

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 528**

51 Int. Cl.:

A41D 27/02	(2006.01) B32B 5/26	(2006.01)
D04H 1/4334	(2012.01) D04H 1/4342	(2012.01)
D04H 1/70	(2012.01) B32B 3/26	(2006.01)
A62B 17/00	(2006.01) D04H 3/16	(2006.01)
A41D 31/00	(2006.01)	
D04H 1/492	(2012.01)	
D04H 1/495	(2012.01)	
D04H 3/11	(2012.01)	
B32B 5/02	(2006.01)	
B32B 5/08	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2013** **PCT/US2013/057773**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014** **WO14051936**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2013** **E 13840310 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 2900097**

54 Título: **Forro térmico para prendas protectoras**

30 Prioridad:

25.09.2012 US 201213626179

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

25.03.2019

73 Titular/es:

PBI PERFORMANCE PRODUCTS, INC. (100.0%)
9800-D Southern Pine Boulevard
Charlotte, NC 28273, US

72 Inventor/es:

SHIELS, BRIAN, P. y
HENRY, KIMBERLY, M.

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 705 528 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

Forro térmico para prendas protectoras

5 **Sector de la invención**

La presente invención se refiere a un forro térmico para utilizar en, por ejemplo, prendas protectoras.

10 **Antecedentes de la invención**

Actualmente se conocen bien prendas protectoras para muchas y variadas utilidades, tales como trajes para trabajadores de la industria, bomberos, bomberos forestales, conductores de coches de carreras, pilotos de aviones y personal militar. Las prendas incluyen no sólo trajes completos, de cuerpo entero, sino también prendas individuales tales como pantalones, chaquetas, guantes, botas, sombreros, cubiertas para la cabeza, máscaras, etc. En general, las prendas protectoras se diseñan para resguardar a un usuario de una variedad de peligros del entorno. Las prendas de bombero son representativas de tales prendas protectoras.

Las prendas de bombero, conocidas en general como equipo de protección, se diseñan principalmente para evitar que el bombero sufra quemaduras graves. Una segunda amenaza significativa para los bomberos es la sobrecarga térmica. Cada año tienen lugar más muertes de bomberos en los Estados Unidos debido a estados relacionados con sobrecarga térmica que debido a quemaduras. Los estados relacionados con la sobrecarga térmica incluyen temperatura central del cuerpo elevada que conduce a postración por el calor, tensión arterial aumentada, golpe de calor, y algunas veces infarto de miocardio. Cuando se ha reconocido esta segunda amenaza, la comunidad del servicio contra incendios ha intentado modificar y mejorar el equipo de protección para minimizar su contribución a la sobrecarga térmica.

En general, el equipo de protección incluye una chaqueta y un mono. El equipo de protección comprende normalmente tres capas: una cubierta externa, una barrera frente a la humedad y una barrera térmica. La capa de cubierta externa es habitualmente un material textil tejido compuesto por fibras resistentes a la llama y se considera la primera línea de defensa del bombero. No sólo debe resistir a la llama, sino que necesita ser robusta y duradera de forma que no se rasgue, no se desgaste indebidamente, o no se enganche durante las actividades de lucha contra el fuego normales.

La capa de barrera frente a la humedad, a la vez que es también resistente a la llama, se proporciona para evitar que el agua penetre y sature el equipo de protección. La humedad en exceso del ambiente cargaría al bombero con peso extra y, por lo tanto, aumentaría su carga. Un aumento en la carga de este tipo es probable que aumente la posibilidad de sobrecarga térmica.

El forro de barrera térmica es también resistente a la llama y ofrece la mayor parte de la protección térmica proporcionada por el conjunto. Un forro de barrera térmica tradicional incluye una capa de aislamiento de fibras resistentes a la llama acolchadas a una tela para cubrir las superficies interiores tejida ligera compuesta también por fibras resistentes a la llama. Un material utilizado comúnmente como componente en la barrera térmica, y a menudo considerado como un estándar de la industria, se conoce como E89® de DuPont de Richmond, VA. E89 es un material no tejido hidroligado que consiste en borra de NOMEX® (meta-aramida) o borra de KEVLAR® (para-aramida) o una combinación de ambas, Technical Guide for NOMEX® Brand Fiber, H-52720 revisado en julio de 2001 por DuPont, Richmond, VA, página 3.

Aunque E89 es un material excelente, existe la necesidad de encontrar materiales mejores, es decir, materiales con la misma o mejor protección térmica y pesos menores.

Se han sugerido materiales no tejidos utilizados en capas térmicas y se dan a conocer en las patentes de Estados Unidos 4937136, 5136723, 5236769, 6430754, 6743498, 7676855, y en la publicación de Estados Unidos 2002/0069453.

El documento US4937136 da a conocer un forro térmico interno compuesto por un material textil no tejido de una combinación de lana y una fibra sintética capaz de tener rendimiento a altas temperaturas. Las fibras sintéticas incluyen, entre otras, NOMEX, KEVLAR y polibencimidazol (PBI).

El documento US5136723 da a conocer una barrera térmica compuesta por un material textil de malla (con aberturas) de NOMEX o KEVLAR que tiene un peso base de aproximadamente 2 osy (onzas por yarda cuadrada) o 67,8 gsm (gramos por metro cuadrado). Este material textil de malla se cree que es E89.

El documento US5236769 da a conocer la capa textil de un material no tejido hecho con 100% de aramidas, mezclas del 30-50% de lana y fibra estable al calor, tal como PBI. Este material no tejido tiene un peso base de 200 gsm (5,9 osy) a un grosor de 4 mm.

El documento US2007/0137012 se refiere a un material textil térmicamente protector que incluye una composición de fibras resistentes a la llama de manera inherente, e intersticios que tienen cavidades de aire aislantes.

5 El documento US6407019 se refiere, entre otras cosas, a un revestimiento aislante compuesto, como mínimo, por un material no tejido de dos capas en el que cada capa de material no tejido tiene un peso base de 80 gsm.

El documento WO 01/66193 da a conocer, entre otras cosas, un forro térmico compuesto por un material no tejido de aramida de material de PBI.

10 El documento US6430754 da a conocer una segunda capa de material aislante de E89 de 50,8 gsm (1,5 osy) o un material no tejido hidroligado de una combinación de aramida y fibras de PBI. El documento US6430754 da a conocer también una realización alternativa en la que la barrera térmica tiene una primera capa de E89 de 78,0 gsm (2,3 osy) (material no tejido hidroligado) y una segunda capa de E89 de 50,8 gsm (1,5 osy) (material no tejido hidroligado).

15 El documento US6743498 da a conocer una barrera aislante de un material no tejido perforado que tiene un peso base en el intervalo de 100-200 gsm y compuesto por una variedad de fibra termoestable que incluye, entre otras cosas, aramidas y PBI.

20 El documento US767855 da a conocer una capa de aislamiento de un material no tejido compuesto, entre otras cosas, por aramidas o melaminas (pero no PBI), el material no tejido puede estar hidrogenado, y el peso base del material no tejido puede estar en el intervalo de 25,4-271,2 gsm (0,75-8 osy). En los ejemplos, el material no tejido es de 84,8 gsm (2,5 osy) y está compuesto por el 50% de melanina BASOFIL® / el 25% de meta-aramida / el 25% de para-aramida.

25 La publicación de Estados Unidos 2002/0069453 da a conocer la capa de aislamiento que comprende una combinación de fibras hidrófobas y fibras no hidrófobas resistentes a la llama, de manera inherente. Las fibras hidrófobas incluyen fibras de politetrafluoroetileno (PTFE). Las fibras no hidrófobas incluyen fibras de aramida, fibras de PBI, fibras de polibenzoxazol (PBO), fibras de melamina, y combinaciones de las mismas.

30 **Características de la invención**

Un forro térmico para ropa protectora según la reivindicación 1 que comprende: un material no tejido que tiene el 1-45% en peso de fibra de polibencimidazol, y siendo la cantidad restante una segunda fibra resistente al calor. El material no tejido excluye lana y fibras celulósicas, y tiene un grosor de menos de 3 mm y un peso base de menos de 100 gsm (2,9 osy).

El material no tejido tiene un rendimiento protector térmico (TPP) equivalente o mejor y un peso base menor que un material no tejido estándar de la industria que consiste en un material no tejido de para-aramidas o meta-aramidas o una combinación de ambas.

Descripción de los dibujos

45 Con el propósito de ilustrar la presente invención, se representan en las figuras datos de diversas realizaciones de la presente invención; se entiende, sin embargo, que la presente invención no se limita a los datos mostrados y que estos datos no se han optimizado necesariamente, sino que, en su lugar, sólo indican las posibilidades para los materiales inventivos.

La figura 1 es una ilustración de una prenda protectora, con las partes separadas.

La figura 2 es una vista en despiece ordenado de las capas de la prenda protectora mostrada en la figura 1.

Descripción de la invención

55 En referencia a las figuras, en las que números iguales hacen referencia a elementos iguales, se muestra en la figura 1 una prenda protectora -10-. Específicamente, la prenda protectora -10- es la chaqueta de un traje de protección de bombero. Se entiende, sin embargo, que la presente invención no se limita al equipo de protección de bombero. La presente invención puede utilizarse en otros tipos de equipo protector, tal como resultará evidente para los expertos habituales. Tales otros tipos de trajes protectores incluyen, pero no se limitan a los mismos, trajes para trabajadores de la industria (incluyendo, por ejemplo, ropa para trabajar con arco eléctrico), bomberos forestales, conductores de coches de carreras, pilotos de avión, personal militar, y similares.

60 Tal como se indica en las figuras 1 y 2, la prenda protectora -10- puede tener una construcción de múltiples capas que incluye una cubierta externa -20-, una barrera frente a la humedad -40- y un forro térmico -60-. La cubierta externa -20- se construye normalmente de un material resistente a llama y a la abrasión que comprende fibras resistentes a la llama compuestas, por ejemplo, por aramida (meta-aramida y/o para-aramida), polibencimidazol

(PBI), polibenzoxazol (PBO), melamina, o similares, y combinaciones de los mismos. La cubierta externa -20- puede tratarse con un acabado resistente al agua (por ejemplo, un perfluorohidrocarbano) para evitar o reducir la absorción de agua del entorno exterior. El peso del material de cubierta externa puede estar dentro del intervalo de aproximadamente 203,4-271,2 gsm, es decir 6-8 onzas por yarda cuadrada (osy).

La barrera frente a la humedad -40- puede construirse de un material textil -42- no tejido o tejido resistente a la llama que comprende fibras resistentes a la llama compuestas, por ejemplo, por aramida (meta-aramida y/o para-aramida), polibencimidazol (PBI), polibenzoxazol (PBO), melamina, o similares, y mezclas de los mismos. La barrera frente a la humedad -40- puede laminarse con una capa impermeable al agua -44- de material tal como, por ejemplo, una capa de politetrafluoroetileno (PTFE) o poliuretano (PU). Cuando se proporciona una capa impermeable -44-, se proporciona habitualmente sobre la barrera frente a la humedad -40-, con objeto de cubrir el forro térmico -60-. El peso del material de la barrera frente a la humedad está normalmente dentro del intervalo de aproximadamente 135,6-203,4 gsm (4-6 osy).

El forro térmico -60- puede incluir, opcionalmente, tanto una capa -62- de aislamiento como una capa -64- de tela para cubrir las superficies interiores, que pueden acolcharse conjuntamente. En realizaciones alternativas, sin embargo, puede utilizarse la capa -62- de aislamiento sola. La capa -62- de aislamiento se comenta en mayor detalle a continuación. Cuando se utiliza, la capa -64- de tela para cubrir las superficies interiores puede estar construida de material tejido que comprende fibras resistentes a la llama compuestas, por ejemplo, por aramida (meta-aramida o para-aramida), polibencimidazol (PBI), polibenzoxazol (PBO), melamina, materiales celulósicos resistentes a la llama (FR), modacrílica, carbono, o similares, y combinaciones de los mismos. La capa -64- de tela para cubrir las superficies interiores puede finalizar, opcionalmente, con un acabado hidrófilo que extrae la transpiración del cuerpo del bombero, si se desea. El peso del material de la capa de tela para cubrir las superficies interiores está normalmente en el intervalo de aproximadamente 33,9-203,4 gsm (1-6 osy).

La capa -62- de aislamiento comprende un material no tejido que comprende una pluralidad de fibras resistentes a la llama, comentadas en mayor detalle a continuación. La capa -62- de aislamiento puede comprender una única capa de material no tejido, o dos capas de material no tejido, o múltiples capas de material no tejido. En una realización, la capa de aislamiento tiene dos capas de material no tejido, y cada una de estas capas puede tener un peso base diferente. El material no tejido puede tener un intervalo de peso de aproximadamente 25,4-271,2 gsm (0,75-8 osy). En una realización, el material no tejido puede estar en un intervalo de peso de aproximadamente 39,9-101,7 gsm (1,0-3,0 osy). En otra realización, el material no tejido puede estar en un intervalo de peso de 40,7-84,8 gsm (1,2-2,5 osy). En otra realización, el material no tejido puede estar en un intervalo de peso de 40,7-67,8 gsm (1,2-2,0 osy). Todavía en otra realización, la capa de aislamiento puede comprender dos capas de material no tejido, teniendo una capa un peso base de aproximadamente 47,5 gsm (1,4 osy) y teniendo la otra capa un peso base de aproximadamente 61,0 gsm (1,8 osy). En una realización, el material no tejido puede tener un grosor de menos de 3 mm. En otra realización, el material no tejido puede tener un grosor de menos de 2 mm. Aún en otra realización, el material no tejido puede tener un grosor de menos de 1 mm. El material no tejido, en todas las realizaciones, debe tener un grosor mínimo de 0,25 mm. En aún otra realización, el material no tejido puede tener un grosor en el intervalo de aproximadamente 0,75-1,25 mm. El material no tejido puede obtenerse mediante cualquier procedimiento para material no tejido. Tales procedimientos incluyen, sin limitación a los mismos, la deposición por vía húmeda, la deposición por aire, el cardado, fieltado, punzonado e hidroenmarañado (hidroligado). En una realización, el material no tejido puede estar hidroligado. El material no tejido puede ser plano (es decir, sin aberturas), con aberturas (véase el documento US5136723), con hoyuelos (véase el documento US7676855), o una combinación de cualquiera de los anteriores.

El material no tejido puede comprender una pluralidad de fibras resistentes a la llama. El material no tejido puede excluir cualquier lana y/o fibras celulósicas y/o fibras naturales (es decir, cualquier fibra no sintética o no realizada por el hombre). El material no tejido puede caracterizarse por tener un rendimiento protector térmico equivalente o mejor (TPP según el estándar NFPA 1971 (2007)) y un peso base menor que un material no tejido convencional de la industria que consiste en un material no tejido de para-aramidas o meta-aramidas o una combinación de ambas, por ejemplo, E89.

En una realización, las fibras resistentes a la llama pueden caracterizarse también como fibras que no absorben agua. Una fibra que no absorbe agua no hace referencia a la recuperación de humedad de la fibra. Recuperación de humedad, según se utiliza en el presente documento, se refiere al porcentaje de humedad atmosférica en un material textil llevado al equilibrio con una atmósfera convencional después de secado parcial, calculado como un porcentaje del peso libre de humedad. En cambio, fibra que no absorbe agua se refiere a la capacidad de las fibras, cuando se ponen en contacto con agua líquida, para hincharse, absorber y retener esa agua. La absorbencia de agua de las fibras se puede medir según el estándar ASTM D2402 (2012). La retención de agua máxima que puede tolerarse es de aproximadamente el 15%, de manera preferente, de aproximadamente el 10% o por debajo.

En una realización, el material no tejido comprende una primera fibra resistente al calor de manera inherente y una segunda fibra resistente al calor. La primera fibra puede ser diferente de la segunda fibra. La primera fibra resistente al calor puede comprender el 1-45% en peso del material no tejido y el resto puede ser la segunda fibra. La primera fibra resistente al calor puede comprender el 10-40% en peso del material no tejido y el resto puede ser la segunda

fibra. La primera fibra resistente al calor puede comprender el 15-30% en peso del material no tejido y el resto puede ser la segunda fibra.

La primera fibra resistente al calor de manera inherente del material no tejido consiste en polibencimidazol.

La segunda fibra resistente al calor del material no tejido puede seleccionarse del grupo de aramidas (meta-aramidas y/o para-aramidas), polibencimidazoles, poliamidaímidas, polieterimididas, poliacrilatos, copoliimididas aromáticas, poliacrilonitrilos, polietercetonas, polisulfonas, polietersulfonas, melaminas, polibenzoxazol, y combinaciones de los mismos. La segunda fibra resistente al calor del material no tejido puede seleccionarse del grupo de aramidas (meta-aramidas y/o para-aramidas), melaminas, polibenzoxazol, y combinaciones de los mismos. La segunda fibra resistente al calor del material no tejido puede seleccionarse del grupo de meta-aramidas, para-aramidas, y combinaciones de las mismas. La segunda fibra excluye materiales celulósicos FR.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la presente invención; se entiende, sin embargo, que la presente invención no se limita a las formulaciones precisas expuestas.

En la tabla 1 se muestran varias realizaciones representativas de la presente invención en comparación con algunos materiales estándar de la industria. Estas realizaciones ilustran un intervalo de grosor y pesos base que puede ser útil en la elaboración del equipo de protección. Las combinaciones de fibras A-B representan las realizaciones de la invención y la combinación de fibras C representa un material estándar de la industria.

TABLA 1

Combinación de fibras	Estructura	Peso base		Grosor (mm)	(mm/gsm)·100
		(gsm)	[osy]		
A	Con aberturas	56,9	[1,68]	0,89	1,56
A	Con aberturas	66,5	[1,96]	0,97	1,46
A	Con aberturas	84,6	[2,50]	1,10	1,30
B ¹	Con aberturas	48,1	[1,42]	0,74	1,54
B ¹	Con aberturas	62,0	[1,83]	0,93	1,50
B	Con aberturas	77,7	[2,29]	1,07	1,38
B	Con aberturas	85,0	[2,50]	1,19	1,40
C ²	Plana	50,0	[1,47]	0,70	1,40
C ³	Plana	80,0	[2,36]	0,87	1,09
C	Con hoyuelos	80,0	[2,36]	1,22	1,53

A: El 47% en peso de m-aramida/el 33% de p-aramida/el 20% de PBI.
 B: El 80% en peso de m-aramida/el 20% de PBI.
 C: El 67% en peso de m-aramida/el 33% de p-aramida.
 Con aberturas: material no tejido hidroligado con aberturas, documento US513723.
 Plana: material no tejido hidroligado sin aberturas.
 Con hoyuelos: material no tejido hidroligado sin aberturas pero con hoyuelos, documento US7676855.
 Denominado también en la industria como "3D".
 Conversión: (gsm/33,9) = osy.
¹ Realización a modo de ejemplo.
² Estándar de la industria – hidroligado de 50,1 gsm (5 osy).
³ Estándar de la industria – hidroligado de 78,0 gsm (2,3 osy).

En la tabla 2 se muestran varias comparaciones de materiales compuestos completos de los estándares de la industria de la presente invención. El material compuesto completo hace referencia a equipo de protección con una cubierta externa, una barrera frente a la humedad y un forro térmico. La cubierta externa era MATRIX® de PBI disponible de Safety Components, Inc of Greenville, SC. La barrera frente a la humedad era CROSSTECH 2C disponible de W.L. Gore & Associates de Elkton, MD. La barrera térmica no estaba acolchada y estaba compuesta por una tela para cubrir las superficies interiores de NOMEX y las capas de aislamiento expuestas en la tabla 2. Los dos primeros materiales enumerados son construcciones estándar de la industria existentes y los restantes son ejemplos de la presente invención.

TABLA 2

Combinación de fibras	Capas de aislamiento	Peso base del material compuesto completo		TPP ⁴	TPP gsm/osy
		(gsm)	[osy]		
33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida ¹	50,9 gsm, 1,5 osy plana	677,7	(19,99)	35,5	60,3/1,78
	78,0 gsm, 2,3 osy plana				

Combinación de fibras	Capas de aislamiento	Peso base del material compuesto completo (gsm) [osy]	TPP ⁴	TPP gsm/osy
33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida ²	50,9 gsm, 1,5 osy plana 78,0 gsm, 2,3 osy con hoyuelos	661,0 (19,55)	36,4	63,0/1,86
20% en peso de PBI/80% de m-aramida ³	47,5 gsm, 1,4 osy con aberturas 61,0 gsm, 1,8 osy con aberturas	640,4 (18,89)	36,2	65,0/1,92
47% en peso de m-aramida/33% de p-aramida/20% de PBI	57,6 gsm, 1,7 osy con aberturas 57,6 gsm, 1,7 osy con aberturas	642,4 (18,95)	34,7	62,0/1,83
47% en peso de m-aramida/33% de p-aramida/20% de PBI	67,8 gsm, 2,0 osy con aberturas 57,6 gsm, 1,7 osy con aberturas	653,2 (19,27)	36,7	64,4/1,90
20% en peso de PBI/80% de m-aramida	47,5 gsm, 1,4 osy con aberturas 78,0 gsm, 2,3 osy con aberturas	657,3 (19,39)	37,2	65,0/1,92
20% en peso de PBI/80% de m-aramida	61,0 gsm, 1,8 osy con aberturas 61,0 gsm, 1,8 osy con aberturas	658,0 (19,41)	36,6	64,0/1,89
Con aberturas: material no tejido hidroligado con aberturas, documento US513723. Plana: material no tejido hidroligado sin aberturas. Con hoyuelos: material no tejido hidroligado sin aberturas pero con hoyuelos, documento US7676855. ¹ Estándar de la industria. ² Estándar de la industria. ³ Realización a modo de ejemplo. ⁴ TPP – Rendimiento de protección térmica según el estándar NFPA1971 (2007).				

En las tablas 3A-D se muestran varias comparaciones de materiales compuestos completos de la presente invención para diversos materiales compuestos completos estándar de la industria. El material compuesto completo hace referencia a un equipo de protección con una cubierta externa, una barrera frente a la humedad y un forro térmico. La cubierta externa se varió según se indica. La barrera frente a la humedad se varió según se indica. La barrera térmica estaba acolchada y se varió según se indica.

TABLA 3A

Cubierta externa: PBI MATRIX - Safety Components, Inc, Greenville, SC. Barrera frente a la humedad - CROSSTECH Black, W.L. Gore & Associates, Elkton, MD.				
Forro térmico	Combinación de fibras	Capas de aislamiento	TPP ³	TPP gsm/osy
Glide Araflo ¹	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy con aberturas 78,0 gsm, 2,3 osy plana	38,9	65,4/1,93
Glide E89 ¹	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy plana 78,0 gsm, 2,3 osy plana	37,6	63,4/1,87
Caldura SL2 ²	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy plana 78,0 gsm, 2,3 osy plana	37,6	64,4/1,90
Quantum 3D ²	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy plana 78,0 gsm, 2,3 osy con hoyuelos	41,8	71,2/2,10

Cubierta externa: PBI MATRIX - Safety Components, Inc, Greenville, SC. Barrera frente a la humedad - CROSSTECH Black, W.L. Gore & Associates, Elkton, MD.				
Forro térmico	Combinación de fibras	Capas de aislamiento	TPP ³	TPP gsm/osy
Glide ¹ w/inversión	20% en peso de PBI/80% de m-aramida	47,5 gsm, 1,4 osy con aberturas 61,0 gsm, 1,8 osy con aberturas	39,3	64,4/1,90
Con aberturas: material no tejido hidroligado con aberturas, documento US513723. Plana: material no tejido hidroligado sin aberturas. Con hoyuelos: material no tejido hidroligado sin aberturas pero con hoyuelos, documento US7676855. ¹ Disponible de Safety Components, Inc, Greenville, SC. ² Disponible de TenCate, Union City, GA. ³ TPP – Rendimiento de protección térmica según el estándar NFPA1971 (2007).				

TABLA 3B

Cubierta externa: PBI MATRIX - Safety Components, Inc, Greenville, SC. Barrera frente a la humedad - CROSSTECH Black, W.L. Gore & Associates, Elkton, MD.				
Forro térmico	Combinación de fibras	Capas de aislamiento	TPP ³	TPP gsm/osy
Glide Araflo ¹	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy con aberturas 78,0 gsm, 2,3 osy plana	39,2	71,2/2,10
Glide E89 ¹	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy plana 78,0 gsm, 2,3 osy plana	39,7	70,2/2,07
Quantum 3D ²	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy plana 78,0 gsm, 2,3 osy con hoyuelos	42,2	73,2/2,16
Glide ¹ w/inversión	20% en peso de PBI/80% de m-aramida	47,5 gsm, 1,4 osy con aberturas 61,0 gsm, 1,8 osy con aberturas	43,4	74,6/2,20
Con aberturas: material no tejido hidroligado con aberturas, documento US513723. Plana: material no tejido hidroligado sin aberturas. Con hoyuelos: material no tejido hidroligado sin aberturas pero con hoyuelos, documento US7676855. ¹ Disponible de Safety Components, Inc, Greenville, SC. ² Disponible de TenCate, Union City, GA. ³ TPP – Rendimiento de protección térmica según el estándar NFPA1971 (2007).				

TABLA 3C

Cubierta externa: GEMINI - TenCate, Union City, GA. Barrera frente a la humedad - CROSSTECH Black, W.L. Gore & Associates, Elkton, MD.				
Forro térmico	Combinación de fibras	Capas de aislamiento	TPP ³	TPP gsm/osy
Caldura SL2 ¹	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy plana 78,0 gsm, 2,3 osy plana	36,4	65,5/1,93
Glide ² w/inversión	20% en peso de PBI/80% de m-aramida	47,5 gsm, 1,4 osy con aberturas 61,0 gsm, 1,8 osy con aberturas	39,7	68,8/2,03
Con aberturas: material no tejido hidroligado con aberturas, documento US513723. Plana: material no tejido hidroligado sin aberturas. ¹ Disponible de Safety Components, Inc, Greenville, SC. ² Disponible de TenCate, Union City, GA. ³ TPP – Rendimiento de protección térmica según el estándar NFPA1971 (2007).				

TABLA 3D

Cubierta externa: GEMINI - TenCate, Union City, GA. Barrera frente a la humedad - CROSSTECH Black, W.L. Gore & Associates, Elkton, MD.				
Forro térmico	Combinación de fibras	Capas de aislamiento	TPP ³	TPP gsm/osy
Caldura SL2 ¹	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50,9 gsm, 1,5 osy plana 78,0 gsm, 2,3 osy plana	38,2	66,8/1,97
Quantum 3D ¹	33% en peso de p-aramida/67% de m-aramida	50 gsm, 1,5 osy con aberturas 78,0 gsm, 2,3 osy con hoyuelos	41,3	67,8/2,00
Glide ² w/inversión	20% en peso de PBI/80% de m-aramida	47,5 gsm, 1,4 osy con aberturas 61,0 gsm, 1,8 osy con aberturas	40,3	68,8/2,93
Con aberturas: material no tejido hidroligado con aberturas, documento US513723. Plana: material no tejido hidroligado sin aberturas. Con hoyuelos: material no tejido hidroligado sin aberturas pero con hoyuelos, documento US7676855. ¹ Disponible de TenCate, Union City, GA. ² Disponible de Safety Components, Inc, Greenville, SC. ³ TPP – Rendimiento de protección térmica según el estándar NFPA1971 (2007).				

REIVINDICACIONES

1. Forro térmico para ropa protectora que comprende: un material no tejido que tiene
5 el 1-45% en peso de fibra de polibencimidazol, y
siendo la cantidad restante una segunda fibra resistente al calor, seleccionándose dicha segunda fibra del grupo que
consiste en poliamidaimidas, polieterimidas, poliacrilatos, copoliimidas aromáticas, poliacrilonitrilos, polietercetonas,
10 polisulfonas, polietersulfonas, melaminas, polibenzoxazol, y combinaciones de los mismos,
excluyendo el material no tejido lana y fibras celulósicas, y teniendo un grosor de menos de 3 mm y un peso base de
menos de 100 gsm (2,9 osy).
2. Forro térmico, según la reivindicación 1, en el que la fibra de polibencimidazol y la segunda fibra resistente al calor
15 tienen una retención de agua, según se mide mediante la norma ASTM D2402 (2012), de menos del 15%.
3. Forro térmico, según la reivindicación 1, en el que la ropa protectora es un equipo de protección de bombero.
4. Forro térmico, según la reivindicación 1, en el que dicho material no tejido es un material no tejido hidroligado.
20
5. Forro térmico, según la reivindicación 1, en el que dicho material no tejido es un material no tejido con aberturas.
6. Forro térmico, según la reivindicación 1, en el que dicho material no tejido comprende el 10-40% en peso de dicha
fibra de polibencimidazol.
25
7. Forro térmico, según la reivindicación 1, en el que dicho material no tejido comprende el 15-30% en peso de dicha
fibra de polibencimidazol.
8. Forro térmico, según la reivindicación 1, que comprende además un material textil de revestimiento fijado a dicho
30 material no tejido.
9. Forro térmico, según la reivindicación 1, que comprende además múltiple materiales textiles no tejidos.
10. Prenda protectora que comprende el forro térmico, según la reivindicación 1.
35

