HFET 型紫外光センサのデバイス構造検討

Investigation of device structure in UV hetero-field-effect-transistor-type photosensors

○山本 雄磨[1]、吉川 陽[1,3]、奥村 俊紀[1]、草深 敏匡[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. 赤崎記念研究センター、3. 旭化成株式会社）

○Yuma Yamamoto[1], Akira Yoshikawa[1,3], Toshiki Okumura[1], Toshiki Kusafuka[1],
Motoaki Iwaya[1], Tetsuya Takeuchi[1], Satoshi Kamiyama[1], and Isamu Akasaki[1,2]
(1. Meijo Univ. , 2. Akasaki Research Center , 3. Asahi-Kasei Corporation)
Email: 143434036@ccalumni.meijo-u.ac.jp

はじめに　近年、殺菌や医療への応用を目的とした高性能な紫外 LED が開発されている。それにともない、波長選択性、高い S / N 比を実現する紫外光センサの開発が必要であると考えられる。その中で、AlGaN は 3.4~6.0 eV の広いバンドギャップを有することから、近紫外から深紫外領域までの光センサ材料として注目されている。我々はこれまでに、波長 200 nm~270 nm の紫外光に高い感度を持つ AlGaN / AlN 系 HFET 型光センサを作製した。[1]この光センサは、導電性の高いチャネルとしてヘテロ界面に誘起される二次元電子ガスを利用している。しかしながら、本デバイスの動作原理は未だ明確になっていない。本研究では、HFET 型光センサの原理解明とともに、さらなる高感度化を目的とし、最適構造の検討を行ったので報告する。

実験・結果　本研究では有機金属気相成長法(MOVPE)を用いて、c 面サファイア基板上に AlN を 3 μm 程度成長させた。その後、AlN モル分率 50 %の u-AlGaN チャネル層を 300 nm、AlN モル分率 60 %の u-AlGaN バリア層を 30 nm 成長させた。そして Mg ドープの p-GaN ゲート層を成長させた。次にデバイスプロセスに関して述べる。図 1 は HFET 型光センサのデバイス構造を示したものである。窒素雰囲気中で Mg の活性化アニールを行った後、メサ分離を誘導結合プラズマ(ICP)エッチングにより行った。次に幅 2 μm、長さ 100 μm の p-GaN ゲートを ICP によるエッチングで形成した。その後、電極として Ti/Al/Ti/Au をチャネル層上に堆積した。表 1 に、p−GaN ゲート層の膜厚による受光感度と S/N 比を示す。ゲート層の膜厚を薄膜化することにより、受光感度の向上が見られ、S/N 比の増加確認できた。

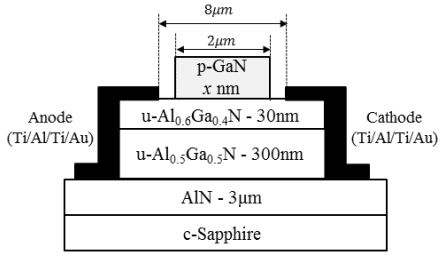

図 1

表 1

p-GaN thickness [nm]	Photo Sensitivity [A/W]	S/N ratio
25 nm	1.9×10^4	4.5×10^4
100 nm	5.4×10^3	1.4×10^4

[1] 村瀬卓弥　他 , 第 61 回応用物理学会春季学術講演会　20a-E13-5(2014)

【謝辞】本研究の一部は文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業、科研費・特推（#25000011)、科研費基盤 A (#15H02019）の援助により実施された。

© 2015年 応用物理学会