

卒業論文要旨

酸化インジウム成膜酸素流量比の電気・光学特性影響

Effects of oxygen flow ratio on electrical and optical properties of indium oxide

1220222 佐藤 竜也

Ryuya Satou

【研究背景】近年、スマートフォンなどの普及により薄膜トランジスタ(TFT)材料の研究が多く行われているがその中でも我々は多結晶酸化物半導体の水素化酸化インジウム($\text{In}_2\text{O}_3\text{:H}$)に着目している。本研究室では過去に 200°C 以上の熱処理及び4%以上の酸素添加によりキャリア濃度が急激に低減すること、ホール移動度が急激に増加することが報告されている。TFT 応用にはキャリア濃度の低減がより求められるので本実験では試料の数を増やして詳細に観察することにした。

【実験方法】 $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{H}_2$ 雰囲気下 $\text{In}_2\text{O}_3\text{:H}$ 薄膜(50 nm)をガラス基板に水素流量比 $R[\text{H}_2]=5\%$ 、酸素流量比 $R[\text{O}_2]=1\sim 9\%$ の条件で成膜後、 250°C でアニール処理を施した試料を分光光度計、ホール効果測定などを行い、光学・電気特性を評価した。

【結果】吸収係数の測定結果より成膜直後では $R[\text{O}_2]$ が増加するにつれギャップ内吸収は減少する傾向にあった。大気アニール処理後は成膜直後と比べるとギャップ内吸収は大きく減少していた。ホール効果測定では電気特性の $R[\text{O}_2]$ 依存性を調査した結果、キャリア濃度に関しては $R[\text{O}_2]=1.5\%$ の時は $\sim 10^{19}\text{cm}^{-3}$ だったがそれ以降は $R[\text{O}_2]=2\sim 2.2\%$ で $\sim 10^{18}\text{cm}^{-3}$ 、 $R[\text{O}_2]=2.5\%$ 以上では $\sim 10^{17}\text{cm}^{-3}$ に減少していた。一方でホール移動度は $R[\text{O}_2]=1.5\%$ の時 $66.7\text{cm}^2/\text{Vs}$ で $R[\text{O}_2]=1\sim 4\%$ のなかでピーク移動度を示し、 $R[\text{O}_2]=2\%$ の時 $15.7\text{cm}^2/\text{Vs}$ に急激に低減しそれ以上は $20.0\text{cm}^2/\text{Vs}$ 付近の値を取った。