

ミスト CVD 法によるシリコン酸化膜の低温成膜

Low-temperature fabrication of silicon dioxide by mist-CVD

津山工業高等専門学校, °(B) 平松 考樹, 土居 真司, 香取 重尊

°K.Hiramatsu, S.Doi and S.Katori

National Institute of Technology, Tsuyama College

E-mail: katori@tsuyama-ct.ac.jp

1.緒言

二酸化ケイ素薄膜(SiO_2 膜)は MOS トランジスタのゲート絶縁膜を代表とした様々な電子デバイスに幅広く使用され, 近代の電子デバイス産業において絶縁膜として非常に重要な役割を果たしている. 従来の SiO_2 薄膜の成膜は有機シランおよびオルトケイ酸テトラエチル(TEOS)などを用いた CVD 法により成膜が行われていた. しかしながら, これらの材料は反応性が高いため使用材料の扱いが難しく危険であり, さらに成膜温度が 600°C と高温処理が必要であることから, 高分子基板への成膜が困難であるといった課題があった. 我々はこれらの課題を解決し得る成膜手法としてミスト CVD 法による成膜を検討してきた. その結果, ポリシラザンとオゾンを用いた手法で, 約 200°C での成膜が可能であることを示してきた. 本研究では, さらに低温での成膜を検討した.

2.実験方法

本研究では前駆体にポリシラザンを使用し, 反応促進剤に過酸化水素水を用いた. また, これらの材料は共に超音波 (2.4GHz) により霧状にし, キャリアガス (N_2) を用いて所定の位置まで搬送し, 基板上で反応させた. 特に基板には ITO 付きガラスを用いた. 得られた薄膜に対して FT-IR および, 分光エリプソメトリー法による屈折率の評価を行った.

3.結果

図 1 にポリシラザン溶液および成膜後の FT-IR スペクトルを示す. ポリシラザン溶液では 850cm^{-1} , 950cm^{-1} 付近に強いピークが見られた. これらはポリシラザン分子中に存在する Si-N および, Si-H 結合の伸縮振動に由来するピークである. 一方, 成膜した試料では, 成膜温度が 50°C 以外のもので, Si-N および Si-H 由来のピークが消失し, 1230cm^{-1} 付近に Si-O 由来の強いピークが認められた. また, このピークは成膜温度が 70°C のものにも認められた. 図 2 に屈折率と成膜温度の関係を示す. 一般的に熱酸化によって得られた SiO_2 の屈折率は約 1.5 程度であることが知られている. この値と本実験で得られた値を比較すると, ほぼ同等の屈折率の薄膜が得られていた. したがって, FT-IR 測定によって認められた Si-O 由来のピークは, SiO_2 によるものであると考えられる.

以上の結果から, ミスト CVD 法により, 成膜温度 70°C にて SiO_2 薄膜の形成が確認できた. 発表ではさらに詳細な分析結果を報告する予定である.

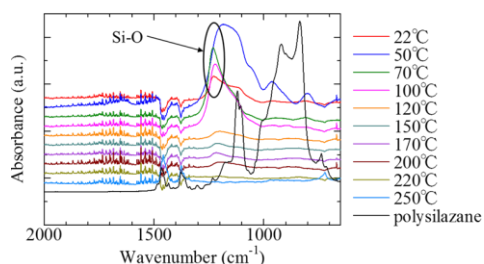


Fig.1 FT-IR measurement of SiO_2 thin films

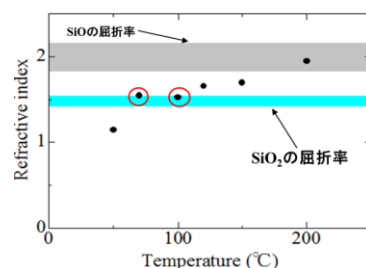


Fig.2 Relationship between refractive index and fabrication temperature