

Großflächige TCO-Abscheidung für Dünnschicht-solarzellen von keramischen und metallischen Targets

Als Materialien für transparente leitfähige Oxidschichten (TCO) für Dünnschicht-solarzellen kommen hauptsächlich zinn-dotiertes Indiumoxid (ITO) und aluminium-dotiertes Zinkoxid (ZAO) zum Einsatz. Diese Schichten werden geeigneterweise durch Magnetron-sputtern mit hohen und stabilen Abscheidungs-raten, sowie reproduzierbaren optischen und elektronischen Eigenschaften aufgebracht.

Christian May,
Johannes Strümpfel
Von Ardenne
Anlagentechnik GmbH,
Dresden
May.Christian@
ardenne-at.de

Üblicherweise erfolgt die Abscheidung bisher von keramischen Oxid-targets [1,2]. Zunehmend werden ZAO-Schichten von metallischen Targets abgeschieden [3]. Grund dafür ist die hohe Kosteneinsparung bei der Verwendung von metallischen Legierung-targets. Voraussetzung für das Sputtern vom Metalltarget ist eine spezielle Prozessregelung zur Beibehaltung der für die TCO-Eigenschaften nötigen Stöchiometrie. Neuartige Gaseinlasssysteme in Kombination mit mehrkanaliger Regelung mittels Plasma-Emissions-Monitor erlauben es aufgrund kurzer Reaktionszeiten exzellente Schicht-dickenverteilungen bei hoher Produktivität einzustellen und langzeitstabil zu betreiben.

ZAO-Schichten, die vom metallischen Target abgeschieden wurden, weisen mindestens gleiche oder bessere Eigenschaften gegenüber vom keramischen Target gesputterten Schichten auf. Als ein erstes Resultat zur Anwendung des reaktiven Sputterns von ZnAl-Legierung-targets kann gezeigt werden, dass Modulwirkungsgrade größer 10 %

auf 30x30 cm² großen CIGS-Dünnschichtsolarmodulen erreicht werden. Zur Abscheidung von ZAO für Si-Dünnschichtsolarmodulen wurde eine vertikale Pilotanlage gefertigt, deren Aufbau und Wirkungsweise vorgestellt wird.

Literatur

- [1] C. May, J. Strümpfel: Thin Solid Films 351 (1999) 48
- [2] C. May, J. Strümpfel: Proc. 43rd Ann. Techn. Conf. SVC, Denver (2000), 137
- [3] R. Menner, C. May, J. Strümpfel, M. Oertel, M. Powalla, B. Sprecher: Proc. 17th European Photovoltaic Solar Energy Conference, München (2001), 1047