

課題番号 : F-14-TT-0044
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 単色光用光電変換素子の作製
 Program Title (English) : Fabrication of photovoltaic cells for monochromatic illumination
 利用者名(日本語) : 伊藤忠, 山田登, 竹田康彦
 Username (English) : T. Ito, N. Yamada and Y. Takeda
 所属名(日本語) : 株式会社豊田中央研究所
 Affiliation (English) : Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.

1. 概要(Summary)

単色光用光電変換素子に特化した作製プロセスを検討し、プロセスの課題抽出を行った。外観観察と電流電圧特性の測定の結果から、①銀電極の変質、②キャリア再結合、③裏面段差部でのレジストの濡れの改善が課題であることが分かった。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

洗浄ドラフト一式、シリコン専用の各種熱処理(酸化, 拡散)装置一式

・実験方法

洗浄ドラフトを用いてシリコンウエハを洗浄後、酸化装置を用いて、酸化膜を形成した。この酸化膜をマスクとして、エッチングにより、裏面の一部を薄板化し拡散反射面を形成した。次に拡散装置を用いて拡散反射面にリンを拡散し、エミッタ層を形成した。電極形成後、受光面にバンドパスフィルタ(BPF)を形成し、素子を完成させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に素子の外観写真を示す。BPF 形成時に裏面の銀電極が変質した。この原因は現在不明である。Fig. 2 にこの素子の暗電流電圧特性を示す。電圧の大きいところで順方向曲線の傾きが小さくなっている。銀電極の変質により直列抵抗が大きくなったためであると考えている。

この素子と同時作製した pn 接合ダイオード(特性の図示省略)のダイオード定数 n は 1.56 であり、基板での再結合がやや大きいことが分かった。

素子の中には整流特性を示さないものも多くあった。これは、裏面の薄板化のエッチングによる 200 μm 程度の段差部分でフォトレジストの濡れが悪く、銀電極が基板に接触してリークが生じたものと考えられる。

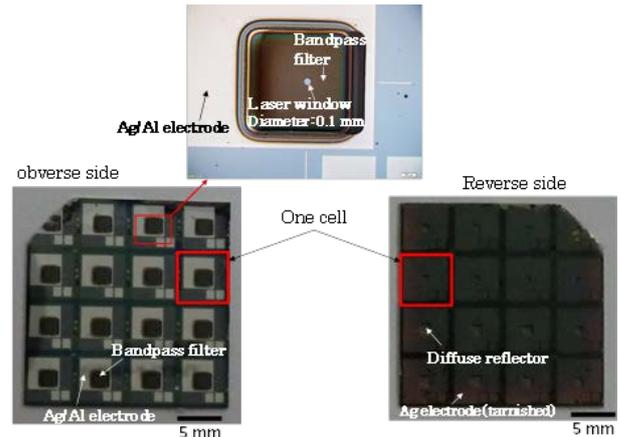


Fig. 1 Microscopic images of the devices.

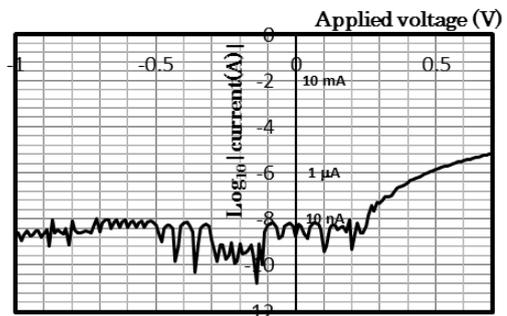


Fig. 2 Dark current-voltage characteristics of the device.

4. その他・特記事項(Others)

- ・ALCA(JST)「太陽光励起レーザー・単色型太陽電池結合発電」
- ・豊田工業大学の梶原建支援員の支援に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- ・山田登, 伊藤忠, 竹田康彦:「第 63 回応用物理学会 春季学術講演会, 19a-W321-8, (2016 年 3 月 19 日)。

6. 関連特許(Patent)

伊藤忠, 竹田康彦, 特開 2016-92243。