19p-PB6-20

低温 AlN スペーサを用いた InAlN/GaN ヘテロ構造の特性改善

Improvement of Properties of InAlN/GaN Heterostructure Using LT-AlN Spacer

名工大院　○伊藤 達也，渡邊　新，井上　恵太，江川　孝志

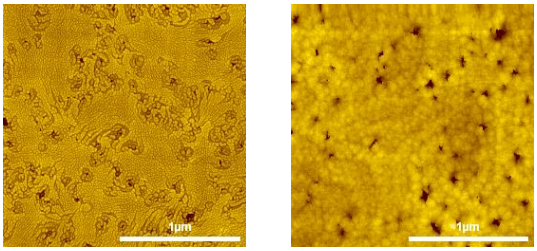
Nagoya Inst. of Tech.　○Tatsuya Ito, Arata Watanabe,Keita Inoue and Talashi Egawa

E-mail: cju16509@stn.nitech.ac.jp

はじめに：InAlN は、光通信波長から 200nm にせまる深紫外領域に相当する範囲にバンドギャップエネルギを持つ魅力的な材料であり、InAlN/GaN HEMT 構造は In 組成 18%付近において、GaN と格子整合させることができることが知られている。さらに、InAlN は GaN に比べて、自発分極が非常に高いので、2DEG が形成しやすいといった利点がある。よって InAlN/GaN HEMT は AlGaN/GaN HEMT より、高速化や高耐圧化、大電流を取り扱うことのできる HEMT として期待できる。しかし、InAlN は AlN と InN の混晶であり、それぞれの最適な成長条件があるため、InAlN 自体の結晶成長が非常に難しいという問題がある。InAlN/GaN 構造は AlN スペーサを挿入することで表面モフォロジが悪化することが知られており、移動度の低下につながっていると考えられている。InAlN はバンドギャップが高いため、成長温度付近での高温でオーミックアニールをする必要があり、表面モフォロジの悪いサンプルでは電気的特性が悪化することがわかっている。本実験では InAlN/AlN/GaN 構造の AlN スペーサの成長条件を変化させることで特性改善を目的とし、成長条件を変化させた AlN スペーサを用いたサンプルを作製した。

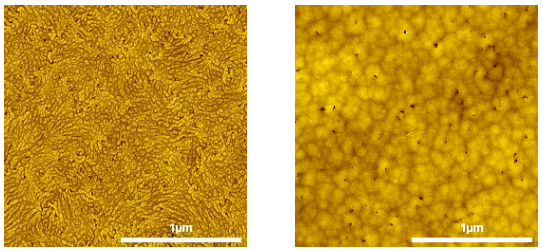
実験方法：横型 MOCVD 装置を用いて結晶成長を行った。4 インチ Si(111)基板上に AlGaN/AlN 層、バッファ層、GaN 層、AlN スペーサ、InAlN バリアの順に結晶成長を行った。AlN スペーサは膜厚 1nm とし、LT-AlN(800℃)と AlN(1100℃)の 2 つを用いたサンプルの作製をした。評価方法として、AFM 測定により表面モフォロジの観測を行った。

結果：AFM 測定を行った結果を図 1.2 に示す。図 1 より高温 AlN スペーサの表面には大きな穴が形成されており、InAlN バリアを成長させた際にそれが起因でピットが形成されており、表面状態が悪いことがわかる。しかし図 2 より低温 AlN スペーサの表面状態は良好で InAlN バリアを成長させた際にもピットの数が減少していることが確認できる。低温 AlN スペーサを用いた InAlN/GaN の電気的特性についての評価を今後行っていく。



(a)AlN/GaN 表面　(b)InAlN/AlN/GaN 表面

図 1. AlN スペーサを用いた AFM 像



(a)AlN/GaN 表面　(b)InAlN/AlN/GaN 表面

図 2. LT-AlN スペーサを用いた AFM 像

© 2014 年　応用物理学会