

課題番号 : F-18-KT-0049
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ドライ酸化による熱酸化膜
Program Title(English) : Layer of Silicon Dioxide by Dry Thermal Oxidation .
利用者名(日本語) : 西田将志
Username(English) : M. Nishida
所属名(日本語) : 愛知時計電機株式会社
Affiliation(English) : Aichi Tokei Denki Co.,Ltd.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、ドライ酸化、熱酸化膜、SiO₂

1. 概要(Summary)

MEMS 製造プロセスにおけるマスクとして、酸化シリコンの中でも特に緻密で欠陥のない熱酸化膜を用いることを検討している。

今回の実験では、比較的薄い熱酸化膜を成膜するため、熱酸化炉で Si ウエハをドライ酸化し、成膜できる熱酸化膜の膜厚を確認する予備実験を、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

熱酸化炉、分光エリプソメーター

【実験方法】

使用した Si ウエハは、ウエハサイズ 4[inch]、片面ミラー仕上げのものを使用した。熱酸化工程は、熱酸化膜の目標膜厚が 20[nm]と比較的薄いことから、膜厚の細かい制御ができるドライ酸化で行うこととした。またドライ酸化は成膜レートが遅く成膜時間が非常に長くなる懸念があるが、20[nm]であれば問題ないことを確認した。熱酸化炉によるドライ酸化は、窒素を導入しながら加熱し、目標温度到達後、一定時間のみ酸素を導入することで実施した。成膜した試料は、分光エリプソメーターを用いて、ミラー仕上げ面に成膜された熱酸化膜の膜厚測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

熱酸化炉で Si ウエハをドライ酸化し、成膜できる熱酸化膜の膜厚を確認する予備実験を実施した。

分光エリプソメーターを用いて、ミラー仕上げ面に成膜された熱酸化膜の膜厚を、ウエハ 3 枚に対して各 5 点の計 15 点測定した。ウエハ 3 枚は炉に入れた 10 枚のウエハの両端と中央から選定した。熱酸化膜の膜厚は、平均 20.1[nm]、最大 21.1[nm]、最小 18.7[nm]、標準偏差 0.9[nm]であった。事前に想定した目標膜厚 20[nm]に対し、実験で得られた平均の膜厚は 0.5[%]の誤差とねらい通りに成膜でき、ドライ酸化により、精度よく狙いの膜厚の薄い熱酸化膜が成膜できることを確認した。

今後の課題として、ウエハサイズが異なると熱酸化炉内のガスの流れが変わり、同じ成膜条件でも熱酸化膜の膜厚が変わることが考えられるので、ウエハサイズの変更がある場合は、事前に確認する必要がある。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究先: 京都大学工学研究科 平井 義和 助教

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし



Fig. 1 Schematic illustration of thermal oxidation sample (cross section).