

課題番号 : F-13-TT-0050
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 電極形成材料の評価
Program Title (English) : Evaluations of metal electrodes for silicon solar cells
利用者名 (日本語) : 小島拓人
Username (English) : Takuto Kojima
所属名 (日本語) : 豊田工業大学 大学院工学研究科 博士後期課程 極限材料専攻
Affiliation (English) : Dep. of Future Industry-oriented Basic Science and Materials, Graduate School of Engineering , Toyota Technological Institute

1. 概要 (Summary)

結晶シリコン太陽電池の変換効率をさらに向上させるために重要な項目の一つが、シリコン結晶と電極金属との界面における少数キャリアの再結合の抑制である。通常は、表側の金属として銀が、裏側にはアルミが使用されている。しかし、それら金属/シリコン界面における少数キャリアの再結合速度は非常に速い。この時、ダイオード特性において、いわゆる逆飽和電流密度が上昇する。その結果、太陽電池の解放電圧や短絡電流密度の低下を招く。本課題を解決するための一つの方法が、金属とシリコン半導体界面にショットキー障壁を形成することが挙げられる。本実験においては、仕事関数の異なる金属を太陽電池電極に使用した際の特性の変化を調べ、今後の研究開発方針を得ることを目的とした。

2. 実験 (Experimental)

結晶シリコンにpn接合を形成し、その上にパッシベーション膜を堆積させた基板を使用した。本基板に対し、以下のプロセスを行い、異なる材料からなる電極を形成した。今回の支援で主に使用した装置は、以下の2点である。

- ・フォトリソグラフィ: 表面での再結合を抑制するためのパッシベーション膜にレジストパターンを形成した。その後、ドライエッチングにより開口し、その部分に次のスパッタ法により電極を堆積した。
- ・スパッタ装置: 異なる電極材料を、上記シリコン基板の表側ならびに裏側に堆積させ、デバイスを完成した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

試作した太陽電池の写真を Fig. 1に示す。青く見えているところがパッシベーション膜であり、白い部分が電極である。同じ構造を有した太陽電池が、一枚の基板に複

数個試作されている。

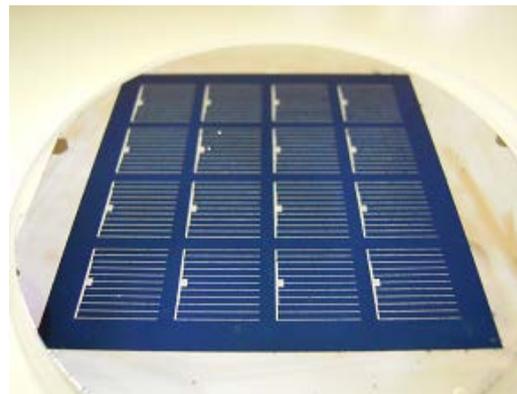


Fig. 1 Fabricated solar cell

図面に示した太陽電池における電極材料は通常のアルミである。このサンプルを標準として、他の金属電極が太陽電池特性 (ダイオード特性) に与える影響を調べた。

金属の仕事関数に対応した異なる電圧電流特性や発電特性が得られた。今後、より詳細にデータを解析することにより、次世代の高い変換効率を有する結晶シリコン太陽電池の実現に必要な技術開発に貢献する予定である。

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者: 大下祥雄教授

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし