

## 常温接合を用いたウォークオフ補償 $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 紫外波長変換デバイスの高効率化 Fabrication of highly efficient walk-off compensated $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> wavelength-conversion devices using room-temperature bonding

中央大理工 〇内藤 師音, 小倉 陸, 庄司 一郎

Chuo Univ. Shion Naito, Riku Ogura, Ichiro Shoji

E-mail: a20.n6p4@g.chuo-u.ac.jp

$\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (BBO)は代表的な紫外波長変換材料であるが、結晶中で基本波と第2高調波が分離するウォークオフ効果により波長変換効率が大幅に低下する。その改善策として、我々は Fig.1 のように光軸の向きを交互に反転した複数の結晶プレートからなるウォークオフ補償構造を、常温接合を用いて開発している [1]。

BBO プレートは、基本波垂直入射時に位相整合が達成されるよう用意する必要がある。しかしながら、位相整合角が垂直入射からずれているプレートが多く、そのばらつきはメーカーごとに大きく異なることが分かった [2]。ずれ角が大きいプレート同士を接合した場合、第2高調波パワーがピークとなる入射角が複数存在し効率が上がらない。そこで、ずれ角の小さいプレートが最も多かったメーカーから新たに30枚のプレートを購入し、ずれ角のばらつきを再度測定するとともに、ウォークオフ補償構造を作製し性能を評価した。

垂直入射時に基本波波長 636 nm に対し Type I 位相整合となり (光軸との角度 37.6°), 公差  $\pm 0.1^\circ$  の条件で、BBO プレート (2.5 mm  $\times$  3.5 mm  $\times$  厚さ 1.0 mm) を購入した。全てのプレー

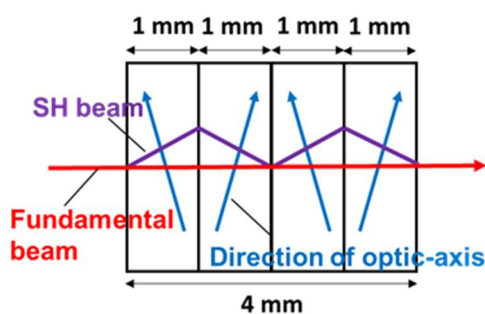


Fig.1 Walk-off compensating structure

トについて、垂直入射からの位相整合角のずれを測定した結果を Table 1 に示す。1/3 程度が  $0.1^\circ$  以内に収まっていた。

Table 1 Distribution of plates at each angle of deviation-from normal incidence

Deviation angle $\delta$	Number of plates
$\delta \leq 0.1^\circ$	11
$0.1^\circ < \delta \leq 0.2^\circ$	5
$0.2^\circ < \delta \leq 0.3^\circ$	2
$0.3^\circ < \delta$	12

角度ずれが小さいプレートを用いて4枚接合ウォークオフ補償構造を作製し (Fig.2), 基本波パワー 110 mW における第2高調波パワーの入射角依存性を測定した。その結果を Fig.2 に示す。4枚接合構造からは1枚のプレートよりも3.2倍大きな出力が得られた。長さ 4 mm のバルク結晶では 1 mm の結晶に比べ第2高調波パワーは 2.7 倍にしかならないと見積もられるため、4枚接合構造はそれよりも効率が高く、ウォークオフ補償が有効に機能していると言える。

今後は、ずれ角の小さいプレートのみを用いて接合枚数を増やしさらなる効率の向上を目指す。

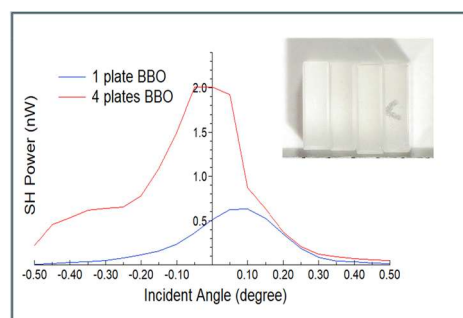


Fig.2 SH power vs. incident angle. Inset: fabricated 4 plates walk-off compensating structure.

- 1) Hara *et al.*, *Appl. Phys. Express* **5**, 052201 (2012).
- 2) Naito *et al.*, *CLEO Pacific Rim* 2024, P1-034