

ミスト CVD 法による β - Ga_2O_3 (-201)基板上への ϵ - Ga_2O_3 薄膜のエピタキシャル成長

Epitaxial growth of ϵ - Ga_2O_3 thin films on β - Ga_2O_3 (-201) substrates by mist CVD method

京工織大¹, [○]梶田 優気¹, 西中 浩之¹, 田原 大祐¹, 新田 悠汰¹, 吉本 昌広¹

Kyoto Inst. of Tech.¹, Yuki Kajita¹, Hiroyuki Nishinaka¹, Daisuke Tahara¹,

Yuta Arata¹, and Masahiro Yoshimoto¹

E-mail: b6121024@edu.kit.ac.jp

酸化ガリウム(Ga_2O_3)は大きなバンドギャップを持ち、パワーデバイスや高周波デバイスへの応用に向けて注目されている。その結晶構造は α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ 相の5つに分類され、中でも準安定相である ϵ - Ga_2O_3 は、デバイス应用の上で重要な熱安定性が十分に高い可能性があるため、最安定相である β - Ga_2O_3 と同様に、有望なワイドバンドギャップ半導体として期待されている[1-2]。HVPE法では β - Ga_2O_3 (-201)基板上に ϵ - Ga_2O_3 が結晶成長することが報告されており、また、 β - Ga_2O_3 と ϵ - Ga_2O_3 では格子不整合が小さいため、 β - Ga_2O_3 基板上の ϵ - Ga_2O_3 薄膜の結晶性が良くなる可能性が示唆されている[3]。そこで本研究では、ミストCVD法による β - Ga_2O_3 (-201)基板上への ϵ - Ga_2O_3 薄膜のエピタキシャル成長を試みた。

Fig. 1に450~900°Cの成長温度におけるXRD 2 θ - ω スキャンプロファイルを示す。450~850°Cの範囲では基板に起因する回折ピークのほかに、 ϵ - Ga_2O_3 (004)の回折ピークが観察され、 β - Ga_2O_3 (-201)上にc軸配向した ϵ - Ga_2O_3 がエピタキシャル成長していることが分かった。それに対して900°Cでは ϵ - Ga_2O_3 (004)の回折ピークは観察されなかった。

Fig. 2に成長温度が450°C、650°C、850°C、900°Cの試料のSEM像を示す。成長温度が450°Cでは結晶粒が観察されたが、650°Cでは結晶粒がなくなり、平坦な ϵ - Ga_2O_3 薄膜が得られている。また850°Cの場合は、 ϵ - Ga_2O_3 由来と思われる結晶粒が観察されたのに加え、 β - Ga_2O_3 の結晶構造に由来すると思われる線状のモルフォロジーが観察された。900°Cになると β - Ga_2O_3 由来と思われる線状のモルフォロジーのみが観察された。

以上より、成長温度を制御することによって β - Ga_2O_3 (-201)基板上に ϵ - Ga_2O_3 薄膜をエピタキシャル成長させることに成功した。

[1]R. Roy *et al.*, J. Am. Chem. Soc., **74**, (1952) 719.

[2]X. Xia *et al.*, Appl. Phys. Lett., **108**, (2016) 202103.

[3]Y. Oshima *et al.*, J. Appl. Phys., **118**, (2015) 085301.

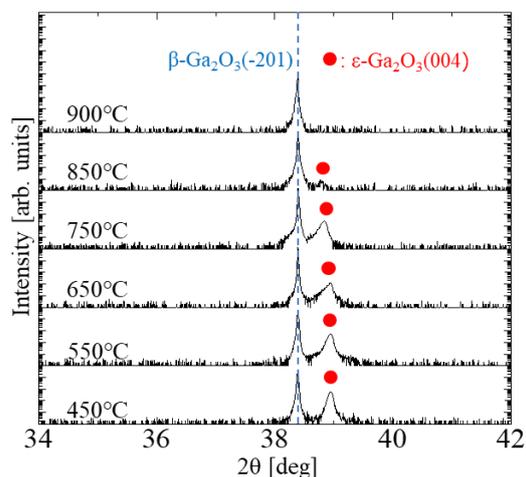


Fig. 1. XRD 2 θ - ω scan profiles of Ga_2O_3 thin films grown on β - Ga_2O_3 (-201) by mist CVD.

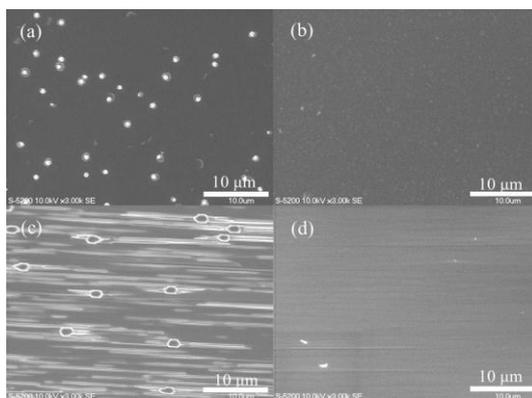


Fig. 2. SEM images of Ga_2O_3 thin films grown at (a) 450°C, (b) 650°C, (c) 850°C, and (d) 900°C.