

SiN_x:H/AlO_xパッシベーションスタック構造を持つ Si 基板への光照射の影響The illumination effect on c-Si wafer with SiN_x:H/AlO_x passivation stack structure○市川 寛章¹, 高橋 勲¹, 宇佐美 徳隆¹, 白澤 勝彦², 高遠 秀尚²

(1. 名古屋大院、2. 産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所)

○Hiroaki Ichikawa¹, Isao Takahashi¹, Noritaka Usami¹, Katsuhiko Shirasawa², Hidetaka Takato²

(1. Nagoya Univ., 2. Fukushima Renewable Energy Institute (AIST))

E-mail: ichikawa.hiroaki@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

【緒言】結晶 Si 太陽電池のさらなる高効率化に向けて、表面パッシベーション層の導入によるキャリアライフタイムの向上が重要な課題となっている。我々のグループでは SiN_x:H 層と AlO_x 層を積層した SiN_x:H/AlO_xパッシベーションスタック構造に着目し、このスタック層を製膜した Si 基板に室温下で光照射を行ったところ、キャリアライフタイムが大きく向上する現象を観測した。これまでの研究から、この光照射によるキャリアライフタイム向上現象の発現は基板とパッシベーション層界面に大きく依存していることが分かった[1]。そこで本研究では Si 基板厚の異なる試料を比較し、ライフタイム向上と表面再結合速度の関係を明らかにすることで、光照射によるパッシベーションメカニズムを解明することを目的とした。

【実験】本実験には厚さの異なる B ドープ p 型 Cz-Si(100)基板 (厚さ 105-170μm、抵抗率 2Ω・cm) を使用した。まず基板両面に AlO_x 層を製膜し、さらに SiN_x:H 層を製膜した。表面パッシベーション層製膜後、約 550℃の熱処理を施した。続いて 200℃のアニール処理を暗室で 15 分を行い、Si バルク中の B-O 欠陥を一度不活性化させた。その後、光劣化(LID)処理として 10mW/cm²の光を 12 時間照射し、再び B-O 欠陥を活性化させた。これら処理を行った基板に室温下で 100mW/cm²の光照射を行った。評価として基板の少数キャリアライフタイムを Quasi-Steady-State Photoconductance 法で測定し、過剰少数キャリア密度 $\Delta n = 1.0 \times 10^{15} \text{cm}^{-3}$ の値を参照した。

【結果と考察】 Fig.1 に各処理後のキャリアライフタイムの基板厚さ依存性を示す。また、Fig.1 より求めた表面再結合速度を Table.1 に示す。光劣化処理後と比較し、光照射後は基板の表面再結合速度が大きく低下していることが確認できた。この表面再結合速度の低下は、光照射によるキャリア注入によってパッシベーション層内の固定電荷が一時的に増えたことによる、電界効果パッシベーションに起因するものであると考えられる。以上より、SiN_x:H/AlO_xパッシベーションスタック層に光照射を行うことで表面再結合の更なる低減効果を確認できた。

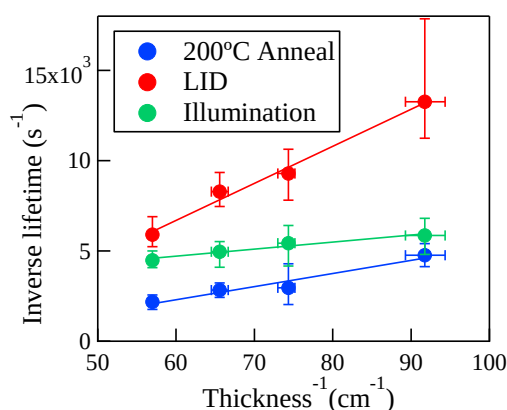


Fig. 1. Dependence of inverse lifetime on Si wafer thickness after each process.

Table. 1. Surface recombination velocity after each process.

	200°C Anneal	LID	Illumination
Surface recombination velocity (cm/s)	36.2	103	20.0

[1] 市川 他, 学振 175 委員会 第 13 回「次世代の太陽光発電システム」シンポジウム