



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 328 940**

51 Int. Cl.:  
**D03D 15/12** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05731319 .9**

96 Fecha de presentación : **21.03.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1740746**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.01.2007**

54 Título: **Tela para prendas de protección.**

30 Prioridad: **30.03.2004 DE 20 2004 005 008 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.11.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.11.2009**

73 Titular/es:  
**E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY**  
**1007 Market Street**  
**Wilmington, Delaware 19898, US**

72 Inventor/es: **Bader, Yves y**  
**Capt, Andre**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 328 940 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

Tela para prendas de protección.

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

La invención se refiere a una tela resistente al calor y a la llama para uso como una capa simple o externa de las  
10 prendas de protección.

**2. Descripción de la técnica relacionada**

Una prenda que protege contra el calor y la llama se conoce también como “Prenda contraincendios” y se usa,  
15 normalmente, como uniforme para identificar, por ejemplo, a un bombero. Normalmente, una prenda de este tipo es bastante pesada porque la masa y el espesor de la propia prenda son, normalmente, los principales factores que aportan protección. El usuario de una prenda de este tipo está, por tanto, limitado en sus movimientos y experimenta fatiga calorífica de manera que la comodidad global de uso disminuye sensiblemente. En los últimos veinte años, se han hecho, continuamente, intentos por desarrollar nuevos materiales para mejorar la comodidad de uso de prendas protectoras de  
20 este tipo. Por ejemplo, materiales aislantes más ligeros aunque más voluminosos se han desarrollado con este fin. Estos materiales aportan poco peso a la prenda protectora final pero pueden afectar a las actividades respiratorias del usuario debido a sus voluminosas dimensiones. Además, usando estos materiales no se mejora necesariamente la libertad de movimientos.

25 Las prendas que protegen contra el calor y la llama se fabrican normalmente de una o más capas. La elección de los diferentes materiales y del número de capas que constituyen la prenda protectora final depende de la aplicación específica de la propia prenda.

30 Cuando se diseña una nueva prenda protectora, debe tenerse cuidado de cumplir todos los criterios de las normas nacionales e internacionales relevantes. Como ejemplo, las prendas resistentes al calor y a la llama deben fabricarse de acuerdo con EN-340, EN-531, EN 469 así como NFPA 1971:2000, NFPA 2112:2001, y NFPA 70E:2000. Por ejemplo, puede fabricarse una prenda protectora más ligera usando, simplemente, materiales más ligeros. Sin embargo, esto se asocia normalmente con una disminución de las propiedades mecánicas y térmicas de la prenda protectora.

35 Además, las Prendas Contraincendios son usadas, normalmente, por la mayoría de los servicios contraincendios durante un período medio de cinco años y, por tanto, se espera que mantengan completamente su comportamiento durante tal período de tiempo en lo que se refiere a la resistencia al calor y a la llama, así como en lo que se refiere a su aspecto estético.

40 El documento WO 00/066823 describe un material textil resistente al fuego que comprende una tela revestida con un tejido que puede incluir fibras de isoftalamida de poli-m-fenileno (meta-aramida), incluyendo la tela un revés de malla tejida de fibras de baja contracción térmica.

45 El documento WO 02/079555 describe una tela reforzada que comprende una tela de base que tiene en su superficie posterior una rejilla reforzada constituida por hilos de urdimbre y de trama producidos en un material con propiedades mecánicas superiores que las que producen los hilos de la tela de base. En una tela reforzada de este tipo, la rejilla que refuerza se une a la tela de base mediante sus hilos de urdimbre y de trama que se fijan en la tela de base en diferentes puntos y que se cruzan fuera de la tela de base.

50 Los productos desarrollados bajo los dos documentos de la técnica anterior mencionados anteriormente incrementan el comportamiento mecánico y térmico de las estructuras de una hoja. Sin embargo, añadiendo una rejilla reforzante de este tipo en el lado posterior de la capa de una hoja, las telas de acuerdo con estos documentos de la técnica anterior se convierten en una semiestructura de doble tejido de manera que sus pesos específicos son necesariamente mayores que los de las telas de una hoja estrictamente.

55 El problema de raíz de la presente invención es, por tanto, proporcionar una tela de una hoja resistente al calor y a la llama que mantenga su comportamiento y aspecto estético a lo largo de los años y que, si se usa como una capa simple o externa de las prendas de protección, pueda aumentar la comodidad de uso y mejorar la disipación del vapor y del calor producidos por el usuario.

60 **Breve resumen de la invención**

En la actualidad, se ha encontrado sorprendentemente que los problemas anteriormente mencionados pueden ser superados por una tela de una hoja resistente al calor y a la llama para uso como una capa simple o externa de una  
65 prenda protectora por un usuario, caracterizada por que comprende al menos un sistema de urdimbre y al menos dos sistemas de trama, comprendiendo el sistema de urdimbre una mezcla del 60 al 90% en peso de isoftalamida de poli-m-fenileno (meta-aramida) y del 10 al 40% en peso de tereftalamida de poli-p-fenileno (para-aramida), comprendiendo el primero, al menos, de los dos sistemas de la trama una mezcla del 85 al 95% en peso de meta-aramida y del 5

al 15% en peso de para-aramida, comprendiendo fundamentalmente el segundo, al menos, de los dos sistemas de la trama para-aramida, y caracterizado por que la tela está tejida de tal manera que desde aproximadamente el 55% en peso hasta aproximadamente el 80% en peso del sistema de la urdimbre aparece en el lado de la tela que da al usuario, desde aproximadamente el 55% en peso hasta aproximadamente el 80% en peso del primero, al menos, de los dos sistemas de la trama aparece en el lado de la tela que no da al usuario y desde aproximadamente el 70% en peso hasta aproximadamente el 90% en peso del segundo, al menos, de los dos sistemas de la trama aparece en el lado de la tela que da al usuario.

Otro aspecto de la presente invención es una prenda para proteger contra el calor y las llamas que comprende la tela anterior como una capa simple o externa.

La prenda de acuerdo con la presente invención mejora sensiblemente la comodidad del usuario tanto durante situaciones normales como críticas. Es más ligera y más delgada que las prendas convencionales con propiedades mecánicas y térmicas similares y esto permite una superior disipación del calor y del vapor desde la superficie del usuario al ambiente.

### Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una representación esquemática de la estructura de tejido de una tela de acuerdo con la presente invención (Ejemplo 1).

La Fig. 2 es una representación esquemática de la estructura de tejido de una tela comparativa (Ejemplo 2).

### Descripción detallada de la invención

Debido a su peculiar estructura, cuando la tela de acuerdo con la presente invención se usa como una capa simple o externa de una prenda protectora puede tener un peso específico que es inferior al de las telas convencionales con propiedades mecánicas y térmicas comparables.

La tela de la presente invención tiene, particularmente, buenas propiedades mecánicas debido a la estructura de su sistema de trama que consiste en una secuencia alternativa de hilos que incluye una cantidad sustancial de fibras de meta-aramida e hilos que comprenden fundamentalmente fibras de para-aramida. La estructura particular del tejido, de acuerdo con la cual el lado de la tela que da al usuario incluye más fibras de para-aramida que el lado de la tela que no da al usuario, permite aportar a la tela de acuerdo con la presente invención una protección térmica optimizada y un aspecto estético extra.

La cantidad y distribución óptimas de las fibras de meta-aramida y para-aramida a lo largo de los dos lados de la tela de acuerdo con la presente invención depende de las aplicaciones específicas y de los materiales usados. Hablando en términos generales, cuanto mayor es la cantidad de fibras de para-aramida, mejor es el comportamiento físico y la resistencia a la apertura forzada de la propia tela durante la exposición térmica. Por otra parte, una concentración demasiado alta de fibras de para-aramida en la tela afecta a su flexibilidad y aspecto estético. Preferiblemente, las fibras de para-aramida constituyen de aproximadamente el 15 a aproximadamente el 30% en peso del peso total de la tela.

Además, la tela de acuerdo con la presente invención puede ser fabricada en condiciones de proceso estándar usando máquinas convencionales para tejer estructuras de una hoja, haciendo así su producción más fácil y a un coste más eficiente.

Los materiales de aramida adecuados para la fabricación de la tela de acuerdo con la presente invención pueden tener varias propiedades físicas y químicas de acuerdo con el uso específico de la tela. Los materiales de meta-aramida y de para-aramida adecuados están, por ejemplo, comercialmente disponibles bajo las marcas comerciales NOMEX® y KEVLAR®, respectivamente, de E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, EE.UU.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la relación entre el primero y el segundo, al menos, de los dos sistemas de la trama se escoge de tal manera que la relación de % en peso total entre meta-aramida y para-aramida en, al menos, los dos sistemas de trama es sustancialmente igual que la relación de % en peso entre meta-aramida y para-aramida en el sistema de urdimbre. Con la expresión “sustancialmente igual”, se pretende decir que la discrepancia entre los valores de la relación de % en peso meta-aramida/para-aramida de los sistemas de urdimbre y de trama no puede superar aproximadamente el 30% del valor de la relación de % en peso de meta-aramida/para-aramida del sistema de urdimbre o de trama. Ventajosamente, tal discrepancia no puede superar aproximadamente el 20% del valor de la relación de % en peso de meta-aramida/para-aramida de los sistemas de urdimbre o de trama.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, los sistemas de urdimbre y de trama de la tela, independientemente de cada uno, se basan en filamentos, hilos de un cabo e hilos retorcidos. Por “filamento” se pretende decir fibras fabricadas que se extruyen en filamentos que se transforman, finalmente, en hilos de filamentos. Ventajosamente, los sistemas de urdimbre y de trama de la tela de acuerdo con la presente invención se fabrican con hilos retorcidos.

## ES 2 328 940 T3

La masa por unidad de longitud de los hilos que forman los sistemas de urdimbre y de trama depende del uso específico de la tela. Los valores de la masa por unidad de longitud están, típicamente, entre aproximadamente 200 y aproximadamente 500 dtex.

De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, las fibras que constituyen el primero de, al menos, los dos sistemas de trama tienen una masa por unidad de longitud desde aproximadamente 1,1 a aproximadamente 1,4 dtex, las fibras que constituyen el segundo de, al menos, los dos sistemas de trama tienen una masa por unidad de longitud desde aproximadamente 1,7 a aproximadamente 2,4 dtex, y las fibras que constituyen el sistema de urdimbre tienen un valor de masa por unidad de longitud desde aproximadamente 1,7 a aproximadamente 2,2 dtex. Tal diferencia en la masa por unidad de longitud de las fibras que constituyen los sistemas de urdimbre y de trama se debe, principalmente, al hecho de que cuanto más finas son las fibras mejor es el aislamiento térmico que proporcionan de manera que se usarán, ventajosamente, fibras más finas para el primero de los dos sistemas, cuyo sistema de trama aparece, de forma predominante, en el lado de la tela que no da al usuario.

En consecuencia, para incrementar adicionalmente el efecto aislante de la tela, particularmente para exposiciones al calor y a las llamas de hasta tres (3) segundos, los valores de masa por unidad de longitud de las fibras que constituyen los sistemas de trama serán, preferiblemente, inferiores a los de las fibras que constituyen el sistema de urdimbre y los sistemas de trama aparecerán, de forma más predominante, en el lado de la tela que no da al usuario.

Preferiblemente, la tela de la presente invención tiene dos sistemas de trama, y su peso específico global oscila, típicamente, desde aproximadamente 170 hasta aproximadamente 250 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde aproximadamente 180 hasta aproximadamente 220 g/m<sup>2</sup>.

Ventajosamente, el primero, al menos, de los dos sistemas de trama y el sistema de urdimbre de la tela de acuerdo con la presente invención comprende cada uno hasta un 4% en peso de fibras antiestáticas. La presencia de tales fibras permite impedir, disipar o cuando menos reducir sensiblemente las cargas eléctricas que pueden producirse sobre la superficie de la tela. Con este fin se puede usar cualquier tipo adecuado de fibras antiestáticas. Ejemplos de las mismas son fibras inductivas tales como las fibras de carbono cubiertas con poliamida, fibras semiconductoras tales como poliamida o poliéster revestidas con cobre o plata y fibras conductoras tales como las fibras de acero.

Un segundo aspecto de la presente invención es una prenda para proteger contra el calor y las llamas que comprende una estructura fabricada de al menos una capa de la tela descrita anteriormente.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención la prenda comprende una estructura que comprende una capa interna, opcionalmente una capa intermedia fabricada de un material impermeable respiratorio, y una capa externa fabricada de la tela de la invención descrita anteriormente.

La capa interna, que da al cuerpo del usuario puede ser un forro aislante fabricado, por ejemplo, de una capa de dos, tres o más hojas. El fin de tal forro es que tenga una capa aislante adicional que, además, proteja al usuario del calor.

La capa interna puede fabricarse de una tela tejida, tricotada, no tejida y materiales compuestos de las mismas. Preferiblemente, la capa interna se fabrica de una tela que comprende materiales resistentes al fuego, no fundibles, tales como una tela tejida acolchada con un tejido de pelo largo fabricados ambos de meta-aramida.

La prenda de acuerdo con la presente invención puede ser fabricada de cualquier manera posible. Puede incluir una capa adicional más interna fabricada, por ejemplo, de algodón u otros materiales. La capa más interna está en contacto directo con la piel del usuario o con la ropa interior del usuario.

La prenda de acuerdo con la presente invención puede ser de cualquier tipo que incluya, pero que no se limite a chaquetas, abrigos, pantalones, guantes, guardapolvos y capas.

La invención se describirá adicionalmente en los siguientes Ejemplos.

### Ejemplos

#### Ejemplo 1

#### (Invención)

Una mezcla de fibras, comercialmente disponible de E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, EE.UU. bajo la denominación comercial Nomex<sup>®</sup> N305 con una longitud de corte de 5 cm y consistente en:

- 75% en peso de fibras cortadas pigmentadas de 1,7 dtex de isoftalamida de polimetafenileno (meta-aramida);

## ES 2 328 940 T3

- 23% en peso de fibras de 1,7 dtex de tereftalamida de poliparafenileno (para-aramida); y
- 2% en peso de fibras de carbono cubiertas con poliamida (fibras antiestáticas);

5 se hiló con anillos en un hilo de un cabo cortado (Y1) usando un equipo convencional de tratamiento de fibra de algodón.

El Y1 tenía una masa por unidad de longitud de Nm 55/1 (Nm quiere decir Número métrico) 6182 dtex y una torsión de 871 Vueltas Por Metro (TPM, en inglés) en la dirección Z y, posteriormente, se trató con vapor para estabilizar su tendencia a arrugarse.

Después, se doblaron y se retorcieron juntos dos hilos Y1. El hilo doblado resultante (TY1) tenía una densidad lineal de Nm 55/2 ó 364 dtex y una torsión de 621 TPM en la dirección S. El TY1 se usó como hilo de la urdimbre.

15 Una mezcla de fibras, comercialmente disponible de E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, EE.UU. bajo la denominación comercial Nomex® N313 con una longitud de corte de 5 cm y consistente en:

- 20 - 88% en peso de fibras cortadas pigmentadas de 1,4 dtex de isoftalamida de poli-meta-fenileno (meta-aramida);
- 10% en peso de fibras de 1,7 dtex de tereftalamida de poli-para-fenileno (para-aramida); y
- 25 - 2% en peso de fibras de carbono cubiertas con poliamida (fibras antiestáticas); se hiló con anillos en un hilo de un cabo cortado (Y2) usando un equipo convencional de tratamiento de fibra de algodón.

El Y2 tenía una masa por unidad de longitud de Nm 55/1 ó 182 dtex y una torsión de 890 TPM en la dirección Z y, posteriormente, se trató con vapor para estabilizar su tendencia a arrugarse. Después, se doblaron y se retorcieron juntos dos hilos Y2. El hilo doblado y retorcido resultante (TY2) tenía una densidad lineal de Nm 55/2 ó 364 dtex y una torsión de 620 TPM en la dirección S. El TY2 se usó como hilo de la trama.

Las fibras rotas por estirado (100% en peso) comercialmente disponibles de E.I du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, EE.UU. bajo el nombre comercial Kevlar® T970 black se hilaron con anillos en un hilo de un cabo cortado (Y3) usando un equipo convencional de tratamiento del corte en estambre.

35 El Y3 tenía una densidad lineal de Nm 50/1 ó 200 dtex y una torsión de 560 TPM en la dirección Z y, posteriormente, se trató con vapor para estabilizar su tendencia a arrugarse.

Después, se doblaron y se retorcieron juntos dos hilos Y3. El hilo doblado resultante (TY3) tenía una densidad lineal de Nm 50/2 ó 400 dtex y una torsión de 500 TPM en la dirección S. El TY3 se usó como hilo de la trama.

Se preparó un tejido de la tela con un plano especial de tejido como se describe en la Fig. 1. Esta tela tenía 28 hilos/cm (urdimbre) de TY1, 22 hilos/cm (trama) (20 hilos/cm de TY2 y 2 hilos/cm de TY3) y un peso específico de 185 g/m<sup>2</sup>. El sistema de urdimbre apareció, de forma predominante, en el lado de la tela que da al usuario (61%), el primero de los dos sistemas de la trama apareció, de forma predominante, en el lado de la tela que no da al usuario (65%) y el segundo sistema de la trama apareció, de forma predominante, en el lado de la tela que da al usuario (80%).

Los ensayos físicos siguientes se llevaron a cabo sobre la tela descrita en este Ejemplo 1:

- 50 - Determinación de la resistencia a la rotura y elongación de acuerdo con la ISO 5081;
- Determinación de la resistencia al desgarro de acuerdo con la ISO 4674/2;
- 55 - Ensayo combinado de calor radiante y convectivo de acuerdo con el método de Ensayo de Comportamiento de Protección Térmica (TPP en inglés) (ISO-FDIS 17492) como una sola capa con un flujo calorífico calibrado a 2,0 cal/cm<sup>2</sup>/s, siendo TPP el factor que mide la energía (en cal/cm<sup>2</sup>) necesaria para simular una quemadura de segundo grado sobre la piel de una persona;
- 60 - El Factor de Fallo de la Tela (FFF en inglés) que se define como sigue:  $FFF = 100 \times TPP \text{ (cal/cm}^2\text{) / peso de la tela (g/m}^2\text{)}$ ;

La tela descrita en este Ejemplo 1 se ensayó tanto en forma de capa simple ("Tela" en las Tablas I y II) como en forma de revestimiento exterior de una estructura multicapa ("Prenda" en las Tablas I y II) que, además, comprendía 1) una capa intermedia de una membrana de politetrafluoroetileno (PTFE) estratificada sobre una tela no tejida fabricada de 85% en peso de Nomex® y 15% en peso de Kevlar® y con un peso específico de 135 g/m<sup>2</sup> (comercialmente disponible bajo el nombre comercial GORE-TEX® Fireblocker N de la compañía W.L. Gore and Associates, Delaware, EE.UU.), y 2) una capa interna de una barrera térmica de meta-aramida con un peso de 140 g/m<sup>2</sup> acolchada sobre una tela con 100% en peso de Nomex® N 307 con un peso específico de 110 g/m<sup>2</sup>.

## ES 2 328 940 T3

Los resultados se dan en la Tabla I.

### Ejemplo 2

#### (Comparativo)

Una mezcla de fibras, comercialmente disponible de E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, EE.UU. bajo la denominación comercial Nomex® N305 con una longitud de corte de 5 cm y consistente en:

- 75% en peso de fibras cortadas pigmentadas de 1,7 dtex de isoftalamida de poli-meta-fenileno (meta-aramida);
- 23% en peso de fibras de 1,7 dtex de tereftalamida de poli-para-fenileno (para-aramida); y
- 2% en peso de fibras de carbono cubiertas con poliamida (fibras antiestáticas);

se hiló con anillos en un hilo de un cabo cortado (Y1) usando un equipo convencional de tratamiento de fibra de algodón.

El Y1 tenía una masa por unidad de longitud de Nm 55/1 ó 182 dtex y una torsión de 871 vueltas por metro (TPM) en la dirección Z y, posteriormente, se trató con vapor para estabilizar su tendencia a arrugarse.

Después, se doblaron y se retorcieron juntos dos hilos Y1. El hilo doblado resultante (TY1) tenía una densidad lineal de Nm 55/2 ó 364 dtex y una torsión de 621 TPM en la dirección S. El TY1 se usó como hilo de la urdimbre.

Se preparó un tejido de la tela con un plano especial del tejido como se describe en la Fig. 2. Esta tela tenía 29 hilos/cm (urdimbre) de TY1, 25 hilos/cm de TY1 y un peso específico de 195 g/m<sup>2</sup>.

Sobre la tela descrita en este Ejemplo 2 se llevaron a cabo los mismos ensayos físicos que en el Ejemplo 1.

Los resultados se dan en la Tabla II.

TABLA I

|   | <b>Ejemplo 1<br/>(invención)</b> | <b>Ejemplo 2<br/>(comparativo)</b> |
|---|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>Propiedades físicas</b>                        |                                  |                                    |
|   |                                  |                                    |
| Peso de la tela                                   | 185 g/m <sup>2</sup>             | 195 g/m <sup>2</sup>               |
| Resistencia a la rotura de la urdimbre (ISO 5081) | 1.320 N                          | 1.150 N                            |
| Resistencia a la rotura de la trama (ISO 5081)    | 1.220 N                          | 1.150 N                            |

## ES 2 328 940 T3

|   |                            |                            |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Resistencia al desgarro de la urdimbre (ISO 4674/2) | 95 N                       | 85 N                       |
| Resistencia al desgarro de la trama (ISO 4674/2)    | 112 N                      | 75 N                       |
| Permeabilidad al aire (ISO 9237)                    | 398 l/m <sup>2</sup> /s    | 164 l/m <sup>2</sup> /ff   |
|   |                            |                            |
| <b>Propiedades térmicas</b>                         |                            |                            |
|   |                            |                            |
| TPP (ISO-FDIS 17492) (tela)                         | 11,7 cal/cm <sup>2</sup>   | 12,1 cal/cm <sup>2</sup>   |
| TPP (ISO-FDIS 17492) (prenda)                       | 41,1 cal/cm <sup>2</sup>   | 34,5 cal/cm <sup>2</sup>   |
| FFF (tela)  | 6,3·10 <sup>-2</sup> cal/g | 6,2·10 <sup>-2</sup> cal/g |
| FFF (prenda)  | 7,2·10 <sup>-2</sup> cal/g | 5,9·10 <sup>-2</sup> cal/g |

La Tabla I muestra que las propiedades físicas y térmicas de la tela de acuerdo con la presente invención (Ejemplo 1) son mucho mejores que las de la tela comparativa (Ejemplo 2), aunque la tela anterior tenga un peso específico mayor. La mejora del comportamiento de la tela es, en particular, en cuanto a la permeabilidad al aire y a su protección térmica cuando se usa como revestimiento exterior de una prenda. Los mejores valores de estas características permiten no sólo aumentar la protección contra el calor y la llama, sino también aumentar la comodidad de uso y la disipación de calor y vapor de la tela.

### Ejemplo 3

#### (Comparativo)

Se preparó una estructura de tela de acuerdo con las enseñanzas del documento WO 00/066823 de la técnica anterior, que es una estructura que comprende una tela con la cara tejida y con el revés de malla tejida de baja contracción térmica.

La cara de la tela se fabricó de una mezcla de fibras, comercialmente disponible de E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, EE.UU. bajo el nombre comercial Nomex<sup>®</sup> N307 con una longitud de corte de 5 cm y consistente en:

- 93% en peso de fibras cortadas pigmentadas de 1,4 dtex de isoftalamida de poli-meta-fenileno (meta-aramida);
- 5% en peso de fibras de 1,7 dtex de tereftalamida de poli-para-fenileno (para-aramida); y
- 2% en peso de fibras de carbono cubiertas con poliamida (fibras antiestáticas);

tal mezcla de fibras se hiló con anillos como en el Ejemplo 1 en un hilo cortado retorcido usando un equipo convencional de tratamiento de fibra de algodón. El hilo cortado retorcido obtenido tenía una densidad lineal de Nm 40/2 ó 500 dtex.

Un revés de malla tejida fabricada con hilo cortado de para-aramida se tejió junto con el material de la cara de acuerdo con el documento WO 00/066823.

La composición final de la tela era de 89% en peso de meta-aramida, 9% en peso de para-aramida y aproximadamente 2% en peso de fibra antiestática. El peso específico de la tela era de 215 g/m<sup>2</sup>.

## ES 2 328 940 T3

### Ejemplo 4

(Comparativo)

Se preparó una estructura de la tela de acuerdo con la enseñanza del documento WO 02/079555 de la técnica anterior, que es una tela reforzada que comprende una tela de base que tiene en su superficie posterior una rejilla reforzada que consiste en hilos de urdimbre y de trama producidos en un material con propiedades mecánicas superiores que las que producen los hilos de la tela de base. En la tela reforzada de ese tipo, la rejilla reforzante está unida a la tela de base por sus hilos de urdimbre y de trama que están fijos a la tela de base en diferentes puntos y que se cruzan fuera de la tela de base.

La cara de la tela se fabricó de una mezcla de fibras, comercialmente disponible de E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, EE.UU. bajo el nombre comercial Nomex® N307, con una longitud de corte de 5 cm y consistente en:

- 93% en peso de fibras cortadas pigmentadas de 1,4 dtex de isoftalamida de poli-meta-fenileno (meta-aramida);
- 5% en peso de fibras de 1,7 dtex de tereftalamida de poli-para-fenileno (para-aramida); y
- 2% en peso de fibras de carbono cubiertas con poliamida (fibras antiestáticas);

tal mezcla de fibras se hiló con anillos como en el Ejemplo 1 en un hilo cortado retorcido usando un equipo convencional de tratamiento de fibra de algodón. El hilo cortado retorcido obtenido tenía una densidad lineal de Nm 60/2 ó 333 dtex.

Una rejilla reforzante fabricada con un hilo cortado de para-aramida se unió a la tela de base por sus hilos de urdimbre y de trama que se fijaron sobre la tela de base en diferentes puntos y que se cruzan fuera de la tela de base de acuerdo con el documento WO 02/079555.

La composición final de la tela era de 82% en peso de meta-aramida, 16% en peso de para-aramida y aproximadamente 2% en peso de fibra antiestática. El peso específico de la tela era de 220 g/m<sup>2</sup>.

La Tabla II muestra los valores de FFF y de TPP, así como la permeabilidad al aire de la tela de acuerdo con la presente invención (Ejemplo 1) y de las telas de los Ejemplos comparativos 2, 3 y 4. Los valores de FFF y de TPP se han obtenido al ensayar las telas como revestimiento exterior de una prenda como se describe en el Ejemplo 1, mientras la permeabilidad al aire se ensayó sobre telas como una sola capa.

TABLA II

|  | Ejemplo 1<br>(invención)  | Ejemplo 2                    | Ejemplo 3                    | Ejemplo 4                    |
|--|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| FFF (prenda)                               | $7,2 \cdot 10^{-2}$ cal/g | $5,9 \cdot 10^{-2}$<br>cal/g | $6,4 \cdot 10^{-2}$<br>cal/g | $5,8 \cdot 10^{-2}$<br>cal/g |
| TPP (prenda)<br>(ISO-FDIS 17492)           | 41,1 cal/cm <sup>2</sup>  | 34,5<br>cal/cm <sup>2</sup>  | 38,5<br>cal/cm <sup>2</sup>  | 34,1<br>cal/cm <sup>2</sup>  |
| Permeabilidad al aire (tela)<br>(ISO 9237) | 398 l/m <sup>2</sup> /s   | 164 l/m <sup>2</sup> /s      | 271 l/m <sup>2</sup> /s      | 110 l/m <sup>2</sup> /s      |

La Tabla II muestra que la tela de acuerdo con la presente invención tiene el valor FFF más alto entre todas las telas que se han ensayado, de manera que su comportamiento en términos de protección térmica por unidad de peso específico no sólo es mucho mejor que la del Ejemplo comparativo 2, sino incluso mucho mejor que la de los materiales de la técnica anterior descritos en los Ejemplos 3 y 4 que son semiestructuras de doble tejido.

La permeabilidad al aire de la tela de la invención es significativamente mayor que la de la tela de la técnica anterior de manera que la fatiga calorífica se ve disminuida y la comodidad del usuario sensiblemente mejorada.



## ES 2 328 940 T3

La Tabla II muestra también que la protección global (valor TPP) de la prenda que tiene como revestimiento exterior la tela de acuerdo con la presente invención es mejor que la de cualquier otra prenda que tiene como revestimiento exterior las telas de los Ejemplos Comparativos 2 a 4. Esto aportará al usuario una mayor protección con un peso global de la prenda reducido.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Una tela de una hoja resistente al calor y a la llama para usar como una capa simple o externa de una prenda protectora para un usuario, **caracterizada** por que comprende al menos un sistema de urdimbre y al menos dos sistemas de trama, comprendiendo el sistema de la urdimbre una mezcla del 60 al 90% en peso de isoftalamida de poli-m-fenileno (meta-aramida) y del 10 al 40% en peso de tereftalamida de poli-p-fenileno (para-aramida), comprendiendo el primero, al menos, de los dos sistemas de la trama una mezcla del 85 al 95% en peso de meta-aramida y del 5 al 15% en peso de para-aramida, comprendiendo esencialmente el segundo, al menos, de los dos sistemas de la trama para-aramida, y **caracterizado** por que la tela está tejida de tal manera que desde aproximadamente el 55% en peso a aproximadamente el 80% en peso del sistema de la urdimbre aparece en el lado de la tela que da al usuario, desde aproximadamente el 55% en peso a aproximadamente el 80% en peso del primero, al menos, de los dos sistemas de la trama aparece en el lado de la tela que no da al usuario y desde aproximadamente el 70% en peso a aproximadamente el 90% en peso del segundo, al menos, de los dos sistemas de la trama aparece en el lado de la tela que da al usuario.
- 15 2. La tela según la reivindicación 1, en la que la relación entre el primero y el segundo, al menos, de los dos sistemas de la trama se escoge de tal manera que la relación del % en peso total entre meta-aramida y para-aramida en, al menos, los dos sistemas de la trama es sustancialmente igual a la relación de % en peso entre meta-aramida y para-aramida en el sistema de la urdimbre.
- 20 3. La tela según la reivindicación 1 ó 2, en la que los sistemas de urdimbre y de trama, independientemente de cada uno, se basan en filamentos, en hilos a un cabo y en hilos retorcidos.
- 25 4. La tela según cualquier reivindicación precedente, en la que las fibras que constituyen el primero, al menos, de los dos sistemas de la trama tienen una masa por unidad de longitud desde aproximadamente 1,1 a aproximadamente 1,4 dtex, las fibras que constituyen el segundo, al menos, de los dos sistemas de la trama tienen una masa por unidad de longitud desde aproximadamente 1,7 a aproximadamente 2,4 dtex, y las fibras que constituyen el sistema de la urdimbre tienen una masa por unidad de longitud desde aproximadamente 1,7 a aproximadamente 2,2 dtex.
- 30 5. La tela según cualquier reivindicación precedente, en la que el primero, al menos, de los dos sistemas de la trama y el sistema de la urdimbre comprenden cada uno hasta un 4% en peso de fibras antiestáticas.
6. La tela según cualquier reivindicación precedente, en la que los sistemas de la urdimbre y de la trama son hilos retorcidos.
- 35 7. La tela según cualquier reivindicación precedente, con un peso específico de aproximadamente 170 hasta aproximadamente 250 g/m<sup>2</sup>.
8. La tela según cualquier reivindicación precedente, con dos sistemas de trama.
- 40 9. Una prenda para proteger contra el calor y las llamas, que comprende una estructura fabricada, al menos, de una capa de una tela según cualquier reivindicación 1 a 8.
- 45 10. La prenda según la reivindicación 9, que comprende una capa interna, opcionalmente una capa intermedia fabricada de un material impermeable respiratorio, y una capa externa fabricada de la tela según cualquier reivindicación 1 a 8.

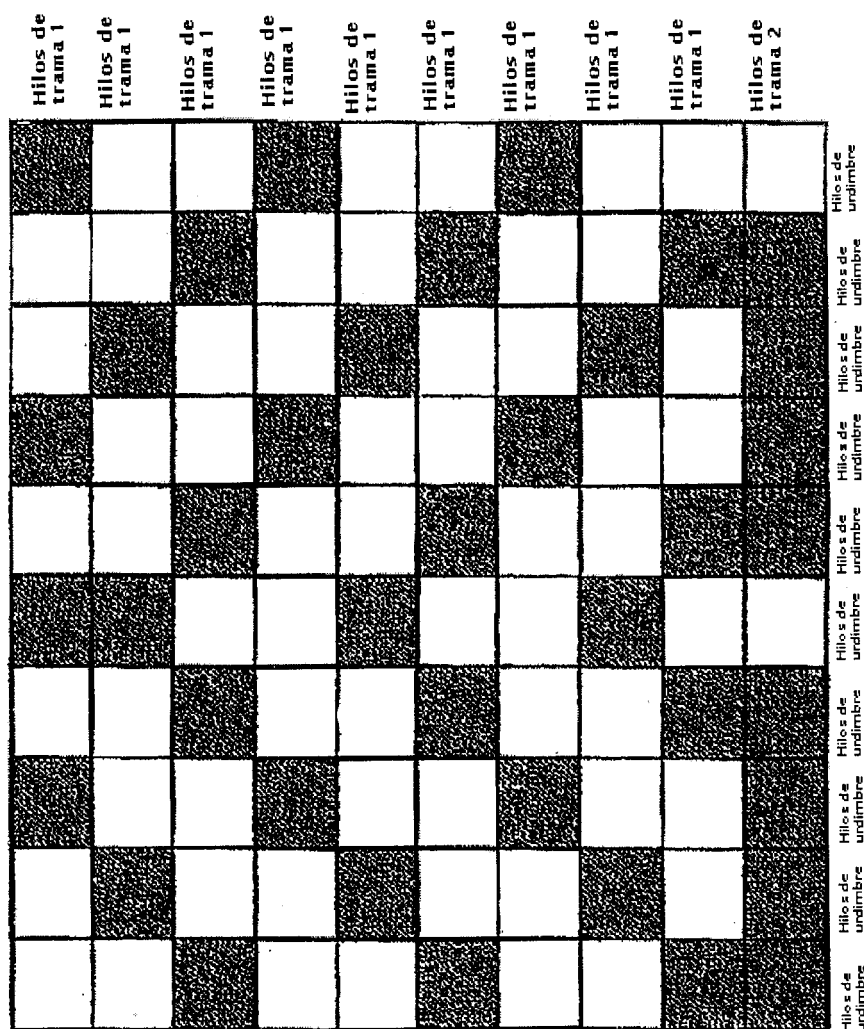


FIG. 1

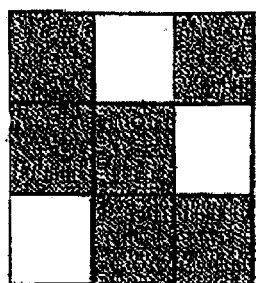


FIG. 2