

課題番号 : F-20-AT-0090
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : フッ素エラストマーの耐プラズマ性向上を志向したシリカフィラーの効果検証
Program Title (English) : Effect of silica filler for improvement of plasma resistance on fluoroelastomer
利用者名(日本語) : 邦本旭史
Username (English) : A. Kunimoto
所属名(日本語) : AGC 株式会社
Affiliation (English) : AGC Inc.
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、ドライプロセス、加速試験

1. 概要(Summary)

半導体製造用のドライエッチング装置のシール材には、高いプラズマ耐性が必要とされる。シール材のプラズマ耐性を確認するためには、ウェハの上にシール材を載せてプラズマ照射する方法が簡便である。昨年の装置利用を通して、耐プラズマ性試験の加速試験条件を確立することができた。今回はその条件を元にゴムの添加剤としてよく使用されるシリカ粒子について、耐プラズマの向上に効果があるのかどうかを確認するため、産業技術総合研究所のナノプロセッシング施設の多目的エッチング装置を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

多目的エッチング装置(ICP-RIE)

【実験方法】

実験で使用したシリカは Table 1 の 4 種類であり、フッ素エラストマーに添加した量は 4 種類全て同量とした。

Table 1. Particle sizes and surface physical properties of various silicas.

	Particle size (nm)	Property
silica A	30	Hydrophilic
silica B	30	Hydrophobic
silica C	7	Hydrophilic
silica D	7	Hydrophobic

4 種類のシリカを添加した P-26 サイズの O リング型のフッ素エラストマーを作製し、プラズマ照射試験に使用した。プラズマ照射条件は下記であった。

RF{ICP_800 [W]、BIAS_0 [W]}、ガス種と流量_{CF₄}
:O₂=16:16 [sccm]、チャンバー内圧力;2.66 [Pa]、
照射時間;10 [min.]

3. 結果と考察(Results and Discussion)

4 種類のシリカを添加したフッ素エラストマーに CF₄/O₂ のプラズマを照射した結果を Fig. 1 に示した。シリカ A と B、及びシリカ C と D の O-ring の重量減少を比較した所、シリカの表面の親水性及び疎水性は、耐プラズマ性にほぼ影響がないことが分かった。

次に、シリカ A と C、及びシリカ B と D の O-ring の重量減少を比較した所、シリカの粒子径が大きいほど耐プラズマ性が高いことが分かった。粒子が大きい方がプラズマ化したエッチングガスをブロックするのだと考えられる。

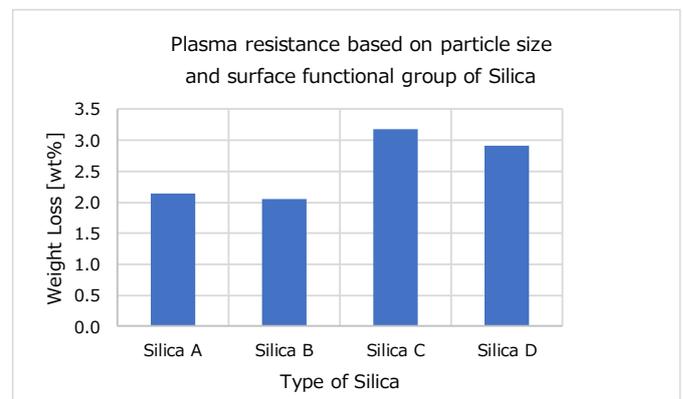


Fig. 1 Plasma resistance of fluoroelastomer O-rings based on particle size of silica and surface functional group of silica.

4. その他・特記事項(Others)

産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設の有本宏様、赤松雅洋様、川又彰夫様の各種アドバイス、及び実験フォローに感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。