

課題番号 : F-18-TU-0052
 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) : 小室慎也¹⁾, 奥村貴大¹⁾, 荒木航²⁾, 大橋勇介²⁾, 田邊匡生¹⁾, 小山裕¹⁾
 Username (English) : S. Komuro¹⁾, T. Okumura¹⁾, W. Araki²⁾, Y. Ohhashi²⁾, 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災センサ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 層にリソグラフィーや蒸着などのプロセス加工や基板に対する反射防止の表面凹凸を施してより高感度の UV フォトディテクターを作製することを目的として、東北大学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の光検出器を作製した。最表面の AlGaIn 層をエッチングしてメサ構造を形成した後にオーミック楕形電極を形成した。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。

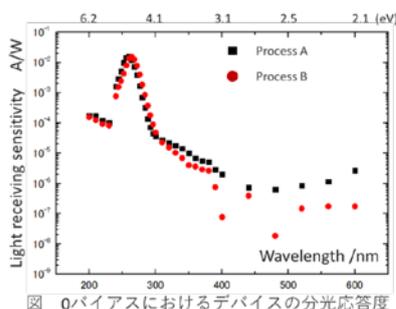


Fig. 1 UV photo-detector performance.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

UV フォトディテクタの受光特性として、可視光・近紫外光(波長 290 nm 以上)の光には応答しないが、ソーラーブラインド光を照射時にのみ応答することを確認した(Fig. 1)。また、ナノインプリントにより周期構造を形成し、サファイア表面にマスクとしての Ni パターンの作製を実現した(Fig. 2)。全反射を低減し透過率の高いサファイア表面により検出波長の反射を抑制し、検出感度が向上する。

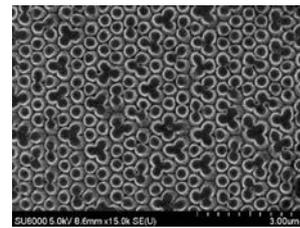


Fig. 2 Morphology of Ni pattern.

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) 小室慎也、奥村貴大、鳥羽隆一、大橋隆宏、田邊匡生、小山裕、日本金属学会 2018 年秋期講演大会、平成 30 年 9 月 20 日(発表日)

(2) 小室慎也、奥村貴大、鳥羽隆一、田邊匡生、大橋隆宏、小山裕、応用物理学会東北支部 第 73 回学術講演会、平成 30 年 12 月 6 日(発表日)

(3) 奥村貴大、小室慎也、鳥羽隆一、田邊匡生、大橋隆宏、小山裕、応用物理学会東北支部 第 73 回学術講演会、平成 30 年 12 月 6 日(発表日)

6. 関連特許(Patent)

なし