

17p-F1-16

窒素中性粒子ビームによる Si 表面の窒化

Nitridation of silicon by nitrogen neutral beam

関西大工¹, 〇原 安寛¹, 清水 智弘¹, 新宮原 正三¹Kansai Univ.¹, 〇Yasuhiro Hara¹, Tomohiro Shimizu¹, Shoso Shingubara¹

E-mail: yasuirohara2002@yahoo.co.jp

はじめに

近年、太陽電池やバイオセンサーなどの電子デバイス性能向上のために、ナノ構造体を利用することが期待されている。Si を用いたナノ構造体の保護膜は、SiO₂ 膜よりも安定した窒化シリコン膜を使用することが望ましい。従来のイオン窒化処理では、①500eV 以上の運動エネルギーを持つイオンが照射されるため、ナノ構造体表面に物理的ダメージが入る、②エッジ部分では電場が強くなるため、イオンがエッジ部分に加速されて偏った窒化処理が行われる、という 2 つの欠点が存在した。我々はこの問題を解決するため、低エネルギー領域でエネルギーを正確に制御できる中性粒子ビームを用いたシリコンの窒化の研究を行った。また、中性粒子ビームはチャージを持っていないため、局所的に偏った窒化処理を避けることが出来る。

実験と結果

誘導結合プラズマ(ICP)と二枚のモリブデン電極を用いて中性粒子ビーム源を作製した。ビーム源の下部電極から 5 cm 離れた場所にシリコン基板を設置し、浮遊電位に保った。この配置において、窒素中性粒子ビームを用いてシリコン基板表面の窒化処理を行った。プロセスチャンバー内圧力を 0.5Pa とし、中性粒子ビームのエネルギーは 40~130eV の範囲で変化させて 30min の窒化処理を行った。Fig. 1 に 130eV で窒化処理したシリコン表面の XPS 分析を行った結果を示す。

Si 2p ピーク近傍にて、明らかな Si₃N₄ のピークの存在が確認された。

これは、窒素中性粒子ビームにより、シリコン基板表面が窒化されたことを示している。

実験の詳細は講演の際に譲る。

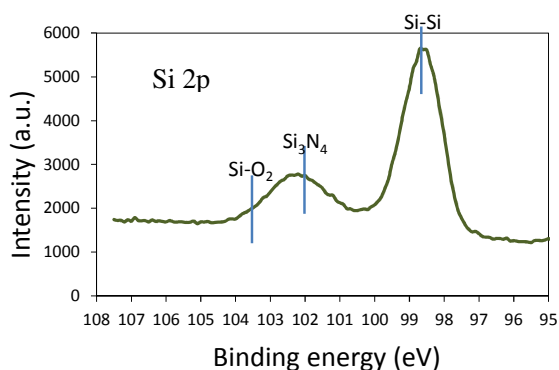


Fig. 1、130eV の中性粒子ビームによるシリコン基板窒化処理後の XPS スペクトル