

課題番号 : F-21-NM0035
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : イットリアコーティングのプラズマ腐食形態 SEM 観察
 Program Title(English) : SEM observation of plasma corrosion morphology of yttrium oxide coatings
 利用者名(日本語) : 芦澤宏明
 Username(English) : H. Ashizawa
 所属名(日本語) : TOTO 株式会社
 Affiliation(English) : TOTO Ltd.
 キーワード/Keyword : マテリアルサイエンス、膜加工・エッチング、 Y_2O_3 、コーティング、耐プラズマ性

1. 概要(Summary)

プラズマエッチング装置のチャンバー壁面部材から発生する発塵(パーティクル)は半導体デバイス製造における歩留り低下の問題となっている。プラズマエッチングで使用されるフッ素系プラズマが壁面部材を腐食することで発生するパーティクルがウェーハ上に付着し、電極回路形成時のパターン不良が生じる。こうしたパーティクルの発生を防ぐ目的で、壁面部材の保護膜として耐プラズマ性に優れた Y_2O_3 コーティングの研究開発が進められている。本研究では、各種コーティングプロセスで作製した Y_2O_3 コーティングをフッ素プラズマ環境に曝露し、その腐食形態を評価した。プラズマ曝露試験には、NIMS 微細加工プラットフォーム設備である酸化膜ドライエッチング装置を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

酸化膜ドライエッチング装置(MUC-21 /住友精密工業)

【実験方法】

大気プラズマ溶射法(APS)、イオンプレーティング(IP)及びエアロゾルデポジション法(AD)を用いて作製した Y_2O_3 コーティングの試験片を酸化膜ドライエッチング装置にて、混合ガス $CHF_3(100 \text{ ccm}) + O_2(10 \text{ ccm})$ 、圧力 0.5 Pa 、コイル出力 1000 W 、バイアス出力 500 W 、の条件下で、60 min 間、プラズマ環境に曝露した。プラズマ曝露後の Y_2O_3 コーティングを SEM (SU8220/HITACHI) で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

プラズマ曝露後の Y_2O_3 コーティングの SEM 写真を Fig. 1 に示す。 Y_2O_3 コーティングの腐食形態はコーティングプロセスにより大きく異なることが分かった。APS

では粗大な挿鉢状の腐食痕が観察された。また、IP では縦方向の腐食痕が観察され、表面粗さが増大した。一方で、AD では明瞭な腐食痕が無く、平滑な表面が観察された。 Y_2O_3 コーティングのプラズマ腐食形態には、コーティングプロセスに起因した微細組織構造が大きく影響していると考えられる。

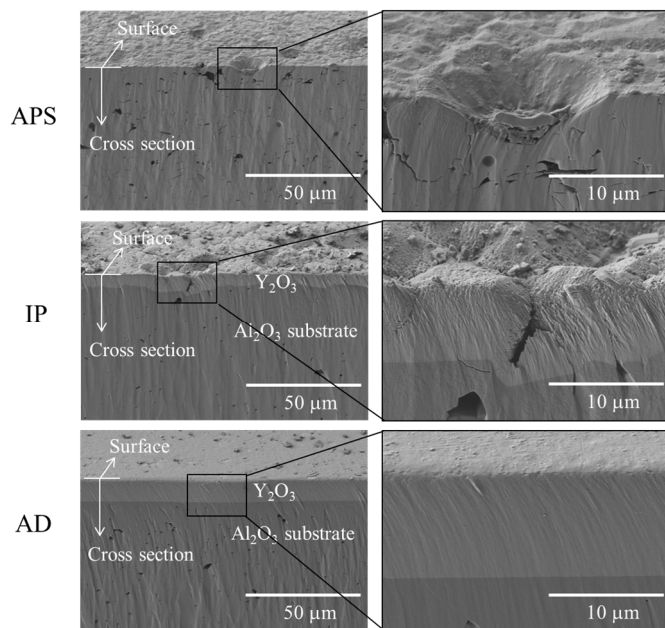


Fig. 1 SEM micrographs of the Y_2O_3 coatings after plasma exposure for 60 min

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 東京工業大学 吉田克己様

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 芦澤宏明, 吉田克己, 日本セラミックス協会第34回秋季シンポジウム, 2021年9月2日

6. 関連特許(Patent)

なし