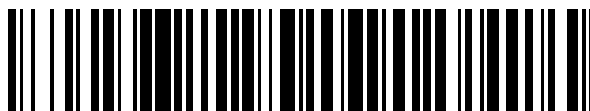


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 121**

51 Int. Cl.:
D02G 3/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09785235 .4**
96 Fecha de presentación: **15.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2326756**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2011**

54 Título: **Mezclas resistentes a la llama.**

30 Prioridad:
22.07.2008 GB 0813401

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2012

73 Titular/es:
**Protal Limited
Grove Mills Elland
West Yorkshire HX5 9DZ, GB**

72 Inventor/es:
WAXMAN, Richard

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 382 121 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

Mezclas resistentes a la llama.

5 La presente invención se refiere a una mezcla de fibras resistente a las llamas y en particular, aunque no exclusivamente, a hilos, tejidos, prendas de vestir y productos no tramados preparados a partir de una mezcla de fibras resistente a las llamas.

Los materiales resistentes a las llamas (FR) se emplean en muchas aplicaciones textiles. En particular, los materiales FR se usan como capas de barrera para proteger componentes internos más inflamables tal como relleno interno dentro de muebles incluyendo colchones, sofás y similares. Los materiales FR también se usan para fabricar ropa FR usada en aplicaciones industriales y militares.

10 La primera generación de materiales resistentes al fuego, particularmente para la construcción de prendas de vestir a usar, estaban basados en fibras naturales, incluyendo en particular lana y algodón. La funcionalidad retardante de llama se proporcionó mediante tratamiento químico de los hilos naturales con compuestos químicos retardantes de llama basados en fósforo. Sin embargo las prendas de vestir resultantes, aunque son resistentes a las llamas eran desventajosos por un número de razones. En particular, estas primeras prendas de vestir FR no eran confortables
15 para usar durante períodos razonables ya que típicamente eran pesados llegando a tener el usuario cada vez más calor. Más recientemente, se han desarrollado mezclas FR sintéticas con el fin de proporcionar prendas de vestir más ligeros más transpirables de manera que se aumente el confort.

20 El documento US 2008/0145543 divulga un tejido textil FR de alto rendimiento para uso en la producción de prendas de vestir bien ajustadas, tales como ropas interiores, en contacto directo con la piel. El tejido está formado de hilos de filamentos de rayón, y un compuesto retardante de llama a base de fósforo curado se fija a los filamentos e imparte propiedades retardantes de llama adicionales al tejido.

25 El documento US 2005/0204718 divulga una mezcla de hilos diseñada para proporcionar propiedades protectoras al arco eléctrico y llama. El hilo se fabrica entre 40% y 70% en peso de un modacrílico, 5% y 20% en peso de p-aramida y 10% y 40% en peso de m-aramida. El material sintético entero se diseña para lograr una resistencia a la tracción suficiente para que sea resistente a 'abertura violenta' cuando se expone a un arco eléctrico.

El documento WO 2008/027454 divulga tejidos resistentes a la llama que comprende una mezcla de un material celulósico sintético y un modacrílico FR. Las prendas de vestir producidas a partir de las fibras se diseñan para que sean resistentes al destello de arco eléctrico y llamas.

30 El documento WO 2006/076490 divulga mezclas de fibras resistentes a la llama impermeabilizada o siliconizada que encuentran aplicación particular en colchones, muebles de tapicería y ropa de cama rellena de fibra. Fibras resistentes a las llamas se incorporan en las mezclas e incluyen fibras que forman carbón vegetal y fibras que agotan oxígeno. Las fibras que agotan oxígeno comprenden polímeros fabricados a partir de monómeros halogenados.

35 El documento WO 2007/117052 divulga hilos compuestos retardantes de llama que comprenden viscosa y una fibra modacrílica mezclada con algodón, lana o seda. La mezcla se diseña para que sea resistente a las llamas y para uso en aplicaciones de no ropa y de ropa.

El documento WO 87/03456 divulga materiales textiles formados a partir de tres componentes, siendo el primero y el segundo inflamables y el tercero no inflamable. Las mezclas seleccionadas incluyen algodón, viscosa y / o un modacrílico.

40 Sin embargo, aunque estos textiles FR sintéticos más recientes funcionan mejor que las prendas de vestir anteriores a base de fibra natural existían numerosas desventajas. En primer lugar, las prendas de vestir FR completamente sintéticas son caras por numerosas razones. Las fibras componentes están típicamente solamente disponibles en fabricantes especializados que da como resultado una disponibilidad limitada. En segundo lugar, la fabricación de estas fibras de componentes es compleja, requiriendo una diversidad de etapas de procedimientos químicos. En
45 tercer lugar, textiles FR fabricados completamente de fibras sintéticas son típicamente incómodas para el uso debido, en parte, a sus escasas características de suavidad y capacidad de transpiración.

50 Por lo tanto, existe la necesidad de una mezcla de fibras retardante de llama que pueda ser de manera conveniente y eficaz producida en masa para la fabricación de prendas de vestir FR que satisfagan las normas de seguridad nacionales y / o internacionales aunque siendo confortables para el usuario. De acuerdo con lo anterior, los inventores proporcionan una mezcla de fibras que está diseñada para que sea transpirable, suave y proporcione características de manejo de humedad. La presente mezcla de fibras también se configure para que sea multipropósito siendo adecuada para uso como una prenda de vestir segura que ofrece una función protectora dentro de una diversidad de ambientes peligrosos muy diferentes. La utilización de materiales naturales además proporciona una solución económica al problema de incremento de FR de un textil.

Por ejemplo, los tejidos fabricados a partir de la presente mezcla de fibras están configurados para satisfacer una diversidad de normas de seguridad muy diferentes incluyendo en particular, ensayos de retardo de llamas; destello de metal; arco eléctrico y comportamiento al calor por contacto.

- 5 La presente mezcla de fibras comprende tanto fibras sintéticas como naturales. En particular, un material celulósico natural se emplea para proporcionar una prenda de vestir que sea confortable para el uso debido, en parte, a la capacidad de transpiración y suavidad. Las características de manejo de humedad de los textiles resultantes también están potenciados debido principalmente a las características de 'efecto de mecha' resultantes de la combinación sinérgica de los materiales naturales y sintéticos.

De acuerdo con la presente invención se proporciona una mezcla de fibras retardante de llamas que comprende:

- 10 40% a 60% en peso de un modacrílico;
5% a 25% en peso de un material celulósico de origen natural; y
20% a 40% en peso de un material a base de viscosa FR.

- 15 El término fibra de modacrílico se refiere a una versión modificada de acrilonitrilo que se produce por la copolimerización de acrilonitrilo con otro compuesto. El copolímero puede comprender 30% a 70% en peso de acrilonitrilo y 70% a 30% en peso de un monómero de vinilo que contiene halógeno. El monómero de vinilo que contiene halógeno es preferiblemente al menos un monómero seleccionado entre cloruro de vinilo o cloruro de vinilideno.

- 20 Preferiblemente, las fibras de modacrílico son copolímeros de acrilonitrilo combinados con cloruro de vinilideno, comprendiendo además el copolímero al menos un tipo de óxido de antimonio para mejora de retardo del fuego. En particular, se puede usar trióxido y / o pentóxido de antimonio para estimular el copolímero resultante. De acuerdo con lo anterior, las propiedades físicas y mecánicas de retardante de llama, de la mezcla de fibras se puede confeccionar mediante, en particular, variación del tipo y cantidad de óxido de antimonio añadido.

De acuerdo con implementaciones específicas, la fibra de modacrílico de la presente invención comprende las fibras descritas en los documentos US 3.193.602; US 3.748.302; US 5.208.105 y US 5.506.042.

- 25 Las fibras de modacrílico preferidas de la presente invención son fibras basadas en Kanecaron™ (disponible de Kaneka Corporation, Kanecaron Division, 3-2-4, Nakanoshima, Kita-ku, Osaka 530 - 8288, Japón). Referencia a Kanecaron™ incluye Kanekaron™ y Kanekalon™

- 30 Más preferiblemente, la presente mezcla de fibras puede comprender una cualquiera o una combinación de calidades diferentes de Protex™ seleccionado entre: Protex™ W; Protex™ M; Protex™ T; y / o otros materiales modacrílicos FR que caen dentro de la familia Protex™ y disponible de Kaneka.

Preferiblemente, el modacrílico comprende Protex™ T. Opcionalmente, el modacrílico puede comprender Sevel™ (disponible de Fushun Huifu Fire Resistant Fibre Co Limited, No 54, West Section Anshan Road, Fushun City, CN-113001 Lianong, China). Opcionalmente, el modacrílico puede comprender Tairyton™ (disponible de Formosa Chemical & Fibre Corporation, 201 Tung Hwan Road, Teipei, Taiwan, R.O.C).

- 35 La viscosa FR se puede obtener a partir de diferentes fabricantes para adaptarse al comportamiento FR, físico y mecánico según se requiera. En particular, y opcionalmente, la viscosa FR comprende Lenzing FR™ (disponible de Lenzing Fibres Inc, Aktiengesellschaft, 4860 Lenzing, Austria). Opcionalmente, la viscosa FR se puede obtener de Shandong Helon Co. Ud, No 555, Hai Long Road, Hanging District, Wei Fang, SDG 2611 00, China (de aquí en adelante denominado Helon FR).

- 40 Preferiblemente, el material celulósico de origen natural comprende uno cualquiera o una combinación del siguiente conjunto de: Algodón Natural; Bambú; Lino; y / o Yute. Referencia a 'celulósico natural' se refiere a un material celulósico que no se ha tratado previamente de manera que cambie las propiedades químicas, físicas y mecánicas incluyendo en particular potenciación de FR. Este término también se refiere a un material disponible de una fuente biológica tal como una planta o arbusto. El término incluye tales materiales naturales que han experimentado un procesamiento mínimo de manera que los materiales resultantes no se puedan categorizar como sintético o 'hecho por el hombre'.

Opcionalmente, la mezcla puede además comprender nylon en cantidad pequeña hasta 7% en peso o más preferiblemente cantidad pequeña 5% en peso.

- 50 Opcionalmente, la mezcla puede además comprender material antiestático en particular un material antiestático a base de carbono en la pequeña cantidad hasta 5% en peso. El material antiestático a base de carbono o no carbono de puede obtener a partir de una pluralidad de fabricantes diferentes para satisfacer las propiedades físicas y mecánicas según se requiera. Sin embargo y preferiblemente, el material antiestático comprende uno cualquiera o una combinación del siguiente conjunto de: Beltron™ (disponible de KB Seiren Limited, 14 -15F, Umeda Daibiru Building, 3-3-1 O, Umeda, Kita-ku, Osaka, 530-0001 Japón); Neqastat™ (disponible de William Barnet & Son, LLC,

1300 Hayne Street, P.O. Box 131 Arcadia, South Carolina, 29320, Estados Unidos de América); y / o Bekinox (disponible de Bekaert, President Kennedypark 18, B-8500 Kortrijk, Bélgica).

Preferiblemente, la mezcla de fibras comprende 40% a 55% en peso del modacrílico; 10% a 20% en peso del material celulósico de origen natural; y 25% a 35% en peso del material a base de viscosa FR.

- 5 Más preferiblemente, la mezcla de fibras comprende: 45% a 55% en peso de Protex™ T; 10% a 20% en peso de algodón natural; 25% a 35% en peso de viscosa FR; pequeñas cantidades hasta 7% en peso de nylon; y pequeñas cantidades hasta 5% en peso de a material antiestático a base de carbono,

- De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención se proporciona un tejido que comprende una mezcla de fibras como se describe en el presente documento. De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención se proporciona a prenda de vestir que comprende un tejido hecho de la mezcla de fibras como se describe en el presente documento.
- 10

- La presente mezcla de fibras se diseña específicamente para la fabricación de textiles seguros que son resistentes a calor incluyendo asociado a calor extremo con metales fundidos, descarga eléctrica y llamas. Los inventores proporcionan una mezcla de fibras y en particular un tejido tramado, no tramado, que incluye uno fruncido, que satisface numerosas normas de ensayos de comportamiento nacionales diferentes incluyendo en particular:
- 15

EN ISO 11611 : 2007: Artículo 6.1 - resistencia a la tracción; Artículo 6.2 - resistencia al desgarro; Artículo 6.5 - cambio dimensional; Artículo 6.7 - procedimiento de anchura de llama A (ignición de superficie) y B (ignición de borde); Artículo 6.10 - resistencia eléctrica.

- EN ISO 11612 : 2008:** Artículo 7.4 - mancha de aluminio fundido; Artículo 7.5 - mancha de hierro fundido; Artículo 7.6 - calor de contacto.
- 20

EN 469 : 2005: Artículo 6.4 - resistencia a la tracción residual de material cuando se expone a calor radiante; Artículo 6.8.2 humectación de superficie.

- Un tejido protector, particularmente formado como una prenda de vestir, capaz de satisfacer los requerimientos de ensayos de comportamiento anteriores y basados en un material celulósico natural proporcionaría ventajas significativas sobre los tejidos FR existentes. Por ejemplo, el presente tejido de seguridad satisface todos los requerimientos anteriores y es capaz de caracterizarse como un tejido de seguridad 'universal' adecuado para uso en una diversidad de ambientes peligrosos diferentes como se puede requerir por el personal que trabaja en por ejemplo, los servicios militares, rescate/emergencia y las instalaciones de fabricación de (petróleo, gas y eléctricas), industrial petroquímicas y pesadas.
- 25

- El problema significativo contemplado por los inventores es la propensión de metales fundidos, incluyendo en particular aluminio, para adherirse a tejidos que incorporan fibras de modacrílico hasta tal grado que la piel debajo del tejido se dañaría hasta un grado significativo para provocar una lesión de quemadura de segundo grado a un usuario de la prenda de vestir. La norma ISO 11612 requiere que el metal fundido se vierta en el tejido en un determinado ángulo sobre la piel simulada. La piel falsa no mostraría ningún signo de daño después del vertido y el metal no se adheriría al tejido, la norma requiere el ensayo de resistencia al calor con exposición a cuatro metales y bauxita. Sin embargo, se reconoce de manera convencional que dos principales indicadores de comportamiento son aluminio fundido (clase D) y hierro fundido (clase E). Estas dos clases se dividen además en tres índices como sigue:
- 30
- 35

(a) para aluminio:

- 40 Índice 1 mínimo 100 g de metal fundido
Índice 2 mínimo 200 g de metal fundido
Índice 3 mínimo 350 g de metal fundido

(b) para hierro:

- Índice 1 mínimo 60 g de metal fundido
45 Índice 2 mínimo 120 g de metal fundido
Índice 3 mínimo 200 g de metal fundido

Los inventores identificaron los siguientes criterios por ser particularmente importantes en el desarrollo de una fibra resistente al calor universal:

(a) requerido para pasar los requerimientos FR de IS011612 y asociados a las normas a saber para resistir tanto la fuente de ignición de superficie (como la norma previa EN531) como la fuente de ignición de borde de fondo (como se requiere específicamente en el reemplazo de la norma IS011612 y normas asociadas);

(b) requerido para lograr al menos Clase D1 para protección a aluminio fundido;

5 (c) requerido para lograr al menos Clase E1 para protección a hierro fundido;

(d) tener unas propiedades de resistencia a la tracción y al desgarro mínimas de al menos las mínimas especificadas en IS011612;

10 (e) para lograr posiblemente los requerimientos de la "norma" Oekotex (Ökotex) 100. Oekotex es un requerimiento voluntario, no estatutario, para la medición de sustancias peligrosas como se define solamente por la organización Oekotex pero se puede usar como un valor de referencia por algunos usuarios finales. Uno de los criterios de cualificación se refiere a la medición de antimonio extraíble, que se usa en la tecnología de retardantes de llamas inherente a la familia de fibras de modacrílico.

15 Las fibras de modacrílico basadas en Protex™ W, Protex™ M and Protex™ T se identificaron como componentes adecuados para la presente mezcla de fibras debido a su graduación de FR. Sin embargo, Protex™ T se reconoce que es en general menos 'protectora' cuando se emplea en la fabricación de una prenda de vestir debido a su comportamiento esperado con respecto a la protección de 'carbonización' (asociada a la formación de barrera dentro del textil para prevenir la penetración de llama).

20 Para ilustrar la presente invención, se proporcionan los siguientes ejemplos. Los resultados de ensayo, para los criterios anteriores también se presentan y confirman las ventajas de la invención sujeto y su adecuación para uso como una fibra de componentes de un textil protector y prenda de vestir que muestra resistencia a la degradación a una diversidad de condiciones ambientales peligrosas diferentes que implican temperaturas elevadas significativas.

Ejemplo 1

25 Una mezcla de fibras se hizo girar en anillo sobre un sistema de algodón a 40/2 NM. El tejido se tramó a una construcción cruzada a aproximadamente 360 gsm. La mezcla de fibras comprendía 50% de Protex™ M; 30% de viscosa FR Helon; 15% de algodón y 5% de nylon.

Ejemplo 2

Una mezcla de fibras se hizo girar en anillo sobre un sistema de algodón a 40/2 NM. El tejido se tramó a una construcción cruzada a aproximadamente 360 gsm. La mezcla de fibras comprendía 50% de Protex™ W; 30% de viscosa FR Helon; 15% de algodón y 5% de nylon.

30 Ejemplo 3

Una mezcla de fibras se hizo girar en anillo sobre un sistema de algodón a 40/2 NM. El tejido se tramó a una construcción cruzada a aproximadamente 360 gsm. La mezcla de fibras comprendía 50% de Protex™ T; 30% de viscosa FR Helon; 15% algodón y 5% de nylon.

Ejemplo 4

35 Una mezcla de fibras se hizo girar en anillo sobre un sistema de algodón a 40/2 NM. El tejido se tramó a una construcción cruzada a aproximadamente 360 gsm. La mezcla de fibras comprendía 50% de Protex™ M; 30% de viscosa FR Lenzing™; 15% algodón y 5% de nylon.

Ejemplo 5

40 Una mezcla de fibras se hizo girar en anillo sobre un sistema de algodón a 40/2 NM. El tejido se tramó a una construcción cruzada a aproximadamente 360 gsm. La mezcla de fibras comprendía 50% de Protex™ W; 30% de viscosa FR Lenzing™; 15% de algodón y 5% de nylon.

Ejemplo 6

45 Una mezcla de fibras se hizo girar en anillo sobre un sistema de algodón a 40/2 NM. El tejido se tramó a una construcción cruzada a aproximadamente 360 gsm. La mezcla de fibras comprendía 50% de Protex™ T; 30% viscosa FR Lenzing™; 15% de algodón y 5% de nylon.

El ensayo de comportamiento se emprendió para las mezclas de fibras de los ejemplos 3 y 6 y los resultados se presentan en las tablas 1 a 6 más adelante.

Resultados de Ensayo - Ejemplo 3

Las Tablas 1 a 3 detallan los resultados de ensayo de comportamiento experimental para la formulación de mezclas del ejemplo 3 de acuerdo con los criterios de comportamiento identificados de cada uno de los tres normas EN ISO 11611 : 2007; EN ISO 11612 : 2008 y ; EN 469 : 2005.

Ensayo de comportamiento- EN ISO 11611: 2007

- 5 Norma: Artículo 6.1 - resistencia a la tracción; Artículo 6.2 - resistencia al desgarro; Artículo 6.5 - cambio dimensional; Artículo 6.7 - procedimiento de anchura de llama A (ignición de superficie) y B (ignición de borde); Artículo 6.10 - resistencia eléctrica.

- 10 Pretratamiento: para 6.1, 6.2, 6.5 y 6.10 los ensayos se realizaron después de 5 ciclos de lavado de acuerdo con ISO 6330 : 2000. Procedimiento 6A a 40°C procedimiento de secado E: secado de vuelco. El secado en vuelco se llevó a cabo después de la finalización de cada lavado. Para 6.7 los ensayos se realizaron en la condición como se recibió.

Tabla 1. Norma EN ISO 11611 : 2007 - Resultados de ensayo para la mezcla del ejemplo 3.

Artículo	Procedimiento de ensayo	ISO 11611 Niveles de requerimiento y comportamiento	Resultados	PASA/Falla o Clase
6.1*** Resistencia a la tracción	ISO 13934-1 : 1999	Clase 1 y 2 Min. de 400 N en tanto en las direcciones de urdimbre como de trama	Urdimbre 980 N Trama 930 N	Probablemente para cumplir Clase 1 y Clase 2
6.2*** Resistencia al desgarro	ISO 13934-1 : 2000	Clase 1 y 2 Min. de 20 N en en las direcciones tanto de urdimbre como de trama	Desgarro a través de urdimbre 32,1 N Desgarro a través de trama 27,7 N	Probablemente para cumplir Clase 1 y Clase 2
6.5 Cambio dimensional	ISO 5077	Clase 1 y 2 Máx. ± 3% (- indica reducción)	<u>Urdimbre</u> <u>Trama</u> - 7,0% - 4,5% (- indica reducción)	FALLA
6.7**** Anchura de llama limitada (procedimientos A y B)	ISO 15025 : 2000	Clase 1 y 2 Sin llama hasta el borde superior o lateral Sin formación de agujero (A solamente) Sin llama ni desechos de fundición Llama residual media ≤ 2 s Incandescencia residual media ≤ 2 s	<u>Procedimientos A y B</u> Sin llama hasta el borde superior o lateral Sin formación de agujero Sin llama ni desechos de fundición Sin llama residual Sin incandescencia residual	Probablemente para cumplir Clase 1 y Clase 2
6.10 Resistencia eléctrica *****	EN 1149-2 : 1997	Clase 1 y 2 Resistencia eléctrica mayor que 10 ⁵ Ohms	Resistencia = 5,5 x 10 ⁶	Clase 1 y Clase 2
ensayo realizado en dos muestras en dirección de urdimbre y dirección de trama solamente * ensayo realizado en una muestra en dirección de urdimbre y dirección de trama solamente y sin pretratamiento *****ensayo subcontratado realizado por STFI				

Ensayo de comportamiento - EN ISO 11612: 2008

Norma: Artículo 7.4 - mancha de aluminio fundido (D); Artículo 7.5 - mancha de hierro fundido (E); Artículo 7.6 - calor de contacto (F).

- 5 Pretratamiento: los ensayos se realizaron después de 5 ciclos de lavado de acuerdo con ISO 6330 : 2000. Procedimiento 6A a 40°C procedimiento de secado E: secado de vuelco. El secado en vuelco se llevó a cabo después de la finalización de cada lavado.

Tabla 2. Norma EN ISO 11612 : 2008 - Resultados de ensayo para la mezcla del ejemplo 3.

Artículo	Procedimiento de ensayo	ISO 11612 Niveles de requerimiento y comportamiento	Resultados	PASA/Falla o Clase
7.4 Mancha de Al fundido (D)	ISO 9185	Mancha de Al fundido (g) Niveles de comportamiento Min Máx D1 100 < 200 D2 200 < 350 D3 350	<u>Espec de piel</u> Vertido (g) Estimulante 1 203 Dañado 2 102 No dañado 3 105 No dañado 4 107 No dañado 5 108 No dañado	NIVEL D1
7.5 Mancha de hierro fundido (E)	ISO 9185	Mancha de hierro fundido (g) Niveles de comportamiento Min Máx E1 60 < 100 E2 120 < 200 E3 200	<u>Espec de piel</u> Vertido (g) Estimulante 1 200 No dañado 2 202 No dañado 3 203 No dañado 4 202 No dañado	NIVEL E3
7.6 Calor de contacto (F) **	ISO 12127 : 1996 a 250 °C	Tiempo umbral (s) Niveles de comportamiento Min Máx F1 5,0 < 10,0 F2 10,0 < 25,00 F3 15,0	Muestra 1 5,2 Muestra 2 5,2 <u>Muestra 3</u> 5,1 Resultado basado en el más bajo 5,1	NIVEL F1
** ensayo subcontratado realizado por el laboratorio acreditado UKAS				

10 **Ensayo de comportamiento - EN 469 :2005**

Norma: Artículo 6.4 - resistencia a la tracción residual de material cuando se expone a calor radial; Artículo 6.8.2 – humectación de superficie.

Pretratamiento: los ensayos se realizaron después de 5 ciclos de lavado de acuerdo con ISO 6330 : 2000. Procedimiento 6A a 40°C procedimiento de secado E: secado de vuelco. El secado en vuelco se llevó a cabo después de la finalización de cada lavado.

- 15

Tabla 3. Norma EN 469 : 2005 - Resultados de ensayo para la mezcla del ejemplo 3.

Artículo	Procedimiento de ensayo	ISO 11612 Niveles de requerimiento y comportamiento	Resultados	PASA/Falla o Clase
6.4 Resistencia a la tracción residual *****	EN ISO 13934-1 Pretratamiento a EN ISO 6942 : 2002 Procedimiento A, a una densidad de flujo de calor de 10 kW/m ²	Cada muestra tendrá una resistencia a la tracción ≥ 450 N	<u>Trama</u> Muestra1 820 N	PROBABLEMENTE PARA PASAR
6.8 Humectación de superficie	EN 24920 : 1992	Velocidad de pulverización > 4	Muestra 1 1	FALLA
***** ensayo realizado en una muestra en dirección de trama solamente				

Resultados de ensayo - Ejemplo 6

5 Tablas 4 to 6 detallan los resultados de ensayo de comportamiento experimental para la formulación de la mezcla del ejemplo 6 de acuerdo con los criterios de comportamiento identificados de cada uno de los tres normas EN ISO 11611 : 2007; EN ISO 11612 : 2008 y ; EN 469 : 2005.

Ensayo de comportamiento- EN ISO 11611: 2007

Norma: Artículo 6.1 - resistencia a la tracción; Artículo 6.2 - resistencia al desgarro; Artículo 6.5 - cambio dimensional; Artículo 6.7 - procedimiento de anchura de llama A (ignición de superficie) y B (ignición de borde); Artículo 6.10 - resistencia eléctrica.

10 Pretratamiento: para 6.1, 6.2, 6.5 y 6.10 los ensayos se realizaron después de 5 ciclos de lavado de acuerdo con ISO 6330 : 2000. Procedimiento 6A a 40°C procedimiento de secado E: secado de vuelco. El secado en vuelco se llevó a cabo después de la finalización de cada lavado. Para 6.7 los ensayos se realizaron en la condición como se recibió.

15 **Tabla 4. Norma EN ISO 11611 : 2007 - Resultados de ensayo para la mezcla del ejemplo 6.**

Artículo	Procedimiento de ensayo	ISO 11611 Niveles de requerimiento y comportamiento	Resultados	PASA/Falla o Clase
6.1*** Resistencia a la tracción	ISO 13934-1 : 1999	Clase 1 y 2 Min. de 400 N en tanto en las direcciones de urdimbre como de trama	Urdimbre 970 N Trama 890 N	Probablemente para cumplir Clase 1 y Clase 2
6.2*** Resistencia al desgarro	ISO 13934-1 : 2000 (grabación electrónica)	Clase 1 y 2 Min. de 20 N en en las direcciones tanto de urdimbre como de trama	Desgarro a través de urdimbre 37,2 N Desgarro a través de trama 30,5 N	Probablemente para cumplir Clase 1 y Clase 2
6.5 Cambio dimensional	ISO 5077	Clase 1 y 2 Máx. ± 3% (- indica reducción)	<u>Urdimbre</u> - 4,5% <u>Trama</u> - 5,0% (- indica reducción)	FALLA
6.7**** Anchura de llama limitada (procedimientos A y B)	ISO 15025 : 2000	Clase 1 y 2 Sin llama hasta el borde superior o lateral Sin formación de agujero (A solamente) Sin llama ni desechos de fundición Llama residual media ≤ 2 s Incandescencia residual media ≤ 2 s	<u>Procedimientos A y B</u> Sin llama hasta el borde superior o lateral Sin formación de agujero Sin llama ni desechos de fundición Sin llama residual Sin incandescencia residual	Probablemente para cumplir Clase 1 y Clase 2
6.10 Resistencia eléctrica *****	EN 1149-2 : 1997	Clase 1 y 2 Resistencia eléctrica mayor que 10 ⁵ Ohms	Resistencia = 8,0 x 10 ⁶	Clase 1 y Clase 2

***ensayo realizado en dos muestras en dirección de urdimbre y dirección de trama solamente

**** ensayo realizado en una muestra en dirección de urdimbre y dirección de trama solamente y sin pretratamiento

*****ensayo subcontratado realizado por STFI

Ensayo de comportamiento- EN ISO 11612: 2008

Norma: Artículo 7.4 - mancha de aluminio fundido (O); Artículo 7.5 - mancha de hierro fundido (E); Artículo 7.6 - calor de contacto (F).

- 5 Pretratamiento: los ensayos se realizaron después de 5 ciclos de lavado de acuerdo con ISO 6330 : 2000. Procedimiento 6A a 40°C procedimiento de secado E: secado de vuelco. El secado en vuelco se llevó a cabo después de la finalización de cada lavado.

Tabla 5. Norma ISO 11612 : 2008 - Resultados de ensayo para la mezcla del ejemplo 6.

Artículo	Procedimiento de ensayo	ISO 11612 Niveles de requerimiento y comportamiento	Resultados	PASA/Fail a o Clase
7.4 Mancha de Al fundido (D)	ISO 9185	Mancha de Al fundido (g) Niveles de comportamiento Min Máx D1 100 < 200 D2 200 < 350 D3 350	<u>Espec</u> <u>Vertido (g)</u> <u>Estimulante de piel</u> 1 205 Dañado 2 102 No dañado 3 101 No dañado 4 104 No dañado 5 101 No dañado	NIVEL D1
7.5 Mancha de hierro fundido (E)	ISO 9185	Mancha de hierro fundido (g) Niveles de comportamiento Min Máx E1 60 < 100 E2 120 < 200 E3 200	<u>Espec</u> <u>Vertido (g)</u> <u>Estimulante de piel</u> 1 201 No dañado 2 202 No dañado 3 202 No dañado 4 201 No dañado	NIVEL E3
7.6 Calor de contacto (F) **	ISO 12127 : 1996 a 250 °C	Tiempo umbral (s) Niveles de comportamiento Min Máx F1 5,0 < 10,0 F2 10,0 < 15,00 F3 15,0	Muestra 1 4,6 Muestra 2 4,8 <u>Muestra 3</u> 4,9 Resultado basado en el más bajo 4,6	SIN NIVEL
** ensayo subcontratado realizado por el laboratorio acreditado UKAS				

10 **Ensayo de comportamiento - EN 469 : 2005**

Norma: Artículo 6.4 - resistencia a la tracción residual de material cuando se expone a calor radial; Artículo 6.8.2 - humectación de superficie.

Pretratamiento: los ensayos se realizaron después de 5 ciclos de lavado de acuerdo con ISO 6330 : 2000. Procedimiento 6A a 40°C procedimiento de secado E: secado de vuelco. El secado en vuelco se llevó a cabo después de la finalización de cada lavado.

- 15

Tabla 6. Norma EN 469 : 2005 - Resultados de ensayo para la mezcla del ejemplo 6.

Artículo	Procedimiento de ensayo	ISO 11612 Niveles de requerimiento y comportamiento	Resultados	PASA/Falla o Clase
6.4 Resistencia a la tracción residual *****	EN ISO 13934-1 Pretratamiento a EN ISO 6942 : 2002 Procedimiento A, a una densidad de flujo de calor de 10 kW/m ²	Cada muestra tendrá una resistencia a la tracción ≥ 450 N	<u>Trama</u> Muestra 1 810 N	PROBABLEMENTE PARA PASAR
6.8 Humectación de superficie	EN 24920 : 1992	Velocidad de pulverización ≥ 4	Muestra 1 1	FALLA
***** ensayo realizado en una muestra en dirección de trama solamente				

5 Los resultados del ensayo de comportamiento, por ejemplo 3 y 6 confirman que los tejidos satisfacen todos los requerimientos deseados. En particular, la mezcla del ejemplo 3 se encontró que funciona mejor que la mezcla del ejemplo 6 con relación a la resistencia a la tracción, resistencia al desgarro, resistividad eléctrica al calor de contacto. Los requerimientos de la norma Oekotex también se satisfacían para ambas muestras 3 y 6 después del ensayo respectivo.

10 Los resultados presentes confirman que la presente mezcla de fibras basada en la combinación de un modacrílico con un material celulósico natural y una viscosa FR, en la 5 de peso apropiado es capaz de de satisfacer diferentes normas de comportamiento con relación a la seguridad del tejido. Esto es quizás contrario a la expectativa como, por ejemplo, fibras de algodón no se consideran que sean inherentemente resistentes a las llamas y son susceptibles a quemaduras. Los inventores han realizado un efecto sinérgico entre la mezcla de un modacrílico con un material
15 celulósico natural (algodón natural) y viscosa FR. El efecto se manifiesta en un incremento observado en el índice de oxígeno limitado combinado (LOI) del tejido en el que el LOI de la mezcla es mayor que la suma de los LOI de los componentes individuales. Como se apreciará, el LOI se refiere a la concentración mínima de oxígeno que justo apoyará la combustión de la llama de un material. El efecto de incorporar un material celulósico natural se puede considerar que incrementa el efecto de carbonización del tejido cuando se expone a calor extremo que incrementa el LOI mediante la expulsión de oxígeno dentro de la matriz a medida que la barrera de carbono carbonizado se forma durante el contacto de calor inicial.

La presente invención es por lo tanto ventajosa para uso como tejido protector 'universal' que ha mostrado comportamiento probado como una capa protectora a los peligros de llama, descarga eléctrica y metal fundido.

20

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla de fibras retardante de llama que comprende:
 - 40% a 60% en peso de un modacrílico;
 - 5% a 25% en peso de un material celulósico de origen natural; y
 - 5 20% a 40% en peso de un material a base de viscosa FR.
2. La mezcla de fibras según la reivindicación 1 en la que el modacrílico comprende un copolímero de acrilonitrilo y cloruro de vinilo y / o cloruro de vinilideno.
3. La mezcla de fibras según la reivindicación 1 en la que el modacrílico comprende:
 - 30% a 70% en peso de acrilonitrilo; y 70% a 30% en peso de cloruro de vinilo y / o cloruro de vinilideno.
- 10 4. La mezcla de fibras según la reivindicación 1 en la que modacrílico comprende copolímeros de acrilonitrilo combinados con cloruro de vinilideno y al menos un tipo de óxido de antimonio.
5. La mezcla de fibras según la reivindicación 4 en la que el óxido de antimonio comprende trióxido de antimonio.
6. La mezcla de fibras según la reivindicación 4 en la que el óxido de antimonio comprende pentóxido de antimonio.
7. La mezcla de fibras según la reivindicación 1 en la que el material celulósico de origen natural comprende uno cualquiera o una combinación del siguiente conjunto de:
 - 15 Algodón;
 - Bambú;
 - Lino; y / o
 - Yute.
- 20 8. La mezcla de fibras según la reivindicación 1 que comprende además nylon.
9. La mezcla de fibras según la reivindicación 8 que comprende pequeñas cantidades hasta 7% en peso de nylon.
10. La mezcla de fibras según la reivindicación 8 que comprende pequeñas cantidades hasta 5% en peso de nylon.
11. La mezcla de fibras según la reivindicación 1 que comprende además pequeñas cantidades hasta 5% en peso de un material antiestático.
- 25 12. La mezcla de fibras según la reivindicación 1 que comprende:
 - 40% a 55% en peso del modacrílico;
 - 10% a 20% en peso del material celulósico de origen natural; y
 - 25% a 35% en peso del material a base de viscosa FR.
13. La mezcla de fibras según la reivindicación 1 que comprende:
 - 30 45% a 55% en peso de ProtexTM T que comprende un modacrílico que comprende un copolímero de acrilonitrilo y un monómero de vinilo que contiene halógeno comprendiendo además el copolímero pentóxido de antimonio;
 - 10% a 20% en peso de algodón natural;
 - 25% a 35% en peso de viscosa FR;
 - pequeñas cantidades hasta 7% en peso de nylon; y
 - 35 pequeñas cantidades hasta 5% en peso de un material antiestático a base de carbono.
14. Un tejido que comprende fibras de acuerdo con cualquier reivindicación precedente.
15. Una prenda de vestir que comprende un tejido de acuerdo con la reivindicación 14.