

イオンエネルギー分布測定用反射電界型エネルギー分析器の開発

Development of retarding field energy analyzer for measuring ion energy distribution

¹長崎大院工 [○]松田 良信¹, 石場 将希¹, 古里 友宏¹, 山下 敬彦¹

¹Grad. Sch. of Engineering, Nagasaki Univ.,

[○]Y. Matsuda¹, M. Ishiba¹, T. Furusato¹, T. Yamashita¹

E-mail: ymat@nagasaki-u.ac.jp

酸化物ターゲットを用いた平面マグネトロンスパッタリング成膜における最大の問題点は、ターゲット侵食領域に対向する基板表面での膜質の劣化、すなわち膜組成の劣化と結晶性の劣化である。これは、酸化物ターゲット侵食領域から放出されターゲットシース内で加速された高エネルギー酸素負イオンが、対向基板に入射するためである。酸化物ターゲットのスパッタ堆積プロセスを解明するためには、基板に入射する粒子束とエネルギー束の把握が極めて重要である[1,2]。本報告では、自作した反射電界型エネルギー分析器 (RFEA) の概要と動作試験結果を報告する。制作した RFEA ヘッドの分析部は、複数メッシュグリッド (入射グリッド EG, リペラー R, ディスクリミネーター D, コレクタリペラー CR) とイオン捕集電極 C から成る。入射グリッドからコレクタまでの距離は 2.4mm である。RFEA ヘッドはターゲット前方で、直線導入機によりターゲット面と平行に移動可能である。Ar 流量 20sccm, 圧力 1Pa, RF 入力 10W の条件で生成した 13.56MHz の RF マグネトロンプラズマにおいて、ターゲット前方 38mm, ターゲット中心対向部から 20mm の半径位置で動作試験を行った。EG

を取り除き、R を浮遊電位 (～0V) とし、D に -60～70V, CR に -250V, C に -60V を印加して、C に流入する正イオン電流を測定した。D 電位に対する C 電流の変化とその電流波形を D 電位で微分することにより求められた正イオンのエネルギー分布関数を図 1 に示す。時間平均したプラズマの空間電位は約 20eV であり、浮遊電極に約 20eV のイオンビームとして入射することが確認できる。低エネルギー成分は荷電交換によるものと考えられる。電子と負イオンの測定結果は講演にて報告する。本研究は、科学研究費 (16 K 04995) の支援を受けた。

参考文献

[1] T. Welzel, K. Ellmer, Surface & Coatings Technology 205, S294-S298 (2011).

[2] J. Jia, Y. Torigoshi, Y. Shigesato, Appl. Phys. Lett. 103, 013501 (2013)

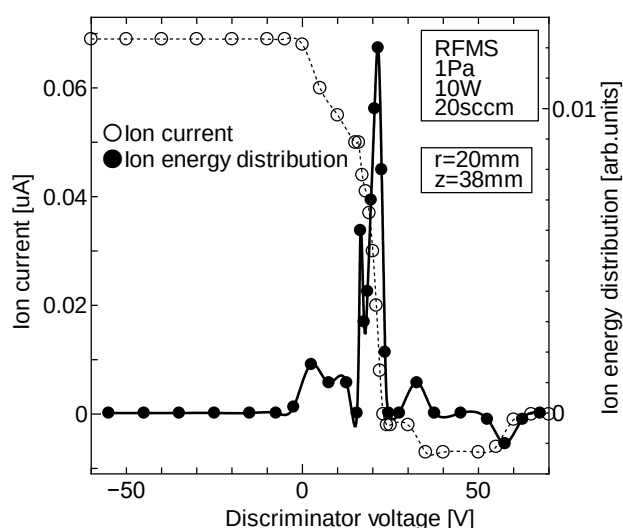


Fig. 1. Collector current vs discriminator voltage and energy distribution function of positive ions