Films minces de $ZnSnN_2$ obtenus par pulvérisation cathodique pour nouveaux développements photovoltaïques.

F.Alnjiman, S. Diliberto, J.F. Pierson, et P. Miska

Institut Jean Lamour, Université de Lorraine, UMR CNR 7198, Nancy, France

Les nitrures d'éléments III du type AlxGayIn1-x-yN ont été largement étudiés pour des applications optoélectroniques. Ces alliages sont particulièrement considérés pour les cellules solaires. Constitués d'indium, ils souffriront très probablement de l'absence possible et/ou de l'augmentation des prix d'indium dans un avenir proche.

Dans ce contexte, d'autres alliages tels que les nitrures II-IV du type Zn-IV-N_2 ont récemment été proposés dans lesquels l'élément de IV peut être Sn, Ge ou Si. Ces matériaux, en particulier celui contenant l'élément étain, présentent des propriétés au moins similaires et sont composé d'éléments abondants et non-toxiques. Les études sur $ZnSnN_2$ sont néanmoins rares et les propriétés de ce matériau encore mal connues.

Ce travail présente le développement de films minces de $ZnSnN_2$ par co-pulvérisation réactive en utilisant des cibles de zinc et d'étain métalliques. La stoechiométrie des films a été contrôlée en optimisant les paramètres de fonctionnement tels que la tension cible, la pression partielle de l'azote ou de la pression totale. La modification des paramètres de croissance, nous permet d'obtenir des films cristallins ainsi qu'une densité de porteurs compatible avec les applications solaires PV. Des techniques de caractérisation avancées telles que la spectroscopie Mössbauer sont utilisées pour obtenir des informations sur l'environnement chimique de l'étain. Aucune contribution d'étain métallique n'est observée. La bande interdite optique de ce matériau, fortement liée au désordre cationique, a été déduite des mesures de spectroscopie UV-visible. Elle semble compatible avec la réalisation de jonctions sur silicium.

References:

1. P. C. Quayle, J. He, J. Shan and K. Kash, MRS Communications, 3(03), 135-138 (2013).
2. Punya *et al.*, Phys. Rev. B **84**, 165204 (2011)
3. L. Lahourcade *et al.*, Advanced Materials **25**, 2562 (2013).
4. N. Feldberg *et al.*, Appl. Phys. Lett. **103**, 042109 (2013).
5. F. Deng *et al.*, Optics Letters **40**, 1 (2015)
6. A. N. Fioretti *et al.*, J. Mater. Chem. C **3**, 11017 (2015)
7. T. D. Veal *et al.*, Adv. Energy Mater **5**, 1501462 (2015)
8. A. M. Shing *et al.*, Appl. Phys. Letters **3**, 076104 (2015)