

固体ソース H₂O プラズマ処理した ポジ型フォトリソの表面粗さの観察

Observation of positive type photoresist surface roughness processed by Solid-source H₂O Plasma

東京工業大学 オープンファシリティセンター マイクロプロセス部門

○遠西 美重, 松谷 晃宏

Semiconductor and MEMS Processing Division, Open Facility Center, Tokyo Tech

○Mie Tohnishi and Akihiro Matsutani

E-mail: tohnishi.m.ab@m.titech.ac.jp

MEMS プロセス技術でのレジスト除去の工程で用いられる酸素プラズマ処理について、微細構造を損なわずに除去する技術が求められている。ここでは簡便な装置で H₂O プラズマ処理を行い、表面粗さを損なわずにレジスト除去を行う手法を検討し、その過程での表面を AFM 観察したので報告する。

Fig. 1 に実験装置を示す。チャンバー内に水を入れたガラス容器を置き、大気圧からポンプで減圧して水を凍らせ、氷の表面から昇華した H₂O をガスソースとしてプラズマを発生させた。

Fig. 2 に圧力とチャンバー中央付近での OH(308 nm)、H(656 nm)、O(777 nm)、N(378 nm) の発光強度を示す。チャンバー内を大気圧から減圧すると全ての強度が減少するが、70 Pa 以下では N の強度が減少したのに対し、H、O、OH の強度に増加が見られた。これは、排気過程が支配的な領域から、H₂O プラズマが支配的な領域に切り替わったためと思われる。

Fig. 3 に 15×15 mm² の Si 基板に OFPR800LB レジストを厚さ 1.5 μm 塗布した試料のエッチングレートを示す。H₂O プラズマの支配的な領域では、圧力が低くなるのに従ってエッチングレートが大きくなった。これは H₂O 起因のラジカルが多くなったためであると考えられる。プラズマ処理 10 min 後のレジスト表面の AFM 像では、150 Pa でのプラズマ処理のレジスト表面粗さが大きく、60 Pa では、同程度のエッチングレートでも表面粗さは大きく変化しなかった。H₂O プラズマの支配的な領域での処理では、H₂O プラズマ起因のラジカルが主となるため、表面荒れのない処理が可能なが示された。

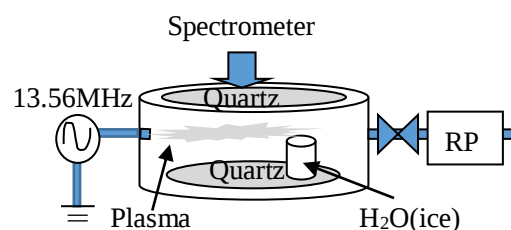


Fig. 1 Experimental Setup

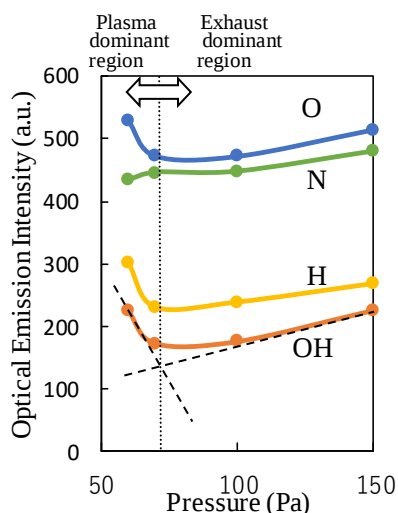


Fig. 2 Process pressure dependence of optical emission intensity.

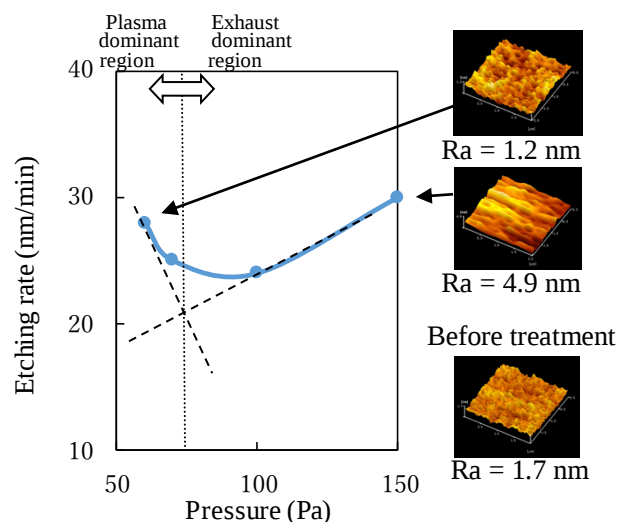


Fig. 3 Relation between pressure and etching rate, and AFM images of resist surfaces.