

課題番号 : F-14-TU-0092
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : n型拡散層の不純物密度及び深さの測定
 Program Title (English) : Measurements of depth profiles in phosphorus diffused layer
 利用者名(日本語) : 池田正則, 水沼義也, 渡邊佳祐
 Username (English) : M. Ikeda, Y. Mizunuma, K. Watanabe
 所属名(日本語) : 日本大学工学部
 Affiliation (English) : College of Engineering, Nihon University

1. 概要(Summary)

液体不純物源による pn 接合形成のための基礎データを取得するため、p型シリコン(Si)基板中にn型不純物のリン拡散を行った試料について不純物の深さプロファイルを測定した。

2. 実験(Experimental)

実験にはボロン濃度約 $2 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ の p 型 Si ウェーハを用いた。洗浄後、リン濃度 3.0 g / 100 mL の液体不純物源をウェーハ表面に塗布し、ベーク後、N₂ 雰囲気中で熱拡散を行った。拡散温度は 900~1000 °C、拡散時間は 5~60 分である。これらの試料について、東北大学ナノテク融合技術支援センターを利用し、Solid State Measurements 社製の拡がり抵抗測定装置 SSM150 により不純物濃度深さプロファイルの測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は、拡がり抵抗測定により求めた 950 °C で 15 分のリン拡散を行った試料における抵抗率及び不純物濃度の深さプロファイルである。p 型 Si 表面に n 型拡散層が形成され、深さ方向に抵抗率及び不純物濃度が変化し、約 0.55 μm で使用した p 型基板の値になっている。この結果を基に、表面のリン濃度及びリンの拡散深さを求めた。

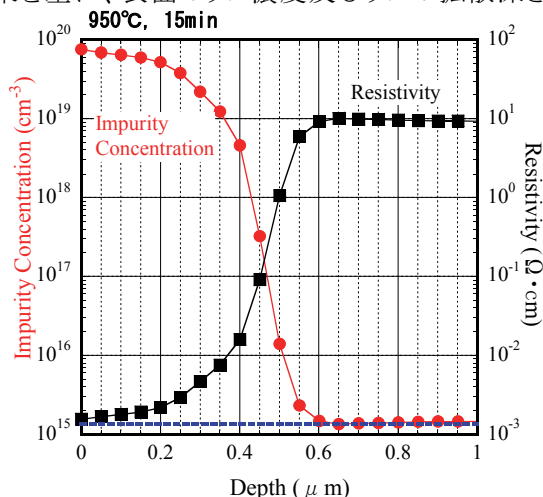


Fig. 1 Depth profiles of resistivity and impurity concentration.

Table 1 は、不純物拡散条件とシート抵抗、表面リン濃度、及びリンの拡散深さをまとめたものである。今回得られた基礎データを基に、太陽電池の作製を行う予定である。

Table 1 Diffusion conditions and measurement results.

Diffusion temp. (°C)	Diffusion time (min)	Sheet resistance (Ω/\square)	Surface phosphorus concentration (cm^{-3})	Junction depth (μm)
900	15	65.5	1.3×10^{19}	0.20
	30	45.3	3.0×10^{19}	0.30
	45	33.6	3.5×10^{19}	0.40
	60	28.7	4.9×10^{19}	0.50
950	5	48.0	4.9×10^{19}	0.30
	10	32.5	6.0×10^{19}	0.40
	15	26.1	7.5×10^{19}	0.55
	30	17.1	9.2×10^{19}	0.75
	45	15.2	9.4×10^{19}	0.85
	60	13.0	1.1×10^{20}	0.95
1000	5	22.0	1.2×10^{20}	0.45
	10	17.1	8.9×10^{19}	0.68
	15	14.0	1.0×10^{20}	0.90
	30	10.2	5.9×10^{19}	1.20
	45	8.9	1.3×10^{20}	1.35
	60	6.8	1.1×10^{20}	1.45

4. その他・特記事項(Others)

謝辞 本課題は、産総研連携強化型技術開発事業「太陽光発電用シリコンウェーハの加工技術に関する研究」の委託研究により行いました。関係各位に感謝申し上げます。東北大学ナノテク融合技術支援センターの利用では戸津先生に大変お世話になりました。感謝申し上げます。また、拡がり抵抗測定では、龍田様に丁寧なご指導をいただきました。深く感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。