

Kurzfassung

Kubische GaN und AlGaN Schichten wurden auf freistehendem 3C-SiC mittels plasmaunterstützter Molekularstrahlepitaxie hergestellt. Dabei stellte sich heraus, dass die Eingangsqualität der Substrate die Eigenschaften der GaN Schicht wesentlich beeinflusst. Durch das Einfügen von Keimbildungsschichten bei verschiedenen Temperaturen konnte dieser Einfluss kompensiert und die Qualität der GaN Schicht entscheidend verbessert werden. Die besten Resultate wurden bei der Verwendung eines AlN Puffers, der bei einer Wachstumstemperatur von 720 °C abgeschieden wurde, erzielt. Für das Wachstum von GaN wurde eine Temperatur von 720 °C und eine Metallbedeckung von 1 Monolage Ga ausgewählt, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Auf diesen GaN Schichten wurde dann AlGaN mit einem Al-Gehalt von 0 bis 0.74 und einer Metallbedeckungen von 1 Monolage und mehr abgeschieden. Für eine Metallbedeckung von 1 Monolage zeigt die Reflexion hochenergetischer gebeugter Elektronen ein 2-dimensionales Wachstum. Durch Getterung von Sauerstoff durch Aluminium wird eine Änderung des spezifischen Widerstandes als Funktion des Al-Anteils beobachtet. Die Strom-Spannungs-Kennlinien von Ni/c-GaN Schottky-Dioden zeigen eine Abweichung vom idealen Verhalten, welche durch Anwesenheit oberflächennaher Donatoren verursacht wird. Thermisches Ausheilen in Luft reduziert diese Abweichung deutlich. Auf der Basis von AlGaN/GaN Heterostrukturen wurden erstmals Feldeffekttransistoren hergestellt und ihre elektrischen Eigenschaften mittels Strom-Spannungs- und Kapazitäts-Spannungs-Messungen untersucht. Dabei wurde ein 2-dimensionales Elektronengas mit einer Konzentration von $1.6 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ sowohl elektrisch als auch optisch bei 150 K nachgewiesen.