

MOCVD法によるInGaN/GaN MQW構造上への 凹凸表面p-GaN層の形成

Growth of ragged surface p-GaN layers on InGaN/GaN MQW structures by MOCVD

°森 拓磨、堤 達哉、加畑 智基、三好 実人、江川 孝志 (名工大)

°Takuma Mori, Tatsuya Tsutsumi, Tomoki Kabata,

Makoto Miyoshi and Takashi Egawa (Nagoya Institute of Technology)

E-mail: 28413172@stn.nitech.ac.jp miyoshi.makoto@nitech.ac.jp

1. はじめに

InGaN 混晶を吸収層に用いた窒化物系太陽電池は、太陽光の大半のスペクトルを吸収することが可能なため、次世代の高効率太陽電池として期待されている。現在、InGaN 系太陽電池において、p-GaN 層の粗い表面による太陽電池の特性改善が報告されている[1]。今回、InGaN MQW 上に p-GaN 層を 800°C 程度の低温で成長することにより凹凸表面を有する p-GaN 層が得られることを確認、また、その表面粗さが MQW の構造に従って変化することが分かったので報告する。

2. 実験方法

実験では、太陽電池構造に転用可能なサンプルを、MOCVD 法を用いて作製した。2 インチ径 c 面 sapphire 基板上に、低温バッファを 500°C で 30nm 成長した後、n-GaN 層 3μm を 1160°C で成長し、その後 In_{0.1}Ga_{0.9}N well/GaN barrier からなる MQW 構造、p-GaN 層 (目標膜厚 200nm) を 800°C で成長した。well 層厚さ 1~6nm、barrier 層厚さ 4~5.5nm、well/barrier ペア数 14~45 の範囲でサンプル作製を行い、サンプル表面のモフォロジーを AFM によって観察、および反射率の測定を行なった。

3. 結果と考察

図 1 に、p-GaN 層の表面モフォロジーを示す。図に示すように、p-GaN 層表面の V ピットの表面占有率および自乗平均粗さ(RMS)は MQW 層の InGaN well 層の総膜厚に対して単調に増加していることが分かる。図 2 に反射率を示す。図に示すように、RMS が大きいサンプルほど低い反射率を示す傾向が認められた。発表では、作製した太陽電池デバイスの評価結果も含めて議論する予定である。

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を受け実施された。

参考文献:[1] R. M. Farrell *et al*, Appl. Phys. Lett. 98, 201107 (2011).

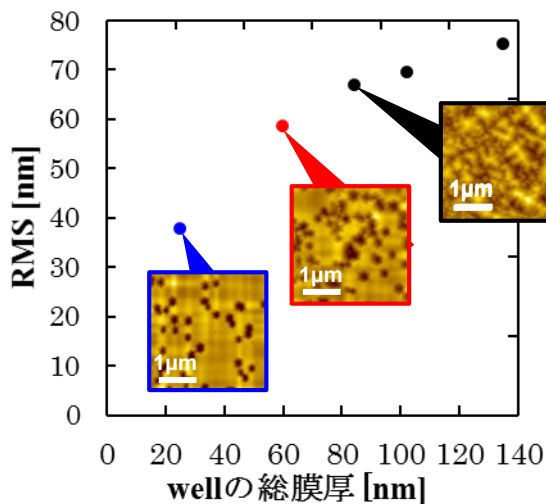


図 1. InGaN well 層の総膜厚に対する p-GaN 層の表面モフォロジーの変化

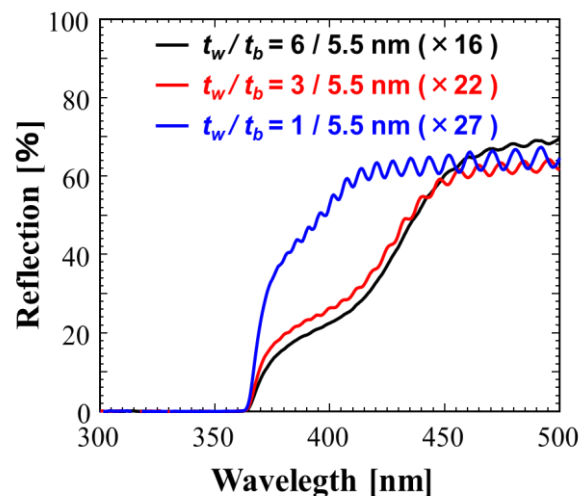


図 2. p-GaN 層表面における反射率の測定結果