

Résumé

La diffusion du phosphore dans le silicium cristallin n'échappe pas aux règles générales de la diffusion, qui partent des énoncés édictés par Fick et toujours valables à nos jours.

Bien que la résolution analytique est simple et fructueuse dans certains cas, elle ne l'est pas dans le cas général, où beaucoup de paramètres entre en jeu et influent d'une façon remarquable et non négligeable sur le procédé de diffusion. Dans ces cas, le recours à la modélisation s'avère inévitable.

Dans ce travail nous nous sommes inspirés du modèle PLS inclus dans le simulateur Athena de Silvaco, et nous avons essayé de voir l'influence du changement de tous les paramètres, non seulement sur l'étape de la diffusion de l'émetteur des cellules solaires, mais d'une façon globale sur les paramètres électriques de la cellule solaire photovoltaïque.

La simulation a montré que le profil final de dopant ayant diffusé dans le silicium est fortement conditionné par les paramètres reliés à la surface. En outre, on a obtenu des profils très différents lorsque la concentration de surface est faible ou très forte. Deux effets importants doivent impérativement être pris en compte en présence d'un gradient de dopant, le premier est la température et le second est l'influence du temps de diffusion. Les profils obtenus par simulation mettent clairement en évidence ces effets.

Cependant, la diffusion du phosphore dans notre cas est reliée à la formation de l'émetteur dans la cellule solaire, ce qui nous a dirigés vers une simulation d'une cellule solaire en faisant varier les différents paramètres influençant la diffusion.

Mots clés : Cellule solaire – Silicium cristallin – Diffusion Lydop® – Emetteur.

ملخص

إن انتشار الفوسفور داخل السيليسيوم البلوري لا يبتعد عن القواعد العامة التي وضع قوانينها الإبتدائية فيك، و التي لا تزال قائمة إلى يومنا هذا.

رغم أن التحليل الرياضي في بعض الحالات مثير و بناء، فهو غير كافي في الحالة العامة أين يجب أخذ الكثير من المعطيات بعين الإعتبار، في مثل هذه الحالات اللجوء إلى الحلول الرقمية أمر ضروري.

في هذا العمل حاولنا معرفة مدى تأثير انتشار الفوسفور داخل السيليسيوم على مرحلة تكوين طبقة استقبال الأشعة الضوئية و من هنا على جميع مواصفات الخلايا الشمسية الفوطوضوئية.

الكلمات المفاتيح : خلية شمسية – سيليسيوم بلوري – انتشار بتقنية Lydop® – طبقة باعثة.

Abstract

The diffusion of phosphorus in the silicon crystal is no exception to the general rules, which start from statements issued by Fick's law and still valid today.

Although the analytical solution is simple and successful in some cases it is not in the general case, where many parameters come into play and influence of a remarkable and significant in the diffusion process. In these cases, the use of modeling is unavoidable.

In this work we were inspired by the PLS model included in the simulator Athena of Silvaco, and we tried to see the influence of change in all parameters, not only on the stage of diffusion of the emitter solar cells but in a comprehensive manner on the electrical parameters of the photovoltaic solar cell.

The simulation showed that the final profile of dopant has diffused into the silicon is strongly influenced by parameters related to the surface. In addition, we obtained very different profiles when the surface concentration is low or very high. Two important effects must always be taken into account in the presence of a gradient of dopant, the first is the temperature and the second is the influence of diffusion time.

The profiles obtained by simulation clearly show these effects. However, the diffusion of phosphorus in our case is related to the formation of the issuer in the solar cell, which led us to a simulation of a solar cell by varying the different parameters of diffusion.

Keys words: Solar cell - silicon crystal – Lydop® diffusion – emitter.