

課題番号 : F-19-TU-0043
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : UV フォトディテクタ試作・評価
Program Title (English) : Fabrication evaluation of UV photo-detector
利用者名(日本語) : 奥村貴大¹⁾, 田中瑞樹²⁾, 田邊匡生¹⁾, 小山裕¹⁾
Username (English) : T. Okumura¹⁾, M. Tanaka²⁾, T. Tanabe¹⁾, Y. Oyama¹⁾
所属名(日本語) : 1) 東北大学大学院工学研究科, 2) 東北大学工学部
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Tohoku University, 2) School of Engineering, Tohoku University.
キーワード/Keyword : 表面処理, 膜加工・エッチング, AlGaIn, 深紫外線

1. 概要(Summary)

太陽から地球に照射される光で波長 280 nm 以下の光はオゾン層に吸収されて地表までは届かないことから、ソーラーブラインド光と呼ばれている。この波長領域のみの光を検出することができるフォトディテクターが作製できれば、太陽光・室内光の照射下でも動作可能な火炎センサーや紫外光源出力制御への応用が期待できる。本研究では、サファイア基板の上に積層した AlGaIn 多層膜を用いて UV フォトディテクターを作製することを目的とした。組成比によってバンドギャップが変化し、検出光波長を 200 nm から 365 nm まで連続的に変化させることができる。そのデバイスプロセスのためにナノテク融合技術支援センターにて微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

両面アライナ露光装置一式、UV キュア装置、芝浦スパッタ装置、ECR エッチング装置、電子ビーム蒸着装置

【実験方法】

サファイア基板の上に成長した AlGaIn 試料を用いてショットキー型と PIN 型の UV 光検出器を作製した。ショットキー電極には Ni を蒸着して形成した。Ni ショットキー電極蒸着層であるアンドープ層の厚さが異なるデバイスを作製した。

このデバイスに対して暗状態および単色光(@200~630 nm)を照射した状態で電流電圧測定を行い、光の照射強度に対する電流の増加量(応答度)と、検出波長とその他波長に対する応答度の比(波長選択比)を評価した。またパルス出力された紫外光に対しての電流電圧測定を行い、過渡応答特性を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に示すように、ゼロバイア電圧時の波長応答度に狭帯域の感度ピークが 260 nm に確認できた。Si ドーピング濃度によって波長応答度は変化し、波長選択比(波長応答度@260 nm/630 nm)は世界最高水準の 3.4×10^5 を実現した。

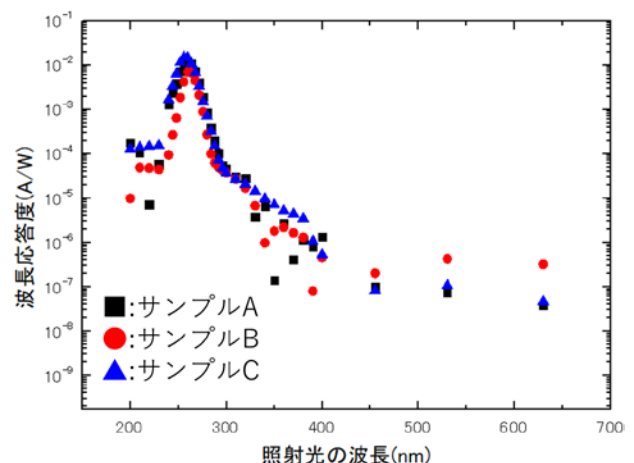


Fig. 1 Wavelength dependence of responsivity.

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者

東北大学環境科学研究科 鳥羽隆一 教授

東北大学環境科学研究科 大橋隆宏 助教

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 奥村貴大、鳥羽隆一、田邊匡生、大橋隆宏、小山裕、日本金属学会 2019 年秋期講演大会、令和元年 9 月 13 日(発表日)
- (2) 奥村貴大、鳥羽隆一、田邊匡生、大橋隆宏、小山裕、応用物理学会 2019 年秋季学術講演会、令和元年 9 月 19 日(発表日)

6. 関連特許(Patent)

なし