

17p-F1-4

# 高品質半導体薄膜作製のための プラズマ支援反応性スパッタリングプロセスの高度制御 Advanced Control of Plasma Enhanced Reactive Sputtering Process for Formation of Semiconductor Thin Films

大阪大学接合科学研究所<sup>1</sup>、株式会社イー・エム・ディー<sup>2</sup>○節原 裕一<sup>1</sup>、竹中 弘祐<sup>1</sup>、大崎 創一郎<sup>1</sup>、陶山 悠太郎<sup>1</sup>、大谷 浩史<sup>1</sup>、金井 厚毅<sup>1</sup>、江部 明憲<sup>2</sup>Osaka Univ.<sup>1</sup>, EMD Corp.<sup>2</sup>, ○Yuichi Setsuhara<sup>1</sup>, Kosuke Takenaka<sup>1</sup>, Soichiro Osaki<sup>1</sup>, Yutaro Suyama<sup>1</sup>,Hirofumi Otani<sup>1</sup>, Atsuki Kanai<sup>1</sup>, Akinori Ebe<sup>2</sup>

E-mail: setsuhara@jwri.osaka-u.ac.jp

液晶ディスプレイや薄膜太陽電池のフレキシブル化・大面積化の要求に伴い、低温での製膜プロセスの実現に向けて高精度のプロセス制御が必須となっている。しかしながら、多結晶 Si 薄膜や酸化物透明半導体薄膜を大面積の基材に低温で直接製膜し、高品質化をはかることは極めて難しい。そこでこれらの問題を解決することを念頭に、マグネトロン放電に重畳した誘導結合プラズマを独立に制御し、スパッタ粒子の流束と薄膜の結晶性や組成に影響する反応性粒子の流束を独立に制御可能なプラズマ支援反応性スパッタリング法を開発している。

本研究では、プラズマ支援反応性スパッタリング法を用いて、Si 薄膜ならびに Indium Gallium Zinc Oxide(IGZO)薄膜を形成した。結果の一例として、Ar+H<sub>2</sub> 混合プラズマの水素分圧を変化させた際の Si 薄膜の結晶化率の変化を調べた結果を示す。水素分圧を 8%まで増加させると結晶化率は 0%から 26%まで増加し、水素分圧 18%までは、結晶化率は緩やかに 60%まで増加した。Ar+H<sub>2</sub> 混合プラズマの水素分圧を変化させた際の発光強度比  $I_{H\alpha}$  (656.3 nm) /  $I_{Si}$  (288.2 nm)は Fig. 1 および 2 に示すように 5%から増加傾向になった。発光強度比  $I_{H\alpha} / I_{Si}$  に対する結晶化率をプロットすると発光強度比  $I_{H\alpha} / I_{Si}$  が増加すると結晶化率が増加していることがわかる。これらの結果は、プラズマ支援反応性スパッタリング法を用いることで、反応性粒子とスパッタ粒子束を精密に制御することにより所望の結晶化率を持つ Si 薄膜を作製可能であることを示している。詳細は講演にて。

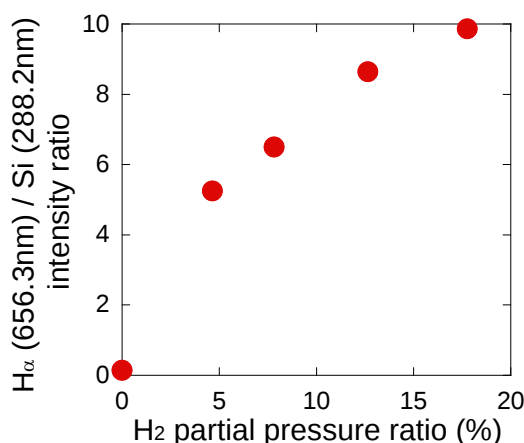


Fig.1. Optical emission intensity ratio of  $I_{H\alpha}$  (656.3 nm) /  $I_{Si}$  (288.2 nm) as a function of hydrogen partial pressure ratio.

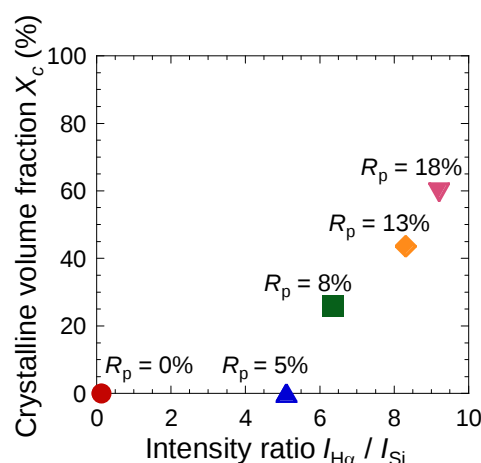


Fig.2. Variation in crystallinity  $X_c$  of Si films as a function of optical emission intensity ratio.