

アセトンクラスターイオンビームのフォトレジストに対する照射効果

Irradiation Effects of Acetone Cluster Ion Beam on Photoresist

京大 光・電子理工学センター

角元 友樹, °藤田 朗人, 龍頭 啓充, 竹内 光明, 高岡 義寛

Photonics and Electronics Science and Engineering Center, Kyoto Univ.

Yuki Kakumoto, °Akito Fujita, Hiromichi Ryuto, Mitsuaki Takeuchi, Gikan H. Takaoka

E-mail: fujita.akito.27v@st.kyoto-u.ac.jp

【はじめに】クラスターイオンビームは固体表面に対して高密度照射効果、低損傷照射効果、表面平坦化効果等の照射効果を示すことが知られている。さらに、官能基を持つ多原子分子をクラスター材料に用いることで、物理的過程による照射効果のみならず、クラスターの衝突時に生じる高温高密度状態により、化学反応の寄与が期待される。今回はクラスター材料としてケトン基を持つ有機物の中で最も基本的な構造を持つアセトンを採用し、フォトレジストに対する照射効果を調べた。

【実験条件】蒸気圧 0.3 MPa のアセトンを超音速ノズルを通して真空中に噴射し、アセトンクラスターを生成した。生成したアセトンクラスターを電子衝撃法によりイオン化し、3～9 kV の加速電圧で加速し、フォトレジスト表面に照射した。この際電子衝撃法において電子の加速電圧および電流をそれぞれ 200V, 200mA とした。また、減速電界法によりモノマー及びクラスターサイズ 100 分子以下のアセトンクラスターを除去した。ステンレスメッシュを用いてマスクした試料表面にアセトンクラスターイオンビームを照射し、試料表面に生じた段差を、触針式表面形状測定器を用いて測定し、スパッタ深さを測定した。

【結果】図 1 にレジスト基板のスパッタ深さのドーズ量依存性を示す。加速電圧は 6kV とした。ドーズ量が 1×10^{15} ions/cm² の場合のスパッタ深さは 15nm、ドーズ量が 1×10^{16} ions/cm² の場合は 72nm であり、ドーズ量が 1×10^{14} ions/cm² の場合は触針式段差表面形状測定装置の測定限界以下であった。フォトレジストのスパッタ深さは、アセトンクラスターイオンビームのドーズ量の増加に伴い増加した。

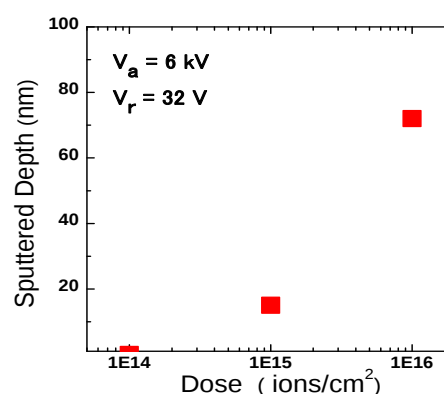


図 1 アセトンクラスターイオンビーム照射によるフォトレジストのスパッタ深さのドーズ量依存性。