

Clément BERGER



Développement de contacts ohmiques par
recuit laser pour les composants de puissance
en carbure de silicium



Résumé :

Afin de pleinement bénéficier des propriétés du 4H-SiC, une possibilité d'amélioration des composants en SiC à architecture verticale consiste à amincir ces substrats pour réduire leur résistance à l'état passant. Introduire une étape d'amincissement impose de devoir repenser la réalisation des contacts ohmiques. Ce travail de thèse est ainsi consacré à la formation de contacts ohmiques par recuit laser. Le titane et le nickel ont été étudiés, notamment à l'aide de structure TLM dont le protocole de fabrication a dû être adapté pour être compatible avec le recuit laser. La transition vers l'ohmicité avec ces deux métaux a été franchie avec succès. Le nickel permet d'atteindre une résistance spécifique de contact de $5,7 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}^2$. Une étude portant sur l'activation d'aluminium implanté dans le SiC a également été menée. Le recuit laser permet d'activer localement les dopants implantés ce qui permettrait de réduire la durée du procédé de traitement thermique. Une guérison partielle du SiC a été démontrée après recuit laser.

Mots clés :

Carbure de silicium, 4H-SiC, contact ohmique, recuit laser, TLM, composants de puissance, activation

Summary :

In order to fully benefit from the properties of 4H-SiC, one possibility for improving vertical SiC devices is to thin these substrates to reduce their on-state resistance. The thinning step introduction requires a rethinking of the realisation of ohmic contacts. This thesis work is thus devoted to the formation of ohmic contacts by laser annealing. Titanium and nickel have been studied, especially by means of TLM structures whose fabrication protocol had to be adapted to be compatible with laser annealing. The ohmicity has been reached with these two metals. Nickel allows to obtain a specific contact resistance of $5.7 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}^2$. A study on the activation of aluminium implanted in SiC was also carried. The laser annealing enables to locally activate the implanted impurities that could reduce the duration of the doping activation process. A partial recovery of SiC was demonstrated after laser annealing.

Keywords :

Silicon carbide, 4H-SiC, ohmic contact, laser annealing, TLM, power devices, ionisation