

常温接合を用いた GaAs プレート多数枚積層擬似位相整合 中赤外波長変換デバイスの開発Ⅲ

Development of Multiple GaAs Plate-stacked Quasi-phase-matching Mid-infrared
Wavelength-conversion Devices by Use of Room-temperature BondingⅢ

中央大理工 °高瀬 大幹, 加賀 翼, 新 裕貴, 庄司 一郎,

Chuo Univ., °Hiroki Takase, Tsubasa Kaga, Hiroki Atarashi, Ichiro Shoji

E-mail: a13.kk67@g.chuo-u.ac.jp

CO₂ 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, 現在も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 CO₂ 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, 石英ガラス等のより高精細な加工が可能となる. 本研究では波長変換材料として 2 次非線形光学定数が LiNbO₃ 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)高効率高出力赤外波長変換デバイスを開発することを目的とする.

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貼り合わせが行われていたが[1], 高温プロセスによる砒素抜けのため結晶品質が劣化する問題があった. これに対し, 我々は常温接合(RTB: Room-temperature bonding)を用いて QPM 構造の作製を行

っている. 常温接合装置内で GaAs プレートを連続的に供給する移動ステージ上にエラストマー粘着シートを敷き, その上にプレートを設置する(Fig. 1). これにより接合界面へのゴミの混入を防ぎ, 散乱損失の小さい GaAs (1 $\bar{1}1$)面プレート 9 枚積層構造を作製するとともに, 第 2 高調波出力を確認した[2].

今回, GaAs プレートを粘着シート上により精密に並べる方法を考案し, GaAs プレート 53 枚積層構造(全長 5.6 mm)の作製に成功した(Fig. 2). 波長 10.6 μm の CO₂ レーザを用いた SHG 実験を行ったところ, 以前作製した 9 枚積層構造より大きい第 2 高調波パワーを検出した. 現在, 詳細な定量的評価を行っており, 当日報告する.

今後は積層枚数を 100 枚以上に増やし, 高効率高出力波長変換を実現する予定である.

- [1] L. Gordon *et al.*, Electron. Lett. **29**, 1942 (1993).
- [2] T. Kubota *et al.*, Opt. Mater. Express **7**, 932 (2017).

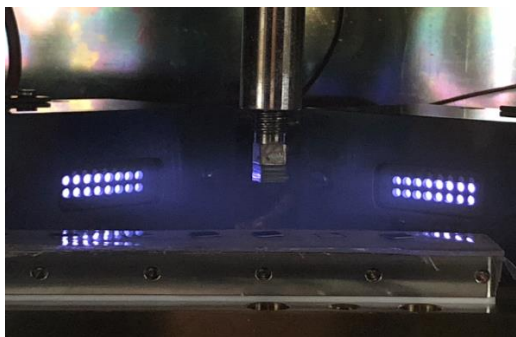


Fig. 1. Continuously plate supplying system in Room-temperature bonding.

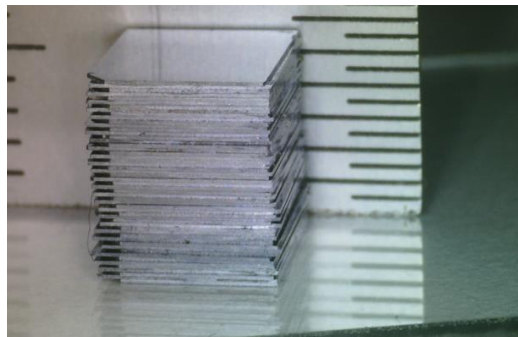


Fig. 2. Fabricated 53 plate-stacked QPM GaAs.