

課題番号 : F-13-UT-0096
利用形態 : 装置利用
利用課題名 (日本語) : キャビティ構造を用いた高感度な3軸触覚センサ
Program Title (English) : THREE-DIMENSIONAL TACTILE SENSOR WITH A CAVITY UNDERNEATH PIEZORESISTIVE CANTILERVERS FOR SENSITIVITY ENHANCEMENT
利用者名(日本語) : グエン タンヴィン¹⁾, 松本 潔²⁾, 下山 勲^{1,2)}.
Username (English) : Nguyen Thanh-Vinh¹⁾, Kiyoshi Matsumoto²⁾, and Isao Shimoyama^{1,2)}.
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院情報理工学系研究科, 2) 東京大学 IRT 研究機構.
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo, 2) Informatoin and Robot Technology Research Initiative, The University of Tokyo.

1. 概要 (Summary)

本研究はピエゾ抵抗型のカンチレバーを非常に薄いパリレン膜上に張り付けた構造を提案し, その構造を利用した高感度な触覚センサを実現した. 従来のピエゾ抵抗型カンチレバーを用いた触覚センサは物体と接触するためにカンチレバーを完全に弾性体の内部に埋め込む必要があった. そのために, カンチレバーの変形は周りの弾性体に束縛され, 力に対する感度が悪くなるのが問題だった.

そこで, 本研究はカンチレバーの下に $1\mu\text{m}$ 程度の非常に薄いパリレン膜を成膜する方法を提案した. その膜によってカンチレバーの上に弾性体を成形しても, カンチレバーの下に空気キャビティができ, カンチレバーが変形しやすい状態を保つ. また, 弾性体の中に剛体ブロックをカンチレバーの上に埋め込むことによって, 提案したセンサは圧力だけではなく, せん断力の計測も可能となる. SEM 写真を撮影することで, カンチレバーの下に成膜したパリレン膜を確認することができた.

2. 実験 (Experimental)

製作したセンサの表面に圧力とせん断力を加え, センサの応答を評価する実験を行った. また, 完全に埋め込みセンサとの感度比較も行った.

センサの微小構造を実現するため, ナノテクノロジープラットフォームが有するアドバンテスト F5112 を活用したマスクデザインを試作した.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

実験の結果から試作したセンサは3軸の力を検知で

きることを確認できた. またセンサの感度は圧力とせん断力に対してそれぞれ $17.1 \times 10^{-5} [\text{kPa}^{-1}]$ と $34.4 \times 10^{-5} [\text{kPa}^{-1}]$ であった. 更に, 完全に埋め込みセンサと比べ, 提案したセンサは 31 倍感度を向上したことも分かった.

4. その他・特記事項 (Others)

なし.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

Nguyen Thanh-Vinh, Kiyoshi Matsumoto, Isao Shimoyama, “Three-dimensional tactile sensor with a cavity underneath piezoresistive cantilevers for sensitivity enhancement,” 30th Sensors Micromachine and Applied Systems Symposium, Sendai International Center, Sendai, Nov. 5-7, 2013.

6. 関連特許 (Patent)

なし.