トンネル接合を用いた屈折率導波型量子殻レーザ構造の検討

Study on index-guided MQS laser using tunnel junction

○奥田廉士[1]、Weifang Lu[1]、曽根直樹[1,3]、、飯田一喜[1,4]、大矢昌輝[1,4]、奥野浩司[1,4]
水谷浩一[1,4]、宮本義也[1]、伊藤和真[1]、上山智[1]、竹内哲也[1]、岩谷素顕[1]、赤﨑勇[1,2]
(1. 名城大学、2. 名古屋大・赤﨑記念研究センター、3.小糸製作所、4.豊田合成)
○Renji Okuda[1], Weifang Lu[1], Naoki Sone[1,3], kazuyori Iida[1,4], Masaki Ohya[1,4], Kouji Okuno[1,4]
Kouichi Mizutani[1,4], Yoshiya Miyamoto[1], Kazuma Ito[1], Satoshi Kamiyama[1], Tetsuya Takeuchi[1],
Motoaki Iwaya[1] and Isamu Akasaki[1,2]
(1. Meijo Univ., 2. Akasaki Research Center, Nagoya Univ., 3. Koito Manufacturing CO.4 Toyoda Gosei Co.)
Email: 203428012@ccmailg.meijo-u.ac.jp

【はじめに】我々研究グループでは、Core-shell 型ナノワイヤ(NW)を用いた発光素子の検討を行っている。NW を覆うように量子殻(Multiple-Quantum-shell :MQS)を成長させることで、NW 側壁の非極性面から発光が得られる。また NW のピッチ、アスペクト比を制御することで従来のデバイスに比べて発光面積が増大する。このため量子殻レーザは半導体レーザの高効率・高出力化に期待できる。本研究では、NW、MQS、p-GaN shell をトンネル接合(TJ)を介して n-GaN で埋め込んだサンプルから Figure1(a)に示すレーザ構造を作製し、EL 測定を実施したのでその結果を報告する。

【実験方法と結果】デバイスプロセスにて幅 5μm~20μ、共振器長 500μ~1250μm のストライプ構造を作製し、SOG(spin on grass)により絶縁層を形成した。その後、ドライエッチングによりストライプ上とアノード電極蒸着部の SOG を除去し、電極を蒸着した。共振器面はドライエッチングとウェットエッチングによりミラーを形成し、EL 測定を行った。作製したデバイスの SEM 像を Figure1(b)に、EL 測定の結果を Figure1(c)に示す。作製したデバイスにて 3kA/cm^2 の DC 電流注入時においてストライプ全面での青色発光を確認した。

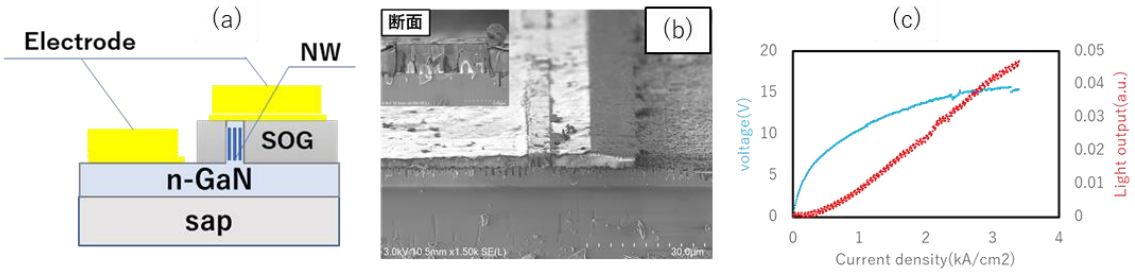

Figure 1 (a)Device structure (b)SEM image of the fabricated device structure (c)DC V-I-L characteristics of ridge stripe structure device with stripe width of 5 μm and resonator length of 1000 μm

【謝辞】本研究は文部科学省・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、同・私立大学研究ブランディング事業、日本学術振興会・科研費基盤研究 A [15H02019]、同基盤研究 A [17H01055]、同新学術領域研究[16H06416]、JST CREST [16815710]の援助によって実施された。

© 2020年 応用物理学会