29p-C1-5

平面導波路型 Nd:YVO_4 のサブピーク発振の SHG による 543nm 光の発生

Planar waveguide Nd:YVO_4 intra-cavity SHG laser operating at 543-nm wavelength

三菱電機(株)，○秋野 陽介，正田 史生，深堀 秀則，
蔵本 恭介，柳澤 隆行，平野　嘉仁

Mitsubishi Electric Corporation　○Yosuke Akino, Fumio Shoda, Hidenori Fukahori,
Kyosuke Kuramoto, Takayuki Yanagisawa, Yoshihito Hirano

E-mail: Akino.Yosuke @ak.MitsubishiElectric.co.jp

【はじめに】我々は、平面導波路型構造を用いた小型、高効率動作が可能なレーザ光源の開発を行っている。平面導波路型レーザは、高密度励起により高い利得が得られるため、高効率動作が可能である。また、励起密度を一定にして平面方向に拡張することにより、温度と効率を一定に保ちながら出力のスケーリングが可能であり、出力拡張性に優れる。さらに、薄板のレーザ媒質を用いるために波長変換に適した高い共振器内部パワー密度が得られる。さらに、平面方向は、一様構造であるため、ウェハ単位での導波路製造が可能であり、半導体プロセス同様の大量一括生産による大幅な低コスト化が可能である。これらの特長を生かして、レーザ TV 用小型緑色レーザ光源の量産に成功した[1]。Nd:YVO_4 レーザ媒質の ${}_4F_{3/2}$–${}_4I_{11/2}$ 遷移は、波長 1064nm の他に、波長 1086nm、1073nm に利得を持つ。しかし、Nd:YVO_4 結晶の波長 1064nm の誘導放出断面積が大きく、波長 1064nm の発振を抑制して、波長 1086nm で発振させることが困難である。一方で、1064nm の発振を抑制すれば、平面導波路型では高強度励起が可能であり、利得の小さな 1086nm 発振に対して高効率動作が可能である。そこで、波長 1064nm に対して低反射率で、波長 1086nm に対して高反射率のコーティングを出力鏡に施すことにより、波長 1086nm 光を発振させ、導波路型 MgO:PPLN を用いて、波長 543nm の第 2 高調波光を得ることに成功した。本稿では、543nm 緑色レーザ光の出力特性評価結果について報告する。

【レーザ構成】図 1 に平面導波路型 Nd:YVO_4 波長変換レーザの構成を示す。レーザは、励起用 15 エミッタ LD、平面導波路型 Nd:YVO_4、平面導波路型 MgO:PPLN、出力鏡で構成する。出力鏡には、波長 543nm および波長 1064nm に対して反射防止膜、波長 1086nm に対して全反射膜を施ししている。共振器は Nd:YVO_4 素子の S1 面と出力鏡で構成し、共振器内に発生した 1086nm 光は、MgO:PPLN 素子によって波長 543nm に波長変換されて出力鏡から出力する。共振器は、導波路厚さ方向が導波モード，導波路水平方向が、平面導波路型 Nd:YVO_4 に接合した櫛型ヒートシンクにより発生する熱レンズでビームを閉じ込める構成として、発振モードの安定化をはかっている。また、各素子は結合光学系を用いず近接配置することで、レーザサイズ 10mm×3.3 mm の超小型構成を実現した。

【評価結果】図 1 に示す構成において、発振評価を行った。図 2 にレーザ出力光のスペクトル測定結果を示す。波長 543nm のグリーン光が観測された。図 3 に入出力特性を示す。LD 出力が 21.7W のとき、最大出力 3.7W で、(光-光)効率 17%が得られ、小型でワット級の出力が可能な 543nm 光の発振動作を実現した。

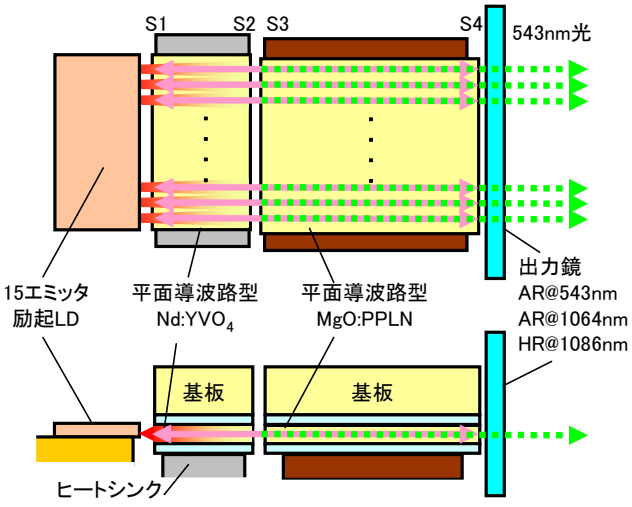

図 1：レーザ構成図

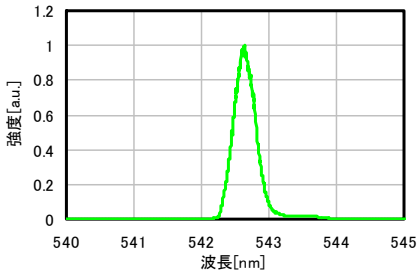

図 2：スペクトル測定結果

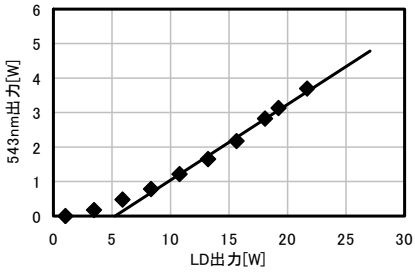

図 3：入出力測定結果

[1] 平野 第 56 回春季応用物理学会学術講演会予稿集 30a-B-6 (2009)

© 2013 年　応用物理学会