

電気化学堆積法による $\text{Cu}_2\text{O}/\text{InP}$ ヘテロ界面の形成Electrochemical formation of $\text{Cu}_2\text{O}/\text{InP}$ hetero-interfaces

北大量集セ °近江 沙也夏, 熊崎 祐介, 佐藤 威友

Research Center for Integrated Quantum Electronics (RCIQE), Hokkaido Univ.

°Sayaka Omi, Yusuke Kumazaki, and Taketomo Sato

Phone: +81-11-706-7174 / E-mail: ohmi@rciqe.hokudai.ac.jp

【はじめに】これまでに n 型 InP 多孔質構造の内壁に均一な Pt 膜を形成することに成功し、大きな受光面積をもつショットキー型光電変換素子を実現した[1]。Pt 膜に代わり p 型薄膜の堆積により pn 接合界面を形成することが出来れば、さらなる変換効率の向上が期待できる。その実現に向けて本研究では、電気化学的手法による $\text{Cu}_2\text{O}/\text{InP}$ 界面の形成に取り組んだ。

【実験】実験セットアップを図 1 に示す。電解液には硫酸銅と乳酸の混合溶液を用い、pH を NaOH で調整した。基板には、ITO 薄膜を形成したガラス板と n-InP ($N_D = 1.0 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$) を用いた。基板電位はポテンシostatにより制御し、パルス電圧を 2sec 間隔で印加した。

【結果と考察】はじめに ITO 基板を用いて堆積条件の最適化を試みた。堆積した薄膜の光電気化学特性を図 2 に示す。波長 550nm の単色光の照射に追従し、p 型伝導を示唆する光陰極電流が観測された (内図)。電流値は照射光の波長に依存し、波長 600 nm より長波長側で大きく減少した。これは光反射率/透過率測定から得られる光吸収端とほぼ等しく [2]、これまで報告されている Cu_2O の禁制帯幅 (2.1eV) と良く一致する。次に InP 多孔質構造内部へ Cu_2O 膜の埋め込みを試みた (図 3)。孔径 125nm、深さ 7.1 μm の孔の内部にも、 Cu_2O 膜の形成が確認された。電気化学的手法は、微細孔への薄膜形成が可能であり、高密度 $\text{Cu}_2\text{O}/\text{InP}$ ヘテロ界面の形成に有望であることを示した。

[1] R. Jinbo et al., Thin Solid Films, 520 (2012) 5710.

[2] 近江他, 2015 秋期応用物理学会 13p-2H-1

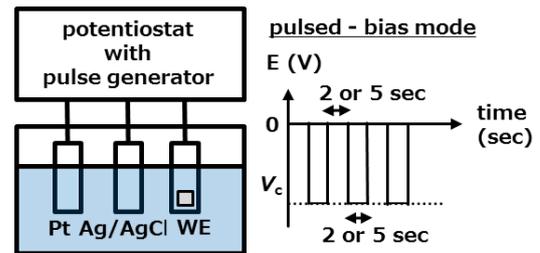


図 1 実験セットアップ

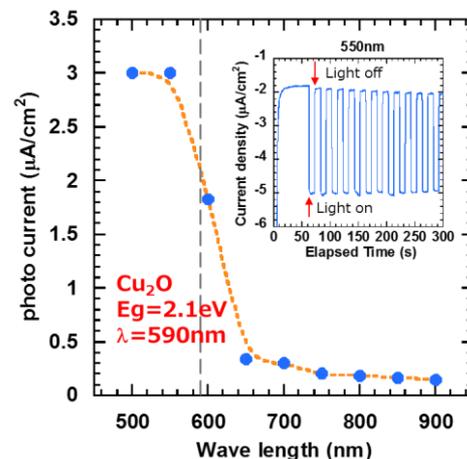


図 2 光電流と波長の関係

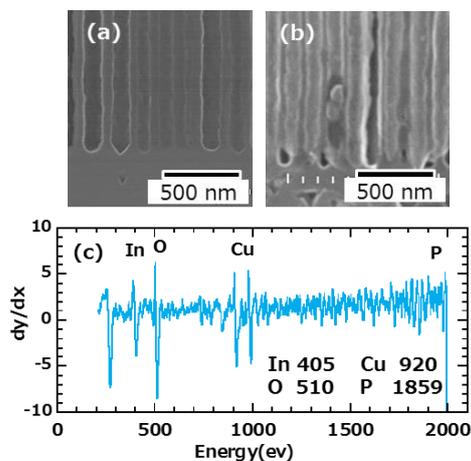


図 3 InP 多孔質構造の断面 SEM 像

(a)形成直後 (b) Cu_2O 埋め込み後(c) Cu_2O 埋め込み後の AES 分析結果