19p-B5-10

半極性(1$\bar{1}$02)AlN 基板上への AlGaN/AlN 量子井戸構造の作製

Fabrication of Semipolar (1$\bar{1}$02) AlGaN/AlN Quantum Wells on AlN Substrates

京大院工 [1]，JFE ミネラル株式会社 [2]　○市川 修平 [1]，船戸 充 [1]，永田 俊郎 [2]，川上 養一 [1]

Kyoto Univ.[1], JFE Mineral Co. Ltd.[2], °S. Ichikawa[1], M. Funato[1], S. Nagata[2], Y. Kawakami[1]

E-mail: shuhei.ichikawa@optomater.kuee.kyoto-u.ac.jp

AlGaN 系半導体は、深紫外発光デバイス用材料として注目を集めている。とくに高効率化の観点から、内部電界を抑制できる非極性面 AlGaN/AlN 量子井戸構造の作製が望まれている。しかしながら、*c* 面上と非極性面上の成長では下地となる AlN 層の成長条件が異なることも一因となり、これまでに高品質な非極性面 AlGaN/AlN 量子井戸構造は実現されてこなかった。一方で我々は、500 Torr という比較的高い成長圧力を用いて(1$\bar{1}$02) AlN 基板上にホモエピタキシャル成長を行うことによって、表面に生成されるピットを劇的に低減できることを見出し、原子レベルで平坦な表面を持つ高品質(1$\bar{1}$02) AlN 薄膜の成長に成功した[1]。そこで本研究では、この高品質 AlN 薄膜上に、(1$\bar{1}$02) AlGaN/AlN 量子井戸構造を作製したので報告する。

本研究では、(1$\bar{1}$02) AlN 基板上へ MOVPE 法を用いて成長を行った。まず、成長温度 1200℃、V/III 比 217、成長圧力 500 Torr で下地の AlN 層を 400 nm 程度成長した。その後、成長温度を 1115℃まで下げ、AlGaN/AlN 5QWs を作製した。この際、障壁層 17.5 nm、井戸層 2.5 nm となるよう成長を行った。図 1 に量子井戸構造の断面 TEM 像を示す。この断面 TEM 像から、急峻な界面を持つ AlGaN/AlN 量子井戸構造が実現できていることがわかる。さらに、AFM を用いてこの試料の表面を観察すると、ピット等の生成は観察されず、原子レベルで平坦な表面が維持されていることがわかった(RMS: 0.265 nm)。したがって、500 Torr という比較的高い圧力下で成長を行うことで、平坦な表面を保ちつつ、急峻な界面を持つ(1$\bar{1}$02) AlGaN/AlN 量子井戸構造の作製が可能であることが明らかになった。つぎに、図 2 にこの試料の PL スペクトルを示す。室温におけるピーク波長は 225 nm であり、低温 PL のピーク波長から AlGaN 層の Al 組成が約 80%であることが見積もられた。さらなる光学特性等、詳細については当日報告する。

[1] 市川他, 2013 年度 春季第 60 回応用物理学会関係連合講演会, 29a-G21-6.

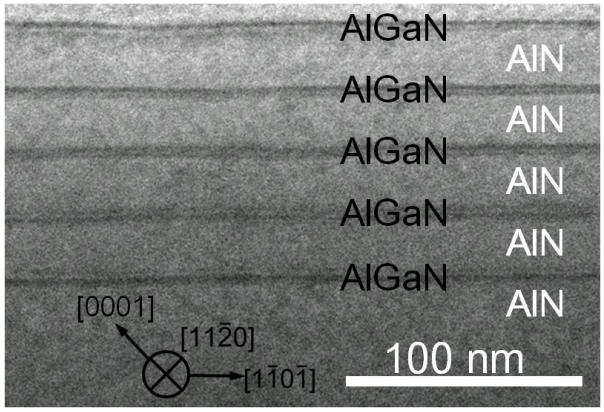

図 1: (1$\bar{1}$02) AlGaN/AlN 5QWs の断面 TEM 像

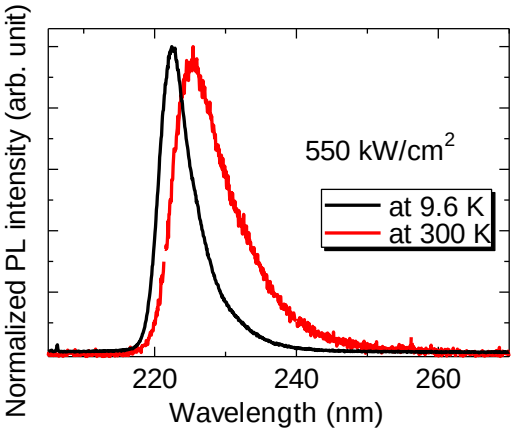

図 2: (1$\bar{1}$02) AlGaN/AlN 5QWs の低温および室温 PL スペクトル

© 2013 年　応用物理学会