

Pt 及び透明酸化物電極上での HfO₂ 系薄膜の結晶化Crystallization of HfO₂-based thin films on Pt

and transparent conductive oxide electrodes

兵庫県立大工¹, ○(M2)福島 宏昌¹, (B)小南 真¹, 藤沢 浩訓¹, 中嶋 誠二¹University of Hyogo¹, °Hiroaki Fukushima¹, Makoto Kominami¹, Hironori Fujisawa¹and Seiji Nakashima¹E-mail: ei18y024@steng.u-hyogo.ac.jp

【序論】HfO₂ 系薄膜は従来の強誘電体薄膜とは異なり、膜厚が 10nm 程度まで強誘電性を示す^[1]ため、透過率が高い強誘電体薄膜として利用できる。そこで、透明電極と組み合わせることで、強誘電体透明デバイスに応用できる。本研究では、Al-doped ZnO (AZO)透明電極上における HfO₂ 系薄膜の結晶化について、Pt 電極上との比較をもとに報告する。

【実験】sapphire(α -Al₂O₃)基板上に AZO 下部電極を、SiO₂/Si 上に Pt 下部電極を RF マグネトロンスパッタで成膜した。膜厚 30nm の(Hf,Zr)O₂ (HZO)薄膜は、MOCVD 法により、成膜温度 200°C、反応圧力 5Torr で成膜した。膜厚 15nm の Y-doped HfO₂ (YHO)薄膜は、基板加熱せず、 5.0×10^{-2} Torr、Ar:O₂=10:0-5:5 で、金属 Hf ターゲット、Y₂O₃ ペレットと酸素ガスを用いた反応性スパッタリングにより、酸化物モードで成膜した。また、HfO₂ 系薄膜の結晶化は、RTA により、窒素雰囲気中、600-900°C、1-5min で行った。試料の構造、結晶性評価には FE-SEM, AFM, XRD を使用した。

【結果】金属 Hf ターゲットを使用したにも関わらず、Ar:O₂=10:0 でも、HfO₂ が得られた。これは、Y₂O₃ ペレットから O₂ が供給されたためであるが、Y₂O₃ ペレットが還元されたため、O₂ を導入した酸化物モードでのスパッタリングを検討した。Fig.1 はアニール温度を変化させた時の HfO₂ 系薄膜の XRD パターンである。Pt 上の YHO 薄膜は、600-900°C で結晶化していることが分かる。また、スパッタ時の酸素分圧によらず 600-900°C で結晶化していた。一方、AZO 上の HZO 薄膜は、600-800°C では結晶化せず、900°C でのみ結晶化した。以上のことから、Pt 上に比べて、AZO 上の方が結晶化しにくいことが分かる。当日は、HfO₂ 系薄膜の電気的特性、透明電極に Indium

Tin Oxide(ITO)上での結晶化との比較についての議論も行う。

【謝辞】本研究の一部は、科研費 JP25630130、JP16H04354 のもとに行われた。

【参考文献】[1] T. S. Boscke et al., Appl. Phys. Lett.**99**, 102903 (2011).

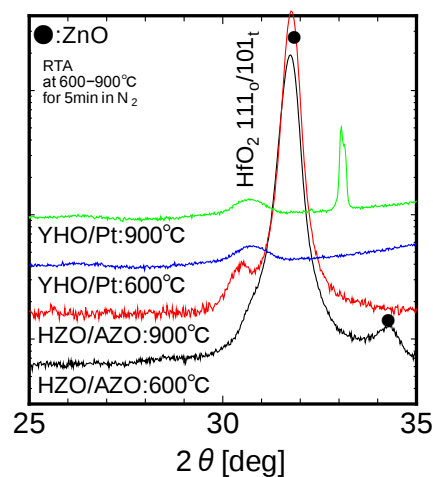


Fig.1 XRD patterns of YHO and HZO thin films