

課題番号 : F-18-NM-0053  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名(日本語) : 原子層堆積法による Si-MOS の界面評価  
 Program Title(English) : Investigation of the interface of Si-MOS fabricated by atomic layer deposition  
 利用者名(日本語) : 付巍  
 Username(English) : W. Fu  
 所属名(日本語) : 筑波大学数理物質科学研究科  
 Affiliation(English) : Graduate school of Pure and Applied Sciences, Univ. of Tsukuba  
 キーワード/Keyword : エネルギー関連技術、成膜・膜堆積、Si-MOS、酸化膜、ALD

### 1. 概要(Summary)

Si-MOS の成膜方法として自然酸化膜などが考えられているが、まだ十分な性能を得られている先行研究はない。そこで、本研究では、その成膜方法として原子層堆積法に着目し、現在までに物性がよく調べられている熱酸化膜及び硝酸酸化膜と各種物性を比較しながら評価する。今回、酸化膜の成膜方法として適切な成膜方法を判明することを目的とし、NIMS 微細加工 PF の設備を利用して、原子層堆積装置(ALD system)を使い、Si 基板の上の酸化膜を検証した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

原子層堆積装置(ALD System)

#### 【実験方法】

筑波大学実施した内容:

- ① Si 基板の表面洗浄。
- ② Si 基板の上に硝酸酸化膜と熱酸化膜の生長。

NIMS 微細加工 PF で実施した内容:

硝酸酸化膜と熱酸化膜の上に原子層堆積法により、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜をパッシベーション層として成膜した。

Setting parameters				@300°C	
TMA Pulse time	0.1 sec	H <sub>2</sub> O Pulse time	0.3 sec		
TMA Purge time	4.0 sec	H <sub>2</sub> O Pulse time	6.0 sec		
TMA Line flow	150 sccm	H <sub>2</sub> O Line flow	150 sccm		

作製したサンプルは以下の通り:

- (i) Si/SiO<sub>2</sub> 基板(熱酸化)、ALD 50 nm 成膜
- (ii) Si/SiO<sub>2</sub> 基板(室温硝酸酸化)、ALD 50 nm 成膜
- (iii) Si/SiO<sub>2</sub> 基板(80°C硝酸酸化)、ALD 50 nm 成膜

(iv) Si/SiO<sub>2</sub> 基板(115°C硝酸酸化)、ALD 50 nm 成膜  
 産総研において実施した内容:

少数キャリアライフタイム(QSSPC)測定

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ALD 膜のパッシベーション膜としての性能を評価するために、測定方式が擬定常状態光伝導度法(Quasi-Steady-State PhotoConductance -QSSPC)を用いて少数キャリアのライフタイムの測定を行った。ALD 成膜後のサンプルの少数キャリアのライフタイムを Fig. 1 に示す。すべての ALD で成膜したサンプルに共通して、大幅なライフタイムの上昇が見られた、ALD 膜のパッシベーション効果を確認できた。その後のアニールで 115°Cの硝酸酸化膜だけがライフタイムが低下した。その原因が検討中である。

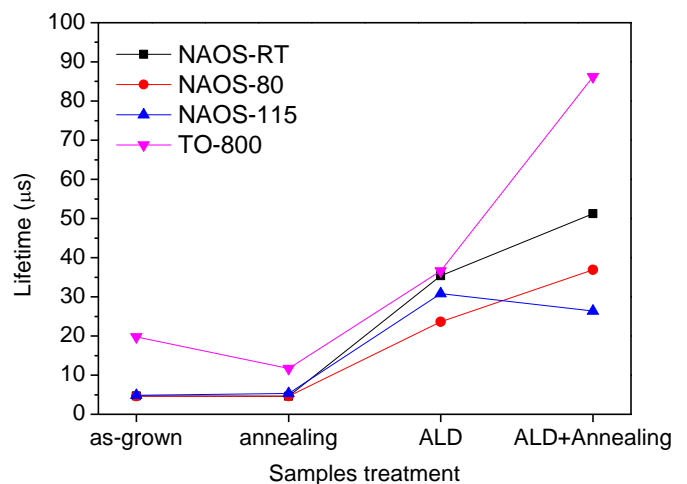


Fig. 1 Carrier lifetime corresponds to different treatments for four samples (thermal oxidation, nitric acid oxidation at room temperature, nitric acid oxidation at 80°C, nitric acid oxidation at 80°C).

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

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし