals in GaN-SBD.

【参考文献】

[1] J. L. Lyons *et al.,* Appl. Phys. Lett. **97**, 152108 (2010)

【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。

© 2015年 応用物理学会