

課題番号 : F-13-TT-0018
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : シリコンナノ粒子を活性層とした薄膜型太陽電池の開発
 Program Title (English) : Development of Si nanoparticle based thin film solar cell
 利用者名 (日本語) : 大内康久¹⁾、瀬戸章文²⁾
 Username (English) : Yasuhisa Ouchi¹⁾, Takafumi Seto²⁾
 所属名 (日本語) : 1) 金沢大学大学院
 2) 金沢大学 理工研究域 自然システム学系
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University
 2) School of Natural System, College of Science and Engineering,
 Kanazawa University

1. 背景と研究目的

直径 10nm 以下のシリコン(Si)ナノ粒子は、バルクとは異なり可視光領域の発光・吸光特性を有し、その半導体バンドギャップを粒子サイズで制御することができることが知られている。また、Si は非レアメタルであり、その安全性や半導体テクノロジーとの相性が良好であることから、これらの特性を有する Si ナノ粒子を活性層とした薄膜型太陽電池の開発は環境負荷の少ない高効率な太陽電池を実現するために重要である。本研究では、レーザーアブレーション法により生成した Si ナノ粒子を基板上に堆積させることで、薄膜型 Si 太陽電池の作製を試みた。

2. 実験方法 (Experimental)

基板には、18 mm□の Si ウエハ(単結晶, 面方位(100), p 型 0.1 Ω・cm) を用いた。この Si ウエハの上面に絶縁膜である熱酸化膜(膜厚: 100 nm)を形成した後、ホトリソによりこの熱酸化膜に φ 2 mm の抜きパターンを作製することで活性領域を定義した。そこに、レーザーアブレーション法により生成した Si ナノ粒子を堆積させることで、活性層を形成した。さらに、この構造体の上面にスパッタリング法を用いて、厚さ 10 nm ほどの Au-Pd 薄膜を形成することで、半透明電極を形成した。最後に、Cu の薄板を基板の両面に取り付けてクリップで固定することで、太陽電池の電極とした。ここで、Si ウエハの裏面および表面には Cu 電極を取り付ける際の接触抵抗を軽減するために厚さ 30 nm の Au-Pd 薄膜を形成した。一連の手順により、Si を活性層とする 18 mm×18mm の薄膜型太陽電池を試作した。Fig.1 に試作した太陽電池の断面図を示す。

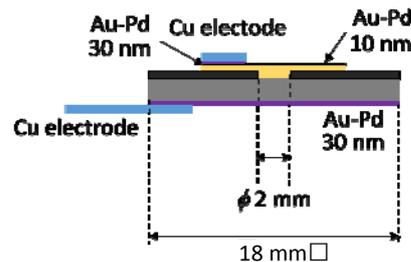


Fig. 1 Cross sectional view of Si-based thin film solar cell.

3. 結果

試作した太陽電池の写真を Fig.2 に示す。



Fig. 2 Outlook of Si-based thin film solar cell.

4. 今後の予定

今後は、ソーラーシミュレータを用いて試作した太陽電池の I.V 特性を評価することで、その性能を評価する。また、堆積させる粒子の形態および構造を制御し、作製した素子の光電変換特性の向上を試みる。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 謝辞

本研究において、Si ウエハ加工の技術代行業をしてくださいました豊田工業大学の梶原氏に深く感謝いたします。