

محافظ الکترومغناطیسی پیشرفته و مدیریت حرارتی عالی فیلم‌های کامپوزیت تغییر فاز دهنده انعطاف‌پذیر

چکیده

ادغام تداخل الکترومغناطیسی (EMI^1) محافظ و مدیریت حرارتی از اهمیت عملی زیادی برخوردار است، اما به ویژه پایداری EMI در فرآیند تبدیل فاز جامد-مایع، همچنان بسیار چالش برانگیز است. در این بررسی، فیلم‌های تغییر فاز دهنده کامپوزیتی انعطاف‌پذیر نوآورانه (PF/AC/PEG-X ($X = 2, 4, 6, 8$)) با الهام از ساختار منحصر به فرد غلاف تشکیل شده از منافذ لانه زنبوری پراکنده و در هم تنیدگی چند سلولی بزرگ دانه‌ها نیلوفر آبی و خانه‌های نیلوفر آبی ساخته شد. ساختار متخلخل غنی کربن مشتق شده از اکالیپتوس نه تنها کسر بالای 67.4% PEG (و راندمان تبدیل گرما را افزایش می‌دهد بلکه انعکاس و جذب امواج الکترومغناطیسی (59.83 دسی‌بل) را تکمیل نموده و خواص EMI حالت پایدار را در طول انتقال جامد به مایع تحت برهمکنش حرارتی ایجاد می‌نماید. فیلم PF/AC/PEG-2 بهینه شده استحکام مکانیکی 45.1 مگاپاسکال، چگالی ذخیره انرژی J/g 121.3، راندمان تبدیل فتوترمال 89.42 درصد، پایداری چرخه نور/حرارتی بالا (95 درصد) و انعطاف پذیری عالی را برجسته نموده است. این فیلم‌های تغییر فاز دهنده کامپوزیتی انعطاف‌پذیر برای طیف گسترده‌ای از کاربردها در مدیریت حرارتی کارآمد و محافظ الکترومغناطیسی دستگاه‌های الکترونیکی امیدوارکننده هستند.

کلمات کلیدی: کربن مشتق شده از اکالیپتوس، محافظ الکترومغناطیسی، مواد تغییر فاز دهنده انعطاف‌پذیر، مدیریت راندمان بالا انرژی حرارتی.

Keywords: Eucalyptus-derived carbon, Electromagnetic shielding, Flexible phase change materials, High efficiency management of thermal energy.

¹ electromagnetic interference

نتیجه گیری

در این بررسی، با الهام از ساختار منحصر به فرد غلاف بذر، فیلم‌های تغییر فاز دهنده کامپوزیت جدید (PF/AC/PEG-X (X = 2, 4, 6, 8)) با مدیریت حرارتی عالی و خواص محافظ الکترومغناطیسی توسط کربن مشتق شده از اکالیپتوس متخلخل بارگذاری شده با PEG و سپس ترکیب با بستر انعطاف پذیر PVDF با موفقیت ساخته شده است. در میان آنها، PF/AC/PEG-2 معمولی نه تنها ظرفیت ذخیره انرژی بالا (121.3 J/g)، پایداری حرارتی قابل ستایش و خواص مکانیکی رضایت بخش (45.1 مگاپاسکال)، بلکه راندمان تبدیل فوتوثرمال عالی (89.42%) و خواص محافظ الکترومغناطیسی (59.83 دسی بل) درخشانی را نشان می‌دهد. این فیلم تغییر فاز دهنده کامپوزیتی علاوه بر غلبه بر ناکارآمدی فرآیند کسب انرژی و امکان ذخیره‌سازی و انتشار طیف گسترده‌ای از انرژی، دارای قابلیت محافظ الکترومغناطیسی قوی است. بر اساس آزمایش‌های گسترده، فیلم‌های تغییر فاز دهنده کامپوزیت پتانسیل کاربردهای عملی در مدیریت حرارتی و محافظ الکترومغناطیسی دستگاه‌های الکترونیکی را نشان داده‌اند.

Reference

Fang, H., Zeng, J., Shao, X., & Hu, D. (2023). Advanced electromagnetic shielding and excellent thermal management of flexible phase change composite films. *Carbon*, 215, 118442.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2023.118442>

ترجمه و ویرایش: دانیال ابراهیم‌زاده

