

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	850nm 帯分割電極波長可変光源集積ビーム偏向器
Title(English)	850nm-band Multi-electrode Tunable Seed-Laser Integrated Beam Scanner
著者(和文)	志村京亮, 冠者駿助, 許在旭, 顧曉冬, 中濱正統, 小山二三夫
Authors(English)	Keisuke Shimura, Shiyunsuke Kanjiya, Zeuku Ho, Xiaodong Gu, Masanori Nakahama, Fumio Koyama
出典	第68回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集
講演番号	18a-Z10-7
発行日	2021, 3

850nm 帯分割電極波長可変光源集積ビーム偏向器

850nm-band Multi-electrode Tunable Seed-Laser Integrated Beam Scanner

東工大未来研¹○志村京亮¹, 冠者駿助¹, 許在旭¹, 顧曉冬¹, 中濱正統¹, 小山二三夫¹Tokyo Tech, FIRST.¹, Tokyo Tech, Semiconductor and MEMS Processing Division.²°K. Shimura¹, S. Kanja¹, Z. Ho¹, X. Gu¹, M. Nakahama¹ and F. Koyama¹E-mail: shimura.k.ad@m.titech.ac.jp

1.はじめに

小型で安価なビーム偏向器は、自動車の自動運転用車載 LiDAR などへの応用が期待されている。本研究では、一方向性結合を可能にする面発光レーザ(VCSEL)集積非機械式のビーム偏向器を提案する。先行研究では、DBR 導波路を用いて外部波長可変光源からの入射光波長を掃引することでビームの角度掃引を行い、1000 点以上の解像点数を実現し [1], 増幅器機能を有した高出力動作も成功している[2]。また我々はこれまでに光源と導波路型ビーム偏向器を集積化した素子を提案し、13° のビーム偏向と 30 点以上の解像点数を実現している[3]。一方で出力が非常に低く、解像点数もさらなる向上が必要であるなどの課題がある。そこで我々は光源とビーム偏向器の結合量増大を目的に、光源を長尺化し、さらに回折格子を導入することにより単一モードでの動作が得られる新たな構造を提案する。今回はその長尺光源とビーム偏向器を集積した構造の設計・試作及び評価を行った。

2.デバイス概要と動作原理

Fig.1 に(a)素子断面図と(b)試作した素子の上面顕微鏡写真を示す。用いたウエハはカットオフ波長 870nm の VCSEL ウエハである。素子は回折格子を表面に形成した長尺面発光レーザ光源とビーム偏向器である DBR 導波路が横方向に集積されている。回折格子の周期はコンタクト露光での限界値である 3.0 μm に設計している。この周期では回折次数 5 次で 850nm が選択される。長尺光源からビーム偏向器に結合した種光は導波路内部をジグザグに伝搬し、電流注入を行うことで光増幅を行う(SOA 機能)。増幅された光は上部から放出され、ビームを形成する。今回の試作では光源の長さは 350 μm 、ビーム偏向器の長さは 0.75mm に設計した。また光源の電極を 2 セクション設けることで[4]、熱光学効果とキャリアプラズマ効果を併用した波長可変動作によりビーム偏向角の増大を目指す。

3.測定結果

Fig.2 に試作した素子のビーム偏向実験の結果を示す。(a)から(d)の各範囲ではそれぞれ異なる操作によりビーム偏向を行っている。(a)及び(c)では 2 電極への電流注入比を変える平均屈折率変化による波長変化、(b)は均一注入による熱光学効果による波長変化、(d)ではビーム偏向器の電流注入によるカットオフ波長変化を利用している。今回の測定では 9.3° の巨大なビーム偏向角と 68 点の解像点数が得られた。Fig.3 にパルス駆動での I-L 特性を示す。パルス動作にて約

250mW の光源集積構造としては高出力の結果が得られた。

4.まとめ

新たな長尺光源を導入した集積ビーム偏向器の試作と動作実証を行い、9.3° のビーム偏向と 68 点の解像点数を実現した。また出力はパルスで約 250mW を記録した。今後ビーム偏向器の長尺化によりさらなる性能向上が期待できる。

謝辞

本研究は JST ACCEL の補助を受けて行われた。

参考文献

- [1] X. Gu, *et al.*, IEEE Photonics Journal, vol. 4, pp. 1712-1719, Oct. 2012
- [2] M. Nakahama, X. Gu, A. Matsutani, T. Sakaguchi, and F. Koyama, OECC/PS2016 MD2-5, 2016.
- [3] K. Shimura, *et al.*, CLEO-PR, 2-2G-3, 2017.
- [4] Y. Yoshikuni, *et al.*, Electronics Letters, Vol.22, Issue 22, 23 October 1986, p. 1153 – 1154

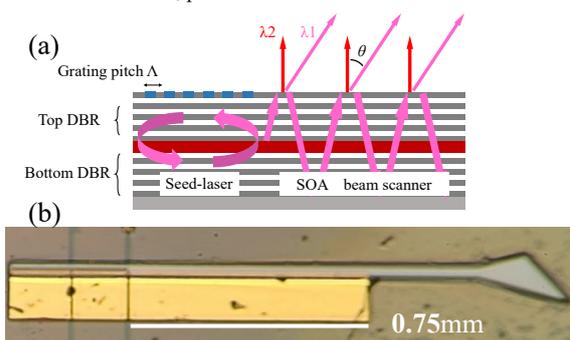


Fig.1 (a)Cross-sectional view of the grating loaded device and (b)fabricated device.

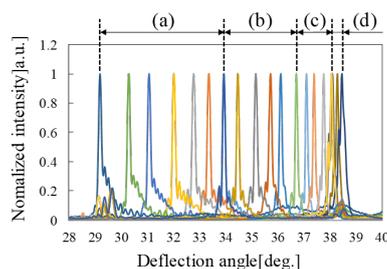


Fig.2 Result of beam steering measurement.

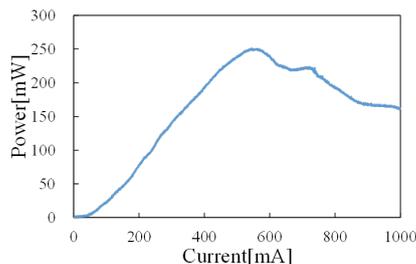


Fig.3 I-L characteristic under pulse operation