

OCVD 法による Mg_2Si - pn 接合ダイオードのライフタイム評価

Carrier lifetime of Mg_2Si pn-junction diode measured by OCVD method

茨城大学 鵜殿治彦 岡田理央, 高橋史也

Ibaraki Univ °H.Udono, R.Okada, F.Takahashi

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

【はじめに】 我々は、 Mg_2Si 結晶とこれを基板に用いた赤外線センサの開発を進めている[1-3]。前回までに OCVD 法を用いて評価した、pn 接合 Mg_2Si フォトダイオードの少数キャリアライフタイムについて報告し、室温での少数キャリアライフタイム（正孔）が $0.2\text{-}0.5\mu\text{sec}$ ほど、低温にするとライフタイムが長くなり、 140K 付近で $5\mu\text{sec}$ になることを報告している[4,5]。一方で、このライフタイムの長短が何に支配されているかは明らかにできておらず、今後調べていく必要がある。今回、Au の汚染の影響について調査するため、Ag のみを拡散させて作製した Mg_2Si PD のライフタイムを OCVD 法で評価したので報告する。

【実験方法】 鏡面研磨後の n 型 Mg_2Si 基板を脱脂洗浄した後、表面に拡散源の Ag をメタルマスク蒸着し、ランプ加熱炉にて高純度 Ar 雰囲気中で、 450°C 、10 分間の熱拡散を行った。作製した試料は J-V 特性とライフタイムを評価した。OCVD 測定にはファンクションジェネレータで $1\text{-}2\text{V}$ の順バイアスパルス電圧を印加し、デジタルオシロスコープにより電圧波形を観測した。この電圧の減衰波形の傾きからライフタイムを算出した。

【実験結果と考察】 Fig.1 は、同一ロットの n 型 Mg_2Si 基板に Ag のみを蒸着して拡散した PD (#1) と Au/Ag を蒸着して拡散した PD (#2) の OCVD 測定結果である。Ag のみを拡散した #1 試料は減衰が緩やかであり、ライフタイムは $0.89\mu\text{sec}$ となった一方で Au/Ag を蒸着して拡散した #2 試料は $0.46\mu\text{sec}$ であり、その差が 2 倍程度生じた。Au は Si 中ではライフタイムキラー不純物として知られており、 Mg_2Si 中でもライフタイムを短くしている可能性が示唆される。

【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] 高橋他., 応用物理学会秋季講演会(2019)
- [5] 鵜殿治彦 応用物理 88(2019) 797.

【謝辞】 本研究の一部は、科学研究費補助金(17H03228)の支援によって行った。

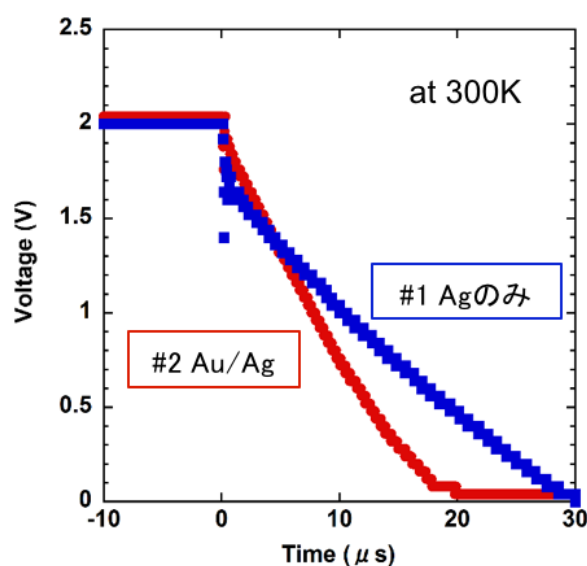


Fig. 1 OCVD curves of Mg_2Si -PD fabricated with #1 Ag and #2 Au/Ag diffusion source.