

Магнито-восприимчивые материалы для механических манипуляторов

© Коновалов⁺ Дмитрий Сергеевич, Зуев* Вячеслав Викторович

Центр химической инженерии. Национальный исследовательский университет ИТМО.

Кронверкский пр-т, д.49, лит. А. г. Санкт-Петербург, 197101. Россия. E-mail: dimannorm610@yandex.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: зеленая химия, термопластичный полиуретан, магнитные частицы, магнито-восприимчивый полиуретан.

Аннотация

В статье описана разработка мягкого механического манипулятора, основанного на электромагнитном эффекте с применением полимерных компонентов. Нами предложен новый путь к получению полимерных материалов для подобных мягких роботов. В этом качестве был синтезирован термопластичный полиуретан с использованием методов, основанных на принципах зеленой химии с использованием природных возобновляемых компонентов и синтетической процедурой, не обремененной выделением побочных продуктов либо токсичных отходов и растворителей. Основными компонентами является трехфункциональный полиол из касторового масла, и линейный ароматический метилендифенилдиизоцианат (MDI). Для придания материалу чувствительности к действию магнитного поля был разработан метод получения микро-/наноразмерных частиц, с использованием методологии золь-гель химии, имеющих высокую магнитную восприимчивость и развитую внешнюю поверхность в сочетании с высокой пористостью, что обеспечивает хорошую смачиваемость полимерной матрицей, которые вводились в полиуретановую матрицу при разных концентрациях. Основными компонентами частиц являются железо, никель, кобальт и алюминий. Полимерные композиты охарактеризованы спектральными методами, включая ИК спектроскопию и электронную сканирующую микроскопию в комбинации с рентгеновским флуоресцентным элементным анализом. Исследовано влияние концентрации наполнителя на механические и магнитные свойства полимерного композита. Исследованы термические характеристики полученных полимерных композитов. Полученные полимерные композиты испытаны на способность к манипулятивным свойствам, и оценено время отклика для совершения физических действий при воздействии постоянного магнитного поля и способность к многократным повторным действиям полимерного манипулятора. Показана перспективность использования разработанных материалов в робототехнике для создания автономных манипуляторов и сенсоров.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Коновалов Д.С., Зуев В.В. Магнито-восприимчивые материалы для механических манипуляторов.

Бутлеровские сообщения. 2024. Т.80. №11. С.86-93. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-11-86

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Коновалов Д.С., Зуев В.В. Магнито-восприимчивые материалы для механических манипуляторов.

Бутлеровские сообщения В. 2024. Т.9. №4. Id.5. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-11-86/ROI-jbc-RB/24-9-4-5

The output for citing the English online version of the article:

Dmitry S. Konovalov, Vyacheslav V. Zuev. Magnetically sensitive materials for mechanical manipulators.

Butlerov Communications B. 2024. Vol.9. No.4. Id.5. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-11-86/ROI-jbc-B/24-9-4-5