

Ag 拡散源の膜厚による Mg₂Si-PD の受光感度への影響

Effect of Ag diffusion source film thickness on photosensitivity of Mg₂Si-PD

茨城大学 ○飯野有紀, 武井日出人, 尾嶋海人, 坂根駿也, 鵜殿治彦*

Ibaraki Univ. ○Yuki Iino, Hideto Takei, Kaito Ojima, Shunya Sakane, Hruhiko Udono*

E-mail: udono@vc.ibaraki.ac.jp

【はじめに】

我々は安価で豊富な原料からなる Mg₂Si を用いて汎用普及型の短波赤外 (SWIR) 域のフォトダイオード (PD) の開発を行っている^[1,2]. これまでに作製した Mg₂Si 基板上に Ag を熱拡散させて作製した Mg₂Si-PD は SWIR 域である波長約 1300nm で高い受光感度を得ることができている^[3]. この Mg₂Si-PD の pn 接合は, p 型ドーパントとして Ag を n 型の Mg₂Si に堆積した後, 熱拡散を行うことで形成している^[4]が, 熱拡散後に Mg₂Si 表面上に残渣として残る Ag の除去が問題となる. 特に Ag のエッチング液として用いられるリン酸系エッチング液に耐性を示すため, 受光面に残留した Ag が赤外光入射を妨げて受光感度に影響を与えている可能性が示唆される. 本研究では, Mg₂Si-PD の熱拡散後の Ag の残留を少なくするために拡散源となる Ag の膜厚を制御して作製した Mg₂Si-PD の受光感度特性の評価結果について報告する.

【実験方法】

高純度 n 型の Mg₂Si 結晶の準備を行い, 基板の裏面に n 側のオーミック電極を蒸着により Al を堆積後, 熱拡散により形成した. 基板の表面に, プラズマ励起化学気相成膜 (CVD) 装置により SiO₂ を成膜した後, フォトリソグラフィにより微細なパターンニングを行い, Ag 薄膜をスパッタリング装置によって 5nm, 10nm, 20nm と堆積させた. その後, 熱拡散によって pn 接合を形成した. リフトオフプロセスにより p 層上に Au/Ni 電極を作製後, 反応性イオンエッチング (RIE) 装置を用いて表面上に残留した Ag の除去を行い Mg₂Si-PD を作製した. Mg₂Si-PD の特性は, 電気的评价 (I-V 測定) および光学的评价 (分光感度測定) によって評価した.

【結果と考察】

Ag の膜厚を 5nm, 10nm, 20nm のいずれの条件でも熱拡散で形成した Mg₂Si-PD の明瞭な整流性を確認することができた. このことから, Ag 膜厚を薄くしても p 層を形成でき, pn 接合が形成できることが分かった. また, 分光感度測定でもいずれの膜厚で形成した試料からも受光感度を得られた. より詳細な Ag 膜厚に関する電気特性および光学特性評価結果については当日報告をする.

【参考文献】

- [1] H. Udono *et al.*, *J. Phys. Chem. Solids* **74**, 311 (2013). [2] 鵜殿、応用物理 **88**, 797(2019).
- [3] 鵜殿、レーザー研究 **50**, 570 (2022). [4] 今泉他 2023 年春季応用物理学会 22a-B202-4.
- [5] 武井他 2024 年春季応用物理学会 23p-03-3