POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

سنسور پوشیدنی فوق حساس ساخته شده با فوم متخلخل PDMS و ساختار مسیرهای رسانا چندپارچه

چکیده

در سال‌های اخیر، سنسورهای فشار چند منظوره پوشیدنی به دلیل کاربردهای امیدوارکننده خود در لوازم الکترونیکی پوشیدنی و دستگاه‌های قابل‌حمل توجه را به خود جلب نموده‌اند. برای دستیابی به یک سنسور فشار پوشیدنی با کارایی بالا با دامنه سنجش گسترده و ضریب سنجش بالا (GF[1])، انتخاب هوشمندانه مواد رسانا مناسب و طراحی ساختار منطقی ضروری می‌باشد. در این پژوهش، یک حسگر فوق حساس ایجاد شده است که حاوی مواد رسانای یک‌بعدی CNT[2] و ماده دوبعدی MXene می‌باشد که بر روی یک فوم متخلخل PDMS[3] بر اساس یک قالب قند ساخته شده است. نانولوله کربنی یک‌بعدی (CNT) به عنوان یک لایه مقیاس رسانا از طریق تورم حلال و تبخیر روی سطح اسکلت PDMS عمل می‌نماید. MXene دوبعدی در بالای لایه CNT اعمال می‌شود تا مسیرهای رسانای نهایی را تشکیل دهد. سنسور PDMS@CNT@MXene (PCM[4]) دارای محدوده سنجش گسترده (150%)، حساسیت بالا (GF = 26438)، سرعت پاسخگویی سریع (زمان پاسخ/بازیابی 60.71 میلی‌ثانیه) و دوام استثنایی (بیش از 1000 چرخه) است که این ویژگی‌ها به دلیل ساختار متخلخل منحصر به فرد با لایه‌های مقیاس و شکستگی درجه‌بندی شده مسیرهای رسانا می‌باشد. علاوه بر این، سنسور PCM قادر به نظارت بر فعالیت‌های ظریف و قابل توجه انسان است و برای سنجش بی‌سیم و تشخیص پزشکی، حتی برای شناسایی حلال استفاده می‌شود.

1 gauge factor
2 carbon nanotube
3 polydimethylsiloxane
4 PDMS@CNT@MXene

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

عملکرد برتر سنسور PCM پتانسیل کاربردی گسترده‌ای را در حرکت انسان، نظارت بر سلامت و دستگاه‌های هشدار ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: MXene، سنسور کرنش، فوم متخلخل، محدوده سنجش گسترده، حساسیت بالا.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، در این پژوهش فوم متخلخل PDMS با استفاده از یک قالب قند خانگی ساخته شده است. یک ساختار لایه مقیاس CNT یک‌بعدی روی سطح اسکلت PDMS از طریق تورم حلال و تبخیر ساخته شده و با یک MXene دوبعدی ترکیب شد تا به شکست تدریجی مسیرهای رسانا دست یابد. سنسور PDMS@CNT@MXene (PCM) به‌دست‌آمده دارای محدوده سنجش گسترده (150%)، حساسیت بالا (GF = 26438)، سرعت پاسخ‌دهی سریع (زمان پاسخ/بازیابی 60.71 میلی‌ثانیه) و دوام استثنایی (بیش از 1000 چرخه) می‌باشد. علاوه بر این، سنسور PCM می‌تواند فعالیت‌های ظریف و بزرگ انسانی مانند ضربان نبض، لرزش تارهای صوتی و حرکت مفاصل را در زمان واقعی نظارت نماید. در همین حال، سنسور PCM را می‌توان برای سنجش بی‌سیم و تشخیص پزشکی و همچنین شناسایی حلال استفاده نمود. عملکرد برتر سنسور PCM کاربرد امیدوارکننده‌ای را در زمینه‌های مختلف مانند حرکت انسان، نظارت بر سلامت، هوش مصنوعی و دستگاه‌های هشدار دهنده نشان می‌دهد.

Reference

Xu, B., Ye, F., Chen, R., Luo, X., Xue, Z., Li, R., & Chang, G. (2023). A supersensitive wearable sensor constructed with PDMS porous foam and multi-integrated conductive pathways structure. *Ceramics International*, *49*(3), 4641-4649.

https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2022.09.351

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی