

課題番号 : F-16-TT-0001  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : Si ナノコンタクト作製プロセスの検討  
Program Title (English) : Fabrication of Si nano-contact  
利用者名(日本語) : 磯貝 勇樹, 神岡 武文  
Username (English) : Y. Isogai, T. Kamioka  
所属名(日本語) : 豊田工業大学先端工学基礎学科  
Affiliation (English) : Department of Advanced Science and Technology, Toyota Technological Institute

## 1. 概要(Summary)

低コスト・高効率の Si 結晶太陽電池の有力な候補の一つとして、トンネル酸化膜型コンタクトを有するセル ( tTOPCon cell ) が現在注目されている。本セルのコンタクトは、Si 基板/酸化膜/(ドープされた)ポリ Si 層で構成され、高いパッシベーションと低いコンタクト抵抗を両立する特徴を有する。ただし、コンタクトにおける支配的な電気伝導メカニズムは、直接トンネリングやピンホールを介した伝導など諸説あり、不明な点が多い。このメカニズムの解明と併せた良好なコンタクトの実現は、太陽電池をはじめとした多くの電子デバイスへの応用が期待できる。

本研究では、ピンホールを介した伝導を積極的に利用したコンタクト(ナノコンタクト)を作製し、その評価を行う。従来の作製法は、トンネル酸化膜形成のち、アモルファス層堆積、その後高温熱処理、の手順であるが、本研究ではより簡便に、スパッタと成膜後熱処理のみで作製することを試みる。本年度はまず、スパッタを用いた SiO<sub>x</sub> 成膜方法・条件の確立を目指して試作プロセスを進めた。豊田工業大学、クリーンルーム施設の設備を利用した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

洗浄ドラフト一式、スパッタ(金属、絶縁体)蒸着装置、シリコン専用の各種熱処理(酸化、拡散)装置一式、電界放出形走査電子顕微鏡(FE-SEM)(電子線後方散乱回折(EBSD)付属)、表面形状測定器(段差計)、走査型プローブ顕微鏡

### 【実験方法】

p 型 Si 基板(1 - 3 Ωcm)を湿式洗浄のち、RF スパッタによりシリコン酸化物( SiO<sub>x</sub> )を堆積させた。スパッタターゲットには比抵抗 0.5 - 0.8 Ωcm の Si 基板を用いた。スパッタ条件は、RF 出力:200 W、Ar 流量:13.5 sccm で、

酸素流量を 2.5、および、5.0 sccm の 2 条件とした。SiO<sub>x</sub> 成膜のち、N<sub>2</sub>雰囲気にて 900 °C で熱処理した(10、30、60 min の 3 条件)。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した SiO<sub>x</sub> / Si サンプルの平面 SEM 像、および AFM 像を示す(Fig. 1)。最表面に形成された SiO<sub>x</sub> 層は平坦性が高く、この分解能では判別できない。なお、SiO<sub>x</sub> 膜厚は酸素流量に依存せず、スパッタ時間にはほぼ比例して制御できた。今後、本サンプルに電気伝導特性と成膜・熱処理条件の関係を調べていく予定である。

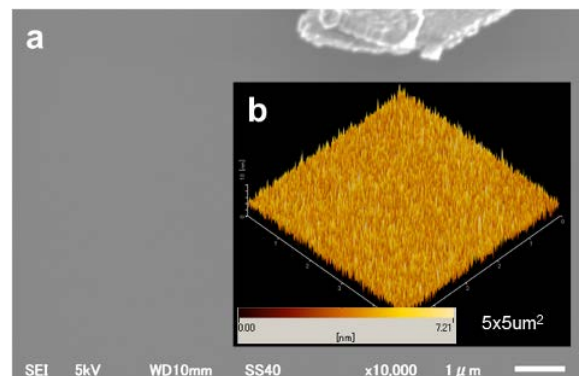


Fig. 1 (a) Plan-view SEM and (b) AFM images of the SiO<sub>x</sub> layer on the Si substrate.

## 謝辞(Others)

豊田工業大学、ナノテク支援プラットフォーム、梶原 建 支援員に感謝いたします。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。