

MOCVD 法による InAlGa_N/AlGa_N ヘテロ構造の成長 とその 2DEG 特性の熱的安定性評価

Growth of InAlGa_N/AlGa_N heterostructures by MOCVD and thermal stability evaluation of their 2DEG properties

○細見 大樹, 陳 珩, 江川 孝志, 三好 実人(名工大)

Daiki Hosomi, Heng Chen, Takashi Egawa, and Makoto Miyoshi (Nagoya Institute of Technology)

E-mail: d.hosomi.904@stn.nitech.ac.jp, miyoshi.makoto@nitech.ac.jp

【はじめに】 AlGa_N チャネル 2DEG ヘテロ構造は, Ga_N チャネル構造に比べ高い阻止耐圧を示すことから, 次世代パワーデバイスへの応用が期待できる[1]. 我々はこれまで, MOCVD 法を用いて, バリア層に InAlN を用いた InAlN/AlGa_N ヘテロ構造を作製し, その 2DEG 特性評価, 結晶評価結果, デバイス特性評価について報告を行ってきた[2-6]. InAlN/AlGa_N 構造は, 高濃度の 2DEG が形成できることからシート抵抗の低減が望める[4]が, InAlN の低い成長温度に起因して, 高温でのコンタクトアニールを行うと 2DEG 特性が著しく低下することが明らかとなっており, 結果としてこれが InAlN/AlGa_N 構造の良好なオーミック接触を妨げる一因となっていた. 今回, 我々は, InAlN バリア層に代えてより高温で成長できる InAlGa_N バリア層について検討を開始, その作製と特性評価を行ったところ, 2DEG 特性における熱的安定性の改善が確認できたので報告する.

【実験方法】 2 インチ径エピタキシャル AlN(厚さ 1 μm)/サファイアテンプレート上に, MOCVD 法を用いて InAlN/AlGa_N および InAlGa_N/AlGa_N ヘテロ構造を成長した. 次に, 表面にオーミック電極(Ti/Al=15/60 nm)を蒸着し, RTA を施したのち, Hall 効果測定によって 2DEG 移動度, 2DEG 濃度を評価した. RTA は, アニール時間を 30 秒で一定とし, 温度を 550℃から 900℃まで上昇させ, 2DEG 特性の RTA 温度依存性を比較した.

【結果と考察】 図 1 に, Hall 効果測定によって測定した, 2DEG 特性の RTA 温度依存性を示す. 図 1 から, InAlN/AlGa_N 構造では, RTA 温度が高くなるに従って 2DEG 特性が劣化していることが分かる. その一方で, InAlGa_N/AlGa_N 構造の 2DEG 特性は, RTA 温度を 900℃まで上昇させても, 2DEG 特性の劣化がほとんど見られず, 優れた熱的安定性を示すことが確認された.

謝辞: 本研究の一部は, JST 愛知地域スーパークラスターの支援, ならびに JSPS 科研費 JP16K06298 の助成を受け実施された.

参考文献: [1] Nanjo *et al.*, IEDM Tech Dig., 2007, p.397, [2] 細見他, 2017 応用物理学会春季学術講演会 16a-P4-15, [3] 細見他, 2017 応用物理学会秋季学術講演会 6p-PA8-2, [4] Miyoshi *et al.*, APEX 8, 021001 (2015), [5] Miyoshi *et al.*, APEX 8, 051003 (2015), [6] Miyoshi *et al.*, JVSTB 34, 050602 (2016),

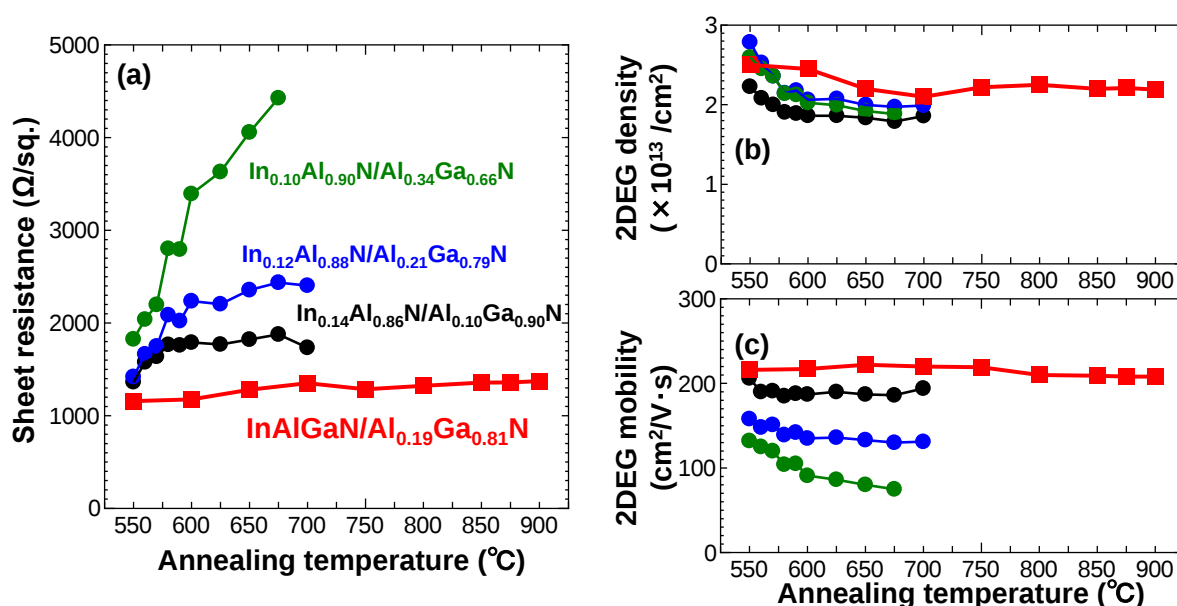


Fig.1 Annealing temperature dependence of (a)sheet resistance, (b)2DEG density and (c)2DEG mobility in InAlN/AlGa_N and InAlGa_N/AlGa_N heterostructures