

c 面サファイア上 V 添加 ZnO 極薄膜配向性の成膜温度依存性

Dependence of crystallinity on deposition temperature

in V-doped ZnO ultrathin films grown on c-sapphire substrate

○渡部 晃弘¹、千葉 博²、川島 知之^{1,2}、鷲尾 勝由^{1,2} (1. 東北大工、2. 東北大院工)

○Akihiro Watanabe, Hiroshi Chiba, Tomoyuki Kawashima, Katsuyoshi Washio (Tohoku Univ.)

E-mail: uba@ecei.tohoku.ac.jp

【はじめに】

酸化亜鉛(ZnO)は次世代の紫外発光デバイス材料として注目されており^[1]、将来の実用化に向けて量産可能で高品質な単結晶 ZnO 薄膜の形成が重要である。これまでに V(バナジウム)を添加した ZnO (VZO)薄膜の c 軸配向性が V 濃度が約 1at.%において特異的に劣化することを見出している^[2]。この特異性を利用した多軸配向の微結晶 VZO 極薄膜を熱処理することによって高 c 軸配向化し、単結晶 ZnO 薄膜成膜のためのバッファ膜として利用することを検討している。本報告では、c 面サファイア基板上に成膜した VZO 極薄膜の面内配向性の成膜温度(T_G)依存性について述べる。

【実験方法】

VZO 薄膜は、RF マグネトロンスパッタ法を用いて、c 面サファイア基板上に約 10 nm 堆積した。V 濃度は約 1at.%で T_G は室温(RT)~400°Cである。面内配向性は XRD 測定で評価した。

【結果と考察】

VZO 薄膜の XRD ϕ スキンの回折スペクトルを Fig. 1 に示し、ZnO[10-10] // Al₂O₃[11-20] 成長(格子不整合度 18%)の正規ドメインおよび ZnO[11-20] // Al₂O₃[11-20]成長(格子不整合度 32%)の 30°回転ドメインからの回折強度の成膜温度依存性を Fig. 2 に示す。 T_G = RT では弱い 30°回転ドメインが見られ、100~225°Cでは 30°回転ドメインに加えて正規ドメインも観測された。30°回転ドメインの回折強度は RT~150°Cの範囲では高温化により増大し、175°Cから減衰し、250°Cで消失した。一方、正規ドメ

インの回折強度は高温化とともに増大し、300°C以上で飽和した。このような微結晶ドメイン変化は、表面自由エネルギーが最低になる自己構造化と吸着原子の基板表面におけるマイグレーションの関係に V 原子が影響して生じた結果であると考えられる。

【参考文献】

- [1] K. Nakahara et al., Appl. Phys. Lett. **97** (2010) 013501.
- [2] 千葉博 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17a-E10-8.

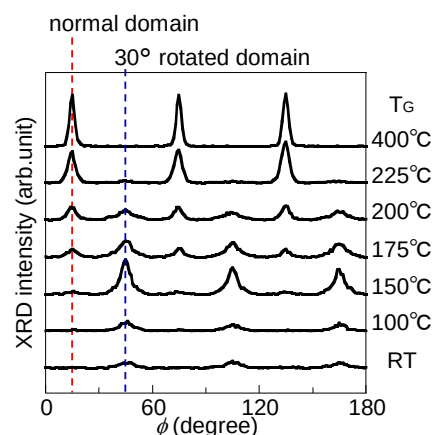


Fig. 1. XRD ϕ scans for (10-10) diffraction of 1-at.% VZO ultrathin films.

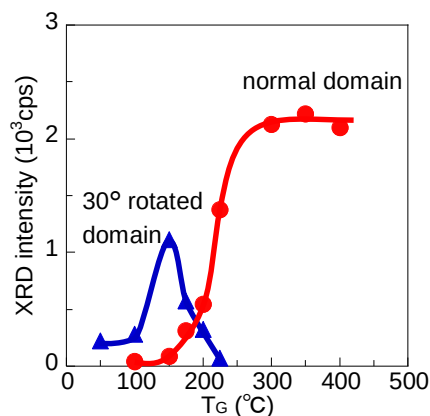


Fig. 2. Dependence of XRD intensity from normal and rotated domains.