

balan給電型リモートプラズマを用いた 低光劣化 a-Si:H 製膜法の開発

Preparation of the reduced light-induced degradation a-Si:H films using a
remote plasma with the balanced power feeding

岐阜大院工 ◯岡田 俊, 牟田 浩司, 西田 哲, 栗林 志頭眞

E.R.E.S Graduate School of Eng., Gifu Univ., ◯Shun Okada,

Hiroshi Muta, Satoshi Nishida, Shizuma Kuribayashi.

E-mail: r3130008@edu.gifu-u.ac.jp

【はじめに】水素化アモルファスシリコン製膜に PECVD 法を用いる場合、プラズマ中のラジカルを拡散輸送支配、クラスタをガス流輸送支配となるようにガス流速を制御することで膜中へのクラスタの取り込みを低減させ、低光劣化 a-Si:H 膜を作製できることが示されている¹⁾。本研究室ではガス流れを考慮し、加えて balan 給電により低電子温度化および大面積リモート化を実現し、基板バイアス電位を制御することで、短寿命種や高次クラスタイオンを極力排除した低光劣化 a-Si:H の大面積製膜法の開発を行っている。本研究では、プラズマパラメータの測定および製膜・膜分析を通じて、ガス流れやプラズマパラメータが膜質に与える影響を詳細に調べた。

【実験】使用周波数および投入電力は 60 MHz、10-80 mW/cm² で、使用ガスはモノシランと水素の混合ガスである。加熱プローブにより電子温度、電子密度、シーブス電位等を、エネルギー分析器搭載の四重極型質量分析計により正イオン・ラジカルの組成分析および基板近傍でのイオン衝撃エネルギーの測定を行った。膜質評価として、フーリエ変換赤外分光 (FT-IR) 法による Si-H, Si-H₂ 結合密度測定、電子スピン共鳴 (ESR) 法による欠陥密度等を測定した。

【結果】図 1, 2 にラジカル、イオンの測定結果例を示す。balan 給電効果とガス流れ効果により、低パワーでは高次シランラジカル、高次シランイオンともほとんど膜への混入は見られなかったが、或るパワー以上では高次シランイオンのみが多量に基板に到達することがわかった。これらのイオン衝撃エネルギーは基板バイアス電位によりかなり制御できることもわかった。膜質への効果については講演にて報告する。

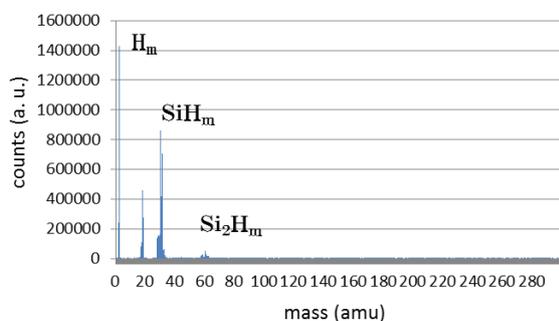


図 1. 高次シランラジカルの測定結果例

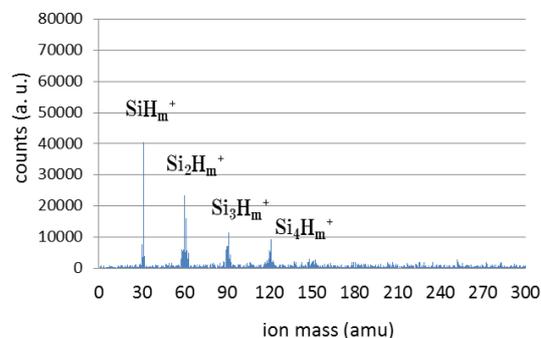


図 2. 高次シランイオンの測定結果例

1) M. Shiratani and K. Koga, J. Plasma Fusion Res. Vol.86, No.1 (2010) 33-36.