

c 面と a 面サファイア基板上 V 添加 ZnO 薄膜配向性の成膜温度依存性

Dependence of crystallinity on growth temperature in V-doped ZnO thin films

on c-face and a-face sapphire substrates

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

○Hiroshi Chiba¹, Akihiro Watanabe², Tomoyuki Kawashima¹, Katsuyoshi Washio¹ (Tohoku Univ.)

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

【はじめに】近年、遷移金属を添加した酸化亜鉛(ZnO)は様々な用途への応用が期待されている¹⁾。我々はこれまでに、ZnO にバナジウム(V)を添加した VZO 薄膜の成長形態について検討を行い、基板温度 450℃で a 面サファイア基板上に成膜した 1 at.% VZO 薄膜において特異的な c 軸配向性の低下を確認した²⁾。今回、c 面と a 面サファイア基板上に堆積した VZO 薄膜の配向性の成膜温度依存性について報告する。

【成膜方法・評価方法】VZO 薄膜は RF マグネトロンスパッタ法を用いて、c 面と a 面サファイア基板上に約 500 nm 堆積した。成膜温度を 150~450℃の範囲で変化させ、配向性を XRD により評価した。

【結果・考察】各成膜温度で堆積した 1 at.% VZO 薄膜の XRD 回折スペクトルを図 1 に、(002)面回折強度の成膜温度依存性を図 2 に示した。VZO 薄膜の c 軸配向を示す(002)面回折は全ての試料に現れたが、c 面サファイア上では 250℃以上で(101)面からの回折が現れ、その強度は成膜温度の上昇に伴い増大した。また、(002)面回折強度は 150~300℃ではほぼ一定であり、400℃で最大になり、450℃で減少した。これに対して、a 面サファイア上では成膜温度 150、200、400、450℃で(101)面回折を観測し、400℃以上では(002)面回折強度の低下が見られた。これらの結果から、c 面サファイア基板上では(101)面成長が c 軸配向に影響しないのに対し、a 面サファイア基板上では 400℃以上での(101)面成長に伴い c 軸配向性が低下することが明らかになった。講演では c 軸配向性の VZO 膜厚依存性と V 添加量依存性についても述べる。

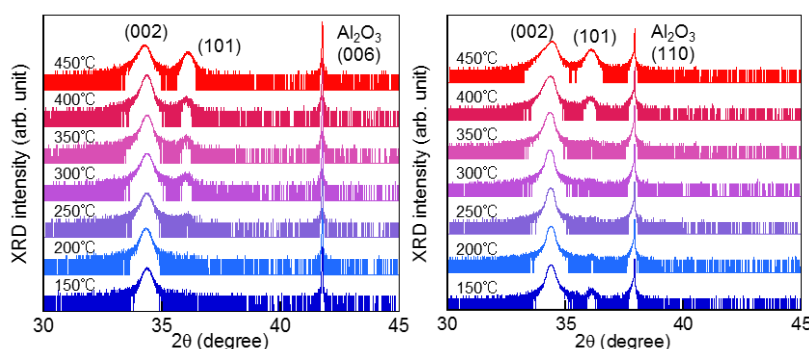


Fig.1. XRD patterns for 1-at.% VZO films deposited at different temperatures.
(left : c-sapphire, right : a-sapphire)

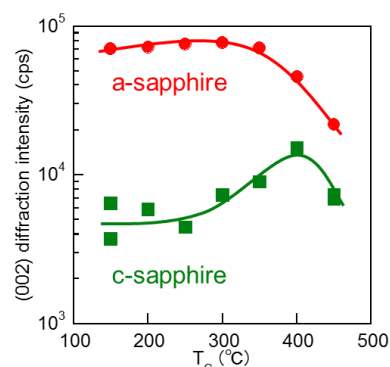


Fig.2. Dependence of (002) diffraction intensity for 1-at.% VZO films on deposition temperature.

【参考文献】 [1] S.J. Pearton et al., IEEE Trans. Electron Devices **54**, 1040 (2007).

[2] 千葉博 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17a-E10-8.