

c 面サファイア基板上に成膜した V 添加 ZnO 薄膜における 30°回転ドメインの抑制

Elimination of 30° In-plane Rotation Domain in V-doped ZnO Films on c-Sapphire Substrate

東北大院工, °千葉 博, 川島 知之, 鷲尾 勝由

Tohoku Univ., °Hiroshi Chiba, Tomoyuki Kawashima, Katsuyoshi Washio

E-mail: chiba-h@ecei.tohoku.ac.jp

【はじめに】

酸化亜鉛(ZnO)と c 面サファイア基板では ZnO[10-10] // Al₂O₃[11-20]成長(不整合度、約 18%)が最も格子不整合度が低いが、面内に 30°回転した ZnO[11-20] // Al₂O₃[11-20]成長(不整合度、約 32%)が混在してしまうことが知られている^[1]。回転ドメインは結晶性の劣化の一因とされ、その抑制のための MgO バッファ層導入^[2]や成長基板表面の前処理^[3]などが検討されている。本報告では、ZnO 薄膜の結晶性向上を目的として、バナジウム(V)を添加した VZO 薄膜における回転ドメインの抑制について検討した。

【実験方法】

VZO 薄膜は Ar ガスを用いた RF マグネトロンスパッタ法により、成膜温度と RF 出力をそれぞれ 200°C、150W とし、c 面サファイア基板上に約 500nm 堆積した。V 添加量をパラメータとし、XRD in-plane 測定により結晶の配向性を評価した。

【結果・考察】

VZO 薄膜と c 面サファイア基板の XRD ϕ スキャン結果を図 1 に、ZnO[10-10] // Al₂O₃[11-20]の回折強度と半値幅の V 添加量依存性を図 2 に示した。図 1 より、ZnO は ZnO[11-20] // Al₂O₃[11-20]と ZnO[10-10] // Al₂O₃[11-20]の両方のドメインを有し、30°回転ドメインが支配的であることが分かった。これに対し、VZO 薄膜では V 添加量の増加に伴い、30°回転ドメインは減少し、格子不整合度のより低い ZnO[10-10] // Al₂O₃[11-20]成長が支配的となった。3at.%程度の V 添加によって、回転ドメインは消失し、ZnO[10-10] // Al₂O₃[11-20]の回折

強度は大きく増加、半値幅は 2.5°まで大きく減少した。以上、V 添加によって回転ドメインの形成を抑制し、結晶性を向上させられることを見出した。

【参考文献】

- [1] C. Liu et al., Appl. Phys. Lett. **90** (2007) 011906.
- [2] M. W. Cho et al., Semicond. Sci. Technol. **20** (2005) 13.
- [3] X. L. Du et al., J. J. Appl. Phys. **41** (2002) 1043.

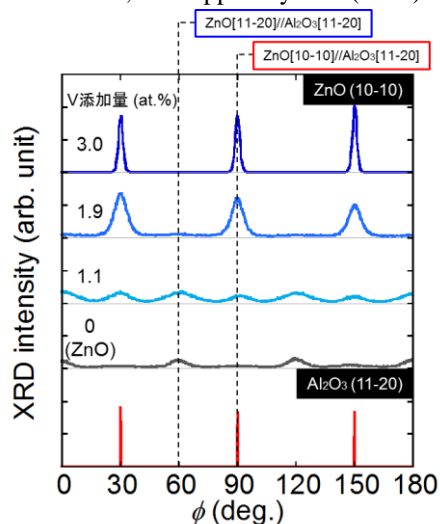


図 1 VZO 薄膜と c 面サファイア基板の XRD

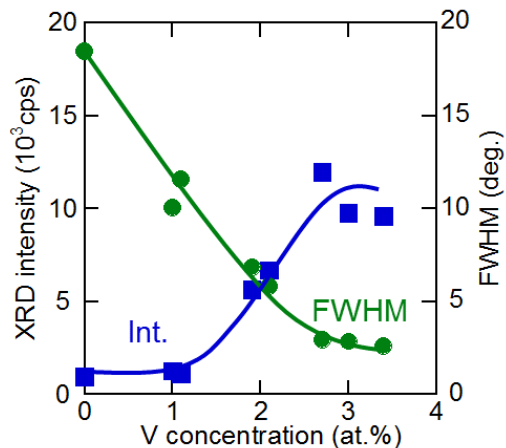


図 2 ZnO[10-10] // Al₂O₃[11-20]の回折強度と半値幅の V 添加量依存性