

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 553**

51 Int. Cl.:

D06P 1/64 (2006.01)

D06M 13/00 (2006.01)

D06P 1/653 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06750876 .2**

96 Fecha de presentación: **20.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **2007943**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.12.2008**

54 Título: **Tejidos resistentes a la luz ultravioleta y métodos para fabricarlos**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.08.2012

73 Titular/es:
Southern Mills, Inc.
6501 Mall Boulevard P.O. Box 289
Union City, GA 30291, US

72 Inventor/es:
TRUESDALE, Rembert Joseph, III y
RIGGINS, Phillip H.

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 386 553 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

Tejidos resistentes a la luz ultravioleta y métodos para fabricarlos

Antecedentes

5 Las prendas protectoras se elaboran a menudo con tejidos de alta resistencia inherentemente resistentes al fuego, tales como los tejidos que comprenden materiales de aramida. Aunque dichos tejidos son fuertes y, por lo tanto, pueden proporcionar el grado deseado de protección al usuario, la resistencia de estos tejidos puede ponerse en peligro mediante la exposición a los rayos ultravioleta (UV), tales como los emitidos por el sol y otras fuentes de luz. De hecho, no es inusual que los tejidos de dichas prendas pierdan 50% o más de su resistencia original después de la exposición repetida a la luz del sol.

10 Desafortunadamente, las prendas protectoras del tipo descrito anteriormente se llevan a menudo en el exterior. Por ejemplo, dichas prendas son usadas por el personal de varios servicios públicos y otros trabajadores industriales. En dichos casos, la resistencia de las prendas protectoras puede disminuir a medida que el uso de la prenda continúa, incluso durante un periodo de tiempo relativamente corto. Esto produce una disminución de la protección del usuario, así como un aumento en los costes del reemplazamiento de las prendas deterioradas.

15 Además de reducir la resistencia de las prendas protectoras, la exposición a la radiación UV puede además afectar adversamente al color de las prendas. Específicamente, la exposición a la radiación UV puede reducir la solidez del color de dichas prendas, haciendo que el color se atenúe a medida que la duración de la exposición a la radiación UV aumenta. Dicha decoloración no es deseable desde un punto de vista estético. En algunos casos, sin embargo, dicha decoloración puede disminuir la visibilidad de la prenda y, por lo tanto, del usuario. Este fenómeno es
20 especialmente indeseable para prendas de alta visibilidad usadas cerca de las carreteras y otras áreas peligrosas en las que un fallo al ver al usuario puede producir un daño a dicho usuario.

A la vista de lo anterior, sería deseable ser capaz de producir tejidos protectores que tengan una mayor resistencia a la radiación UV.

25 El documento US3802841 Robin describe el tratamiento de tejidos que contienen polímeros termoestables que usan compuestos que absorben luz UV. Se demuestra que esto mejora la solidez del color. No se describe que se mejore el mantenimiento de la resistencia.

El documento US5221287 describe un procedimiento para estabilizar las fibras de poliamida que tienen afinidad por colorantes ácidos y básicos.

Sumario de la invención

30 La presente invención se refiere a los métodos y usos tal como se han reivindicado.

Breve descripción de los dibujos

Los métodos de la presente descripción se pueden entender mejor con respecto a los siguientes dibujos. Las características de estos dibujos no están dibujadas necesariamente a escala.

35 La figura 1 es una vista frontal de un ejemplo de prenda protectora que está fabricada con un tejido resistente al fuego de alta resistencia.

La figura 2 es una vista frontal de otro ejemplo de prenda que está fabricada con un tejido resistente al fuego de alta resistencia.

Descripción detallada

40 Como se ha descrito anteriormente, la resistencia y/o la solidez del color de los tejidos usados para fabricar prendas protectoras pueden disminuir de forma significativa debido a la exposición a la radiación ultravioleta (UV). Como se describe en la parte siguiente de la presente memoria, sin embargo, la resistencia de dichos tejidos a la radiación UV puede ser mejorada de forma significativa incorporando aditivos resistentes a la radiación UV en las fibras de dichos tejidos. Cuando dichos aditivos se incorporan en las fibras del tejido, se puede reducir la pérdida de resistencia que se puede producir debido a la exposición a la radiación UV.

45 La figura 1 ilustra un ejemplo de prenda protectora 10. Como se muestra en la figura, la prenda 10 comprende un chaquetón de protección de bombero que puede ser proporcionado al personal de los bomberos cuando están expuestos al fuego y al calor extremo. Como se indica en la figura 1, la prenda 10 comprende generalmente una capa 12 exterior que conforma la superficie exterior de la prenda, una barrera frente a la humedad 14 que forma una capa intermedia de la prenda y un forro térmico 16 que forma la superficie interior (es decir, la superficie en contacto
50 con el usuario) de la prenda.

La figura 2 ilustra un ejemplo adicional de una prenda 18. La prenda 18 comprende un chaleco del tipo que puede ser usado por un operario de los servicios públicos. Como se indica en la figura 2, la prenda 18 incluye una capa 20 exterior de material que puede ser teñido con un tono brillante que sea fácilmente identificable con objetivos de seguridad. Opcionalmente, la prenda 18 incluye bandas 22 reflectantes (por ejemplo, retrorreflectantes) que ayuda a que los observadores puedan ver al usuario de la prenda, especialmente durante la noche.

Se señala que, aunque en las figuras se muestran un chaquetón de protección de bombero y un chaleco de operario y se describen en la presente memoria, otras prendas se pueden beneficiar de los tejidos y métodos descritos en la presente memoria. Dichas prendas pueden incluir uno o más camisetas, pantalones, chaquetas, monos, chalecos y similares que están destinados para ser usados en varias aplicaciones diferentes. Sin embargo, la presente descripción no se limita a las prendas. De forma más general, la presente descripción se refiere a los tejidos resistentes a la radiación UV, independientemente de su aplicación.

Los tejidos usados para fabricar la capa 12 exterior de la prenda 10 y la capa 20 exterior de la prenda 18 pueden comprender un tejido resistente al fuego de alta resistencia. En algunos modos de realización, el tejido comprende fibras inherentemente resistentes al fuego que forman el cuerpo del tejido. Los ejemplos de dichas fibras inherentemente resistentes al fuego incluyen fibras de aramida (poliamida aromática), tal como las fibras de meta-aramida y fibras de para-aramida.

Los ejemplos de fibras de meta-aramida incluyen las comercializadas con la marca registrada Nomex® por DuPont y las fibras que están actualmente disponibles con la marca registrada Conex de Teijin.

Los ejemplos de fibras de para-aramida incluyen las que están actualmente disponibles con las marcas registradas Kevlar de DuPont y Technora® y Twaron® de Teijin.

Otras fibras inherentemente resistentes al fuego adecuadas para la fabricación del tejido incluyen, por ejemplo, el polibenzoxazol (PBO), polibencimidazol (PBI), melamina, poliamida aromática, poliimida, poliimidamida y modacrílico.

Otro u otros tipos de fibras se pueden mezclar con las fibras inherentemente resistentes al fuego para fabricar el tejido. Los ejemplos de dichas fibras incluyen fibras celulósicas, tales como rayón, acetato, triacetato y lyocell. Estas fibras celulósicas, aunque no son naturalmente resistentes al fuego, se pueden hacer resistentes mediante la aplicación de un retardante de llama apropiado. De forma general, a las fibras celulósicas que contienen uno o más retardantes de llama se les da la denominación "FR" (por sus iniciales en inglés: flame retardant). Consecuentemente, las fibras celulósicas resistentes al fuego incluyen el rayón FR, acetato FR, triacetato FR y lyocell FR.

De las múltiples mezclas posibles usando las fibras descritas anteriormente, los ejemplos específicos incluyen Nomex T-455® 100%, Nomex T-462® 100%, Nomex E114® (Z-200) 100%, una mezcla 65/35 de Nomex T-462® y rayón FR, una mezcla 60/40 de Nomex T-462® y rayón FR, una mezcla 60/40 de Kevlar T-970® y Nomex T-462®, una mezcla 60/40 de Kevlar T-970® y PBI, una mezcla 80/20 de Nomex T-462® y PBI, una mezcla 60/20/20 de Kevlar T-970®, PBO y Nomex T-462®, una mezcla 50/50 de meta-aramida y modacrílico, una mezcla 60/40 de Kevlar Nomex T-970® y Basofil® (melamina), una mezcla 60/40 de meta-aramida y para-aramida, y una mezcla 90/10 de meta-aramida y para-aramida. Se debe entender que estos modos de realización específicos son meros ejemplos y no se pretende que limiten el alcance de la presente descripción.

El tejido puede ser teñido con un tono o color adecuado usando un equipo de tinción habitual. Típicamente, se combinan un tinte, un coadyuvante del tinción (o "portador") y un retardante de la llama para las fibras que no son inherentemente resistentes al fuego (si es aplicable), para formar una mezcla (por ejemplo, un baño de tinción, disolución, suspensión o similar). Los portadores ayudan a la absorción del tinte en las fibras del tejido. Además, algunos portadores ayudan a la disolución de algunos aditivos resistentes a la radiación UV que, como se ha indicado anteriormente, aumentan la resistencia a la radiación UV de las fibras y, por lo tanto, del tejido. Como alternativa a la adición del portador a la mezcla (por ejemplo, el baño de tinción), en su lugar el portador puede ser embebido en las fibras durante la producción de las fibras. Cuando las fibras están embebidas con el portador, la tinción se realiza de la forma habitual excepto que el portador adicional no es necesario en la mezcla.

Una vez que se forma la mezcla, el tejido se pone en contacto con la mezcla, generalmente por inmersión, y la mezcla se calienta para fijar el tinte en las fibras. Aunque el tejido debe describirse como que está teñido en la pieza, la tinción puede realizarse durante otras etapas del procedimiento de producción. Por lo tanto, la tinción se puede realizar sobre las fibras, el hilo o esencialmente sobre cualquier tejido fibroso, incluyendo la cinta de hiladura. El equipo adecuado para la tinción de un tejido incluye, por ejemplo, máquinas de tinción con plantilla, máquinas de tinción con almohadilla, máquinas de tinción con torniquete y máquinas de tinción a chorro.

Además de la tinción, se incorporan aditivos resistentes a la radiación UV en las fibras para aumentar la resistencia de las fibras a la radiación UV. Un tipo de aditivo resistente a la radiación UV son los absorbentes de luz UV. Los absorbentes de luz UV son materiales que absorben la radiación UV para reducir los efectos perjudiciales de esta radiación sobre el medio (fibras en este caso) en el que se incorpora el absorbente. Dichos absorbentes de luz UV incluyen, por ejemplo, compuestos de benzofenona, compuestos de triazol y compuestos con ácido benzoico. Los

ejemplos específicos de absorbentes de luz UV incluyen Uvinul 3000 (2,4-dihidroxi-bezofenona), Uvinul 3049 (2,2'-dihidroxi-4,4'-dimetoxibenzofenona), Uvinul 3050 (2,2'-4,4'-tetrametoxibenzofenona) y Uvinul 3088 [3-(4-O-metoxifenil)-2-etilhexiléster del ácido 2-propenoico], todos ellos de BASF; Surftech 4500 (benzotriazol) de American Textile, LLC; y Tinuvin 234 [2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol], Tinuvin 327 [2-(3,5-di-terc-butil-2-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol] y Tinuvin 328 [2-hidroxi-3,5-(di-terc-amifenil)benzotriazol] de Ciba Specialty Chemicals.

Otro tipo de aditivo resistente a la radiación UV que puede ser incorporado en las fibras son los estabilizadores de amina ligera impedida estéricamente (abreviado generalmente como HAL por sus iniciales en inglés: hindered amine light). Dichos estabilizadores de HAL incluyen, por ejemplo, compuestos de amida y compuestos de piperidina. Los ejemplos específicos incluyen Uvinul 4050H (N,N'-1,6-hexanodi-ilbis-(N-(2,2,6,6-tetrametil-piperidinil)-fomamida) de BASF, y Sanduvor 3058 líquido [1-acetil-4-(3-dodecil-2,5-dioxo-1-pirrolidinil)-2,2,6,6-tetrametil-piperidina] de Clariant.

Los ensayos sugieren que los absorbentes de luz UV son particularmente eficaces para mejorar el mantenimiento de la resistencia del tejido, mientras que los estabilizadores de HAL son particularmente eficaces para mejorar la solidez del color del tejido. Aunque se pueden usar separadamente, la incorporación tanto de un absorbente de luz UV como de un estabilizador de HAL en un tejido dado puede producir resultados mejorados en cuanto al mantenimiento de la resistencia y/o de la solidez del color. Ejemplos específicos de mezclas de absorbente de luz UV/estabilizador de HAL incluyen Chimasorb 119FL (Chimasorb 119 (complejo de triazina) y Tinuvin 622 (polímero de succinato con piperidinaetanol) y Tinuvin 783LD [Tinuvin 622 y Chimasorb 944 (complejo de triazina)].

Los aditivos resistentes a la radiación UV se pueden incorporar en las fibras del tejido en prácticamente cualquier etapa en el procedimiento de producción. Dado que los portadores se pueden usar como coadyuvantes de la tinción en el procedimiento de tinción, puede ser deseable añadir los aditivos resistentes a la radiación UV a las fibras durante el procedimiento de tinción (suponiendo que se realiza la tinción). En dicho caso, el(los) absorbente(s) de luz UV puede(n), por ejemplo, añadirse a la mezcla en una concentración de aproximadamente 0,5% con respecto al peso del tejido (abreviado como spt en la presente memoria) a aproximadamente 6% (spt) y el(los) estabilizador(es) de HAL se puede(n) añadir, por ejemplo, en el baño de tinción en una concentración de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 3% spt. En algunos modos de realización, se prefieren concentraciones de aproximadamente 2% a 4% y 2% a 3% spt del absorbente de luz UV y estabilizadores de HAL, respectivamente. Los ejemplos portadores incluyen éter arílico, alcohol bencílico, N-ciclohexilpirrolidina (CHP), N,N-dietil-m-toluamida (DEET), dimetilformamida (DMF), dibutilacetamida (DBA), isoforona, acetofenona, dimetilacetamida y dibutilformamida.

En la mezcla también se puede incluir un compuesto retardante de la llama, aplicado como tratamiento de superficie después de la tinción o, por el contrario, incorporado en las fibras o en el tejido para aumentar la resistencia al fuego o para contrarrestar cualquier efecto perjudicial del portador contenido en las fibras inherentemente resistentes al fuego. Además, se pueden aplicar otros productos químicos a las fibras (por ejemplo, añadidos a la mezcla), incluyendo lubricantes, agentes humectantes, agentes de nivelación y similares.

Se realizaron análisis para examinar la eficacia de los absorbentes de luz UV y de los estabilizadores de HAL que se incorporaron a las fibras o al tejido durante el procedimiento de tinción. En dichos análisis, se estudió la resistencia de varias muestras de tejido según los métodos de ensayo descritos en los documentos ASTM D5733-99 y ASTM D1424-96 tanto antes como después de la exposición a la radiación UV (luz solar). Algunas de estas muestras habían sido tratadas con un absorbente de la luz UV, un estabilizador de HAL o ambos, mientras que otras (los "controles") se dejaron sin tratamiento.

La tabla I proporciona los datos de mantenimiento de la resistencia para este ensayo.

Tabla I: mantenimiento de la resistencia después de exposición a la radiación UV

Tejido	Portador	Absorbente de luz UV (spt)	Estabilizador de HAL (spt)	Mantenimiento de la resistencia de la urdimbre (%)	Mantenimiento de la resistencia de la trama (%)	Días de exposición
Nomex T-462 (control)	DEFT, 30 g/L	0	0	81,2	80,4	14
Nomex T-462	DEET, 30 g/L	6% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	92,0	88,7	14
Nomex T-462 (control)	CHP, 50 g/L	0	0	78,3	80,8	14

ES 2 386 553 T3

Tejido	Portador	Absorbente de luz UV (spt)	Estabilizador de HAL (spt)	Mantenimiento de la resistencia de la urdimbre (%)	Mantenimiento de la resistencia de la trama (%)	Días de exposición
Nomex T-462	CRP, 50 g/L	6% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	89,7	86,8	14
Nomex T-462 (control)	Alcohol bencílico, 70 g/L	0	0	77,1	67,4	14
Nomex T-462	Alcohol bencílico, 70 g/L	6% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	76,2	80,3	14
Nomex T-462 (control)	Éter arílico, 45 g/L	0	0	80,8	78,8	14
Nomex T-462	Éter arílico, 45 g/L	6% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	83,8	89,6	14
65/35 Nomex T-462/Rayón FR (control)	CHP, 30 g/L	0	0	61,1	64,3	30
65/35 Nomex T-462/Rayón FR	CHP, 30 g/L	1% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	76,0	73,1	30
65/35 Nomex T-462/Rayón FR	CHP, 30 g/L	2% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	81,3	86,0	30
65/35 Nomex T-462/Rayón FR	CHP, 30 g/L	4% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	86,0	86,7	30
65/35 Nomex T-462/Rayón FR	CHP, 30 g/L	6% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	79,1	89,5	30
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462 (control)	Alcohol bencílico, 70 g/L	0	0	52,7	45,1	14
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462	Alcohol bencílico, 70 g/L	6% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	66,7	58,4	14
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462 (control)	DEET, 30 g/L	0	0	61,2	61,6	14

Tejido	Portador	Absorbente de luz UV (spt)	Estabilizador de HAL (spt)	Mantenimiento de la resistencia de la urdimbre (%)	Mantenimiento de la resistencia de la trama (%)	Días de exposición
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462	DEET, 30 g/L	6% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	74,6	69,6	14
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462 (control)	CHP, 50 g/L	0	0	63,1	56,7	14
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462	CHP, 50 g/L	6% de compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	80,9	71,2	14
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462	CHP, 50 g/L	6% de compuesto de triazol (Surftech 4500)	0	78,7	78,0	14
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462	CHP, 20 g/L	4% de compuesto de benzofenona (UV 3049)	1% de compuesto de piperidina (Sanduvor 3058 líquido)	73,7	66,7	30
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462 (control)	Eter arílico, 45 g/L	0	0	56,3	58,7	14
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462	Eter arílico, 45 g/L	6% de compuesto de benzofenona (UV 3049)	0	68,2	68,4	14
60/40 Kevlar T-970/Nomex T-462	Eter arílico, 45 g/L	1% de compuesto de benzofenona (UV 3049)	1% de compuesto de piperidina (Sanduvor 3058 líquido)	74,7	65,6	30

5 Se realizaron varias fases del ensayo. En una de dichas fases (fase A), se analizó la resistencia de varias muestras de Nomex T-462® después de 14 días de exposición a la radiación UV en forma de luz solar usando el ensayo de resistencia al rasgado de la trama descrito en el documento ASTM D5733-99. Cada muestra se tiñó o se trató usando un portador que comprendía uno entre DEET, CHP, alcohol bencílico y éter arílico. Se prepararon una muestra de control y una muestra tratada con un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049) usando cada uno de los portadores.

10 Como se puede apreciar en la tabla I, las muestras tratadas con el componente de benzofenona absorbente de luz UV presentaron generalmente un mantenimiento de la resistencia mejorado tanto en la dirección de la urdimbre como en la de la trama después de la exposición a la radiación UV. De media, cada una de las muestras tratadas presentó un mantenimiento de la resistencia 7,8% mayor en comparación con los controles (es decir, 85,9% de media para las muestras tratadas, 78,1 de media para las muestras no tratadas), y se observaron diferencias en el mantenimiento de la resistencia tan grandes como 12,9%.

15 En una segunda fase del ensayo (fase B), se analizó la resistencia después de 30 días de exposición a la luz solar de muestras de una mezcla 65/35 de Nomex T-462® y rayón FR, usando el ensayo Elmendorf descrito en el documento ASTM D1424-96. Cada una de las muestras se tiñó o se trató usando un portador de CHP y cada muestra se trató con una concentración diferente de absorbente de luz UV que variaba de cero (es decir, para el control) a 6%. Como es evidente a partir de los datos del ensayo, se observaron aumentos del mantenimiento de la

resistencia significativos cuando se trató el tejido con niveles de absorbente de luz UV tan bajos como 1% spt. En particular, el mantenimiento de la resistencia para la muestra tratada con 1% del compuesto de benzofenona (Uvinul 3049) fue 14,9% mayor en la dirección de la urdimbre y 8,8% mayor en la dirección de la trama en comparación con la muestra de control. Generalmente se observó un mantenimiento de la resistencia mayor a medida que el porcentaje de absorbente de luz UV aumentó.

En una tercera fase del ensayo (fase C), se analizó la resistencia de muestras de una mezcla 60/40 de Kevlar T-970® y Nomex T-462® después de 14 días, y en dos casos 30 días, de exposición a la luz solar. Las muestras se trataron con varios portadores y absorbentes de luz UV. Además, dos muestras se trataron con un estabilizador de HAL (en los casos de exposición durante 30 días). De nuevo, las muestras que fueron tratadas con los estabilizadores de luz UV presentaron un mantenimiento de la resistencia aumentada. Los ensayos realizados en las muestras que contenían un estabilizador de HAL parecen indicar que son posibles resultados similares en los casos en los que se redujo la concentración de absorbente de luz UV y se aumentó la concentración de estabilizador de HAL.

Se realizaron ensayos adicionales para examinar la eficacia de los absorbentes de luz UV y los estabilizadores de HAL en la mejora de la solidez del color de los tejidos que habían sido expuestos a la radiación UV. En este ensayo, se analizó la solidez del color de varias muestras de tejido según el método de ensayo de la AATCC 16-2003 (opción 3). Algunas de estas muestras habían sido tratadas con un absorbente de luz UV, un estabilizador de HAL o ambos, mientras que otras (es decir, los controles) se habían dejado sin tratamiento. La tabla II muestra los datos de la solidez del color para este ensayo.

Tabla II: solidez del color después de la exposición a la radiación UV

Tejido	Coadyuvante de tinción	Absorbente de luz UV (spt)	Estabilizador de HAL (spt)	20 horas de UV	40 horas de UV	60 horas de UV
60/40 Nomex T-462/rayón FR (control)	CHP	0	0	3-4	3	2-3
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	2,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	2,0% de un compuesto de amida (Uvinul 4050H)	4-5	4-5	4-5
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	5,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	2,0% de un compuesto de amida impedida estéricamente (Sanduvor 3058 líquido)	4-5	4-5	4-5
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	3,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	3,0% de un compuesto de amida (Uvinul 4050H)	4-5	4-5	4-5
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	0	2,0% de un compuesto de amida impedida estéricamente (Sanduvor 3058 líquido)	4-5	4	4
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	0	1,0% de un compuesto de amida (Uvinul 4050H)	4	4	3-4
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	0	2,0% de un compuesto de amida (Uvinul 4050H)	4	3-4	3-4

ES 2 386 553 T3

Tejido	Coadyuvante de tinción	Absorbente de luz UV (spt)	Estabilizador de HAL (spt)	20 horas de UV	40 horas de UV	60 horas de UV
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	1,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	1,0% de un compuesto de amida (Uvinul 4050H)	3-4	3-4	3-4
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	1,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	3-4	3-4	3
60/40 Nomex T-462/rayón FR	CHP	0	2,0% de un compuesto de amida impedida estéricamente (Sanduvor 3058 líquido)	3-4	3	3
60/40 Kevkar T-970/Nomex T-462 (control)	Eter arílico	0	0	3	2-3	2-3
60/40 Kevkar T-970/Nomex T-462	Eter arílico	3,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	2,0% de un compuesto de amida impedida estéricamente (Sanduvor 3058 líquido)	3-4	3	3
60/40 Kevkar T-970/Nomex T-462	Eter arílico	1,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	1,0% de un compuesto de amida (Uvinul 4050H)	3-4	3	3
60/40 Kevkar T-970/Nomex T-462	Eter arílico	1,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	0	3-4	3	2-3
60/40 Kevkar T-970/Nomex T-462 (control)	CHP	0	0	3	2-3	2-3
60/40 Kevkar T-970/Nomex T-462	CHP	0	2,0% de un compuesto de amida impedida estéricamente (Sanduvor 3058 líquido)	3-4	3	3
60/40 Kevkar T-970/Nomex T-462	CHP	1,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	1,0% de un compuesto de amida (Uvinul 4050H)	3-4	3	3
60/40 Kevkar T-970/Nomex T-462	CHP	1,0% de un compuesto de benzofenona (Uvinul 3049)	2,0% de un compuesto de amida impedida estéricamente (Sanduvor 3058 líquido)	3-4	3	3

Según el método de ensayo de la AATCC 16-2003, la solidez del color se valora en una escala de 1 a 5, siendo "1" la solidez de color más pobre y siendo "5" la mejor solidez de color. Como se puede apreciar en la tabla II, la solidez

del color de los tejidos tratados con absorbentes de luz UV y/o estabilizadores de HAL presentaban características marcadamente mejores en cuanto a la solidez del color en comparación con los tejidos de control.

Aunque en la descripción anterior y en los dibujos se han descrito en detalle modos de realización particulares de las prendas protectoras como ejemplos, los expertos en la técnica comprenderán que se pueden hacer variaciones o modificaciones de ellos sin salirse del alcance de la descripción.

5

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para aumentar el mantenimiento de la resistencia cuando se expone a la radiación ultravioleta de un tejido que comprende varias fibras inherentemente resistentes al fuego, comprendiendo el método: sumergir el tejido en una mezcla que comprende un portador y un aditivo resistente a la radiación ultravioleta que comprende un absorbente de la luz ultravioleta y/o un estabilizador con una amina ligera impedida estéricamente (HAL), y disolver el aditivo resistente a la radiación ultravioleta con el portador de forma que el aditivo resistente a la radiación ultravioleta es absorbido por las fibras inherentemente resistentes al fuego.
- 5
- 2.- Un método según la reivindicación 1, en el que las fibras inherentemente resistentes al fuego incluyen fibras de aramida.
- 10
- 3.- Un método según la reivindicación 1, en el que las fibras inherentemente resistentes al fuego incluyen fibras de polibenzoxazol (PBO), fibras de polibencimidazol (PBI), fibras de melamina, fibras de poliamida aromática, fibras de poliimida, fibras de poliimidaamida o fibras de modacrílico, o una mezcla de ellas.
- 4.- Un método según la reivindicación 1, en el que el absorbente de luz ultravioleta comprende un compuesto de benzofenona, un compuesto de triazol o un compuesto del ácido benzoico, o una mezcla de ellos.
- 15
- 5.- Un método según la reivindicación 1, en el que el estabilizador con una amina ligera impedida estéricamente (HAL) comprende un compuesto de amida o un compuesto de piperidina o una mezcla de ellos.
- 6.- Un método según la reivindicación 1, en el que el portador comprende un éter arílico, alcohol bencílico, N-ciclohexilpirrolidona (CHP), N,N-dietil-m-toluamida (DEET), dimetilformamida (DMF), dibutilacetamida (DBA), acetofenona, isoforona, acetofenona, dimetilacetamida o dibutilformamida, o una mezcla de ellos.
- 20
- 7.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la mezcla comprende un tinte y el método es un método de tinción.
- 8.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el tejido comprende además varios retardantes de la llama que contienen fibras incluyendo fibras de rayón, fibras de acetato, fibras de triacetato, fibras de lyocell o una mezcla de ellos.
- 25
- 9.- Un método para fabricar una prenda protectora que comprende elaborar la prenda con un tejido tratado como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 10.- Un método según la reivindicación 9, en el que la prenda es una prenda de un equipo de protección de bombero.
- 30
- 11.- Uso, para aumentar el mantenimiento de la resistencia cuando se expone a la radiación ultravioleta de un tejido que comprende varias fibras inherentemente resistentes al fuego, de un aditivo resistente a la radiación ultravioleta que comprende un absorbente de la luz ultravioleta y/o un estabilizador con una amina ligera impedida estéricamente (HAL) aplicado mediante el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

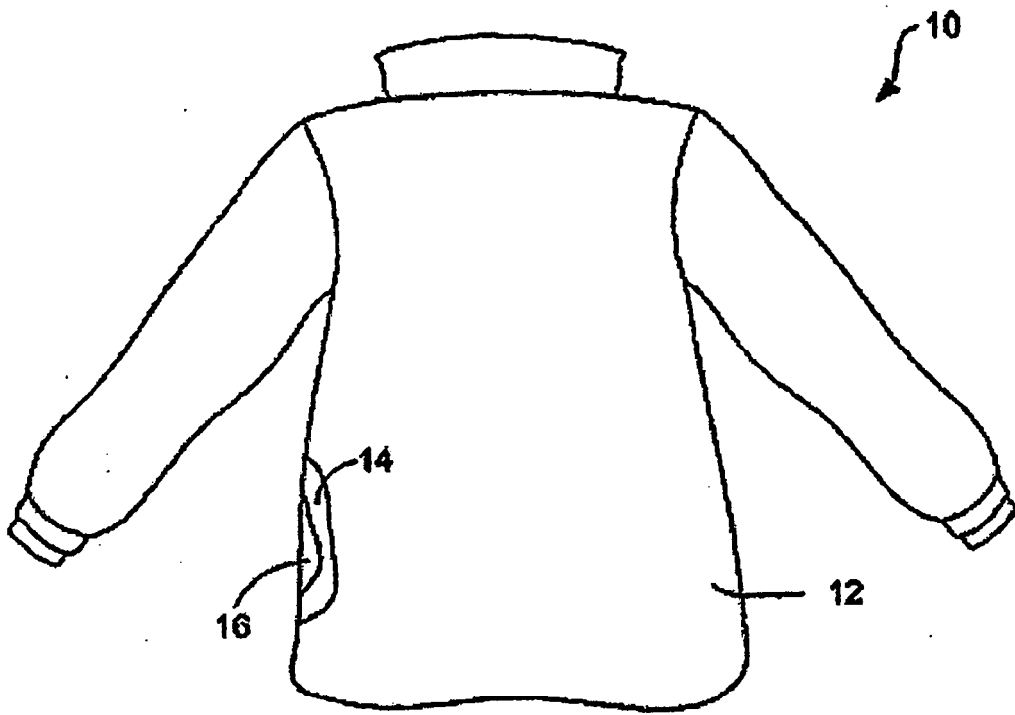


FIG. 1

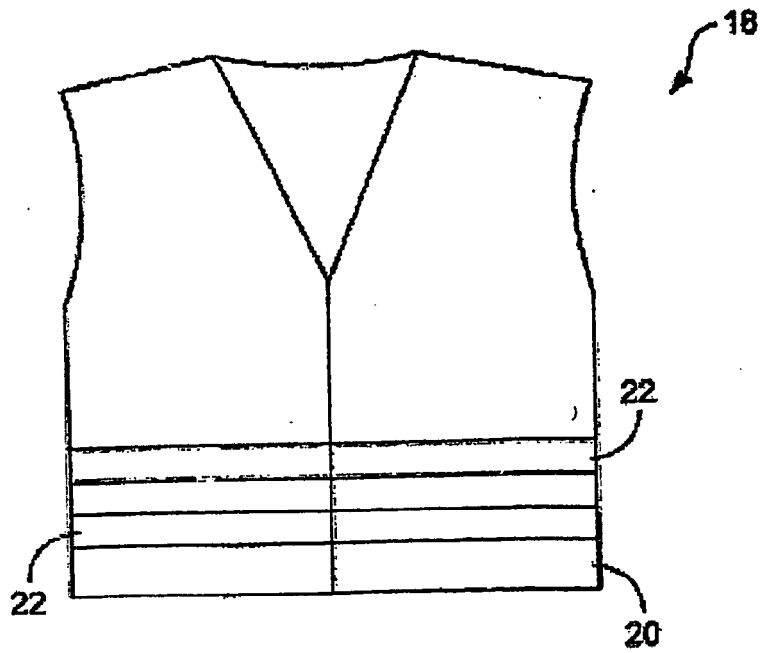


FIG. 2