

裏面入射による Mg_2Si -pn 接合ダイオードの光学特性評価

Optical properties of Mg_2Si pn-diodes by back-illumination

○鬼沢 雄馬, 秋山 智洋, 中野 達也, 鵜殿 治彦 (茨城大学)

○Y.Onizawa, T.Akiyama, T.Nakano, H.Udono (Ibaraki Univ.)

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

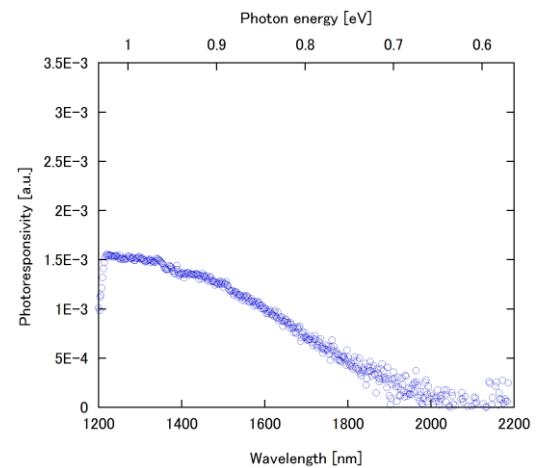
【はじめに】 マグネシウムシリサイド(Mg_2Si)は、室温で約 0.6eV の禁制帯幅 (E_g)を持つ間接遷移型半導体であり、Sn との混晶化により E_g を約 0.3eV まで制御できるため、波長 4 μm 以下の赤外受光素子への応用が期待される^[1,2]。これまでに、n 型 Mg_2Si 基板に p 型不純物である Ag を熱拡散させた pn 接合フォトダイオードにおいて、波長 2 μm 以下での光応答が得られることを報告してきた^[3-5]。しかし、表面に不透明な Au 電極があるため、表面入射での光感度は小さかった。そこで本研究では、裏面電極を部分的に形成し、入射光を遮らない形で裏面からの光入射を行い、分光感度特性を評価したので報告する。

【実験方法】 裏面を鏡面研磨した n 型 Mg_2Si 基板($n = \sim 10^{15}\text{cm}^{-3}$)上に、Au/Sb を蒸着し、ランプアニール炉を用いて Ar 雰囲気中で 550°C、30 分でアニール処理を行った。その後、基板の表面を厚さ約 0.2mm まで鏡面研磨し、メタルマスクを用いて直径 0.6mm の Ag 拡散源と、Au 電極を真空蒸着し、Ar 雰囲気中で 480°C、10 分で熱拡散を行うことで p 層の形成を行った。試作した素子は、電流電圧(J-V)測定及び分光感度測定により評価した。

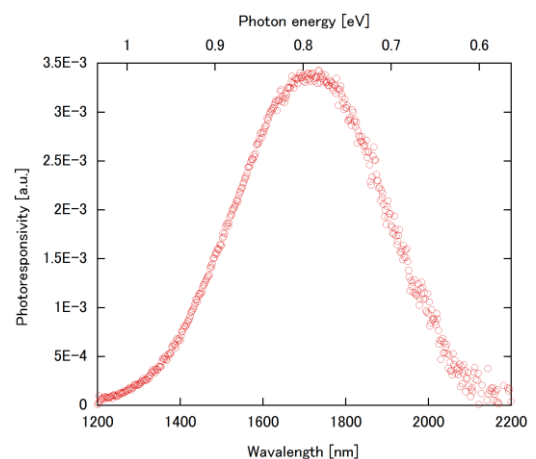
【実験結果と考察】 図.1 は素子の表面及び裏面入射による分光感度スペクトルである。裏面入射による分光感度スペクトルの強度は約 4.7 倍であり、電極での入射光の遮断がないために高い感度を示している。また、裏面入射では強度が強いことからスペクトルの立ち上がりが 2100nm 付近にあることが明瞭にわかる。ピーク波長は、表面入射の 1200nm に対し、裏面入射では 1700nm 付近にある。これは、基板での吸収の影響と考えられる。

【参考文献】

- [1] D.Tamura et al., Thin Solid Films,515(2007)8272.
- [2] H. Udono et al., Jpn.J.Appl.Phys.,54, (2015) 07 JB06.
- [3] H. Udono 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.



(a) 表面照射によるスペクトル



(b) 裏面照射によるスペクトル

図.1 試作した素子の分光感度スペクトル