GaInN チャネル層を用いた HFET 型可視光センサの長波長化

HFET photosensors using GaInN channel layer

○坂田 芽久美 [1], 牛田 彩希 [1], 岩谷 素顕 [1], 竹内 哲也 [1], 上山 智 [1], 赤﨑 勇 [1,2]

[1]名城大・理工, [2]名古屋大・赤﨑記念研究センター

○(M) M. Sakata [1], S. Ushida [1], M. Iwaya[1], S. Kamiyama[1], T. Takeuchi[1], I. Akasaki[1,2]

[1]Fac. Sci.&Eng., Meijo Univ., [2]Akasaki Research Center, Nagoya Univ.

E-mail: 173428020@ccalumni.meijo-u.ac.jp

可視光通信は、電磁波の影響下においても使用できることから、車載通信などへの応用が期待できる。特に450 nmの波長光は照明LEDを送信器にする時に高速変調が可能なため通信に有利とされる。そのために受光側のセンサ、特に従来のSi-PDなどに比べて波長選択性が高く、高感度な光センサの実現は重要である。我々のグループでは$Ga_{0.9}In_{0.1}N$をチャネルに用いたAlGaN/GaInNヘテロ構造を利用したセンサを報告してきた[1]。本センサは受光感度1×10^2 A/WおよびS/N=4×10 nmと高性能を示したが、受光端は410 nmであった。GaInN薄膜はIn組成の増加により転位が増加すると考えられるため、本研究ではIn組成がセンサ特性に与える影響を調査するため検討を行った。

図1に作製したHFET型光センサの構造を示す。MOVPE法を用いてGaNテンプレート上に、$Ga_{0.88}In_{0.12}N$チャネル層(3 nm)、$Al_{0.1}Ga_{0.9}N$バリア層(10 nm)、p-GaNゲート層(50 nm)を堆積した。デバイスプロセスにより図のようなp-GaNゲート層構造を形成し、Ti/Al/Ti/Auを電極として蒸着した。分光感度測定では、Xeランプを光源とし、分解能がFWHM=10 nmである分光器を用いて、プローバーとパラメーターアナライザにより光電流と暗電流の測定をそれぞれ行った。

図 2 に電極間に 5 V の電圧印加し、照射強度 100 μW/cm^2、波長 300~600 nm の光をそれぞれ照射した時の分光感度特性の結果を示す。従来の $Ga_{0.9}In_{0.1}N$ チャネルと比較して、受光端を 480 nm までの長波長化に成功し、450 nm において受光感度が 1.53×10^1 A/W 、S/N=2.50×10^3 を実現した。以上の結果より、In 組成の増加により受光端はシフトし、受光感度は 1.53×10^1 A/W、S/N 比は 2.50×10^3 と高感度になることを明らかとした。

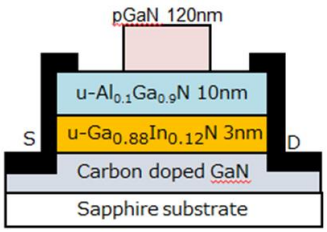

図 1 センサ構造

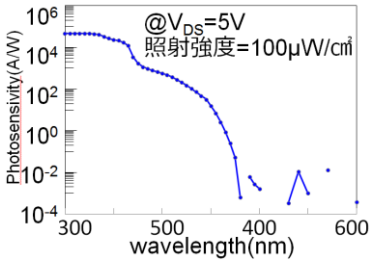

図 3 分光感度特性

【Ref】M.Ishiguro et al., JJAP 52 (2013) 08JF02

【謝辞】本研究の一部は、文科省私立大学研究ブランディング事業(2016-2020), 日本学術振興会科研費・新学術領域 (No. 16H06416), 基盤研究 A (No. 15H02019), 基盤研究 A (No. 17H01055), and JST CREST (JPMJCR16N2)の援助によって実施された。