

リング状電極をもつメサ構造 Mg_2Si フォトダイオードの 電気・光学特性

Electrical and optical property of mesa-structured Mg_2Si photodiode with ring electrode

秋山 智洋、[○]中野 達也、鵜殿 治彦 (茨城大院)

Tomohiro Akiyama, [○]Tatsuya Nakano and, Haruhiko Uono (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、バンドギャップが室温において約0.6eVの間接遷移型半導体である[1,2]。そのため、波長約2 μm 以下の光応答が期待できる[3]。これまで本研究室では、メサ構造による逆方向リーク電流の低減とSN比の向上の研究を進めており、ウェットエッチングによるメサ構造フォトダイオードの作製について報告した[4]。しかし、表面電極がp層を覆っていたため、入射光がpn接合部にほとんど届いていなかった。本発表では、pn接合部に届く入射光量を増加させるために表面電極をリング状にし、光応答を改善させたので報告する。

[実験方法] 基板は、高純度n型 Mg_2Si 結晶 (キャリア濃度 $\approx 10^{15}\text{cm}^{-3}$) を切出し、鏡面になるまで研磨して準備した。研磨後の基板上にメタルマスクを用いて基板上に直径0.8mmのAg及びAuを真空蒸着した後、赤外加熱炉を用いてAgを400 $^{\circ}\text{C}$ で10分間熱拡散させ、p型の Mg_2Si 層を形成した。このpn接合フォトダイオードの表面Au電極を保護層として利用し、フッ硝酸でエッチングし、メサ構造を作製した[4]。その後、表面Au電極を研磨で取り除いた後、フォトリソグラフィを用いてリング状電極を形成した。作製したデバイスは電流電圧測定及び分光感度測定により評価した。

[結果と考察] 図1はリング状電極形成前後での電流電圧測定結果を示す。リング状電極形成後でも明瞭な整流性が得られた。しかし、リング状電極形成後に逆バイアス時の電流が増加したのはリング状電極形成前に研磨を行ったことによるダメージが影響していると考えられる。図2にリング状電極形成前後での分光感度特性を示す。リング状電極を形成することで従来の電極構造よりも光応答を約3倍に増大することができた。

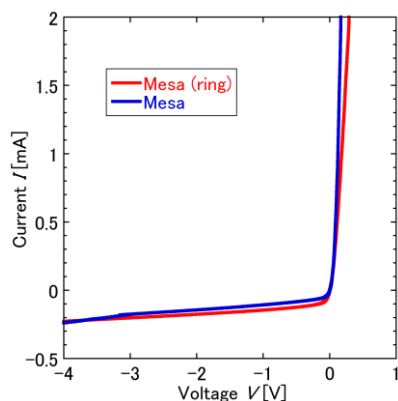


図1 電流電圧特性

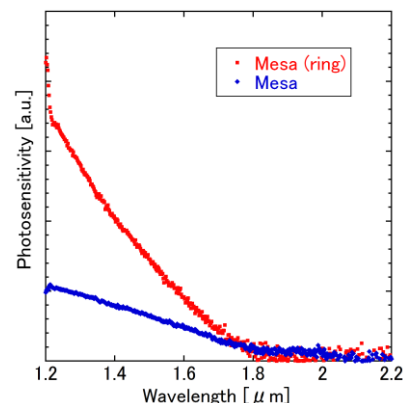


図2 分光感度特性

[参考文献]

- [1] H.Uono et al., Jpn. J. Appl. Phys. 54(2015)07JB06.
- [2] D.Tamura et al., Thin Solid Films, 515(2007)8272.
- [3] W. Scouler., Phys. Rev., 178(1969)1353.
- [4] 秋山他：2015年SSDM、PS7-24