

高圧水蒸気中における陽極酸化法により成膜した SiO₂ 膜の特性評価

Properties of anodic SiO₂ film fabricated in high-pressure steam

○手原 大貴、尾和瀬 智成、呉 研、高橋 芳浩 (日大理工)

°Daiki Tehara, Tomoaki Owase, Yan Wu, Yoshihiro Takahashi (Nihon Univ.)

E-mail: csda14013@g.nihon-u.ac.jp

[背景及び目的]

シリコン酸化膜の低温成長に向けて、室温純水を電解液とした Si 陽極酸化について研究を行ってきた。しかし、得られた酸化膜の電気的特性は熱酸化膜に比べ劣ることが確認され[1]、この原因として膜中への水分混入が考えられる。そこで本研究では、膜中への水分混入量の抑制を目的に、高圧水蒸気中陽極酸化について検討を行い、各種特性について評価した。

[実験方法]

純水を導入した圧力容器の温度を上昇させ、容器内を高圧水蒸気雰囲気とした容器内部で、対向させた Si 基板(陽極)と Pt 基板(陰極)間に電圧を印加することにより、容器内圧力 1[MPa]、印加電圧 900[V]、総電荷量 300[mC]、基板温度 200[°C]、基板間距離 1[mm]の条件で陽極酸化を行った。なお、電気的特性は、Al をゲート電極とした MOS 構造を作製することにより測定した。また、各種特性は、室温純水中で成膜した陽極酸化膜、および熱酸化膜と比較した。

[結果及び考察]

Fig 1 に各酸化膜を有する MOS 構造のリーク電流特性を示す。高圧水蒸気中で作製した陽極酸化膜のリーク電流は純水中と比べ 1~2 桁低減可能であり、絶縁耐圧も 10[MV/cm]程度に改善できることが分かった。Fig2 に各酸化膜の FT-IR 吸収スペクトルを示す。Si-O-Si 結合に由来[2]した最大吸収ピークの波数は、膜中欠陥密度に関係しており[3]、結果より、純水中に比べ高圧水蒸気中で成膜することにより膜中欠陥密度の低減が可能であることが示唆される。また、波数 930[cm⁻¹]付近のピーク強度より、高圧水蒸気中での成膜により膜中の水分含有量も低減可能であることを確認した。

[参考文献]

- [1]K.Ohnishi, et al, Jpn. J. Appl. Phys,41,1235(2002)
- [2] J. T. Fitch, et al, J. Vac. Sci. Tech. B7, 153 (1989)
- [3] 鮫島俊之ら、電子情報通信学会 pp45-50,2001

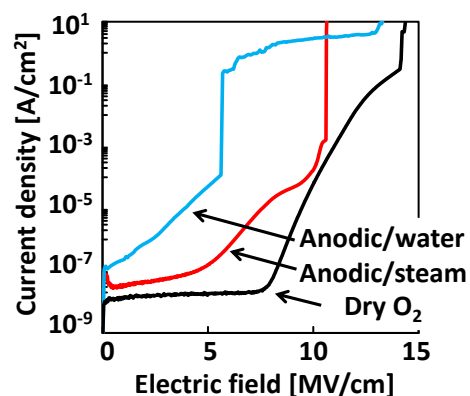


Fig1. Leakage current of MOS structure with each oxidized film

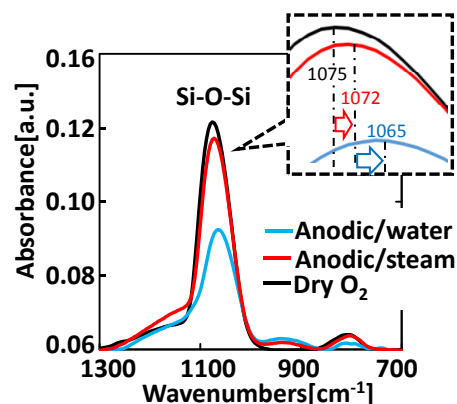


Fig2. FT-IR Absorbance spectrum of each oxide film