

エッチバック法を用いた結晶 Si 太陽電池の高効率化

High-Efficiency Crystalline Silicon Solar Cells Using Etch-Back Method

ナミックス¹, 産総研² ○仙波 妙子¹, 山崎 敏栄¹, 高遠 秀尚², 坂田 功²

NAMICS Corp.¹, AIST.², ○Taeko Semba¹, Toshiei Yamazaki¹, Hidetaka Takato², Isao Sakata

E-mail: tsemba@namics.co.jp

【背景】近年のエネルギー問題への関心の高まりにより、太陽電池に対する期待と重要性が高まっている。p 型結晶 Si 太陽電池の変換効率の向上には、 n^+ 拡散層のシート抵抗を高くし短波長感度を上げることで、短絡電流(Jsc)を増加させることが求められている。シート抵抗の調整には、 n^+ 層の拡散プロファイルを変化させる方法が一般的に用いられている。

本研究では、エッチバック法を用い、基板表面をエッチングすることでシート抵抗を変化させた時に、太陽電池特性の各パラメーターがどのように変化するかの検討を行った。

【実験】50x50mm²の p 型単結晶シリコンに pn 接合を形成し、 n^+ 層のシート抵抗が 50 Ω /sq のウエハを作製した。エッチバック法により、 n^+ 層の表面をエッチングし、シート抵抗を 80 Ω /sq に調整した。 n^+ 層上に SiNx 膜を形成、スクリーン印刷で裏面 Al 電極、表面 Ag 電極を形成後、770℃で焼成を行った。作製したセルの電気特性をソーラーシミュレーターを用いて測定した。

【結果・考察】図 1 に n^+ 層のシート抵抗が 50 Ω /sq のウエハと、エッチバック法により 80 Ω /sq にしたウエハのリンの濃度プロファイルを示す。エッチバックによりウエハが約 50-70um 削られており、シート抵抗が上昇したのは、リン濃度の低下によるもの考える。このウエハをセル化し太陽電池特性を測定した結果を図 2 に示す。シート抵抗 80 Ω /sq では、50 Ω /sq と比較して、FF のばらつきが大きくなり、平均値は悪化している。これは表面のリン濃度の低下により、コンタクト抵抗が増加した結果と考えられる。しかし、Jsc と Voc が増加した結果、変換効率が上昇しており、エッチバック法がセルの特性向上に有効であることが明らかとなった。

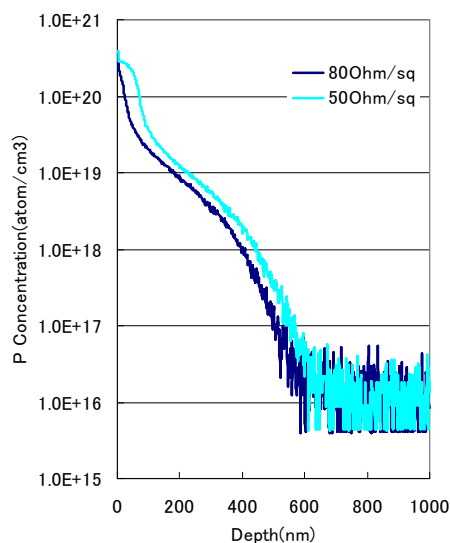


図 1 リン濃度プロファイル

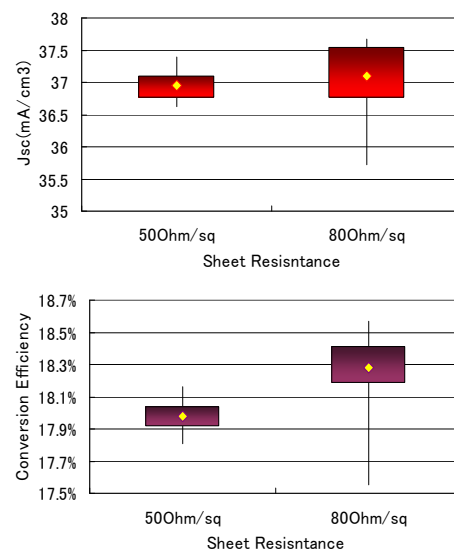


図 2 太陽電池特性(上:Jsc,下:変換効率)