マイクロ波励起水中気泡内プラズマによるスピンオングラス膜の酸化改質処理の効果

Effect of Oxidative Modification on Spin On Glass Film using Microwave Excited Bubble Plasma in Water

東芝マテリアル㈱[1]，㈱東芝　生産技術センター[2]　○藤澤幸子[1]，五十川昌邦[2]，牧野伸顕[2]

Toshiba Materials Co., Ltd[1], Toshiba Corp.[2], ○Sachiko Fujisawa[1], Masakuni Ikagawa[2], Nobuaki Makino[2]

E-mail: sachiko.fujisawa@toshiba.co.jp

【はじめに】半導体デバイスの製造プロセスにおいて，配線層間絶縁膜による平坦化技術として有機スピンオングラス（Spin On Glass : SOG）膜が用いられている。有機の SOG 膜は，500℃以上の大気焼成による有機成分の脱離とシラノールの縮合反応により，無機の SOG 膜へと変化する。この無機 SOG 膜への変化を促進させ膜密度や膜強度を向上させるため，焼成前に，酸化力が高い OH ラジカルが高密度に生成すると言われているマイクロ波励起水中気泡内プラズマ（MBP : Microwave excited Bubble Plasma in water）[1] による酸化改質処理の追加を検討した。

【実験】MBP 処理において生成する活性種を発光分光法により同定した。スピンコート法により有機シロキサン樹脂を Si 基板に塗布し，乾燥して有機 SOG 膜を形成した。MBP によりマイクロ波電力 150W で 2 分間処理した後，800℃で 30 秒間の大気焼成を行った。膜中の有機成分量の変化を真空 FT-IR 分析により調べた。

【結果と考察】図 1 に，MBP の発光分光スペクトルを示す。水由来の活性種として OH，H_α，O の発光ピークが見られ，特に OH の発光強度が大きかった。図 2 に，2900-3000cm^{-1} の FT-IR スペクトルを示す。2960cm^{-1} ならびに 2925cm^{-1} 付近に見られる吸収ピークはメチル基ならびにメチレン基における C-H 間の伸縮振動と考えられる。MBP 後の C-H 伸縮振動ピークは，処理前に対して 1/4 程度に低減しており，大気焼成を加えることでさらに低減した。大気焼成のみの場合と比較して C-H 伸縮振動のピークが大きく減少していることから，高密度に生成した OH ラジカルが残留する有機成分の低減に寄与したと考えられる。

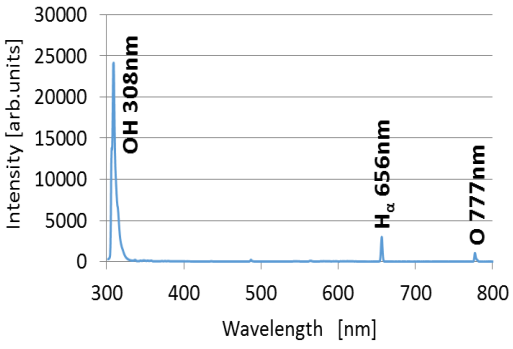

Fig.1　Optical emission spectrum of MBP

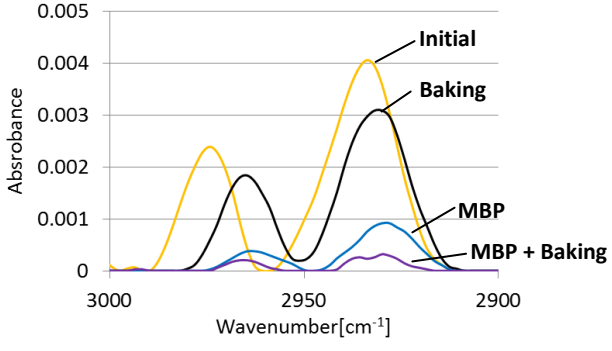

Fig.2　FT-IR spectra of SOG films

【参考文献】

[1]　T. Ishijima, K. Nosaka, Y. Tanaka, Y. Uesugi, Y. Goto, and H. Horibe : Appl. Phys. Lett., 103, 142101(2013)

© 2018年 応用物理学会