

課題番号 : F-12-TT-0033
支援課題名 (日本語) : 結晶シリコン太陽電池反射防止膜の評価
Program Title (in English) : Evaluation of anti-reflection coating for crystalline silicon solar cells
利用者名 (日本語) : 三科 健
Username (in English) : Ken Mishina
所属名 (日本語) : 株式会社 島津製作所
Affiliation (in English) : Shimadzu Corporation

概要 (Summary) :

結晶シリコン (Si) 太陽電池の高効率化には表面再結合速度の低減が必須であり、表面パッシベーション技術の向上が期待されている。現在、結晶 Si 太陽電池の表面パッシベーションには、プラズマ CVD 法による窒化膜が産業的に使用されている。今回、プラズマ CVD 法により成膜した窒化膜の表面パッシベーション効果を、実効キャリアライフタイム (τ_{eff}) 測定により評価したので報告する。

実験 (Experimental) :

ライフタイム値評価用に 5 インチ N 型単結晶鏡面 Si 基板を、ライフタイム分布評価用に 156mm 角テクスチャ付き P 型単結晶 Si 基板を用いた。それぞれのシリコン基板の両面に、島津製作所製プラズマ CVD 装置 MCXS を用いて窒化シリコン薄膜 (SiN 膜) を成膜した。その後、成膜した基板を 700°C、800°C、900°C でアニールした。アニール温度は結晶 Si 太陽電池の電極焼成に用いられる温度領域とした。アニールしたサンプルを、ライフタイム測定装置 (コベルコ科研製 LTA-1000EP) を用いて実効キャリアライフタイムを測定した。

結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に 5 インチ N 型単結晶鏡面 Si 基板の実効キャリアライフタイム測定値をアニール温度毎に示す。バルクのライフタイム 8000 μ sec に対し、SiN 膜を成膜した基板は 800°C アニール時に 7579 μ sec と長い実効キャリアライフタイムが観測された。これは、窒化シリコン薄膜により非常に良好な表面パッシベーションがなされていると考えられる。

図 2 に 800°C アニール時の 156mm 角テクスチャ付き P 型単結晶 Si 基板の実効キャリアライフタイムのマッピング測定結果を示す。156mm 角基板全体に一

定値以上の実効キャリアライフタイム値が観測され、SiN 膜による表面パッシベーションが基板全体に均一になされていることを確認した。

その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

SiN 膜の表面パッシベーション効果は、テクスチャの形状、大きさによって異なると推測する。様々なテクスチャに対する表面パッシベーション効果の検証が今後の課題である。

謝辞 :

本研究の遂行に際し、御協力・御助言いただいた豊田工業大学の 大下祥雄教授に深く感謝致します。

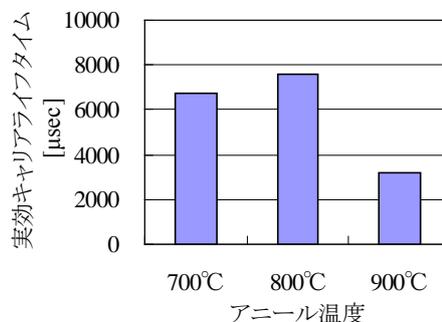


図 1. N 型単結晶 Si 基板の実効キャリアライフタイム

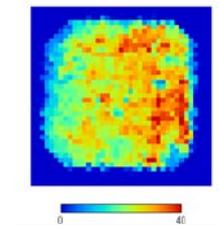


図 2. 156mm 角 P 型単結晶 Si 基板の実効キャリアライフタイムマッピング測定結果