Au/Ni リング状電極 Mg_2Si pn 接合フォトダイオードの作製

Fabrication of Mg_2Si pn-junction photodiodes with Au/Ni ring-electrode

茨城大学 [1], NIMS[2] ○新岡 大介 [1], 高橋 史也 [1], 吉田 美沙 [2], 津谷 大樹 [2], 鵜殿 治彦[*1]
Ibaraki Univ.[1], NIMS[2] ○D. Niioka[1], F. Takahashi[1], M. Yoshida[2], D. Tsuya[2], H. Udono[*1]
[*] E-mail: haruhiko.udono.ee@vc.ibaraki.ac.jp

【はじめに】これまで我々は、n 型 Mg_2Si 基板に p 型不純物の Ag を熱拡散させ、pn 接合フォトダイオード(PD)を作製し、室温及び低温の分光感度特性を報告してきた[1-3]。中でも表面入射の PD では表面 Au リング状電極の密着性改善に Ti を用いていたが Mg_2Si の電子親和力[4]を考えると p 型拡散層と電極間にエネルギー障壁を生じる(Fig. 1a)。そこで本研究では、p 型拡散層と電極間にエネルギー障壁を生じない Ni を挟んだ(Fig. 1b)Au/Ni リング状電極 pn 接合 PD を作製し、分光感度特性を評価したので報告する。

【実験方法】Au/Al 裏面電極を持つ n 型 Mg_2Si 基板上に p 型不純物の Ag を 450℃、10 分で熱拡散させ、深さ約 60μm の pn 接合を形成した。その後、希釈フッ硝酸を用いてウェットエッチングを行い、約 30μm のメサ構造を形成した。更に、上部 Au 保護マスクを研磨で除去後、リフトオフプロセスによって p 層上部に内径 0.35mm の Au/Ni リング状電極を形成した。作製した PD は電流電圧(J-V)測定、分光感度測定により評価した。

【実験結果と考察】Fig.2 に作製した PD のゼロバイアス下での分光感度スペクトルを示す。Au/Ni 電極 PD の最大受光感度は、波長 1380nm において 0.095A/W であり、Au/ Ti 電極 PD の 1380nm 時の受光感度 0.040A/W と比較すると、約 2.4 倍向上した。これは、Fig.1 に示したように Au/Ni 電極では電極間にエネルギー障壁を生じなかったためと考えられる。

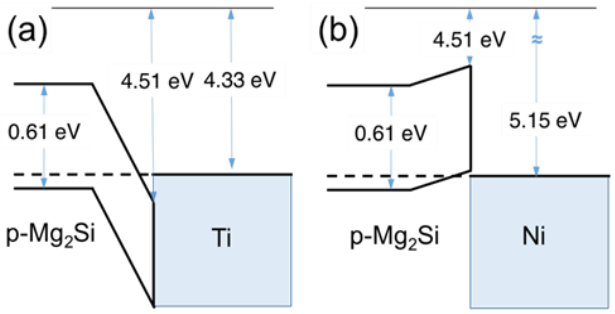

Fig.1 Energy band diagram of the (a) p-Mg_2Si/Ti and (b)p-Mg_2Si/Ni.

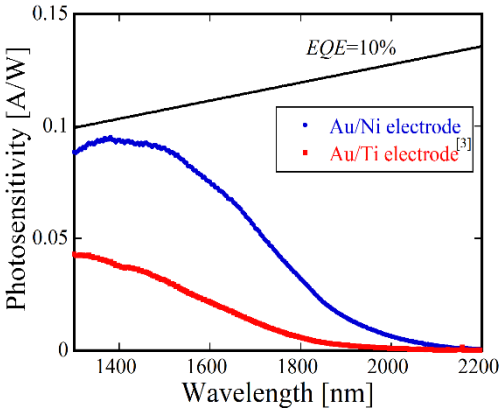

Fig.2 Spectral photosensitivity of fabricated Au/Ni and Au/Ti electrode Mg_2Si PDs.

【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、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., J. Phys. Chem. Sol., 74(2013)311. [2]K.Daitoku et al., JJAP Conf. Proc. 3 (2015) 011103. [3] 新岡、他：2018 年春季応用物理学会予稿、18a-P6-5
[4] K.Sekino et al., Thin Solid Films,15(2007)3046.