

バッチ式超音波洗浄におけるウエハガイド起因洗浄むらの低減

Reduction of Nonuniformity Caused by Wafer Guides in Ultrasonic Cleaning

日立横研¹, 国際電気セミコンダクターサービス² °高橋 広毅¹, 大川 真樹²

Hitachi Ltd., Yokohama Research Lab.¹, Kokusai Electric Semiconductor Service Inc.²,

°Hiroki Takahashi¹, Masaki Okawa²

E-mail: hiroki.takahashi.gh@hitachi.com

【緒言】半導体デバイスは一部のメーカーで 450mm ウエハ導入が計画されるなど、シリコンウエハの大口径化が進んでおり、洗浄技術はこれまで以上に高い均一性が求められている。バッチ式超音波洗浄の場合、液深方向の減衰やウエハガイド付近での伝搬障害により生じる洗浄むらの対策が特に重要となっている。本研究では、これらの洗浄むら低減を目的に、音圧振幅の測定および理論計算と粒子除去性能の評価によって周波数、振動子寸法および振動子 - ウエハガイド間距離の関係について最適化を検討した。

【実験方法および結果】評価した周波数は 730kHz と 1820kHz の 2 種類で、ともに短辺 27mm かつ長辺 138mm の圧電振動子を複数枚配置させたものを超音波振動子として使用した。洗浄槽内の音圧測定にはハイドロフォンプローブ (ONDA 製、HNC-1500) と電圧計 (エヌエフ回路設計ブロック製、M2170) を使用した。また、粒子除去性能は粒径 0.1~5 μm の Si 粒子で故意汚染させた直径 200mm のシリコンウエハを窒素ガス溶解水で満たした 300mm ウエハ用の洗浄槽内に浸漬させ、5 分間超音波照射した後の粒子除去率および粒子残留分布によって比較評価した。

Figure 1 に周波数 1820kHz での振動子 - ウエハガイド間距離と粒子除去率および粒子残留分布の比較を示す。振動子 - ウエハガイド間距離 114mm の場合、溶存窒素ガス濃度を調整してもウエハガイド起因の洗浄むらが顕著に現れ、十分な粒子除去性能が得られなかった。一方、振動子 - ウエハガイド間距離 214mm の場合、前述の洗浄むらは見られず、さらに溶存窒素ガス濃度を 10~12ppm に調整することで高い粒子除去率が得られた。講演では、450mm ウエハ用の洗浄槽における音圧振幅の均一化の検討についても報告する。

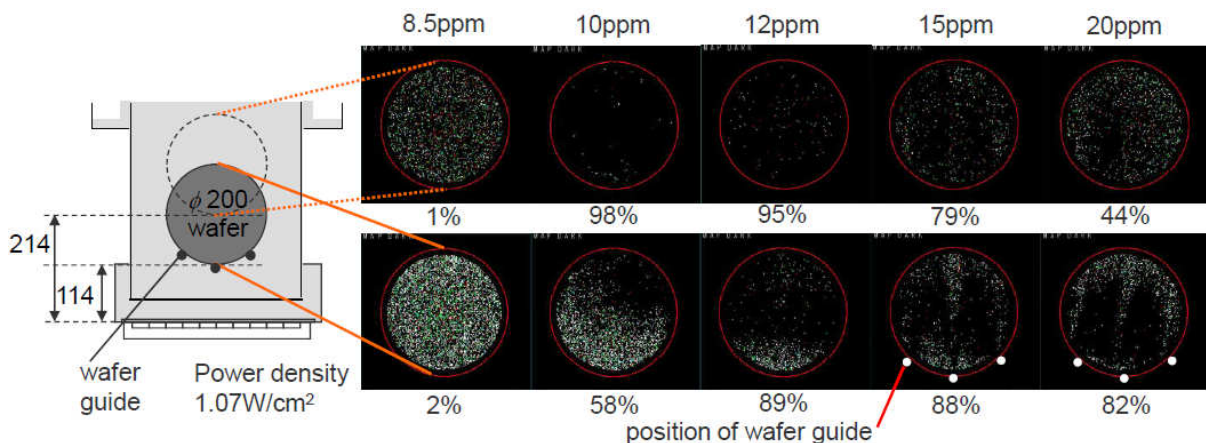


Figure1. Influence of distance between ultrasonic transducer and wafer guides on cleaning quality.