

بررسی‌های مربوط به آماده‌سازی و خواص حسگر فشار خازنی انعطاف‌پذیر BaTiO₃/MwCNTs/PDMS با حساسیت بالا

چکیده

در این پژوهش، حسگر فشار خازنی انعطاف‌پذیر با تیتانات باریوم متخلخل (BaTiO₃¹)/نانولوله‌های کربنی چند جداره (MwCNTs²)/پلی‌دی‌متیل‌سیلوکسان (PDMS³) لایه کامپوزیتی به عنوان لایه دی‌الکتریک ساخته شد. حساسیت، پایداری، زمان پاسخ و سازگاری انسانی حسگر به طور کامل مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که لایه دی‌الکتریک ریزساختار متخلخل قابل کنترل با موفقیت ساخته می‌شود که در آن پرکننده‌های هیبریدی BaTiO₃ و MwCNTs با گذردهی بسیار بزرگ به طور همگن توزیع شده‌اند. حسگر فشار خازنی انعطاف‌پذیر BaTiO₃/MwCNTs/PDMS دارای حساسیت بالا ($\sim 1.24 \text{ kPa}^{-1}$) و پایداری خوبی در محدوده فشار پایین (0 – 0.8 kPa) می‌باشد. علاوه بر این، حد تشخیص کم ($\sim 7 \text{ Pa}$) و زمان پاسخ سریع ($\sim 200 \text{ ms}$) نیز به دست می‌آید. تست سازگاری انسانی نشان می‌دهد که این حسگر منعطف می‌تواند پاسخ بدن انسان را به سرعت دریافت نماید به طوری که چشم‌انداز کاربردی درخشان در لوازم الکترونیکی پوشیدنی را به نمایش می‌گذارد.

کلیدواژه‌ها: سنسور، ریزساختار، دی‌الکتریک.

نتیجه‌گیری

¹ barium titanate

² multi-walled carbon nanotubes

³ polydimethylsiloxane

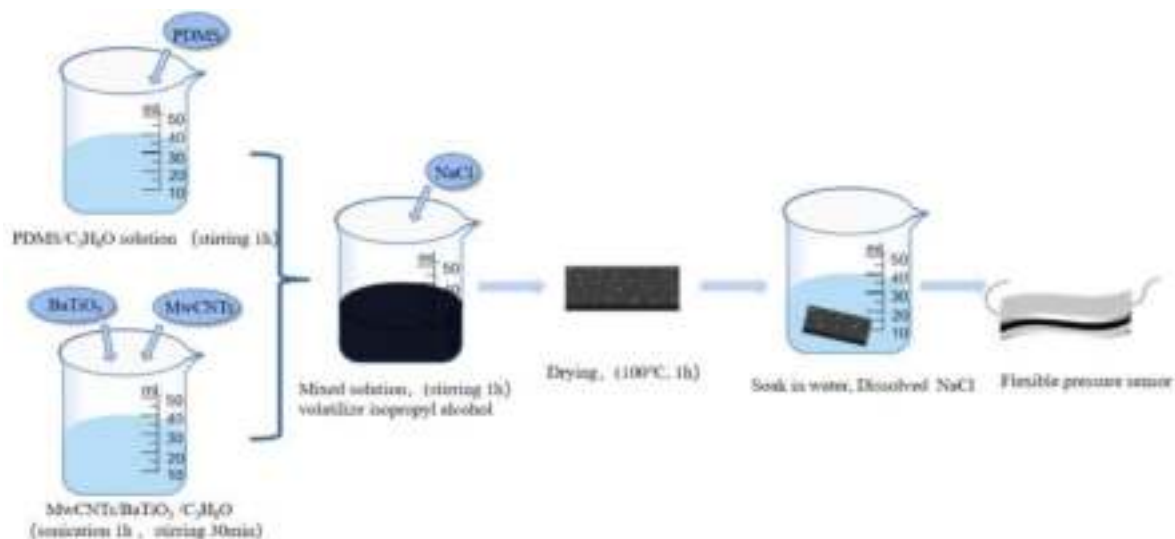
به طور خلاصه، در این پژوهش از فرآیند اختلاط سه فاز ساده برای تولید حسگر فشار خازنی انعطاف‌پذیر با حساسیت بالا استفاده شد. حساسیت حسگر با افزایش ثابت دی‌الکتریک لایه دی‌الکتریک و تهیه ساختار متخلخل بهبود می‌یابد. حساسیت بهینه حسگر 1.24 kPa^{-1} و مقدار LOD نیز 7 Pa می‌باشد. انعطاف‌پذیری خوب، زمان پاسخ سریع و حساسیت پایدار در 1000 چرخه خمشی دلخواه از ویژگی‌های این حسگر ساخته شده می‌باشد. این حسگر می‌تواند انواع فعالیت‌های انسانی مانند؛ لمس نمودن، بلعیدن، خم شدن و غیره را در زمان واقعی نظارت نماید.

Reference

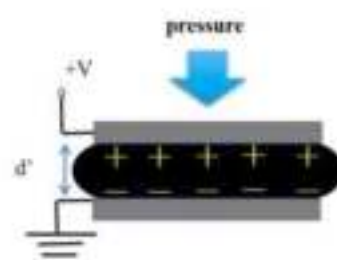
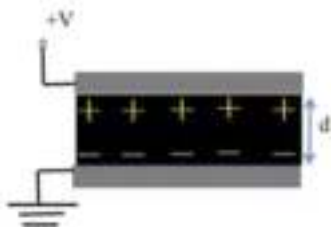
Wang, F., Tan, Y., Peng, H., Meng, F., & Yao, X. (2021). Investigations on the preparation and properties of high-sensitive BaTiO₃/MwCNTs/PDMS flexible capacitive pressure sensor. *Materials Letters*, 303, 130512.

<https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.130512>

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی



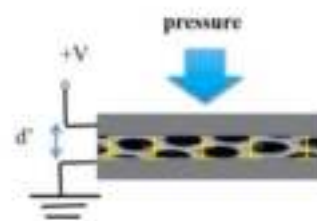
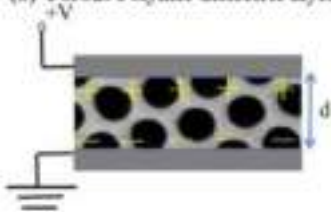
(a) Polymer dielectric layer



(c)



(b) Porous Polymer dielectric layer



(d)

