

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 876**

51 Int. Cl.:

D06N 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2005** **E 10181814 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012** **EP 2281931**

54 Título: **Fibra polimérica pigmentada y sobre-teñida y procedimiento para su producción**

30 Prioridad:

25.02.2004 US 786685

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

15.02.2013

73 Titular/es:

**INVISTA TECHNOLOGIES S.À.R.L. (100.0%)
Zweigniederlassung St. Gallen Pestalozzistrasse
2
9000 St. Gallen**

72 Inventor/es:

RAO, SUNDAR M.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 395 876 T3

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

Fibra polimérica pigmentada y sobre-teñida y procedimiento para su producción

Campo de la invención

La presente invención se refiere a artículos sobre-teñidos altamente uniformes fabricados a partir de polímero, y particularmente poliamida, fibras e hilos preparados con bajos niveles de pigmento con color incorporado. Las fibras y artículos muestran un elevado grado evidente de solidez del colorante frente a la luz en comparación con las fibras teñidas normales. De manera específica, el procedimiento de la invención en cuestión es aplicable a fibras e hilos fabricados a partir de poliamida apta para tinción normal y otros polímeros, y se puede producir casi cualquier matiz de color en un material textil que presenta una viveza mayor que la del color de base de los hilos y la fibra pigmentada inicial. La invención resulta de particular interés en el área de las alfombras.

Antecedentes de la invención

Las alfombras fabricadas a partir de hilos poliméricos, y en particular hilos de poliamida tales como nailon, constituyen elementos populares para la cubrición de suelos en aplicaciones residenciales y comerciales. Dichas alfombras son relativamente baratas y presentan una combinación deseable de calidades, tales como durabilidad, estética, confort, seguridad, calidez y suavidad. Además, dichas alfombras se encuentran disponibles en una amplia variedad de colores, patrones y texturas. Se prefieren los hilos poliméricos, en particular de poliamida, para la fabricación de alfombras debido a que se tiñen de forma fácil con ácido u otros tipos de colorantes. Mientras que la tinción es el procedimiento más común para obtener diferentes colores de alfombra, la solidez de color constituye cuestión a tener en cuenta. La luz ultravioleta degrada el aspecto de la alfombra teñida. Los colorantes pre-metalizados pueden proporcionar productos teñidos y alfombras que presentan una mejor solidez frente a la luz, pero estos colorantes son caros. De manera adicional, su estructura molecular de gran tamaño tiende a convertirlos en más sensibles a las pequeñas diferencias en el hilo, de manera que tienden a una tinción bastante menos uniforme que en el caso de los colorantes ácidos moleculares de "caballo de batalla" de tamaño pequeño. Los colorantes pre-metalizados también son bastante menos aceptables desde el punto de vista ambiental que los colorantes no metálicos, ya que pueden presentar problemas de eliminación de residuos.

Durante mucho tiempo los pigmentos coloreados se han incorporado a las fibras que comprenden poliamida y otros hilos poliméricos para crear alfombras coloreadas duraderas que mantienen su color a pesar del uso ya que, a diferencia de la mayoría de las fibras teñidas, el color es incorporado a lo largo de toda la fibra.

Por ejemplo, tal y como se describe en las patentes de Estados Unidos Nos. 5.108.684 y 5.830.572, ambas de Anton y col. ("Anton"), cuyas memorias descriptivas se incorporan por referencia de manera coherente en la presente divulgación, se añade el pigmento de TiO_2 de color blanco en pequeñas cantidades sobre hilo de nailon como agente de deslustrado para el nailon. De manera adicional, se pueden añadir pigmentos coloreados al copolímero en masa fundida antes del hilado y estirado para mejorar la resistencia del hilo frente a la degradación y la decoloración frente a la luz ultravioleta. En Anton, las concentraciones de pigmento añadidas al copolímero en masa fundida varían de aproximadamente 5900 ppm a aproximadamente 8100 ppm. Anton divulga el modo en el que la mayoría de los pigmentos coloreados provocan dificultades durante la mezcla para dar lugar al copolímero y también durante las operaciones de hilado y estirado. En Anton, los materiales que confieren capacidad de tinción catiónica sobre el polímero, tales como sulfonatos aromáticos o sus sales de metales alcalinos, también son incorporados al hilo antes del hilado para dar lugar al polímero resistente a los colorantes ácidos. Los hilos fabricados de acuerdo con la invención de Anton resultan apropiados como resinas de nailon pigmentadas resistentes a manchas.

La patente de Estados Unidos N°. 5.562.871 de Hoyt y col. ("Hoyt"), cuya divulgación se incorpora en el presente documento por referencia de manera coherente con la presente divulgación, divulga la incorporación de pigmentos con color junto con grupos SO_3H o sus sales que resisten los colorantes aniónicos. Las fibras preparadas de acuerdo con la invención de Hoyt proporcionan fibras de poliamida resistentes a manchas. Hoyt divulga ejemplos que contienen aproximadamente 500 ppm de negro de carbono para proporcionar al hilo un color gris ligeramente pigmentado.

La patente de Estados Unidos N°. 5.445.653 de Hixson y col. ("Hixson"), cuya divulgación se incorpora por referencia de manera coherente con la presente divulgación, divulga un procedimiento para teñir nailon, en particular nailon 66 y nailon de tipo 6 apto para tinción catiónica y nailon de tipo 66 apto para tinción ligera, de manera que la fibra teñida resista la captación de colorante adicional. Los hilos fabricados de acuerdo con la invención de Hixson presentan un elevado grado de solidez frente al lavado y sangrado. Hixson aprecia que los hilos fabricados por medio de la incorporación de pigmento con color en el hilo dan lugar a la disponibilidad únicamente de unos pocos colores sólidos, limitando la creación de diseños.

La patente de Estados Unidos N°. 5.066.308 de Yet y col. ("Yeh"), cuya divulgación se incorpora por referencia de manera coherente en la presente divulgación, divulga la adición de un pigmento con color a hilos para la preparación de materiales textiles con patrón tales como alfombras. Se incorpora el pigmento suficiente al nailon antes de la extrusión durante el procedimiento de hilado de la fibra en masa fundida de manera que es posible detectar

visualmente el hilo pigmentado para proporcionar un buen identificador con el fin de distinguirlo de otros hilos durante el procedimiento de fabricación de los materiales textiles con patrón.

Dichas fibras pigmentadas con color exhiben una coloración permanente que no es retirada por medio de lavado, son más resistentes a la degradación y a la decoloración bajo luz ultravioleta y exhiben una resistencia mejorada frente a sustancias químicas y vapores de óxido nítrico que en el caso de fibras teñidas. No obstante, el procedimiento de adición de los pigmentos a las fibras tiende a resultar más costoso que la tinción, especialmente en las elevadas concentraciones de pigmento necesarias para los colores vivos. Mientras que la fibra pigmentada ofrece ventajas de solidez de color, el número de colores requerido para satisfacer las preferencias del consumidor en el mercado es enorme y el coste de fabricación y el mantenimiento de los inventarios aumenta drásticamente a medida que aumenta el número de colores disponibles. Por tanto, las fibras pigmentadas de la técnica anterior no se adaptan bien para su uso en la producción eficaz de una amplia variedad de alfombras de colores sustancialmente uniformes.

Por tanto, un objetivo de la invención es proporcionar una alfombra u otro artículo sobre-teñido que exhiba una durabilidad superior de fibras poliméricas pigmentadas, tales como fibra de poliamida (por ejemplo, nailon), junto con la calidad de aspecto, color, viveza de colorante y facilidad de fabricación con respecto a los actuales procedimientos de tinción.

Otro objetivo de la invención es el desarrollo de un nuevo procedimiento en el que se pueda sobre-teñir artículos e hilos basados en polímeros de coloración sustancialmente uniforme, tales como alfombras de poliamida (por ejemplo, nailon), de manera sencilla con colorantes ácidos de "caballo de batalla", pero al mismo tiempo proporcionar un color mejorado y propiedades de solidez del colorante frente a la luz similares a las proporcionadas en los artículos fabricados con fibras pigmentadas.

Sumario de la invención

La invención proporciona un procedimiento para producir hilos sobre-teñidos a partir de fibras basadas en polímeros usando colorantes ácidos de "caballo de batalla" al tiempo que se mejora el color y la solidez del colorante frente a la luz mediante la adición de cantidades relativamente reducidas de pigmento con color total (de 10 a 1000 ppm) a un polímero o mezcla polimérica y preparar las fibras pigmentadas con color usando procedimientos convencionales de extrusión, hilado y estirado conocidos en la actualidad. Preferentemente, se incorporan los pigmentos con color seleccionados entre al menos dos de las tres familias del sistema tri-cromático de color del colorante a las fibras pigmentadas. Preferentemente, las fibras preparadas con dichas cantidades reducidas de pigmento con color presentan un valor de L^* de 84 a 94. De manera opcional, se puede añadir pigmento negro a la fibra pigmentada para reducir más el valor de L^* . También se divulgan artículos coloreados sustancialmente uniformes preparados a partir de los hilos sobre-teñidos.

La sobre-tinción de estos artículos ligeramente pigmentados y de los hilos se puede llevar a cabo para conseguir casi cualquier color de viveza mayor que la fibra pigmentada de base o el hilo, de acuerdo con la invención. El color de sobre-tinción no se encuentra limitado a los colores de pigmento o familias de color tri-cromáticas de las fibras, aumentando más la versatilidad de las fibras e hilos fabricados de acuerdo con la invención.

Este efecto de solidez frente a la luz mejorada se puede observar para las poliamidas tanto aniónicas como catiónicas y mezclas y copolímeros. También se piensa que se observan efectos similares para las otras fibras poliméricas, tales como las fabricadas a partir de poli(ácido láctico) y sus mezclas y copolímeros.

Descripción detallada de la invención

El procedimiento de la invención en cuestión comprende el hilado de fibras poliméricas pigmentadas con color, o filamentos, que presentan concentraciones de pigmento con color reducidas (10-1000 ppm), preferentemente de aproximadamente 25 a aproximadamente 600 ppm, formando hilos ligeramente pigmentados sustancialmente homogéneos a partir de las fibras pigmentadas con color. Las fibras ligeramente pigmentadas, y los hilos fabricados a partir de esas fibras, presentan una puntuación de L^* de aproximadamente 84 a aproximadamente 94, preferentemente de aproximadamente 84 a aproximadamente 90. Si la fibra también contiene TiO_2 de pigmento que no contiene color, el valor de L^* podría ser tan elevado como 94.

Se pueden preparar artículos, tales como alfombras o prendas de ropa, a partir del hilo.

El hilo que comprende las fibras pigmentadas con color se sobre-tiñe antes de preparar un artículo para preparar el hilo sobre-teñido. Se pueden usar procedimientos de colorante de hilo bien conocidos en la industria tales como tinción de madejas y tinción espacial para la sobre-tinción del hilo. Se puede usar dicho hilo sobre-teñido para preparar los artículos deseados sustancial y altamente uniformes, incluyendo alfombras y prendas de ropa.

Los artículos resultantes muestran una mejora significativa de la solidez frente a la luz, medida por medio de exposición a Xenón, en comparación con los artículos preparados por medio de tinción de un hilo de color blanco hasta obtener sustancialmente el mismo color. Se puede usar el procedimiento de la invención para producir un tejido sobre-teñido de casi cualquier color que se puede lograr actualmente en el sistema tri-cromático de color del

colorante por medio del uso de colorantes, bien por medio de sobre-tinción del hilo fabricado a partir de la fibra pigmentada con color o mediante la preparación de un artículo usando un hilo ligeramente pigmentado con color más suave que el artículo final. El procedimiento de la invención resulta especialmente útil para preparar artículos duraderos en cuanto a matices suaves de color, por ejemplo el color beis. Además, se pueden usar los hilos ligeramente pigmentados para producir materiales textiles para su uso en la fabricación de cualquier tipo de artículo en el que resulta deseable la solidez frente a la luz, incluyendo alfombras y prendas de ropa.

Cuando la fibra comprende nailon, el procedimiento de la presente invención se denomina "Nailon Teñido en Solución-Apto para Sobre-Teñido" u OSDN. Polímeros preferidos incluyen poliamidas en general, y nailon en particular, que incluyen nailon 6, nailon 66, nailon 4, 6, nailon 6, 12 y sus mezclas y copolímeros. Se anticipa que otras fibras poliméricas que comprenden poli(ácido láctico), y sus mezclas y copolímeros, también se beneficiarían de la presente invención a través de la incorporación del pigmento en la fibra y posteriormente por medio de sobre-tinción con colorantes dispersos de un hilo preparado a partir de la fibra pigmentada con color.

La invención también se puede usar junto con fibras aptas para tinción catiónica en primer lugar mediante la incorporación de pigmentos con color en las fibras y posteriormente mediante sobre-tinción con colorantes catiónicos ("cat"). Normalmente, los colorantes cat resultan pobres en cuanto a solidez y la invención convierte la fibra en más resistente a la decoloración si se usan colorantes cat. También permite la tinción de fibras catiónicas con colorantes ácidos, pre-met, reactivos o de tina incluyendo tinción a bajo pH, cuando resulte necesaria, y mejora las propiedades de solidez de la fibra teñida.

Un pigmento con color se define como un pigmento seleccionado entre una de las tres familias del sistema tri-cromático de color del colorante (azules, amarillos, rojos) que se puede añadir a la fibra polimérica en una cantidad eficaz: para reducir el valor L^* de la fibra con respecto a la fibra pigmentada que no contiene color. Los pigmentos con color preferidos son estables frente a la luz (solidez de color). Como apreciarán los expertos familiarizados con la técnica, el sistema tri-cromático de color es ampliamente llevado a la práctica en la industria de la tinción de fibras. En la presente invención, los pigmentos con color pertenecen al presente sistema de color de azules, rojos y amarillos.

Los pigmentos con color apropiados incluyen, pero sin limitarse a, los siguientes pigmentos con color, como se pueden encontrar en las familias del sistema tri-cromático de colorante:

Rojos: Pigmento Rojo 60, Pigmento Rojo 63, Pigmento Rojo 80, Pigmento Rojo 66, Pigmento Rojo 67, Pigmento Rojo 81, Pigmento Rojo 68, Pigmento Rojo 73, Pigmento Rojo 83.

Amarillos: Pigmento Amarillo 65, Pigmento Amarillo 82, Pigmento Amarillo 85, Pigmento Amarillo 87.

Azules: Pigmento Azul 61, Pigmento Azul 69, Pigmento Azul 74, Pigmento Azul 78.

De forma común, se añade TiO_2 en las formas de anatasa y rutilo, un pigmento de color blanco, a hilos de poliamida como deslustrante. TiO_2 aumenta L^* (una medida de la claridad u oscuridad medida con un espectrofotómetro) de la blancura de la fibra. TiO_2 tiende a presentar un efecto negativo sobre la resistencia frente a luz UV y, por tanto, debería minimizarse. Si TiO_2 se encuentra presente en la fibra, y se pretende teñir la fibra, ésta debería prepararse con pigmentos con color incorporados, en una cantidad suficiente para solucionar los efectos negativos sobre la solidez de la fibra sobre-teñida frente a la luz debida a TiO_2 . Los expertos en la técnica serán capaces de determinar la carga apropiada de pigmento con color para solucionar cualquier efecto negativo que TiO_2 pueda presentar sobre la solidez frente a la luz, usando procedimientos de ensayo conocidos y usados actualmente para medir la solidez frente a la luz, por ejemplo por medio de la medición de delta E con un espectrofotómetro tras la exposición de los substratos con arco de Xenón. La carga de pigmento con color total de aproximadamente 10 ppm a aproximadamente 1000 ppm, y preferentemente de aproximadamente 25 ppm a aproximadamente 600 ppm, no incluye la carga de TiO_2 .

Las fibras pigmentadas preparadas de este modo presentan una puntuación de L^* de aproximadamente a 94 a aproximadamente 84 (preferentemente de aproximadamente 90 a aproximadamente 84) de manera que se puede llevar a cabo la sobre-tinción para conseguir, de forma práctica, cualquier color usando colorantes ácidos estándar en el sistema tri-cromático de color del colorante (colorantes amarillos, rojos y azules). La sobre-tinción puede dar como resultado que el valor L^* se reduzca simplemente 1 unidad con respecto al de las fibras pigmentadas con color antes de la sobre-tinción. El color de la fibra varía desde próximo a blanco hasta gris, dependiendo del nivel de pigmento con color usado. No obstante, el intervalo de color preferido es blanco crudo hasta beis amarillo o rojo-beis, de manera que la sobre-tinción se puede llevar a cabo para lograr de forma práctica cualquier color usando la misma fibra pigmentada de base.

Se han observado resultados preferidos cuando los pigmentos con color están seleccionados entre al menos dos de las familias del sistema tri-cromático de color del colorante, de manera que la carga total de pigmento con color es de aproximadamente 10 a aproximadamente 1000 ppm. De manera opcional, se puede añadir pigmento negro para reducir más el valor de L^* . Los pigmentos negros apropiados incluyen, pero sin limitarse a, Pigmento Negro 64 y Pigmento Negro 72. La inclusión de pigmento negro se lleva a la práctica además de los pigmentos con color seleccionados entre al menos dos de las familias de color del sistema tri-cromático de color del colorante, y la

cantidad de carga de pigmento negro debe considerarse como parte de la carga total de pigmento con color.

Se ha encontrado que cantidades relativamente pequeñas de determinados pigmentos con color en la fibra polimérica, y en el hilo fabricado a partir de esa fibra, mejoran sustancialmente las propiedades de solidez del colorante frente a la luz de los artículos sobre-teñidos fabricados a partir de esos hilos, estabilizando de manera eficaz el color del colorante. Por ejemplo, normalmente para alfombras comerciales, se usan pigmentos de 2000 a 10000 ppm en hilos pigmentados. En la invención, la incorporación de una cantidad mucho menor de pigmento con color en la fibra, tan reducida como 55 ppm de pigmento total con color más carga de pigmento negro, ha proporcionado una mejora significativa de la solidez frente a la luz, medida por medio de delta E en un espectrofotómetro tras exposición de los substratos sobre-teñidos a arco de Xenón, de una alfombra/prenda de ropa teñida, teñida con ácido, usando fibras no pigmentadas.

En la práctica, resulta posible teñir artículos de cualquier color por medio de sobre-tinción, independientemente del color de la fibra pigmentada subyacente. Los hilos preparados a partir de hilos pigmentados se pueden sobre-teñir, y posteriormente se pueden incorporar a artículos para proporcionar un artículo de color sustancialmente uniforme. De manera alternativa, los materiales textiles se pueden preparar a partir de hilos que comprenden las fibras pigmentadas con color, que se pueden sobre-teñir y posteriormente se pueden usar para la fabricación de artículos de color sustancialmente uniforme. De este modo, es posible reducir las materias primas de inventario ya que se puede preparar de manera práctica cualquier artículo sustancialmente uniforme usando un hilo común fabricado a partir de fibra pigmentada, en la cual el hilo no ha sido sobre-teñido antes de la incorporación al interior del artículo.

El procedimiento de la presente invención también proporciona una reducción menor de los costes de tinción con el fin de obtener determinados colores en los artículos, de manera que se obtienen más fácilmente uniformidad y viveza del color.

Los pigmentos se pueden incorporar a la fibra de varias formas que incluyen: adición de concentrado de lote maestro en la garganta del dispositivo de extrusión, homogeneización de mezclas de polímero/concentrado y extrusión, inyección de pigmentos/concentrados de color en masa fundida dispersados en un vehículo líquido en el dispositivo de extrusión o en la línea de transferencia del polímero en masa fundida. Se deberían usar dispositivos de mezcla apropiados como se conoce en la técnica para garantizar la uniformidad de coloración.

Se puede fabricar la fibra ligeramente pigmentada y el hilo de acuerdo con procedimientos convencionales de fusión, hilado y estirado, conocidos actualmente, y usando el equipamiento comúnmente usado o posteriormente desarrollado en la producción de poliamida, poli(ácido láctico), poli(fibra de éster) e hilo. Debido a la reducida carga de los pigmentos, el procedimiento de hilado no presenta dificultad adicional con respecto al hilado de la fibra no pigmentada. Las cargas de pigmento de color divulgadas no exhiben efectos negativos sobre las operaciones de mezcla, hilado y estirado, como se ha observado a niveles elevados de carga de pigmento.

Los colorantes que se pueden usar junto con la invención para sobre-teñir los hilos pigmentados incluyen colorantes ácidos, colorantes pre-metalizados, colorantes dispersos, colorantes de tina, colorantes cat y colorantes reactivos. Los procedimientos de colorante pueden emplear una amplia variedad de pH durante la tinción incluyendo la tinción a bajo pH. También se puede llevar a cabo el procedimiento de la invención y proporcionar un efecto beneficioso para colorantes pre-metalizados, que son de naturaleza esencialmente ácida.

Se describe la invención con más detalle junto con los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplo 1

Serie de ensayos MR-07-03 (TiO₂ de 0,1%, colorantes ácidos)

Se sometieron a hilado hilos de 1106 dtex (995 denier), en polímero de Nailon 66, mediante la adición de TiO₂ de 0,1% en forma de concentrado de lote maestro en la garganta de alimentación de un dispositivo de extrusión de doble husillo. El procedimiento de hilado fue un procedimiento estándar BCF acoplado (punto MR-07-03-01). Se prepararon hilos de ensayo por medio del mismo procedimiento, exceptuando que se añadieron concentrados de pigmento con color adicionales en la garganta del dispositivo de extrusión, además de TiO₂ de 0,1% como en el control. La Tabla 1 muestra las concentraciones de pigmento con color en la fibra de ensayo (MR-07-03-07A):

TABLA 1

Pigmento con color	ppm en la Fibra
Rojo 63	45
Amarillo 65	112
Negro 72	4
TOTAL	161

Se midió el valor de L^* del enrollamiento del soporte del hilo fabricado a partir de la fibra de ensayo y éste resultó ser de 88,5 usando un espectrofotómetro.

Se fabricaron 2 calcetines tricotados con pliegue con ambos hilos. Se termo-fijaron los calcetines tricotados en un procedimiento de termo-fijación de Superba™ a 129 °C (265 °F). Se tiñó el calcetín tricotado de control con un color beis usando colorantes ácidos (Amarillo CGRL, Rojo 2B y Azul BAR) en baños de colorante AHIBA™. El calcetín tricotado con hilo de ensayo también se sometió a tinción hasta aproximadamente el mismo color, usando los mismos colorantes, pero se ajustó la cantidad de colorante de manera que el color del calcetín de hilo de ensayo se ajustara sustancialmente al color del calcetín tricotado con hilo de control teñido. El ajuste de color se obtuvo midiendo los colores usando un espectrofotómetro y minimizando el valor de delta E a menos de 1,0.

Posteriormente se cortaron los calcetines tricotados en piezas más pequeñas y se expusieron a un intemperímetro de arco de Xenón ATLAS™. Se sacaron trascurridas 60, 80 y 200 horas de exposición y se midieron los valores de L , a , b y delta E usando un espectrofotómetro manual MINOLTA™. La Tabla 2 siguiente proporciona el cambio de color entre la muestra no expuesta y la muestra expuesta en términos de delta E:

TABLA 2

Tiempo de exposición a xenón (horas)	delta E MR - 07 - 03 -07A (invención)	delta E MR-07-03-01 (control)
0	0,0	0,0
60	0,79	1,19
80	1,05	1,59
200	1,92	4,42

El calcetín tricotado de hilo de ensayo mantuvo mejor su color teñido (o delta E fue mucho menor) con el tiempo tras la exposición a xenón en comparación con el calcetín tricotado de hilo de control.

Ejemplo 2

Serie de ensayos MR-09-03 (TiO₂ de 0,3%, colorantes ácidos y colorante pre-metalizados)

Se sometieron a hilado hilos de 1106 dtex (995 denier) en polímero de Nailon 66 mediante la adición de TiO₂ de 0,3% en forma de concentrado de lote maestro en la garganta de alimentación de un dispositivo de extrusión de doble husillo. El procedimiento de hilado fue un procedimiento estándar BCF acoplado (punto MR-09-03-01). Se prepararon hilos de ensayo por medio del mismo procedimiento, exceptuando que se añadieron concentrados de pigmento con color adicionales en la garganta del dispositivo de extrusión, además de TiO₂ de 0,3% como en el control. La Tabla 3 muestra las concentraciones de pigmento con color en la fibra de ensayo (MR-09-03-03):

TABLA 3

Pigmento con color	ppm en la Fibra
Rojo 63	45
Amarillo 65	112
Azul 69	45
TOTAL	202

Se midió el valor de L^* del enrollamiento del soporte del hilo fabricado a partir de la fibra de ensayo y éste resultó ser de 89,60 usando un espectrofotómetro.

Se fabricaron 2 calcetines tricotados con pliegue con ambos hilos. Se termo-fijaron los calcetines tricotados en un procedimiento de termo-fijación de Superba™ a 129 °C (265 °F). Se tiñó el calcetín tricotado de control con un color beis usando colorantes ácidos (Amarillo CGRL, Rojo 2B y Azul BAR) en baños de colorante AHIBA™ (MR-09-03-01A). El calcetín tricotado con hilo de ensayo también se sometió a tinción hasta aproximadamente el mismo color, usando los mismos colorantes, pero se ajustó la cantidad de colorante de manera que el color del calcetín de hilo de ensayo se ajustara sustancialmente al color del calcetín tricotado con hilo de control teñido (MR-09-03-03A). El ajuste de color se obtuvo midiendo los colores usando un espectrofotómetro y minimizando el valor de delta E a menos de 1,0.

Posteriormente se cortaron los calcetines tricotados en piezas más pequeñas y se expusieron a un intemperímetro de arco de Xenón ATLAS™. Se sacaron trascurridas 40, 60, 80 y 200 horas de exposición y se midieron los valores de L , a , b y delta E usando un espectrofotómetro manual MINOLTA™. La Tabla 4 siguiente muestra los resultados de delta E entre la muestra no expuesta y la muestra expuesta:

TABLA 4

Tiempo de exposición a xenón (horas)	delta E MR - 09 - 03 -03A (invención)	delta E MR-09-03-01A (control)
0	0,0	0,0
40	0,90	1,47
60	1,82	1,73
80	2,23	2,66
200	3,10	4,70

El calcetín tricotado de hilo de ensayo mantuvo mejor su color teñido (o delta E fue mucho menor) con el tiempo tras la exposición a xenón en comparación con el calcetín tricotado de hilo de control.

- 5 Se requiere menos colorante sobre la fibra ligeramente pigmentada para los calcetines con hilos de ensayo con el fin de llevar a cabo el ajuste al mismo color final teñido, medido por medio de las cantidades de colorante usado para preparar colores beis comparables en los calcetines tricotados con hilo de control y de ensayo, como puede verse en la Tabla 5:

TABLA 5

Colorante	Cantidad de colorante (peso) MR-09-03-03A (invención)	Cantidad de colorante (peso) MR-09-03-01A (control)
CGRL	0,010063%	0,010063%
Rojo 2B	0,00025%	0,00136%
BAR	0,00025%	0,00198%

- 10 Se repitieron los experimentos con colorantes pre-metalizados, tanto con los calcetines tricotados con hilo de control (MR-09-03-01B) como con calcetines tricotados con hilo de ensayo (MR-09-03-03B) teñidos hasta sustancialmente el mismo color beis con colorantes pre-metalizados tras la termo-fijación en un procedimiento de SUPERBA™ a 129 °C (265 °F). La Tabla 6 siguiente muestra los resultados de delta E tras la exposición a xenón entre la muestra no expuesta y la muestra expuesta:

TABLA 6

Tiempo de exposición a xenón (horas)	delta E MR - 09 - 03 -03B (invención)	delta E MR-09-03-01B (control)
0	0,0	0,0
40	1,20	0,86
60	1,74	1,46
80	1,57	2,09
200	1,85	3,62

- 15 La invención proporciona un beneficio extra incluso cuando se usan colorantes pre-metalizados, que resultan bien conocidos y se usan de manera rutinaria por sus mejoras ligeras de solidez en la industria de la tinción. Esto resulta evidente tras horas de exposición ampliadas.

Ejemplo 3

- 20 Serie de ensayos MR-08-03 (TiO₂ de 0,3%, colorantes ácidos, intervalo continuo de alfombra aterciopelada teñida de color beis) Se sometieron a hilado hilos de 1106 dtex (995 denier) de la serie MR-08-03 (TiO₂ de 0,3%, colorantes ácidos, intervalo continuo de alfombra aterciopelada teñida de color beis) de Nailon 66 con TiO₂ de 0,3% por medio de un procedimiento estándar BCF acoplado (punto MR-08-03-01). Se prepararon hilos de ensayo por medio del mismo procedimiento, exceptuando que se añadieron concentrados de pigmento con color adicionales en la garganta del dispositivo de extrusión. La Tabla 7 muestra las concentraciones de pigmento con color en la fibra de ensayo (MR-08-03-22):
- 25

TABLA 7

Pigmento con color	ppm en la Fibra
Rojo 63	22
Amarillo 65	22
Azul 74	11
TOTAL	55

Además de los pigmentos con color anteriores, la presente fibra de ensayo también contenía TiO_2 de 0,3%, el mismo que el punto de control MR-08-03-01. Se midió el valor de L^* del enrollamiento del soporte del hilo preparado a partir de la presente fibra de ensayo y resultó que fue de 93,19 usando un espectrofotómetro.

- 5 Se retorcieron los hilos en forma de cable hasta 1,8 torsiones por centímetro (4,5 torsiones por pulgada (2,54 cm)), se termo-fijaron con un Superba™ a 129 °C (265 °F), y posteriormente se insertaron en alfombras aterciopeladas de calibre 1/8, altura de terciopelo de 1,6 cm (5/8"), y peso de 0,91 kg (32 onzas). Se sometieron las alfombras a tinción de forma continua con colorantes ácidos (CGRL, Rojo 2B y Azul BAR) hasta obtener un color beis similar. Posteriormente se cortaron piezas de alfombra en trozos más pequeños y se expusieron a un intemperímetro de arco de xenón ATLAS™. Se sacaron trascurridas 40, 60, 80, 120, 160 y 200 horas de exposición y se midieron los valores de L , a , b y delta E usando un espectrofotómetro manual MINOLTA™. La Tabla 8 siguiente presenta los resultados de delta E entre la muestra no expuesta y la muestra expuesta.

TABLA 8

Tiempo de exposición a xenón (horas)	delta E MR - 08 - 03 - 22 (invención)	delta E MR-08-03-01 (control)
0	0,0	0,0
40	1,02	1,75
60	1,77	2,25
80	2,26	2,83
120	3,46	4,53
160	4,99	6,47
200	6,18	6,70

- 15 Los resultados muestran que la alfombra de ensayo mantuvo mejor su color teñido (o delta E fue menor) con el tiempo tras la exposición a xenón en comparación con la alfombra de control.

Ejemplo 4

Serie de ensayos MR-10-03 (sin TiO_2 , o brillantes, colorantes ácidos, intervalo continuo de alfombra aterciopelada teñida hasta un color nominal beis, con pigmento negro)

- 20 Se hilaron hilos brillantes de 1339 dtex (1205 denier) (TiO_2 de 0%) en Nailon 66 por medio de un procedimiento estándar de BCF acoplado (punto MR-10-03-01). Se prepararon hilos de ensayo por medio del mismo procedimiento, exceptuando que se añadieron concentrados de pigmento adicionales a la garganta del dispositivo de extrusión. La Tabla 9 muestra las concentraciones de pigmento en la fibra de ensayo (MR-10-03-13).

TABLA 9

Pigmento con color	ppm en la Fibra
Rojo 63	20
Amarillo 65	374
Azul 74	76
Azul 72	24
TOTAL	494

- 25 Se midió el valor de L^* del enrollamiento del soporte del hilo preparado a partir de la presente fibra de ensayo y resultó que fue de 84,26 usando un espectrofotómetro.

Se retorcieron los hilos en forma de cable hasta 1,8 torsiones por centímetro (4,5 torsiones por pulgada (2,54 cm)), se termo-fijaron con un Superba™ a 129 °C (265 °F), y posteriormente se insertaron en alfombras aterciopeladas de calibre 1/8, altura de terciopelo de 1,6 cm (5/8") y peso de 0,91 kg (32 onzas). Se sometieron las alfombras

5 fabricadas a partir de hilos de MR-10-03-13 y MR-10-03-01 a tinción de forma continua con colorantes ácidos (CGRL, Rojo 2B y Azul BAR) hasta obtener un color beis similar y se lavaron las alfombras y se secaron. Posteriormente se cortaron piezas de alfombra en trozos más pequeños y se expusieron a un intemperímetro de arco de xenón ATLASTM. Se sacaron trascurridas 40, 60, 80 y 200 horas de exposición y se midieron los valores de L, a, b y delta E usando un espectrofotómetro manual MINOLTATM. La Tabla 10 siguiente presenta los resultados de delta E entre la muestra no expuesta y la muestra expuesta.

TABLA 10

Tiempo de exposición a xenón (horas)	delta E MR - 10 - 03 - 13 (invención)	delta E MR-10-03-01 (control)
0	0,0	0,0
40	1,33	2,23
60	1,67	3,38
80	1,45	5,60
200	2,37	12,38

Los resultados muestran que la alfombra de ensayo MR-10-03-13 mantuvo mejor su color teñido (o delta de E fue mucho menor) con el tiempo tras la exposición a xenón en comparación con la alfombra de control MR-10-03-01.

10 Ejemplo 5

Serie de ensayos MR-10-03 (sin TiO₂, o brillantes, colorantes ácidos, intervalo continuo de alfombra aterciopelada teñida hasta un color nominal gris acero medio)

Se hilaron hilos brillantes de 1339 dtex (1205 denier) (TiO₂ de 0%) en Nailon 66 por medio de un procedimiento estándar de BCF acoplado (punto MR-10-03-01).

- 15 Se prepararon hilos de ensayo por medio del mismo procedimiento, exceptuando que se añadieron concentrados de pigmento con color adicionales a la garganta del dispositivo de extrusión. La Tabla 11 muestra las concentraciones de pigmento con color en la fibra de ensayo (MR-10-03-18).

TABLA 11

Pigmento con color	ppm en la Fibra
Rojo 63	12
Amarillo 65	374
Azul 74	76
TOTAL	462

- 20 Se midió el valor de L* del enrollamiento del soporte del hilo preparado a partir del presente hilo de ensayo y resultó que fue de 87,07 usando un espectrofotómetro.

Se retorcieron los hilos en forma de cable hasta 1,8 torsiones por centímetro (4,5 torsiones por pulgada (2,54 cm)), se termo-fijaron con un SuperbaTM a 129 °C (265 °F), y posteriormente se insertaron en alfombras aterciopeladas de calibre 1/8, altura de terciopelo 1,6 cm (5/8"), y peso de 0,91 kg (32 onzas). Se sometieron las alfombras fabricadas a partir de hilos de MR-10-03-18 y MR-10-03-01 a tinción de forma continua con colorantes ácidos (CGRL, Rojo 2B y Azul BAR) hasta obtener un color gris acero similar y se lavaron las alfombras y se secaron. Posteriormente se cortaron piezas de alfombra en trozos más pequeños y se expusieron a un intemperímetro de arco de xenón ATLASTM. Se sacaron trascurridas 60, 80 y 200 horas de exposición y se midieron los valores de L, a, b y delta E usando un espectrofotómetro manual MINOLTATM. La Tabla 12 siguiente presenta los resultados de delta E entre la muestra no expuesta y la muestra expuesta.

TABLA 12

Tiempo de exposición a xenón (horas)	delta E MR - 10 - 03 - 18 (invención)	delta E MR-10-03-01 (control)
0	0,0	0,0
60	3,71	3,77
80	4,36	4,85
200	9,05	11,93

Los resultados muestran que la alfombra de ensayo MR-10-03-18 mantuvo mejor su color teñido (o delta de E fue mucho menor) con el tiempo tras la exposición a xenón en comparación con la alfombra de control MR-10-03-01.

Ejemplo 6

5 Serie de ensayos MR-10-03 (sin TiO₂, o brillantes, colorantes ácidos, intervalo continuo de alfombra aterciopelada teñida hasta un color nominal beis)

Se hilaron hilos brillantes de 1339 dtex (1205 denier) (TiO₂ de 0%) en Nailon 66 por medio de un procedimiento estándar de BCF acoplado (punto MR-10-03-01).

10 Se prepararon hilos de ensayo por medio del mismo procedimiento, exceptuando que se añadieron concentrados de pigmento con color adicionales a la garganta del dispositivo de extrusión. La Tabla 13 muestra las concentraciones de pigmento con color en la fibra de ensayo (MR-10-03-18).

TABLA 13

Pigmento con color	ppm en la Fibra
Rojo 63	12
Amarillo 65	374
Azul 74	76
TOTAL	462

Se midió el valor de L* del enrollamiento del soporte de este hilo preparado a partir de la fibra de ensayo y resultó que fue de 87,07 usando un espectrofotómetro.

15 Se preparó otro hilo de ensayo (MR-10-03-01) por medio del mismo procedimiento, exceptuando que se añadieron concentrados de pigmento con color adicionales a la garganta del dispositivo de extrusión para preparar el color final de fibra próximo a los colores teñidos de los puntos MR-10-03-01 y MR-10-03-18. El presente punto (MR-10-03-01) no se teñó. La Tabla 14 presenta las concentraciones de pigmento en la fibra de ensayo (MR-10-03-11):

TABLA 14

Pigmento con color	ppm en la Fibra
Rojo 63	40
Amarillo 65	500
Azul 74	76
Azul 72	24
TOTAL	640

20 Se midió el valor de L* del enrollamiento del soporte del presente hilo y resultó que fue de 84,14 usando un espectrofotómetro.

25 Se retorcieron los hilos en forma de cable hasta 1,8 torsiones por centímetro (4,5 torsiones por pulgada), se termofijaron con un Superba™ a 129 °C (265 °F), y posteriormente se insertaron en alfombras aterciopeladas de calibre 1/8, altura de terciopelo de 1,6 cm (5/8") y peso de 0,91 kg (32 onzas). Se sometieron las alfombras fabricadas a partir de hilos de MR-10-03-18 y MR-10-03-01 a tinción de forma continua con colorantes ácidos (CGRL, Rojo 2B y Azul BAR) hasta obtener un color beis similar y se lavaron las alfombras y se secaron. La alfombra preparada a partir de MR-10-03-11 no se secó ni se trató en modo alguno. Posteriormente se cortaron piezas de alfombra en trozos más pequeños y se expusieron a un intemperímetro de arco de xenón ATLAS™. Se sacaron trascurridas 40, 60, 80 y 200 horas de exposición y se midieron los valores de L, a, b y delta E usando un espectrofotómetro manual MINOLTA™. La Tabla 15 siguiente presenta los resultados de delta E:

30

TABLA 15

Tiempo de exposición a xenón (horas)	delta E MR - 10 - 03 - 18 (invención)	delta E MR - 10 - 03 - 01 (Control)	delta E MR-10-03-11 (sin colorante)
0	0,0	0,0	0,0
40	2,15	2,23	0,40
60	2,77	3,38	0,77
80	3,45	5,60	1,32

(continuación)

Tiempo de exposición a xenón (horas)	delta E MR - 10 - 03 -18 (invención)	delta E MR - 10 - 03 -01 (Control)	delta E MR-10-03-11 (sin colorante)
200	5,74	12,38	1,52

Los resultados muestran que la alfombra de ensayo MR-10-03-18 mantuvo mejor su color teñido (o delta E fue mucho menor) con el tiempo tras la exposición a xenón en comparación con la alfombra de control MR-10-03-01. La alfombra MR-10-03-11 fabricada únicamente con pigmentos pero no teñida mostró un comportamiento mejor.

- 5 Se han presentado los ejemplos anteriores únicamente con fines ilustrativos y descriptivos y no deben interpretarse como limitantes del alcance de la invención en modo alguno. El alcance de la invención viene determinado por las reivindicaciones adjuntas a la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Una fibra polimérica sobre-teñida pigmentada que comprende:
un polímero;
al menos dos pigmentos con color, en los que los pigmentos con color están seleccionados entre al menos dos de las familias de color del sistema tri-cromático de color del colorante, comprendiendo el sistema tri-cromático de color del colorante azul, amarillo y rojo; y
un colorante apropiado para el polímero en el que la fibra presenta un valor de L* de 84 a 94 antes de la sobre-tinción.
2. La fibra de la reivindicación 1, en la que la cantidad total de carga de pigmento con color comprende de 10 a 1000 ppm en peso de la fibra.
3. La fibra de la reivindicación 2, en la que la cantidad total de carga de pigmento con color comprende de 25 a 600 ppm en peso de la fibra.
4. La fibra de la reivindicación 2, en la que la poliamida comprende nailon.
5. La fibra de la reivindicación 4, en la que el nailon comprende nailon 6, nailon 66, nailon 4, 6, nailon 6, 12 y sus mezclas y copolímeros.
6. La fibra de la reivindicación 4, en la que el nailon comprende polímeros de nailon aptos para tinción catiónica.
7. La fibra de la reivindicación 1, en la que el colorante comprende al menos un colorante ácido, colorante pre-metalizado, colorante disperso, colorante de tina, colorante catiónico y colorante reactivo.
8. La fibra de la reivindicación 1, que además comprende deslustrante de TiO₂.
9. Un artículo sobre-teñido de manera uniforme que comprende un hilo sustancialmente homogéneo, consistiendo el hilo esencialmente en la fibra de la reivindicación 1.
10. El artículo sobre-teñido de la reivindicación 9, en el que el artículo sobre-teñido comprende uno de un artículo de prenda de ropa o una alfombra.
11. Un procedimiento para producir una fibra pigmentada sobre-teñida que comprende:
hilar por extrusión una mezcla de polímero y pigmento con color para formar una fibra pigmentada, comprendiendo el pigmento con color al menos dos pigmentos seleccionados entre al menos dos de las familias de colores del sistema tri-cromático de color del colorante, comprendiendo el sistema tri-cromático de color del colorante colorantes azul, amarillo y rojo, en el que la carga total de pigmento con color comprende de 10 a 1000 ppm en peso de la fibra; y
sobre-teñir la fibra pigmentada.
12. El procedimiento de la reivindicación 11 o la fibra de la reivindicación 1, en el que los pigmentos con color comprenden una combinación de al menos dos de Pigmento Rojo 60, Pigmento Rojo 63, Pigmento Rojo 80, Pigmento Rojo 66, Pigmento Rojo 67, Pigmento Rojo 81, Pigmento Rojo 68, Pigmento Rojo 73, Pigmento Rojo 83, Pigmento Amarillo 65, Pigmento Amarillo 82, Pigmento Amarillo 85, Pigmento Amarillo 87, Pigmento Azul 61, Pigmento Azul 69, Pigmento Azul 74 y Pigmento Azul 78.
13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que el pigmento con color comprende dos o más de Pigmento Rojo 63, Pigmento Azul 74, Pigmento Azul 69 y Pigmento Amarillo 65.
14. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la fibra pigmentada comprende un valor de L* de 84 a 94.
15. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además incorporar deslustrante de TiO₂ en la mezcla de polímero y pigmento con color antes del hilado por extrusión.
16. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la sobre-tinción se lleva a cabo a pH de 1,5 a 10.
17. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que el polímero comprende poli(ácido láctico) y sus mezclas y copolímeros o poliamida y sus mezclas y copolímeros.
18. El procedimiento de la reivindicación 17, en el que la poliamida comprende nailon 6, nailon 66, nailon 4,6 o nailon 6,12.
19. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que la poliamida comprende nailon apto para tinción catiónica.
20. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la sobre-tinción se lleva a cabo a pH reducido, en la que el colorante comprende además un colorante pre-metalizado, ácido, disperso, reactivo o de tina.

21. Un artículo coloreado de manera uniforme que comprende un hilo sustancialmente homogéneo, consistiendo esencialmente el hilo en fibra fabricada de acuerdo con la reivindicación 11.

22. El artículo de la reivindicación 21, en el que el artículo comprende un artículo de prenda de ropa o una alfombra.