大面積成膜に対応した酸化物半導体用誘導結合プラズマスパッタ装置

Inductively coupled plasma sputtering system of oxide semiconductors for large area deposition

日新電機(株)　○岸田 茂明，松尾 大輔，池田 拓弥，瀬戸口 佳孝，安東 靖典
Nissin Electric Co., Ltd, ○Shigeaki Kishida, Daisuke Matsuo, Takuya Ikeda, Yoshitaka Setoguchi, Yasunori Andoh
E-mail: Kishida_Shigeaki@nissin.co.jp

酸化物半導体材料 InGaZnO(IGZO)は、電界効果移動度がアモルファスシリコン半導体と比較して 1 桁以上高く、OFF 電流が低いという優れた特徴を持っている [(1)]。また、一般的なスパッタ装置で成膜が可能であるため、低温ポリシリコン半導体よりも低コストでの生産が可能である。よって、より安価に低消費電力の高精細度ディスプレイを製造することが可能である。

IGZO TFT の問題点として、電気的ストレスによる信頼性の低下(TFT 特性の劣化)が報告されているが[(2)]、我々が開発した ICP スパッタ装置(G1 サイズ:320×400 mm)で成膜した高密度 IGZO 膜を用いることで、高信頼性を有する TFT を作製できることを報告している[(3)]。

ICP スパッタ装置の概念図を Fig.1 に示す。この装置では、プラズマ生成とターゲット電圧を独立制御することが可能である。大面積化に伴う直線状アンテナの長尺化でアンテナに沿ったプラズマ密度の分布変化、およびそれに伴う膜質や成膜速度の均一性変化が想定される。そのため、大型化の検証機として、G4.5 サイズ(730×920 mm)の ICP スパッタ装置を開発した。

G1、G4.5 サイズのスパッタ装置の酸素分圧と膜密度の関係を Fig.2 に示す。G4.5 サイズのスパッタ装置において、G1 と同等以上の膜密度を確認した。膜密度の分布を Fig.3 に示す。膜密度の分布も±1%以内となり、良好な膜質均一性を示した。成膜速度の均一性に関しても、各アンテナの電流値を制御することによって、均一性を維持しながら大面積化することが可能となった。

本発表で、分布の詳細と改善方法についての報告を予定している。

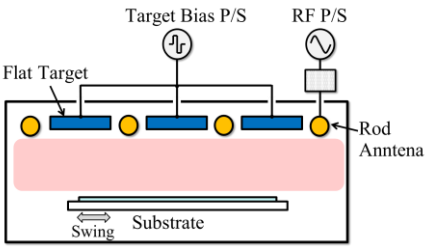

Fig 1. ICP sputtering system schematic.

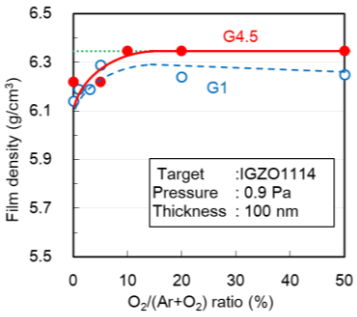

Fig 2. Relationship between film density and oxygen partial pressure

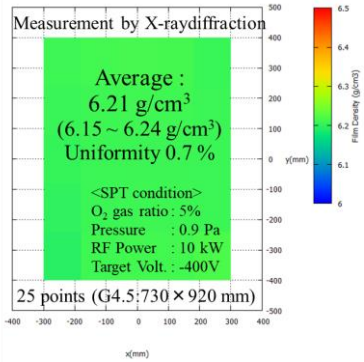

Fig 3 . Uniformity of film density

(1) K. Nomura *et al.* Nature, **432**, 488, (2004)
(2) M. Fujii *et al.* Jpn. J. Appl. Phys. **48**, 04C091(2009)
(3) D. Matsuo *et al.* AM-FPD'17, 197

© 2020年 応用物理学会