

課題番号 : F-15-TT-0004
 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, 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の作製において、キャリア再結合抑制が課題となっていた。拡散条件を検討することにより、接合深さ $0.5 \mu\text{m}$ の拡散層を形成でき、ダイオードの性能指数(n 値)を1.2以下までに改善できた(検討前:1.7)。改善プロセスを反映して素子を試作した結果、良好な素子を試作でき、プロセス上の課題解決の目処が立った。

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し、シリコン専用の各種熱処理(酸化、拡散)装置を用い SiO_2 膜と n^+ 拡散層を形成したのち、他機関の設備を用いて電極とバンドパスフィルタを形成することにより素子作製を行っている。素子作製に先立ち n^+ 拡散条件の検討を行った。次に、その結果を反映させて素子の作製を行った。素子の性能評価は、利用者の所属する研究機関で行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

n^+ (リン) 拡散において $800 \text{ }^\circ\text{C}$ 、10 分のプレデポジションと、それに続く $900 \text{ }^\circ\text{C}$ 、10 分のドライブインを行うことにより、 n^+ 層の接合深さを $0.5 \mu\text{m}$ まで浅くできることを確認した(第1次試作品での接合深さ: $1.4 \mu\text{m}$)。Fig. 1 は、この浅い拡散層を形成して作製した素子の外観写真である。Fig. 2 はこの素子の暗電流電圧特性である。第1次試作品での n 値 1.7 を本試作で 1.2 以下までに改善でき、キャリアの再結合が抑制されていることが分かった。本試作によって、プロセス上の課題解決のめどが立った。

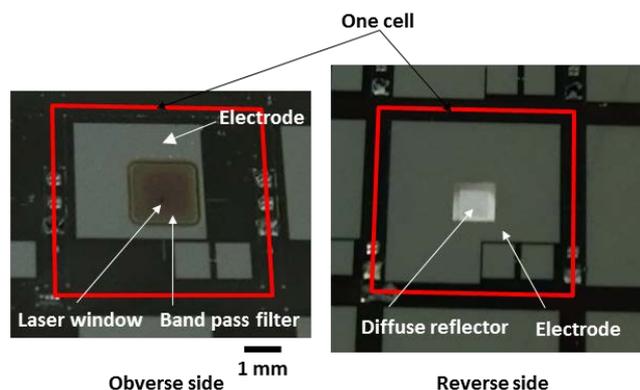


Fig. 1 Microscopic images of the photovoltaic cell.

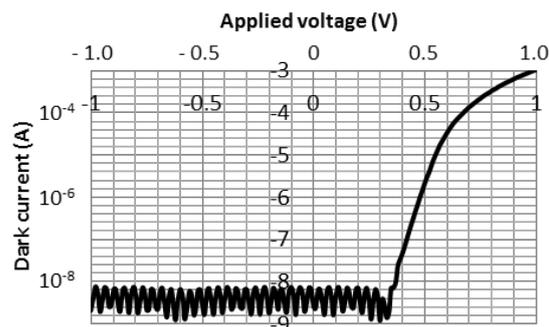


Fig. 2 Dark current-voltage characteristics of the photovoltaic cell having an n^+ layer whose junction depth is $0.5 \mu\text{m}$.

4. その他・特記事項(Others)

- ALCA(JST)「単色光太陽電池を特徴とする発電システムの開発」の助成を受けた。
- 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)

- (1) 山田登 他, 応用物理学会第 63 回春季大会, 平成 28 年 3 月 19 日.

6. 関連特許(Patent)

- (1) 伊藤忠 他, “単一波長用光電変換素子”, 特許出願済