(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 716 080**

(51) Int. CI.:

D06M 11/00 (2006.01)
D06M 15/263 (2006.01)
D06M 15/643 (2006.01)
D06M 23/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2015 PCT/US2015/024926**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2015 WO15157419**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2015 E 15777478 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3129544**

(54) Título: **Composiciones libres de flúor repelentes al agua y resistentes a la suciedad**

(30) Prioridad:

09.04.2014 EP 14164089

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2019

(73) Titular/es:

INVISTA TEXTILES (U.K.) LIMITED (100.0%)
One St. Peter's Square
Manchester M2 3DE, GB

(72) Inventor/es:

BAUMANN, MARKUS

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composiciones libres de flúor repelentes al agua y resistentes a la suciedad

La presente invención se refiere a composiciones libres de flúor que producen artículos textiles, como alfombras y otros recubrimientos textiles para el piso hechos de fibras sintéticas o fibras naturales repelentes al agua, resistentes a la suciedad y resistentes a las manchas.

En general, era conocido el uso de productos químicos y composiciones que contienen flúor para impartir diversas propiedades valiosas a las fibras textiles de origen sintético o natural, especialmente para proteger las alfombras y otros recubrimientos textiles para suelos de la humedad y la suciedad.

Técnica relacionada

El documento US-6,824,854 desvela una alfombra tratada con un agente resistente a la suciedad que comprende una dispersión de compuestos orgánicos polifluorados que tienen al menos una urea, enlace uretano o éster en combinación con un tensioactivo aniónico. La relación entre el compuesto polifluorado y el tensioactivo es, por lo tanto, de aproximadamente 0,075:1,0 a aproximadamente 5:1.

El documento US-4.264.484 se refiere a una alfombra que es resistente a la suciedad y resistente a las manchas y que se ha tratado con una composición que comprende un líquido que contiene un polímero insoluble en agua derivado de un monómero etilénicamente insaturado libre de flúor no vinílico que tiene una temperatura de transición mayor que aproximadamente 25 °C y un éster que contiene un radical fluoroalifático insoluble en agua y un cloro alifático que tiene una temperatura de transición mayor a más de aproximadamente 25 °C.

El documento EP-A 2 205 688 desvela un método para tratar sustratos con copolímeros de (met) acrilato solubles en agua fluorados que imparten repelencia al agua, resistencia a la suciedad y resistencia a las manchas de los sustratos tratados de este modo

El documento EP-A 2 222 734 describe un copolímero y un método para el tratamiento de sustratos fibrosos con dicho copolímero para hacerlos resistentes a la suciedad e impartir una mínima repelencia al agua. El copolímero se prepara por polimerización de ácido metacrílico con ciertos isocianatos de bencilo alquilados fluorados que tienen grupos perfluoroalquilo de cadena lineal o ramificada.

También se ha sabido impartir repelencia al agua libre de flúor a textiles y telas.

El documento EP-A 1 368 525 describe una composición y su uso para tratar textiles, fibras y sustratos de tela, por lo que se mejoran las propiedades deseables como la repelencia al agua y la durabilidad. Dicha composición es una mezcla bastante compleja de varios componentes, tal como un compuesto que tiene una funcionalidad epoxi, un compuesto que tiene una funcionalidad alcoxi, un componente de reticulación seleccionado de compuestos específicos y un catalizador que comprende sales metálicas de ácidos minerales, por ejemplo, cloruro de cinc, cloruro de magnesio, jabones y anhídridos metálicos. Se forma un producto de condensación que es adecuado para impartir las propiedades deseadas a los textiles cuando los compuestos que tienen las funcionalidades particulares y el componente de reticulación reaccionan con el catalizador y se curan.

Los documentos WO 2013 059387 A1, Los documentos WO 2013 059395 A1, WO 2013 059400 A1 y WO 2013 059416 A1 describen composiciones resistentes a la suciedad no fluoradas que presentan diversas combinaciones de tensioactivo, resistencia a las manchas, y especies opcionales de óxido inorgánico. Las especies resistentes a la suciedad preferidas se dan como que incluyen polimetilmetacrilato, copolímero de metacrilato de metilo/metacrilato de etilo, una sal de metal alcalino de un copolímero de estireno/anhídrido maleico hidrolizado o de un terpolímero de estireno/anhídrido maleico/cumeno hidrolizado, un sal de amonio de un copolímero de estireno/anhídrido de maíz o de un terpolímero de estireno/anhídrido de maíz/cumeno hidrolizado, dióxido de silicio amorfo, sílice coloidal y sílice amorfa.

Sin embargo, la técnica relacionada no describe una alfombra o un recubrimiento de suelo textil tratado con composiciones químicas libres de flúor que proporcionen resistencia a la suciedad duradera y repelente al agua, y una alfombra o recubrimiento de suelo textil libre de flúor y que tenga estas propiedades de alta calidad.

Además, existe un interés cada vez mayor en la industria de los recubrimientos de alfombras y textiles para reemplazar los fluoroquímicos C_6 actualmente usados por productos resistentes a la suciedad y repelentes al agua libres de flúor. Las etiquetas ecológicas como "ángel azul" que recibió el premio de la RAL gGmbH, San Agustín, Alemania y otros están reforzando continuamente esta tendencia.

Otras composiciones se describen, entre otros, en los documentos US 2013/102215 y WO 2013/116486.

Objetivo de la invención

Por lo tanto, fue un objetivo de la presente divulgación proporcionar composiciones libres de flúor que imparten de forma fiable una protección de superficie duradera a sustratos de suelos textiles contra las influencias perjudiciales del agua y el suelo. Tales composiciones deben ser fáciles de fabricar y aplicar a los textiles de origen sintético o natural, mientras que al mismo tiempo imparte una protección comparable a la de los productos químicos que contienen flúor, ya que están actualmente disponibles en el mercado. Además, se debe proporcionar una repelencia al agua fiable a las alfombras y a los recubrimientos textiles para pisos mediante el tratamiento con estas nuevas composiciones.

Breve descripción de la invención

La presente invención, por lo tanto, se refiere a un protector de fibra libre de flúor según la reivindicación 1.

Las composiciones protectoras de fibra libre de flúor X1, X2, X3 y X4 descritas en la presente solicitud no son necesariamente parte de la presente invención, pero se describen con fines de referencia o comparación. Composición X1 que comprende:

A) Una arcilla de silicato nanoparticulada (también conocida como nanopartícula de arcilla);
B) Un agente de unión a copolímero de base acrílica aniónica;
C) agua

por lo que la proporción de mezcla es de 0,8 a 24 partes en volumen para A, de 1,3 a 23,8 partes de volumen por B, y el balance es C. La composición X1 es útil para aplicaciones como la protección de fibra natural o sintética. Además, tras la evaporación del agua, las fibras tratadas con la composición X1 muestran características mejoradas de repelencia al agua y a la suciedad útiles como sustitutos y reemplazos de las composiciones protectoras de fibra fluoradas actualmente aplicadas.

Un objeto de la invención es una composición protectora de fibra sin flúor X2 que comprende los componentes A, B, C y:

D) un agente suavizante textil;

por lo que la proporción de mezcla es de 0,9 a 22,5 partes en volumen para A, de 1,3 a 19 partes en volumen para B, de 0,7 a 11 partes en volumen D, y el equilibrio es C. La composición X2 también es útil para aplicaciones tales como la protección de fibra natural o sintética.

Además, otras composiciones efectivas bajo esta divulgación son efectivas e incluyen solo B, C y D para producir una tercera composición, la composición X3, que no es parte de la presente invención. Y algunas composiciones incluyen solo A y D, para producir una cuarta composición, la composición X4, que no es parte de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Los fluoroquímicos se utilizan como ingredientes protectores tópicos en muchas aplicaciones industriales, Incluyendo industrias de alfombras y textiles. Como protectores tópicos, ciertos fluoroquímicos imparten características deseables de repelencia al agua, repelencia al aceite y repelencia a la suciedad a los sustratos como recubrimientos superficiales. Sin embargo, ciertos fluoroquímicos, tales como las especies de perfluorocarbonos poliméricos de cadena larga, se ha demostrado que son precursores de especies indeseablemente bio-persistentes, tales como los ácidos perfluoroalquilcarboxílicos (PFCA) y los ácidos perfluoroalcano sulfónicos (PFSA). Ejemplos de especies de perfluorocarbonos poliméricos de cadena larga son los que tienen cadenas laterales perfluoradas de C8, C10 o C10. Existe el deseo de reducir el uso general de fluoroquímicos en las industrias de alfombras y textiles, por razones medioambientales y también de costes. Por lo tanto, se puede entender que hay una demanda de fibras duraderas repelentes al agua y a la suciedad que contienen una cantidad reducida de fluoroquímicos. Las tendencias recientes en este campo han sido hacia la adopción de ingredientes poliméricos perfluorados de cadena más corta emulsionados para aplicar sobre fibras, alfombras, telas y similares. Ejemplos de polímeros perfluorados de cadena más corta son los que tienen cadenas laterales C4 y/o C6. Una revisión saliente sobre este tema es proporcionada por Wang, Cousins, Scheringer y Hungerbuehler in *Environmental International.* [‘‘Fluorinated alternatives to Song-chain perfluoroalkyl carboxylic acids (PFCSs), perfluoroalkane sulfonic acidsw (PFSAs) and their potential precursors,” Environmental International, 60, 242-248 (2013)] Sin embargo, una solución más impactante para el problema es eliminar los tratamientos que contienen fluoroquímicos y, en su lugar, usar composiciones no fluoradas que impartan los atributos deseados de funcionamiento de repelencia al agua y a la suciedad. Las etiquetas ecológicas como "ángel azul" que recibió el premio de la RAL gGmbH, San Agustín, Alemania y otros están reforzando continuamente esta tendencia.

Existe una necesidad en las industrias de alfombras y textiles de soluciones de proporcionar repelencia duradera al agua y a la suciedad para sustratos fibrosos sin el uso de especies de perfluorocarbonos poliméricos de cadena larga. La repelencia al agua se refiere al grado en que un sustrato repele el agua y las mezclas de agua/isopropanol

y se determina utilizando un método similar al de la repelencia al aceite.

A diferencia de los productos químicos resistentes a la suciedad o repelentes al agua aplicados actualmente, las composiciones en esta divulgación están libres de ingredientes que contienen flúor. Las composiciones X1, X2 y X3 comprenden dos o más de los componentes A, B, C y D, y las tasas de aplicación de uno o más de X1, X2 o X3 en la alfombra o en el recubrimiento textil del suelo pueden ajustarse para lograr el máximo beneficio de repelencia al agua y a la suciedad. Tales beneficios de rendimiento son, al mismo tiempo, económicamente ventajosos.

Las arcillas de silicato nanoparticuladas típicas útiles en la invención como componente A incluyen las descritas en la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2011/0311757 de Iverson et al., que se incorpora en el presente documento por referencia. Estas arcillas de silicato nanoparticuladas se pueden seleccionar del grupo que consiste en esmectitas, caolines, ilitas, cloritas, atapulgitas, y combinaciones de las mismas. Ejemplos más específicos incluyen montmorillonita, bentonita, pirofilita, hectorita, saponita, sauconita, nontronita, talco, beidelita, volkonskoita, vermiculita, caolinita, dickita, antigorita, anauxita, indelita, crisotilo, bravaisita, muscovita, paragonito, biotita, corrensita, peninita, donbassita, sudoita, pennina, sepiolita, paligorskita y combinaciones de las mismas.

El componente de silicato nanoparticulado, A, puede ser natural o sintético. En un aspecto, el componente de silicato nanoparticulado incluye hectorita sintética. Independientemente de si la nanopartícula de arcilla es natural o sintética, el componente de nanopartículas de arcilla puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 0,9 a aproximadamente 24 partes en volumen de la composición combinada X1. Por lo general, la nanopartícula de arcilla está presente en una cantidad de aproximadamente 7 a aproximadamente 14 partes en volumen de la composición X1. Ejemplos de silicatos nanoparticulados adecuados son aquellos disponibles comercialmente en BYK Additives GmbH bajo la marca Laponite®. Estos incluyen Laponite® RD, Laponite® RDS, Laponite® JS, Laponite® SL25 y Laponite® S482. Laponite® SL-25 es una dispersión acuosa básica (pH 8-10) al 21,5 - 25 % en peso de sólidos. El silicato nanoparticulado encontrado en Laponite® SL25 tiene un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 20 nm a aproximadamente 90 nm, y un área superficial de aproximadamente 120 m^2/g a aproximadamente 500 m^2/g;

Los componentes típicos de polímeros acrílicos para su uso en la presente divulgación como componente B incluyen aquellos acrílicos aniónicos o no iónicos, sin flúor, dispersados en agua que se sabe que actúan como agentes aglutinantes, en los que la mezcla que incluye el agente aglutinante de copolímero acrílico ("aglutinante") forma un recubrimiento transparente o en gran parte transparente. En algunos casos, el aglutinante de copolímero acrílico es autorreticulante. Cuando se usa de acuerdo con la presente divulgación, el copolímero acrílico no fluorado a base de agua proporciona un cierto grado de repelencia al agua duradera a las alfombras y fibras tratadas.

Los agentes aglutinantes útiles según esta divulgación incluyen cualquier polímero o copolímero acrílico emulsionable no fluorado adecuado para usar como ingrediente de recubrimiento para superficies blandas, tales como textiles, hilo, tela, alfombras, moquetas, esteras, o superficies duras, tales como baldosas de vinilo, mampostería de piedra, azulejos de cerámica y pavimentación de madera. Muchos ejemplos de dichos copolímeros acrílicos pueden utilizarse como componente B en las composiciones descritas por esta divulgación. Los copolímeros de base acrílica que tienen al menos uno de acrilato, acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de butilo, metacrilato, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de propilo, metacrilato de butilo, etacrilato, etacrilato de metilo, etacrilato de etilo, etacrilato de propilo, etacrilato de butilo, ácido acrílico y monómeros de etileno, y combinaciones y mezclas de los mismos, son candidatos adecuados para su uso de acuerdo con la presente divulgación. Los copolímeros de base acrílica pueden ser no iónicos o aniónicos, pero los copolímeros acrílicos preferidos en la presente divulgación tienen una asociación de carga aniónica neta. Además, los componentes preferidos son aquellos copolímeros aniónicos de base acrílica que son autorreticulantes y, por lo tanto, pueden reticularse mediante la aplicación de estímulos térmicos y/o fotoiniciados. Numerosos copolímeros acrílicos no fluorados emulsionados adecuados como componente B están disponibles comercialmente, tales como las familias de autorreticulación de las emulsiones RHOPLEX™ y PRIMAL™, fabricados por Rohm and Haas Company. Un agente aglutinante preferido es PRIMAL™ ECO-36 (Rohm and Haas), que es un copolímero de base acrílica autorreticulable aniónico que se puede aplicar sobre un sustrato como una emulsión acuosa de 46,5-47,5 % en peso de sólidos. Dependiendo de los requerimientos del proceso, también se pueden usar PRIMAL™ ECO-16 (copolímero no iónico de metacrilato de metilo-acrilato de etilo de autorreticulación) y PRIMAL™ ECO-8 (no iónico de autorreticulación). Como copolímeros de MMA/EA, también se pueden usar productos poliméricos correspondientes de otros fabricantes.

Otro posible copolímero acrílico a base de agua puede ser copolímero de ácido etilenacrílico (EAA). Estos polímeros de dispersión también son conocidos con varios nombres comerciales. Por ejemplo, se puede usar TECSEAL E-799/45 (Trub Emulsions Chemie), una dispersión de etileno-ácido acrílico (contenido de sólidos del 45 %, Tg 4 °C). Otro posible copolímero acrílico a base de agua pueden ser los copolímeros de estireno-acrílico.

Debe entenderse que la invención no está limitada al uso de sustancias identificadas por ciertos nombres comerciales, pero se puede usar otra sustancia con propiedades similares para el fin y los efectos de la invención.

Los copolímeros acrílicos de diferentes tipos con diferentes propiedades mecánicas pueden mezclarse entre sí para

lograr las propiedades finales deseadas de la fibra tratada. Las ventajas de los copolímeros acrílicos se pueden resumir como

- transparencia,
- curabilidad térmica,
- adhesividad o durabilidad, y
- repelencia al agua en fibra o moqueta.

Los agentes suavizantes de textiles típicos para uso en la presente descripción como componente D incluyen aquellos que se sabe que actúan como agentes suavizantes de textiles, en los que la mezcla que incluye el agente suavizante de textiles proporciona un manejo más suave al textil. Los agentes suavizantes de textiles pueden actuar mejorando la costurabilidad de los hilos, o la suavidad o la sensación táctil más agradable de alfombras y tejidos de punto. Los agentes suavizantes de textiles pueden actuar mejorando la lubricación cuando se usan para tratar hilos, telas, tejidos, alfombras, y similares. Rudat describe ejemplos de agentes suavizantes en la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2008 0287020 como aminosiliconas o aminosiloxanos, aceites de varios tipos, polialquilenglicoles, ceras de polialquileno, ceras de polialquileno parcialmente oxidadas, lanolina y derivados de lanolina, ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos, poliolefinas oxidadas o funcionalizadas, y estearatos. Rudat describe el uso de aminosiloxanos como eficaces cuando se combina con fluoroquímicos y soles que contienen silsesquioxano. Los compuestos de polisiloxano, tales como polidimetilsiloxano con función amino; productos de condensación de ácidos grasos, tales como productos de condensación de sebo hidratado con 2-[2-aminoetil)amino]etanol; y sal de acetato (n.º CAS 68425-52-5) o compuestos acrílicos, tales como sulfato de bis[acriloxietil]-hidroximetil-metil amonio (n.º CAS 93334-15-7) son adecuados en principio como suavizantes. Los suavizantes adecuados para la presente invención se definen en la reivindicación 1. Los suavizantes también han sido descritos previamente por Baumann en el documento EP 1.746.199 B1. Tales suavizantes para textiles y alfombras están disponibles comercialmente y los ejemplos son Finistrol® AFN (producto de condensación de ácidos grasos) de Thor, Speyer, Alemania, y Megasoft® JET-LF de Huntsman Textile Effects, Langweid am Lech, Alemania; Perrustol® CCA 500 (producto de condensación de ácidos grasos) de Rudolf GmbH & Co. KG, Geretsried, Alemania; Raniesoft® TS 20 (producto de condensación de ácidos grasos) de Ranie Chemie, Wiehl, Alemania; Softycon N (producto de condensación de ácidos grasos) de Textilcolor AG, Sevelen, Suiza; Tubingal® OHS de CHT R. Beitlich GmbH, Tubinga, Alemania; y Cefasoft NI (producto de condensación de ácidos grasos) de Zschimmer & Schwarz Mohsdorf GmbH & Co. KG, Mohsdorf, Alemania.

En la presente invención, el suavizante de textiles se selecciona del grupo que consiste en un poliaminosiloxano, poliaminosiloxano hidroxiterminado, un poliaminosiloxano alcoxiterminado, poliaminosiloxano modificado con alquilo, poliaminosiloxano modificado con alcoxi y combinaciones y mezclas de los mismos.

En general, las composiciones de tratamiento de fibras descritas en el presente documento son mejoras sobre la tecnología de tratamiento de fibra PFCA y PFSA. Las composiciones acuosas pueden usarse directamente, solo con la adición de agua de dilución. Además, el proceso de aplicación es respetuoso con el medio ambiente, dando como resultado solo la liberación de vapor de agua y cantidades negligentes de vapores codisolventes no peligrosos (adyuvantes de dispersión) cuando el sustrato se seca.

Las nanopartículas, como clase general de moléculas químicas, se sabe que amplían las propiedades de protección contra la suciedad que proporcionan los productos químicos que contienen flúor. Como se desvela en la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2011/0311757 A1, los tratamientos con nanopartículas se han utilizado anteriormente como extensor de flúor con fines de ensuciamiento. El documento WO2013/116486 enseña que las nanopartículas tienen propiedades anti-ensuciamiento cuando se usan junto con productos químicos no fluorados que tienen propiedades de repelencia al agua. Las nanopartículas desveladas en el documento WO2013/116486 demuestran la eficacia de los tratamientos no fluorados para producir una fibra de tacto más suave, al tiempo que mantienen atributos deseables de resistencia a la suciedad.

Se desvela una fibra repelente de la suciedad que comprende un tratamiento de superficie libre de flúor que comprende al menos un componente de nanopartículas de arcilla y al menos un componente de copolímero acrílico. La nanopartícula de arcilla puede hacer referencia a partículas que comprenden sustancialmente minerales de las siguientes clases geológicas: esmectitas, caolines, ilitas, cloritas y atapulgitas. Estas clases incluyen arcillas específicas, tales como la montmorillonita, bentonita, pirofilita, hectorita, saponita, sauconita, nontronita, talco, beidelita, volchonskoita, vermiculita, caolinita, dickita, antigorita, anauxita, indelita, crisotilo, bravaisita, paragonita moscovita, biotita, corrensita, peninita, donbassita, sudoita, pennina, sepiolita y paligorskita. Las nanopartículas de arcilla pueden ser sintéticas o naturales, incluyendo hectorita sintética y Laponite® de BYK Additive GmbH, Moosburg/Alemania. Las nanopartículas de arcilla Laponite® pueden ser Laponite® RD, Laponite® RDS, Laponite® JS, Laponite® S482 y Laponite® SL25.

Los concentrados de acuerdo con la divulgación contienen normalmente aditivos estabilizantes. Los concentrados preferidos de acuerdo con la divulgación contienen especies de tensioactivo o emulsionante. Ejemplos de tensioactivos adecuados para la presente divulgación son cualquiera de los tensioactivos aniónicos o no iónicos usados habitualmente en la formulación de productos químicos, tales como trietanolamina, sales solubles en agua

de sulfonatos de alquilbenceno, tal como la sal de isopropilamina de un ácido alquilbencenosulfónico C_{14} y/o un sulfato de alcohol graso C_{14}, alquilsulfatos, alquil polietoxi éter sulfatos, sulfonatos de parafina, alfa-olefina sulfonatos y sulfosuccinatos, alfa-sulfocarboxilatos y sus ésteres, alquilgliceriléter sulfonatos, sulfatos y sulfonatos de monoglicéridos de ácido graso, alquil fenol polietoxi éter sulfatos, las sales o ésteres solubles en agua de ácidos grasos alfa-sulfonatados que contienen de aproximadamente 6 a aproximadamente 20 átomos de carbono en el grupo de ácidos grasos y de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono en el grupo éster, y similares. Ejemplos de especies emulsionantes no tensioactivas preferidas son dietilenglicol monobutil éter (butil diglicol) y etilenglicol monohexil éter (hexilglicol). Los glicoles y los éteres de glicol son emulsionantes particularmente preferidos. Los emulsionantes preferidos aseguran que los componentes suavizantes de textiles se mantengan como una emulsión finamente dividida en agua. La elección de emulsionantes no iónicos es ventajosa ya que actúan para inhibir la formación de espuma no deseada durante la aplicación y contribuyen a un tratamiento uniforme en la superficie del sustrato. Si se desea la aplicación de espuma, se puede proporcionar un agente espumante. Otros aditivos estabilizantes incluyen agentes peptizantes. Los agentes peptizantes mejoran la dispersabilidad de las nanopartículas en un medio de dispersión tal como agua. Los ejemplos de agentes peptizantes adecuados para esta divulgación son etidronato disódico, carbonatos de sodio, metafosfatos de sodio, poliacrilatos de sodio e hidróxido de sodio. El etidronato de disodio es un agente peptizante especialmente preferido.

También se desvelan las combinaciones de una o más de las Composiciones X1, X2, X3 o X4 como fibra, hilo, tela, tratamientos textiles y de alfombras para una repelencia al agua duradera y protección contra la suciedad. La aplicación tópica de la composición X1 en una cantidad de aproximadamente 500 ppm a aproximadamente 5.000 ppm de silicato nanoparticulado puede dar como resultado el rendimiento de uso final deseado de repelencia duradera al agua y resistencia a la suciedad. Las composiciones X3 y X4 se pueden aplicar simultáneamente y también pueden resultar en el rendimiento de uso final deseado de repelencia duradera al agua y resistencia a la suciedad.

Las composiciones tópicas X1, X2, X3 y X4 se pueden aplicar mediante muchos métodos diferentes, tales como recubrimiento de huecograbado, serigrafia de seda, recubrimiento con rodillo, recubrimiento con prensa encoladora, aplicación de barra de pulverización, aplicador de pulverización rotatoria, aplicación en baño, o métodos de procesamiento en húmedo de espuma. En una realización no limitante, las composiciones se pueden diluir antes de la aplicación. Los diluyentes adecuados incluyen los conocidos en la técnica. En una realización no limitante, el diluyente es agua, en otra realización no limitante, la acidez de la formulación puede ajustarse. En una realización no limitante, el pH se puede ajustar entre 5 y 10. En otra realización no limitante, el pH se puede ajustar entre 5,5 y 6,5. Al secar el sustrato tratado y evaporar el agua, las composiciones tópicas X1, X2, X3 y X4 que en el secado y la evaporación del agua, forman un recubrimiento sobre el sustrato. Los sustratos adecuados pueden ser textiles, hilo, fibra, tela o alfombras. Ejemplos de métodos preferidos de aplicación en esta divulgación son la aplicación de barra de pulverización y el aplicador de pulverización rotatorio. Los sistemas aplicadores rotatorios como el sistema de aplicación de líquidos WEKO-FLOW con WEKO-SIGMA, fabricado por Weitmann & Konrad GmbH & Co. KG de Leinfelden-Echterdingen, Alemania son adecuados. De manera similar, los sistemas aplicadores rotatorios como The Wave y The IQ Spray Application Systems, fabricado por Consultex Systems of Spartanburg, South Carolina, EE.UU. son adecuados para la aplicación de composiciones de esta divulgación. Los sistemas aplicadores de barra de pulverización, o sistemas de colector de pulverización, son bien conocidos en el comercio y cualquier sistema de este tipo es adecuado para aplicar las composiciones descritas en este documento.

Definiciones

Si bien es sobre todo familiar para los versados en la técnica, las siguientes definiciones se proporcionan en aras de la claridad, aproximadamente, % en peso de sólidos activos: la cantidad aproximada, en términos de porcentaje de peso, del componente activo en el material formulado.

Formulado: Para los fines de esta descripción, por "formulado" se entiende que, por ejemplo, uno o más de los componentes activos A, B o C, se suministran como mezclas complejas a base de agua, en combinación con tales adyuvantes químicos como tensioactivos, codisolventes, agentes emulsionantes, agentes peptizantes o agentes dispersantes, por ejemplo. El copolímero de base acrílica aniónica, B, por lo tanto, se puede proporcionar como una formulación a base de agua que tiene ciertos auxiliares presentes, y, por separado, el agente suavizante de textil, C, puede proporcionarse como un producto a base de agua con ciertos auxiliares presentes, y, en esta forma, B y C pueden, por ejemplo, combinarse y mezclarse con A y D.

Nanoparticulado: Una partícula multidimensional en la que una de sus dimensiones tiene menor de 100 nm de longitud.

owf: "sobre el peso de la fibra". La cantidad de sólidos del protector de fibra aplicado después de la evaporación del disolvente. El valor de los sólidos aplicados normalmente se expresa como un porcentaje de la masa de fibra presente en el artículo.

fluido ppv: partes por volumen de un componente de composición formulado (basado en fluidos).

Repelencia a la suciedad y resistencia a la suciedad seca: Los términos utilizados en el presente documento de manera intercambiable para describir la capacidad para evitar que la suciedad seca se adhiera a una fibra. Por ejemplo, la suciedad seca puede rastrearse por el tráfico peatonal. tpi: giros por 2,54 cm (captación en húmedo): La cantidad de peso de la solución que se aplicó a la fibra antes de secar el disolvente.

Las siguientes composiciones X1, X2, X3 y X4 o mezclas de los mismos no son parte de la presente invención.

Composición X1:

Tabla 1a. Intervalos de ejemplo para ingredientes en la Composición X1. Las partes por volumen se refieren a intervalos de

componente	*Identificador*	*aprox. % en peso, principio activo*	*ppv fluido*
A	*Laponite® SL25*	*21,5-25*	*4-96*
B	*Primal™ ECO-36*	*46,5-47,5*	*3-50*
C	*Agua*; *cualquier estabilizante auxiliar*		*resto*
	Total		*100*

Tabla 1b. Una receta de ejemplo para la Composición X1.

componente	*Identificador*	*ppv fluido*
A	*Laponite® SL25*	*75*
B	*Primal™ ECO-36*	*20*
C	*Agua, cualquier estabilizante auxiliar*	*5*
	Total	*100*

Composición X2:

Tabla 2a. Intervalos de ejemplo para ingredientes en la Composición X2.

componente	*Identificador*	*aprox. % en peso, principio activo*	*ppv fluido*
A	*Laponite® SL25*	*21,5-25*	*4-90*
B	*Primal™ ECO-36*	*46,5-47,5*	*3-40*
D	*Tubingai OHS*	*37*	*2-30*
C	*Agua, cualquier estabilizante auxiliar*		*resto*
	Total		*100*

Tabla 2b. Una receta de ejemplo para la Composición X2.

componente	*Identificador*	*ppv fluido*
A	*Laponite® SL25*	*80,0*
B	*Primal™ ECO-36*	*10,0*
D	*Tubingal OHS*	*5,0*
C	*Agua, cualquier estabilizante auxiliar*	*resto*
	Total	*100*

Composición X3:

Tabla 3a. Intervalos de ejemplo para ingredientes en la Composición X2.

componente	*Identificador*	*aprox. % en peso, principio activo*	*ppv fluido*
B	*Primal™ ECO-36*	*46,5-47,5*	*5-80*
D	*Tubingal OHS*	*37*	*5-40*
C	*Agua, cualquier estabilizante auxiliar*	*Resto*	*resto*
	Total		*100*

Tabla 3b. Una receta de ejemplo para la Composición X3.

componente	*Identificador*	*ppv fluido*
B	*Primal™ ECO-36*	*62,5*
D	*Tubingal OHS*	*37,5*
C	*Agua, cualquier estabilizante auxiliar*	*Resto*
	Total	*100*

Composición X4:

Tabla 4a. Intervalos de ejemplo para ingredientes en la Composición X4.

componente	identificador	aprox. % en peso, principio activo	ppv fluido
A	Laponite® SL-25	21,5-25	40-100
C	Agua, cualquier estabilizante auxiliar	Resto	resto
	Total		100

Tabla 4b. Una receta de ejemplo para la Composición X4.

componente	identificador	ppv fluido
A	Laponite® SL-25	95
C	Agua, cualquier estabilizante auxiliar	5
	Total	100

La repelencia a la suciedad se refiere a la capacidad de un sustrato fibroso para resistir la adhesión de las suciedades secas. Las pruebas realizadas para evaluar los niveles de rendimiento de la suciedad generalmente implican la aplicación de composiciones de suciedad seca que no contienen líquidos normalizadas a un sustrato fibroso, y además someter el sustrato a una carga móvil para simular el desgaste o el tráfico. El sustrato sucio se somete posteriormente a un proceso controlado de eliminación de la suciedad, tal como limpieza al vacío. Estas pruebas también pueden implicar la extracción de agua. A continuación, se compara el sustrato con una muestra de control, o un estándar de valor establecido.

La composición X1 es la combinación de A, B, y C en un intervalo de incorporación indicado en la Tabla 1. Un intervalo adecuado de aplicación de X1 en un área de sustrato de fibra de alfombra es 0,1 % - 8 % owf. La aplicación de X1 a menos del 0,1 % es ineficaz para la repelencia duradera a la suciedad y el agua, y se entiende que la aplicación de X1 a más del 8 % owf debido a que no es económico en las condiciones actuales del mercado, o práctica, como se consideraría usando los métodos de aplicación preferidos en la industria. Un intervalo más preferible de aplicación de X1 en un sustrato de fibra, como una alfombra es 0,3 % - 2,5 % owf.

La composición X2 es la combinación de las cuatro de A, B, C y D, en un intervalo de incorporación indicado en la Tabla 2. Un intervalo adecuado de aplicación de X2 en un área de sustrato de fibra de alfombra es 0,1 % - 8 % owf. Un intervalo más preferible de aplicación de X2 en un sustrato de fibra, como una alfombra es 0,4 % - 2,5 % owf.

La composición X3 es la combinación de B, C, y D en un intervalo de incorporación indicado en la Tabla 3. Un intervalo adecuado de aplicación de X3 en un área de sustrato de fibra de alfombra es 0,1 % - 6 % owf. La aplicación de X3 a menos del 0,1 % de owf no es efectiva para mejorar la suavidad, y se entiende que la aplicación de X3 a más del 6 % de owf tiene un efecto perjudicial sobre la resistencia del sustrato a la suciedad. Un intervalo más preferible de aplicación de X3 en un sustrato de fibra, como una alfombra es 0,3 % - 2,0 % owf.

La composición X4 es la combinación de A y C en el intervalo de incorporación indicado en la Tabla 4. Un intervalo adecuado de aplicación de X4 en un área de sustrato de fibra de alfombra es 0,1 % - 8 % owf. La aplicación de X a menos del 0,3 % de owf no es efectiva para la resistencia a la suciedad, mientras que la aplicación de X4 a más del 8 % de owf se entiende que no es económica en las condiciones actuales del mercado, o práctica, como se consideraría usando los métodos de aplicación preferidos en la industria. Un intervalo más preferible de aplicación de X4 en un sustrato de fibra, como una alfombra es 0,5 % - 4,0 % owf.

En un aspecto, las composiciones X1, X2, X3 o X4 se preparan mediante uno o más de mezcla, agitación, ultrasonidos o mezcla física de las químicas individuales A, B, D, en sus proporciones requeridas, en diluyente C.

En otro aspecto, las composiciones X1, X2, X3 o X4 se preparan tomando cada uno de A, B, D, y dispersando, emulsionando, sonicando, disolviendo o agitando cada uno en el diluyente C, antes de combinar los componentes por uno o más de: mezcla, agitación, ultrasonidos o mezcla física de las químicas individuales A, B, D, en sus proporciones requeridas, en diluyente C.

En otro aspecto más, se aplica una Composición X1 a los hilos, fibras, tejidos, telas o alfombras. Las arcillas de nanopartículas desveladas, A, copolímeros de base acrílica, B, y diluyente acuoso, C, se combinan, en un recipiente, para dar una composición, X1, que es una mezcla líquida compleja sorprendentemente estable y es eficaz para la repelencia duradera al agua y a la suciedad para fibras. La composición X1 es, por lo tanto, adecuada para el transporte a una planta de fabricación, en la que se puede diluir opcionalmente con agua, después se aplica sobre los hilos, fibras, tejidos, telas o alfombras.

En otro aspecto, se aplica una Composición X2 a los hilos, fibras, tejidos, telas o alfombras. Las arcillas de nanopartículas desveladas, A, copolímeros de base acrílica, B, diluyente acuoso, C, y agentes suavizantes de textiles, D, se combinan, en un recipiente, para dar una composición, X2, es una mezcla líquida compleja sorprendentemente estable y es eficaz para la repelencia duradera del agua y el suelo para fibras, con el beneficio adicional de la suavidad. La composición X2 es, por lo tanto, adecuada para el transporte a una planta de

fabricación, en la que se puede diluir opcionalmente con agua, después se aplica sobre los hilos, fibras, tejidos, telas o alfombras.

En otro aspecto más, una o más de las composiciones X1, X2, X3 y X4 se aplican secuencialmente a hilos, fibras, tejidos, telas o alfombras.

En otro aspecto más, una o más de las composiciones X1, X2, X3 y X4 se aplican simultáneamente a hilos, fibras, tejidos, telas o alfombras.

En otro aspecto, como cualquier espuma producida mediante agitación de X1, X2, X3 o X4, es de corta duración, las composiciones X1, X2, X3 y X4 de la presente divulgación encuentran utilidad particular en sistemas que aplican líquidos en condiciones de poca o ninguna espuma. Los métodos de aplicación en los que se desean composiciones con poca o ninguna espuma incluyen los métodos de barra de pulverización y aplicador de líquido por pulverización rotatoria.

En otro aspecto más de la divulgación, si es necesario aplicar espuma, cualquier agente espumante utilizado en el comercio puede emplearse para aplicar una o más de X1, X2, X3 o X4 como espuma. Los ejemplos de agentes espumantes adecuados para su uso incluyen, pero sin limitación, óxidos de alquilamina, por ejemplo, Laviron 118 SK (Pulcra Chemicals, Alemania) y Genaminox® CSL (Clariant, Suiza), óxidos de alquildimetilamina de ácidos grasos de C_{12} a C_{18} de coco, disponible en Clariant, sulfonatos de alfa olefina sódica (por ejemplo, Hansanyl® OS, Hansa Group AG, Alemania) y laureth sulfato de sodio (por ejemplo, Hansanol® NS 242 cono, Hansa Group AG, Alemania). Sin embargo, si es necesario aplicar espuma, es adecuado cualquier agente espumantes estándar utilizado en el mercado. Los ejemplos de agentes espumantes adecuados para su uso incluyen, pero sin limitación, óxidos de alquilamina, por ejemplo, Laviron 118 SK (Pulcra Chemicals, Alemania) y Genaminox® CSL (Clariant, Suiza), óxidos de alquildimetilamina de ácidos grasos de C_{12} a C_{18} de coco, disponible en Clariant, sulfonatos de alfa olefina sódica (por ejemplo, Hansanyl® OS, Hansa Group AG, Alemania) y laureth sulfato de sodio (por ejemplo, Hansanol® NS 242 conc, Hansa Group AG, Alemania).

En otro aspecto, una o más de las composiciones X1, X2, X3 y X4 se transportan a los fabricantes, se diluyen en consecuencia y se aplican individualmente a hilos, fibras, tejidos, telas o alfombras.

En otro aspecto, la acidez de las composiciones X1, X2, X3, o X4 se ajusta para que esté entre pH 5,0 y pH 10, antes de la aplicación a hilos, fibras, tejidos, telas o alfombras. Un pH preferible es entre pH 5,5 y pH 6,5.

Bloqueador de manchas

Las composiciones de protección de fibra libres de flúor incluidas en el presente documento pueden contener adicionalmente una o más químicas de bloques de tinción, para combinar la protección frente a la suciedad y la repelencia al agua con una protección adecuada contra las manchas. Si se usa un bloqueador de manchas, se prefiere añadir también un agente dispersante para soportar una mejor aplicación de la composición en forma acuosa. Los componentes antimanchas para uso en las composiciones de bloqueadores de manchas desveladas tienen un componente que lleva un resto ácido que se asocia con grupos terminales de amina polimérica y los protege de la tinción con manchas de colorantes ácidos. La categoría general de productos químicos adecuados para el proceso de la presente invención puede comprender cualquier producto químico que bloquee los sitios de colorante cargados positivamente. Los bloqueadores de manchas están disponibles en varias formas, tales como sintanos, novolac sulfonatados, productos de condensación de aldehído aromático (SAC) sulfonatados y/o fenólicos de reacción, olefinas, productos de formaldehído, fenólicos, tiofenólicos sustituidos, sulfonas, sulfonas sustituidas, Polímeros o copolímeros de olefinas ramificadas, olefinas cíclicas, olefinas sulfonatadas, acrilatos, metacrilatos, dianhídrido maleico y ácidos organosulfónicos. Por lo general se hacen por reacción de formaldehído, fenol, ácido polimetacrílico, dianhídrido maleico y ácido sulfónico dependiendo de la química específica. Además, el bloqueador de manchas es normalmente soluble en agua y generalmente penetra en la fibra mientras que el agente antisuciedad, generalmente un fluoroquímico, es una dispersión no soluble en agua que recubre la superficie de la fibra.

Ejemplos de bloqueadores de manchas incluyen, pero sin limitaciones: polímeros o copolímeros de fenol formaldehído, tales como CEASESTAIN y STAINAWAY (de American Emulsions Company, Inc., Dalton, Ga.), MESITOL (de Bayer Corporation, Rock Hill, N.C.), ERIONAL (de Ciba Corporation, Greensboro, N.C.), INTRATEX (de Crompton & Knowles Colors, Inc., Charlotte, N.C.), STAINKLEER (de Dyetech, Inc., Dalton, Ga.), LANOSTAIN (de Lenmar Chemical Corporation, Dalton, Ga.) y SR-300, SR-400 y SR-500 (de E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Del.); polímeros de ácido metacrílico como los protectores de alfombra de la serie SCOTCHGARD FX (de 3M Company, St. Paul Minn.); ácidos grasos sulfonatados de Rockland React-Rite, Inc., Rockmart, Ga); la línea de productos ARROSHIELD ™ resistente a las manchas (ArrowStar LLC, Dalton, GA, U.S.), I- Protect® 2126 (INVISTA S. a r. l., Alemania) y la línea de productos de resistencia a las manchas Ultraguard SB-700 (Tri-Tex, Canadá).

Los bloqueadores de manchas suelen ser de naturaleza iónica y pueden aplicarse igualmente bien tanto en

aplicaciones discontinuas como continuas en el proceso de fabricación de alfombras. En la aplicación continua, la alfombra recorre las etapas habituales de teñido e impresión, mientras que en la aplicación discontinua se utilizan varios baños separados.

El procedimiento para aplicar el bloqueador de manchas al textil, por ejemplo, una alfombra, puede ser en dos etapas o en una sola etapa de aplicación. En el procedimiento de dos etapas, a la aplicación del bloqueador de manchas le sigue un tratamiento con uno o más de X1, X2 o X3. En la aplicación de una sola etapa, en el que se utiliza un sistema de aplicación conjunta, se aplica la química de tinción por bloques y una o más de X1, X2 o X3 se aplican simultáneamente, utilizando tecnología de proceso de aplicación de espuma tal como se practica en el comercio.

Se recomienda una tasa de dosificación de 3,0 a 7,0 % de licor acuoso en peso de la fibra para el bloqueador de manchas. En el caso de la aplicación discontinua, se utiliza un baño de tratamiento separado para el bloqueo de manchas después del proceso de teñido de la alfombra. La alfombra se trata durante un período de tiempo de 20 a 30 minutos a una temperatura de 70 a 75 °C. El valor del pH depende del tipo de bloqueador de manchas y debe mantenerse entre 2,5 y 7,0. En el caso de aplicación continua, la alfombra recorre las etapas habituales de teñido e impresión. El bloqueador de manchas se aplica a través de un mecanismo de aplicación adecuado, tal como una cubeta de inmersión, aplicador en cascada o en fluido. El líquido de bloqueo de manchas debe aplicarse a o aproximadamente a 60 °C ± 10 °C, aunque el proceso también funcionará a temperaturas más frías. El bloqueador de manchas se fija en el vaporizador con un tiempo de vaporización de 60 a 90 segundos. A continuación, se lava la alfombra, se aspira y se seca. Idealmente, una aplicación resistente a la suciedad y repelente al agua con uno o más de los componentes X1, X2, o X3 sigue al bloqueador de manchas, en el mismo proceso.

Los agentes dispersantes adecuados para este propósito incluyen, aunque sin limitaciones, poliglicoléteres de alcohol graso (por ejemplo, Sera® Sperse M-DEW; DyStar Textilfarben GmbH & Co.) y aminetoxilato de alquilarilo (por ejemplo, líquido Avolan® IW, Tanatex® Chemicals, Países bajos), ambos de los cuales son de naturaleza no iónica.

Como ya se ha mencionado anteriormente, las fibras textiles para el sustrato, la alfombra o el recubrimiento del suelo que se somete a tratamiento con las composiciones de la invención es de origen sintético o natural. Los textiles sintéticos adecuados están hechos de bases poliméricas, tal como poliamida, como poliamida 6.6, que se conoce como poli(hexametilenadipamida) o poliamida 6, que se conoce como poli(caprolactama), o poliésteres como poli(tereftalato de etileno) y polipropileno(tereftalato), o polipropileno), o mezclas o combinaciones de una o más de dichas bases poliméricas adecuadas. Los textiles adecuados de origen natural son fibras hechas de lana o algodón.

Los productos químicos resistentes a la suciedad y repelentes al agua generalmente se aplican como la última etapa en el acabado de alfombras, después de la aplicación de la química de resistencia a las manchas, y antes de secar o forrar. Los productos químicos resistentes a la suciedad y repelentes al agua se pueden aplicar a la alfombra a través de la aplicación de pulverización o espuma, que es conocido en la técnica. Después de la dilución de los productos formulados recibidos, las tasas de aplicación recomendadas por la industria son de 1,0 % en peso a 1,6 % en peso de fibra de alfombra (correspondiente a 500 ppm a 800 ppm de contenido de flúor elemental). Sin embargo, los intervalos de aplicación para las composiciones de protección de fibra libres de flúor útiles para el propósito de esta descripción son generalmente de 0,25 a 3,5 % en peso.

La aplicación con pulverizador es el método más fácil de aplicar productos químicos resistentes a la suciedad y repelentes al agua. Se puede instalar una instalación de pulverización frente a una secadora después de la coloración o frente a un horno de forrado de látex. Con el fin de evitar la propagación de la pulverización, se debe instalar una campana de succión sobre la barra de pulverización. Una solución acuosa de la composición se bombea a través de boquillas de pulverización, instaladas encima de la alfombra que está pasando, sobre la pila de alfombra. Para una mejor distribución/penetración en la pila, la solución debe aplicarse a la fibra húmeda de la alfombra. Como alternativa, un licor acuoso de la composición se bombea a un tanque donde se dosifica para su aplicación mediante una placa rotatoria giratoria. La placa rotatoria actúa aplicando gotitas microscópicas de la composición acuosa de manera uniforme sobre la fibra en movimiento, hilo, tela, sustrato textil o de alfombra.

La aplicación de espuma es el método más avanzado para el tratamiento de alfombras con productos químicos resistentes a la suciedad y repelentes al agua. Al utilizar este sistema de aplicación de humedad mínima, se aplican licores altamente concentrados en estado de espuma a las alfombras que están pasando. Otra ventaja del método de aplicación de espuma es su mejor penetración. Las instalaciones de aplicación de espuma se pueden instalar frente a un secador o un horno de forrado de látex, en caso de una estabilidad de espuma insuficiente, puede añadirse ventajosamente un agente espumante. Estos agentes espumantes están formulados de tal manera que se descomponen a temperaturas de secado comunes y no afectan negativamente al rendimiento de los productos químicos resistentes a la suciedad y repelentes al agua.

Los agentes espumantes adecuados incluyen, pero sin limitación, óxidos de alquilamina, por ejemplo, Laviron 118 SK (Pulcra Chemicals, Alemania) y Genaminox® CSL (Clariant, Suiza), óxidos de alquildimetilamina de ácidos grasos de C_{12} a C_{18} de coco, disponible en Clariant, sulfonatos de alfa olefina sódica (por ejemplo, Hansanyl® OS,

Hansa Group AG, Alemania) y laureth sulfato de sodio (por ejemplo, Hansanol® NS 242 conc, Hansa Group AG, Alemania).

Tanto la aplicación por pulverización como la aplicación de espuma requieren un proceso de secado posterior. Elevar la superficie de la pila de alfombras a una temperatura de 110 a 130 °C durante el proceso de secado es importante para permitir que los químicos resistentes a la suciedad y repelentes al agua se adhieran completamente a la fibra.

Parte experimental

Los siguientes ejemplos de trabajo son útiles como ejemplos de referencia.

Para la determinación de los resultados se han aplicado los siguientes métodos de prueba:

Ensayo de suciedad ISO, EN ISO 11.378-2: 2001

Las muestras de alfombras se montan en el interior de un tambor y se añaden bolas de acero de aleación de cromo, gránulos de polímero de nylon y suciedad seca estándar. La suciedad utilizada es suciedad estándar AATCC 122/123:

38 % en peso de musgo de turba (oscuro)
17 % en peso de cemento Portland
17 % en peso de arcilla de caolín
17 % en peso de sílice (malla 200)
1,75 % en peso de negro de carbón (lámpara U horno negro)
0,50 % en peso de óxido de hierro rojo
8,75 % en peso de aceite mineral (de calidad medicinal)

Una vez cargado el tambor, se sella y se rota a 1.000 revoluciones, seguido de aspiración. La prueba simula el ensuciamiento inicial por suelas de zapato sucias (representadas por los granos de polímero) en cuanto a que la suciedad actúa tanto sobre la alfombra como sobre los gránulos de polímero. 1.000 revoluciones en un tambor. A continuación, se evalúan las alfombras conforme a una escala de grises: nivel 1 = mucho ensuciamiento, nivel 5 = sin ensuciamiento. Objetivo = 2,5 o más alto.

La prueba se abrevia más adelante como: “ISO”

Prueba de repelencia al agua AATCC 193, ISO 23232:

Esta prueba (adaptada del método 193 de AATCC) determina la resistencia de una alfombra terminada a humedecerse con líquidos acuosos. Se colocan gotas de mezclas de agua y alcohol de diferentes tensiones superficiales sobre el tejido y la extensión de la superficie que se humedece se determina visualmente. Si después de 10 segundos, cuatro de las cinco gotas siguen siendo visibles como esféricas a hemisféricas, la alfombra recibe una calificación de aprobación y la prueba se repite con un número de clasificación de líquido más alto. La puntuación de repelencia de la muestra es el líquido con el número de calificación más alto utilizado para pasar la prueba de repelencia. Las alfombras con una calificación de 4 o más tienen buenas propiedades anti-suciedad. Sin tratamiento antisuciedad, la mayoría de las alfombras de nylon tienen una calificación de 1 para la repelencia al agua.

La prueba se abrevia más adelante como: "WR".
Se usaron los siguientes líquidos para pruebas de repelencia al agua:

Número de calificación	Composición líquida	
	% de isopropanol	% de agua
1	2	98
2	5	95
3	10	90
4	20	80
5	30	70
6	40	60

Prueba de Kool Aid, Método 175 de la AATCC

La resistencia a la tinción por colorante ácido se evalúa mediante un procedimiento modificado del Método 175-2003 de la Asociación Americana de Químicos y Coloristas Textiles (AATCC), "Resistencia a las manchas: Coberturas de

suelo en pilas". Se prepara 9 % en peso de solución acuosa de tinción, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, mezclando polvo KOOL-AID® con sabor a cereza (Kraft/General Foods, White Plains, N.Y., una mezcla de bebida en polvo que contiene, entre otras cosas, rojo FD&C n.º 40). Se coloca una muestra de alfombra (4 x 6 pulgadas o 10,16 x 15,24 cm) sobre una superficie no absorbente fiat. Se coloca una copa de plástico hueca de 2 pulgadas (5,1 cm) de diámetro firmemente sobre la muestra de la alfombra. Se vierten veinte ml de la solución de tinción KOOL-AID® en la copa y se deja que la solución se absorba completamente en la muestra de la alfombra. Se retira la copa y la muestra de alfombra manchada se deja reposar durante 24 horas. Después de la incubación, la muestra manchada se enjuaga bien con agua corriente fría, el exceso de agua se elimina por centrifugación y la muestra se seca al aire. La muestra de la alfombra se inspeccionó visualmente y se clasificó para la tinción de acuerdo con la Escala de Manchas de rojo FD&C n.º 40 descrita en el Método 175-2003 de la AATCC. La resistencia a las manchas se mide utilizando una escala de 1-10. A una tinción de prueba no detectable se le asigna un valor de 10.

Prueba de extracción con agua caliente

La muestra de prueba de alfombra no se limpia previamente y se coloca plana sobre una superficie horizontal lisa. La solución de limpieza de 1,0 % de Sapur® Duo (disponible en Ecolab®, pH = 7) se utiliza para realizar la extracción con agua caliente con un limpiador de extracción por pulverización Kaercher. La solución de limpieza se añade al tanque de la unidad de extracción por pulverización, mientras que la limpieza se realiza moviendo el cabezal de limpieza sobre la superficie de la alfombra. Las muestras se limpian durante un período de tiempo máximo de 2 minutos o hasta que la mancha se haya eliminado por completo (menos de 2 minutos). Las muestras limpiadas se secan al aire y se califican de la siguiente manera: 5,0 = eliminación completa, 4,0 = eliminación muy buena (> 75 %), 3,0 = eliminación buena (> 50 %), 2,0 = eliminación regular (<50 %) y 1,0 = eliminación deficiente (<25 %).

El **Ejemplo 1** (que no forma parte de la invención) se realizó para demostrar el rendimiento de ensuciamiento y la repelencia al agua de una Composición X2. El licor de aplicación se aplicó manualmente en el laboratorio utilizando un dispositivo de pulverización manual a una alfombra de terciopelo estándar teñida "de color azul celeste" hecha de nylon 6,6 y con un peso de fibra de 600 g/m^2, La aplicación química fue seguida por un proceso de curado en un horno de laboratorio a 130 °C durante aproximadamente 15 minutos.

Como puede verse en la Tabla 5, la combinación supera/cumple los requisitos de la prueba.

Tabla 5:

Cantidad owf		**ISO**	**WR**
1,5 %	X2	3	2
2,0 %	X2	3,25	2-3
2,5 %	X2	3,25	2-3
	Alfombra sin tratar	1,75 a 2,0	0

El **Ejemplo 2** (que no forma parte de la invención) se realizó para demostrar el rendimiento del ensuciamiento y la repelencia al agua de una alfombra tratada mediante aplicación conjunta de una Composición X3 y X4. El licor de aplicación se aplicó utilizando un sistema de aplicación WEKO en una baldosa de alfombra, de color gris claro y con un peso de pila de 400 g/m^2, seguido de un proceso de curado en un horno a 130 °C durante aproximadamente 8 minutos.

Como se puede ver en la Tabla 6, el tratamiento supera/cumple los requisitos de la prueba.

Tabla 6:

		ISO	**WR**
0,35 %	X3	3	2-3
2,0 %	X4		

El **ejemplo 3** (que no forma parte de la invención) se realizó para demostrar la durabilidad después de la extracción con agua caliente (HWE) de alfombras tratadas de este modo:

a.) manualmente en el laboratorio usando un dispositivo de pulverización manual para aplicar el licor dado que se indica en la Tabla 7 a una alfombra de terciopelo estándar, 600 g/m^2, de color "azul celeste" seguido de un proceso de curado en un horno de laboratorio a 130 °C durante aproximadamente 15 minutos, y

b.) utilizando el sistema de aplicación WEKO para aplicar el licor indicado en la Tabla 7 sobre una baldosa de alfombra, de color gris claro y con un peso de baldosa de 400 g/m^2, seguido de un proceso de curado en un horno a 130 °C durante aproximadamente 8 minutos.

Tabla 7:

Ejemplo 3a		***ISO***	***WR***
2,0 % de X2	*muestra original*	*3,25*	*2-3*
	Después de 1 ciclo de HWE	*3,25*	*2*
Ejemplo 3b		***ISO***	***WR***
0,35 % de X3, 2,0 % de X4	*muestra original*	*3*	*2*
	Después de 1 ciclo de HWE	*3*	*2*

REIVINDICACIONES

1. Una composición de protección de fibra, que comprende:

a. al menos un componente de nanopartículas de arcilla;
b. al menos un componente de copolímero acrílico; y
c. agua;

que comprende además al menos un componente suavizante de textiles seleccionado del grupo que consiste en un poliaminosiloxano, poliaminosiloxano hidroxiterminado, un poliaminosiloxano alcoxiterminado, poliaminosiloxano modificado con alquilo, poliaminosiloxano modificado con alcoxi y combinaciones y mezclas de los mismos.

2. La composición de protección de fibra de la reivindicación 1, en la que dicho al menos un componente de nanopartículas de arcilla se selecciona del grupo que consiste en: esmectitas, caolines, ilitas, cloritas y atapulgitas.

3. La composición de protección de fibra de la reivindicación 1, en la que dicho al menos un componente de nanopartículas de arcilla se selecciona del grupo que consiste en:
montmorillonita, bentonita, pirofilita, hectorita, saponita, sauconita, nontronita, talco, beidelita, volchonskoita, vermiculita, caolinita, dickita, antigorita, anauxita, indelita, crisotilo, bravaisita, moscovita, paragonita, biotita, corrensita, peninita, donbassita, sudoita, pennina, sepiolita y paligorskita.

4. La composición de protección de fibra de las reivindicaciones 1-3, en la que dicho al menos un componente de nanopartículas de arcilla es sintético.

5. La composición de protección de fibra de la reivindicación 4, en la que dicho al menos un componente de nanopartículas de arcilla es hectorita sintética.

6. La composición de protección de fibra de la reivindicación 1, en la que dicho al menos un componente de copolímero acrílico se compone de acrilato, acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de butilo, metacrilato, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de propilo, metacrilato de butilo, etacrilato, etacrilato de metilo, etacrilato de etilo, etacrilato de propilo, etacrilato de butilo, ácido acrílico y monómeros de etileno, y combinaciones y mezclas de los mismos.

7. La composición de protección de fibra de la reivindicación 1, en la que dicho al menos un componente de copolímero acrílico es autorreticulable.

8. La composición de protección de fibra de la reivindicación 1, en la que dicho al menos un componente de copolímero acrílico es aniónico o de carga neutra.

9. La composición de protección de fibra de la reivindicación 8, en la que dicho al menos un componente de copolímero acrílico es aniónico.

10. La composición de protección de fibra de la reivindicación 1, en la que:

a. dicho al menos un componente de nanopartículas de arcilla está presente en del 0,8 al 22,5 % en peso de sólidos,
b. dicho al menos un componente de copolímero acrílico está presente en del 1,4 al 19 % en peso de sólidos, y
c. dicho al menos un componente suavizante de textiles está presente en del 0,7 al 11 % en peso de sólidos.

11. La composición de protección de fibra de la reivindicación 1, en la que dicho al menos un componente suavizante de textil es poliaminosiloxano.