

課題番号 : F-15-TU-0092
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 貫通電極構造太陽電池における不純物ドーピングと窒化膜形成
 Program Title (English) : Impurity doping and SiN film deposition for MWT PV cell
 利用者名(日本語) : 池田正則, 半澤大貴, 渡邊和也
 Username (English) : M. Ikeda, T. Hanzawa, K. Watanabe
 所属名(日本語) : 日本大学工学部
 Affiliation (English) : College of Engineering, Nihon University

1. 概要(Summary)

貫通電極構造太陽電池セル作製のため、リン(P)拡散とSiN薄膜形成の条件出し実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

(1)P 拡散

- ・P 拡散炉(東京エレクトロン XL-7)
- ・拡がり抵抗測定装置(SSM-150)
- ・2次イオン質量分析装置(CAMECA SIMS-4000)

(2)SiN 製膜

- ・PE-CVD 装置(住友精密 MPX-CVD)
- ・エリプソメータ(ULVAC ESM-1A)

【実験方法】

基板には抵抗率0.5~10 Ω・cmのp型Si(100)ウェハを用いた。

(1)P 拡散

温度 850~950 °C、時間 5~15 分、POCl₃ 流量 0.2 sccm で行った。P 深さプロファイルについて拡がり抵抗測定(SRA)及び2次イオン質量分析(SIMS)を行った。

(2)SiN 製膜

低周波または高周波プラズマ CVD にて、電極温度 250 °C(上)/ 350 °C(下)とし、圧力 80 Pa、電力 50 W で行った。使用ガスは SiH₄+NH₃+N₂ である。NH₃ 及び N₂ 流量を一定とし、SiH₄ ガス流量を変えて成膜した。SiN 薄膜の屈折率と膜厚をエリプソメータで測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

(1)P 拡散

試料の P 深さプロファイルを Fig. 1 に示す。拡散温度、時間の増大により P は内部へと拡散していく。表面の P 濃度は(b)SIMS 測定により 10²⁰ cm⁻³ 台と判断した。また、接合深さは(a)SRA から 0.3~0.5 μm と判断できる。貫通穴側面の SIMS 測定から貫通穴内部の P 拡散も確認した。

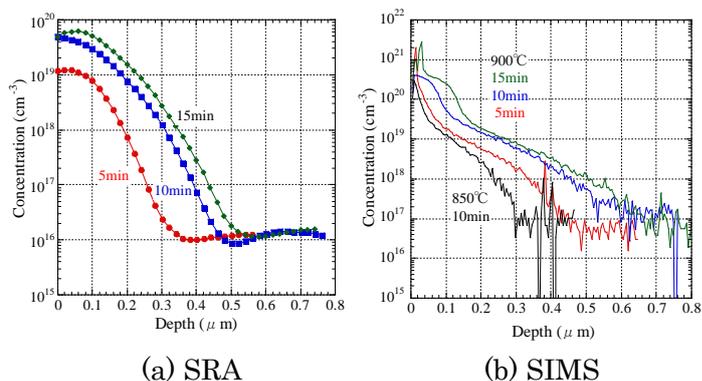


Fig. 1 Depth profiles of impurity concentration by (a)SRA and (b)SIMS.

(2)SiN 製膜

SiN 薄膜の屈折率を Fig. 2 に示す。高周波(HF)及び低周波(LF)プラズマ成膜共に、SiH₄ 流量の増大により屈折率は線形に増大した。また、HF 成膜の方が屈折率は大きい。

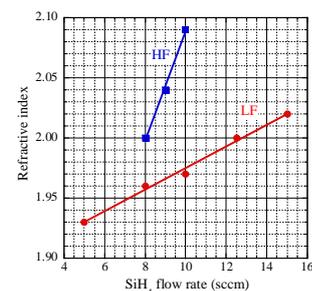


Fig. 2 Refractive index of SiN films.

得られたデータを基に、太陽電池の作製を行っていく。

4. その他・特記事項(Others)

謝辞 本課題は、産総研連携強化型技術開発事業「太陽光発電用シリコンウェハの加工技術に関する研究」の委託研究により行いました。関係各位に感謝申し上げます。東北大学ナノテク融合技術支援センターの利用では戸津先生に大変お世話になりました。また、窒化膜形成およびリンドープ、多くの測定で、菊田様、龍田様に丁寧なご指導をいただきました。SIMS 測定では、東北大学マイクロ・ナノマシニング研究教育センターの小島様にお世話になりました。皆様方に深く感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。