

二流体スプレー時の飛行液滴の電荷特性と SiO₂ ウェハの表面電位の関係性

Relationship between Charge Characteristics of Flying Droplets and Surface Potential

Characteristics of SiO₂ Wafers during Two-Fluid Spraying

愛知工大 ○(M1)伊藤 康生, 渡辺 一哲, 森 竜雄, 一野 祐亮, 田岡 紀之, 清家 善之

Aichi Inst. Tech., ○Kousei Ito, Ittetsu Watanabe, Tatsuo Mori, Yusuke Ichino,

Noriyuki Taoka, Yoshiyuki Seike

E-mail: y_seike@aitech.ac.jp

半導体デバイスの製造において、パーティクル除去など二流体スプレーを用いた洗浄が行われている。二流体スプレーは、圧縮ガスと純水をスプレーノズル内で混合し噴射する方法で、噴射した飛行液滴は正極性を示すことが分かっている [1]。一方、二流体スプレーで純水をウェハに噴射した場合、ウェハ表面の電位は負極性に帯電が報告されている[2,3]。このウェハ帯電により発生する ESD が問題となっている。原因は噴霧される液滴の帯電、液滴とウェハの摩擦帯電などが考えられている。そこで我々は二流体スプレー時の飛行液滴の電荷特性と SiO₂ ウェハの表面電位の関係を明らかにするための実験を行った。

ウェハの回転数 500 rpm、洗浄時間 60 秒、二流体スプレーの純水流量 100 mL/min、空気流量 80 NL/min の噴射条件で、ウェハへ純水を噴射したときのウェハの表面電位を図 1 に示す。純水の比抵抗値は 17.5MΩ・cm 以上である。ウェハの表面電位は中心とその付近で負極性を示し、最大 -110V であった。一方、同条件で二流体スプレーから噴射される純水の飛行液滴は正極性を示し 50nA 流れることが分かっている[1]。この現象を確認するため、同様の SiO₂ ウェハ上部で -10 kV から 10 kV の電圧を印加し、表面電位を測定した。その結果、ウェハは印加した電圧の極性と同じ極性を示し帯電した。純水を噴霧した場合と高電圧を印加した場合でウェハの極性が異なるため、SiO₂ ウェハの表面の電位は、飛行液滴の極性ではなく、飛行液滴が SiO₂ ウェハ表面に衝突した際の摩擦帯電ではないかと考えている。

[謝辞] 本研究は JSPS 科研費の助成 23K03627 および愛知工業大学プロジェクト共同研究の支援を受けたものである。またソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社、ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社には研究の支援をいただき深く感謝する。

[参考文献]

[1] 鈴木洋陽ら, 静電気学会誌, **468**(1), (2022) 39-42.

[2] 鈴木洋陽ら, RCJ 信頼性シンポジウム, **32**, (2022) 13.

[3] K. Ito et al. : The International Council of Electrical Engineering Conference ICEE, (2024) P-030.

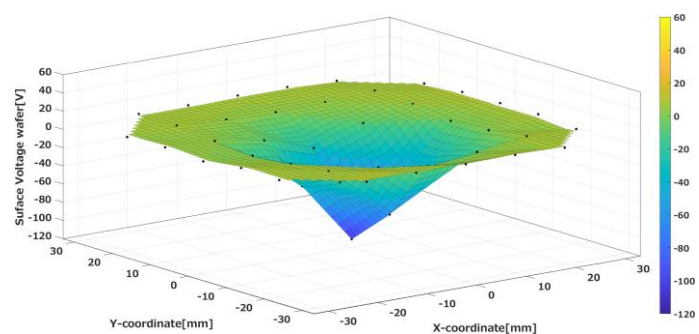


Figure 1 Wafer surface potential after two-fluid spraying