

# COMSOL在压阻式柔性压力传感器中的应用

王宗荣<sup>1</sup>, 王珊<sup>1</sup>

<sup>1</sup>浙江大学

## Abstract

引言：柔性压力传感器在电子皮肤、智能假肢以及医疗监测诊断等领域发挥着十分重要的作用。因此压力传感器需要很高的灵敏度、宽的敏感区间及稳定的性能。利用典型的有机硅 PDMS 作为支撑层，聚合物 PEDOT: PSS 作为导电感应层制得的高度不均一的微突结构的双压敏机制压阻传感器灵敏度达到了  $851\text{kPa}^{-1}$ ，探测范围广，表现出了优异的性能，为解决目前压阻传感器中灵敏度低、敏感压力区间窄的难题提供了新思路。

COMSOL MULTIPHYSICS® 软件的使用：本文利用COMSOL软件建立了不均匀微突结构的压阻式传感器模型，采用了结构力学与电流场两个物理场，通过电子接触对进行多物理场的耦合。研究在指定位移情况下，压阻式传感器电阻与电流的变化，从而得到灵敏度，验证不均匀微突结构压阻式压力传感器的双作用机制。同时，建立了均一微金字塔结构的压力传感器进行比较，对比得出性能更好的压阻式传感器结构。

结果：通过COMSOL模拟的结果，在相同位移的情况下，不均匀微突结构压力传感器的灵敏度比均一金字塔结构高的多。模拟结果如图1,2,3。

结论：模拟均一微金字塔结构和不均匀微突结构的压阻式传感器，通过指定位移，得出电阻电流随位移的变化情况，从而得出灵敏度，验证不均匀微突结构压阻式压力传感器的双作用机制。结果表明不均匀微突结构的压力传感器灵敏度要大大高于均一微金字塔结构。

## Reference

- 1.Wang, ZR et.al, High Sensitivity, Wearable, Piezoresistive Pressure Sensors Based on Irregular Microhump Structures and Its Applications in Body Motion Sensing. *Small*, 12 (28), 3827-36(2016).
- 2.Choong, C. L et.al, Highly stretchable resistive pressure sensors using a conductive elastomeric composite on a micropyramid array. *Advanced materials*, 26 (21), 3451-8(2014).

## Figures used in the abstract

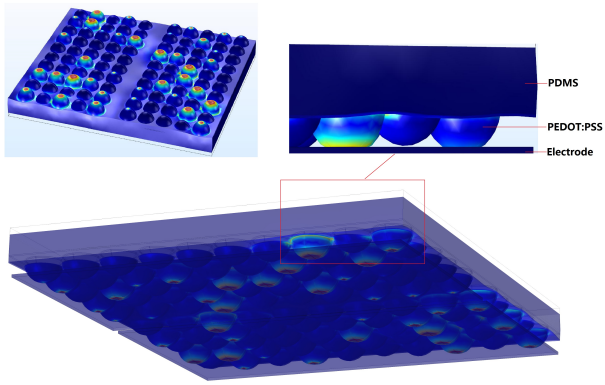


Figure 1: 10\*10微突结构压力传感器COMSOL Multiphysics模拟结果

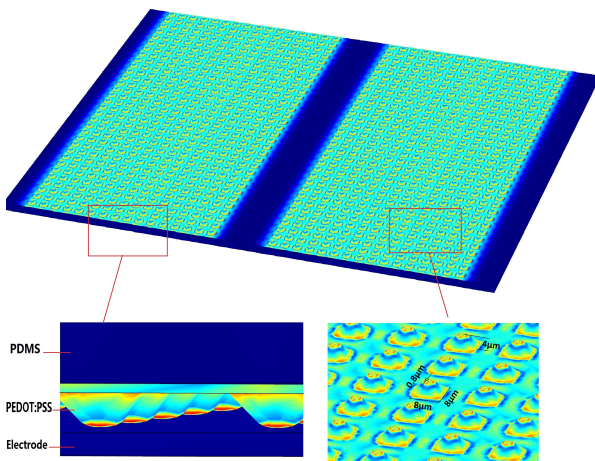


Figure 2: 均一微金字塔结构压力传感器COMSOL Multiphysics模拟结果

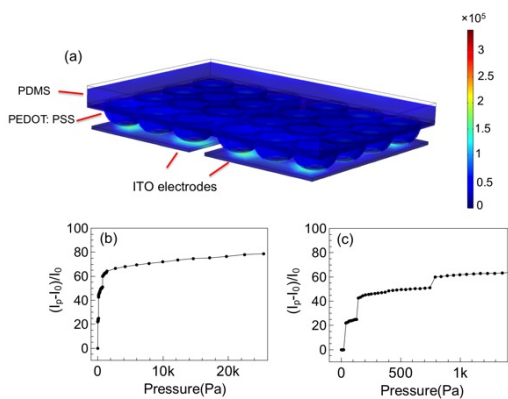


Figure S1. (a) Surface Von Mises stress of 24 micro-humps in four different height. (b)  $(I_p - I_0)/I_0$  versus pressure (0-26kPa). (c) Zoomed in figure of  $(I_p - I_0)/I_0$  versus pressure (0-1.4kPa).

Figure 3: (a)含4种高度微突不均匀结构压阻式传感器表面应力;(b)  $(I_p - I_0)/I_0$ 与压力的关系 (0-26kPa);(C)  $(I_p - I_0)/I_0$ 与压力的关系 (0-1.4kPa)