

課題番号 : F-18-RO-0026
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : p型シリコンへのリンの拡散
Program Title(English) : Phosphorous diffusion into p-type silicon
利用者名(日本語) : 井上諒一¹⁾, 田辺克明^{1,2)}
Username(English) : R. Inoue¹⁾, K. Tanabe^{1,2)}
所属名(日本語) : 1) 京都大学大学院工学研究科, 2) 京都大学工学部工業化学科
Affiliation(English) : 1) Graduate school of Eng., Kyoto Univ., 2) Department of Industrial Chemistry, School of Eng., Kyoto Univ.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、熱処理、表面処理、半導体接合、太陽電池

1. 概要(Summary)

ウェハ接合は低結晶欠陥密度の格子不整合ヘテロ構造形成法であることから、高効率な多接合太陽電池の作製法として期待されている[1]。本研究では、低コストなことから太陽電池への使用が有望視されるSiおよびIII-V化合物半導体の接合形成に取り組んでいる。接合前にウェハに対して適切な表面前処理を施すことで高導電性の接合形成を試みた。接合界面の性質が太陽電池用途に適していることを示すために、当該接合を含む太陽電池の作製を行いその性能を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

リン拡散炉

【実験方法】

自機関にて、1 cm²程度のサイズに切り出したドーピング濃度 10¹⁹ cm⁻³のp型Siウェハ表面に化学的液相処理を施した。その後、2枚のウェハを重ね合わせた状態で、およそ0.1 MPaGの圧力をかけながら3時間加熱し接合した[1]。

広島大学にて、ドーピング濃度 10¹⁸ cm⁻³のp型Siウェハにリンの拡散を行って頂いた。その後、自機関にて、同ウェハの両面に、電極として、Au-Ge-Ni合金(80:10:10 wt%)を30 nmとそれに続くAuを150 nm蒸着した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1に作製したシリコン太陽電池の光電流-電圧測定結果を示す。ウェハ接合を含む試料と太陽電池単体の試料のデータを含んでいるが、特に有意な相関は見られず、単純にシリコン太陽電池作製に際しての再現性の低いことが見て取れる。この原因としては、今回の実験では、接合界面の導電性を高くするために、比較的高濃度のドーピングを持つSiウェハを太陽電池に用いたことが

考えられる。一般に、よく用いられるドーピング濃度は 10¹⁶ cm⁻³の程度であるため[2]、今後の方針として、接合界面の導電性を保ちつつ、太陽電池としての性能も得られるようなドーピング濃度に関するすり合わせが重要となることが分かった。

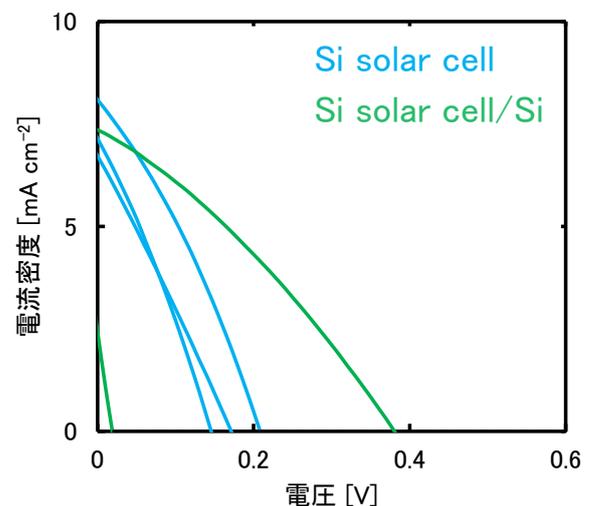


Fig. 1 Light current-voltage characteristics of the fabricated silicon solar cells with and without bonding with another silicon wafer.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[2] Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, edited by A. Luque and S. Hegedus, Wiley, New York (2003).

・関連文献

[1] K. Tanabe et al., Sci. Rep. **2**, (2012) 349.

・田部井哲夫様(広島大学)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。