Cellules solaires sur films de silicium obtenus par la technique SLIMcut

Pierre Bellanger[1], Joao Serra[2]Albert Minj[1], Stephane Roques[1], Abdelilah Slaoui[1]
[1] Laboratoire ICUBE, UMR …, 23 rue du lœss, F-67037 Strasbourg
[2] ……
Contact e-mail : p.bellanger@unistra.fr

Résumé :

Nous présentons ici les premières cellules solaires fabriquées à partir de fines couches de silicium obtenues à température ambiante par la technique SLIMcut utilisant une couche d'époxy [1, 2]. La méthode consiste à détacher des fines couches de silicium monocristallines à partir d'un film induisant un stress. Dans notre cas, une couche d'époxy est répartie manuellement à la surface d'un échantillon de silicium monocristallin et recuit à 150°C pendant 1h. La propagation du crack est activée en refroidissant l'échantillon à température ambiante sur une plaque d'aluminium. Les plaquettes de silicium utilisées pour le procédé SLIMcut peuvent être réutilisées.

Les caractérisations structurelles et électriques des couches de silicium obtenues sont présentées. L'épaisseur et la rugosité maximum atteignent 130 µm et 37.4 µm respectivement. La durée de vie des porteurs minoritaires mesurée sur des échantillons de type N approche des valeurs autour de 30 µs après passivation des surfaces par la solution iode-éthanol. Les premières cellules solaires ont été fabriquées et des rendements de conversions de 12.6 et 13.4 % ont été mesurés respectivement en utilisant un simulateur solaire conventionnel et le système « suns-Voc » (Tableau 1). Ces performances pourront être largement améliorées moyennant une optimisation des procédés.

Echantillons	**Système**	**V_{OC} (mV)**	**J_{sc}(mA/cm2)**	**FF (%)**	**η (%)**	**Rs (Ω.cm^2)**	**Rp (Ω.cm^2)**
CZ-Si	Oriel	550	35.9	70.4	14	1.6	8420
SLIMcut-Si	Oriel	533	34.5	68.6	12.6	1.5	1414
SLIMcut-Si	SINTON	534	34.5	72.2	13.4	-	-
Simulation par Silvaco		578	39.6	81.9	18.7	-	-

Table 1: Caractéristiques électriques des cellules solaires fabriquées sur des échantillons de monocristallin (CZ-Si) et de silicium détaché (SLIMcut-Si). Les systèmes Oriel and SINTON ont été utilisés pour mesurer les caractérisations I-V sous éclairement. Des simulations Silvaco sont aussi présentées en considérant des conditions de fabrications idéales.

Références :

[1] F. Dross, A. Milhe, J. Robbelein, I. Gordon, P. Bouchard, G. Beaucarne, Stress-induced lift-off method for kerf-loss-free wafering of ultra-thin (~50µm) crystalline Si wafers, in: Proceedings of the 33rd Photovoltaic Specialists IEEE Conference, San Diego, 2008, 1–5.
[2] P. Bellanger, P. O. Bouchard, M. Bernacki, J.M. Serra, Room temperature thin foil SLIM-cut using an epoxy paste: experimental versus theoretical results, Materials Research Express 2 (2015) 046203.