炭素ドープ MOCVD n-GaN の DLTS、MCTS 測定

DLTS and MCTS measurements of carbon-doped MOCVD n-GaN

愛知工大 ○上田聖悟、宮本一輝、徳田豊
Aichi Inst. of Technol.
○Shougo Ueda, Kazuki Miyamoto, Yutaka Tokuda
E-mail: v15703vv@aitech.ac.jp

【はじめに】

DLTS、MCTS 測定により、MOCVD n-GaN では電子トラップでは E3(E_c-0.57 eV)、正孔トラップでは H1(E_v+0.86 eV)が、主トラップであることを報告してきた[1]。今回、これら観測されたトラップに対する炭素ドープの効果について検討したので、報告する。

【実験方法】

用いた試料は、n^+-GaN 基板上 MOCVD 成長 Si ドープ n-GaN である。炭素のドープ量は、3.6×10^{15} cm^{-3} -A(LC)-、 5.5×10^{15} cm^{-3} -B(MC)-、8.5×10^{15} cm^{-3} -C(HC)-の３種類である。ショットキー電極としては Ni/Au を用い、ダイオードを作製した。電子トラップの評価は、温度範囲 90~350 K での DLTS 測定で行い、正孔トラップの評価は 300 K 一定温度 MCTS 測定を用いた。

【実験結果】

図１に、電子トラップ DLTS 信号を示す。電子トラップ E1、E3 が観測されている。また、炭素ドープ量にかかわらず、E3 が主な電子トラップである。E3 トラップ濃度は、A(LC)試料で 2.6×10^{16} cm^{-3}、B(MC)試料で 1.2×10^{16} cm^{-3}、C(HC)試料で 3.0×10^{15} cm^{-3} であり、 炭素ドープ量増加につれて、トラップ濃度が減少する傾向を示した。

図２に、正孔トラップ H1 の 300 K 一定温度 MCTS 信号を示す。H1 トラップ濃度は、A(LC)試料で 3.8×10^{14} cm^{-3}、B(MC)試料で 4.5×10^{15} cm^{-3}、C(HC)試料で 9.7×10^{15} cm^{-3} であり、 炭素ドープ量とともにトラップ濃度が増加している。

【まとめ】

炭素ドーピング量に対し H1 トラップは正相関を示し、H1 トラップは炭素関連欠陥であることを示唆している。一方、E3 トラップに見られる逆相関性について、E3 トラップのオリジンとの関連で、検討を行っている。

【謝辞】

本研究は文部科学省私立大学戦略的研究基板形成支援事業（平成 22 年~平成 26 年）により実施した。

[参考文献]
[1] Y. Tokuda, CS MANTECH 19 (2014)

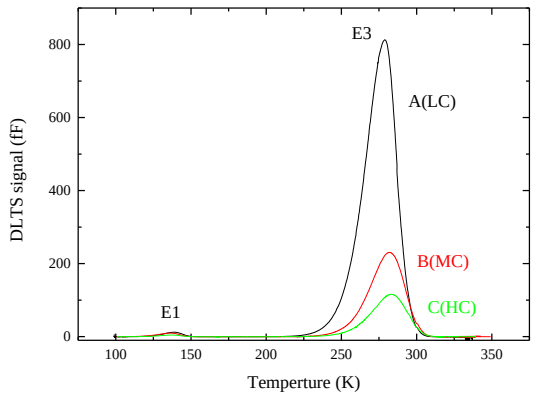

Fig. 1, Electron trap DLTS spectra.

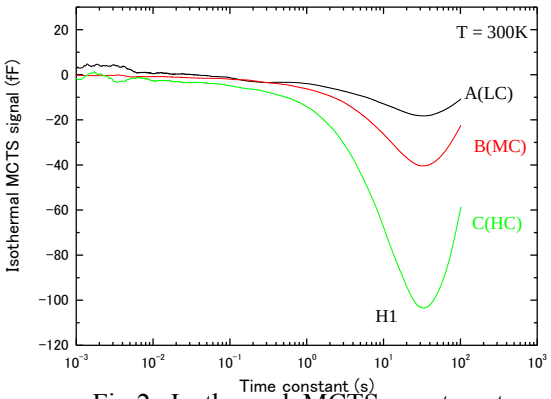

Fig.2, Isothermal MCTS spectra at 300 K.

© 2015年 応用物理学会