

18a-A12-8

アモルファス IZO, IGO, IGZO 薄膜の結晶化(1) : IZO と IGO 薄膜の結晶化挙動

Crystallization of amorphous IZO, IGO and IGZO thin films (1) : Crystallization of amorphous IZO and IGO films

青学大理工,[○]賈 軍軍, 早瀬 礼, 吉田匡佑, 中村 新一, 重里 有三Aoyamagakuin Univ.,[○]Junjun Jia, Aya Hayase, Kyousuke Yoshida, Shinichi Nakamura, Yuzo Shigesato

E-mail: yuzo@chem.aoyama.ac.jp

現在、アモルファス IZO、IGO、IGZO をチャネル材料として用いた TFT が大面積平面型ディスプレイで実用化されている。アモルファスシリコンに比べると、これらは低温で大面積均一成膜が可能で、 $10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上の高移動度を持つ特長がある。本研究では、後焼成により IZO と IGO 透明酸化物半導体材料の結晶化挙動を詳細に調べ、電気特性との相関について解析した。

DC マグネトロンスパッタ法により、IZO (In:Zn=1:1 at.%) 並びに IGO 酸化物ターゲット (In:Ga=2:1 at.% と In:Ga=9:1 at.%) を用いて、Ar 雰囲気中で合成石英ガラス上に無加熱で成膜した。IZO 薄膜の厚さは 50-500 nm、IGO 薄膜の厚さは 200 nm になるように成膜した。成膜後に大気雰囲気中 200-800°C で 1 時間の焼成を行った。後焼成による結晶化の過程を XRD と TEM を用いて詳細に解析した。

IZO 膜の場合、Fig.1 に示すように、焼成温度 600°C で、面内にランダム配向した微結晶が見られ、焼成温度 800°C になると、薄膜表面に対して C 軸が垂直になる方位で結晶化が生じホモログス構造の多結晶膜となった。さらに温度を上げると分相が生じ二層構造になり、上部の層は In_2O_3 ビックスバイト構造であることが確認できた。一方、後焼成により結晶化した IGO 薄膜はビックスバイト構造を有することを確認した。Fig.2 に示したように、IGO (In:Ga = 9:1 at.%) 薄膜の結晶化温度は 205 °C で、 In_2O_3 に比べて結晶化温度は高くなる。IGO (In:Ga = 2:1 at.%) の結晶化温度は 660 °C で、IGZO と同等の結晶化温度を示した。また、これらの結晶化した膜の中には IGZO と同等以上の移動度を示すものがあり、実用化に向けて期待できる。

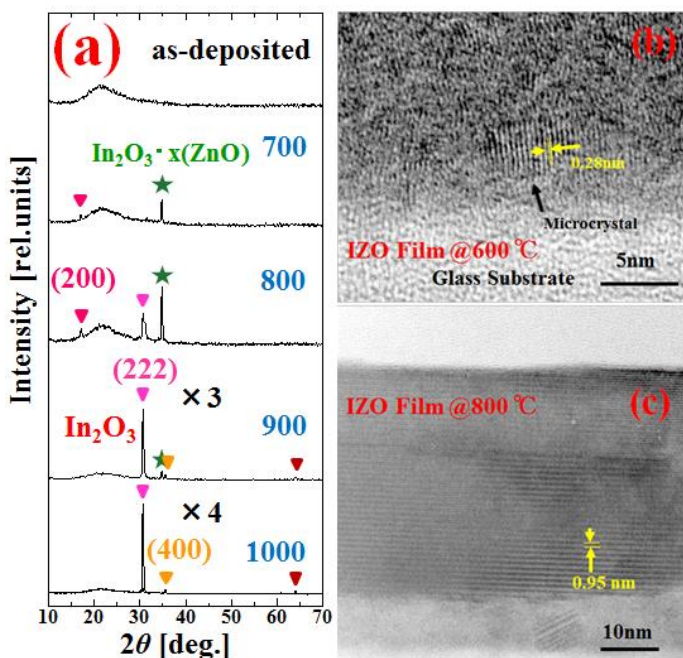


Fig. 1 後焼成による IZO 薄膜の XRD 回折パターンと TEM 像

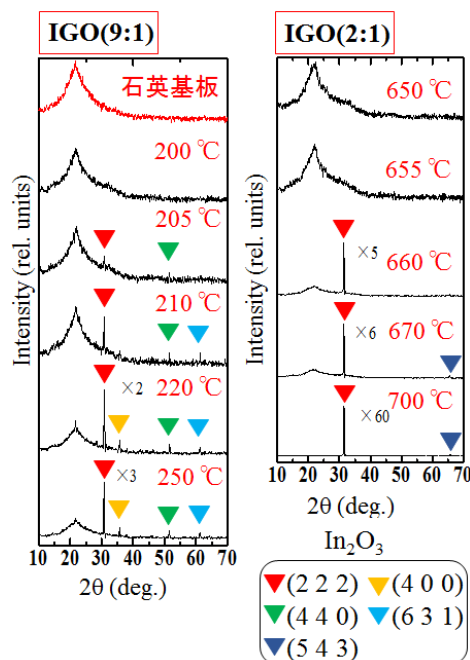


Fig. 2 後焼成による IGO 薄膜の XRD 回折パターン