スピンコート法で形成したアルミナ膜のシリコン表面パッシベーション効果に関する研究

A study on silicon surface passivation effects of alumina films prepared by a spin-coating method

成蹊大院理工 [1]，弘前大理工 [2]，中島義治 [1]，氷室貴大 [1]，齋藤洋司 [1]，渡邊良祐 [2]

Seikei Univ.[1], Hirosaki Univ.[2], Yoshiharu Nakajima[1],

Takahiro Himuro[1], Yoji Saito[1], Ryosuke Watanabe[2]

E-mail: yoji@st.seikei.ac.jp

1. 背景

太陽電池の薄型化が進むと Si 基板の裏面側に光励起キャリアが到達し、裏面の界面欠陥準位の影響により性能が低下してしまう問題がある。当研究室では負の固定電荷を持つと考えられるアルミナを簡易で低コストに行えるスピンコートにより成膜を行い、バンドベンディングによる表面パッシベーションの実現を目指している[1]。本報告では、パッシベーション効果の安定性について検討した。

2. 実験方法

アルミニウムトリ sec ブトキシドを 0.4g と、有機溶媒（酢酸イソアミル 12ml、IPA　12ml）と混合し、80℃で 1h 撹拌を行って、金属アルコキシド溶液を調製した。調整した溶液を基板洗浄を行った p 型シリコン基板上に滴下しスピンコートを行った。ベーク炉を用いて乾燥を行い、有機溶媒を除去した。雰囲気を酸素とした炉の中で 120℃の状態から 60min かけて 400℃となるようにプログラムして仮焼成を行って、炭素量を減少させ、さらに大気中で 500℃30min 本焼成を行い、基板表面上にアルミナ膜を成膜した。

3. 実験結果

大気中、酸素中、窒素中、真空中の雰囲気下に試料を保存し、24h ごとにキャリアライフタイムを測定した。4 枚の試料におけるキャリアライフタイムの初期値にばらつきが見られたので、それぞれの値を規格化し図 1 に示す。図 1 では、真空中に保存した試料におけるキャリアライフタイム減少が大きく、酸素中に保存した試料の減少速度が最も少ないことがわかった。真空中に保存した試料はキャリアライフタイム測定時に真空中から大気状態になったときにアルミナ膜の劣化が進むと考えられる。

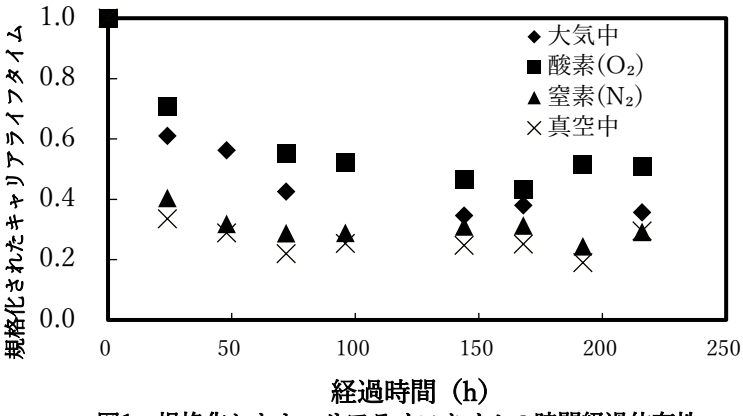

図1　規格化したキャリアライフタイムの時間経過依存性

参考文献　[1] R.Watanabe , M.Kawashima, Y.Saito “Film properties of alumina passivation layer for silicon solar cells prepared by spin-coating method”, Thin Solid Films 590, pp.98–102 (2015)

© 2019年 応用物理学会