17a-C6-2

トライオード型 PECVD 及び低温製膜による高品質 a-SiO:H 膜の開発

Development of high-quality a-SiO:H film using triode type PECVD and low temperature deposition

東工大院理[1]，太陽光発電システム研究センター[2]

○山本陸[1]，Porponth Sichanugrist[1]，小長井誠[1,2]

Dept. Physical Electronics, Tokyo Tech[1], Photovoltaic Research Center (PVREC).[2],

°Riku Yamamoto[1], Porponth Sichanugrist[1], Makoto Konagai[1,2]

E-mail: yamamoto.r.af@m.titech.ac.jp

太陽光を効率よく利用して太陽電池の性能をより向上させるために、トップに a-Si:H セルを、ボトムに CIGS セルを用いた太陽電池に異なる波長の光を入射させる波長スプリッティング型太陽電池の開発がされてきた。[1] さらなる性能向上のためには、a-Si:H トップセルの高 V_{oc} が必要不可欠である。そこで、我々は a-Si:H 膜よりもバンドギャップの広い a-SiO:H 膜に注目をした。高水素希釈比かつ 100 °C の低温で製膜をすることで高品質の a-SiO:H 膜が得られることが分かっている。[2] 一方、トライオード型 PECVD で製膜された a-Si:H 膜はダイオード型 PECVD で製膜されたものよりも光誘起劣化が少ないことが報告されている。[3]

本研究では、a-SiO:H 膜を 100 °C の低温で、かつトライオード型 PECVD を用いて製膜することで低温製膜及びトライオード、両方の利点を得ることを目指した。電極は産総研のグループによって報告されたものと似た構造となっている。トライオード型 PECVD と比較するために、ダイオード型 PECVD で様々な H_2/SiH_4 比(12～27.5)によって i-a-SiO:H 膜を作製した。E_{opt} は Tauc's プロットから算出した。

図 1 にダイオード法、及びトライオード法によって作成した a-SiO:H 膜の、E_{opt} に対する光感度(σ_{ph}/σ_d)の変化を示す。H_2/SiH_4 = 21 の時に E_{opt} = 1.88eV、σ_{ph}/σ_d = 1.73×10^5 が得られた。同じ条件で、トライオード法により製膜を行ったところ、E_{opt} = 1.93eV、σ_{ph}/σ_d = 4.21×10^4 が得られた。これにより、トライオード法で製膜したもののほうが、同じ E_{opt} でもより高い σ_{ph}/σ_d が得られていることが分かる。この結果に加え、トライオード法により作製された a-SiO:H 膜をセルに応用した結果を当日議論する。

【謝辞】本研究は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機関(NEDO)の支援により実施されたものであり、関係者各位に感謝する。

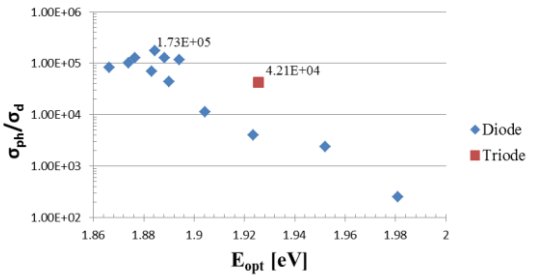


図 1. ダイオード法及びトライオード法で製膜された a-SiO:H 膜の Eopt に対する光感度の変化

[1] S. Kim, S. Kasashima, P. Sichanugrist, T. Kobayashi,T. Nakada, M. Konagai, 27th EU PVSEC, Germany, (2012).

[2] D.W. Kang, et al, MRS 2014 Spring Meeting

[3] T.Matsui, M.Kondo, Solar Energy Materials & Solar Cells, **119**, 156-162, (2013)

© 2014 年　応用物理学会