

課題番号 : F-16-TU-0107
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 太陽電池用単結晶 Si 基板の Al 電極 Si 界面の分析
 Program Title (English) : Analyzation of interface between Si solar cell substrate and Al electrode
 利用者名(日本語) : 雑賀真晃¹⁾
 Username (English) : M. Saiga¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東北大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Tohoku University

1. 概要(Summary)

結晶 Si 系太陽電池の p 型 Si 基板の裏面には Al 電極が形成されている。また、太陽電池の表面の集電電極には Ag が用いられているが、高コストという課題から Cu への変換が求められている。Cu 電極を形成するプロセスとしては、裏面の Al 電極を形成された基板に対して Cu ペーストを印刷し、熱処理を行う。この際、Si 基板に対して行われる熱処理が、Si 基板と Al 電極の界面においてどのような変化をもたらすのかをキャリア濃度分布の観点で分析した。

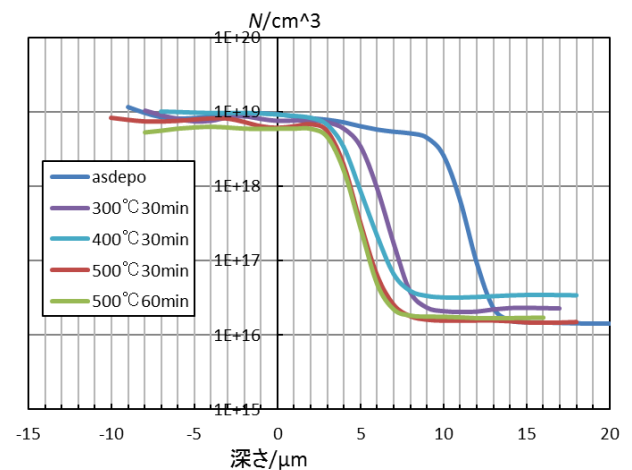


Fig.1 Carrier density depending on depth from Al/Si interface at different heat treatment temperature.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

拡がり抵抗測定装置

【実験方法】

試料には、裏面電極として Al がつけられた太陽電池用単結晶 p 型 Si 基板を用いた。これを 1 cm × 1 cm に切り出し、未熱処理、300°C-30 分、400°C-30 分、500°C-30 分、500°C-60 分で熱処理した試料をそれぞれ用意した。その後、東北大学試作コインランドリにてダイヤモンドペーストを用いて Al/Si 界面に対して斜め 5.7° 方向の傾き研磨を施した後、拡がり抵抗測定装置を用いて、界面近傍のキャリア濃度分布を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に各試料のキャリア濃度分布の測定結果を示す。深さ方向の原点は Al/Si の界面位置を示し、正方向が Si 基板側への深さ、負方向が Al 電極側への深さを表している。未熱処理試料では、Si 基板側へ、深さ 10 μm 程度まで高キャリア濃度の領域が存在していることが測定結果より明らかになった。一方で熱処理を施した 4 種類の試料に関しては、いずれも Si 基板側の高キャリア濃度領域が浅

くなっていることがわかる。また、熱処理温度が高い方が、高キャリア濃度領域がより浅くなっていることが示された。この結果より、Al/Si 界面において、熱処理を加えることで、本来存在していた高キャリア濃度領域を巻き込んでいくような形で Al-Si 共晶層が成長したのではないかと考えられる。今後は、Al/Si 界面の断面を FIB 加工および走査型電子顕微鏡によって観察し、Al-Si 共晶層の厚さなどを測定して本結果と対応させる必要がある。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし