18p-E10-16

大型スパッタカソードを用いた IGZO 膜質均一性と TFT 信頼性

IGZO film Characteristic uniformity and TFT reliability for Large Sputtering Cathode

アルバック　○小林大士，水野太平，大谷佑介，武井応樹，水野雄介，
大久保裕夫，石橋哲，磯部辰徳，新井真，清田淳也，斎藤一也
ULVAC　○Motoshi Kobayashi, Taihei Mizuno, Yuusuke Ootani, Masaki Takei, Yuusuke Mizuno,
Yasuo Ookubo, Tetsu Ishibashi, Tatsunori Isobe, Makoto Arai, Junya Kiyota and Kazuya Saito
E-mail: motoshi_kobayashi@ulvac.com

【背景】

FPD バックプレーン向け大型スパッタ装置は、プラットホームには縦型枚葉式(固定成膜)を採用し、カソードには長尺ターゲットを複数並べたマルチカソードを採用している(図 1 (a))。本装置にて反応性スパッタを行う場合、反応性ガスを用いないメタルスパッタ膜の特性分布と同等以上の均一性を得るためには、基板に対してより均一なプラズマ照射が重要となり、成膜中に基板またはカソードを所望距離分動かす必要がある [1)]。近年、FPD 向けバックプレーンとして注目を浴びる IGZO のスパッタ成膜は反応性スパッタに相当する。この IGZO 膜を電流駆動である OLED バックプレーンに用いる場合、TFT 特性の良好な面内均一性や高い信頼性が要求され、前述した従来のスパッタカソード、プロセスの適用では課題が生じる。一つは、我々が 2013 年秋季学術講演会にて報告したように、IGZO TFT 信頼性を向上するためには、スパッタ粒子入射成分の限定が重要なことである [2)]。もう一つは、TFT において重要なゲート絶縁膜や相関絶縁膜の界面にあたる IGZO 膜質分布制御は、放電の着火時と終了時の初期末期層で決まってしまうため、固定成膜装置では対応できないことである。つまり、従来のスパッタカソードでは TFT 信頼性向上と、面内均一性を両立することが困難である。本研究では、膜質面内均一性と TFT 信頼性を両立可能なスパッタカソードである「ムービングカソード」を設計し、そのカソードを用いて成膜した IGZO 膜の諸特性を評価した。

【ムービングカソードの設計コンセプト】

スパッタ粒子の入射成分を限定するためには、ターゲット外周にチムニーを設置する必要がある。図 1 (a)に示すように、従来のマルチカソードでは、複数並んだターゲット毎にチムニーを設置すると基板上の膜厚分布が大きな波形状となり、膜厚起因の膜質分布が発生する。また、放電着火時と終了時のスパッタ膜を基板に付着させないためには、大型のシャッターを搭載する必要がある。ゆえに、本カソードでは、チムニーを設置しても膜厚分布良好な成膜方式と、カソードと基板が対向しない位置で着火、終了可能なポジションを採用した。これは、インライン通過成膜装置コンセプトと同様でるが、インライン装置は以前よりパーティクルが問題視され、バックプレーン用スパッタ装置には適さない。そこで、図 2(a)に示す基板固定で通過成膜方式が可能なカソードとした。

【成膜実験】

IGZO 膜質均一性評価には、コベルコ科研製 μ PCD 評価装置を用いた。IGZO の膜厚は 50nm とし、成膜プロセス条件は IGZO TFT 特性が良好となる条件にて行った。

【実験結果】

図 1(b)と 2(b)に μ PCD の測定結果を示す。従来のマルチカソードではカソード形状に起因した分布が発生しているが、ムービングカソードでは均一性が良好であることが確認できた。

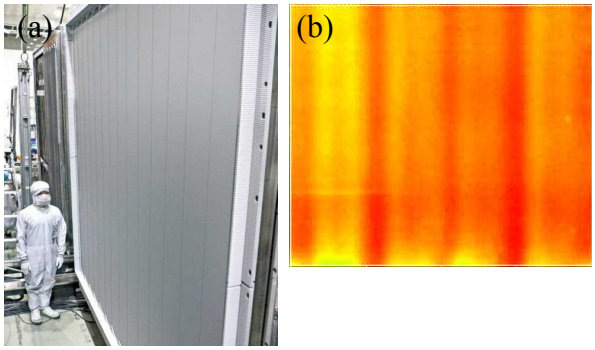

図 1 マルチカソード

(a): カソード, (b): μ PCD 測定結果（反射ピーク強度）

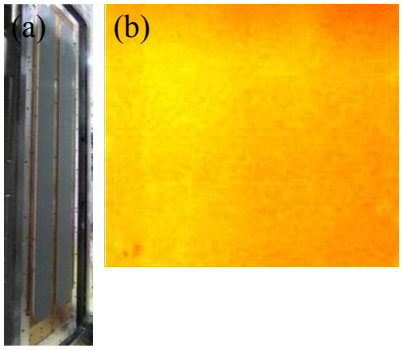

図 2 ムービングカソード

(a): カソード, (b): μ PCD 測定結果（反射ピーク強度）

1)　武井応樹:月刊ディスプレイ 13’10 月号 P49-53,　2) 坂本純一ほか:2013 年秋季第 74 回応用物理学会学術講演会,17p-B4-14

© 2014 年　応用物理学会