

課題番号 : F-21-UT-0025
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : MEMS 波長可変光源
Program Title (English) : MEMS Wavelength Tunable Laser Diode
利用者名(日本語) : 肖熠¹⁾、年吉洋²⁾
Username (English) : Y. XIAO¹⁾, H. Toshiyoshi²⁾
所属名(日本語) : 1) santec 株式会社、2) 東京大学生産技術研究所
Affiliation (English) : 1) santec Corporation, 2) Institute of Industrial Science, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : 切削、分析、MEMS、波長可変光源

1. 概要(Summary)

光断層計測装置(OCT = Optical Coherence Tomography)用の波長可変光源として、面発光型レーザーの外部共振器に静電駆動型 MEMS ファブリペロ干渉計を導入したマイクロ光学機構を構築した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ステルスダイサー(DISCO DFL7340(Si 用))、形状・膜厚・電気特性評価装置群(レーザー顕微鏡)

【実験方法】

化合物半導体の面発光型レーザーの外部共振器として、貼り合わせシリコン基板の両面を微細加工して、印加電圧の静電引力によって制御可能な MEMS ファブリペロ干渉計を製作した。素子の製作にあたり、MEMS プロセス後のチップを個別に切り出すステルスダイシング装置を使用した。また、製作したミラーの平坦性評価にレーザー顕微鏡を使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

レーザーダイオードチップとMEMSミラーのチップを貼り合わせることで、Fig. 1 に示すような静電駆動型の波長可変光源を構成した。またその光源を OCT 装置に組み込んで眼科検査用の測定機を構成し、Fig. 2 に示すように、1回の測定で角膜、水晶体から眼底の網膜までの断層画像を可視化することに成功した。また、本研究の構成による光源はキャビティ長が数ミクロンと短いことから発生光のコヒーレンス長が非常に長く、150 m 以上である。この特性を利用して、測定機から被測定物までの距離が 1 m 程度離れていても表面形状を測定可能な工業用表面粗さ計にも応用可能であることを示した。

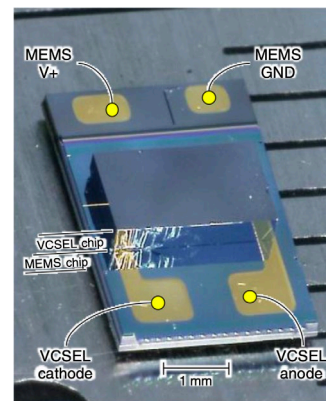


Fig. 1 MEMS wavelength tunable laser diode after chip assembly with a Fabry-Perot interferometer

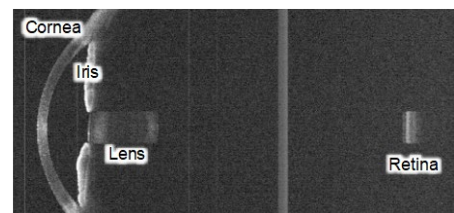


Fig. 2 OCT image of human ocular cavity.

4. その他・特記事項(Others)

東京大学微細加工拠点のスタッフにはいつも丁寧な技術支援を頂いており感謝申し上げます。本研究は santec 株式会社との共同研究として実施した。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] Mohammed S. Khan, Changdae Keum, Yi Xiao, Keiji Isamoto, Nobuhiko Nishiyama, Hiroshi Toshiyoshi, "MEMS-VCSEL as a tunable light source for OCT imaging of long working distance," J. Opt. Microsyst. 1(3), 034503 (2021).

6. 関連特許(Patent) 特許出願済み。