

高成長速度 AlInN/GaN 多層膜反射鏡を用いた面発光レーザのパルス発振

Pulsed operation of VCSELs on AlInN/GaN DBR with high growth rate

○小塚 祐吾¹、池山 和希¹、赤木 孝信¹、岩山 章¹、中田 圭祐¹、
竹内 哲也¹、上山 智¹、岩谷 素顕¹、赤崎 勇^{1,2}
(名城大・理工¹、名大・赤崎記念センター²)

○Y. Kozuka¹, K. Ikeyama¹, T. Akagi¹, S. Iwayama¹, K. Nakata¹,
T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹, M. Iwaya¹, I. Akasaki^{1,2}
(Fac. Sci.&Tech.Meijo Univ.¹, Akasaki Inst., Nagoya Univ.²)

E-mail: 133434013@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】我々はこれまで GaN に格子整合する AlInN の高速成長に関して検討を行ってきた。その結果、従来の 2 倍以上速い 0.5 $\mu\text{m}/\text{h}$ で高品質な AlInN の成長を実現し、また AlInN/GaN DBR に応用することで 99% 以上の高い反射率を得た[1]。今回、この AlInN/GaN DBR を用いて 400nm 帯面発光レーザを作製し、パルス測定を行った。

【実験方法】サンプル構造を図 1 に示す。MOCVD 法で GaN 基板の上に下部 DBR として 40pair の高成長速度 AlInN/GaN DBR を成長させ、その後に、共振器長が 7 λ で GaInN 量子井戸活性層を含む共振器を成長させた。続いてプロセスにより ITO 電極による電流狭窄部と ZrO₂/SiO₂ 上部 DBR を形成して素子を完成させた。発光径は 10 μm である。

【結果】I-L 特性、偏光特性、発光スペクトルを図 2~4 に示す。I-L 特性では明確な閾値が確認でき、その閾値以降では、半値幅 0.3nm と非常に鋭いスペクトルが得られ、さらに垂直方向への偏光も観測された。ゆえに、本素子はパルス駆動にて発振したと判断できる。閾値電流密度は 17kA/cm² と他研究機関の AlInN/GaN DBR を用いた面発光レーザより約 1 桁低く[2]、窒化物半導体による面発光レーザにおいて、この高成長速度 AlInN/GaN DBR の有用性が実証された。

【参考文献】

- [1] Y.Kozuka et al. MRS Fall Meeting (2014)
[2] G.Cosendey et al, Appl.Phys. Lett. 101, 151113(2012)

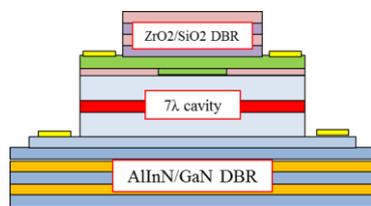


図 1 VCSEL 構造

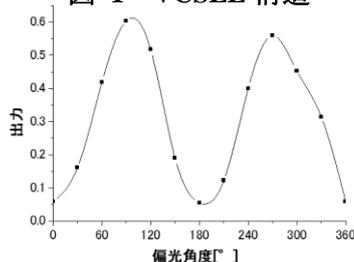


図 3 偏光特性

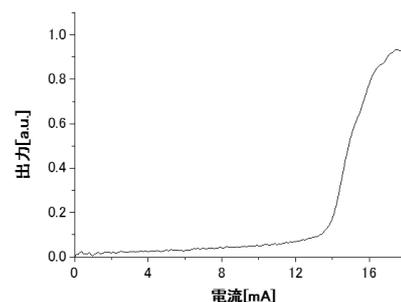


図 2 I-L 特性

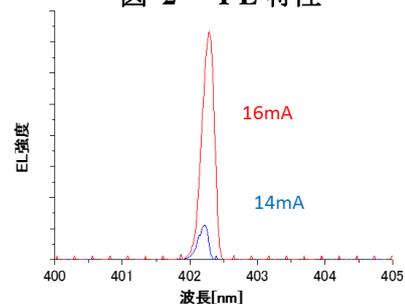


図 4 発光スペクトル