

Nasschemisches Verfahren zur Rückseiten-Glättung von industriell gefertigten Solarzellen

Anwendungsgebiet

Das Verfahren wurde entwickelt, um im industriellen Maßstab Solarzellen herzustellen, deren Oberfläche auf der Frontseite eine mikroskopisch kleine, pyramidenförmige Struktur aufweist und zugleich auf der Rückseite eine geglättete Textur, um maximale Lichteinkopplung zu gewährleisten. Während des Glättens wird gleichzeitig der parasitäre Emitter auf der Rückseite der Solarzelle entfernt.

Stand der Technik

Die kantige Oberflächen-Textur auf der Frontseite des Halbleitersubstrates wird meist durch Eintauchen der Wafer in eine anisotrope Ätzlösung erreicht. Dabei bildet sich die kantige Textur auch auf der Rückseite des Substrates aus. Auf der Rückseite ist aber eine glatte, stark reflektierende Oberflächenstruktur von Vorteil.

Analog dazu wird die Emitterschicht auf der kompletten Oberfläche des Halbleitersubstrates aufgebracht. Auch die Emitterschicht ist nur auf der Frontseite erwünscht. Gängige Verfahren, um Kurzschlüsse durch diese parasitären Emitter zu verhindern, umfassen einseitige nasschemische Ätzung und Kantenisolation. Diese Verfahren führen oft zu Beschädigungen der frontseitigen Strukturen und verringern damit den Wirkungsgrad der Solarzelle.

Innovation

An der Universität Konstanz wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem in einem Prozess-Schritt sowohl die Struktur der Rückseite optimiert als auch der parasitäre Emitter entfernt wird. Dabei müssen bestehende Fertigungsprozesse nur geringfügig verändert werden.

Nach den ersten Prozess-Schritten, in denen die kantige Struktur und die Emitterschicht auf der kompletten Oberfläche des Halbleitersubstrates ausgebildet wurden, wird im nächsten Schritt eine viskose, an die Ätzlösung angepasste Paste auf die Frontseite des Wafers gedruckt. Diese wirkt als Schutzschicht für die darunter liegende Oberfläche. Das Halbleitersubstrat wird in einem kurzen Prozess-Schritt (weniger als 5 Minuten) in eine säurehaltige Ätzlösung eingetaucht. Diese Ätzlösung bewirkt einen minimalen Abtrag des Materials auf der nicht geschützten Rückseite und dabei eine gleichmäßige Ausrichtung der Kristalle. Die kantige Textur der Rückseite wird geglättet. Gleichzeitig wird auch der parasitäre Emitter weggeätzt, ohne die Struktur der Frontseite zu beschädigen. Wenn auf der Frontseite des Substrates ein selektiver Emitter ausgebildet werden soll, kann eine zweiteilige Ätzmaske eingesetzt werden, deren Komponenten einen unterschiedlichen Ablösegrad haben. Nach Strippen der oberen Maske kann dann in einem zweiten Ätzschritt der frontseitige Emitter lokal rückgeätzt werden. In nachfolgenden Prozessschritten wird die Maskierung entfernt und eine Passivierungsschicht auf das Solarzellensubstrat aufgebracht.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Entfernen des parasitären Emitters und Erhöhung der Rückseitenreflexion in einem Prozess-Schritt
- ✓ Erhöhter Wirkungsgrad durch verbesserte Lichteinkopplung
- ✓ Glättung der Rückseite bei sehr geringem Materialverlust (weniger als 5 µm)
- ✓ Verwendung kostengünstiger und etablierter Technologien in der industriellen Fertigung
- ✓ Verringerte Oberflächenrekombination durch geglättete Rückseiten-Textur

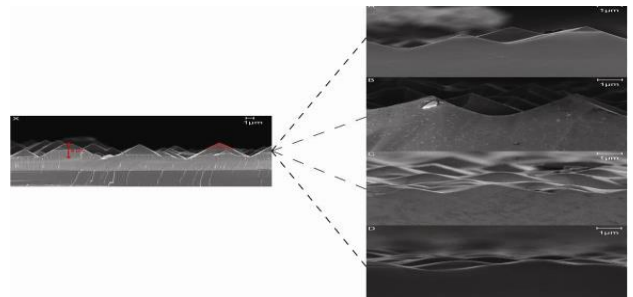


Abbildung 1: Elektronenmikroskopische Aufnahme der geglätteten Rückseite der Solarzelle.

Technologietransfer

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

Patent-Portfolio

DE 10 2010 035 582 erteilt.

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: 10/053TLB-si