

Contribution of the photoluminescence effect of the stain etched porous silicon in improvement of screen printed silicon solar cell performance

R. Chaoui, B. Mahmoudi, Y. Si Ahmed and B. Mahmoudi

Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'Energétique
2 B^d Frantz Fanon, B.P. 140, Alger-7 Merveilles, 16200, Algiers, Algeria

Abstract –

In this work, we investigate the potential use of porous silicon (PS) nanostructures stain etched into photovoltaic technology as one possible way to increase the silicon solar cell (SC) efficiency at low cost. The process is based on a combination of texturization and porous silicon formed by metal assisted etching which used the screen printed front grid contact. The photoluminescence (PL), the reflectivity spectra of the PS layers, spectral response and electrical measurements are presented and discussed. As a result, the short circuit current density was improved by more than 21%. We observed an increase in internal quantum efficiency (iQE) in the region where the PL of the PS layers appears and the minority carriers' diffusion length is enhanced by more than 60 μm . We report the correlation between the converter PL intensity and iQE and we demonstrate that the photoluminescence properties and the increased photocurrent result in an improvement of the solar cell efficiency.

Résumé –

Dans ce travail, nous étudions la possibilité d'utiliser des nanostructures de silicium poreux (PS) gravé dans la technologie photovoltaïque comme un moyen possible d'augmenter l'efficacité de la cellule solaire au silicium (SC) à moindre coût. Le procédé est basé sur une combinaison de texturation et de silicium poreux formé par le métal en une gravure assistée qui utilise la grille de contact avant impression. La photoluminescence (PL), les spectres de réflectivité des couches PS, la réponse spectrale et les mesures électriques sont présentées et discutées. En conséquence, la densité de courant de court-circuit a été améliorée de plus de 21%. Nous avons observé une augmentation du rendement quantique interne (iQE) dans la région où la PL des couches PS apparaît et la longueur de diffusion des porteurs minoritaires est renforcée par plus de 60 μm . Nous rapportons la corrélation entre l'intensité du convertisseur PL et iQE et nous démontrons que les propriétés de photoluminescence et l'augmentation du résultat relatif au courant photoélectrique à une amélioration de l'efficacité des cellules solaires.

Keywords:

Silicon solar cell - Porous silicon – Photoluminescence.