

壁面排出孔を設けたバッチ式シリコンウエハ湿式洗浄槽の水流観察

Effect of Pinholes at Side Walls on Water Flow of Batch-Type Silicon Wafer Wet Cleaning Bath

横国大院理工¹, プレテック², °高橋俊範¹, °土田 透子¹, 羽深 等¹, 後藤昭広²

Yokohama Nat. Univ.¹, Pre-Tech², °Toshinori Takahashi¹, °Toko Tsuchida¹, Hitoshi Habuka¹, and Akihiro Goto²

E-mail: habuka-hitoshi-ng@ynu.ac.jp

[序論]半導体シリコンウエハのバッチ式湿式洗浄工程を素早くするため、湿式洗浄槽の側面(2面)の壁の上部に排出孔を設けて水流の循環を抑えることを提案し、数値計算により検討[1, 2, 3]した。本報では可視化実験により検証したので、詳細を報告する。

[実験]バッチ式シリコンウエハ湿式洗浄装置の構造を Fig. 1 に示す。洗浄槽内には直径 300 mm のウエハが 6 枚並べられている。Fig. 1 (a)は従来の構造である。洗浄槽下端のノズルから総流量 17 L/min で水が流入し、ウエハの位置を通過した後に、洗浄槽の上端から溢れて排出される。その際に、水の排出能力が十分でないために、残った水が側壁に沿って下降し、洗浄層全体に大きな循環流を形成[1, 2]することが把握されている。Fig. 1 (b)は、側壁 2 面に排出孔を設けた場合を示す。側壁面の排出孔の配置を Fig. 2 に示す。孔の内径を 2 mm とし、1.5cm 間隔で 3 列配置した。

液面から洗浄槽内にウエハを浸漬する過程と浸漬中について、水の動きを観察するため、ウエハを任意の高さに固定し、ウエハの間からトレーサーを供給した。トレーサーには青インクを用いた。

[結果と考察]300 mm ウエハの下端を 10 cm だけ洗浄槽に挿入した位置に固定し、3 枚目と 4 枚目のウエハの間に管を挿入し、液面から 1cm 下の位置からトレーサーを連続的に供給した。観察結果を Fig. 4 に示す。図中の白色の点線はウエハの形状を示している。

ウエハの中央に当たる位置から 0 秒に導入され始めたトレーサーは、液面に沿って水平に左に向かって移動し続け、4 秒、8 秒、12 秒後経過後のいずれの場合にも液面より下側にはトレーサーが広がって行く様子は認められなかった。

液面の水がおおよそ数 cm 毎秒程度の速さで移動していることを考慮すると、12 秒経過する前には液面近傍では定常状態に達していると判断される。従って、中央の位置から導入され続けているトレーサーの殆どが、水平に移動した後に洗浄槽壁面の上端と側壁 2 面に設けた排出孔から効率よく排出され、液面より下側に運ばれる量は少ないものと考えられる。

[結論] バッチ式シリコンウエハ湿式洗浄装置について、側壁二面のみに排出孔を設置し、水の流れを可視化観察により確認した。ウエハを沈める途中の過程においても液面に沿って水平に移動する流れが形成され、液面よりも下側に入り込む水流は少ないことが分かった。

[文献][1] 高橋俊範 他, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 18a-E303-2 (2019). [2] M. Matsuo, *et al.*, *Mater. Sci. Semicond. Process.*, 110, 104970 (2020). [3] 高橋俊範 他, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-Z09-1 (2020).

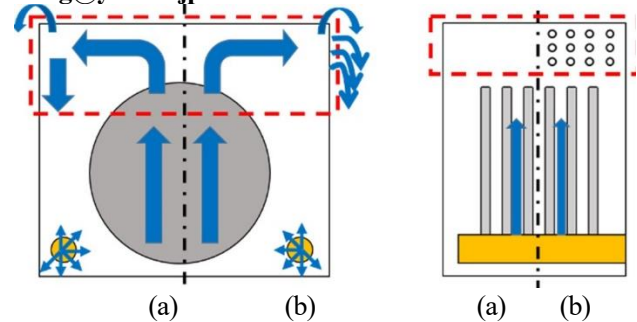


Fig.1 Wet cleaning bath and water recirculation. (a) No pinholes and (b) pinholes at two side walls.

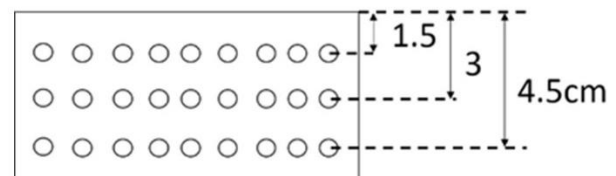


Fig.2 Pinhole arrangement

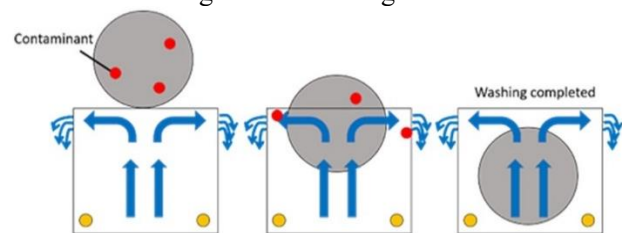


Fig. 3 Wafer position for dipping operation.

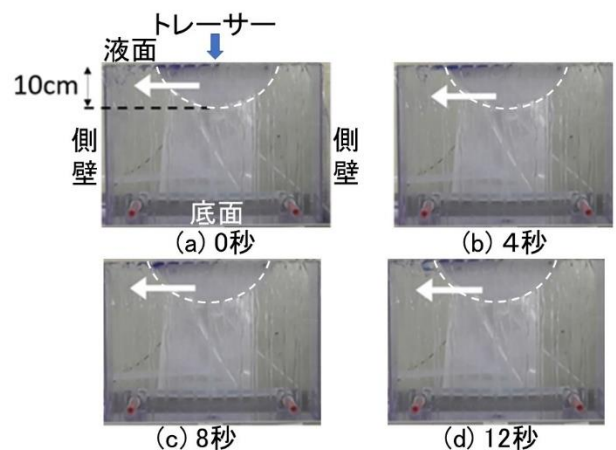


Fig. 4 Tracer motions at 0, 4, 8 and 12 s.