

Simulation des propriétés électriques d'une jonction à base de nitrure de gallium. Application au détecteur de rayonnement

Fayçal BOUZID

Soutenue en: 2018

Abstract: Le nitrure de gallium (GaN) est l'un des composés semi-conducteurs les plus intéressants, bien adaptés pour fonctionner dans n'importe quelle application dans laquelle la température ou le niveau de radiation pourrait endommager l'électronique conventionnelle. Récemment, la détection du rayonnement ultraviolet (UV) au moyen de dispositifs à base de GaN a suscité un grand intérêt dans de nombreux domaines importants, nécessitant des détecteurs à haute performance, à faible courant d'obscurité et à haute sensibilité. Dans ce travail, nous avons évalué, au moyen d'une étude de simulation en utilisant le simulateur de conception assistée par ordinateur (TCAD) Silvaco-Atlas, les caractéristiques électriques de deux types de photodétecteurs UV: le premier est un photodétecteur à barrière de Schottky (Pt / n-GaN) tandis que le deuxième est un photodétecteur "p+-n-n+" à base du composé ternaire $\text{Al}_{0.17}\text{Ga}_{0.83}\text{N}$. Les caractéristiques électriques densité de courant - tension et réponse spectrale monochromatique, sous différentes intensités de lumière UV en polarisation inverse et directe, ainsi que les effets de la température et les pièges sont présentées. Les résultats de simulations, ont montré que les densités de courants sous des tensions de polarisation inverse et dans l'obscurité, sont extrêmement faibles. Par contre, en illuminant les détecteurs par des rayons UV avec différentes intensités, nous avons montré que les densités de photo-courants augmentent de plusieurs ordres de grandeur, ce qui confirme l'utilité des structures étudiées pour la détection des rayons UV. D'autre part, on a constaté une réduction significative de la réponse spectrale des détecteurs étudiés, sous l'effet de la présence de certains niveaux de piégeage.

Keywords : simulation, GaN, Photodétecteur, Ultraviolet, température, Réponse spectrale