高温アニール AlN テンプレート上 AlGaN 多重量子井戸の MOVPE 成長

MOVPE growth of AlGaN multiple quantum wells on HT-annealed AlN templates

三重大院工[1]，三重大地域創生戦略企画室[2]，三重大院地域イノベ[3]

○河端 一輝[1]，窪谷 茂幸[2]，上杉 謙次郎[2]，正直 花奈子[1]，三宅 秀人[1,3]

Grad. School of Eng[1], SPORR[2] Grad School of RIS[3], Mie Univ.

○Kazuki Kawabata[1], Shigeyuki Kuboya[2], Kenjiro Uesugi[2], Kanako Shojiki[1], Hideto Miyake[1,3]

E-mail: kuboya.shigeyuki@mie-u.ac.jp

深紫外発光デバイス基板として、サファイア上の高品質 AlN テンプレートが有望である。これまでに我々は、サファイア上にスパッタ法で AlN を堆積させた後に高温アニール処理を行うことで、高い結晶性を有する AlN テンプレート(HTA-Sp AlN)が作製できることを報告した(1)。その HTA-Sp AlN は、らせん成分をもつ転位が少なく、強い圧縮歪みを有するため、サファイア上と成長条件が異なる。本研究では、MOVPE 法を用いて HTA-Sp AlN 上への、AlN の再成長条件について検討し、さらに多重量子井戸(MQWs)を成長させ、表面構造、結晶性、光学的特性を評価した。

スパッタ法を用いてサファイア基板上に AlN を 170-450 nm 成長した後、1700°C で 3 時間アニールを行った。次に、MOVPE 法を用いて、AlN 再成長層、高 Al 組成 AlGaN 緩衝層、Si 添加 AlGaN 層、および、10 周期の $Al_{0.75}Ga_{0.25}N$/ $Al_{0.55}Ga_{0.45}N$ MQWs を 50 Torr で成長させた。AlN 再成長層、AlGaN 層及び AlGaN MQWs 層の成長条件を検討した。

Figure 1 に HTA-Sp AlN が 170 nm の場合の X 線回折逆格子マッピング(XRD-RSM)を示す。AlN の再成長層は 1450°C で、AlGaN 層は 1150°C で成長を行った。Si 添加 AlGaN 層の緩和率は AlN に対して約 6.2 %であり、Al 組成は約 73 %であった。(0002)回折と($10\bar{1}2$)回折における半値全幅は、それぞれ 120 と 336 arcsec であった。Figure 2 に波長 213 nm のレーザーを用いて室温フォトルミネッセンス測定を行った結果を示す。MQWs は約 256 nm の発光波長を示した。

(1) H. Miyake *et al*., J. Cryst. Growth **456** (2016) 155.

【謝辞】本研究の一部は、文部科学省「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」、「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」、JSPS 科研費(16H06415，19K15025)、JST CREST(16815710)の支援により行われた。

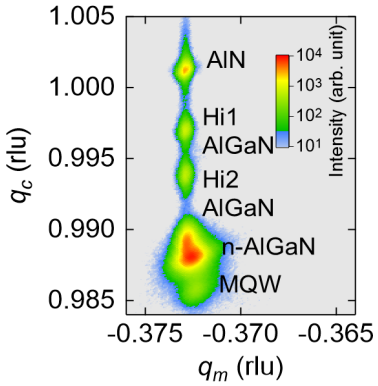

Figure 1 XRD-RSM of MQWs grown on HTA-Sp AlN

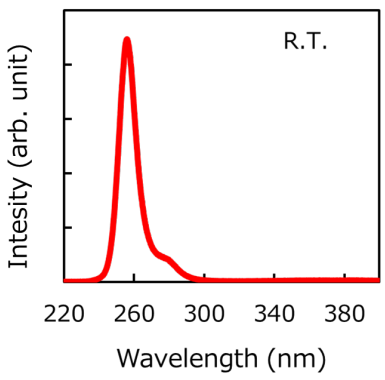

Figure 2 Photoluminescence spectrum from MQWs at room temperature

© 2019年 応用物理学会