課題番号　　:F-16-RO-0033
利用形態　　:機器利用
利用課題名(日本語)　　:CDE 装置による SiO 膜のドライエッチング処理方法の検討
Program Title (English)　:Investigation of a dry etching processing method of a SiO film with CDE
利用者名(日本語)　　:寅丸雅光, 千葉理樹
Username (English)　　:M.Toramaru, M. Chiba
所属名(日本語)　　:株式会社日本製鋼所
Affiliation (English)　　:THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

1. 概要(Summary)

弊社で開発中の真空成膜装置における SiO 膜のドライクリーニング処理方法検討のため、平行平板型 PECVD 装置とリモートプラズマソースを用いた方法で、チャンバー内部のドライクリーニングに最適な処理方法について検討を行った。

CDE 装置では、リモートプラズマソースを用いて、クリーニング中の F ラジカルの寿命に関する調査を行った。

2. 実験(Experimental)

実験は、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所に置かれている CDE 装置を用いて行った。プラズマ放電条件は全て、$CF_4/O_2/N_2$=70/100/17sccm, 0.8Torr, 1000W, 10min の放電条件で行っている。

F ラジカルの寿命調査のために、Fig. 1 のような弊社成膜装置のチャンバーを模した Al 製の筒状ケースを作製した。内部には成膜装置で成膜した SiO 膜付きの Si 基板を並べ、ガス入口から出口にかけてエッチングレートを調べた。成膜装置の電極-ステージ間に相当する筒の幅は、弊社装置の幅 B と、幅を変えた A と C(A<B<C)の三種類を作成した。筒は石英チャンバー内のシャワーヘッドの下に置き、チャンバー排気口 3 か所のうち、筒入口の対角側の排気口以外はフタを取り付け、ラジカルが筒の入口から出口に向かって進むようにしている。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 は、筒の幅 A, B, C の場合の SiO サンプルの位置とエッチングレートを示している。エッチングレートは幅"B"の場合の最もレートの速い位置を 1 として表示している。3 種類の筒の幅で比較すると、幅の広いものほどエッチングレートが早く、ラジカルの寿命が長いと言える。距離の点では、筒の入口から出口に向かって、エッチングレートは下がっており、入口側と出口側で最大 50%程度まで下がることを確認した。出口付近では一部レートが逆転している部分も見られる。ガスのコンダクタンス等が影響している可能があるが、現状では原因は不明である。

ラジカルの寿命は、SiO 膜との反応や Al 表面での失活などが影響していると考えられる。距離が延びるほどラジカルは失活すると考えられるので、実機では単一のラジカル源ではクリーニングにムラができると予想される。

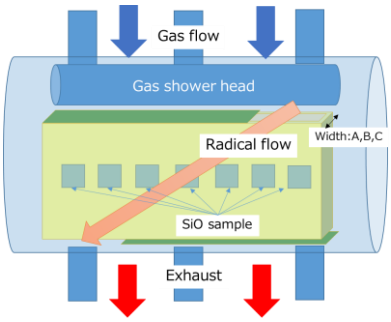

Fig. 1. Schematic of experimental system for lifetime measurement of F radical

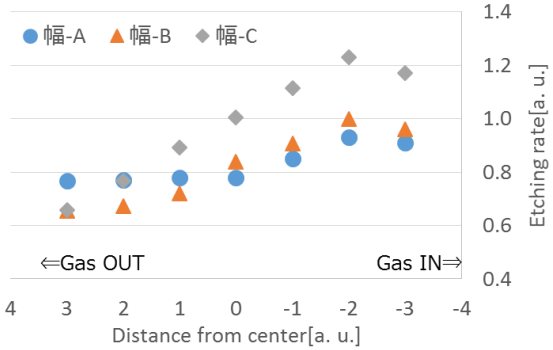

Fig. 2. Etching rate and sample position on the inside of Al tube with width A. B and C.

4. その他・特記事項(Others)

今回得られた結果からラジカル源導入方法について実機で検討を行う。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし