



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 153**

51 Int. Cl.:
D01F 6/70 (2006.01)
D01F 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08075945 .9**
96 Fecha de presentación : **14.11.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **2050844**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.04.2009**

54 Título: **Spandex que tiene blancura potenciada.**

30 Prioridad: **14.11.2005 US 736976 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.01.2011

73 Titular/es: **INVISTA TECHNOLOGIES S.à.r.l.**
Talstrasse 80
8001 Zurich, CH

72 Inventor/es: **Wahlstrom, Mary J.;**
Hietpas, Geoffrey D.;
Carney, Thomas Edward y
Dewhurst, Robert

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 350 153 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

Spandex que tiene blancura potenciada.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

Esta invención se refiere al spandex que tiene una blancura inicial potenciada, así como al spandex que tiene una retención mejorada de la blancura después de su exposición al medio ambiente. El spandex comprende un avivador óptico y antioxidante incluyendo un grupo hidroxifenilo di-impedido asimétricamente y que está exento de un protector contra la radiación UV, y puede comprender opcionalmente, además, un fotoestabilizador de amina impedida. Se describen también un método para impartir blancura al spandex, un método para ajustar la blancura inicial del spandex a un nivel deseado, un método para impartir retención de la blancura después del desengrasado o después de la exposición del spandex al medio ambiente, y un método para impartir al spandex la retención de las propiedades después de su exposición a la radiación ultravioleta. Además, esta descripción se refiere a una tela que comprende spandex, teniendo la tela una blancura inicial potenciada y una mejorada retención de la blancura después de su exposición al medio ambiente. Además, esta descripción se refiere a un método para conseguir una blancura potenciada en la tela que comprende spandex y en prendas que comprende semejante tela.

Sumario de la técnica relacionada

Spandex es el nombre genérico para una fibra elaborada, en la que la sustancia formadora de la fibra es un polímero sintético de cadena larga compuesto de al menos un 85% de un poliuretano segmentado. Al spandex se le denomina también elastano. Se sabe que las fibras de spandex hechas de polímeros de poliuretano basado en poliéter son susceptibles de decoloración bajo ciertas condiciones ambientales, por ejemplo bajo la exposición a la luz ultravioleta (UV), o en presencia de gases atmosféricos tales como el dióxido de nitrógeno (NO₂), que es un importante componente de los gases de combustión y de la contaminación atmosférica. La resistencia mejorada al medio ambiente, bajo tales condiciones, es un atributo deseable y se puede cuantificar como “retención de la blancura”. A la decoloración se le denomina algunas veces amarilleo.

Se han usado aditivos para potenciar la blancura de las fibras. Por ejemplo, el uso de agentes blanqueadores fluorescentes para blanquear materiales de fibras sintéticas está descrito en la Patente de Estados Unidos N° 4.559.150. En la Solicitud Publicada de Patentes de Estados Unidos 2003/01198809 se describe un hilo elástico fluorescente que contiene un aditivo “interno”. También se conoce el uso de aditivos para potenciar la retención de la blancura de las fibras durante las exposiciones al medio ambiente. Por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos N° 4.504.612 se describe una fibra de spandex basada en poliéter con mejorada resistencia al dióxido de nitrógeno (NO₂). En la Patente de Estados Unidos N° 5.219.909 se describen aditivos para el spandex que proporcionan protección contra la decoloración debida a la exposición a humos, luz, y calor. En la Patente de Estados Unidos N° 6.867.250 se describe el uso en el spandex de absorbedores triazínicos de la radiación UV, solos o en combinación con fotoestabilizadores de amina impedida.

El uso de aditivos para potenciar la blancura de la fibra de spandex o para proporcionar la retención de la blancura, puede provocar un coste adicional y añadir complejidad al procedimiento de elaboración del spandex. Además, el uso de aditivos para impartir ciertas características, tales como blancura inicial o la retención de la blancura, pueden tener una consecuencia no pretendida, como es afectar negativamente en otras características deseables del spandex, por ejemplo la tenacidad frente a la rotura, la elongación a rotura, u otras propiedades. Por eso, mientras que continúan buscándose nuevos aditivos que pueden impartir al spandex blancura o retención de la blancura, y nuevos métodos para proporcionar blancura o retención de la blancura a las fibras de spandex y a las telas y artículos textiles que les incluyen, también se buscan spandex que tengan retención de las propiedades después de su exposición a la radiación UV.

Sumario de la invención

En algunas realizaciones hay composiciones de spandex que tienen mayor blancura que incluyen un avivador óptico y un antioxidante tal como aquellos que tienen al menos un grupo hidroxifenilo di-impedido asimétricamente, en ausencia de un protector contra la radiación UV. En otras palabras, no se ha añadido protector contra la radiación UV a la composición de spandex.

También se proporcionan telas que incluyen el spandex de algunas realizaciones.

También se proporciona ropa o artículos textiles que incluyen las telas de algunas realizaciones.

Descripción detallada de la invención

Según se usa aquí, el término spandex significa una fibra elaborada, en la que la sustancia formadora de la fibra es un polímero sintético de cadena larga, compuesta de al menos el 85% de un poliuretano segmentado. Al spandex también se le denomina elastano.

ES 2 350 153 T3

Según se usa aquí, la “relación de protección terminal” se define como la relación de diisocianato respecto al glicol.

Según se usa aquí, el término “%NCO”, a no ser que se indique otra cosa, significa el tanto por ciento en peso de grupos terminales isocianato en un glicol protegido terminalmente.

Según se usa aquí, el término “avivador óptico” significa un agente que puede avivar los colores o enmascarar el amarilleo en sustratos tales como fibras, papel, pintura, y plástico. Los avivadores ópticos absorben la luz UV y re-emiten luz fluorescente en la región del violeta al azul del espectro visible. El efecto azulado puede contrarrestar el tono amarillento e impartir una blancura a la luz reflejada por el sustrato. Los avivadores ópticos son también conocidos como agentes blanqueadores fluorescentes.

Según se usa aquí, el término “protector contra la radiación UV” significa un compuesto que se puede añadir a un sustrato, por ejemplo una composición polimérica, para proteger el sustrato de los efectos de la luz UV, por ejemplo la degradación. Sin desear que esté ligado a la teoría, se cree que el protector contra la radiación UV funciona absorbiendo la luz UV y convirtiéndola en calor.

Según se usa aquí, el término “fotoestabilizador de amina impedida” (HALS) (del inglés; hindered amine light stabilizer) significa una amina impedida estéricamente que incluye una estructura de tetrametil-piperidina.

Según se usa aquí, el término “deslustrante” significa una sustancia que se puede usar para amortiguar el lustre de una fibra elaborada. La incorporación de un deslustrante al spandex puede hacer que la fibra sea opaca. Un deslustrante típico para la fibra de spandex es el dióxido de titanio.

Según se usa aquí, el término “tópico” significa un tratamiento aplicado localmente a la superficie del hilo, tela o artículo textil. El tratamiento tópico de hilos, telas, o artículos textiles, con avivadores ópticos puede ser eficaz, pero no permanente. El tratamiento tópico tiene el inconveniente, que corresponde en alguna medida a las diferentes afinidades para las diferentes fibras, de ser en alguna medida eliminado por lavado durante un tratamiento posterior, o en operaciones de colada.

Según se usa aquí, el término “interno” se refiere a un material que se añade a la solución polimérica de poli (uretano-urea) antes de hilar la solución polimérica en forma de spandex. Los aditivos internos del spandex pueden diferir de los acabados del spandex aplicados tópicamente en que los aditivos internos están presentes, normalmente, por toda la fibra, no solamente en la superficie de la fibra. Los aditivos internos pueden ser, normalmente, más difíciles de quitar del spandex que los acabados aplicados tópicamente.

Según se usa aquí, el término “blanco” se define como la ausencia de color y el término “blancura” significa la cualidad de ser blanco, como alternativa se establece como la cualidad de tener una ausencia de color. Según se usa aquí, el término “blancura CIE” significa blancura medida mediante el Método de ensayo 110-1994 de la AATCC (American Association of Textile Chemists and Colorists) y calculada usando la fórmula allí contenida para un iluminante D65 y observador de 10° (CIE 1976). La blancura está representada como un valor numérico; los valores aquí registrados se redondearon al valor del número entero más próximo. Cuanto mayor es el valor de la blancura CIE de la muestra, mayor es la blancura de la muestra. Se cree que un ojo humano no entrenado, generalmente, es capaz de distinguir matices de blancura que difieren en aproximadamente 15 unidades de blancura CIE. Se cree que un ojo humano entrenado, generalmente, es capaz de diferenciar matices de blancura que difieren al menos en aproximadamente 3 unidades.

Según se usa aquí, el término “blancura inicial” se refiere a la blancura de un material como el spandex en su estado inicial, es decir, antes de su exposición a los efectos medioambientales o antes de que se añadan agentes blanqueadores adicionales en posteriores pasos del tratamiento, por ejemplo en el tratamiento de mojado de una tela. La blancura inicial también se puede denominar como blancura “tal cual” o blancura “de hilado”.

Según se usa aquí, el término “retención de la blancura” significa la capacidad de un material de mantener su blancura inicial en el tiempo, o después de su exposición al medio ambiente. Si el valor de la blancura CIE de una muestra después de un tiempo, o de exposición al medio ambiente, es inferior al valor inicial de la blancura CIE, entonces se ha producido una disminución de la blancura. Si el valor de la blancura CIE de una muestra es superior al valor inicial de la blancura CIE, entonces se ha producido un aumento de la blancura. Se sabe que diversas exposiciones medioambientales tales como a los humos de combustión, exposición térmica, humos de NO₂ (un componente de la contaminación), la radiación UV, y agentes decolorantes clorados, originan el amarilleo o la decoloración del spandex. Como resultado, la retención de la blancura es una cualidad deseable en el spandex y en las telas que incluyen spandex, y también es deseable una retención mejorada de la blancura.

En general, la industria textil y del vestido busca los valores más altos posibles de blancura para el hilo o la tela. Sin embargo, los requisitos de uso final de hilo o la tela definen qué nivel de blancura es aceptable para una aplicación concreta. Factores tales como el valor de la blancura de un hilo duro auxiliar o un paso de teñido aguas abajo, afectarán a la capacidad de aceptación de un nivel de blancura dado, y tales factores pueden variar ampliamente con el uso. Por eso, aunque no hay un umbral universal para la blancura útil, generalmente se desea el hilo o la tela que tienen una blancura mejorada o potenciada. En algunas aplicaciones puede ser deseable ajustar la blancura del hilo o de la tela de forma que la blancura sea suficiente para el uso deseado, que puede ser diferente del valor de la blancura CIE más alto que se pueda obtener.

ES 2 350 153 T3

Según se usa aquí, el término “hilo auxiliar” significa un hilo que se usa junto con el spandex, por ejemplo durante la tejedura o el trabajo de punto. Según se usa aquí, el término “hilo duro” se refiere al hilo relativamente inelástico, como el poliéster, algodón, nailon, rayón, acetato o lana.

5 Según se usa aquí, el término “artículo textil” significa un artículo que incluye una tela. El “artículo textil” incluye, por ejemplo, una prenda de vestir o artículo de ropa, como por ejemplo una camisa, calzoncillos, faldas, chaquetas, abrigo, camisas de trabajo, uniformes, ropa de calle, ropa deportiva, bañadores, sujetadores, calcetines, y ropa interior, y también incluye accesorios tales como cinturones, guantes, manoplas, sombreros, géneros de punto, calzado. Los “artículos textiles” incluyen también artículos tales como sábanas, fundas de almohadas, colchas, cobertores acolchados, mantas, edredones, cobertores de edredones, sacos de dormir, cortinas de ducha, cortinas, colgaduras, manteles, servilletas, paños de limpieza, paños para vajilla, fundas protectoras para tapicerías o muebles.

Otra realización es un spandex en el que la retención porcentual de la elongación a rotura después de 12 horas de exposición a la radiación ultravioleta es al menos aproximadamente del 60%.

15 Otra realización es un spandex que incluye además un fotoestabilizador de amina impedida.

Otra realización más es una tela que incluye el spandex de cualquiera de las presentes realizaciones.

20 Otra realización más, es una prenda o artículo textil que incluye la tela de cualquier realización aquí descrita.

Otra realización es un spandex que incluye un avivador óptico y un agente antioxidante específico, en la ausencia de adición de un protector contra la radiación UV. En esta realización, el avivador óptico puede ser cualquiera de los aquí descritos. El agente antioxidante se selecciona de los que incluyen al menos un grupo hidroxifenilo di-impedido asimétricamente. “Hidroxifenilo di-impedido asimétricamente” significa un grupo hidroxifenilo que tiene dos grupos alquilo diferentes en dos posiciones del anillo adyacentes al grupo hidroxilo. Ejemplos de agentes antioxidantes que incluyen un grupo hidroxifenilo di-impedido asimétricamente incluyen 1,3,5-tris(2,6-dimetil-3-hidroxi-4-t-butilbencil)isocianurato, en el que los grupos hidroxifenilo di-impedidos asimétricamente están unidos de forma covalente a una cadena principal isocianurato, y el etilén-1,2-bis(oxietilén)bis([3-(5-t-butil-4-hidroxi-m-tolil)propionato], en el que los grupos hidroxifenilo di-impedidos asimétricamente están unidos de forma covalente a una cadena principal bis-éster. Estos se pueden conseguir como Cyanox® (CTytec Industries) e Irganox® 245 (Ciba Speciality Chemicals Corporation), respectivamente.

35 Las composiciones de spandex que excluyen el protector contra la radiación UV son especialmente útiles para conseguir y retener una blancura deseada, donde la composición no tendrá una excesiva exposición a la radiación UV. Por ejemplo, son particularmente útiles las fibras, telas, y prendas que incluyen esta composición de spandex para prendas interiores y otras ropas íntimas.

40 Las poli(uretano-ureas) útiles para elaborar spandex se preparan habitualmente haciendo reaccionar (“protegiendo terminalmente”) un glicol difuncional basado en poliéter o un glicol basado en poliéster con un diisocianato para formar un prepolímero terminalmente protegido con isocianato (“glicol terminalmente protegido”). El glicol terminalmente protegido se disuelve luego en un disolvente adecuado para proporcionar una solución polimérica homogénea que contiene poco, o ningún, gel y reacciona con un prolongador de cadena de diamina difuncional. Opcionalmente, se puede usar un terminador de cadena, por ejemplo dietilamina, ciclohexilamina, o n-hexilamina, para controlar el peso molecular del polímero, y se puede usar un “ramificador de cadena” trifuncional, como por ejemplo dietilentriamina para controlar la viscosidad de la solución. Opcionalmente, se pueden usar catalizadores tales como dilaurato de dibutil-estaño, octoato de estaño, ácidos minerales, aminas terciarias tales como trietilamina, N,N'-dimetilpiperazina y otros catalizadores conocidos, para ayudar en el paso de la protección terminal. Los disolventes adecuados incluyen, por ejemplo, N,N-dimetilacetamida (DMAc), N-metilpirrolidinona, N,N-dimetilformamida (DMF) y dimetilsulfóxido (DMSO).

55 Los polieterglicoles útiles incluyen, pero no se limitan a, polietilenerglicol, politrimetilenerglicol, (también conocido como PTMEG), poli(tetrametilén-co-2-metiltetrametileneter)glicol, poli(tetrametilén-co-etileneter)glicol y sus mezclas. Los polieterglicoles adecuados para su uso en la presente invención tienen pesos moleculares medios numéricos de aproximadamente 600 a aproximadamente 4000, por ejemplo de aproximadamente 1000 a aproximadamente 3500, o de aproximadamente 1600 a aproximadamente 2500, o de aproximadamente 1800 a aproximadamente 2000. El TERETHANE® 1800 (que se puede conseguir de Invista S.ar.l.) es un ejemplo de politrimetilenerglicol.

60 Los poliesterglicoles útiles para elaborar spandex basado en poliéster incluyen, pero no se limitan a, los productos de reacción de (i) glicoles tales como, por ejemplo, etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, y sus mezclas, y (ii) diácidos, tales como ácido tereftálico, ácido succínico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebáico, y ácido dodecanodióico, y sus mezclas. También son adecuados los copolímeros. También son adecuados para su uso en la elaboración de los polímeros los polieterestererglicoles compuestos de porciones de los poliéteres y poliésteres anteriormente descritos, y policarbonatos terminados con diol, tales como poli(pentano-1,5-carbonato)diol y poli(hexano-1,6-carbonato)diol.

65 Los diisocianatos útiles incluyen, pero no se limitan a, 1-isocianato-4-[(4-isocianatofenil)metil]benceno, (“4,4'-MDI”), 1-isocianato-2-[(4-isocianatofenil)metil]-benceno, (“2,4'-MDI”), mezclas de 4,4'-MDI y 2,4'-MDI, bis(4-iso-

ES 2 350 153 T3

cianatociclohexil)metano, 5-isocianato-1-(isocianatometil)-1,3,3-trimetilciclohexano, 1,3-diisocianato-4-metil-benceno, 2,2'-toluenodiisocianato, 2,4'-toluenodiisocianato y sus mezclas.

5 Los prolongadores de cadena incluyen etilendiamina, 1,3-butanodiamina, 1,4-butanodiamina, 1,3-diamino-2,2-dimetilbutano, 1,6-hexanodiamina, 1,2-propanodiamina, 1,3-propanodiamina, N-metilaminobis(3-propilamina), 2-metil-1,5-pentanodiamina (MPMD, que se puede conseguir comercialmente como DYTEK® A, de Invista S.ar.l.), 1,5-diaminopentano, 1,4-ciclohexanodiamina, 1,3-diamino-4-metilciclohexano, 1,3-ciclohexano-diamina, 1,1-metileno-bis(4,4'-diaminohexano), 3-aminometil-3,5,5-trimetil-ciclohexano, 1,3-diaminopentano, m-xilileno-diamina, piperazina, ciclohexileno-1,3-diamina (m-fenilendiamina hidrogenada), isoforona-diamina, 1,4-diamino-2-metilpiperazina, 10 1,4-diamino-2,5-dimetilpiperazina, y metil-bispropilamina; y sus mezclas.

El spandex se puede formar a partir de la solución polimérica de poli(uretano-urea) mediante procedimientos de hilado de fibras tales como hilado en mojado o en seco. En el hilado en seco, la solución polimérica se introduce a través de los orificios de hileras en una cámara de hilado para formar un filamento o filamentos. Normalmente, el 15 polímero de poli(uretano-urea) se hila en seco en filamentos desde el mismo disolvente que se usó en las reacciones de polimerización. Se hace pasar gas a través de la cámara para evaporar el disolvente y solidificar el filamento o los filamentos. El spandex se puede hilar como un único filamento o se puede hacer coalescer mediante técnicas convencionales en hilos multifilamentos. Cada filamento tiene un decitex textil, en el intervalo de 6 a 25 dtex por filamento. Se puede depositar sobre la superficie de los filamentos un lubricante mediante un carrete de acabado 20 convencional o co-hilándose con el filamento a partir de la solución polimérica, o mediante ambos métodos. El spandex hilado en seco se devana luego para formar una bobina de hilo para su distribución.

Al spandex se le pueden añadir deslustrantes tales como el dióxido de titanio para deslustrar el aspecto de la fibra. Se puede añadir dióxido de titanio, por ejemplo, desde aproximadamente un 0,2 por ciento en peso a aproximadamente 25 un 5 por ciento en peso, en base a la poli(uretano-urea). Se puede usar otro deslustrante en concentraciones similares. Además de deslustrar el aspecto de la fibra, los deslustrantes pueden también impartir un color blanco al spandex, si se usa en una concentración suficientemente alta.

Los deslustrantes pueden, normalmente, proporcionar al spandex valores de blancura CIE inferiores a los de los avivadores ópticos; sin embargo, se ha descubierto ahora que el dióxido de titanio junto con un avivador óptico pueden 30 proporcionar al spandex una blancura potenciada que puede exceder significativamente la obtenida con un avivador óptico o el dióxido de titanio solos. Esto es sorprendente porque, por lo general, se sabe que el dióxido de titanio reduce la eficacia de los avivadores ópticos. Por ejemplo, la publicación "Optical Brighteners" (Avivadores ópticos), que se puede conseguir de Ciba Specialty Chemicals, indica que "la eficacia de un blanqueador fluorescente es dependiente del tipo de sustrato, de las condiciones de tratamiento, y de las posibles interacciones con otros componentes de 35 la formulación, tales como pigmentos blancos y absorbedores de la radiación UV". La publicación describe que "los pigmentos de dióxido de titanio del tipo anatasa absorben aproximadamente el 40% de la radiación incidente a 380 nm, mientras que los pigmentos de dióxido de titanio del tipo rutilo absorben aproximadamente el 90%". Sorprendentemente, sin embargo, los solicitantes han descubierto que incluso a niveles altos de dióxido de titanio, se puede 40 mantener una alta blancura CIE del spandex cuando se usa un avivador óptico.

El spandex puede comprender también aditivos convencionales tales como agentes anti-aglutinantes, antioxidantes, antimicrobianos, agentes incombustibles, lubricantes, y colorantes, por ejemplo, en la medida de que no restan valor a 45 las ventajas de la invención.

Se puede usar una diversidad de avivadores ópticos en una cantidad suficiente para impartir al spandex el nivel de blancura deseado. Por ejemplo, se puede usar un avivador óptico de oxazol, tal como el 2,5-tiofenodilbis(5-terc-butil-1,3-benzoxazol), que se puede conseguir con el nombre comercial Uvitex® OB de Ciba Specialty Chemicals, desde 50 aproximadamente el 0,01 por ciento en peso hasta aproximadamente el 5 por ciento en peso, basado en el peso del hilo. El 2,2'-(1,2-etenodildi-4,1-fenileno)bisbenzoxazol, que se puede conseguir con el nombre comercial Eastobrite® OB-1 de Eastman Chemical Company, es otro ejemplo de un avivador óptico de oxazol, y se puede usar en el spandex en un nivel desde aproximadamente 0,004 por ciento en peso a aproximadamente el 0,05 por ciento en peso, basado en el peso del hilo. Se puede usar en el spandex un avivador óptico de bifenilo, tal como el 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo, que se puede conseguir con el nombre comercial Uvitex® FP de Ciba Specialty Chemicals, en un nivel desde 55 aproximadamente 0,01 por ciento en peso a aproximadamente el 0,5 por ciento en peso, basado en el peso del hilo. Como alternativa, se puede usar en el spandex un avivador óptico de cumarina, tal como la 7-(2H-nafto[1,2-D]triazol-2-il)-3-fenilcumarina, que se puede conseguir con el nombre comercial Leucopure® EGM de Clariant Corporation, desde un nivel de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,1 por ciento, basado en el peso del hilo. También se pueden usar avivadores ópticos procedentes de otras clases químicas, por ejemplo, estilbeno, pirazolonas, rodaminas, 60 y fluoresceínas. La cantidad óptima de un avivador óptico concreto es la que es suficiente para impartir al spandex el nivel de blancura CIE deseado, y viene determinado, en gran medida, por el intervalo de solubilidad del avivador óptico en el disolvente usado para preparar el spandex. Cantidades por debajo de la óptima pueden proporcionar un blanqueamiento inferior del spandex, aunque cuando el resultado deseado es una blancura mejorada del spandex en vez de la máxima blancura, se pueden usar concentraciones relativamente bajas de avivador óptico, por ejemplo cantidades 65 por debajo de aproximadamente el 0,1 por ciento en peso. El uso de cantidades excesivas de avivador óptico puede dar como resultado un spandex coloreado así como un incrementado coste de fabricación.

ES 2 350 153 T3

Las fibras naturales generalmente absorben más luz en la región azul del espectro visible que en otras regiones, debido a los pigmentos naturales que contienen. Este fenómeno puede dar a las fibras naturales un tono amarillento no deseable. Las fibras sintéticas también pueden tener este tono amarillento, aunque no tan pronunciado como en las fibras naturales. Un avivador óptico puede proporcionar blancura absorbiendo radiación UV y re-emitiendo luz fluorescente del violeta al azul. Esta luz del violeta al azul añadida puede contrarrestar el tono amarillento, dando como resultado un aumento perceptible de la blancura.

El avivador óptico y el protector contra la radiación UV, o como alternativa el antioxidante, se pueden añadir juntos o por separado en cualquier etapa de la producción, de manera que permita la adición de cantidades controladas. Por ejemplo, el avivador óptico y el protector contra la radiación UV se pueden añadir a la solución polimérica de poli(uretano-urea) a partir de la cual se hila el spandex. Cuando se añade de esta forma, se dice que los aditivos van a ser "internos". Como alternativa, si se desea, el avivador óptico o el protector contra la radiación UV, o ambos, se pueden aplicar tópicamente al spandex como un acabado del hilado. La aplicación tópica es, por lo general, menos deseable porque se puede quitar más fácilmente un aditivo del spandex cuando se aplica tópicamente. El avivador óptico se puede añadir en una cantidad suficiente para impartir al spandex el nivel deseado de blancura. Normalmente, la cantidad de avivador óptico en el spandex varía desde aproximadamente el 0,004 por ciento en peso a aproximadamente el 5 por ciento en peso, basado en el peso del spandex, y se determina por su solubilidad en el disolvente usado para hilar el spandex, por ejemplo DMAc. El protector contra la radiación UV se añade en una cantidad tal que la combinación del avivador óptico y el protector contra la radiación UV es suficiente para impartir al spandex el nivel deseado de blancura, la retención de la blancura, y la retención de las propiedades. Normalmente, la cantidad de protector contra la radiación UV en el spandex varía desde aproximadamente 0,004 por ciento en peso hasta aproximadamente 2 por ciento en peso, basado en el peso del spandex.

Opcionalmente, se puede añadir una amina estéricamente impedida, también conocida como fotoestabilizador de amina impedida, o HALS, a cualquiera de las composiciones del spandex. La amina estéricamente impedida puede ser básica o relativamente no básica, y puede estar derivatizada en el nitrógeno, como en el caso de un N-acilo, N-alquilo, N-hidroxilo, o N-alcóxiamina. El uso de aminas estéricamente impedidas como un aditivo para una diversidad de polímeros, incluyendo el spandex, es bien conocido en la técnica. Los ejemplos de fotoestabilizadores de amina impedida que se pueden usar incluyen los siguientes compuestos: N-acetil-3-dodecil-1-1(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-2,5-pirrolidinodiona, sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), poli([(6-morfolino-s-triazina-2,4-diil)[2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil]imino]-hexametil[2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil]imino)], succinato de bis(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il), sebacato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina.

El efecto positivo de un avivador óptico y un protector de la radiación UV (o como alternativa, el antioxidante) sobre la blancura inicial y la retención de la blancura después de la exposición del spandex al medio ambiente se cree que es generalmente aplicable a todos los spandex que comprenden un glicol basado en poliéter o un glicol basado en poliéster. La blancura inicial potenciada, la retención de la blancura mejorada, y la retención de las propiedades después de una exposición prolongada a la radiación UV son debidas al uso de una cantidad suficiente de un avivador óptico y de un protector contra la radiación UV, opcionalmente junto con un fotoestabilizador de amina impedida, y no dependen del uso de un glicol o diisocianato específico en la elaboración del spandex.

Se pueden cumplir varios fines útiles añadiendo al spandex un avivador óptico y un protector contra la radiación ultravioleta (o como alternativa, el antioxidante), y opcionalmente un fotoestabilizador de amina impedida. El uso de una cantidad suficiente de un avivador óptico y de un protector contra la radiación ultravioleta, pueden proporcionar un método para impartir blancura al spandex, o un método para ajustar la blancura inicial del spandex a un nivel deseado, como cuando no se requiere o se desea el máximo de blancura posible, sino que es suficiente una mejora del valor más bajo de blancura CIE para un uso concreto. El uso de una cantidad suficiente de un avivador óptico y de un protector contra la radiación UV puede proporcionar un método para impartir al spandex retención de la blancura después del desengrasado o después de la exposición medioambiental a humos de combustión, humos de dióxido de nitrógeno, radiación UV, calor, o a un agente decolorante clorado. El uso de una cantidad suficiente de un avivador óptico y de un protector contra la radiación UV y, opcionalmente, un fotoestabilizador de amina impedida, puede proporcionar un método para impartir al spandex la retención de las propiedades de tenacidad frente a la rotura o de elongación a rotura, después de una exposición prolongada a la radiación UV. Para tales fines anteriormente descritos, el método comprende

a) poner en contacto un polieterglicol seleccionado del grupo consistente en polietilenerglicol, politrimetileneterglicol, politetrametileneterglicol, poli(tetrametilén-co-2-metiltetrametileneter)glicol, poli(tetrametilén-co-etileneter)glicol y sus mezclas, o un poliestererglicol seleccionado del grupo consistente en los productos de reacción de (i) etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, y sus mezclas, y (ii) ácido tereftálico, ácido succínico, ácido adipico, ácido azelaico, ácido sebáico, y ácido dodecanodióico, y sus mezclas, con al menos un diisocianato;

b) poner en contacto el producto de reacción del paso a) con al menos un prolongador de cadena y, opcionalmente, con un terminador de cadena;

c) poner en contacto el producto de reacción del paso b) con un avivador óptico y un protector contra la radiación ultravioleta y, opcionalmente un fotoestabilizador de amina impedida, en una cantidad suficiente para impartir al spandex las características deseadas; y

ES 2 350 153 T3

d) hilar el producto del paso c) para formar spandex.

Se pueden hacer telas elásticas tejidas o de punto a partir del spandex de cualquier realización. Los ejemplos de telas elásticas incluyen tricotados por urdimbre, circulares, planos, y tejidos lisos de sarga y de raso. La alta blancura inicial, la retención de la blancura, y las características de elasticidad del spandex se lleva normalmente a la tela como blancura potenciada, retención de la blancura potenciada, y alto estiramiento y recuperación, que son muy deseables para la ropa. Se pueden hacer prendas tales como calzoncillos, camisas, prendas deportivas, uniformes, calcetines, ropa interior, ropa de calle, chaquetas, manoplas, guantes y sombreros, a partir de telas elásticas que incluyen el spandex de la invención.

Las telas que incluyen el spandex de cualquiera de las presentes realizaciones pueden comprender también al menos una fibra seleccionada del grupo consistente en fibras proteínicas, celulósicas y poliméricas sintéticas, o una combinación de tales miembros del grupo. Según se usa aquí, "fibra proteínica" significa una fibra compuesta de proteína, que incluye fibras de origen animal que se producen de forma natural, como por ejemplo lana, seda, moer, cachemira, alpaca, angora, vicuña, camello, y otras fibras de pelo o piel. Según se usa aquí, "fibra celulósica" significa una fibra producida a partir de materiales procedentes de árboles o plantas, que incluyen, por ejemplo, algodón, rayón, acetato, lyocell, lino, ramio, y otras fibras vegetales. Según se usa aquí, "fibra polimérica sintética" significa una fibra elaborada, producida a partir de un polímero creado a partir de elementos o compuestos químicos, que incluyen, por ejemplo, poliéster, poliamida, material acrílico, spandex, poliolefina, y aramida. La blancura potenciada y la retención de la blancura del spandex se imparten a la tela que incluye el spandex, incluso cuando el spandex está combinado con un hilo auxiliar.

Las telas que incluyen spandex pueden tener un contenido de spandex de aproximadamente 0,5 por ciento en peso (% en peso) a aproximadamente 40% en peso, basado en el peso de la tela. Por ejemplo, telas tejidas que incluyen spandex pueden contener desde aproximadamente 0,5% en peso hasta aproximadamente 4% en peso de spandex, géneros de punto circulares que incluyen spandex pueden contener desde aproximadamente 2% en peso hasta aproximadamente 25% en peso de spandex, medias que incluyen spandex pueden contener desde aproximadamente 1% en peso hasta aproximadamente 40% en peso de spandex, tela de malla de raschel que incluye spandex pueden contener desde aproximadamente 10% en peso hasta aproximadamente 40% en peso de spandex, y tricotados por urdimbre que incluyen spandex pueden contener desde aproximadamente 14% en peso hasta aproximadamente 22% en peso de spandex.

Mientras que la blancura real de la tela es dependiente de factores tales como la construcción de la tela, el tinte de la tela y las condiciones de acabado, tales como los procedimientos de desengrasado, los procedimientos de decoloración, y cualquier tratamiento posterior de blanqueo tóxico que se pueda aplicar, esta tela puede tener una blancura inicial potenciada cuando se compara con la tela que difiere únicamente en que el spandex carece de avivador óptico. La blancura inicial está relacionada con el contenido de spandex de la tela dada y aumenta medida que aumenta el tanto por ciento de spandex. La blancura inicial potenciada se puede obtener antes de cualquier aplicación posterior de un avivador óptico tóxico mediante pasos adicionales del tratamiento en mojado, y se puede mantener mediante desengrasado o lavado repetido de la tela.

Cuando se tiñe en colores pastel, de pálidos a medios, o en colores vivos, la tela que incluye el spandex el cual incluye un avivador óptico y un protector orgánico contra la radiación UV (o el antioxidante), puede proporcionar un color más puro y más vivo sin la influencia de la base amarilla observada con el spandex. Por ejemplo, semejante tela teñida en tono rosa puede tener un color que es mediblemente más rojo o más azul que la tela teñida de forma similar pero que incluye un spandex de inferior blancura CIE.

Métodos analíticos

El tanto por ciento de isocianato (%NCO) de los glicoles protegidos terminalmente se determinó según el método de S. Siggia, "Quantitative Organic Analysis via Functional Group" (Análisis orgánico cuantitativo mediante el grupo funcional), 3ª Edición, Wiley & Sons, Nueva Cork, páginas 559-561 (1963) que usa una valoración potenciométrica.

La resistencia y las propiedades elásticas del spandex se midieron según el método general de ASTM D 2731-72. Se usaron tres filamentos, de una longitud de 5 cm y ciclos de elongación de 0 a 300%, para cada una de las medidas "reales" desde el devanado, es decir, sin el desengrasado u otro tratamiento, después de 24 horas de envejecimiento a aproximadamente 21°C y 65% ($\pm 2\%$) de humedad relativa en un medio ambiente controlado. Las muestras se sometieron a un ciclo cinco veces a una velocidad de elongación constante de 50 cm por minuto, y luego mantenida en una extensión del 300% durante 30 segundos después de la quinta extensión. Se midió la elongación porcentual a rotura y la tenacidad porcentual frente a la rotura en el sexto ciclo de extensión usando mordazas Instron modificadas a las que se les acoplaron unas cintas de caucho para que hubiese un deslizamiento reducido.

Se determinó la blancura CIE según el Método de ensayo 110-1994 de la AATCC, "Whiteness of Textiles" (blancura de textiles). Para los informes, los valores de blancura CIE se redondearon al número entero más próximo. Las medidas se hicieron en tarjetas enrolladas con un colorímetro Datacolor Spectraflash, Modelo SF-300 (Datacolor International, Lawrenceville, NJ) que usa un iluminante D65/10 grados. Los valores de la blancura CIE registrados más adelante para las muestras teñidas hiladas y desengrasadas/probadas eran, normalmente, el promedio de la totalidad

ES 2 350 153 T3

de las 15 tarjetas enrolladas para cada muestra. Los valores de blancura CIE registrados para exposiciones al humo, térmica, UV, humos de NO₂, y agente decolorante clorado, fueron el promedio de las tres tarjetas usadas para cada tipo de exposición.

5 Se evaluó la blancura de la fibra de spandex y la retención de la blancura determinando la cantidad de decoloración producida con la exposición de la fibra al calor, a la luz ultravioleta, a humos de combustión, a humos de NO₂, o a un agente decolorante clorado. En la preparación para determinar el efecto de estos factores medioambientales sobre el spandex, la fibra se enrolló a baja tensión sobre tarjetas de aluminio de 8 cm × 11 cm × 0,2 cm para formar una capa de 3-4 milímetros de espesor. Las tarjetas enrolladas se sumergieron en agua que contenía 1,5 g/l de Supralate® EP (un detergente de sulfato vendido Witco Corp.) y 1,5 g/l de pirofosfato de sodio, y el baño se calentó a ebullición durante 30 minutos (desengrasado). Las tarjetas se enjuagaron luego con agua desionizada y se dejaron secar al aire durante una noche. Las muestras de spandex que se evaluaron para comprobar la retención de la blancura durante 4 horas de exposición a la radiación UV se desengrasaron antes de la exposición a la radiación UV. Las muestras de spandex que se evaluaron después de 12 horas de exposición a la radiación UV no se desengrasaron antes de su exposición a la radiación UV.

Se realizaron ensayos de degradación térmica (etiquetado como “térmica” en la tabla de más adelante) en un horno en el que las muestras se expusieron al aire a 160°C, normalmente en incrementos de 15 minutos, durante el tiempo total indicado. Para la exposición a la luz ultravioleta (etiquetada “UV” en la tabla de más adelante), los ensayos se realizaron en un Atlas Series C “Weather-ometer”, fabricado por Atlas Electric Devices Co., de Chicago, Ill. En el Weather-ometer, se expusieron las muestras durante el tiempo indicado a una lámpara de xenón de 6000 vatios que tenían un espectro que se parece al de la luz solar y que proporciona irradiación en ambas regiones, visible y ultravioleta. La lámpara de xenón se usa con un filtro de borosilicato que tiene un corte de exclusión a 280 nm. Los ensayos en los que se expusieron las muestras a humos de combustión (etiquetado como “humo” en la tabla de más adelante) se realizaron de forma similar al Método de ensayo 23-1994 de la AATCC (American Association of Textile Chemists and Colorists), que usa una cámara de humos atmosféricos Modelo 9727, fabricada por la United States Testing Company, Inc. Se suministraron a la cámara humos de combustión generados por combustión de propano (Azur Gas, Inc.) con un mechero Bunsen ajustado para dar una llama predominantemente azul. La altura de la llama era tal que la temperatura en la cámara se mantuvo entre 57 y 63°C. La duración de la exposición de las muestras fue en incrementos de 12 horas por ciclo. Para la exposición al gas NO₂ solo (etiquetado como “NO₂” en la tabla de más adelante) se usó una cámara Atlas Gas Exposure, fabricada por Atlas Electric Devices Co., de Chicago, Ill. Se dejó que la temperatura y la humedad relativa se mantuviera en las condiciones ambientales, o próximas a ella, y las muestras se expusieron, normalmente durante 12 horas por ciclo, hasta que la blancura CIE del control (la muestra sin avivador óptico o protector contra la radiación UV) se redujo al intervalo 40-60 de CIE. Se suministró a la cámara aire que contenía aproximadamente 1000 ppm de NO₂ a razón de aproximadamente 3 litros/minuto.

Para el ensayo del agente decolorante clorado (etiquetado como “clorado” en la tabla), se sumergieron las tarjetas enrolladas durante 5 horas a temperatura ambiente en un baño sin agitar que contenía 4 gramos de decolorante clorado por 1000 gramos de agua desionizada. Después de la exposición, las muestras se enjuagaron con agua desionizada y se dejaron al aire durante una noche antes de hacer las medidas de la blancura.

Se determinó el crecimiento porcentual después de una exposición prolongada a la radiación UV según el siguiente método. Se montaron muestras de hilo de tres a seis filamentos sobre un bastidor, a 10,0 cm, y que tenía una cinta adhesiva de doble cara en ambos extremos. Se extendieron los filamentos de extremo a extremo hasta empezar a estar apenas tirante sin tensión. Se usaron pequeños resortes o clips para permitir una tensión más uniforme de muestra a muestra. Los extremos de las muestras se aseguraron luego con una cinta adhesiva de una única cara. Se aplicaron luego abrazaderas de soporte de muestras en los extremos de las muestras, adyacentes a, y por dentro de, la cinta adhesiva, de forma que los filamentos estuvieran asegurados por las abrazaderas. El bastidor se estiró luego a 15 cm, que estiraron las muestras de hilos 1,5x su longitud original. El bastidor con sus muestras de hilos se puso entonces en el Weather-ometer descrito anteriormente y se expuso a una luz de xenón que tenía un espectro que se parece al de la luz solar, durante el tiempo deseado. Se retiró el bastidor, con sus muestras de hilos, del Weather-ometer, se relajó el bastidor hasta su longitud original, y se dejó que se enfriase el bastidor y las muestras de hilos. Se midieron luego las nuevas longitudes de las muestras con una regla o con calibre estirando el bastidor hasta que la muestra más corta estuvo completamente extendida pero sin tensión. Se midió la nueva longitud de la muestra y se registró hasta una décima de centímetro (RL). Este procedimiento se repitió sucesivamente para cada muestra de hilo más larga. Se promediaron los extremos de los múltiples valores. El crecimiento porcentual por radiación UV se calculó según la fórmula siguiente:

$$\% \text{crecimiento por UV} = ((\text{RL} - 10)/10) \times 100$$

Algunas muestras de spandex se evaluaron para ver la retención de las propiedades después de una exposición prolongada a la radiación UV. Después de que se hicieron las determinaciones del crecimiento porcentual, se determinó la resistencia frente a la rotura y la elongación a rotura, según el método descrito anteriormente, pero usando un hilo que había sufrido la exposición a la radiación UV. Se registra la retención de las propiedades, comparadas con los datos de la misma muestra, antes de la exposición a la radiación UV. Por ejemplo, la propiedad de retención porcentual de la tenacidad frente a la rotura viene dada como la tenacidad frente a la rotura después de la exposición a la radiación UV dividida por la tenacidad frente a la rotura antes de la exposición a la radiación UV, tomada como un porcentaje. La

ES 2 350 153 T3

retención porcentual de la propiedad de elongación a rotura viene dada como la tenacidad frente a la rotura después de la exposición a la radiación UV dividida por la tenacidad frente a la rotura antes de la exposición a la radiación UV, tomada como un porcentaje.

5 Las características y ventajas de la presente invención se muestran de modo más completo mediante los siguientes ejemplos que se proporcionan con fines ilustrativos y no se van a construir, en modo alguno, como limitadores de la de la invención.

10 Ejemplos

Los siguientes Ejemplos muestran la presente invención y su capacidad de uso. La invención es capaz de otras y diferentes realizaciones. Y sus varios detalles son capaces de sufrir modificaciones en diversos aspectos evidentes, sin salirse del alcance y espíritu de la presente invención. Por consiguiente, los Ejemplos se van a considerar como 15 ilustrativos por naturaleza, pero no restrictivos.

El diisocianato usado en los Ejemplos se obtuvo de Dow Chemical. El polieterglicol usado en los Ejemplos era TERATHANE® 1800 (Invista S.ar.l.) un politetrametileneterglicol que tiene un peso molecular medio numérico de 20 1800.

Los avivadores ópticos usados en los Ejemplos fueron los que se indican en la Tabla 1, y se obtuvieron de la lista de proveedores. Los protectores contra la radiación UV de los Ejemplos fueron los que se indican en la Tabla 2.

Los avivadores ópticos usados en los Ejemplos, sus nombres químicos, y ejemplos de sus nombres comerciales y proveedores se dan en la siguiente Tabla. Los protectores contra la radiación UV, que incluyen los usados en los Ejemplos, sus nombres químicos, y los ejemplos de sus nombres comerciales y proveedores se dan en la 25 Tabla 2.

30

Nombre químico del avivador óptico	Nombre comercial	Proveedor
40 2,5-ditiofenodiilbis(5—terc-.butil-1,3-buenzoixazol)	Uvitex® OB	Ciba Specialty Chemicals
45 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo	Uvitex® FP	Ciba Specialty Chemicals
50 2,ñ2'-(1,2-etenodiildi-4,1-fenileno)bisbenzoxazol	Eastobrite® OB-1	Eastman Chemical
7-(2H-naftol[1,2-D]triazol-2-il)-3-fenilcumarina	Leucopure® EGM	Clariant

55

60

65

ES 2 350 153 T3

TABLA 2		
Nombre químico del protector contra la radiación UV	Nombre comercial	Proveedor
2-[4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazin-2-il]-5-(octiloxi)fenol	Cyasorb® UV-1164*	Cytec
2-4,6-difenil-1,3,5-triazin-2-il)-5-hexiloxi-fenol	Tinuvin® 1577*	Ciba Specialty Chemicals
2-(2'-hidroxi-3',5'-di(1,1-dimetilbencil))-2H-benzotriazol	Tinuvin® 234	Ciba Specialty Chemicals
	Lowilite® 234	Great Lakes
2-(2'-hidroxi-3',5'-di-terc-butilfenil)-5-clorobenzotriazol	Tinuvin® 327	Ciba Specialty Chemicals
	Lowilite® 27	Great Lakes
	Cyasorb® 5357	Cytec
2-(2'-hidroxi-3',5'-di-terc-amilfenil)benzotriazol	Tinuvin® 328	Ciba Specialty Chemicals
	Lowilite® 28*	Great Lakes
	Cyasorb® 2337	Cytec
2-(2H-benzotriazol-2-il)-6-dodecil-4-metilfenol	Tinuvin® 571*	Ciba Specialty Chemicals
2-etil-2'-etoxi-oxalanilida	Saduvor® VSU*	Clariant
2-hidroxi-4-n-octiloxibenzofenona	Hostavin® ARO 8*	Clariant
	Cyasorb® 531	Cytec
	Lowilite® 22	Great Lakes
	Chimassorb® 81	Ciba Specialty Chemicals
bismalonato de tetraetil-2,2'-(1,4-fenilendimetilideno)	Hostavin® B-CAP	Clariant
Malonato de dimetil-p-metoxibencilideno	Hostavin® PR-25	Clariant
Nota: Un asterisco (*) indica el material usado en los Ejemplos		

En las Tablas “Ej. Comp” significa Ejemplo de comparación, “Av. Opt.” significa avivador óptico, “h” significa horas, “min” significa minutos, “s” significa segundos, “-” significa no presente, “NM” significa no medido, “ELO” significa elongación a rotura, “TEN” significa tenacidad frente a la rotura, y “ret” significa retención.

ES 2 350 153 T3

Preparación del Ejemplo de comparación 6A, del Ejemplo de Comparación 7A, del Ejemplo de comparación 7B, y del Ejemplo de comparación 7C

5 Los polímeros de poli(uretano-urea) y el spandex del Ejemplo de comparación 6A, del Ejemplo de Comparación 7A, del Ejemplo de comparación 7B, y del Ejemplo de comparación 7C se prepararon según el siguiente método general. Se preparó primero una poli(uretano-urea) haciendo reaccionar, a aproximadamente 90°C durante 2 horas, un poli(tetrametilen-éter)glicol de peso molecular medio numérico de aproximadamente 1800, con 4,4'-difenílmetano-diisocianato, con una relación molar de diisocianato respecto al glicol de 1,69 a 1,0. La mezcla resultante de glicoles protegidos terminalmente contenía glicol polimérico terminado con isocianato y diisocianato residual sin reaccionar. 10 El glicol terminalmente protegido se disolvió luego completamente en DMAc, a 45°C, bajo alto esfuerzo cortante. La solución de glicol terminalmente protegido se puso en contacto, bajo alto esfuerzo cortante, con una solución de DMAc que contenía una mezcla de etilendiamina, 2-metilpentametilendiamina (en una relación molar 90/10), dietilamina, y DMAc adicional.

15 Se preparó una suspensión de aditivos mezclando conjuntamente Cyanox® 1790 (1,3,5-tris(4-t-butil-3-hidroxi-2,6-dimetil-bencil)-1,3,5-triazina-2,4,6-(1H,3H,5H)triona, que se puede conseguir de Cytec Industries), un polímero de bis (4-isocianatociclohexil)metano y 3-t-butil-aza-1,5-pentanodiol (Methacrol® 2462B, una marca comercial registrada que se puede conseguir de E.I. DuPont de Nemours and Company), aceite de silicona y una solución diluida del polímero de poli(uretano-urea) en DMAc. Para formar las soluciones de hilado, la suspensión de aditivos se mezcló 20 con la solución polimérica de forma que el spandex final contenía 1,5% en peso de Cyanox® 1790, 0,5% en peso de Methacrol® 2462B, y 0,6% en peso de aceite de silicona.

También se mezclaron aditivos adicionales como los indicados en las Tablas, o como una dispersión o solución de sólidos en DMAc, en cantidades suficientes para dar las concentraciones indicadas en el spandex final. Para aditivos 25 inorgánicos en forma de partículas, las dispersiones de los aditivos en DMAc se molieron en un medio con el fin de desaglomerar los sólidos y reducir el tamaño de partícula a un nivel aceptable para el hilado, antes de mezclarlo en la solución polimérica. Para el ejemplo de comparación 6F, el Ejemplo de comparación 7B, y el Ejemplo de comparación 7C, el 2,5-tiofenodilbis(5-terc-butil-1,3-benzoxazol) fue el aditivo adicional.

30 Las soluciones poliméricas se hilaron en seco a partir del DMAc en una columna en la que se introdujo una corriente de nitrógeno caliente, y se hizo coalescer grupos de cuatro filamentos para dar muestras de spandex de 40 denier (44 dtex), a las que se les aplicó aproximadamente 4% en peso de un acabado que incluía 96% en peso de aceite de silicona y 4% en peso de estearato de magnesio. La fibra se enrolló en una bobina.

35 *Preparación de Ejemplos y los Ejemplos de comparación restantes*

Se preparó un polímero de poli(uretano-urea) como se describió anteriormente. Se preparó otra suspensión de aditivos mezclando conjuntamente 0,3% en peso de dióxido de titanio (TiPure Type R706, que se puede conseguir 40 de E.I. DuPont de Nemours and Company), una mezcla física de partículas de mineral de huntita e hidromagnesita (que se puede conseguir de Minelco Specialties Ltd.), como se describe en la Patente de Estados Unidos N° 5.626.960 (incorporada aquí como referencia), un colorante azul, y una solución diluida del polímero de poli(uretano-urea) en DMAc. Esta suspensión se molió en el medio para reducir el tamaño de partícula hasta un nivel aceptable para el hilado. Para formar soluciones de hilado, se mezclaron las suspensiones en la solución polimérica de forma que el 45 spandex final contenía 4,0% en peso de huntita/hidromagnesita, 0,3% en peso de dióxido de titanio, menos de 15 ppm de colorante azul, 1,5% en peso de Cyanox® 1790, 0,5% en peso de Methacrol® 2462B, y 0,6% en peso de aceite de silicona.

También se mezclaron aditivos adicionales, como se indica en las Tablas, en la solución polimérica, bien como 50 un líquido claro o como una dispersión o solución de sólidos en DMAc, en cantidades suficientes para dar las concentraciones indicadas en el spandex final. Para aditivos inorgánicos en forma de partículas, las dispersiones de los aditivos en DMAc se molieron en el medio para desaglomerar los sólidos y reducir el tamaño de partícula hasta un nivel aceptable para el hilado, antes de mezclar en la solución polimérica.

55 Las soluciones poliméricas se hilaron en seco desde el DMAc en una columna en el que se introdujo nitrógeno caliente y se hizo coalescer grupos de cuatro filamentos para dar muestras de spandex de 40 denier (44 dtex), a los que se les aplicó aproximadamente 4% en peso de un acabado que incluía 96% en peso de aceite de silicona y 4% en peso de estearato de magnesio. La fibra se enrolló en una bobina.

60 Se presentan en la siguiente Tabla los datos de la blancura inicial y de retención de la blancura, después de desengrasar y de teñir a prueba y después de una exposición a la radiación UV durante 4 horas, para el spandex con un avivador óptico. Todas las muestras contenían 0,3% en peso de dióxido de titanio.

65

ES 2 350 153 T3

TABLA 3					
			Blancura CIE		
Ejemplo	% peso Ab. Opt. usado	Av. Opt. usado (Nota)	Inicial	Después de desengrasar	Después de 4 h exposición UV
Ej. Comp. 1	-	-	92	91	69
Ej. Comp. 2A	0,0040	(1)	111	108	64
Ej. Comp. 2B	0,010	(1)	119	115	58
Ej. Comp. 2C	0,035	(1)	83	79	41
Ej. Comp. 3A	0,035	(2)	111	NM	NM
Ej. Comp. 3B	0,120	(2)	105	NM	NM
Ej. Comp. 4A	0,010	(3)	110	109	54
Ej. Comp. 4B	0,035	(3)	119	118	54
Ej. Comp. 4C	0,120	(3)	120	118	50
Ej. Comp. 4D	0,417	(3)	116	115	42
Ej. Comp. 4E	1,445	(3)	98	96	27
Ej. Comp. 5A	0,010	(4)	118	106	66
Ej. Comp. 5B	0,035	(4)	134	118	67
Ej. Comp. 5C	0,120	(4)	110	134	70
Ej. Comp. 5D	0,417	(4)	92	92	43
<p>Notas:</p> <p>(1) El avivador óptico usado fue 2,2'-(1,2-etenodiildi-4,1-fenilen)bisbenzoxazol.</p> <p>(2) El avivador óptico usado fue 7-(2H-naftol[1,2-D]triazol-2-il)-3-fenilcumarina.</p> <p>(3) El avivador óptico usado fue 2,5-tiofenodiilbis(5-terc-butil-1,3-benzoxazol).</p> <p>(4) El avivador óptico usado fue 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bisfenilo</p>					

Los datos de la tabla anterior muestran una blancura inicial potenciada para el spandex que comprende uno de una diversidad de avivadores ópticos, comparado con el Ejemplo de comparación 1, que carece de un avivador óptico. La cantidad eficaz de avivador óptico cae dentro del intervalo general de aproximadamente 0,002 a aproximadamente 5 por ciento en peso, basado en el peso del spandex. Una cantidad eficaz de avivador óptico es la que es suficiente para impartir al spandex el nivel deseado de blancura inicial. El nivel deseado de blancura inicial puede ser la blancura máxima obtenible con la cantidad óptima de avivador óptico, o puede ser un nivel de blancura que sea más alto que el que se obtuviera sin el uso de avivador óptico.

Los datos de la Tabla anterior muestran también que el spandex que incluye un avivador óptico retiene su blancura después del desengrasado y del teñido de prueba, un procedimiento que simula el tratamiento en mojado que se llevaría a cabo sobre una tela que incluyera spandex. Los datos muestran también que la blancura CIE del spandex disminuye después de 4 horas de exposición a la radiación UV. Aunque el spandex que incluye un avivador óptico puede tener una blancura inicial que exceda la del spandex sin un avivador óptico (por ejemplo, el Ejemplo de comparación 1), después de 4 horas de exposición a la radiación UV, el spandex con el avivador óptico puede ser menos blanco que el spandex que carece de un avivador óptico.

ES 2 350 153 T3

Los datos de la blancura inicial y de la retención de la blancura, después del desengrasado y del teñido de prueba, y después de la exposición a la radiación UV durante 4 horas, para el spandex con un avivador óptico solo, o con dióxido de titanio, o con un avivador óptico junto con dióxido de titanio, se presentan en la siguiente Tabla. En “frente al Control”, los números se obtuvieron tomando la diferencia, de la columna marcada con □, de la blancura inicial CIE de la muestra y la blancura inicial CIE del control apropiado. Para los Ejemplos de comparación 6B a 6F y del Ejemplo 1A al 1D, la muestra de control fue el Ejemplo de comparación 6A. Para los Ejemplos de comparación 7B a 7D y los Ejemplos 2A y 2B, la muestra de control fue el Ejemplo de comparación 7A.

TABLA 4

Ejemplo	% en peso de TiO ₂	% en peso de Av. Opt.	Blancura CIE			
			Inicial	Frente al Control □	Después de desengrasar	Después de 4 h de exposición UV
Ej. Comp.6A	-	-	75	-	70	37
Ej. Comp.6B	0,3	-	83	8	81	53
Ej. Comp.6C	0,6	-	86	11	84	62
Ej. Comp.6D	0,9	-	84	9	82	66
Ej. Comp.6E	1,2	-	86	11	84	59
Ej. Comp.6F	-	0,12	99	24	82	40
1A	0,3	0,12	117	42	106	39
1B	0,6	0,12	116	41	106	48
1C	0,9	0,12	116	41	112	52
1D	1,2	0,12	114	39	109	55
Ej. Comp.7A	-	-	81	-	74	40
Ej. Comp.7B	-	0,1	105	24	95	45
Ej. Comp.7C	-	0,2	101	20	92	43
Ej. Comp.7D	0,3	-	94	13	90	61
2A	0,3	0,1	124	43	120	49
2B	0,3	0,2	122	41	119	48

Nota: El avivador óptico usado para las muestras indicadas fue 2,5-tiofenodilbis(5-terc-butil-1,3-benzoxazol).

Los datos de la Tabla anterior muestran que la blancura CIE inicial del spandex se puede potenciar mediante la adición de un avivador óptico (Ejemplo de comparación 6F, Ejemplo de comparación 7B, Ejemplo de comparación 7C) o mediante la adición de dióxido de titanio (Ejemplos de comparación 6B a 6E y Ejemplo de comparación 7D) respecto al spandex que no contiene ni un avivador óptico ni dióxido de titanio (Ejemplo de comparación 6A y Ejemplo de comparación 7A). Los datos también muestran que la combinación de un avivador óptico y dióxido de titanio, como en los Ejemplos 1A a 1D, 2A, y 2D, proporciona una blancura CIE incluso más alta que la que se esperaría de cada aditivo solo, basado en la adición simple de los efectos de los aditivos. Por ejemplo, mientras que se mostró que con la adición de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 1,2 por ciento en peso de dióxido de titanio aumenta la blancura inicial en aproximadamente 8-11 unidades CIED, y mientras que se mostró que el uso de un avivador óptico solo aumenta la blancura inicial del spandex en aproximadamente 20-24 unidades CIE, se mostró que el uso del dióxido de titanio junto con un avivador óptico eleva la blancura inicial del spandex en al menos aproximadamente 40 unidades

ES 2 350 153 T3

CIE. Como se discutió anteriormente, resulta sorprendente que la combinación de dióxido de titanio y un avivador óptico potencie la blancura del spandex, ya que se sabe que, de forma general, el dióxido de titanio reduce la eficacia de los avivadores ópticos.

5 Los datos de la Tabla anterior muestran también que después de 4 horas de exposición a la radiación UV, todas las muestras de spandex tienen una blancura disminuida. La adición de únicamente un avivador óptico (Ejemplo de comparación 6F, Ejemplo de comparación 7B, y Ejemplo de comparación 7C) da unos resultados de retención de la blancura que son ligeramente mejores que los controles exentos de aditivos (Ejemplo de comparación 6A, y Ejemplo de comparación 7A). La retención de la blancura generalmente se mejora en el spandex que incluye un avivador óptico y dióxido de titanio, concretamente a medida que aumenta la cantidad de dióxido de titanio. La mejor retención de la blancura después de 4 horas de exposición a la radiación UV se observa en muestras que contienen cantidades más altas de dióxido de titanio y no tienen avivador óptico.

15 En las Tablas 5 y 6 se presentan los datos de la blancura inicial y los datos de retención de la blancura del spandex después del desengrasado y el teñido de prueba, y después de la exposición medioambiental a humos de combustión, a humos de dióxido de nitrógeno, al calor, el cloro, y la radiación UV. Todas las muestras de spandex, en estas Tablas, contenían también 0,3% en peso de dióxido de titanio.

20

(Tabla pasa a página siguiente)

25

30

35

40

45

50

55

60

65

TABLA 5									
Ejemplo	% en peso de Av. Opt.	% en peso de protector contra UV (4)	Blancura inicial		Blancura CIE después de la exposición medioambiental a				
			CIE	CIE	Humos 36 h	NO ₂ 24 h	Térmica 105 min	Cloro 5 h	UV 4 h
Ej. Comp. 1	-	-	92	92	66	59	52	63	69
Ej. Comp. 4C	0,12 (1)	-	122	122	105	96	89	99	51
3A	0,12 (1)	0,1	118	118	94	91	91	94	53
3B	0,12 (1)	0,2	117	117	92	87	92	90	54
Ej. Comp. 2B	0,01 (2)	-	119	119	97	87	77	89	58
Ej. Comp. 5C	0,12 (3)	-	110	110	107	98	96	103	70
4	0,12 (3)	0,2%	107	107	86	86	77	77	77

Notas:

- (1) El avivador óptico usado fue 2,5-tiofenodilbis(5-terc-butil-1,3-benzoxazol
- (2) El avivador óptico usado fue 2,2'-(1,2-etenodilidi-4,1-fenileno)bisbenzoxazol
- (3) El avivador óptico usado fue 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo
- (4) El protector contra la radiación UV fue 2-[4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazin-2-il]-5-(octiloxi)fenol

TABLA 6

Ejemplo	% en peso de Av. Opt. (1)	% en peso de protector contra UV (2)	Blancura inicial CIE	Blancura CIE después de la exposición medioambiental a				
				Humos 36 h	NO ₂ 68 h	Térmica 90 min	Cloro 5 h	UV 4 h
Ej. Comp. 8A	-	-	92	72	60	56	60	68
Ej. Comp. 8B	0,05	-	137	97	89	98	89	56
5A	0,05	0,2	129	90	75	88	75	68
5B	0,05	0,4	123	94	69	86	69	68
Ej. Comp. 8C	0,1	-	115	108	93	107	90	58
5C	0,1	0,2	107	92	80	108	81	65
5D	0,1	0,4	105	90	69	93	75	67
Ej. Comp. 8D	0,2	-	106	92	59	115	71	48
5E	0,2	0,2	99	84	58	109	58	56
5F	0,2	0,4	97	78	54	104	61	60

Notas:

(1) Excepto para el Ejemplo de comparación 8a que no contenía avivador óptico, el avivador óptico usado para estas muestras fue 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo

(2) El protector contra la radiación UV fue 2-[4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazin-2-il]-5-(octiloxi)fenol.

ES 2 350 153 T3

Los datos de las Tablas 5 y 6 muestran que la blancura inicial está potenciada para el spandex que contiene un avivador óptico, o un avivador óptico en combinación con un protector contra la radiación UV. Este spandex muestra también, de forma general, una retención de la blancura específicamente mejorada, después de la exposición a humos de combustión, después de la exposición a humos de dióxido de nitrógeno, después de una exposición térmica, y después de su exposición al cloro, respecto a la del spandex que carece de un avivador óptico o de la combinación de un avivador óptico y un protector contra la radiación UV.

Los datos de las Tablas 5 y 6 muestran también que la retención de la blancura después de 4 horas de exposición a la radiación UV es pobre para el spandex que contiene 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo como avivador óptico, pero sin protector contra la radiación UV y, por lo general, mejor para el spandex que incluye un avivador óptico y un protector contra la radiación UV. Cuatro de las muestras de spandex de la invención que incluyen tanto un avivador óptico como un protector contra la radiación UV (Ejemplos 5A, 5B, 5C, y 5D) mostraron una retención de la blancura comparable a la del spandex sin avivador óptico o sin un protector contra la radiación UV, mientras que una de ellas, el Ejemplo 4, mostró una blancura CIE más alta (mejor retención de la blancura) que el spandex sin un avivador óptico o sin un protector contra la radiación UV (Ejemplo de comparación 1 y Ejemplo de comparación 8A). Por eso, la retención de la blancura después de la exposición al medio ambiente parece globalmente mejor para el spandex que incluye un avivador óptico y un protector contra la radiación UV. En los Ejemplos 4, 5A, 5B, 5c y 5D del spandex se ve que tienen una cantidad eficaz de avivador óptico y de protector contra la radiación UV, por ejemplo de aproximadamente 0,05 por ciento en peso a aproximadamente 0,12 por ciento en peso de avivador óptico, junto con aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,4 por ciento en peso de protector contra la radiación UV.

La siguiente Tabla presenta los datos de la blancura inicial y de retención de la blancura después de 4 horas de exposición a la radiación UV para muestras de spandex que incluyen un avivador óptico y un protector contra la radiación UV. Se hace la comparación respecto a un spandex que carece tanto de avivador óptico como de protector contra la radiación UV (Ejemplo de comparación 9A) y respecto a un spandex que contiene un avivador óptico pero no un protector contra la radiación UV (Ejemplo de comparación 9B y Ejemplo de comparación 10).

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 350 153 T3

TABLA 7				
			Blancura CIE	
Ejemplo	% en peso de protector UV (1)	Protector contra radiación UV usado	Inicial	Después de 4 horas con UV
Ej. Comp. 9A	-	-	91	63
Ej. Comp. 9B	-	-	118	51
6A	0,2	(2)	110	61
6B	0,4	(2)	102	63
6C	0,6	(2)	101	60
6D	0,2	(3)	114	55
6E	0,4	(3)	105	56
6F	0,6	(3)	105	58
6G	0,2	(4)	108	62
6H	0,4	(4)	101	66
6I	0,6	(4)	96	67
Ej. Comp. 10	-	-	123	45
7A	0,2	(5)	118	59
7B	0,4	(5)	111	65
7C	0,6	(5)	104	67
7D	0,2	(6)	119	54
7E	0,4	(6)	121	57
7F	0,6	(6)	118	61
7G	0,2	(7)	110	55
7H	0,4	(7)	107	63
7I	0,6	(7)	101	67

Notas:

- (1) Todas las muestras excepto para los Ejemplos de comparación 9A, 9B, y 10 tienen 0,1% en peso de 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo como avivador óptico. Todas las muestras contenían también 0,3% de dióxido de titanio.
- (2) El protector contra UV fue 2-(2'-hidroxi-3',5'-di(1,1-dimetilbencil))-2H-benzotriazol
- (3) El protector contra UV fue 2-(hidroxi-+4-n-octiloxibenzofenona
- (4) El protector contra UV fue 2-4,6-difenil-1,3,5-triazin-2-il)-5-hexiloxi-fenol
- (5) El protector contra UV fue 2-(2'-hidroxi-3,5-di-terc-amilfenil)benzotriazol
- (6) El protector contra UV fue 2-etil-2'-etoxi-oxalanilida
- (7) El protector contra UV fue 2-(2H-benzotriazol-2-il)-6-dodecil-4-metilfenol

ES 2 350 153 T3

Los datos de la Tabla 7 muestran que el spandex de la invención, que comprende tanto un avivador óptico como un protector contra la radiación UV, tiene una blancura inicial potenciada y una retención de la blancura mejorada, después de 4 horas de exposición a la radiación UV. Mientras que la blancura inicial respecto a la de un control exento de aditivo (Ejemplo de comparación 9A) aumenta mediante la adición de un avivador óptico solo (Ejemplo de comparación 9B y Ejemplo de comparación 10), la retención de la blancura después de la exposición a la radiación UV disminuye a no ser que esté presente también el protector de la radiación UV.

Junto con los Ejemplos de spandex 4, 5A, 5B, 5C y 5D, de las Tablas 5 y 6, los ejemplos de spandex 6A a 6I y 7A a 7I, muestran las cantidades de avivador óptico y de protector contra la radiación UV que son suficientes para proporcionar la blancura CIE inicial y la retención de la blancura mejorada después de 4 horas de exposición a la radiación UV. Por ejemplo, de aproximadamente 0,05 por ciento en peso a aproximadamente 0,1 por ciento en peso de avivador óptico (por ejemplo, 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo o 2,5-tiofenodilbis(5-terc-butil-1,3-benzoxazol)) en combinación con aproximadamente 0,2 por ciento en peso a aproximadamente 0,6 por ciento en peso de protector contra la radiación UV puede proporcionar un spandex con blancura CIE inicial potenciada y una retención de la blancura mejorada después de 4 horas de exposición a la radiación UV.

La siguiente Tabla presenta los datos de la blancura inicial del spandex, la retención de la blancura del spandex después de 4 horas de exposición a la radiación UV o después de una exposición a 195°C durante 180 segundos, y los datos de las propiedades del spandex después de 12 horas de exposición a la radiación UV. Algunas muestras de spandex fueron sometidas a una temperatura de 195°C durante 180 segundos usando el mismo método general que para los ensayos de degradación térmica descritos anteriormente. Esto se hizo con el fin de simular la temperatura que podría experimentar bajo condiciones de moldeo y termoendurecimiento. No estuvo implicado ningún moldeo real. La blancura CIE del spandex después del ensayo a 195°C se da en la columna etiquetada como "Después de 180 a 195°C".

(Tabla pasa a página siguiente)

TABLA 8

		Blancura CIE					Datos de las propiedades después de 12 horas de exposición UV			
Ejemplo (Nota)	% en peso protector UV	Protector UV usado	Inicial	Después de 4 h UV	Después 180 s. a 195°C	% crecimiento UV	% ELO ret.	% TEN ret.		
Ej. Comp. 9A (1)	-	-	91	63	-	16,1	105,4	56,4		
Ej. Comp. 9B (2)	-	-	118	52	-	Rotura	-	-		
7B (2)	0,4	(5)	111	66	-	15,8	53,8	16,3		
5D (2)	0,4	(6)	105	67	-	15,9	50,7	19,5		
6H (2)	0,4	(7)	101	66	-	13,4	82,7	37,8		
8A (2), (4)	0,4	(6)	105	60	-	13,3	91,8	52,3		
Ej. Comp. 11A (3)	-	-	93	57,3	57	16,5	95,2	46,7		
Ej. Comp. 11B (1), (3)	-	-	129	57,4	92	Rotura	-	-		
9A (3)	0,2	(6)	116	67,2	-	24,7	-	-		
9B (3)	0,4	(6)	115	68,6	-	20,4	56,5	15,7		
9C (3)	0,6	(6)	122	70,4	-	15,3	63,1	26,5		
9D (3)	0,2	(7)	124	77,2	81	21,6	44,7	20,0		
9E (3)	0,4	(7)	117	76,3	81	18,1	50,2	14,9		
9F (3)	0,6	(7)	111	72,3	70	15,8	83,3	40,6		

Notas: Todas las muestras contenían 0,3% en peso de titanio

- (1) Esta muestra no contenía avivador óptico
- (2) Estas muestras contenían 0,1% en peso de 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo como avivador óptico
- (3) Estas muestras contenían 0,08% en peso de 4,4'-bis(2-metoxiestiril)-1,1'-bifenilo como avivador óptico
- (4) Esta muestra contenía también 1,5% en peso de 2,5-pirrolidinadiona, N-acetil-3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), añadido como Sanduvor® 3058 que se puede conseguir de Clariant.
- (5) El protector contra la radiación UV fue 2-(2'-hidroxi-3',5'-di-terc-amiifenil)benzotriazol.
- (6) El protector contra la radiación UV fue 2-[4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazin-2-il]-5-(octiloxi)fenol
- (7) El protector contra la radiación UV fue 2,4,6-difenil-1,3,5-triazin-2-il)-5-hexiloxi-fenol.

ES 2 350 153 T3

La adición de un avivador óptico da un spandex que tiene una pobre retención de las propiedades después de una exposición prolongada a la radiación UV (12 horas), como se ve la rotura del spandex durante el ensayo de crecimiento porcentual posterior a la exposición a la radiación UV (Ejemplo de comparación 9B). La adición de un avivador óptico y de un protector contra la radiación UV pueden proporcionar un spandex que tenga un crecimiento porcentual mejorado (más bajo) después de la exposición UV, respecto al spandex sin aditivo alguno (Ejemplo de comparación 9A y Ejemplo de comparación 11A). El spandex que incluye un avivador óptico y un protector contra la radiación UV, puede tener también una retención mejorada de la elongación porcentual a rotura y la tenacidad porcentual contra la rotura (determinadas mediante la comparación con las propiedades de la muestra antes de la exposición prolongada) respecto al spandex que contiene únicamente un avivador óptico. La inclusión de un fotoestabilizador de amina impedida con el avivador óptico y el protector contra la radiación UV en el spandex, como en el Ejemplo 8A, da retención de las propiedades después de 12 horas de exposición a la radiación UV que era comparable a la del spandex de control sin estos aditivos. La combinación de avivador óptico, protector contra la radiación UV, y fotoestabilizador de amina impedida, proporcionaron también la deseable blancura inicial potenciada.

Se prepararon dos telas tricotadas por urdimbre que representan una tela de control y una tela de la presente invención. La tela de control se tricotó a partir de un 78% de hilo de poliamida 66 y 22% de hilo de spandex LYCRA® de 44 decitex. La tela de la invención se tricotó a partir de 78% de un hilo de poliamida 66 y un hilo de spandex de la invención, de 44 decitex, que incluye un avivador óptico y un protector de la radiación UV.

La tela se tricotó en una máquina de tricotar por urdimbre Liba Copcentra 32E-2K, Barra trasera 1-0/1-2, recorrido 49 cm, Barra frontal 2-3/1-0, recorrido 149 cm, 25 pasadas por 25 cm, con un funcionamiento de la máquina de 2000 pasadas por minuto.

Se termoendurecieron las muestras con un precalentamiento de la tela a 195°C durante 30 segundos en un Babcocks Stender (condiciones típicas comerciales de termoendurecimiento). Las lecturas de blancura CIE se tomaron con la tela de control que tenía un valor CIE = 57,35 y la tela de la invención que tenía un valor CIE = 73,66.

Las telas se desengrasaron en una máquina para teñir Thies TRD Jet, para quitar las impurezas, aceites, etc., usando una solución alcalina al 1%, de 2 g/l, de un detergente no iónico, a pH 10, tratada durante 30 minutos a 80°C, y se enjuagó. Luego, se aplicó un agente avivador óptico (para blanquear la tela) en la misma máquina de teñir, partiendo de 40°C con una tasa de elevación de 1°C hasta 98°C, tratado durante 45 minutos a pH 6 (condiciones típicas de tratamiento comercial). Se tomaron las lecturas de blancura CIE después de este tratamiento con la tela de control que tiene un valor CIE = 140,61 y la tela de la invención que tenía un valor CIE = 154,77. Las telas se lavaron luego múltiples veces en una lavadora doméstica a 60°C tomando lecturas de blancura CIE cada 5 lavados. Estos resultados se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9		
	Blancura CIE	
Número de lavados	Tela de control	Tela de la invención
5	130,48	150,77
10	118,68	146,83
15	115,22	141,33
20	104,97	138,21
25	122,24	132,78
30	93,01	130,72
35	96,68	131,27
40	89,92	127,71
45	86,92	126,90
50	83,43	123,56

Los resultados de la Tabla 9 demostraron la mejora en el valor de la blancura inicial y de las propiedades de retención de la blancura después de múltiples lavados domésticos de la tela de la invención en comparación con la tela de control.

ES 2 350 153 T3

Aunque se han descrito lo que actualmente se cree que son las realizaciones preferidas de la invención, los expertos en la técnica se darán cuenta de qué cambios y modificaciones se pueden hacer allí sin salirse del alcance de la invención, y se pretende incluir todos los cambios y modificaciones que caigan dentro del verdadero alcance de la invención.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 350 153 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Spandex que comprende: un avivador óptico y un antioxidante que incluye un grupo hidroxifenilo di-impedido asimétricamente; estando exento dicho spandex de un protector contra la radiación UV.

10 2. El spandex de la reivindicación 1, en el que dicho antioxidante se selecciona entre 1,3,5-tris(2,6-dimetil-3-hidroxi-4-t-butilbencil)isocianurato, etilen-1,2-bis(oxietilen)bis[3-(5-t-butil-4-hidroxi-m-tolil)propionato] y sus combinaciones.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65