

*République Algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abou Bekr Belkaid –Tlemcen.*



*Facultés des Sciences, Département Physique
Unité de Recherche Matériaux et Energies Renouvelables
(URMER)*



*Mémoire de Master en Physique
Spécialité : Matériaux, Systèmes et Energies Renouvelables*

Thème

**Etude des méthodes d'ingénierie de bandes par les alliages
semiconducteurs et leur rôle en photovoltaïque.**

Présenté par :

Hocine HAMIDI

Encadré par :

Mr A. Benyoucef

MCB Université de Tlemcen

Soutenu le 22 juin 2015 devant la commission de jury :

Mme N. Ghellai

Président

Pr Université de Tlemcen

Mme S. Bensmaïne

Examineur

MCA Université de Tlemcen

Mr T. Baghdadli

Examineur

MCB Université de Tlemcen

Année universitaire : 2014-2015

Résumé

L'ingénierie des bandes par les alliages semiconducteurs a ouvert une boîte de pandore pour les chercheurs, puisqu'il est possible avec cette technique d'atteindre n'importe quelle bande interdite en partant seulement de deux ou trois matériaux semiconducteurs purs. Le coefficient stœchiométrique de l'alliage semiconducteur s'avère être un paramètre clé dans cette ingénierie, et plusieurs applications ont pu voir le jour grâce à cette technique, surtout dans le domaine opto-électronique (lasers, capteurs infrarouges, LED, photovoltaïque...).

Dans cette étude, nous focaliserons notre attention sur les applications des alliages semiconducteurs en photovoltaïque, en passant en revue tous les types de cellules solaires pouvant être réalisées, et les contraintes technologiques imposées par cette technique.

Des simulations sur AMPS-1D et PC1D ont été effectuées sur des cellules solaires à base de InGaN et SiGe respectivement. Les résultats de la simulation ont montré dans les deux cas de figure, l'intérêt de l'ingénierie des bandes, qui consiste à cibler le paramètre voulu en choisissant le bon dosage stœchiométrique et la bonne épaisseur pour atteindre les performances optimales de la cellule solaire.

Abstract

Band engineering by semiconductor alloys has opened a Pandora's box for researchers, since it is possible with this technique to achieve any bandgap starting only two or three pure semiconductor materials. The stoichiometric ratio of the semiconductor alloy proves to be a key parameter in the engineering, and several applications have been possible with this technique, especially in the opto-electronics field (lasers, infrared sensors, LED, photovoltaic...).

In this study, we will focus our attention on applications in photovoltaic semiconductor alloys, by reviewing all types of solar cells that can be performed, and the technological constraints imposed by this technique.

AMPS-1D and PC1D simulations were conducted on InGaN and SiGe based solar cells respectively. The simulation results showed in both cases, the interests of the engineering bands, which is to target the desired setting by choosing the stoichiometric right dosage and thickness to achieve the optimal performance of the solar cell.

ملخص

فتحت هندسة النطاقات بسبائك أشباه الموصلات صندوق باندورا للباحثين، لأنه أصبح من الممكن مع هذه التقنية بلوغ أي نطاق توصيل بخلط نوعين أو ثلاث أنواع من أشباه الموصلات النقية. يمثل المعامل الستوكيومترية في سبيكة أشباه الموصلات عامل مفتاحي في هذه الهندسة، و العديد من التطبيقات التي نشاهدها في يومنا هذا بفضل هذه التقنية، وخاصة في مجال البصري الإلكتروني (الليزر، وأجهزة الاستشعار بالأشعة تحت الحمراء، LED، الضوئية...).

في هذه الدراسة، سنركز اهتمامنا على التطبيقات في سبائك أشباه الموصلات الضوئية، من خلال مراجعة جميع أنواع الخلايا الشمسية التي يمكن القيام بها، والقيود التكنولوجية التي تفرضها هذه التقنية.

وقد أجريت عمليات المحاكاة AMPS-1D و PC1D على الخلايا الشمسية المصنوعة من InGaN و SiGe على التوالي. وأظهرت نتائج المحاكاة في كلتا الحالتين، أهمية هندسة النطاقات، وهو يستهدف المعامل المطلوب عن طريق اختيار الجرعة المناسبة المتكافئة والسماح لتحقيق الأداء الأمثل للخلية الشمسية.