

**RU**

(11)

2 237 071

(13)

C2

(51) МПК

[C08L 79/08 \(2000.01\)](#)[C08K 3/10 \(2000.01\)](#)[C09D 5/24 \(2000.01\)](#)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2002125166/04](#), 19.09.2002(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.09.2002

(45) Опубликовано: 27.09.2004 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2000106217 C2, 13.03.2000. SU
525722 A, 25.08.1976. SU 304263 A,
25.05.1971. ГУЛЬ В.Е. Электропроводящие
полимерные материалы. - М.: Химия, 1968,
с.11-16. JP 51-31245, 28.05.1993.

Адрес для переписки:

656099, г.Барнаул, пр. Ленина, 61, комн.801,
Алтайский государственный университет,
отдел информации, Н.А. Богатыревой

(72) Автор(ы):

Ишков А.В. (RU),
Перов Э.И. (RU),
Тучков Д.Е. (RU),
Головань О.В. (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Алтайский государственный университет
(RU)

(54) ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИЙ ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к полимерным материалам с особыми электрическими свойствами. Электропроводящий полимерный материал в качестве термопласта содержит полиаминимидное связующее ПАИС-104, а в качестве проводящего наполнителя - нестехиометрический карбонитрид титана TiC_xN_y , где $x+y \leq 1,0$. Электропроводящий материал может содержать различные целевые добавки. Технический результат изобретения - увеличение электропроводности и расширение диапазона использования материала. 2 табл.

Изобретение относится к полимерным материалам с особыми электрическими свойствами. Оно может использоваться для изготовления электропроводящих покрытий, экранов, токосъемников, теплозащитных покрытий резистивных нагревателей и т.п.

Известны различные полимерные электропроводящие композиции на основе полимерных связующих и содержащие различные проводящие наполнители: порошки металлов, сажу, графит, графитизированные волокна и др. [Гуль В.Е. Электропроводящие полимерные материалы. -М.: Химия, 1968, с.11-16].

Основными недостатками этих композиций являются невозможность совмещения в одном материале высоких электрофизических и механических характеристик, нестабильность электрофизических свойств, невысокая химическая стойкость материалов и т.п.

Часть перечисленных недостатков устраняется путем введения в электропроводящие композиции, помимо проводящего наполнителя и полимерного связующего, различных добавок, как в следующих аналогах. Так, для оптимизации электрофизических свойств наполненных полимерных электропроводящих композиций в них вводят добавки поверхностно-активных веществ [А.с. СССР №248968, МКИ С 03 L 23/06, 1969], неорганических солей [А.с. СССР №304263, МКИ С 08 L 23/06, 1971], веществ, которые восстанавливают оксидную пленку на поверхности частиц проводящего металлического порошкового наполнителя, например, *n*-диоксибензола [А.с. СССР №525722, МКИ С 08 L 23/06, 1976].

Из известных электропроводящих композиций наиболее близка к предлагаемой (прототип) электропроводящая композиция, содержащая в качестве порошкового связующего полиамидимидное связующее ПАИС-104, а в качестве наполнителя - нестехиометрические нитриды титана TiN_x , где $0,5 \leq x \leq 0,95$ [Положит. реш. о выдаче патента РФ №2000106217/04 от 13.03.2000].

Недостатками этой композиции являются: во-первых, невысокая электропроводность у образцов, особенно с низким содержанием наполнителя (так, удельное объемное электросопротивление 60% наполненного материала, содержащего $TiN_{0,5}$, составляет 2,8 Ом×см) и, во-вторых, ограниченный диапазон применения композиции из-за сложности получения используемого наполнителя нестехиометрического нитрида титана, заданного состава, в автотермическом проточном реакторе.

Задачей изобретения является повышение электропроводности композиции как для образцов с низким, так и с высоким содержанием наполнителя и расширение диапазона применения материала.

При осуществлении изобретения достигаются следующие результаты: электропроводность увеличивается на 1-3 порядка; простота получения наполнителя и его особые характеристики позволяют получать материалы со стабильными характеристиками и широким диапазоном применения.

Предлагается электропроводящий полимерный материал, который в качестве термопласта содержит полиаминимидное связующее, а в качестве проводящего наполнителя - нестехиометрический карбонитрид титана TiC_xN_y , (где $x+y \leq 1,0$) при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Связующее ПАИС-104 10-50

Карбонитрид титана TiC_xN_y , где $x+y \leq 1,0$ 50-90

Предлагаемый электропроводящий композиционный материал, кроме того, может содержать различные целевые добавки: антикоррозионные компоненты, ПАВ, пластификаторы, красители, антипирены и др.

Электропроводящий полимерный материал получают механическим смешением компонентом в смесителях различного типа с последующим горячим прессованием готовых образцов.

Пример 1. Для приготовления серии образцов электропроводящего полимерного материала используют порошок связующего ПАИС-104 с диаметром частиц 50-100 мкм и фракцию порошка карбонитрида титана состава $TiC_{0.5}N_{0.4}$, полученного сжиганием смеси порошков титана марки ПТОМ и технического уротропина в мольном соотношении 1:1 в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), с диаметром частиц 70-80 мкм.

Путем сухого смешивания компонентов в шаровой вибромельнице готовят композиции, содержащие 50 вес.%, 60 вес.%, 70 вес.%, 80 вес.% и 90 вес.% $TiC_{0.5}N_{0.4}$ и 50 вес.%, 40 вес.%, 30 вес.%, 20 вес.% и 10 вес.% связующего ПАИС-104 соответственно.

Полученные смеси подвергают горячему прессованию при температуре 200°C и давлении 10 МПа в течение 1 часа и при 250°C и давлении 10 МПа в течение еще 1 часа в пресс-форме. Готовые изделия представляют собой пластинки 3×10×50 мм. После полировки и металлизации торцов образцов измеряют их электропроводность и рассчитывают удельное объемное электросопротивление ρ_v .

Полученные материалы имеют электрические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Содержание $TiC_{0.5}N_{0.4}$, вес. %	50	60	70	80	90
Удельное объемное электросопротивление, Ом×см	$6,6 \times 10^{-2}$	$8,1 \times 10^{-3}$	$2,9 \times 10^{-3}$	$2,4 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-5}$

Как видно из таблицы, по сравнению с прототипом электропроводность образцов увеличивается примерно на 1-3 порядка в зависимости от содержания наполнителя. Так, для образца материала, содержащего 60% наполнителя ρ_v , возрастает с 2,8 до $8,1 \times 10^{-3}$ Ом×см, а для материала, содержащего 90% наполнителя ρ_v , возрастает с $3,1 \times 10^{-3}$ до $3,0 \times 10^{-5}$ Ом×см.

В отличие от прототипа, в предлагаемом материале в качестве наполнителя используется нестехиометрический карбонитрид титана, состав которого воспроизводится, так как его синтез, в отличие от использованного в прототипе нестехиометрического нитрида титана, осуществляется с применением только твердых веществ (порошки титана и уротропина), количество которых можно легко контролировать, в отличие от количества газообразного азота, используемого при получении нестехиометрического нитрида титана в автотермическом проточном реакторе.

Пример 2. По методике, описанной в примере 1, готовят серию композиций, используя в качестве проводящего наполнителя порошок карбонитрида титана состава $TiC_{0.5}N_{0.4}$, полученного в режиме СВС из смеси порошков титана ПТОМ и уротропина в мольном соотношении 1:1,1, с размером зерен 50-100 мкм.

Образцы получают и обрабатывают также, как и в примере 1, и измеряют их электросопротивление. Электрические характеристики полученных материалов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание $TiC_{0,6}N_{0,4}$, вес. %	50	60	70	80	90
Удельное объемное электросопротивление, Ом×см	$5,7 \times 10^{-2}$	$8,0 \times 10^{-3}$	$2,8 \times 10^{-3}$	$4,7 \times 10^{-4}$	$3,5 \times 10^{-5}$

Как и в предыдущем примере, наблюдается высокая электропроводность образцов, превышающая эту величину у прототипа как для низко-, так и для высоконаполненного материала.

Таким образом, применение нестехиометрического карбонитрида титана TiC_xN_y , где $x+y \leq 1,0$, обладающего высокой электропроводностью, в качестве наполнителя в предлагаемой композиции позволяет повысить электропроводность материала.

Простота получения карбонитрида титана, его высокая стойкость к окислению и особые свойства поверхности этого нестехиометрического соединения позволяют получать высоконаполненные материалы со стабильными характеристиками и широким диапазоном применения.

Уменьшение содержания карбонитрида титана в композиции ниже 50 вес.% нецелесообразно, так как при этом резко снижается электропроводность материала.

Формула изобретения

Электропроводящий полимерный материал на основе термопласта и проводящего наполнителя, содержащий в качестве термопласта полиаминимидное связующее ПАИС-104, отличающийся тем, что в качестве проводящего наполнителя материал содержит нестехиометрический карбонитрид титана TiC_xN_y , где $x+y \leq 1,0$ при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Связующее ПАИС-104 10-50

Карбонитрид титана TiC_xN_y , где $x+y \leq 1,0$ 50-90

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А - Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

(21) Регистрационный номер заявки: [2002125166](#)

Дата прекращения действия патента: **20.09.2004**

Извещение опубликовано: [10.12.2006](#) БИ: 34/2006