

Cat-CVD によって堆積した SiN_x のファイヤースルーによる物性の変化

Changes in the properties of Cat-CVD SiN_x by fire-through annealing

北陸先端大, ○(M1)板坂 年希, Huynh Tu Thi Cam, 大平 圭介

JAIST, °Toshiki Itasaka, Huynh Tu Thi Cam, Keisuke Ohdaira,

E-mail: s2010006@jaist.ac.jp

【はじめに】

現在広く普及している p 型結晶 Si 太陽電池は、プラズマ化学気相堆積(PECVD)で窒化 Si(SiN_x)膜を堆積した後、Ag 電極を印刷しファイヤースルーを行うことで、 SiN_x 膜直下の層の n⁺層に接触させる。これまで、PECVD SiN_x 膜におけるファイヤースルーについては調査されているが[1-3]、触媒 CVD(Cat-CVD)で堆積した SiN_x 膜に対するファイヤースルーについての報告はほとんどない。今回我々は、Cat-CVD で堆積した SiN_x 膜のファイヤースルー相当のアニールを行った場合の物性の変化、およびファイヤースルー後の接触抵抗を調査したので報告する。

【実験方法】

テクスチャ付き p 型結晶 Si の上に n⁺層が形成されている試料、および、平坦高抵抗率(>1000 Ωcm)結晶 Si 基板に、Cat-CVD で波長 630 nm での屈折率が 1.85、1.9、2.0、2.1、2.2 となるよう SiH_4 、 NH_3 流量を変化させて膜厚 70-80 nm の SiN_x を堆積した。各試料の透過率スペクトル、分光エリプソメトリー測定、FT-IR 測定を行い、ファイヤースルー相当のアニールを実施した後、再度それぞれの測定を行った。また実際に電極を印刷し、接触抵抗の測定も行った。接触抵抗は、transmission line method (TLM)測定により評価を行った。

【結果と考察】

図 1 に、異なる初期屈折率を有する SiN_x 膜のアニール前後の屈折率スペクトルを示す。アニールにより屈折率が低減する傾向が見られる。図 2 に、アニール前後の透過率スペクトルを示す。透過率はアニールにより低減するという結果となった。これらの結果は、ファイヤースルーアニールにより SiN_x の物性が変化していることを示しており、膜中水素の脱離などが関係している可能性が考えられる。図 3 に、接触抵抗の屈折率依存性を示す。屈折率が大きいほど接触抵抗が大きくなる傾向が見られるが、全体的に接触抵抗が高く、焼成条件のさらなる調整が必要である。発表では、膜密度、FT-IR 等の結果の説明と、それぞれの屈折率におけるファイヤースルー温度の最適化に関する実験結果の報告も行う予定である。

【謝辞】

Ag ペーストは、東洋アルミニウム株式会社より提供いただいた。

【参考文献】

- [1] R. Bousbih et al., Phys. Status solidi C 9, 2189 (2012).
- [2] K. Kim et al., Kor. J. Appl. Phys. 51, 1659 (2007).
- [3] L Cai et al., J. Appl. Phys. 80, 5384 (1996).

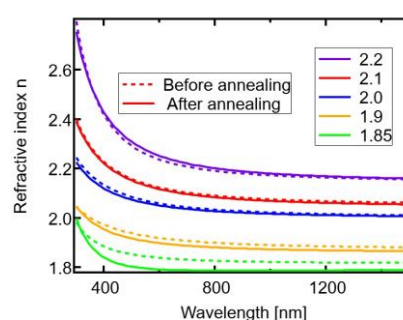


Fig. 1 Refractive index spectra of SiN_x films.

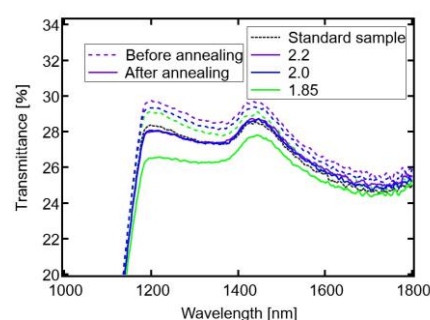


Fig. 2 Optical transmittance spectra of SiN_x films.

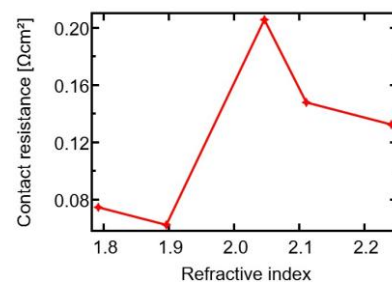


Fig. 3 Contact resistance of the samples as a function of refractive index.