

課題番号 : F-12-TT-0002
 支援課題名 (日本語) : 結晶シリコン太陽電池用受光面銀ペーストの焼成挙動
 Program Title (in English) : Firing behavior of front side Ag for crystalline silicon solar cells
 利用者名 (日本語) : 川本 裕介
 Username (in English) : Yusuke Kawamoto
 所属名 (日本語) : 株式会社ノリタケカンパニーリミテド
 Affiliation (in English) : Noritake co., Limited

概要 (Summary) :

太陽電池の更なる高効率化、低コスト化への要求が高まる中で、生産性の向上および出力特性向上のために表面リン濃度が低い基板が主流になってきており、電極ペーストの焼成挙動を解明し、ペースト組成・焼成条件を最適化し、低濃度リン拡散 (LDE) 基板に対応させることが必要となる。本研究では、結晶シリコン太陽電池用電極ペーストにおいて、特に受光面銀ペーストにおける焼成挙動の解明を目的とし、高シート抵抗基板と LDE 基板の比較検討を行った。

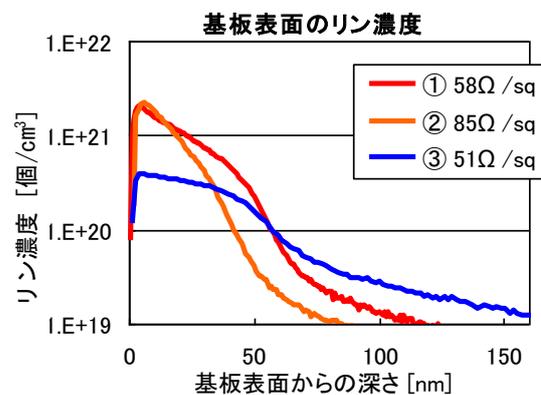


図 1. n-Si 層の表面リン濃度とシート抵抗

実験 (Experimental) :

リン拡散層上に反射防止膜を形成した基板上に、裏アルミ電極、表銀電極ペースト標準品をスクリーン印刷法で付着・乾燥後、焼成した。ソーラーシミュレータを使用し、作製した基板の電気的特性の評価を行った。

表 1. 最適焼成条件における電気特性の結果

	n [%]	FF [%]	Voc [V]	Jsc [A]
①	15.14	77.03	0.612	31.62
②	16.81	74.46	0.609	36.41
③	17.85	77.66	0.622	36.24

結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 にリン拡散条件を変化させたときの表面リン濃度、ならびに n 層のシート抵抗を示す。拡散の処理条件を精密に制御することで②高シート抵抗基板や、③ LDE 基板の作製が可能となった。最適な焼成温度の電気特性を評価した結果を表 1 に示す。LDE 基板は Voc が増加し FF が低下しなかったため、高い変換効率が得られた。①、②のような表面リン濃度の高い基板に比べて表面リン濃度を $4 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ 程度まで下げた基板は、光照射により励起した電子の表面再結合を抑制できるため、Voc の向上につながったと考えられる。また、②高シート抵抗基板は焼成の最適温度 $\pm 5^\circ\text{C}$ しか対応できなかったが、③LDE 基板は最適温度 $\pm 15^\circ\text{C}$ まで変更しても高い効率が得られた。

その他・特記事項 (Others) :

さらなる低濃度化が検討可能なため、表面リン濃度 $2 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ 程度の基板作製を目指す。