

Gleichzeitige Erzeugung unterschiedlich dotierter Bereiche auf einer Solarzelle mit Borsilikatglas

Anwendungsgebiet

Bei der Herstellung einer Rückkontakt-Solarzelle müssen sowohl negativ als auch positiv dotierte Bereiche auf der Rückseite der Solarzelle erzeugt werden. Weiterhin muss zur Minimierung der Oberflächenrekombination die Frontseite der Solarzelle ausreichend passiviert sein. Es werden also 3 Bereiche mit unterschiedlichen Dotierungen benötigt.

Diese Bereiche können unter Nutzung der vorliegenden Erfindung gleichzeitig in einem einzigen Diffusionsprozess realisiert werden, wodurch eine einfache und kostengünstige Fertigung von Rückkontakt-Solarzellen, insbesondere IBC-Solarzellen, möglich wird.

Stand der Technik

Unterschiedlich dotierte Teilbereiche in Rückkontakt-Solarzellen werden herkömmlich erzeugt, indem ein Diffusionsprozess durchgeführt wird, um eine erste Polarität zu erzeugen. Der in diesem Diffusionsprozess erzeugte Bereich wird dann strukturiert und maskiert. Daraufhin wird ein zweiter Diffusionsprozess bei hoher Temperatur durchgeführt. Alternativ können mehrere Dotierquellen aufgebracht und Dotanden gemeinsam in einem Diffusionsschritt eindiffundiert werden. Dieses Vorgehen erfordert aber – ebenso wie das Erzeugen zusätzlicher unterschiedlich stark dotierter Teilbereiche - gemeinhin zusätzliche Maskierungs- und Ätzschritte. Der Prozessaufwand ist also bei allen Verfahren hoch.

Innovation

Wissenschaftler der Universität Konstanz haben jetzt ein Verfahren entwickelt, dessen Einsatz es ermöglicht, in einem einzigen Diffusionsschritt und ohne zusätzliche Maskierungs- oder Ätzschritte bspw. in einem n-Typ-Siliziumsubstrat zwei unterschiedlich stark n-dotierte sowie einen weiteren p-dotierten Teilbereich zu erzeugen.

Um dies zu erreichen, müssen auf das Substrat lediglich zwei Schichten aufgebracht werden: eine einseitig vollflächige Borsilikatglasschicht (BSG-Schicht) und darauf eine lokal geöffnete Siliziumnitrid-Barrierschicht.

Während der anschließenden POCl_3 -Phosphor-Diffusion in einem geeignet belegten Phosphor-Diffusionsofen wird auf der nicht beschichteten Seite des n-Typ-Substrates eine leichtere Phosphor-Dotierung (n^+), bspw. zur Passivierung der Frontseite, erzeugt und gleichzeitig wird in dem Bereich der mit BSG-Schicht und Barrierschicht bedeckt ist, eine Bor-Dotierung (p^+ , bspw. als Emitter) sowie in dem Bereich der nur mit der BSG-Schicht bedeckt ist, eine stärker dotierte Phosphor-Schicht (n^{++}) erzeugt.

Damit wird in einem einzigen Hochtemperaturschritt die Struktur einer kristallinen Silizium-Rückkontakt-Solarzelle mit passiviertem rückseitigem Emitter realisiert.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ 3 unterschiedliche Dotierungen in einem Diffusionsprozess wie bspw. stark Phosphor-dotierte Bereiche, leicht Phosphor-dotierte Bereiche und Bor-dotierte Bereiche
- ✓ Keine weiteren Diffusionsprozesse oder Rückätzschritte nötig
- ✓ Nutzung des in industriell üblich belegten Diffusionsöfen vorhandenen Phosphors
- ✓ Verringerter Aufwand zur Herstellung von Rückkontakt-Solarzellen
- ✓ Geringer Anpassungsaufwand für neue Produktionslinien
- ✓ Nutzung industriell erprobter Prozesse

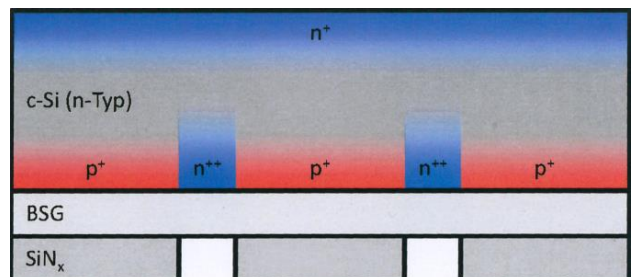


Abbildung: Struktur einer n-Typ-Silizium-Rückkontakt-Solarzelle mit rückseitigem Emitter nach dem Diffusionsschritt. BSG- und Siliziumnitridschicht befinden sich noch auf dem Substrat (Grafik: Universität Konstanz).

Technologietransfer

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

Patent-Portfolio

DE 10 2014 109 179 und weitere Patente in den USA, in China und Korea sind anhängig.

Kontakt

Dr.-Ing. Hubert Siller

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

Referenz-Nummer: 14/013TLB