

- 1 SEM Bild von Silber (hell) und Glas (grau) während des Verdichtens (Poren: schwarz).
- 2 Mikrostruktur einer PV-Sammlerelektrode.
- 3 Stofftransport während des Einbrands eines glashaltigen Silberkontaktfingers (schematisch).
- 4 Aerosoldruck einer PV-Sammlerelektrode
- 5 RTP-Einbrand einer Solarzelle.
- 6 Kontaktwiderstandsmessung.

PASTEN FÜR SOLARZELLEN

Hintergrund

Die Metallisierung ist ein Schlüsselprozess bei der Herstellung kristalliner Solarzellen. Metallisierungspasten für die Frontseiten-sammlerelektroden bestehen üblicherweise aus Silberpulvern mit geringen Glaspulveranteilen, die in einem organischen Druckträger dispergiert vorliegen. Beim Einbrand der Paste durchätzt das Glas die Antireflexionsschicht des Wafers und bildet eine Interfaceschicht, in der sich Silber lösen und an der Silicioberfläche wieder ausscheiden kann (Bild 3). Erst hierdurch entsteht der elektrische Kontakt zwischen Silberelektrode und Siliciumwafer. Die Zusammensetzung der Metallisierungspaste hat einen starken Einfluss auf das Einbrenn- und Kontaktierungsverhalten und damit auf die resultierende Effizienz der Solarzelle. Viele Hersteller nutzen den Siebdruck zur Pastenabscheidung, da dieses Verfahren kostengünstig und für hohe Durchsätze geeignet ist. Allerdings gibt es auch eine wachsende Zahl neuer Zellarchitekturen,

die Effizienzen über 20 ermöglichen. Jedes Zelldesign erfordert optimierte Pastenrezepturen.

Unsere Leistungen

Kundenspezifische Pastenlösungen für Standard- und Hocheffizienz-Aufbauten:

- Gläser mit angepasstem Fließ- und Benetzungsverhalten
- Optimierte Silber- und Pastenrezepte
- Maskenbasierter Druck: Feinlinien-, Stencil- und Stempeldruck
- Digitaldruck: Aerosol- und Inkjetdruck
- Elektrische Charakterisierung
- Charakterisierung der Schichteigenschaften: Haftfestigkeit, Lötbarkeit, Bondbarkeit
- Alterungsverhalten: Thermischer Schock, Feuchte/Wärme

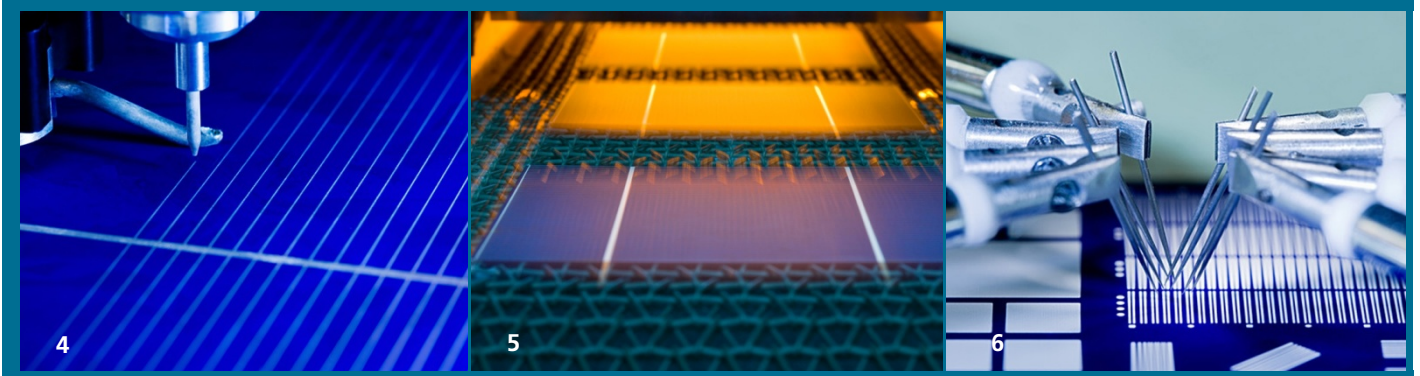
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Uwe Partsch
Telefon 0351 2553-7696
uwe.partsch@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de



- 1 SEM picture of silver (bright) and glass (grey) during densification (pores: black).
- 2 Microstructure of a PV contact finger.
- 3 Mass transport in a silver contact finger during firing (schematic).
- 4 Aerosol printing of a PV contact finger.
- 5 RTP firing of a metallized wafer.
- 6 Electrical characterization of the contact resistance of an Ag film on a silicon wafer.

PASTES FOR SOLAR CELLS

Background

Metallization is a key process step in the fabrication of crystalline silicon solar cells. Metallization pastes for the front side contacting usually consist of silver powders with minor glass additions dispersed in an organic binder.

During the firing of the paste the anti reflection coating of the wafer is etched by the glass (Figure 3). In the resulting interface layer silver is dissolved and re-precipitated, which forms an electrical contact between collector electrode and wafer surface. The composition of the metallization paste has a strong influence on the firing behavior, contact formation and resulting efficiency of the cell. Many cell manufacturers prefer the metallization by screen printing and firing of thick film pastes due to high output and cost aspects. There is, however, a growing number of new cell architectures allowing for maximal efficiencies of 20 and more.

Each cell design requires adapted and optimized paste recipes.

Services offered

Customized solutions for standard and high-efficiency architectures:

- Glasses with specific wetting behavior
- Optimized silver and paste recipes
- Masked-based printing: ultra-fine-line screen printing, stencil printing, gravure printing
- Digital printing: aerosol and inkjet printing
- Electrical characterization
- Characterization of coating properties: adhesion, shear test, solderability, bondability
- Pre-aging characterization: thermal shock, humidity/heat

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28
01277 Dresden, Germany

Contact

Dr.-Ing. Uwe Partsch
Phone +49 351 2553-7696
uwe.partsch@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de