

19 ES 11 21 22	NUMERO <b>287007</b>	18 Y
	FECHA DE PRESENTACION <b>13-4-1.984</b>	

16 NOV. 1985



ESPAÑA

**MODELO DE UTILIDAD**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS	
83 06026	13 de Abril de 1.983	Francia.	....

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL Int. Cl. <u>F41H 1/00 // B32B 17/06</u>
------------------------	---

54 TITULO DE LA INVENCIÓN	
ESTRUCTURA MULTICAPA DE PROTECCION CONTRA PROYECTILES.	

71 SOLICITANTE (S)
Daniel MORICEAU, Yves MORICEAU.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
El 1º.- 26, rue Cuvier, 44600 SAINT NAZAIRE (Francia)
El 2º.- 24 rue Marcel SEMBAT 44600 SAINT NAZAIRE (Francia).

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO.

La presente invención se refiere a una estructura multi-capa de protección contra los proyectiles. La invención se aplica principalmente a la confección de chalecos anti-bala que sirven para la protección contra las balas u otros proyectiles, a velocidad relativamente grande.

5           Se conocen estructuras multi-capa de protección contra los proyectiles, tales como las que se han descrito principalmente en la patente francesa nº 2292946. Esta estructura comprende un apilado de capas ó paneles que comprende sucesivamente, en el sentido de desplazamiento del proyectil, varios grupos de paneles: en primer lugar un primer grupo de paneles que puede calificarse de grupo de empotrado del proyectil. Este primer grupo comprende varios paneles de una materia fibrosa, de gran resistencia a la tracción; esta materia puede ser, por ejemplo un polímero de aramida ó poliamida aromática, más conocida bajo la denominación comercial de "KEVLAR" producido por la Sociéte Dupont de Nemours. Los paneles de este primer grupo no son solidarios entre sí. Esta estructura comprende también un segundo grupo de paneles, que se han solidarizado por medio de un agente de unión; los paneles de este segundo grupo están destinados también a empotrar ó retener el proyectil, por elasticidad. Estos paneles están constituidos por fibras tejidas, que son, preferentemente, las mismas que las de los paneles del primer grupo, es decir fibras de un polímero de aramida. A diferencia de los paneles del primer grupo, los paneles de este segundo grupo se han solidarizado por medio de un agente de unión que puede ser, por ejemplo, una materia ter-  
20  
25  
30

La estructura comprende también un tercer grupo de paneles; estos paneles están destinados también a empotrar el

proyector y están constituidos por fibras de vidrio por ejemplo que constituyen una materia flexible. Estas fibras están tejidas y pueden, eventualmente, reemplazarse por fibras de grafito. Algunos de estos paneles pueden solidarizarse con un agente de unión que puede ser el mismo que el que se ha utilizado para solidarizar los paneles del segundo grupo.

Finalmente, la estructura de protección descrita en la patente precitada comprende un cuarto grupo de paneles que están destinados a absorber la energía cinética residual del proyectil. Los paneles de este cuarto grupo están constituidos por fibras tejidas de gran resistencia a la tracción, impregnadas con un revestimiento de materia vinílica. Estas fibras pueden ser por ejemplo fibras de un polímero de aramida (poliamida aromática), tales como las mencionadas anteriormente y conocidas bajo la denominación comercial de "KEVLAR".

La estructura descrita en la patente precitada puede resistir la penetración de una bala de una pistola magnum de un calibre de 11,2 mm. Sin embargo se ha indicado en esta patente que una bala de este calibre provoca en una arcilla blanda, colocada detrás de la estructura, un rehundido de aproximadamente 2,5 cm de esta arcilla. Es evidente que una persona que porte un chaleco anti-bala cuya estructura sea la que acaba de describirse, puede sobrevivir fácilmente al impacto de una bala pero al precio de un traumatismo bastante importante. Además, aún cuando esta estructura ofrezca una protección bastante eficaz a pesar de las posibilidades de traumatismo que deja subsistir, tiene también como inconveniente el hecho de ser espesa, difícil de fabricar y que, como consecuencia es costosa.

Otras estructuras de protección comprenden además paneles metálicos, generalmente de tungsteno, lo que aumenta su

peso y su costo.

La presente invención tiene por objeto remediar estos inconvenientes y principalmente realizar una estructura multi-capa de protección contra los proyectiles, simple de elaborar, poco costosa, que no deja subsistir ningún traumatismo como consecuencia del impacto de una bala ó de un proyectil. Esta estructura es además poco espesa, flexible (lo que facilita la utilización) y no comprende placas metálicas.

La presente invención tiene por objeto una estructura multi-capa de protección contra los proyectiles, que comprende, sucesivamente, en el sentido de desplazamiento del proyectil; un primer conjunto de capas denominadas de empotrado del proyectil, estando constituida cada capa de este primer conjunto por un tejido de fibras de aramida, un segundo conjunto de capas denominado de difusión de energía cinética, constituidas por otros tejidos, y al menos una capa suplementaria denominada de amortiguado, caracterizada porque el segundo conjunto de capas comprende capas sucesivas alternadas constituidas por tejido de fibras de carbono y de tejido de fibras de vidrio, que se han solidarizado por medio de un agente de unión, siendo la capa suplementaria una capa de materia elástica.

Según otra característica, el tejido de fibras de carbono del segundo conjunto es un satén de fibras de carbono.

Según otra característica, el tejido de fibras de carbono del segundo conjunto es una tela de fibras de carbono.

Según otra característica, el satén de fibras de carbono es un satén con un hilo de trama y un hilo de urdimbre.

Según otra característica, el tejido de fibras de vidrio es un satén de fibras de vidrio.

Según otra característica, el satén de fibras de ví-

drio es un satén con un hilo de trama y de un hilo de urdimbre.

Según otra característica, los hilos de trama de dos capas de tejido satén de fibras de carbono situadas a uno y otro lado de una capa de tejido de fibras de vidrio, en el segundo conjunto, tienen direcciones perpendiculares, para el citado satén.

Según otra característica, el agente de unión de las capas de tejido de fibras de carbono y de tejido de fibras de vidrio es una materia termoplástica flexible.

Según otra característica, la materia termoplástica es una resina epoxi.

Según otra característica, las capas del primer conjunto están contenidas en una cubierta plástica de sujeción estanca a los rayos ultravioletas y al aire.

Según otra característica, la capa suplementaria de amortiguado es una capa de un caucho de densidad superior a 150 kg por m<sup>3</sup>.

Las características y ventajas de la presente invención se pondrán mejor de manifiesto por medio de la descripción que sigue, dada con referencia al dibujo adjunto que representa, esquemáticamente y en sección, una estructura multicapa de protección contra los proyectiles, según la presente invención.

Esta estructura comprende, en el sentido de desplazamiento de un proyectil, indicado por la flecha B, un primer conjunto 1 de capas denominadas de "empotrado" del proyectil. Cada capa 2 de este primer conjunto está constituida por un tejido de fibras de un polímero de aramida (más conocido bajo la denominación comercial de KEVLAR); las capas de este primer conjunto no son solidarias entre sí y están contenidas, por ejemplo, en un saco 8 de materia plástica tal como polietileno. Este saco imper-

meable al aire y a los rayos ultravioletas está destinado también a proteger las capas de polímero de aramida. Las capas de este primer conjunto pueden calificarse de capas de empotrado del proyectil ó de resistencia a la perforación. Cada capa es un tejido de hilos de aramida; este tejido es de tipo tafetan y los hilos utilizados para el tisaje de este tafetan tiene una resistencia a la tracción de  $270 \text{ kg/mm}^2$ , un módulo de tracción de  $6000 \text{ kg/mm}^2$ . El alargamiento característico del hilo es  $4\%$  y el diámetro de cada hilo es de 12,1 micras aproximadamente. El tafetán realizado por medio de estos hilos tiene un conteo de hilos de  $12 \times 12 \pm 0,5 / \text{cm}$ , mientras que la masa de este tafetán es de  $275 \pm 10 \text{ g/m}^2$ . El espesor del tejido de cada capa es de  $36/100 \text{ mm}$ . De manera preferente, se han superpuesto quince capas de este tejido en el primer conjunto 1. Ensayos efectuados con una bala de calibre 11,2 mm para una pistola magnum a menos de 7 metros de distancia, muestra que la bala no atraviesa más de seis capas de este primer conjunto 1.

La estructura multi-capas de la presente invención comprende también un segundo conjunto 3 de capas denominadas de "difusión de la energía cinética" del proyectil. Estas capas están constituidas por otros tejidos que serán descritos más adelante en detalle. Finalmente, la estructura comprende una capa suplementaria 4, de amortiguado que se describirá también más adelante en detalle.

El segundo conjunto 3 de capas comprende capas sucesivas alternadas, constituidas por tejido de carbono 5 y tejido de fibras de vidrio 6, que se han solidarizado por medio de un agente de unión 7. La capa suplementaria 4 es una capa de material elástico. En un modo de realización de la presente invención, el tejido de fibras de carbono que constituye cada capa 5 del segun

do conjunto 3, es un satén. Este satén presenta una relación de ligamento próxima a 8,5 x 8,5, a efecto de trama (los hilos de trama están agrupados dos a dos). Cada hilo de urdimbre está constituido por 3.000 fibras y cada hilo de trama está constituido por 3.000 fibras. La masa de este satén es de 364 g/m<sup>2</sup>. En este modo de realización para el que los hilos de trama están agrupados dos a dos, los hilos de trama de dos capas 5, 8, de satén de fibras de carbono que están situados a uno y otro lado de una capa 6 de tejido de fibras de vidrio tienen direcciones perpendiculares.

El tejido de fibras de carbono de cada capa 5 pueda estar constituido igualmente por un tafetán de 3.000 fibras que presente 4,9 hilos por centímetro en urdimbre y en trama y de una densidad de 193 g ± 8 g por m<sup>2</sup>, para un espesor de 0,18 mm. Este tejido tiene la ventaja de ser ligero y menos costoso que el precedente.

En otro modo de realización de la estructura según la presente invención, cada capa de tejido de fibras de carbono puede estar constituida por un tejido de fibras de carbono, de tipo satén, en el que los hilos de trama no estén agrupados dos a dos. En este caso, el satén es regular y no es necesario colocar perpendicularmente los hilos de trama de dos capas 5, 8 de fibras de carbono, situadas a uno y otro lado de una capa 6 de fibras de vidrio. En otro modo de realización, las capas de fibras de carbono pueden estar constituidas por un tejido de tipo "tela".

Las capas 6 de tejido de fibras de vidrio que están alternadas con las capas 5 de tejido de fibras de carbono, en el segundo conjunto 3 pueden estar constituidas por un tejido de tipo satén que presente una relación de ligamento próxima a 8 x 8.

En este tejido, la fibra de vidrio tiene una dimensión de 9 micras y ha sufrido un tratamiento de desensimaje, bien conocido en el estado de la técnica. Cada hilo de satén está constituido por 68 fibras de vidrio y este satén comprende 22,2 hilos de urdimbre para 20,7 hilos de trama. La resistencia de este tejido es de 360 kg por cada 5 cm en urdimbre y de 340 kg por cada 5 cm en trama. Su masa es de  $310 \text{ g/m}^2$  y su espesor es de  $21/100$  de mm. Esta fibra de vidrio está comercializada bajo la denominación de fibras de vidrio de tipo E ó de tipo S, por la Société Dupont de Nemours. Este satén comprende un hilo de trama por cada hilo de urdimbre.

En este segundo conjunto 3 y cualquiera que sea el modo de realización de las capas de tejido de fibras de carbono, las capas de tejido de fibras de carbono y de tejido de fibras de vidrio alternadas se han solidarizado por medio de un agente de unión que es una materia termoplástica flexible. En un modo preferido de realización, esta materia termoplástica flexible es una resina epoxi.

Finalmente, la capa suplementaria 4 denominada de amortiguado, está constituida por un material elástico. En la presente invención esta capa suplementaria 4 está constituida, preferentemente, por una espuma de caucho de elevada densidad ( $160 \text{ kg/m}^3$ ) y es de espesor bastante pequeño (3 a 5 mm).

El segundo conjunto de capas alternadas de tejidos de fibras de carbono y de fibras de vidrio, comprende, preferentemente, cinco capas de fibras de carbono y seis capas de fibras de vidrio alternadas.

En la estructura multicapa que acaba de describirse, el primer conjunto de capas 1 es un conjunto que impide cualquier penetración del proyectil empotrándole merced a la elasti

5      cidad de los tejidos que constituyen estas capas. El segundo conjunto de capas 3 alternadas es un conjunto que favorece la dispersión de la energía cinética del proyectil que ha sido retenida por las capas del primer conjunto: Este segundo conjunto se deforma como consecuencia de la penetración del proyectil en las primeras capas del primer conjunto, esta deformación permite la dispersión de la energía del proyectil y es absorbida por la capa suplementaria 4. Esta capa suplementaria de cañichó de elevada densidad evita el traumatismo que podría resultar de la deformación de las capas del segundo conjunto 3.

10                      La estructura multi-capa que acaba de describirse es muy ligera, poco espesa, fácil de fabricar y poco costosa. Esta estructura permite evitar cualquier traumatismo incluso en presencia de una bala de calibre de 11,2 mm, disparada a una distancia inferior a 7 metros por una pistola de tipo magnum. Los ensayos han mostrado que, en presencia de una bala de este calibre, disparada por esta pistola, no existe prácticamente ninguna deformación de una arcilla blanda, colocada detrás de la capa suplementaria 4. Esto indica que un sujeto equipado con chaleco anti-bala realizado con esta estructura podría, no solamente sobrevivir, sino igualmente no sufrir ningún traumatismo. Esta estructura muy ligera puede cortarse fácilmente para realizar el chaleco anti-bala. Esta estructura no comprende ninguna placa metálica.

20                      Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Estructura multicapa de protección contra proyectiles, caracterizada porque cuando comprende sucesivamente, en el sentido de desplazamiento del proyectil, un primer conjunto (1) de capas denominadas de empotrado del proyectil, estando  
5 constituida cada capa (2) de este primer conjunto por un tejido de fibras de aramida, un segundo conjunto (3) de capas (5, 6) denominadas de difusión de la energía cinética, constituidas por otros tejidos y, al menos una capa suplementaria denominada de amortiguado (4), el segundo conjunto (3) de capas comprende ca-  
10 pas sucesivas (5, 6) alternadas constituidas por tejido (5) de fibras de carbono y de tejido (6) de fibras de vidrio, que se han solidarizado por medio de un agente de unión (7), siendo la capa suplementaria (4) una capa de material elástico.

15 2.- Estructura multicapa según la reivindicación 1, caracterizada porque el tejido (5) de fibras de carbono del segundo conjunto (3) es un satén de fibras de carbono.

20 3.- Estructura multicapa según la reivindicación 1, caracterizada porque el tejido (5) de fibras de carbono del segundo conjunto (3) es una tela de fibras de carbono.

4.- Estructura multicapa según la reivindicación 2, caracterizada porque el tejido (5) de satén de fibras de carbono es un satén con un hilo de trama y un hilo de urdimbre.

25 5.- Estructura multicapa según la reivindicación 1, caracterizada porque el tejido de fibras (6) de vidrio es un satén de fibras de vidrio.

30 6.- Estructura multicapa según la reivindicación 5, caracterizada porque el tejido satén (6) de fibras de vidrio es un satén con un hilo de trama y un hilo de urdimbre.

7.- Estructura multicapa según la reivindicación 6, caracterizada porque los hilos de trama de dos capas del tejido satén (5) de fibras de carbono situadas a uno y otro lado de una capa de tejido (6) de fibras de vidrio, en el segundo conjunto (3), tienen direcciones perpendiculares, para el citado satén.

8.- Estructura multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el agente de unión (7) de las capas (5) de tejido de fibras de carbono y de tejido (6) de fibras de vidrio, es una materia termoplástica flexible.

9.- Estructura multicapa según la reivindicación 8, caracterizada porque la materia termoplástica es una resina epoxi.

10.- Estructura multicapa según la reivindicación 9, caracterizada porque las capas (2) del primer conjunto (1) están contenidas en una cubierta plástica (9) de sujeción, impermeable, a los rayos ultravioletas y al aire.

11.- Estructura multicapa según la reivindicación 10, caracterizada porque la capa suplementaria (4) de amortiguado es una capa de un caucho de densidad superior a 150 kg por m<sup>3</sup>.

12.- Estructura multicapa de protección contra proyectiles; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en el dibujo adjunto.

Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

31 ENE 1985

DANIEL MORICEAU, Yves MORICEAU.

J. M. GÓMEZ-ACEDO Y POMBO

P. Firmado: PILAR DOMINGUEZ M.

5

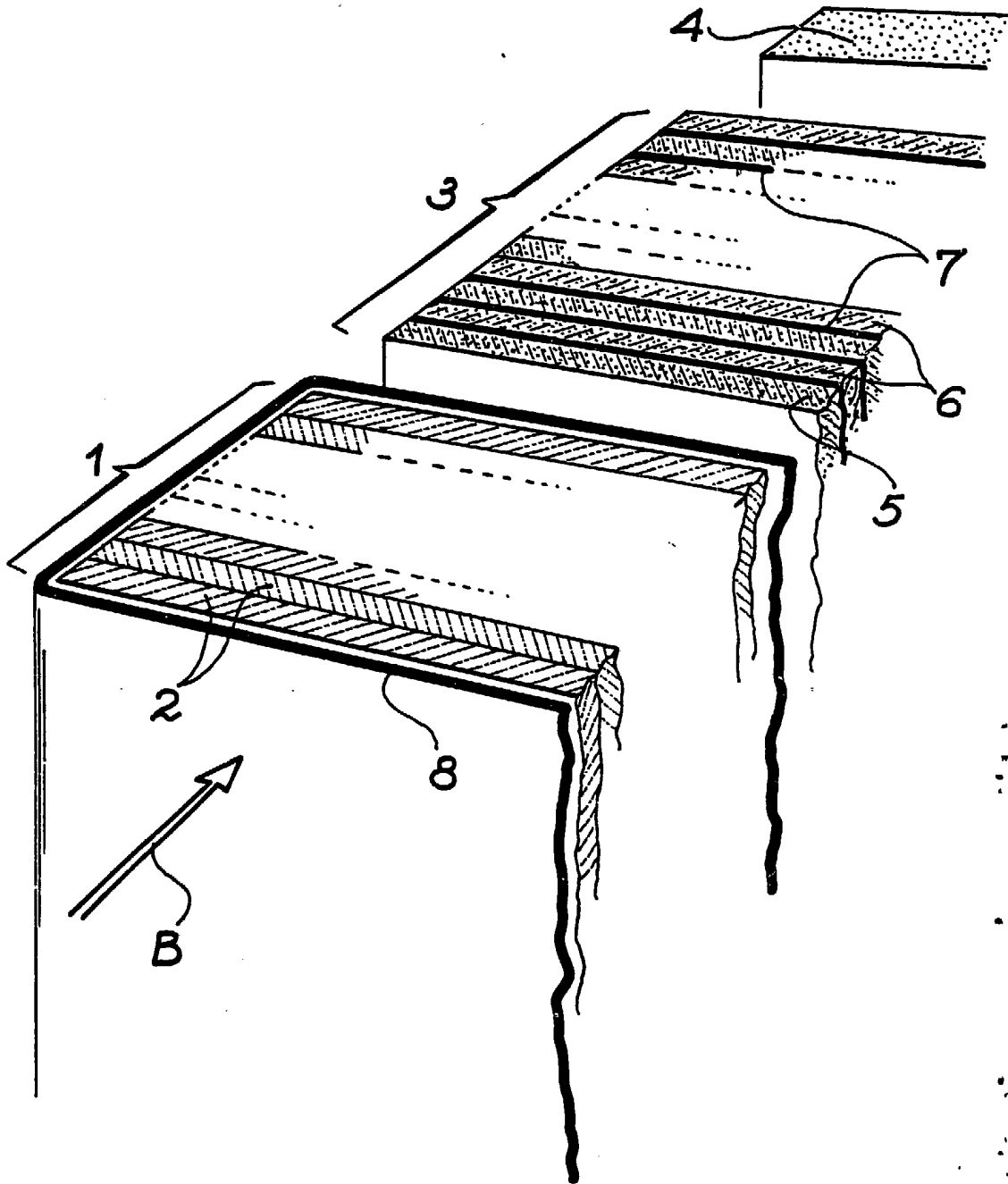
10

15

20

25

30



13 ABR. 1984

Madrid  
*[Signature]*  
A. M. GOMEZ ACEBO Y PARRAS  
c. e. Arquitecto J. Suarez Diaz

ESCALA VARIABLE.