

課題番号 : F-15-IT-0012
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : Si 基板上へのアルミナ堆積
 Program Title (English) : Deposition of alumina on silicon substrate
 利用者名(日本語) : 内田 建
 Username (English) : Ken Uchida
 所属名(日本語) : 慶應義塾大学
 Affiliation (English) : Keio University

1. 概要(Summary)

アルミナ(Al_2O_3)は High- κ 材料として注目されている材料である. 一般的な絶縁膜であるシリコン酸化膜と比較して誘電率が高いため, 実効的な酸化膜の薄膜化(MOS容量の増大)を実現しつつ, トンネルリーク電流を抑えることが可能である. また, 表面水酸基の密度がシリコン酸化膜より多く, 反応性に富むため, センサ応用における受容体としての利用や SAM 膜形成などの分子修飾について, 高い効果が得られることも期待できる. 本件では, 堆積反応に自己抑制機構を持ち, 微細かつ原子層レベルでの堆積制御が可能とされている原子層堆積法(ALD)による堆積を行った.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子層堆積装置

【実験方法】

円形のウエハから 2 cm 角に切り出した基板について, ALD によるアルミナ堆積後にエリプソメータによる膜厚評価を行った. また, ALD 堆積後に SPM($\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{O}_2$) 洗浄を 10 min 行った後にも同様にエリプソメータによる膜厚評価を行った. なお, フィッティングパラメータとして Al_2O_3 層中に空隙(Void)の存在を仮定した.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Table. 1 result of ellipsometer

	Average	Max	Min
Thickness(nm)	34.8488	35.2719	34.5235
Void(%)	21.15	23.1	19.39
Refractive index($\lambda=633$ nm)	1.599	1.613	1.583
χ^2	0.494588	1.387403	0.108125

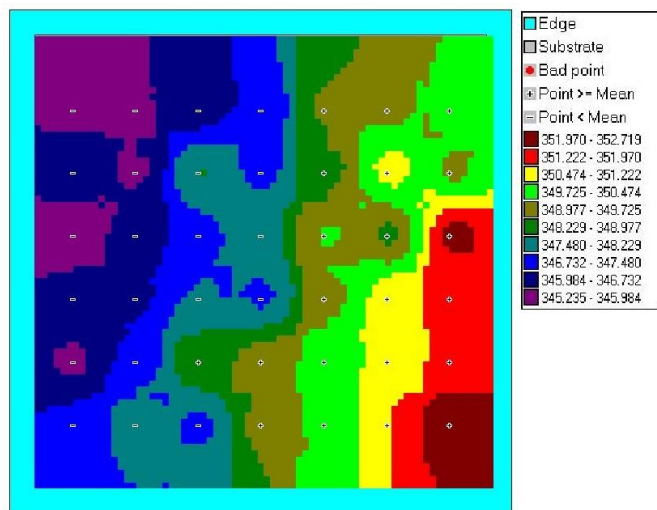


Fig. 1 film thickness distribution of Al_2O_3

測定結果から, 狙いの膜厚(30 nm)と比較して膜厚平均(34.8488 nm)は 10 %以上厚い. また Al_2O_3 層中に約 2 割の空隙が存在し, 疎な膜である可能性がある.

Table. 2 result of ellipsometer after SPM cleaning

	Average	Max	Min
Thickness(nm)	23.4994	24.5097	22.8931
Void(%)	19.77	20.75	18.64
Refractive index($\lambda=633$ nm)	1.610	1.619	1.602
χ^2	0.120271	0.186183	0.073006

SPM 洗浄によって膜厚が減少した.

4. その他・特記事項(Others)

CREST「極細電荷チャネルとナノ熱管理工学による極小エネルギー・多機能センサプラットフォームの創製」プロジェクトの一環として行った.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

特になし

6. 関連特許(Patent)

特になし