

α -Ga₂O₃ を用いたダブルショットキー型光検出器の製作

Fabrication of Double Schottky Photodetector Using α -Ga₂O₃ Film

工学院大, °力武 健一郎, 山口 智広, 尾沼 猛儀, 本田 徹

Kogakuin Univ., °K. Rikitake, T. Yamaguchi, T. Onuma, T. Honda

E-mail: cm17055@ns.kogakuin.ac.jp

はじめに

波長 280 nm 以下の紫外光センサーは、人体に有害な紫外線検出や火災検出に応用が期待される半導体素子である。近年、高 Al 組成を持つ AlGa_N を用いた紫外光センサー開発の精力的な研究が行われているが[1]、高 Al 組成の高品質 AlGa_N 結晶を製作することは難しい。そのため、我々はそれに代わる材料として酸化ガリウム(Ga₂O₃)に着目している。最安定相である β -Ga₂O₃はダブルショットキー型光検出器製作の報告はあるが[2]、準安定相であるコランダム構造の酸化ガリウム(α -Ga₂O₃)の報告はない。 α -Ga₂O₃は約 5.3 eV の広いバンドギャップを持ち、同じコランダム構造を持つ酸化物半導体は数多く、混晶製作の報告[3]やヘテロ接合製作が期待されている。

本研究では、Ga₂O₃の中でもバンドギャップの最も広い α -Ga₂O₃を用いたダブルショットキー型光検出器の製作を行ったので報告する。

実験方法および実験結果

α -Ga₂O₃ 膜はミスト CVD 法により、(0001) α -Al₂O₃ 基板上に 1 時間半成長させた。原料の Ga(C₅H₇O₂)₃ 粉末は少量の塩酸を加えた超純水で溶かして使用した。成長した薄膜にショットキー電極形成のため、Ni(50 nm)/Au(100 nm)電極を蒸着した。

Fig. 1 に α -Ga₂O₃ 膜の XRD 2 θ - ω 測定結果を示す。測定結果から、(0006) α -Al₂O₃ 基板からの回折ピークのほか、(0006) α -Ga₂O₃ からの回折ピークのみが確認された。XRD 2 θ - ω 測定および ϕ スキャン測定結果より、単結晶 α -Ga₂O₃ の成長を確認した。

Fig. 2 に製作したダブルショットキー型光検出器の光応答測定結果を示す。バンドギャップである約 5.3 eV 付近から光応答の増加が観測された。光応答は最大で 1.0 A/W であった。この結果から α -Ga₂O₃ の深紫外受光デバイス応用の可能性が示された。

謝辞

ミスト CVD 成長に関してご助言いただいた京都大学 藤田静雄教授、金子健太郎博士および工学院大学 佐藤光史教授、永井裕己博士に深く感謝する。本研究の一部は、JSPS 科研費 JP16H06417、工学院大学総合研究所プロジェクト研究、及び「物質・デバイス領域共同研究拠点」の共同研究プログラム (#20171119) の援助を受けて行われた。

参考文献

- [1] A. Yoshikawa *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55** (2016) 05FJ04.
- [2] T. Oshima, T. Okuno and S. Fujita, Jpn. J. Appl. Phys. **46** (2007) 7217.
- [3] S. Fujita and K. Kaneko, J. Cryst. Growth **401** (2014) 588.

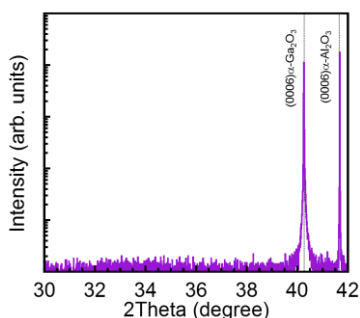


Fig. 1. XRD 2 θ - ω scan profile of Ga₂O₃ film.

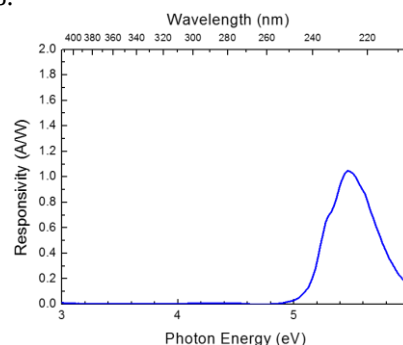


Fig. 2. Photoresponsivity spectrum at room temperature.