17a-PB4-9　太陽電池用 a-Si：H 膜の高速製膜と高品質アニール効果の研究

Study on the high rate deposition of a-Si:H for a solar cell and the annealing condition for high quality thin film

岐阜大学院工，岡田　祐希，西田　哲，牟田　浩司，栗林　志頭眞
E.R.E.S Graduate School of Eng.,Gifu Univ.
Yuuki Okada , Satoshi Nishida , Hiroshi Muta , Shizuma Kuribayashi
E-mail：s3130007@edu.gifu-u.ac.jp

[はじめに]

a-Si：H 膜は薄膜太陽電池の主要材料であり、また最近ではヘテロ接合型結晶系シリコン太陽電池のパッシベーション膜として注目されている材料である。この材料は PECVD で製作されているが、低欠陥密度で高速な製膜法の開発が課題である。当研究室では、非平衡プラズマ下でシランラジカル生成プロセスの制御が比較的簡単に行える可能性のある非平衡プラズマジェットを用いた製膜法の研究をしてきた。これまでにμm/s 級の高速製膜を低温で実現してきたが、膜質の向上が課題であった。本報告では、製膜後に行うアニール条件を研究して 10^{15} 個/cm^3 級の低欠陥密度の達成を目指すとともに、欠陥密度の低減メカニズムについての研究成果を報告する。

[実験]

高速成膜で使用した装置は、ノズル径 0.5 mm の電極を使用し、ESR の測定には JEOL(日本電子)の JES-FA100 を使用した。

10 nm の薄膜試料の作成に使用した装置は、直径 5 cm の平板電極を用い、ライフタイムの測定にはコベルコ科研のμPCD を使用した。

[結果と考察]

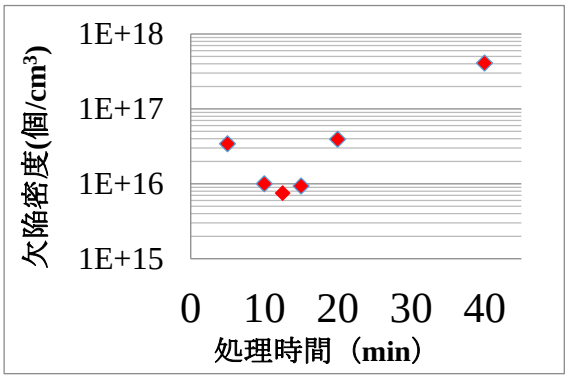

図 1　高速成膜後のアニール処理時間の比較
（アニール条件 200 ℃、大気圧 2%H_2 98%N_2
成膜条件　SiH_4：H_2＝1：100　275℃
100MHz　800Pa）

高速成膜後のアニールについては図 1 の結果が得られた。アニール条件が 200℃ 13min と短い時間で欠陥密度が 5.4×10^{15} と低い値を出すことができた。

薄膜へのアニールでは図 2 の結果が得られた。同じアニール条件（大気圧 2%H_2 98%N_2　150℃ 16hr）でも成膜時の水素希釈比の違いによってライフタイムの結果に大きな差が見られた。

詳細については講演にて報告する。

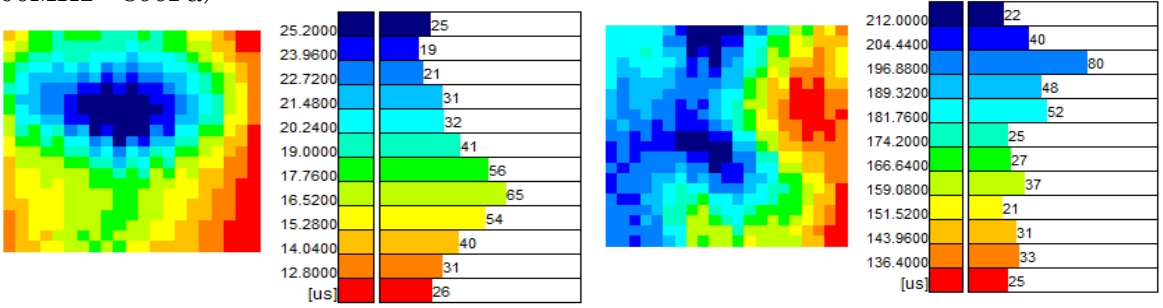

図 2　水素希釈率の違いによるアニール効果の比較
（左 SiH_4：H_2＝3：15　ライフタイム平均 18.36 μs
右 SiH_4 100%　　ライフタイム平均 179.1 μs）

© 2014 年　応用物理学会