

ミスト CVD 法によるアモルファス Al_2O_3 薄膜の作製と評価

Characterization of amorphous Al_2O_3 thin films prepared by mist-CVD

熊大院自¹, 熊大工², 熊大院先端³, 熊大院先端⁴, くまもと有機薄膜セ⁵

○西村 和樹¹, 西山 光士¹, 藤元 佑紀², 谷田部 然治³, 中村 有水^{4,5},

GSST, Kumamoto Univ.¹, Sch. of Eng., Kumamoto Univ.², POIE, Kumamoto Univ.³,

FAST, Kumamoto Univ.⁴, Kumamoto Phoenix⁵

○Kazuki Nishimura¹, Koshi Nishiyama¹, Yuki Fujimoto², Zenji Yatabe³, Yusui Nakamura^{4,5}

E-mail: nishimura_k@st.cs.kumamoto-u.ac.jp; yatabe@cs.kumamoto-u.ac.jp

【はじめに】アモルファス酸化アルミニウム(Al_2O_3)薄膜は広いバンドギャップ($E_g \sim 7\text{eV}$)と比較的に高い比誘電率($\epsilon_r \sim 9$)を持ち、半導体デバイスの表面パッシベーション膜やゲート絶縁膜として用いられている。現在、 Al_2O_3 薄膜の形成手法としては高コストな真空装置を必要とする原子層堆積法(ALD)などが主流となっている。本研究では真空装置を必要としない大気圧下で酸化物薄膜が堆積可能なミスト化学気相成長(ミスト CVD)法[1]を用いて、アモルファス Al_2O_3 薄膜の作製を試み評価をおこなった。

【実験】ミスト原料溶液にはアルミニウムアセチルアセトナート($\text{Al}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_3$)とメタノール(CH_3OH)の混合溶液を使用した。堆積温度を 400°C とし基板には Si を用いた。

【結果と考察】Fig. 1 に蛍光 X 線(XRF)分析装置で測定した Al K α 線スペクトルを示す。ミスト CVD 法で作製した薄膜は比較用のサファイア基板のスペクトルと一致していることから、作製した薄膜は Al_2O_3 であると考えられる。Fig. 2 にミスト CVD 法で作製した Al_2O_3 膜の X 線回折(2 θ - θ)測定の結果を示す。基板である Si に由来するピークのみ観測され、周期的な結晶構造を持たないアモルファス Al_2O_3 膜が形成したと考えられる。Fig. 3 に X 線光電子分光法(XPS)により測定した O 1s ピークとその損失ピークを示す。ミスト CVD 法で作製した Al_2O_3 薄膜のバンドギャップは 6.5eV となり、ALD 法により作製したアモルファス Al_2O_3 薄膜の報告値 ($6.7 \sim 7.0\text{eV}$)と同等であることが明らかになった。

【謝辞】XPS 測定は北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センターにておこなった。

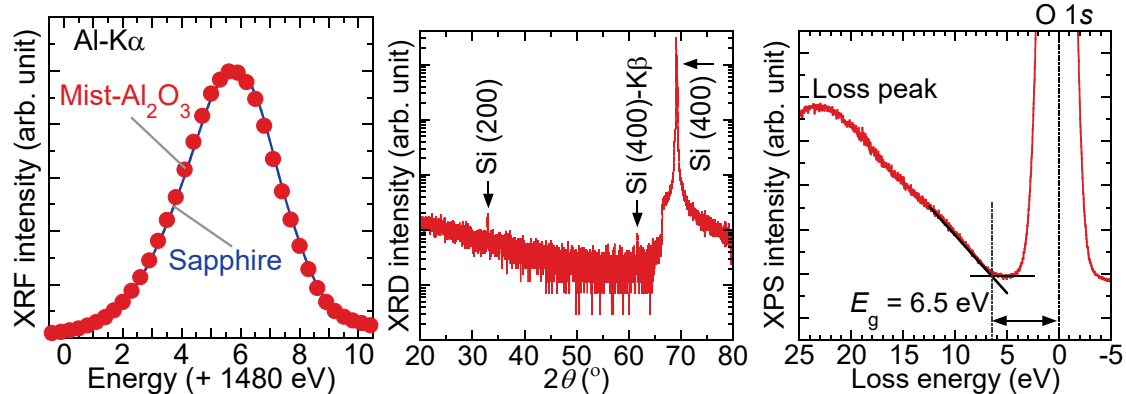


Fig. 1 Al K α XRF spectra

Fig. 2 XRD profiles

Fig. 3 XPS O 1s peak

【参考文献】 [1] Kawaharamura et al, AIP Adv. 3, 032135 (2013).