

メッシュ型電極を持つ Mg_2Si pn 接合フォトダイオードの作製Fabrication of Mg_2Si pn junction photodiodes with mesh type electrode○鬼沢 雄馬¹, 中野 達也¹, 吉田 美沙², 津谷 大樹², 鵜殿 治彦*¹ (茨城大院¹, NIMS²)○Y. Onizawa¹, T. Nakano¹, M. Yoshida², D. Tsuya², H. Uono*¹ (Ibaraki Univ.¹, NIMS²)

*E-mail: uono@vc.ibaraki.ac.jp

【はじめに】 Mg_2Si は、室温で約 0.61eV の禁制帯幅 (E_g)を持つ間接遷移型半導体であり、Sn や Ge との混晶化により E_g を約 0.3eV まで制御できるため、波長 4 μm 以下の赤外受光素子への応用が期待される[1,2]。我々はこれまで、高純度 n 型 Mg_2Si 基板に p 型不純物である Ag を熱拡散させた pn 接合フォトダイオードの作製に成功しており、その電気特性及び光学特性を報告してきた[3-5]。本研究では、メッシュ型電極を持つ Mg_2Si pn 接合ダイオードを作製したので報告する。

【実験方法】 鏡面研磨を施した n 型 Mg_2Si 基板($n = \sim 10^{15} \text{ cm}^{-3}$)上に、Al 及び Au を真空蒸着し、ランプアニール炉を用いて Ar 雰囲気中で 500°C、10 分でアニール処理を行うことで、裏面電極を形成した。その後、基板の表面を鏡面研磨し、直径 0.6mm の Ag 拡散源、Au 保護膜を真空蒸着し、Ar 雰囲気中で 450°C、10 分で熱拡散を行うことで p 層の形成を行った。p 層形成後、 $\text{HF:HNO}_3:\text{H}_2\text{O} = 1:2:100$ のエッチング条件で、ウェットエッチングによりメサ構造を形成し、その後、表面の Au、を剥離した。Au 剥離後、フォトリソグラフィによりメッシュ型 Ti/Au 電極を形成し、フォトダイオードの作製を行った。試作した素子は、電流電圧(J - V)測定により評価した。

【実験結果と考察】 Fig.1 に作製したメッシュ型電極を持つフォトダイオードを示す。10 分間ウェットエッチングを行うことで、高さ 30 μm のメサ構造を形成した。Fig.2 は作製した素子の J - V 特性を示す。-3V における埋め込み型とメッシュ型ダイオードの電流密度は、それぞれ、 $1.6 \times 10^{-1} \text{ A/cm}^2$ 、 $4.1 \times 10^{-2} \text{ A/cm}^2$ であり、メサ構造にすることでリーク電流が低減した。

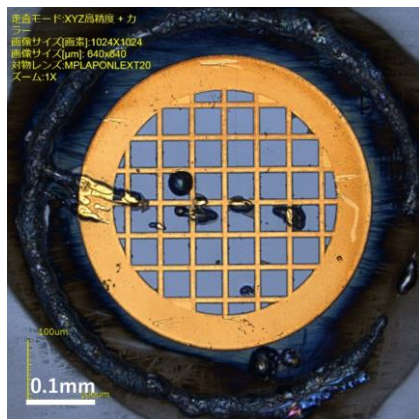
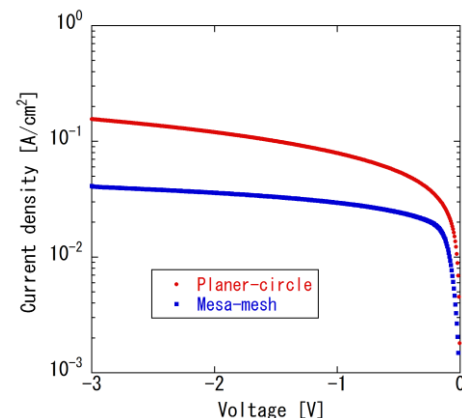


Fig.1 Microphotograph of the fabricated photodiode.

Fig.2 J-V characteristics of the planer-circle electrode type and mesa-mesh electrode type Mg_2Si PDs.

【謝辞】 本研究の一部は、ナノテクノロジープラットフォーム事業の支援のもと行われた。

【参考文献】 [1] D.Tamura et al., Thin Solid Films, 515(2007)8272. [2] H.Uono et al., Jpn.J.Appl.Phys., 54, (2015) 07JB06. [3] H.Uono et al., J. Phys. Chem. Sol., 74(2013)311. [4] M.Takezaki et al., Phys. Stat. Sol. C, 10(2013)1812. [5] K.Daitoku et al., JJAP Conf. Proc. 3 (2015) 011103.