

- 1 *Einwaage des Polymers.*
- 2 *Binder.*
- 3 *Funktionspaste auf Polymerfolie.*
- 4 *Heterojunction-Solarzelle mit polymerer Leitbahnpaste.*
- 5 *Querschleiff einer Silbernano-Polymerpaste.*
- 6 *Silberpaste mit Additiven einer niedrig schmelzenden Legierung.*

FUNKTIONSPASTEN FÜR NIEDRIGE TEMPERATUREN

Polymer-basierte Funktionsschichten können bei niedrigen Temperaturen prozessiert werden und erweitern die Anwendungsfelder der keramischen Dickschichttechnik auf temperatursensitive Substrate, wie organische Folien oder Textilien. Für diese Applikationen entwickelt das Fraunhofer IKTS Pasten, welche bei Temperaturen unterhalb 200 °C thermisch härtbar sind oder über Induktiv-, Laser- oder UV-Härten prozessiert werden können. Für die thermische Härtung steht ein moderner 7-Zonen Durchlauf-Ofen zur Verfügung, der die Wärmeübertragung neben Konvektion über Strahlung und in inerte Atmosphäre realisieren kann. Für Leitbahnpasten werden als Funktionsphasen Silber oder Kupfer und für Widerstandspasten Kohlenstoffmodifikationen wie Ruß, Graphit oder Kohlenstoffnanoröhrchen eingesetzt. Kostengünstige Leitbahnpasten erreichen bei Verwendung von µm-skalierten Partikeln Widerstände von 25 mΩ/sq. Eine Reduzierung der Partikelgröße in den Nanometerbereich macht Leitbahn-

widerstände von 2,5 mΩ/sq erreichbar. Durch die Verwendung von niedrigschmelzenden Legierungen können der Silbergehalt und somit die Materialkosten reduziert werden. Eine einfache Systemintegration mittels Löten ist möglich. Für Sensorik-Anwendungen werden Schichten mit definiertem Widerstand benötigt. Dieser wird gezielt je nach Art und Menge der Kohlenstoff-funktionsphase über einen weiten Bereich von 10⁻³ bis 10⁶ Ω eingestellt. Damit werden Dehnungsmessstreifen mit einem Gauge-Faktor bis zu 18 aufgebaut.

Leistungsangebot

- Polymerrezepturen und Binderherstellung nach Kundenanforderung
- Herstellung und Abscheidung (maskenbasiert oder digital) der Pasten
- Elektrische sowie mechanische Charakterisierung der gehärteten Sichten

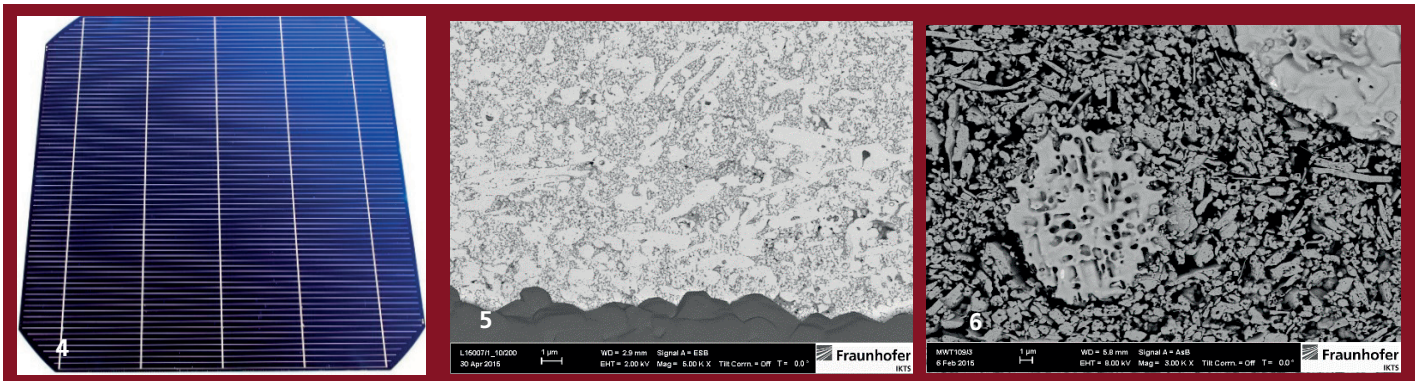
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Stefan Körner
Telefon 0351 2553-7817
stefan.koerner@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de



- 1 *Weight-in of polymer powder.*
- 2 *Organic vehicle.*
- 3 *Functional paste on polymeric foil.*
- 4 *Heterojunction solar cell with conductor paste.*
- 5 *Cross section of polymer-based silver nanoparticle paste.*
- 6 *Cross section of a silver paste with low melting point alloy.*

FUNCTIONAL PASTES FOR LOW TEMPERATURES

Polymer-based functional layers can be processed at low temperatures. Therefore, the area of application of ceramic thick-film technology can be extended to temperature-sensitive substrates like polymeric foils or textiles. For this usage, Fraunhofer IKTS develops pastes, which can be cured at temperatures below 200 °C. Alternatively, innovative methods like induction, laser-based or UV-curing can be used for processing. The thermal manufacturing is done in a modern 7-zone belt-furnace. With this, it is possible to provide the heat transfer either by convection or radiation. Additionally, an inert atmosphere can be adjusted.

Silver or copper are used as functional phase for conductor pastes. Carbon modifications like carbon black, graphene or carbon nanotubes provide the conductivity in resistor pastes. Inexpensive conductor pastes with μm -scaled silver powder reach resistances of 25 $\text{m}\Omega/\text{sq}$. Reducing the silver particle size to nanometer, the resistance is decreased down to 2.5 $\text{m}\Omega/\text{sq}$.

Using low melting point alloys, silver and therewith cost can be saved. An easy systems integration is possible due to soldering. Sensor applications require layers with well-defined resistance. Resistance can be adjusted by varying the amount and kind of carbon functional phase in the range of 10^{-3} to $10^6 \Omega$. Strain gauges can be manufactured with factors up to 18.

Services offered

- Polymer recipes and preparation of organic vehicles on demand
- Paste manufacturing and deposition (mask-based or digital)
- Electrical and mechanical characterization of the cured layer

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28
01277 Dresden
Germany

Contact

Dr.-Ing. Stefan Körner
Phone +49 351 2553-7817
stefan.koerner@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de