

## Cat-CVD で $\text{SiN}_x$ を堆積した結晶 Si セル表面での ファイヤースルーによるコンタクト形成

Fire-through Metallization on crystalline Si cell surfaces with Cat-CVD  $\text{SiN}_x$

北陸先端大<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup>, °(M2)板坂 年希<sup>1</sup>, 立花 福久<sup>2</sup>, Huynh Tu Thi Cam<sup>1</sup>, 大平 圭介<sup>1</sup>

JAIST<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, °Toshiki Itasaka<sup>1</sup>, Tomihisa Tachibana<sup>2</sup>, Huynh Tu Thi Cam<sup>1</sup>, Keisuke Ohdaira<sup>1</sup>

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 太陽電池の作製工程では、プラズマ化学気相堆積(PECVD)で窒化 Si( $\text{SiN}_x$ )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、 $\text{SiN}_x$ 膜直下の n<sup>+</sup>エミッタ層に接触させる。これまで、PECVD  $\text{SiN}_x$ 膜におけるファイヤースルーについては広く調査されているが[1,2]、高密度の膜が得られる触媒 CVD (Cat-CVD)で堆積した  $\text{SiN}_x$ 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 で屈折率を変えて堆積した  $\text{SiN}_x$ 膜に対してファイヤースルーを行い、そ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 表面に n<sup>+</sup>エミッタ層が形成されている 156 cm 角ウエハに、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  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{NH}_3$  流量を変化させて膜厚約 80 nm の  $\text{SiN}_x$  を Cat-CVD で堆積した。その後、それぞれのウエハに対し表面に Ag 電極を印刷し、焼成炉でファイヤースルーを行った。フィンガー電極が等間隔に配置されるよう各試料を短冊状に切断した後、transmission line method (TLM) 測定により接触抵抗を評価した。

### 【結果と考察】

図 1 に、抵抗と電極間距離の関係の一例を示す。良好な直線性が得られており、Cat-CVD  $\text{SiN}_x$  を用いた場合でも、コンタクト形成が可能であることが示唆される。また、縦軸との切片から接触抵抗が得られる。図 2 に、異なる屈折率の  $\text{SiN}_x$  を堆積しファイヤースルーを行った試料の接触抵抗の値を示す。概ね  $\text{SiN}_x$  の屈折率によらず、 $0.01\text{--}0.02 \Omega\text{cm}^2$  の範囲の接触抵抗が得られた。結晶 Si 太陽電池の Ag フィンガー電極に求められる接触抵抗[3]より若干高く、また、値のばらつきもみられる。光学顕微鏡で印刷後の試料表面を観察したところ、フィンガーが途切れてしまっている箇所が見られ、これが原因であると考えられる。発表では、印刷条件の改良後の試料の接触抵抗や、太陽電池出力特性などのデータについて報告する予定である。

### 【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] D. K. Schroder et al., IEEE Trans. Electron Devices 31, 637 (1984).

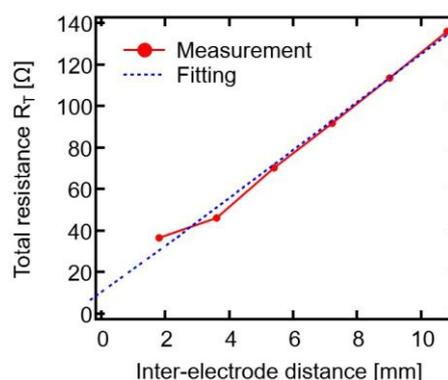


Fig. 1 Total resistance of a TLM sample as a function of inter-electrode distance.

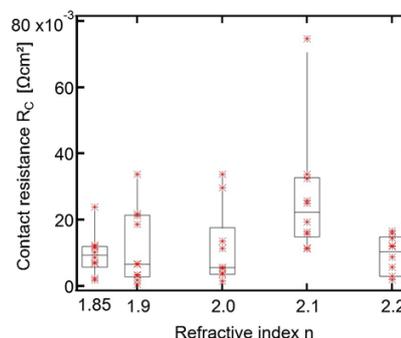


Fig. 2 Contact resistance of TLM samples as a function of  $\text{SiN}_x$  refractive index.