

反応性イオンエッチング装置の上部電極ガス放出穴の垂直化の検討

Study on Verticalization of Gas Release Hole for Upper Electrode in Reactive Ion Etching Equipment

芝工大¹, キオクシア², °松本哲之^{1,2}, 本間哲哉¹

Shibaura Institute of Technology¹, Kioxia², °T. Matsumoto^{1,2}, T. Homma¹

E-mail: nb19507@shibaura-it.ac.jp

1. はじめに

フラッシュメモリの記憶容量増加に伴い、三次元化のキーププロセスとなる反応性イオンエッチング (RIE) では、高アスペクト比加工のため、RF パワー増加により、パーツ消耗が激しく交換頻度が増加している。特に、上部電極のプラズマ耐性向上のため、大気圧プラズマ溶射 (APS) を用いてコーティングしたイットリア (Y_2O_3) を用いている。しかし、 Y_2O_3 は、図 1 のようにガス放出穴側壁が消耗してしまう。イオンのスパッタリングイールドには角度依存性があり、ガス放出穴側壁面が最大となる。

本研究では、イオンの角度依存性に着目し、上部電極のガス穴側壁を垂直形状にする方法を検討した。

2. 実験

図 1 に RIE 装置の断面図を示す。APS 法を用いて、溶射方向を傾けて厚さ $300\mu\text{m}$ 、垂直方向に厚さ $500\mu\text{m}$ として上部電極に Y_2O_3 をコーティングした。コーティング後に、ガス穴を垂直に形成するために表面の Y_2O_3 膜厚が $250\mu\text{m}$ になるまで表面を研磨し図 2 に示すガス穴の垂直形状を作製した。

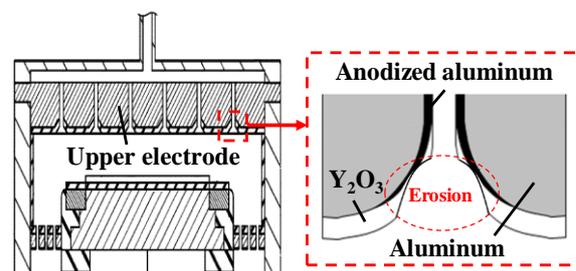


Fig. 1 Cross sectional RIE equipment [1]

3. 結果

プラズマ溶射の入射角度によって、Top、Middle、Bottom のガス放出穴側壁部の堆積量が異なることがわかった。溶射角度が 50° のとき、表面およびガス放出穴側壁部に均等に堆積することがわかった。ガス放出側壁部を垂直形状にすることで 4 倍の長寿命化が可能となった。

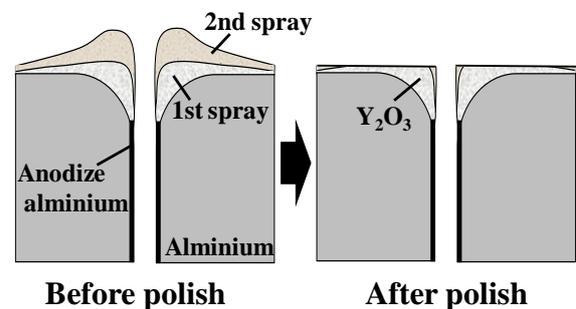


Fig. 2 Verticalization of gas release hole image

4. 参考文献

[1] T. Matsumoto et al. US Patent 2020/0258719 A1