

課題番号 : F-21-AT-0063  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : Si 基板上の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜の評価  
 Program Title (English) : The characterization of the Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films on Si substrate  
 利用者名(日本語) : 今瀬章公  
 Username (English) : A. Imase  
 所属名(日本語) : 株式会社 トリケミカル研究所  
 Affiliation (English) : Tri Chemical Laboratories Inc.  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、分析、ALD、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

### 1. 概要(Summary)

Si 基板上に TMA (tri methyl aluminum) と O<sub>3</sub> を用いて、ALD 法により Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜を堆積した。基板温度 200°C において、成膜レートが TMA 暴露量と O<sub>3</sub> 暴露量のそれぞれに対して飽和している事を確認した。また、基板温度を 100~250°C の範囲で振り、成膜レートと屈折率の温度依存性を確認した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

分光エリプソメータ

#### 【実験方法】

Si 基板を成膜装置内で所定の温度に保持し、以下(1)~(4)のサイクルで TMA 並びに、O<sub>2</sub> と O<sub>3</sub>(3.5 atm%) の混合気体に暴露した。

(1)TMA 暴露→(2)N<sub>2</sub> パージ、真空引き→(3)O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> 暴露→(4)N<sub>2</sub> パージ、真空引き

以上の ALD サイクルを 90 回繰り返す、形成された Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜の厚みと屈折率を分光エリプソメータで測定した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

TMA の導入時間を 0.5 sec に固定して O<sub>3</sub> の導入時間を変更した場合、1 sec 以上で GPC の増加がなだらかになり、飽和が見られた。

また、O<sub>3</sub> 導入時間を 3 sec に固定して TMA の導入時間を 0.2 sec~2 sec の範囲で変更したところ、0.5sec 以上で GPC の飽和が見られた。

次に、TMA 導入時間 0.5 sec, O<sub>3</sub> 導入時間 3 sec の条件で、基板加熱温度を 100~250°C の範囲で変更し、得られた膜の膜厚と屈折率を分光エリプソメータで測定した。膜厚から算出した GPC と屈折率を Fig. 2 に示す。

基板加熱温度が高いほど GPC が下がるとともに、屈折率の上昇が見られ、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜が緻密化していると考えられる。

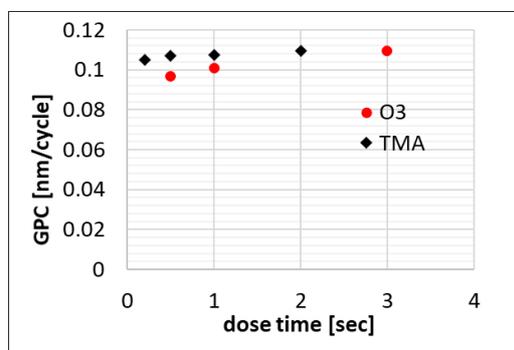


Fig. 1 Growth rate per cycle at different dosing times of O<sub>3</sub> or TMA.

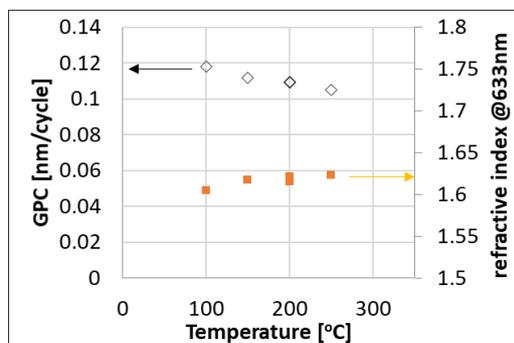


Fig. 2 Growth rate per cycle and refractive index at different substrate temperatures.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。