

Croissance de nitrures d'éléments III par Epitaxie en Phase Vapeur d'Organo-Métalliques sur substrats 6H-SiC et Si(111) : applications aux transistors à effet de champ

Hacène Lahrèche (Novembre 2000)

Résumé de thèse

Le travail présenté dans ce mémoire est essentiellement centré sur la croissance par EPVOM de GaN sur 6H-SiC et Si(111). Ces deux substrats proposent une alternative au saphir qui reste le plus communément utilisé mais qui présente des limitations importantes, essentiellement en raison de ses propriétés thermiques. Sur 6H-SiC, il a été développé un procédé de croissance qui permet d'obtenir des films minces de GaN ayant des propriétés structurales et optiques supérieures à celles des films élaborés sur substrat de saphir. Sur Si(111), un procédé de croissance développé dans un premier temps a permis d'obtenir des films minces de GaN monocristallins. Dans un deuxième temps, il a été possible de s'affranchir des problèmes de contrainte dans ces films en proposant une structure tampon constituée de super-réseaux (AlN/GaN)_x contraints. A partir de ces films minces de GaN/Si(111), un premier démonstrateur de transistor à effet de champ a été obtenu. Ceci a été rendu possible grâce au caractère isolant des films de GaN non intentionnellement dopés ainsi qu'aux bonnes propriétés de transports des films intentionnellement dopés de type n. En mesures statiques ces transistors ont des propriétés comparables à celles de transistors à canal GaN sur saphir. En particulier, ils présentent un transconductance de 30 mS/mm. Ces résultats doivent être améliorés grâce à des structures à gaz d'électrons bidimensionnels AlGaIn/GaN épitaxiées sur Si(111) qui permettent d'atteindre des mobilités supérieures à 800 cm²/Vs à 300K.

Mots clés : EPVOM, Photoluminescence, GaN, DRX, 2DEG, FET