

Influence of interfacial oxide layer thickness on conversion efficiency of SnO₂/SiO₂/Si(N) Solar Cells

D. Hocine, M.S. Belkaïd and K. Lagha

Laboratoire des Techniques Avancées du Génie Electrique, Département d'Electronique,
Université Mouloud Mammeri, 'UMMTO', B.P. N°17, Tizi-Ouzou, Algérie

Abstract –

We have fabricated efficient and economical solar cells using tin oxide SnO₂ deposited onto silicon substrate by Atmospheric Pressure Chemical Vapour Deposition (APCVD) technique. This low-cost process is of the interest to deposit an interfacial oxide (insulator) layer SiO₂ with controlled thickness δ . It is observed that the presence of this interfacial layer considerably improves the open circuit voltage and the efficiency of the solar cell by reducing the dark current. In this paper, we studied the effects of interfacial oxide layer thickness δ on the efficiency and open circuit voltage of the SnO₂/SiO₂/Si(N) solar cells. From our analysis, we have found that the efficiency of the cells increases at first with the interfacial oxide layer thickness δ , and after acquiring a maximum value falls with a further increase of δ . We have experimentally optimized the interfacial layer thickness for maximum efficiency. The effect of substrate doping profile is also investigated. Finally, the results for our best solar cells are presented and analysed.

Résumé –

Nous avons fabriqué de manière efficace et économique des cellules solaires en utilisant l'oxyde d'étain SnO₂ déposé sur substrat de silicium par la technique du dépôt chimique en phase vapeur (APCVD) à la pression atmosphérique. Ce process à faible coût est l'intérêt de déposer un oxyde interfacial 'isolant', sur la couche de SiO₂ avec contrôle de l'épaisseur δ . Il a été observé que la présence de cette couche interfaciale améliore considérablement la tension en circuit ouvert et de l'efficacité de la cellule solaire en réduisant le courant d'obscurité. Dans cet article, nous avons étudié les effets de l'épaisseur de la couche d'oxyde interfaciale sur l'efficacité et la tension en circuit ouvert de la cellule solaire SnO₂/SiO₂/Si (N). De notre analyse, nous avons constaté que l'efficacité des cellules augmente d'abord avec l'épaisseur δ de la couche d'oxyde interfaciale, et après acquisition d'une valeur maximale relevant au niveau e d'une nouvelle augmentation de δ . Nous avons optimisé expérimentalement l'épaisseur de la couche interfaciale pour une efficacité maximale. L'effet du profil de substrat de dopage est aussi étudié. Enfin, les résultats sur des cellules solaires sont présentés et analysés.

Keywords:

APCVD - Heterostructure - Tin oxide - Optimization - Efficiency - Solar cell - Photovoltaic conversion.