

課題番号 : F-15-FA-0061  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 超小型変位センサに関する研究  
 Program Title (English) : Characteristics of a Monolithically Integrated Micro Displacement Sensor  
 利用者名(日本語) : 竹下俊弘, 針崎康太, 林田優馬  
 Username (English) : T. Takeshita, K. Harisaki, Y. Hayashida  
 所属名(日本語) : 九州大学大学院システム生命科学府  
 Affiliation (English) : Graduate School of Systems Life Sciences, Kyushu University

### 1. 概要(Summary)

小型変位センサに関する研究開発を行っている[1]。センサチップのサイズは 3.0mm×3.0mm、厚さ 0.7mm と小さく、体積が既製品の約 1/1000 となっている。加えて構造が簡単であり VCSEL(面発光レーザー)、PD(フォトダイオード)から構成されている。今回センサチップ上に温度センサ、オペアンプも集積化し、SN 比の向上、温度補償、センササイズ全体の小型化を目指した。我々はこの変位センサの作製を行い、特性の評価を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

レーザービーム描画装置、ドラフトチャンバー、超純水製造装置、酸化炉、拡散炉、コータディベロッパ、ステッパ、イオン注入装置、プラズマ CVD 装置、リアクティブイオンエッチャー、スパッタ装置を使用

#### 【実験方法】

本センサの測定対象は外部に設置したミラーである。Fig.1 に測定原理を示す。VCSEL から照射したレーザーが外部のミラーで反射し、センサ表面の PD に入射する。外部ミラーが直線移動、回転することにより各 PD に入射する光量に変化し、その変化から外部ミラーの変位を測定する原理となっている。

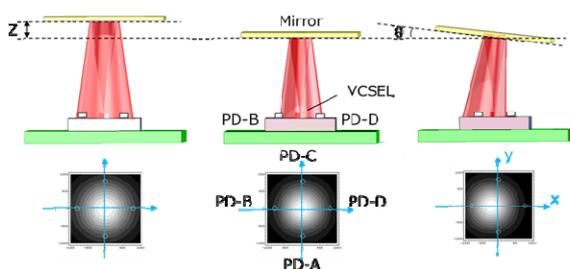


Fig.1 Principle of measurement

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ミラーの垂直変位、回転角に対し線形な出力を得ることができた。センサチップ上に内蔵したオペアンプを用いることで、センサの SN 比が向上した。また、センサチップ内の温度センサの出力を用いることで、センサの温度補償が達成された。今後は、この変位センサ(Fig.2)を応用したセンサの開発を進める。

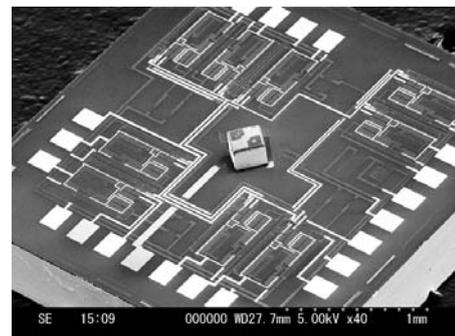


Fig.2 Micro Displacement Sensor

### 4. その他・特記事項(Others)

共同研究者: 安藤秀幸(共同研究開発センター)  
 安藤秀幸様に感謝の意を表します。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) T. Takeshita, et al., Bio4Apps, 11 Dec. 2015
- (2) K. Harisaki, et al., The 3<sup>rd</sup> Joint Conference of the Research Center for Advanced Biomechanics, 7 Feb. 2015

### 6. 関連特許(Patent)

なし。