ウェーハへの金属付着抑制剤の開発

Development of a Chemical for Inhibiting Metal Contamination onto Wafers

栗田工業株式会社，°星　重行，加藤　俊正，中馬　高明

Kurita Water Industries LTD. , °Shigeyuki Hoshi, Toshimasa Katou, Takaaki chuuman

E-mail: shigeyuki.hoshi@kurita.co.jp

1.はじめに　シリコンウェーハなどの半導体製造における各工程の洗浄には、超純水が用いられる。近年、半導体の回路線幅の微細化、高集積化に伴い、洗浄水中の不純物による影響もますます大きくなっており、超純水の水質のさらなる高純度化が求められている。超純水中に含まれる不純物として、例えば金属イオンなどの不純物濃度は sub-ng L^{-1} レベルで管理されている。ウェーハに影響を与えない超純水を目標とする研究において、これまでユースポイント直近のポリッシングには主にイオン交換フィルター（IEF）が用いられ、その高性能化や高清浄化の開発が行われてきた。しかし、性能劣化や突発的な不純物の吐き出しなどの問題があり、IEF に代わる新たな技術が必要であると考えた。本研究では、ポリスチレンスルホン酸（以下 PSA）と金属イオンの吸着作用に着目した。超純水中に極微量の PSA を注入すれば、PSA と各金属イオンが反応し、ウェーハ上への金属付着を抑制するのではないかという仮説を立て、その検討を行った。その詳細について報告する。

2.実験使用材料および方法　【2.1 ポリスチレンスルホン酸（PSA）】　PSA は主にカチオン交換樹脂の交換基（スルホ基）である。【2.2 金属付着実験】6 インチのシリコンウェーハを FPM(フッ化水素酸 2 %、過酸化水素 2 %の混合溶液)と HPM(塩酸 4 %、過酸化水素 4 %の混合溶液)で前処理洗浄した。標準条件として、各種金属濃度 10 ng L^{-1} の超純水 0.5 L min^{-1} に PSA を PSA 濃度 30 μg L^{-1} となるように注入し、これを洗浄槽にオーバーフロー状態で供給し、ウェーハを 1 hr 浸漬させた。その後、ウェーハはクリーンベンチで 2 hr 以上静置して乾燥させてから、ウェーハ上の金属付着濃度を PSA 注入の有無で比較した。【2.3 評価方法】ウェーハ表面の金属濃度は、VPD(気相分解)+ICP-MS(誘導結合プラズマ質量分析)法を用いた。

3. 結果　標準条件における結果を Fig. 1 に示した。PSA を添加すると、ほぼ全金属種でウェーハ上への金属付着量が低下する傾向が認められた。特に二価以上の金属では、ウェーハへの金属付着抑制率は 95 %以上であった。一価元素 Na、K は他金属に比べて金属付着抑制効果は低く、K は約 9 %、Na については約 60 %の金属付着抑制率が得られた。二価のイオンが一価に比べ選択性が高いことが分かった。

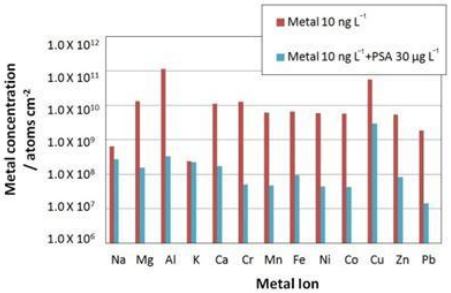

Fig.1 Effect of metal adhesion inhibition onto wafer by injecting PSA to UPW

4.まとめ　超純水中の金属イオンは PSA と反応し、ウェーハ上へ吸着しにくくなることが分かった。極微量の PSA を添加した超純水は金属付着抑制機能を持った新たな「機能水」と考えられる。本技術は、超純水中に微量含まれる金属イオンのウェーハ上への付着を抑制する方法として適用できる可能性がある。

© 2018年 応用物理学会