

Solartechnik | Photovoltaik | Technologie-Angebot

## Silberfreie, nickelhaltige Paste für die Frontkontaktierung von Solarzellen

### Anwendungsgebiet

Das Verfahren ist für die industrielle Fertigung von Solarzellen geeignet, speziell die Kontaktierung auf der Frontseite der Solarzelle. Durch die Verwendung einer silberfreien, nickelpartikelhaltigen und ätzenden Druckpaste reduzieren sich Materialkosten, Prozess-Schritte und das Degradationsrisiko.

### Stand der Technik

Üblicherweise besteht die Druckpaste, die in der industriellen Fertigung auf der Vorderseite von Solarzellen aufgebracht wird, aus Silberpartikeln, Glasfritte und organischen Stoffen. Sie wird zur Herstellung des elektrischen Kontaktes in das Siliziumsubstrat eingefeuert.

Diese Vorgehensweise ist aufgrund des hohen Energieaufwandes sowie des Verbrauchs des Rohstoffes Silber mit hohen Kosten verbunden. Frühere Ansätze, die Kontaktierung mit Nickel durchzuführen, wurden auf Grund der hohen Komplexität nicht weiter verfolgt. Gängige Lösungen, die zwar im Labor implementiert werden, erfordern ebenfalls mehrere Prozess-Schritte und sind deshalb in der industriellen Fertigung nicht wirtschaftlich einsetzbar. Technische Nachteile der Standard-Fertigungsverfahren ergeben sich unter anderem auch aus dem nicht optimalen Kontaktwiderstand zwischen Silberpartikeln und Silizium.

### Innovation

An der Universität Konstanz wurde eine Druckpaste entwickelt, die aus Nickelpartikeln und einer ätzenden Komponente besteht. Die ätzende Komponente kann an das Material der Passivierungsschicht so angepasst werden, dass sich die Passivierungsschicht lokal auflöst. Durch das Öffnen der Passivierungsschicht kommen die Nickelpartikel in direkten mechanischen Kontakt mit der Oberfläche des Siliziumsubstrates. Insbesondere bei Temperaturen zwischen 350 °C und 550 °C wird an der Kontaktstelle Nickelsilizid gebildet. Der Kontaktwiderstand verringert sich dadurch erheblich im Vergleich zum Silber-Silizium-Kontakt.

Die Druckpaste ermöglicht die Kontaktbildung bei moderaten Temperaturen von weniger als 500 °C, da der Feuerschritt und die damit verbundenen hohen Peak-Temperaturen entfallen. Somit verringert sich das Risiko, dass die Eigenschaften der Passivierungsschicht negativ beeinflusst werden.

Zusätzlich kann die Nickel- bzw. Nickelsilizid-Schicht noch verstärkt werden, z.B. mit Kupfer oder Zinn.

### Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Kostenreduktion durch Verwendung von Nickel anstelle von Silber
- ✓ Verringerter Kontaktwiderstand
- ✓ Niedrigere Prozesstemperaturen
- ✓ Reduziertes Degradationsrisiko
- ✓ Chemische Ätzung der dielektrischen Schicht und Metallkontaktbildung in einem Prozess-Schritt



Abbildung 1: Solarzellen

### Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

### Patent-Portfolio

DE 10 2011 016 335, erteilt.

### Kontakt

Dr.-Ing. Hubert Siller

[hsiller@tlb.de](mailto:hsiller@tlb.de)

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

[www.tlb.de](http://www.tlb.de)

Referenz-Nummer: 11/016TLB