IGZO 膜におけるスパッタリング条件依存性

Dependency of sputtering conditions in IGZO film

アルバック　○上野充，新井真，清田 淳也，齋藤一也
ULVAC　○Mitsuru Ueno, Makoto Arai, Junya Kiyota and Kazuya Saito
E-mail: mitsuru_ueno@ulvac.com

【背景】

近年、高精細化、低消費電力、および低コスト化を目的として、半導体層にスパッタで成膜した IGZO を適用したディスプレイの開発が盛んに行われており一部商品化されているが、今後の高性能パネルでは IGZO のさらなる膜質の向上と大型基板への良好な均一性が求められている。

我々は高品位な膜を得るためにはスパッタ粒子の基板への入射成分と TFT 特性の信頼性に与える影響を評価し、基板に対し垂直に入射する成分が多いと膜密度が高く、信頼性が向上すると報告した。[1)]

その結果をもとに大型基板に高品位な膜を成膜するためスパッタリングカソード《ムービングカソード》を開発し、第 6 世代(基板サイズ：1850×1500mm)の膜厚分布±2.9%、閾値電圧分布±0.25V が得られ、ストレス試験における閾値電圧のシフト量は基板面内において 0.24～0.98V(PBTS)、-1.30-0.50(NBITS)であるという良好な均一性が得られた。[2)] このことは、ムービングカソードは大型基板で高品位な IGZO 膜を大型基板に成膜可能であることを示唆している。

上記のように我々は入射成分、膜密度と信頼性の関係を見出し、大型基板向けのカソードを開発したが、入射成分、膜密度以外に信頼性に影響を及ぼす要因について把握する必要があると考え、膜密度以外に膜特性へ与える影響について評価したので報告する。

【実験】

図 1(a)にスパッタリング評価時の IGZO ターゲットと基板との位置関係を示す。膜密度と膜組成は赤プロットで示すようターゲット中心から 0、80、160mm の位置で評価した。

図 1(b)に評価位置に対応する膜密度の結果を示す。0mm から 160mm に向かうにつれて膜密度が減少していることが分かった。この結果は 2013 年秋に報告されている入射成分と膜密度の関係を再現している。[1)]

図 1(c)に評価位置に対応する膜組成を示す。各評価位置で In、Ga、Zn の各組成が異なることが分かった。これは各組成元素でスパッタリング粒子の広がりかたが異なるためだと考えている。

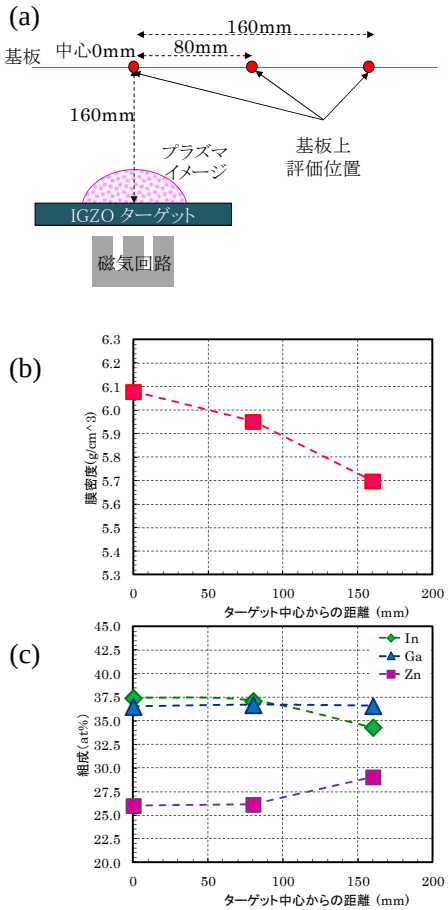

図 1(a)ターゲットと基板の位置関係

(b)評価位置の膜密度

(c)評価位置の各元素組成

1) 坂本純一，他 ：応用物理学会, 2013 秋季
第 74 回学術講演会 17p-B4-14
2) 大久保裕夫，他 ：応用物理学会, 2015 春季
第 62 回学術講演会 11p-D1-14

© 2015年 応用物理学会