



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО

(19) UA (11) 25014 (13) C1

(51)6 D 02 G 3/02, 3/44; D 01 F 1/09, 1/06

ОПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ АНТИСТАТИЧНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЧИ ВИРОБІВ

1

(21) 94097107

(22) 30 09 94

(24) 25 12 98

(46) 25 12 98 Бюл. № 6

(56) Патент США № 4940560, кл. 264-211, 1990

(72) Власенко Вікторія Іванівна, Рибаківа Людмила Євlampіівна, Лукашевич Ольга Валентинівна, Березненко Микола Петрович

(73) Державна академія легкої промисловості України, Мале науково-виробниче впроваджувальне підприємство "Екма"

(57) 1 Способ получения антистатических текстильных материалов или изделий получением антистатических нитей с последующей переработкой их в текстильные материалы или изделия вязанием, ткачеством или изготовлением нетканного холста, отличающийся тем, что антистатические нити получают формированием из расплава синтетического полимера, содержащего в качестве антистатика 0,45–10,00% от массы

2

полимера оксизетилированных со степенью 10–100 первичных спиртов фракции  $C_{10}-C_{20}$  или оксизетилированных со степенью 4–100 первичных предельных карбоновых кислот фракции  $C_{10}-C_{20}$  либо смеси названных оксизетилированных спиртов или кислот с полиэтиленгликолем с молекулярной массой 3000–40000

2 Способ по п. 1, отличающийся тем, что в расплав полимера дополнительно вводят краситель в количестве 0,01–1,00% от массы полимера.

3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что при переработке в текстильные материалы или изделия сформованные синтетические антистатические нити соединяют или смешивают с натуральными или химическими нитями.

4 Способ по пп. 1–3, отличающийся тем, что после переработки в текстильные материалы или изделия дополнительно осуществляют операцию термостабилизации.

Изобретение касается способа получения антистатических текстильных материалов и изделий, используемых в высоких технологиях при работе в чистых производственных помещениях (например, при производстве микроэлектроники, компьютерной техники, лекарственных средств), для медицинской одежды, в фильтрационных средствах, а также в изделиях широкого потребления.

Известен способ получения антистатических волокон, при котором антистатические нити получают формированием из расплава волокнообразующего полимера,

содержащего хотя бы один из полиоксикаленгликолей или их дериватов в количестве не менее 0,5% весовых. При этом появление антистатических свойств в волокне обусловлено, по мнению авторов, тем, что при формировании соотношение площади  $S$  (мм<sup>2</sup>) отверстий фильеры и расход расплава полимера  $Q$  (г/мин) через отверстия удовлетворяет соотношению  $S \geq 0,02Q^2 + 0,2$ .

Этот способ имеет ряд общих признаков с заявляемым и рассматривается нами как аналог.

В основу изобретения положена задача создать такой способ получения материала

(19) UA (11) 25014 (13) C1

для антистатических текстильных изделий, в котором новое выполнение операции придания синтетической нити антистатичности позволяет получить текстильные материалы и изделия с высокой устойчивостью антистатических свойств к обработкам растворителями и высокой устойчивостью к истиранию при их эксплуатации.

Поставленная задача решена тем, что заявляемый способ изготовления антистатических текстильных материалов или изделий с получением антистатических нитей с последующей переработкой их в текстильные материалы или изделия вязанием, ткачеством или изготовлением нетканого холста, отличается тем, что антистатические нити получают формованием из расплава синтетического волокнообразующего полимера, содержащего в качестве антистатика 0,45–10,00% от массы полимера оксиэтилированных со степенью 10–100 первичных предельных спиртов ряда  $C_{10}$ – $C_{20}$  или оксиэтилированных со степенью 4–100 первичных предельных карбоновых кислот ряда  $C_{10}$ – $C_{20}$ , либо смеси названных оксиэтилированных спиртов или кислот с полиэтиленгликолем с молекулярной массой 3000–40000, взятым в количестве 0,45–85,50% от массы смеси.

Предлагаемая модифицирующая композиция [Патент РФ № 1382057, кл. D 01 F 1/06, 1/10, D 06 P 1/613] предназначена для крашения полиамидных нитей в массе, однако неизвестно ее использование для получения текстильных материалов и изделий из них, обладающих антистатическими свойствами и низким пылевоссоотделением.

При необходимости в модификатор или модифицирующую смесь можно дополнительно вводить красящее вещество в количестве 0,01–1,00% от массы синтетической нити для придания нити требуемого цвета, что позволяет при дальнейшем получении текстильного материала и изделий исключить операцию поверхностного крашения. В качестве красящих веществ могут быть использованы органические полимерорастворимые красители и органические и неорганические пигменты (например, углерод-технический, оксиды металлов, фталоцианиновые и периленовые пигменты, азокрасители и др.).

Для улучшения потребительских свойств материала (например, гигиенических) при сохранении его антистатичности вяжут, ткют или изготавливают нетканый холст из синтетических нитей в чередовании или в смеси с натуральными или другими химическими нитями и волокнами.

В отличие от аналога в заявляемом способе для достижения антистатического эффекта не требуется создавать специальное соотношение между площадью отверстия фильеры и расходом расплава через эти отверстия; нами заявляются в качестве антистатиков вещества, которые не заявляются в аналоге. По заявляемому способу получают материалы с более высокими антистатическими свойствами, отличающиеся высокой устойчивостью к обработкам в растворителях.

Заявляемый способ реализуется следующим образом

Антистатические нити получают формованием из расплава синтетического волокнообразующего полимера, содержащего в качестве антистатика 0,45–10,00% от массы полимера оксиэтилированных со степенью 10–100 первичных предельных спиртов ряда  $C_{10}$ – $C_{20}$  или оксиэтилированных со степенью 4–100 первичных предельных карбоновых кислот ряда  $C_{10}$ – $C_{20}$ , либо смеси названных оксиэтилированных спиртов или кислот с полиэтиленгликолем с молекулярной массой 3000–40000, взятым в количестве 0,45–85,50% от массы смеси. Вместе с антистатиком в расплав полимера дополнительно может быть введен краситель в количестве 0,01–1,00% от массы полимера.

Модификацию осуществляют путем введения антистатичной композиции (варианты состава приведены в табл. 1) в расплав полимера непосредственно перед формованием нитей или нетканого холста, гомогенизацией смеси в экструдере-смесителе и последующего формования. Сформованную нить вытягивают с требуемой кратностью вытягивания, в зависимости от назначения нити. Для комплексной нити проводят дополнительную операцию крутки. Для получения текстурированной нити вытянутую нить подвергают текстурированию.

Из модифицированной нити могут быть получены различные материалы, например, ткани, основовязанные и кругловязанные трикотажные полотна и непосредственно изделия, например, носки и перчатки. В зависимости от требуемых потребительских свойств синтетические нити могут быть смешаны или соединены с натуральными волокнами или другими химическими нитями перед их переработкой в текстильные материалы или изделия.

В табл. 1 приведены сведения о качественном и количественном составе модифицирующих смесей, придающих антистатичность, и данные, подтверждающие их эффективность (колонки 11 и 12). Нить с необходимыми физико-механическими и

антистатическими свойствами получается при содержании антистатиков в количестве 0,45–10% (составы 2–9, 13–15). Введение модификатора в количестве менее 0,45% (состав 1) не обеспечивает достижение антистатического эффекта. При введении модификатора в количестве, превышающем 10% (состав 10), процесс волокнообразования нарушается, и нить получить не удастся. При содержании красящего вещества ниже 0,01% (состав 11) интенсивность и устойчивость окраски очень низкие. При содержании красящего вещества более 1,00% (состав 12) нарушается процесс волокнообразования, не удается получить качественную нить.

Получение текстильных материалов изделий описано в примерах 1–9.

**Пример 1.** Антистатичной полиамидной нити придают антистатичность путем модификации полиамидной нити введением в расплав полиамида модифицирующей композиции (один из составов 2–9, 13–15 из табл. 1). Из модифицированного расплава формуют нить при 270°C. Сформованную нить вытягивают с кратностью 3,4, подвергают крутке  $200 \pm 20$  кручений на метр.

Готовую полиамидную антистатичную нить 10 текс используют для получения ткани.

Процесс ткачества включает следующие стадии:

- основание нитей на сновальной машине СЛ-170-ШЛ;
- проборка на станке ПС-1;
- ткачество на станке СТБ 2-175;
- отварка, промывка в барках БМ-2 при температуре  $55 \pm 5^\circ\text{C}$ ;
- термостабилизация на машине "Эли-текс" при температуре  $190 \pm 5^\circ\text{C}$ , скорости 19–22 м/мин, степени опережения 10–15%.

Готовая ткань имеет следующие характеристики:

- переплетение саржевое;
- плотность, число нитей/см: основа – 50, уток – 48;
- поверхностная плотность:  $95 \pm 5 \text{ г/см}^2$ ;
- ширина –  $136 \pm 2 \text{ см}$ .

**Пример 2.** Получение антистатичной нити и процесс ткачества осуществляется, как в примере 1. Отличие получаемой ткани состоит в том, что в основе ткани используется полиамидная антистатичная нить 10 текс, а в уток заправлена полиэфирная неантистатичная нить 9,0 текс. Готовая ткань имеет следующие характеристики:

- переплетение полотняное;
- плотность, число нитей/см: основа – 50, уток – 52;
- поверхностная плотность:  $98 \pm 5 \text{ г/см}^2$ ;
- ширина –  $136 \pm 2 \text{ см}$ .

**Пример 3.** Антистатичную полиамидную нить получают, как в примере 1. Процесс вязания трикотажного антистатичного малоусадочного основовязаного полотна включает следующие стадии:

- основание нитей на новори на сновальной машине СЛ-170-ШЛ;
- вязание на машине "Кокетт", 22 класса: 1-я гребенка – 100% антистатичная нить 2-я гребенка – 100% антистатичная нить;
- отварка и промывка в барках МКП при температуре  $55 \pm 5^\circ\text{C}$ ;
- термостабилизация на машине "Эли-текс" при температуре  $190 \pm 5^\circ\text{C}$ , скорости 19–22 м/мин, степени опережения 10–15%;
- рассортировка на машине БТ-180.

Готовое полотно имеет следующие характеристики:

- переплетение – шарме-трико;
- поверхностная плотность –  $150\text{--}160 \text{ г/м}^2$ ;
- ширина – 180–190 см;
- усадка: по основе – 2–4%, по утку – 2–4%.

**Пример 4.** Получение полиамидной антистатичной нити и процесс вязания осуществляют как в примере 3. Разница состоит в том, что 30% (массовых) капроновых антистатичных нитей 10 текс, т.е. каждая третья нить на первой и второй гребенках, заменены на вискозные нити 11,1 текс. Готовое полотно имеет следующие характеристики:

- переплетение – сукно-трико;
- поверхностная плотность –  $150\text{--}160 \text{ г/м}^2$ ;
- ширина – 180–190 см;
- усадка: по основе – 2–4%, по утку – 2–4%.

**Пример 5.** Способ получения полиамидной антистатичной нити и процесс вязания осуществляют, как в примере 3, разница состоит в том, что 25% (массовых) антистатичных нитей, т.е. каждая четвертая нить на обеих гребенках, заменены на полиэфирные нити 9,0 текс.

Готовое полотно имеет следующие характеристики:

- переплетение – трико-трико;
- поверхностная плотность –  $150\text{--}160 \text{ г/м}^2$ ;
- ширина – 180–190 см;
- усадка: по основе – 2–4%, по утку – 2–4%.

**Пример 6.** Антистатичную текстильную текстурированную нить эластик получают следующим образом: в расплав полиамида вводят модифицирующую композицию (один из составов 2–9, 13–15 табл. 1). Модифицированный расплав формуют при 270°C. Полученную нить вытягивают и текстурируют при температуре 170°C.

Антистатичные носки получают вязанием на одноцилиндровых трехсистемных автоматах ОЗД 14 класса переплетением гладь из антистатичной нити эластик в сочетании с хлопчатобумажной нитью.

Заправка — антистатичная капроновая нить эластик 10 текс х 2 в два конца и хлопчатобумажная нить 10 текс в один конец на участке поголенка и следа; на участке пятки и мыска — капроновая нить эластик 10 текс х 2 в два конца в два сложения. В бортик прессовым переплетением вработывают нить спандекс линейной плотностью 32 текс, оплетенную капроновой нитью эластик.

Пример 7. Нетканый холст получают на лабораторной установке следующим способом: в расплав полиамида вводится модифицирующая композиция (состав 2 табл. 1); формование осуществляется аэродинамическим способом, с использованием раскладчика и скреплением холста иглопробивной машиной.

Готовый холст имеет следующие характеристики:

- поверхностная плотность —  $200 \pm 50 \text{ г/м}^2$ ;
- ширина —  $50 \pm 5 \text{ см}$ ;
- усадка: по длине — 150%, по ширине — 170%.

Пример 8. Способ осуществляется как в примере 7. Для формования используется расплав полиэтилентерефталата, модифицированный композицией (составы 3 табл. 1).

Готовый холст имеет следующие характеристики:

- поверхностная плотность —  $350 \pm 50 \text{ г/м}^2$ ;
- ширина —  $50 \pm 5 \text{ см}$ ;

— усадка: по длине — 150%, по ширине — 170%.

Пример 9. Способ осуществляется как в примере 7. Для формования используется расплав полипропилена, модифицированный композицией (составы 4 табл. 1).

Готовый холст имеет следующие характеристики:

- поверхностная плотность —  $450 \pm 50 \text{ г/м}^2$ ;
- ширина —  $50 \pm 5 \text{ см}$ ;
- усадка: по длине — 150%, по ширине — 170%.

Физико-механические и другие эксплуатационные свойства материалов, изготовленных по примерам 1-9, соответствуют технической документации на данные виды продукции.

В табл. 2 приведены свойства, обусловленные и регламентируемые областью применения антистатичных материалов с низким пыле- и ворсоотделением — спецодежда и материалы для чистых производственных помещений. Свойства материалов и их устойчивость при эксплуатации по примерам 1-9 соответствуют требованиям, предъявляемым к материалам, используемым в чистых помещениях.

Материал по аналогу обладает умеренными антистатическими свойствами, которые, однако, не устойчивы при эксплуатации: при многократных стирках, химчистках материалы утрачивают антистатические свойства.

Антистатичные материалы по заявленному способу могут быть также широко использованы в изделиях бытового назначения. Снижение электризуемости материала значительно улучшает гигиенические свойства изделий из него.

Таблица 1

Примеры использованных антистатических модифицирующих составов

| № состава | Компоненты композиции                         |                        |                            |   |                        |                            |                    |                            |                            | Наличие антистатического эффекта    | Удельное поверхностное электрическое сопротивление, $\Omega$ |
|-----------|---|------------------------|----------------------------|---|------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|
|           | Оксизтилированные первичные предельные спирты |                        |                            | Оксизтилированные первичные предельные карбоновые кислоты |                        |                            | Полиэтиленгликоль  |                            | Краситель                  |                                     |  |
|           | Алkil   | Степень оксизтирования | Содержание, в нити, мас. % | Алkil   | Степень оксизтирования | Содержание, в нити, мас. % | Молекулярная масса | Содержание, в нити, мас. % | Содержание, в нити, мас. % |                                     |  |
| 1         | C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub>              | 10                     | 0,40                       | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | -                          | -                                   | $5 \cdot 10^{13}$  |
| 2         | C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub>              | 10                     | 0,45                       | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | -                          | +                                   | $1,8 \cdot 10^{10}$  |
| 3         | C <sub>16</sub> -C <sub>20</sub>              | 100                    | 2,00                       | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | -                          | +                                   | $2,5 \cdot 10^{10}$  |
| 4         | C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>              | 50                     | 10,00                      | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | -                          | +                                   | $2,0 \cdot 10^{10}$  |
| 5         | C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub>              | 10                     | 1,99                       | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | 0,01                       | +                                   | $1,8 \cdot 10^{10}$  |
| 6         | C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub>              | 100                    | 1,00                       | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | 1,00                       | +                                   | $2,0 \cdot 10^{10}$  |
| 7         | C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>              | 20                     | 1,00                       | -   | -                      | -                          | 3000               | 1,00                       | -                          | +                                   | $2,2 \cdot 10^{10}$  |
| 8         | C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>              | 20                     | 1,00                       | -   | -                      | -                          | 40000              | 0,80                       | 0,20                       | +                                   | -  |
| 9         | -   | -                      | -                          | C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub>                          | 4                      | 1,90                       | -                  | -                          | 0,10                       | +                                   | $2,1 \cdot 10^{10}$  |
| 10        | C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub>              | 10                     | 11,00                      | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | -                          | качествен. нить получить не удалось | -  |
| 11        | C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub>              | 10                     | 0,45                       | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | 0,009                      | +                                   | $1,9 \cdot 10^{10}$  |
| 12        | C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub>              | 10                     | 0,45                       | -   | -                      | -                          | -                  | -                          | 1,10                       | качествен. нить получить не удалось | $1,6 \cdot 10^{10}$  |
| 13        | C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub>              | 10                     | 0,67                       | -   | -                      | -                          | 3000               | 0,0068                     | 0,82                       | +                                   | $1,8 \cdot 10^{10}$  |
| 14        | -   | -                      | -                          | C <sub>17</sub> -C <sub>20</sub>                          | 100                    | 0,095                      | 40000              | 0,855                      | 0,05                       | +                                   | $2,0 \cdot 10^{10}$  |
| 15        | -   | -                      | -                          | C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub>                          | 20                     | 0,35                       | 5000               | 0,45                       | 0,20                       | +                                   | $2,3 \cdot 10^{10}$  |

\* Испытания проведены по ГОСТ 19806-74.

Таблица 2

## Свойства материалов по примерам 1–9

| Название показателей   | Аналог | Примеры |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |        | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| 1. Пылевосотделение*, генерация частиц при трении, в 1 л (частиц $\geq 0,5$ мкм) | 30     | 15      | 16   | 20   | 28   | 25   | 50   | 30   | 35   | 40   |
| 2. Эффективность фильтрации частиц** размером $\geq 0,5$ мкм, %                  | -      | 82      | 85   | 65   | 63   | 65   | 50   | 75   | 70   | 75   |
| 3. Устойчивость к истиранию, количество циклов***                                | ~400   | ~630    | ~600 | ~400 | ~350 | ~400 | ~300 | ~400 | ~400 | ~350 |
| 4. Электрофизические свойства****: полупериод стекания заряда, сек               |        |         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| – до стирки и химчистки  | ~150   | ~1      | ~1   | ~2   | ~2   | ~2   | ~2   | ~2   | ~5   | ~6   |
| – после 10 ч стирки  | ~250   | ~15     | ~15  | ~10  | ~20  | ~20  | ~20  | ~30  | ~40  | ~40  |
| – после 10 ч х/ч   | >600   | ~20     | ~15  | ~15  | ~20  | ~30  | ~20  | ~40  | ~40  | ~50  |

\* Методика НИИ Тонкой Технологии, г. Зеленоград.

\*\* Методика работы на приборе АЗ-5.

\*\*\* ГОСТ 12739-85.

\*\*\*\* Методика научно-исследовательского института гигиены и токсикологии, г. Киев.

25014

25014

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор О. Обручар

Замовлення 4621

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

