

AgO_x/InGaZnO ショットキー接合形成に向けた 反応性スパッタ法による AgO_x の形成と物性評価

Reactive sputtered silver oxide (AgO_x) for InGaZnO Schottky diode.

高知工科大 物質生命¹, 総研² ○(M2)橋本 慎輔¹, (D)曲 勇作¹, (M1)濱田 賢一朗¹, 古田 守^{1,2}

Material and Life Systems Engineering Course¹, Center for Nanotechnology²,

Kochi Univ. of Tech

○Shinsuke Hashimoto¹, Yusaku Magari¹, Kenichirou Hamada¹, and Mamoru Furuta^{1,2}

E-mail: 205017q@gs.kochi-tech.ac.jp

【研究背景】金属と半導体を接触させたショットキー接合は整流性を示し、pn 接合と比較して高速動作に優れている。ショットキー接触に用いる金属は一般的に金や白金が挙げられるが、酸化銀 (AgO_x) は酸化状態により抵抗率や仕事関数を制御できる利点がある[1]。本研究では、酸化物半導体 InGaZnO との薄膜ショットキー接合形成に向け、AgO_x 成膜条件における物性評価を行った。

【実験内容】銀(Ag)ターゲットを用いた反応性直流(DC)マグネトロンスパッタ法により、ガラス基板上に AgO_x を 120 nm 成膜した。成膜時の Ar/O₂ ガス総流量を 12.5 sccm と固定し、O₂ ガス流量 (F[O₂]) を 0~10.0 sccm まで変化させ、各 F[O₂] において抵抗率(ρ)及び光学特性の評価を行った。評価にはホール効果測定及び分光光度計を用いた。

【結果・考察】ホール効果測定による Ag 及び AgO_x 薄膜の抵抗率の F[O₂]依存性を図.1 に示す。F[O₂] = 0~5.0 sccm においては $\rho < 2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ を示し、F[O₂]増大に伴い緩やかな抵抗率の増大傾向が見られた。一方で、F[O₂] = 5.0~6.0 sccm の間では 8 桁程度の急激な抵抗率増大が確認され、F[O₂] = 7.5 sccm 以上で $\rho > 1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ の高い抵抗率を示した。

図.2 は、F[O₂] = 0, 5.0, 6.0, 10.0 sccm における光学特性を示したものである。可視光領域において、F[O₂]増大に伴い透過率の増大傾向が見られ、

Ag が AgO_x へと酸化していることがわかる。また、抵抗率同様、F[O₂] = 5.0 sccm を上回ることで透過率の増大幅は大きくなり、F[O₂] = 6.0 sccm では 30% 以上、F[O₂] = 10.0 sccm では 60% 以上の透過率が確認された。

以上の結果より、F[O₂]を 5.0 sccm から 6.0 sccm に増大することで、Ag の酸化が急激に促進されたことが示唆される。当日は、イオン化ポテンシヤル測定(PYS)による仕事関数評価を含め、ショットキー特性との関連性を報告する予定である。

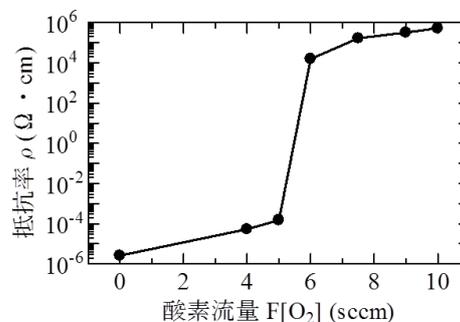


図.1 Ag 及び AgO_x の抵抗率 F[O₂]依存性

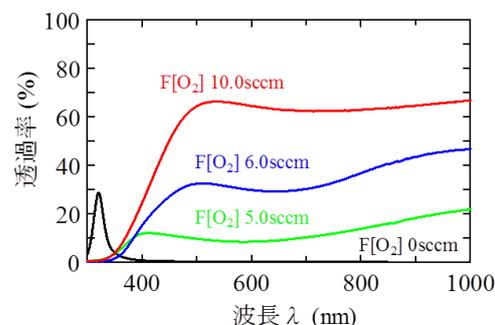


図.2 Ag 及び AgO_x の光学特性 F[O₂]依存性

参考文献

[1] M. Lorenz *et al.*, Appl. Phys. Lett. **97**, 243506 (2010)