

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 036**

51 Int. Cl.:

F41H 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2004 E 04731007 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 1625343**

54 Título: **Paquete flexible resistente a la penetración y uso del mismo**

30 Prioridad:

08.05.2003 EP 03010327

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

05.04.2013

73 Titular/es:

TEIJIN ARAMID GMBH (50.0%)

Kasinostrasse 19-21

42103 Wuppertal , DE y

F.LLI CITTERIO S.P.A. (50.0%)

72 Inventor/es:

**CITTERIO, GIORGIO y
BÖTTGER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 400 036 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

Paquete flexible resistente a la penetración y uso del mismo

La presente solicitud se refiere a un paquete flexible resistente a la penetración.

5 Los materiales de este tipo se describen en el documento EP 0 862 722 B1, por ejemplo. Esta memoria describe una composición a prueba de penetración que tiene al menos una capa que tiene hilos hechos a partir de fibras con una resistencia de al menos 900 MPa como por la norma ASTM D-885, en donde la capa está unida a un medio continuo de polímero. La composición a prueba de penetración se usa para fabricar ropa de protección.

10 El documento GB 2 258 389 describe una protección resistente a las balas que incorpora primeras capas con fibras incrustadas en una matriz de plástico, segundas capas con fibras que están entretejidas y no incrustadas en una matriz, y una tercera capa de un material que absorbe el impacto y moldeable al impacto. La tercera capa comprende una o más láminas de policarbonato y una o más láminas de plásticos espumados de celdas cerradas compresibles de forma elástica. Este material que absorbe el impacto de la tercera capa es un paquete de trauma.

15 La ropa de protección debe asegurar la protección deseada de los proyectiles, por ejemplo. Las necesidades depositadas en la acción protectora balística están aumentando constantemente. La presente invención por lo tanto se dirige al objeto de proporcionar un material con el mayor grado de protección balística.

Este objeto se alcanza mediante un paquete flexible resistente a la penetración que comprende

20 a) Una pila de laminados, consistiendo los laminados en al menos una capa de hilos que comprenden fibras con una resistencia de al menos 900 MPa como por la norma ASTM D-885, en donde la capa de hilos está unida a al menos un medio continuo de polímero que tiene un módulo de elasticidad en extensión de 5 a 1000 MPa como por la norma ASTM D-882 y en donde la pila tiene una superficie externa que da al lado bajo ataque y una superficie interna que está alejada del lado bajo ataque, y

b) Una capa de material compresible, la capa dispuesta o bien en la superficie interna de la pila de laminados o en una posición tal en la pila entre los laminados que desde esta posición el número de laminados hacia la superficie externa de la pila es al menos dos veces el número de laminados hacia la superficie interna.

25 Ya que un material compresible no ofrece acción protectora balística apreciable como tal, debe considerarse como sorprendente que el paquete según la invención muestre una mayor acción protectora balística, expresada por el valor v_{50} , que un paquete sin el material compresible. Esto es todo más cierto porque el paquete según la invención muestra un valor v_{50} aumentado para un material compresible con un espesor de solo un poco, por ejemplo, 2 mm.

30 El paquete según la invención comprende un medio continuo de polímero que tiene preferiblemente un módulo de elasticidad en extensión de 15 a 1000 MPa, por ejemplo, preferiblemente 42 a 1000 MPa, y especialmente preferiblemente 200 a 700 MPa, cada uno como por la norma ASTM D-882.

El número de laminados en el paquete según la invención depende de la acción protectora deseada, donde un paquete que comprende 5 a 100, especialmente preferiblemente 15 a 70, laminados asegura la acción protectora deseada para un gran número de especificaciones balísticas.

35 Los hilos del paquete según la invención pueden tomar una amplia variedad de formas. En una realización preferida del paquete según la invención, los hilos constituyen una estructura unidireccional, es decir, una en que todos los hilos están colocados en la misma dirección.

40 En otra realización preferida del paquete según la invención, los hilos tienen una estructura multidireccional, es decir, una en que los hilos de una capa están dispuestos en un ángulo distinto de 0°, preferiblemente 20 a 90°, y especialmente preferiblemente 90°, con respecto a los hilos de la capa adyacente. Por ejemplo, las disposiciones del hilo descritas en los documentos EP-A-0 805 332 y WO 01/78975 también son adecuadas para la presente invención.

En otra realización preferida del paquete según la invención, los hilos son telas tejidas, que tienen preferiblemente un ligamento tafetán. Sin embargo, otros ligamentos tales como cruzados, atlas o arpillera, también son adecuados.

45 Las telas tejidas del paquete según la invención tienen un conteo de hilos preferiblemente en el intervalo de 2 a 50 por cm y consiste en hilos que tienen preferiblemente un título de 50 a 3360 dtex. Los hilos del paquete según la invención pueden comprender preferiblemente fibras seleccionadas de uno o más grupos que consisten en las siguientes fibras, con tal que las fibras tengan una resistencia de al menos 900 MPa como por la norma ASTM D-885:

- 50
- Fibras de polibenzoxazol, en particular fibras ZYLON[®],
 - Fibras de polibenzimidazol, en particular fibras M5,

- Fibras de polietileno, en particular aquellas hechas de polietileno molecular ultra-alto (ECPE, polietileno de cadena extendida) tal como SPECTRA[®],
- Fibras de poliimida,
- Fibras de poliéster, en particular aquellas hechas de poliéster cristalino líquido tal como VECTRAN[®],
- 5 • Fibras de poliamida, es decir, fibras en cuyo polímero al menos el 85% de los grupos amida (CO-NH-) están unidos directamente a dos anillos aromáticos, donde las fibras de para-aramida (fibras de poli(tereftalamida de p-fenileno)) tal como TWARON[®], KEVLAR[®], TECHNORA[®], ARMOS[®], TERLON[®] o RUSAR[®] se prefieren especialmente,
- Fibras de poliamida alifática o cicloalifática tales como
- 10 - Copoliamidas hechas de 30% de isoftalato de hexametildiamonio y 70% de adipato de hexametildiamonio,
- Copoliamidas hechas de hasta 30% de bis-(amidociclohexil)-metileno, ácido tereftálico y caprolactama,
- Poli(adipamida de hexametileno),
- Fibras de poli(alcohol de vinilo), tal como KURALON[®], hecho por Kuraray, y
- 15 • Fibras basadas en proteína tal como BIOSTEEL[®], hecho por Nexa.

En una realización preferida, el paquete según la invención contiene hilos hechos a partir de fibras de solo uno de los tipos de fibra citados, por ejemplo, solo fibras de poliamida, en particular fibras de poli(tereftalamida de p-fenileno). Dichas fibras están disponibles a partir de Teijin Twaron bajo la designación TWARON[®], por ejemplo.

20 En otra realización preferida, el paquete según la invención contiene una tela tejida F en la que los hilos de urdimbre son hilos de fibras de poliamida y los hilos de trama son hilos de fibras de poliéster, donde la tela tejida F está unida por medio del medio continuo de polímero, denominado en adelante PC, a una tela tejida F' en que los hilos de urdimbre son hilos de fibras de poliéster y los hilos de la trama son hilos de fibras de poliamida, y los hilos de urdimbre de F marchan paralelos a los hilos de urdimbre de F' y los hilos de trama de F marchan paralelos a los hilos de trama de F'. La capa resultante comprende hilos en el orden F/PC/F'.

25 En otra realización especialmente preferida, el paquete según la invención tiene una capa de hilos que difiere de la capa con hilos en el orden F/PC/F' en que, además, ambas telas F y F' están unidas a un medio continuo de polímero de manera que se forma una capa de hilos en el orden PC/F/PC/F'/PC. Dichas secuencias se describen en el documento WO 02/075238.

30 Además, pueden usarse laminados tales como los descritos en el documento WO 00/42246 en el paquete según la invención.

35 El medio continuo de polímero del paquete según la invención puede seleccionarse a partir de una amplia variedad de polímeros, con tal que tenga un módulo de elasticidad en extensión de 5 a 1000 MPa como por la norma ASTM D-882. Preferiblemente, el medio continuo de polímero se selecciona del grupo de polímeros termoplásticos, elastoméricos o duroméricos, o a partir de mezclas de estos polímeros, por ejemplo el grupo de poliimidas, polieteretercetonas, resinas ionoméricas, resinas modificadas fenólicamente, poliésteres, y en particular polietilenos. Especialmente preferido del grupo de polímeros termoplásticos es una película LDPE, del grupo de polímeros elastoméricos con propiedades termoplásticas, una película de poliuretano.

40 Preferiblemente, la capa de material compresible en el paquete según la invención se extiende en la superficie interna de la pila o entre los laminados. Sin embargo, la capa de material compresible puede estar unida además puntualmente a al menos una de los laminados adyacentes respectivos, por ejemplo mediante costuras acolchadas, aplicación puntual de adhesivo o soldaduras por puntos.

Preferiblemente, el paquete según la invención contiene un material compresible que es visiblemente compresible de forma manual, así la compresión a mano del material compresible puede detectarse visualmente.

45 En una realización preferida del paquete según la invención, el material compresible muestra una reducción en el espesor en el intervalo de 5 a 25% a una fuerza de 100 N y de 10 a 46% a una fuerza de 500 N, en donde en ambos casos dicha fuerza actúa perpendicular a la superficie del material compresible y la reducción en espesor se mide según la norma ASTM D 6478-00.

50 La capa de material compresible en el paquete según la invención puede seleccionarse a partir de un gran número de materiales compresibles, donde se prefiere un material compresible que se selecciona a partir de uno de los grupos que consiste en plásticos de espuma tales como aquellos hechos de polietileno, fieltros tales como aquellos

hechos de poliaramida, tejidos espaciadores o plumas tales como plumón, debido a su bajo peso por unidad de volumen. Los pesos por unidad de volumen son preferiblemente de 10 a 1000 kg/m³ y especialmente preferiblemente de 10 a 400 kg/m³ y lo más preferible de 10 a 200 kg/m³.

5 La acción de la capa de material compresible en el aumento del valor v_{50} es tan pronunciada que en el paquete según la invención incluso una capa de material compresible en el intervalo de 2 a 10 mm lleva en muchos casos a un aumento en la capacidad de retención balística, que es por lo que se prefiere este intervalo.

10 En una realización más preferida de la invención, al menos una parte de las fibras está en contacto con un polímero en la forma de un líquido viscoso o visco-elástico que mantiene sus características de fluido. Así, además del medio continuo de polímero al que está unida la capa de hilos, las fibras pueden estar en contacto con un polímero adicional. Por ejemplo, las fibras pueden estar impregnadas con un polímero en forma de un líquido viscoso o visco-elástico.

15 El término líquido visco-elástico se refiere a un líquido, que tiene un comportamiento tanto elástico como viscoso. El comportamiento viscoso significa que el medio líquido experimenta deformación continua cuando se somete a esfuerzo cortante y permanece deformado incluso cuando el esfuerzo no se sigue aplicando. El comportamiento elástico significa que el medio líquido experimenta deformación cuando se somete a esfuerzo cortante y después vuelve a la forma original cuando el esfuerzo no se sigue aplicando.

20 Los parámetros usados para describir un líquido viscoso o visco-elástico son viscosidad (con respecto al comportamiento viscoso) y módulo elástico (G' , también denominado componente elástico) y la pérdida de módulo elástico (G'' , también denominado componente de disipación) para describir el comportamiento visco-elástico. La viscosidad y el módulo en un polímero se correlacionan generalmente con el índice de corte, peso molecular, temperatura, presión, cristalinidad, concentración y composición.

La viscosidad dinámica del polímero ventajosamente está en el intervalo de 250 a 25.000.000 MPa.s a 25°C, preferiblemente de 5.000 a 500.000 MPa.s, y más preferiblemente de 50.000 a 25.000.000 MPa.s. El polímero tiene preferiblemente una viscosidad cinemática mayor que 250 MPa.s a 25°C.

25 Otra caracterización de un líquido viscoso o visco-elástico es su temperatura de transición vítrea T_g . El polímero líquido debería tener una T_g menor que 0°C, y preferiblemente de -40°C a 128°C.

El peso molecular del polímero debería estar en el intervalo de 250 a 50.000.

Según una realización preferida, el polímero líquido muestra un comportamiento líquido también a temperaturas menores de -40°C y preferiblemente hasta -128°C y tiene $G'' > G'$.

30 El líquido viscoso o visco-elástico puede disolverse en un medio disolvente adecuado para controlar su viscosidad antes de aplicarse a las fibras. Si el líquido se ha diluido previamente con un disolvente, entonces el disolvente se evapora convenientemente antes de someter a las fibras al procedimiento adicional.

35 Además de cargas como polvos metálicos, polvos basados en minerales, micro-globos, filamentos o similares, también pueden añadirse uno o más agentes espesantes al polímero líquido viscoso para modificar el perfil de viscosidad o proporcionar tixotropía. Para modificar la viscosidad, son adecuados por ejemplo, polímeros en bloque, aceites parafínicos, ceras o sus mezclas. También es posible añadir al polímero líquido otras sustancias adecuadas para proporcionar características específicas a las fibras tales como repulsión hidro-aceite, tales como siliconas, fluorocarbonos y aceites. Las cargas y/o polímeros adicionales no deben variar sin embargo el estado líquido físico del polímero.

40 El polímero en forma de un líquido viscoso o visco-elástico se selecciona preferiblemente del grupo que comprende poliolefinas, poli(alcohol de vinilo), poliisoprenos, polibutadienos, polibutenos, poliisobutilenos, poliésteres, poliacrilatos, poliamidas, polisulfonas, polisulfuros, poliuretanos, policarbonatos, fluorocarbonos, siliconas, glicoles, copolímeros en bloque líquidos, poliacrílicos, epoxi, fenólicos, cauchos líquidos y sus mezclas. Se prefiere especialmente un polímero basado en polibuteno.

45 Son particularmente adecuados los fluidos líquidos no Newtonianos, también tixotrópicos y preferiblemente fluidos líquidos visco-elásticos.

Detalles adicionales respecto a la medida de las características del polímero fluido basado en polibuteno preferido se describen en la solicitud de patente italiana núm. MI2003A000295 incorporada en la presente memoria por referencia.

50 La aplicación o impregnación parcial o total de una fibra con un polímero en forma de un líquido viscoso o visco-elástico permite que cada filamento de las fibras resbale en los filamentos adyacentes. Esto mejora la flexibilidad y las propiedades balísticas.

Preferiblemente, el paquete según la invención se coloca en una cubierta que, por ejemplo, es una hecha de material textil.

La fabricación del paquete según la invención puede llevarse a cabo, por ejemplo, como sigue:

- 5 a) La tela tejida y el medio continuo polimérico, el último en forma de una película, por ejemplo, se superponen para formar un laminado de forma preliminar,
- b) Un número de laminados de forma preliminar necesarios para una cierta acción protectora balística se producen de la manera afirmada en a),
- c) El número de laminados de forma preliminar producidos en b) se superponen, separados en cada caso por papel de separación,
- 10 d) La pila resultante se prensa en una prensa estática a una temperatura preferiblemente de 80 a 220°C, una presión preferiblemente de 500 a 10000 KPa (5 a 100 bar), y durante un periodo preferiblemente de 15 segundos a 25 minutos, después de lo cual el calentamiento de la prensa se apaga,
- e) Los laminados se desagrupan para eliminar el papel de separación,
- f) Los laminados se apilan de nuevo sin el papel de separación, y
- 15 g) Una capa de material compresible se extiende en la pila, es decir, en lo que será más tarde la superficie interna del paquete.

Como resultado de su acción protectora balística aumentada, el paquete según la invención puede usarse de forma ventajosa en la fabricación de ropa protectora tal como chalecos protectores, en particular chalecos antibalas, o trajes o esteras protectoras.

20 La invención se explicará en más detalle en los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1: v_{50} como una función del espesor de espuma

Un paquete según la invención, en que los hilos están en forma de una tela tejida, se produce como se describe en lo siguiente:

25 La tela tejida F empleada es una hecha a partir de hilos de urdimbre de poli(tereftalamida de para-fenileno) (TWARON[®], hecho por Teijin Twaron), con un título de 930 dtex, un conteo de hilos de 9,5 por cm, y un diámetro de filamento de 0,0092 mm, y a partir de hilos de trama de poliéster (TREVIRA[®], hecho por Kosa), con un título de 140 dtex y un conteo de hilos de 2 por cm.

30 El medio continuo polimérico PC es una película de LDPE disponible a partir de EKB Kunststoffe bajo la designación "LDPE-Flachfolie, transparente, 11 µm", con un módulo de elasticidad en extensión de 300 MPa como por la norma ASTM D-882, una resistencia tensora de 26 MPa como por la norma ASTM D-638, y una elongación hasta la ruptura de 98 ± 12% como por la norma ASTM D-638.

35 La tela tejida F' empleada es una hecha a partir de hilos de urdimbre de poli(tereftalamida de para-fenileno) (TWARON[®], hecho por Teijin Twaron), con un título de 930 dtex, un conteo de hilos de 9,5 por cm, y un diámetro de filamento de 0,0092 mm, y a partir de hilos de trama de poliéster (TREVIRA[®], hecho por Kosa) con un título de 140 dtex y un conteo de hilos de 2 por cm.

F, PC y F' se usan para hacer 23 laminados de forma preliminar, donde el orden de cada uno de dichos laminados es PC/F/PC/F'/PC, los hilos de urdimbre de F marchan paralelos a los hilos de urdimbre de F', y los hilos de trama de F marchan paralelos a los hilos de trama de F'.

40 Los 23 laminados de forma preliminar se superponen, con papel de separación en cada caso, y se prensan en una prensa estática a una temperatura de 120°C y una presión de 25000 KPa (25 bar) durante 25 minutos.

Posteriormente, los 23 laminados se desagrupan y el papel de separación se elimina, y los 23 laminados se superponen de nuevo. De esta manera, se producen dos paquetes de comparación (véase Ca y Cb en la Tabla 1).

Además, se producen dos paquetes según la invención, que se construyen como Ca y Cb y cada uno de los cuales tiene adicionalmente una capa de espuma de polietileno de 3 mm de espesor (véase P1a y P1b en la Tabla 1).

45 Entonces, se producen dos paquetes según la invención, que se construyen como Ca y Cb y cada uno de los cuales tiene adicionalmente una capa de espuma de polietileno de 5 mm de espesor (véase P2a y P2b en la Tabla 1).

Finalmente, se producen dos paquetes según la invención, que se construyen como Ca y Cb y cada uno de los cuales tiene adicionalmente una capa de espuma de polietileno de 8 mm de espesor (véase P3a y P3b en la Tabla 1).

5 La espuma de polietileno usada en cada caso es una designada como tipo AT y disponible a partir de Iso Chemie, con un peso por unidad de volumen de 33 kg/m³.

10 La acción protectora balística de los paquetes de comparación C, y de los paquetes P1-P3 según la invención, se determina obteniendo el valor v_{50} , es decir, la velocidad a la que la mitad de los proyectiles penetran y la mitad se alojan en la diana, de acuerdo con las directrices técnicas "Schutzwesten der deutschen Polizei" ("Protective vests for the German Police"), con munición tipo DM41 de calibre 9x19 (disponible a partir de DAG). En cada uno de los paquetes P1-P3 según la invención, el lado que tiene la espuma de polietileno es la superficie interna que está más lejos del lado bajo ataque.

La Tabla 1 contiene los valores v_{50} individuales para los paquetes (comparación) y sus medias aritméticas.

Tabla 1: valores v_{50} como una función del espesor de espuma

	Espesor de espuma [mm]	v_{50} [m/s]	Media v_{50} [m/s]
Ca	-	483	485
Cb	-	487	
P1a	3	515	513
P1b	3	511	
P2a	5	537	540
P2b	5	543	
P3a	8	541	541
P3b	8	540	

15 La Tabla 1 muestra que la media v_{50} aumenta en 28 m/s para un espesor de espuma de solo 3 mm. Para un espesor de 8 mm, la media v_{50} aumenta en 56 m/s, es decir, por 11,6%. Expresado como energía cinética, esto significa un aumento en la acción protectora balística de 24,4%.

Ejemplo 2: Trauma como una función del espesor de la espuma de polietileno

20 En cada caso, un total de 23 laminados como en el ejemplo 1 se sometieron a disparos bajo las condiciones del ejemplo 1 aunque con una velocidad de proyectil constante, que se seleccionó de manera que los proyectiles se alojaron en la diana en cada caso. De esta manera, un paquete que no es según la invención, que comprende 23 laminados sin espuma de polietileno, y tres paquetes según la invención, que comprenden 23 laminados con espuma de polietileno de 3, 5 y 8 mm, respectivamente, se sometieron a disparos 5 veces. El trauma se determinó como la profundidad de penetración del proyectil en plastilina, disponible a partir de Weible. La Tabla 2 contiene las medias aritméticas de la velocidad del proyectil v y el trauma. $\pm d$ designa la máxima desviación de la velocidad del proyectil o trauma, respectivamente.

Tabla 2: Trauma como una función del espesor de espuma

Espesor de espuma [mm]	$v \pm d$ [m/s]	Trauma $\pm d$ [mm]
Sin espuma	410 \pm 5	31 \pm 3
3	409 \pm 2	32 \pm 2
5	414 \pm 8	35 \pm 7
8	412 \pm 7	33 \pm 5

Mientras los datos en la Tabla 1 muestran que la acción protectora balística se aumenta significativamente por la espuma según la invención, la Tabla 2 muestra que, dentro de la máxima desviación, el trauma permanece inalterado por la espuma.

REIVINDICACIONES

1. Paquete flexible resistente a la penetración, que comprende
- 5 a) una pila de laminados, consistiendo los laminados en al menos una capa de hilos que comprenden fibras con una resistencia de al menos 900 MPa como por la norma ASTM D-885, en donde la capa de hilos está unida a al menos un medio continuo de polímero que tiene un módulo de elasticidad en extensión de 5 a 1000 MPa como por la norma ASTM D-882, y en donde la pila tiene una superficie externa que da al lado bajo ataque y una superficie interna que está alejada del lado bajo ataque, y
- 10 b) una capa de material compresible, la capa dispuesta o bien en la superficie interna de la pila de laminados o en una posición tal en la pila entre los laminados que a partir de esta posición el número de laminados hacia la superficie externa de la pila es al menos dos veces el número de laminados hacia la superficie interna.
2. El paquete según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio continuo de polímero tiene un módulo de elasticidad en extensión de 15 a 1000 MPa según la norma ASTM D-882.
- 15 3. El paquete según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio continuo de polímero tiene un módulo de elasticidad en extensión de 42 a 1000 MPa según la norma ASTM D-882.
4. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el paquete comprende de 5 a 100 laminados.
5. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los hilos constituyen una estructura unidireccional.
- 20 6. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los hilos constituyen una estructura multidireccional.
7. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los hilos están en forma de una tela tejida.
- 25 8. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que los hilos comprenden fibras que están seleccionadas de uno o más de los grupos que consisten en fibras de polibenzoxazol, polibenzimidazol, polietileno, poliimida, poliéster, poliaramida y fibras de poliamida alifática o cicloalifática.
9. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el medio continuo de polímero está seleccionado del grupo de polímeros termoplásticos, elastoméricos o duroméricos o mezclas de estos polímeros.
- 30 10. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la capa de material compresible está colocada en la superficie interna de la pila o entre los laminados.
11. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el material compresible es visiblemente compresible de forma manual.
- 35 12. El paquete según la reivindicación 11, caracterizado por que el material compresible muestra una reducción en espesor en el intervalo de 5 a 25% a una fuerza de 100 N y de 10 a 46% a una fuerza de 500 N, en donde en ambos casos dicha fuerza actúa perpendicular a la superficie del material compresible y la reducción en espesor se mide según la norma ASTM D 6478-00.
13. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el material compresible está seleccionado de uno de los grupos que consiste en plásticos de espuma, fieltros, plumas o telas espaciadoras.
- 40 14. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que el material compresible tiene un peso por unidad de volumen de 10 a 1000 kg/m³.
15. El paquete según la reivindicación 14, caracterizado por que el material compresible tiene un peso por unidad de volumen de 10 a 200 kg/m³.
- 45 16. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por que la capa de material compresible tiene un espesor de 2 a 10 mm.
17. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado por que al menos una parte de las fibras está en contacto con un polímero en forma de líquido viscoso o visco-elástico.
18. El paquete según la reivindicación 17, caracterizado por que el polímero es un líquido visco-elástico no Newtoniano.

ES 2 400 036 T3

19. El paquete según las reivindicaciones 17 ó 18, caracterizado por que el polímero está en la forma de un líquido visco-elástico, en donde el componente de disipación G'' es mayor con respecto al componente elástico G' .
20. El paquete según una o más de las reivindicaciones 17 a 19, caracterizado por que el polímero tiene una viscosidad dinámica en el intervalo de 250 a 25.000.000 MPa.s a 25°C.
- 5 21. El paquete según una o más de las reivindicaciones 17 a 20, caracterizado por que el polímero tiene un peso molecular en el intervalo de 250 a 50.000.
22. El paquete según una o más de las reivindicaciones 15 a 19, caracterizado por que el polímero tiene una viscosidad cinemática mayor que 250 MPa.s a 25°C.
- 10 23. El paquete según una o más de las reivindicaciones 17 a 22, caracterizado por que el polímero se selecciona del grupo que comprende poliolefinas, poli(alcohol de vinilo), polisoprenos, polibutadienos, polibutenos, polisobutilenos, poliésteres, poliacrilatos, poliamidas, polisulfonas, polisulfuros, poliuretanos, policarbonatos, fluorocarbonos, siliconas, glicoles, copolímeros en bloque líquidos, poliacrílicos, epoxi, fenólicos, cauchos líquidos y sus mezclas.
24. El paquete según una o más de las reivindicaciones 17 a 23, caracterizado por que el polímero está en forma líquida por debajo de una temperatura de -128°C.
- 15 25. El paquete según una o más de las reivindicaciones 17 a 24, caracterizado por que el polímero es un líquido con un comportamiento tixotrópico.
26. El paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizado por que está colocado en una cobertura.
- 20 27. El uso del paquete según una o más de las reivindicaciones 1 a 26, para hacer ropa de protección, en particular chalecos protectores, trajes protectores y esteras protectoras.