

大気圧ミスト CVD 法で作製した 酸化アルミニウム(AlO_x)薄膜の太陽電池用パッシベーション応用 Aluminum Oxide Thin Film for Solar Cell Passivation deposited by non-Vacuum Mist CVD

京大院工¹, 高知工大 ナノ研², 東芝三菱電機産業システム³

○内田 貴之¹, 川原村 敏幸², 柴山 健次¹, 藤田 静雄¹, 平松 孝浩³, 織田 容征³

Graduate School of Eng., Kyoto Univ.¹, Inst. for Nanotechnology, Kochi Univ. of Tech.², TMEIC³

Takayuki Uchida¹, Toshiyuki Kawaharamura², Kenji Shibayama², Shizuo Fujita¹,
Takahiro Hiramatsu³, and Hiroyuki Orita³

E-mail: uchida.takayuki.56m@st.kyoto-u.ac.jp, kawaharamura.toshiyuki@kochi-tech.ac.jp

一 概要 一

太陽電池では、発生した電子・正孔が太陽電池内やその表面に存在する欠陥にトラップされることによる再結合寿命の低減が、効率低下を引き起こす要因として問題視されている。そこで最近、表面欠陥による再結合寿命の低減を抑制させる事が可能であるパッシベーション膜に関する研究が積極的に行われている。

これまで、Si 系太陽電池へのパッシベーション膜は高温処理により作製した酸化シリコン(SiO_x)が一般的であったが、高温処理に伴う結晶性劣化を避ける為、低温成膜可能な材料への要望が強い。特に低温成長が可能で、負の固定電荷が多いことにより p 型 Si に対して表面再結合の抑制が期待できる酸化アルミニウム(AlO_x)は、パッシベーション膜として注目されている[1]。

AlO_x の作製手法には真空を用いた原子堆積法(ALD)やプラズマ化学気相成長法(PECVD)等が一般的であるが、著者のグループでは大面積にわたり均質な薄膜を作製可能な大気圧薄膜作製手法：ミスト CVD 法(Fig.1)を用いて、 AlO_x 薄膜の作製を行っている[2]。最近では、ミスト CVD 法で作製した AlO_x 薄膜は、真空プロセスで作製した AlO_x 薄膜と同程度の特性を得ることに成功している。

再結合寿命が 500 μs 程度と補償されている p 型 Si 基板上に AlO_x 薄膜を、作製条件を変えて基板の両面に作製、マイクロ波光導電減衰($\mu\text{-PCD}$)法により再結合寿命の測定を行った(Fig.2)。比較の為、ケミカルパッシベーション処理を施したサンプル(samp.0)の測定結果も示す。再結合寿命は samp.4 が最も長く、ケミカルパッシベーション処理を施したサンプルの結果を上回っていた。この結果から、ミスト CVD 法のような大気圧手法で作製した AlO_x 薄膜でも、十分なパッシベーション能力を有している事が分かる。勿論今後は最適化が必要である。また、 AlO_x の破壊電界強度や誘電率との対応も確認できる。

講演では、ミスト CVD 法の紹介から、 AlO_x 薄膜の特性及び、各再結合寿命評価における作製条件の固定電荷密度、界面順位密度、面内均質性などを含め、詳しく報告する。

[1] J. Schmidt, *et all.*, Prog. Photovolt: Res. Appl., Vol.16, Iss.6, (2008) pp.461-466

[2] T. Kawaharamura, T. Uchida, *et all.*, AIP Advances, Vol.3, Iss.3, (2013) pp.032135



Fig.1 Fine channel type mist CVD system in KUT.

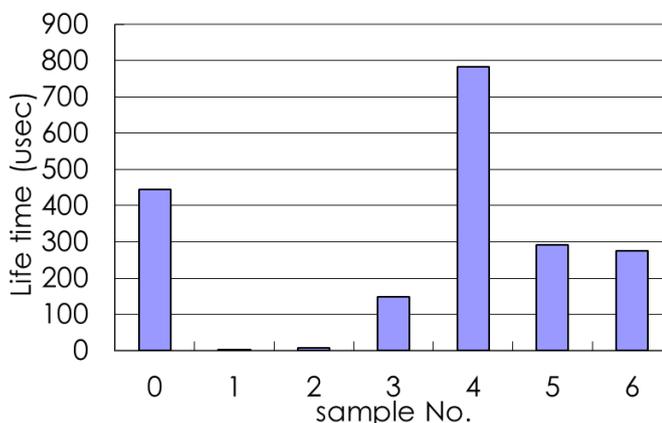


Fig.2 Lifetimes of Si substrate passivated with AlO_x thin film grown at different conditions.