

シリコンインクを用いたアモルファス SiC 膜の作製

Amorphous Silicon Carbide Films using Silicon Ink

北陸先端大¹, 北陸先端大 GDRC², JST-ALCA³,○増田 貴史^{1,2}, 申 仲榮^{1,3}, 高岸 秀行^{1,3}, 大平 圭介^{1,2,3}, 下田 達也^{1,2,3}JAIST¹, JAIST-GDRC², JST-ALCA³,○Takashi Masuda^{1,2}, Zhongrong Shen^{1,3}, Hideyuki Takagishi^{1,3}, Keisuke Ohdaira^{1,2,3}, Tatsuya Shimoda^{1,2,3}

E-mail: mtakashi@jaist.ac.jp

アモルファスシリコンカーバイド(a-SiC)膜は、水素化アモルファスシリコン(a-Si:H)よりも光学ギャップが広いために a-Si:H 太陽電池の窓層として広く使われており、その製膜手法にはプラズマ励起化学気相成長(PECVD)法をはじめとする多くの製膜技術が開発されてきた。今回我々は a-SiC の前駆体溶液(SiC-ink)を開発し、非真空プロセスによって a-SiC 膜を得たのでその膜特性を報告する。

SiC-ink は、シクロペンタシラン(CPS)もしくはそれに必要に応じてドーパントを溶解した溶液(Si-ink)[1]に、炭素源として不飽和炭化水素化合物を添加する事で得た。SiC-ink の製膜は Si-ink と同様スピコート法もしくは大気圧熱 CVD 法[2]が適用可能だが、ここではより簡便な大気圧熱 CVD 法を採用した(Fig. 1)。ガラスチャンバー内に SiC-ink を滴下し、そのチャンバーを 380°C で加熱されたガラス基板上に 5 分間静置した。SiC-ink はチャンバー内で気化され、蒸気が基板表面で熱分解反応を起こすことでガラス基板表面に a-SiC 膜を得た。

本手法によって得た a-SiC 膜の光学および電気特性は、その原料となる SiC-ink 中の CPS と炭化水素化合物の体積比 X に依存した。Fig. 2 に p 型 SiC-ink を用いて得た a-SiC 膜の伝導度および活性化エネルギーと光学ギャップおよび X の関係を示す。図中で上軸 $X = 0$ は SiC-ink の組成で CPS = 100%を、 $X = 0.7$ が CPS = 30%, 炭化水素化合物 = 70%に対応する。SiC-ink 中の炭化水素化合物の比を増加させることで、得られる SiC 膜の光学ギャップが広がっている。

このように SiC-ink を用いることで、真空設備を用いない簡便な手法によって a-SiC 膜が得られる事が明らかになった。今後は膜質の更なる向上と、a-Si:H 太陽電池への適用を検討する。

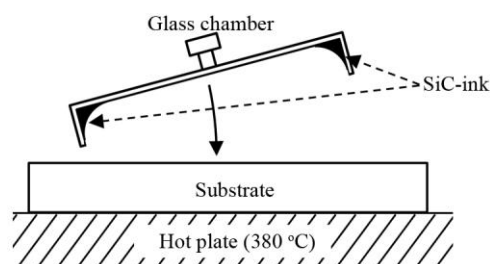


Fig. 1 Schematic diagram of the deposition system.

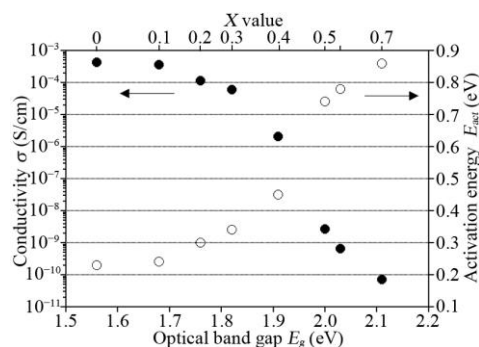


Fig. 2 Conductivity and activation energy for p type a-SiC:H films as a function of the optical gap and X .

[1] T. Masuda et al., Appl. Phys. Lett. **100**, 253908 (2012).

[2] 増田貴史ほか 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 神奈川工科大学、28a-A4-9、2013 年 3 月