

アニールバッファ上に作製した Sn ドープ α -Ga₂O₃ 薄膜の電気特性評価

Electrical Properties of Sn-Doped α -Ga₂O₃ Films Grown on Annealed Buffer Layer

○赤岩 和明、金子 健太郎、藤田 静雄 (京大院工)

○Kazuaki Akaiwa, Kentaro Kaneko, Shizuo Fujita (Kyoto University)

E-mail: akaiwa.kazuaki.48e@st.kyoto-u.ac.jp

酸化ガリウム(Ga₂O₃)はバンドギャップ値 約 5 eV のワイドバンドギャップ半導体であり、絶縁破壊電界値が高いことが予想されるため、パワーデバイスへの応用に近年大きな期待が寄せられている。我々は低コスト、高品質な sapphire 基板上に成長するコランダム構造酸化ガリウム(α -Ga₂O₃)薄膜のデバイス応用について研究している[1]。これまでに sapphire 基板上に成長した Sn ドープ α -Ga₂O₃ 薄膜の電気特性について報告し、 $10^{18} \sim 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 台のキャリア密度が実現できたことや最大で $19 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度の移動度が得られたことを発表した[2]。一方で低 Sn 濃度にするに当たって α -Ga₂O₃ 薄膜の結晶性が低下し、キャリア制御が難しくなることが問題として分かった。本発表では結晶性向上を目的に試みた、アニールした Sn ドープ α -Ga₂O₃ 薄膜上への Sn ドープ α -Ga₂O₃ 薄膜の成長と電気特性について報告する。

図 1 は作製したサンプルの構造を示したものである。sapphire 基板上に高結晶性の Sn ドープ α -Ga₂O₃ 薄膜を成膜し大気中 450°C の温度で 24 時間アニールを行うことで、Sn を失活化させ絶縁化したアニールバッファ層を作製した。このアニールバッファ層上に Sn ドープ α -Ga₂O₃ 薄膜を作製した。図 2 は作製したアニールバッファ上に成長した Sn ドープ α -Ga₂O₃ 薄膜のキャリア密度と移動度の相関を示したものである。アニールバッファ上に成長することで $10^{17} \sim 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 台でのキャリア密度制御が実現できた。移動度は最大で $25 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度の値が得られた。またキャリア密度の増加とともに高キャリア密度側では移動度が低下する傾向を、低キャリア密度側では移動度が向上する傾向を示した。この傾向は高キャリア密度側では移動度がイオン化不純物散乱に、低キャリア密度側では転位散乱により律速されていることを示している。当日はより詳細な結果について発表する予定である。

[1] D.Shinohara *et.al.*, JJAP **47** (2008) 7311

[2] 赤岩和明、2015 年応用物理学会春季学術講演会

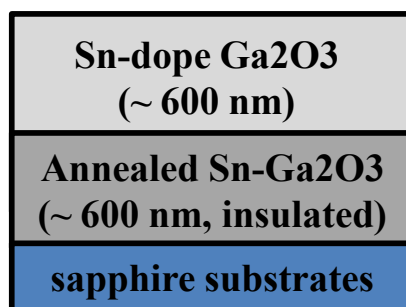


図 1: 作製したサンプルの構造

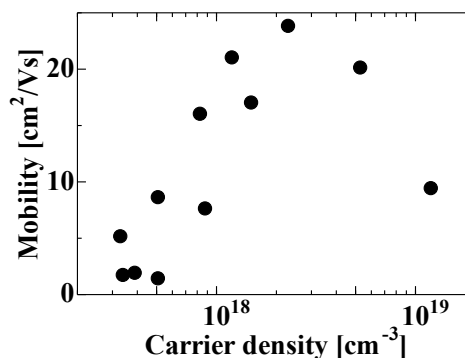


図 2: アニールバッファ上に成長した Sn ドープ α -Ga₂O₃ 薄膜のキャリア密度と移動度の相関