

課題番号 : F-13-YA-0004
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : 静電吸着による付着微粒子の除去
 Program Title (English) : Removal of the Particles Deposited on a Surface by Using Electrostatic Force
 利用者名 (日本語) : 高橋 主人
 Username (English) : K. Takahashi
 所属名 (日本語) : 大島商船高等専門学校電子機械工学科
 Affiliation (English) : Electronic Mechanical Engineering Department, Oshima National College of Maritime Technology

1. 概要 (Summary)

Si ウエハ上に付着したガラス球 (直径 2~20 μm) を静電吸着によって除去する研究を実施した。微粒子が付着した Si ウエハの上にポリエチレンおよびポリ塩化ビニルのフィルムを置き、その上に Si 電極を置く。Si 試料と Si 電極間に 1~3kV の高電圧を印加すると、静電吸着力によりフィルムが微粒子に押し付けられる。高電圧を切断してからフィルムを剥がすと、微粒子がフィルムに付着して Si 表面から除去される。平成 24 年度には、直径 40~125 μm のガラス球の除去試験を実施し、除去試験を数回繰り返すことで 80% 以上の除去率を得た。ガラス球が 2~20 μm に微細化した場合も同様な結果を得た。

ガラス球の除去は光学顕微鏡 (倍率 500 倍) にて評価したが、Si ウエハ上の特定の領域に観察領域を絞り込む必要がある。共有装置のプラズマエッチング装置にて直径 0.5mm の円形を Si ウエハ上に形成した。

2. 実験 (Experimental)

- ・利用した共用設備：マスクアライナー、走査型電子顕微鏡、触針式表面形状測定装置

試料の作製：マスクアライナーでレジストパターンを作製した後、プラズマエッチング装置で Si 基板をエッチングし、微粒子を付着させる直径 0.5mm の円形を形成した。エッチングの結果は走査型電子顕微鏡にて観察した。

微粒子：低アルカリガラス球 (直径 2~20 μm)

微粒子除去試験：ポリエチレンフィルム：0.06mm 厚、ポリ塩化ビニルフィルム (PVC)：0.1mm 厚を使用し、除去試験を繰り返した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

PVC による除去試験の結果を Fig. 1 に示す。印加

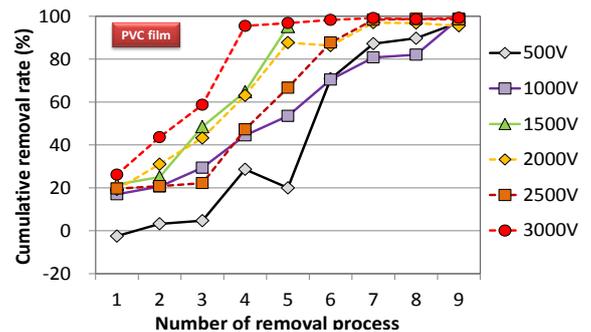


Fig. 1 Cumulative removal rates for each process.

電圧が高いほど除去率が高く、3kV 印加の場合は 4 回の除去試験で 90% 以上の除去率が得られた除去率が向上する原因を考察した結果、フィルムと直接接触した微粒子のみが除去されることがわかった。最初の除去試験で大きな微粒子のみがフィルムと接触して除去され、以下の除去試験で順次小さめの微粒子が除去される。

(Fig. 2)

以上の結果から、ガラス球サイズ 2~20 μm においても除去試験を繰り返すことで微粒子が除去できることがわかった。

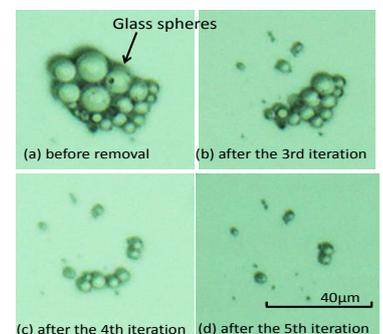


Fig. 2 Removal process for glass spheres.

4. その他・特記事項 (Others)

参考文献

- (1) 高橋主人, 真空, Vol.56, No.7 (2013) pp. 273-276.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 高橋主人, 真空, Vol.57, No.4 (2014) pp. 140-143
 (2) 高橋主人, 第 54 回真空に関する連合講演会, 平成 25 年 11 月 26 日.

6. 関連特許 (Patent)

なし。