

課題番号 : F-17-NM-0022
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : リング状電極 Mg₂Si フォトダイオードの分光感度特性
Program Title (English) : Photosensitivity of Mg₂Si PD's with a ring electrode
利用者名(日本語) : 新岡大介
Username (English) : D. Niioka
所属名(日本語) : 茨城大学工学部電気電子工学科
Affiliation (English) : Ibaraki University
キーワード/Keyword : Semiconductor, Photodiode, IR detector, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

マグネシウムシリサイド(Mg₂Si)は、間接遷移型半導体で室温において約 0.61 eV の禁制帯幅(E_g)を持つ。Sn を添加すると E_g を約 0.3 eV まで低減できるため波長 4 μm 以下での赤外受光素子に利用できる^[1,2]。我々はこれまで、n 型 Mg₂Si 基板に p 型不純物の Ag を熱拡散させることで pn 接合フォトダイオード(PD)を作製し、その分光感度特性を報告してきた^[3,4]。本報告では、リング状電極 Mg₂Si PD の分光感度特性を評価したので報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ ウエハ RTA 装置
- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ 全自動スパッタ装置

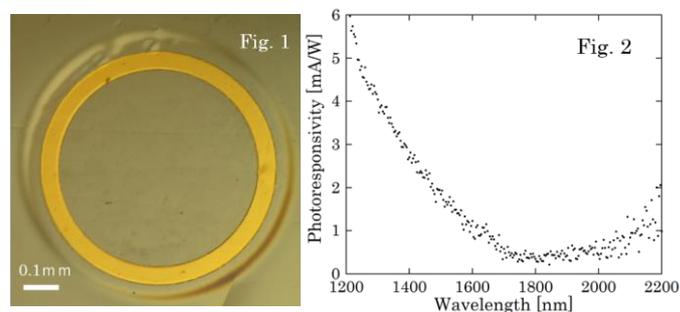
【実験方法】

Fig. 1 に作製したリング状電極 Mg₂Si PD の表面写真を示す。まず、鏡面研磨をした n 型 Mg₂Si 基板上に裏面電極として Au/Al の蒸着を行い準備した。次に NIMS 微細加工 PF で高速マスクレス露光装置を用いてパターンニングを行い、p 型不純物である Ag を 12 連電子銃型蒸着装置で堆積させた。ウエハ RTA 装置を用いて 400℃、10 分の条件で熱拡散を行い、深さ約 20 μm の pn 接合の形成を行った。その後、表面の Au を除去した。更に、高速マスクレス露光装置を用いて電極形状のパターンニングを行い、全自動スパッタ装置で p 層上部に外径が 0.7 mm のリング状 Au 電極を形成させ PD を作製した。作製した PD は分光感度測定により評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 2 に作製したリング状電極 Mg₂Si PD の分光感度

特性を示す。室温で 0 バイアスにおけるリング状電極 PD の最大受光感度は、波長 1200 nm 時、約 6.1 mA/W となり受光感度を得られた。



(Left) Fig. 1 Photograph of the fabricated Mg₂Si PD.
(Right) Fig. 2 Spectral photosensitivity of the fabricated Mg₂Si PD.

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、科学研究費補助金(17H03228)、JST 地域産学バリュープログラム(VP29117941223)を利用して行った。

【参考文献】

- [1]H.Udono et al.,Jpn.J.Appl.Phys.,54,(2015) 07JB06.
- [2]D.Tamura et al., Thin Solid Films,515(2007)8272.
- [3]H.Udono et al., J. Phys. Chem. Sol., 74(2013)311.
- [4]K.Daitoku et al.,JJAP Conf. Proc. 3 (2015) 011103.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1)D.Niioka et al., 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 30 年 3 月 17 日.(予定)

6. 関連特許(Patent)

なし