常温接合を用いた GaAs プレート多数枚積層擬似位相整合構造の作製

Fabrication of Quasi-phase-matching Stack of GaAs Plates by Use of Room-temperature Bonding

中央大学　○新　裕貴、窪田　輝充、脇山　直也、庄司　一郎、
Chuo Univ., ○Hiroki Atarashi, Terumitu Kubota, Naoya Wakiyama, Ichiro Shoji
E-mail: atarashi29@gmail.com

CO_2 レーザは kW レベルの高効率高出力動作が可能であることから，現在でもなお加工用に広く用いられている．しかしながら，発振波長が10.6 μmや9.3 μmと長波長であるため，加工精度には限界がある．もし CO_2 レーザの第 2 高調波発生(SHG)により 5 μm帯を高出力に発生することができれば、微細化とともに加工可能な材料の拡大も期待される．

本研究では波長変換材料として 2 次非線形光学定数が $LiNbO_3$ の 5 倍以上大きく、波長17 μm程度まで透明である GaAs を用い，擬似位相整合(QPM: Quasi-Phase Matching)高効率高出力波長変換デバイスを開発することを目的とする．

試料は半絶縁性 GaAs プレート(1$\bar{1}$1)面（サイズ5.5 mm × 5.0 mm × 106 μm）を用いた．高出力波長変換可能な大口径の QPM 構造を作製するために，従来は拡散接合によるプレートの張り合わせが行われていた[1]．しかしながら、高温プロセスによる砒素抜けのために，結晶品質が劣化してしまう問題があった．そこで，我々は常温接合(RTB: Room-temperature bonding)を用いて QPM 構造の作製を試みている．以前作製したのは最大で 12 枚の積層構造であった[2]が、プロセスの改良により 30 枚の構造を作製することに成功した（Fig. 1）

ただし、多数枚接合を行う過程で接合が不完全な部分が含まれると，透過率が大きく低下することがわかった(Fig. 2)．

今後は接合品質の改善を図り，100 枚以上積層した QPM デバイスを作製して高効率高出力波長変換を実現することを目指す．

[1] L. Gordon, *et al.*, Electron. Lett. **29**, 1942 (1993).
[2] M. Kawaji *et al.*, in *Advanced Solid-State Photonics 2009*, TuB24.

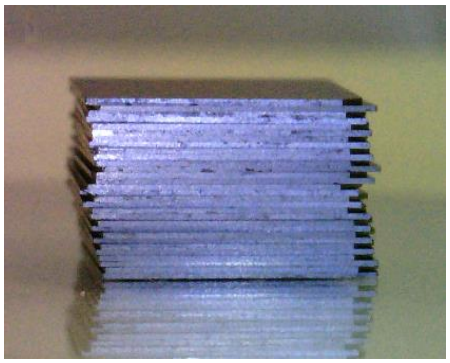

Fig. 1. Fabricated 30-plate GaAs stack.

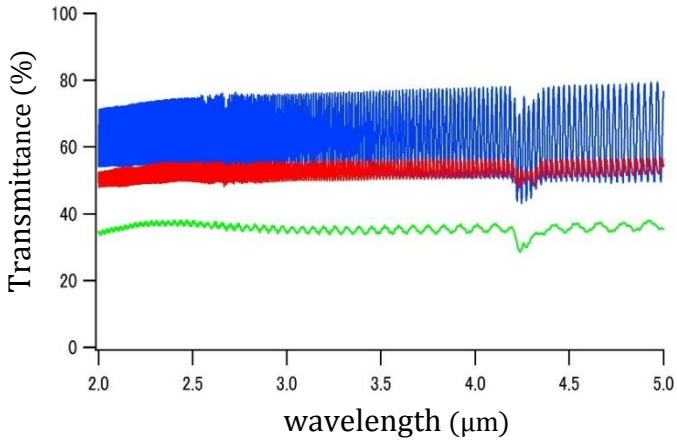

Fig. 2. Transmittance spectra of a 20-plate GaAs stack (green line), a 7-plate GaAs stack (red line) and a single GaAs plate (blue line).

© 2016年 応用物理学会