

**RU**

(11)

**2 189 998**

(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: [2000106217/04](#), 13.03.2000(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**13.03.2000**(43) Дата публикации заявки: **10.05.2002** Бюл.  
№ **13**(45) Опубликовано: **27.09.2002** Бюл. № **27**(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **SU 525722 А, 25.08.1976. JP 51-31245**  
**А, 06.09.1976. SU 553828 А, 25.05.1971.**

Адрес для переписки:

**656099, г.Барнаул, пр-т Ленина, 61а,**  
**Алтайский госуниверситет, отдел**  
**информации, комн.801**

(71) Заявитель(и):

**Алтайский государственный университет**

(72) Автор(ы):

**Перов Э.И.,**  
**Вагин В.В.,**  
**Ишков А.В.,**  
**Шуваева И.Г.**

(73) Патентообладатель(и):

**Алтайский государственный университет****(54) ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩАЯ КОМПОЗИЦИЯ****(57) Реферат:**

Изобретение относится к полимерным материалам с особыми электрическими свойствами. Оно может использоваться для изготовления электропроводящих покрытий или резистивных нагревателей. Технической задачей изобретения является повышение электропроводности композиции и расширение диапазона ее изменения. Осуществление изобретения достигается тем, что в качестве порошкового термопласта композиция содержит полиаминимидное связующее ПАИС-104, а в качестве проводящего наполнителя - нестехиометрические нитриды титана  $TiN_x$ , где  $0,5 \leq x \leq 0,95$ , при следующем соотношении компонентов, мас. %: порошкообразное связующее ПАИС-104 5-40, нитрид титана  $TiN_x$ , где  $0,5 \leq x \leq 0,95$  60-95. По сравнению

с известными электропроводящими полимерными композициями увеличивается электропроводность и значительно расширяется диапазон ее изменения. Использование в качестве термопласта связующего ПАИС-104 позволяет увеличить температуру эксплуатации до 300-350°C. 2 табл.

Изобретение относится к полимерным материалам с особыми электрическими свойствами. Оно может использоваться для изготовления электропроводящих покрытий, токоъемников, резистивных нагревателей и пр.

Известны различные полимерные электропроводящие композиции на основе полимерного связующего, содержащие проводящий наполнитель (порошковые металлы, сажи, графит, графитизированные волокна).

Общими недостатками этих композиций являются низкая технологичность, нестабильность электрофизических свойств, невысокие температуры эксплуатации готовых изделий (Гуль В.Е. Электропроводящие полимерные материалы. М.: Химия, 1968, с.11-16).

Для повышения технологичности используют композиции, получаемые из порошкообразных материалов, а для оптимизации электрофизических свойств наполненных полимерных композиций в них вводят различные добавки поверхностно-активных веществ (SU 248968, МКИ С 03 L 23/06, 1969) неорганических солей или оксидов (SU 304263, МКИ С 08 L 23/06, 1971).

Из известных электропроводящих композиций наиболее близка к предлагаемой (прототип) полимерная электропроводящая композиция, содержащая в качестве полимерного связующего порошковый термопласт, мелкодисперсную медь в качестве проводящего наполнителя и п-диоксибензол в качестве вещества, восстанавливающего оксидную пленку на поверхности металла (SU 525722, МКИ С 08 L 23/06, 1976).

Эта композиция обладает недостаточно высокой электропроводностью (удельное объемное электросопротивление  $\rho_v$  до  $2 \cdot 10^{-2}$  Ом•см) и ограниченным диапазоном ее изменения. Кроме того, эта электропроводящая композиция, как и другие известные, характеризуется недостаточно высокой температурой эксплуатации (до 150-200°C).

Сущность изобретения заключается в повышении электропроводности композиции и расширении диапазона ее изменения.

Осуществление изобретения достигается тем, что в качестве порошкового термопласта композиция содержит полиаминимидное связующее ПАИС-104, а в качестве проводящего наполнителя - нестехиометрические нитриды титана  $TiN_x$ , где  $0,5 \leq x \leq 0,95$  при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Порошкообразное связующее ПАИС-104 - 5-40

Нитрид титана  $TiN_x$ , где  $0,5 \leq x \leq 0,95$  - 60-95

Предлагаемая композиция, кроме того, может содержать различные целевые добавки: антикоррозионные компоненты, пластификаторы, антипирены и др.

Электропроводящую композицию получают механическим смешением компонентов в смесителях различного типа с последующим горячим прессованием готовых образцов.

Пример 1. Для приготовления серии электропроводящих композиций используют порошок связующего ПАИС-104 с диаметром частиц 50-100 мкм и фракцию порошка нитрида титана состава  $TiN_{0,5}$ , полученного в автотермическом проточном реакторе в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) из титана марки ПТОМ и технического азота, с диаметром частиц 50-100 мкм.

Путем сухого смешивания компонентов в шаровой мельнице готовят композиции, содержащие 60 вес.%, 70 вес.%, 80 вес.%, 90 вес.% и 95 вес.%  $TiN_{0,5}$  и 40 вес.%, 30 вес.%, 20 вес.%, 10 вес.% и 5 вес.% связующего ПАИС-104 соответственно.

Полученные смеси подвергают горячему прессованию при температуре 220°C и давлении 5 МПа в течение 2 ч и при 250°C и давлении 10 МПа в течение еще 2 ч в пресс-форме. Готовые изделия представляют собой пластинки 3x10x50 мм. После полировки и металлизации торцов образцов измеряют их электропроводность и рассчитывают их удельное объемное электросопротивление  $\rho_v$ .

Полученные материалы имеют электрические характеристики, приведенные в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, по сравнению с прототипом электропроводность образцов увеличивается ( $\rho_v$  возрастает до  $6,4 \cdot 10^{-4}$  Ом•см) и изменяется в широких пределах при увеличении содержания проводящего наполнителя.

Пример 2. По методике, описанной в примере 1, готовят серию композиций, используя в качестве проводящего наполнителя порошок нитрида титана состава  $TiN_{0,95}$ , полученного в режиме СВС, 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 табл. 2.

Как и в предыдущем примере, наблюдается высокая электропроводность образцов, изменяющаяся в широких пределах.

Таким образом, применение нестехиометрических нитридов титана, обладающих высокой электропроводностью, в качестве наполнителя в предлагаемой композиции позволяет повысить электропроводность материала и изменять ее в широком диапазоне ( $\rho_v$  изменяется от 3,6 до  $3,5 \cdot 10^{-4}$  Ом•см). Высокая стойкость нитридов титана к окислению позволяет избежать использования в составе композиций веществ, оптимизирующих электрофизические свойства материалов, а особые свойства поверхности нестехиометрических соединений обеспечивают уникальную совместимость материала наполнителя и связующего, позволяющую получать высоконаполненные композиции со стабильными характеристиками.

Уменьшение содержания нитрида титана в композиции ниже 60 вес.% нецелесообразно, так как при этом резко снижает электропроводность.

Использование в предлагаемой композиции в качестве связующего термореактивного полиаминимидного связующего ПАИС-104 позволяет значительно увеличить температуру эксплуатации. По сравнению с известными композициями температура длительной эксплуатации возрастает до 300-350°C (Михайлин Ю.А., Мийченко И.П. Малеинимидные связующие. Пластические массы, 1992, 5, с.56-64).

#### Формула изобретения

Электропроводящая композиция на основе порошкового термопласта и проводящего наполнителя, отличающаяся тем, что в качестве порошкового термопласта композиция содержит полиаминимидное связующее ПАИС-104, а в качестве проводящего наполнителя - нестехиометрический нитрид титана  $TiN_x$ , где  $0,5 \leq x \leq 0,95$ , при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Порошкообразное связующее ПАИС-104 - 5 - 40

Нитрид титана  $TiN_x$ , где  $0,5 \leq x \leq 0,95$  - 60 - 95

Таблица 1

Содержание $TiN_{0,5}$ , вес.%	60	70	80	90	95
Удельное объемное электро- сопротивление, Ом×см	2,8	$6,6 \times 10^{-1}$	$1,2 \times 10^{-1}$	$3,1 \times 10^{-3}$	$6,4 \times 10^{-4}$

Таблица 2

Содержание $TiN_{0,95}$ , вес.%	60	70	80	90	95
Удельное объемное электро- сопротивление, Ом×см	3,6	$6,0 \times 10^{-1}$	$7,9 \times 10^{-2}$	$1,9 \times 10^{-3}$	$3,5 \times 10^{-4}$

## 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: [2000106217](#)

Дата прекращения действия патента: 14.03.2003

Извещение опубликовано: 27.06.2004БИ: 18/2004