

G206

半導体シリコンウエハ洗浄槽における気泡の動き

(横国大院) 福本 怜平・○ (正) 羽深 等*・岡田 勇太・
(プレテック) 加藤 正行

[序論]

集積回路などの材料として広く用いられている半導体シリコンウエハについて、表面に付着する微細な粒子や汚れなどを効率的に除去するため、超音波を併用した湿式洗浄が行われている。超音波により発生する気泡について、その大きさと上昇速度を高感度カメラと光学顕微鏡を用いて計測し、気泡を主に動かしている要因について考察[1]したので詳細を報告する。

[実験]

本研究に用いた湿式洗浄器を Fig. 1 に示す。石英ガラス製の洗浄槽の中にウエハ支持棒があり、そこに直径300mmのウエハが25枚縦に立てられている。水は底に設けられた2本のノズルから下向きに噴出し、その後洗浄槽全体に広がる構造である。超音波(750kHz)は洗浄槽の下側から照射され、その出力は0~1300Wの間で可変である。

超音波により発生した気泡の動きは、液晶プロジェクタによるシート状の光を用いて照らしながら観察した。比較的大きな気泡の様子は高感度カメラ(浜松フォトニクス社、スーパーアイ)を用いて洗浄槽の外側から観察した。さらに小さな気泡については、光学顕微鏡を水中に挿入して観察した。

観察により得られた動画における気泡の様子から、直径と上昇速度を算出し、浮力により気泡が移動する速度を示す式(ストークスの式)と比較した。

[結果と考察]

超音波照射時に撮影された画像から、高感度カメラにより撮影された気泡の直径は約200~300 μm 、光学顕微鏡を水中に挿入して撮影した気泡の大きさは、10~30 μm であった。その速度は、超音波出力と水流により変化し、前者が約0.02m/秒(超音波出力0W時に外挿)、後者が0.002~0.003m/s(超音波500W時)であった。

得られた速度をストークスの式により予測される速度と比較した図を Fig. 2 に示す。200~300 μm の直径の気泡の速度はストークスの式にほぼ一致し、超音波を与えることにより速度が増大することが分かった。一方、微細な気泡については浮力により与えられる速度より著しく大きいため、主として超音波の音圧により動かされているものと推定される。

[結論]

湿式洗浄槽において超音波により発生した気泡の動きを観察し、その大きさと上昇速度を考察した。比較的大きな気泡は、浮力、水流と超音波の音圧により動くものと考えられるが、微細な気泡は主に超音波の音圧により動かされているものと考えられた。

[文献]

[1] H. Habuka, et al., ECS Transactions, **25** (5), 265 (2009).

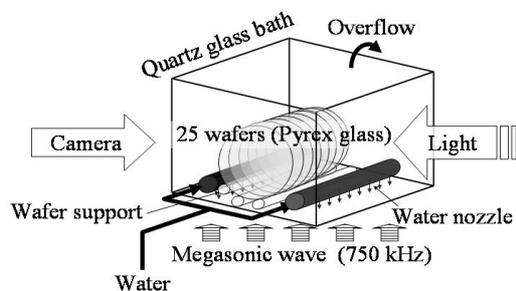


Fig. 1 湿式洗浄装置

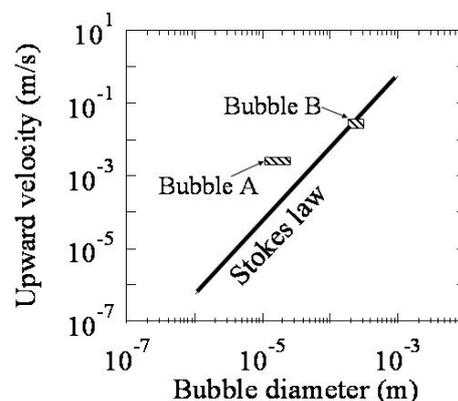


Fig. 2 気泡の上昇速度

* : habuka1@ynu.ac.jp