

＊課題番号 : F-12-UT-0026
 ＊支援課題名 (日本語) : フェニテック CMOS 試作による触覚センサ (JST 採択プロジェクト)
 ＊Program Title (in English) : Capacitive Stress Sensor for Tactile Sensing
 ＊利用者名 (日本語) : 北川章夫
 ＊Username (in English) : Akio Kitagawa
 ＊所属名 (日本語) : 金沢大学
 ＊Affiliation (in English) : Kanazawa University

＊概要 (Summary) :

バッテリーレス超五感センサの開発を目標として、触覚センサ用の多軸応力検知素子 (特許出願済) を試作した。通常の MEMS ではなく、チップ上のゴムやウレタンの変形を検知する構造になっているため、検知できる応力のダイナミックレンジが大きいことが特長である。試作の結果、 $39\mu\text{m} \times 39\mu\text{m}$ の寸法の素子の場合、人間の応力検知限界である 20kPa 以下の 3 軸応力を検知することが可能であることが分かった。本提案素子に加え、温度センサ、湿気センサを多数空間配置することにより、皮膚感覚に相当する機能のデバイスが実現可能である。

＊実験 (Experimental) :

チップ試作には、東京大学がナノテクプラットフォームにて提供する集積化 MEMS 用フェニテック社 1P2M-CMOS $0.6\mu\text{m}$ テクノロジーを利用し、試作チップを東京大学拠点のステルスダイシング装置により、実験に適した大きさに切り分けたものを受け取った。設計のための CAD ソフトウェアは、東京大学 VDEC よりライセンス提供されている、Cadence 社 IC6.1.4, Synopsys 社 HSPICE, Mentor Graphics 社 Calibre を使用した。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 のような構造のセンサにより 3 軸の応力を検知する実験を行った。センサチップは導体箔による微小な容量変化を検知し、デジタル出力する構造になっており、

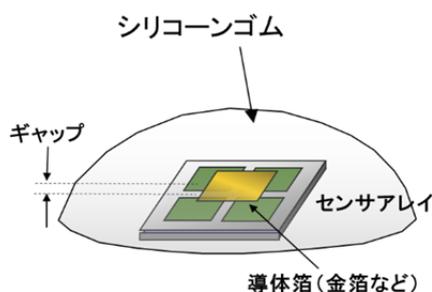


図1 触覚センサ単体の構造

図 2 の顕微鏡写真に示すような電極配置で x, y, z 方向の応力を検知する。本試作により、人間の応力検知限界以下まで測定可能であることが分かった。皮膚のようにセンサ機能が空間分布した感覚に相当する情報を得るためには、多数の無線センサを空間配置する必要がある。そのためには、データ通信の無線化と、バッテリーレス化が必要となる。

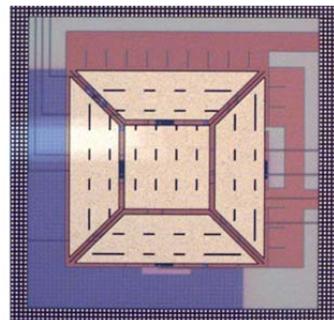


図2 センサ電極の構造

＊その他・特記事項 (Others) :

- ・今後の課題

本試作では、センサを無線化するための回路を組み込んでいないため、今後は、データ通信の無線化とバッテリーレス化を実現するための試作実験を行う。
- ・参考文献
 1. Akio Kitagawa, Design and Characterization of Nano-Displacement Sensor with High-Frequency Oscillators, Journal of Sensors, Vol. 2011, Article ID 360173, 2011.6.
 2. T. Toba and A. Kitagawa, Wireless Moisture Sensor Using a Micro-strip Antenna, Journal of Sensors, Vol. 2011, Article ID 827969, 2011.12.

共同研究者等 (Coauthor) :

なし

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

出願 2 件