

DC 重畳 RF 対向ターゲットスパッタ法による i-a-Si:H パッシベーション膜の特性

Properties of i-a-Si:H passivation layer deposited by DC-superimposed RF facing target sputtering

東工大工¹°(M1)白取 優大¹、ファリス アキラ ビン モハマド ズルキフリ¹、
中田 和吉¹、宮島 晋介¹

School of Engineering, Tokyo Tech.¹°Yuta Shiratori¹, Faris Akira Bin Mohd Zulkifly¹,
Kazuyoshi Nakada¹, Shinsuke Miyajima¹, E-mail: shiratori.y.ab@m.titech.ac.jp

1. 研究背景

ヘテロ接合型結晶シリコン太陽電池は、真性水素化アモルファスシリコン(i-a-Si:H)をパッシベーション膜として用いることにより、結晶シリコンの表面再結合を抑制し、高い変換効率を達成している。これまでに我々は、毒性・爆発性ガスを必要とするPECVD法の代替手法として、RF 対向ターゲットスパッタ (FTS)法を提案してきた [1]。本報告では、DC 重畳 RF-FTS 法による i-a-Si:H パッシベーション膜の特性について詳細に検討した結果を報告する。

2. 実験方法

厚さ 280 μm の n 型結晶シリコン(c-Si)基板 (FZ, 1–5 $\Omega\cdot\text{cm}$, <100>配向)の自然酸化膜を 1% HF を用いて除去した後、FTS 法により 20 nm の i-a-Si:H 薄膜を c-Si 基板の両面に堆積した。スパッタリングガスの H_2/Ar 比は 0.04、製膜圧力は 0.21 Pa とした。RF 電力は 300 W で固定し、重畳 DC 電力は 0, 25 W で変化させた。実効キャリアライフタイムは QSSPC 法、光学特性は分光エリプソメトリー(SE)、膜中水素量はフーリエ変換赤外分光光度計(FTIR)を用い評価した。また、膜中不純物の測定には二次イオン質量分析(SIMS)を用いた。SIMS 測定には Fig.1 中の構造図に示す試料を用いた。なお、試料にはフォーミングガス中でのアニール処理を行った。アニール温度は 250 $^{\circ}\text{C}$ 、アニール時間は 1 分である。

3. 実験結果

Figure 1 に i-a-Si:H 膜中の水素、炭素、酸素濃度を示す。少量の DC 電力の重畳で膜中の炭素および酸素濃度が減少していることが確認できる。また、DC 有、無の条件で製膜された試料の実効ライフタイムはそれぞれ 1.3, 1.0 ms である。したがって、DC の重畳により膜中不純物が減少し、それがパッシベーション効果の向上に寄与しているものと考えられる。

謝辞

本研究は NEDO の支援により実施された。関係各位に感謝する。

参考文献

[1] Y. Shiratori et.al, Applied Physics Express, in press

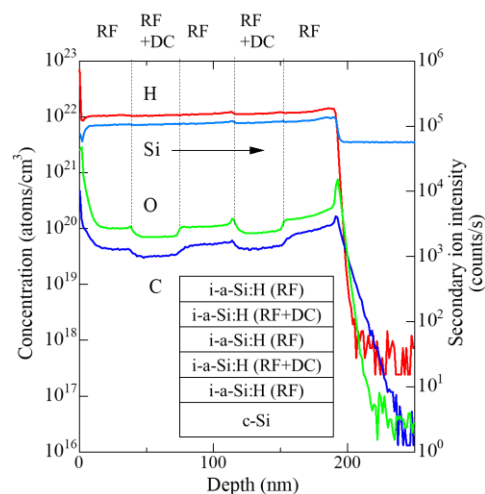


Fig.1 Effect of DC-superimposition on hydrogen, carbon, and oxygen concentration.