

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 357**

51 Int. Cl.:

F41H 5/04 (2006.01)

F41H 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2011 E 11822796 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2016 EP 2569590**

54 Título: **Suelo de paso para un vehículo blindado, vehículo blindado con un suelo de paso de este tipo y procedimiento para la fabricación de un suelo de paso de este tipo**

30 Prioridad:

05.11.2010 DE 102010050566

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

22.03.2016

73 Titular/es:

**EC TECHNIK GMBH (100.0%)
Dieselstrasse 13
54634 Bitburg, DE**

72 Inventor/es:

**WALTER, JÜRGEN y
ALTER, ROLF MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 564 357 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

Suelo de paso para un vehículo blindado, vehículo blindado con un suelo de paso de este tipo y procedimiento para la fabricación de un suelo de paso de este tipo

5 La invención se refiere a un suelo de paso para un vehículo blindado con un suelo doble para la protección contra explosiones de minas, a un vehículo blindado con un suelo de paso de este tipo y a un procedimiento para la fabricación de un suelo de paso de este tipo.

10 Los vehículos blindados están equipados normalmente con suelos dobles, para mejorar la protección contra los ocupantes del vehículo en el caso de explosiones de minas. El suelo inferior dispuesto en el lado enemigo, llamado también suelo de protección contra minas, forma en este caso el lado inferior del vehículo. A distancia del mismo en el lado amigo está dispuesto el suelo de paso, sobre el que se mueven y permanecen de pie los ocupantes del vehículo. En el caso de una explosión de una mina, se deforma el suelo inferior, es decir, el suelo de protección contra las minas. De esta manera se comprime fuertemente el aire en el espacio intermedio entre el suelo de protección contra las minas y el suelo de paso y, en concreto, en el intervalo de milisegundos, de manera que provoca un choque de presión fuerte sobre el suelo de paso. Éste puede conducir a oscilaciones de alta frecuencia en el suelo de paso, que pueden ser tan fuertes que de esta manera se producen roturas de las espinillas de los soldados que se encuentran sobre el suelo de paso.

15 Un suelo de paso del tipo indicado al principio se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 1 754 949 A1, que publica un vehículo blindado con una construcción de suelo reforzada para la protección contra minas. El suelo de paso en forma de una placa de suelo interior está conectado con elementos de refuerzo con el suelo inferior. A través del acoplamiento mecánico del suelo de paso con el suelo inferior existe el riesgo de que no sólo el suelo inferior, sino también el suelo de paso se deforme durante la detonación de una mina. Además, el suelo de paso conocido está realizado como placa metálica, que transmite las vibraciones que se producen durante la explosión sin amortiguación sobre los soldados.

20 El documento EP 2 180 288 A2 publica una placa de apoyo de los pies con un elemento de deformación para la protección contra explosión de minas. El elemento de deformación comprende varios brazos, que conectan la placa de apoyo con el suelo. Los brazos se deforman en el caso de una detonación y absorben en este caso energía. Una amortiguación efectiva de las vibraciones no es posible de esta manera. Además, la placa de apoyo de los pies solamente protege una zona interior muy limitada en el espacio del vehículo.

25 Los documentos US 4.404.889 y WO 03/058151 A1 publican placas compuestas para el blindaje en el lado del suelo de vehículos militares para la protección contra detonaciones de minas. Pero en estas placas compuestas no se trata de suelos de paso, sino de placas para la envoltura exterior de un vehículo blindado, en las que se plantean otros requerimientos suelos de paso. En virtud de las placas de acero integradas en el material compuesto, los suelos de protección contra minas conocidos son pesados. El documento DE 42 34 369 C1 publica un suelo de paso de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 La invención tiene el cometido de crear un suelo de paso para un vehículo blindado con doble suelo, en el que el suelo de paso se puede combinar con el suelo de protección contra las minas dispuesto en el lado enemigo del vehículo blindado y presenta buenas propiedades de amortiguación con respecto a vibraciones, que pueden ser provocadas a través de la detonación de una mina. Además, la invención tiene el cometido de indicar un vehículo blindado con un suelo de paso de este tipo así como un procedimiento para la fabricación de un suelo de paso de este tipo. Además, debe indicarse un panal de abejas de fibras de vidrio, que es adecuado, en general, para la fabricación de componentes compuestos y en particular para la fabricación de un suelo de paso de este tipo.

35 Con respecto al suelo de paso, el cometido se soluciona por medio del objeto de la reivindicación 1. Con respecto al vehículo blindado, el cometido se soluciona por medio del objeto de la reivindicación 15, con respecto al procedimiento de fabricación, el cometido se soluciona por medio del objeto de la reivindicación 18.

40 La invención se basa en la idea de indicar un suelo de paso para un vehículo blindado con un suelo doble para la protección contra explosiones de minas, que comprende una placa compuesta con al menos una capa de núcleo de una estructura en forma de panal de abejas, que está dispuesta entre una primera y una segunda capas de cubierta y está unida con éstas. En la placa compuesta están integrados unos medios de retención para la conexión de la placa compuesta con el vehículo.

45 El suelo de paso de acuerdo con la invención es capaz de oscilar. Además, existe la posibilidad de influir a través de una selección adecuada de los componentes individuales de la placa compuesta sobre las propiedades mecánicas del suelo para tener en cuenta diferentes requerimientos técnicos y restricciones comerciales, de manera que se pueden construir suelos de tránsito con diferente nivel de protección.

50 Las formas de realización ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes. Así, por ejemplo, la capa del núcleo puede presentar paneles de abejas de fibras de vidrio, paneles de abejas metálicos, en

particular panales de abejas de aluminio, panales de abejas de aramida o panales de abejas de fibras de carbono. Los panales de fibras de vidrio y los panales de aluminio son preferidos y presentan propiedades de refuerzo y de absorción especialmente buenas.

5 Una primera y una segunda capas de cubierta pueden estar formadas de los mismos o de diferentes materiales. En el caso de una placa compuesta constituida simétricamente, ambas capas de cubierta están formadas del mismo material, asumiendo en este caso la capa del núcleo en una medida predominante las tareas de refuerzo. En el caso de una placa compuesta constituida asimétricamente, en la que las dos capas de cubierta están formadas de diferentes materiales, la capa del núcleo actúa reforzada como medio de absorción de impactos. En este caso, la
10 capa de cubierta dispuesta en el lado enemigo de la placa compuesta, es decir, la capa de cubierta inferior puede ser más dilatante que la capa de cubierta dispuesta en el lado amigo, es decir, más que la capa de cubierta superior. En otras palabras, la capa de cubierta superior es más rígida que la capa de cubierta inferior.

15 La primera y/o la segunda capa de cubierta pueden presentar un laminado de fibras de vidrio, un laminado de fibras de carbono, una capa de aramida, una capa de cerámica o una chapa metálica, en particular una chapa de aluminio o una chapa de acero. En la forma de realización con placa compuesta simétrica, las dos capas de cubierta están constituidas del mismo material. En caso de la placa compuesta asimétrica, los diferentes materiales mencionados anteriormente se pueden combinar entre sí para la primera y la segunda capas de cubierta, por ejemplo por que la capa de cubierta inferior es más dilatante que la capa de cubierta superior dispuesta en el lado amigo.

20 Una de las capas de cubierta, en particular la capa de cubierta dispuesta en uso en el lado amigo, puede estar conectada con un revestimiento de escamas para la protección contra fragmentos. El revestimiento de escamas puede estar formado, por ejemplo, de aramida o polietileno, en particular de UHMWPE. El revestimiento de escamas puede estar configurado de acuerdo con los requerimientos con o sin capa de goma. El revestimiento de escamas sirve para absorber piezas pequeñas, como por ejemplo piedras pequeñas, tornillos, etc. que se encuentran en la zona del suelo intermedio entre el suelo de protección contra las minas y el suelo de paso. Estas partículas pueden actuar como proyectil y atravesar el suelo de paso, cuando la mina explota. Lo mismo se aplica para costuras de
25 acero o tornillos y piezas que son desprendidas durante la detonación de una mina y atraviesan como fragmentos el suelo de paso y ponen en peligro a los ocupantes. La aplicación de un revestimiento de escamas sobre la capa de cubierta en el lado amigo se ha revelado como protección eficaz contra tales fragmentos o bien partículas, que chocan durante la explosión de una mina sobre el lado enemigo del suelo de paso. La capa de goma sirve como amortiguación adicional y protege, además, como capa de obturación, por ejemplo contra una amenaza - ABC.

30 De manera alternativa, una de las dos capas de cubierta o las dos capas de cubierta pueden estar configuradas como protección contra perforación, por ejemplo a través de regulación de un espesor de capa adecuado.

35 Sobre el revestimiento de escamas puede estar aplicado un forro antideslizante, en particular forro del suelo, por ejemplo un forro de PVC o un forro correspondiente. El forro del suelo puede terminar enrasado con la placa compuesta o se puede extender más allá de ésta, para ser encolada por el cliente con la estructura de panel de abejas, para que el suelo de paso como tal no sea visible directamente desde el interior del carro.

40 En una forma de realización preferida, una capa de amortiguación, en particular de un gel, espuma o goma, está dispuesta sobre el revestimiento de escamas o sobre la capa de cubierta superior en uso. De esta manera se mejora adicionalmente la protección contra los ocupantes. En la forma de realización, en la que el forro antideslizante forma el cierre del suelo, la capa de amortiguación puede estar dispuesta entre el forro antideslizante y el revestimiento de escamas.

Los medios de retención para la conexión del suelo de paso con el vehículo pueden comprender insertos conocidos en sí y/o encapsulamientos y/o perfiles, que están insertados en la placa compuesta. Los medios de retención mencionados anteriormente están adaptados en este caso tanto en su forma como también en su disposición de tal manera que se puede conectar el fondo de tránsito con el vehículo.

45 En otra forma de realización, las capas de cubierta y la capa del núcleo están unidas entre sí por medio de una capa adhesiva. La película adhesiva puede estar adaptada para el ajuste de un menisco grande a la superficie límite entre la capa de cubierta y un panel de abejas de la capa del núcleo. Un menisco grande se puede reconocer óptimamente a simple vista en el marco de la invención y presenta una curvatura cóncava dispuesta en el ángulo entre el panel de abejas y la capa de cubierta.

50 Para la regulación del menisco, la película adhesiva puede presentar un peso específico de al menos 100 g/m². El límite inferior del peso específico de 100 g/m² conduce a una buena humidificación del panel de abejas, de manera que en el panel de abejas o bien en la superficie límite con el panel de abejas se configura un menisco grande. De esta manera se consigue que, por una parte, se realice una buena adhesión de la capa de núcleo a la capa de cubierta. Por otra parte, el volumen de los panales de abejas individuales de la capa del núcleo se reduce lo menos
55 posible a través de la necesidad de espacio de la capa adhesiva, de manera que permanece un espacio libre en el panel de abejas, que es útil para las buenas propiedades de absorción de impactos del panel de abejas. Se ha mostrado que una película adhesiva con un peso específico de al menos 100 g/m² conduce a buenos resultados con

respecto a la formación de menisco. Una película adhesiva adecuada se puede fabricar, por ejemplo, a través de una porción alta de resina.

5 El laminado de fibras de vidrio puede presentar una película adhesiva de termoplástico con un peso específico de 5 – 300 g/m² y una dureza Shore de 25 – 200 A. El módulo-E está en la dirección de la máquina entre 1000 MPa y 4000 MPa, en dirección transversal entre 800 MPa y 4500 MPa.

De manera más ventajosa, el grosor de las fibras del laminado de fibras de vidrio corresponde al menos al doble del grosor de la película adhesiva. El grosor de la película adhesiva puede ser de 5 a 250 µm. A través del empelo de películas adhesivas y tejidos o bien fibras del grosor adecuado se puede generar un intersticio de aire en la fibras de la capa de cubierta, que presta a la capa de cubierta una cierta elasticidad adicional, con buena rigidez.

10 La invención se refiere, además, a un vehículo blindado con un suelo de paso de acuerdo con la reivindicación 1 y a un suelo de protección contra las minas, en el que el suelo de paso está distanciado del suelo de protección contra las minas y está dispuesto por encima del suelo de protección contra las minas. Las ventajas que existen en conexión con el suelo de paso se pueden tener en cuenta también aquí.

15 En una forma de realización del vehículo, el suelo de paso y el fondo de protección contra las minas forman un espacio intermedio comprimible a través de una explosión de minas, que está lleno de aire.

De acuerdo con la invención, el suelo de paso está conectado con un elemento de fijación del vehículo, de tal manera que el suelo de paso es capaz de oscilar en el caso de la explosión de una mina. De manera más sorprendente se ha mostrado que en el caso de un alojamiento capaz de oscilar del suelo de paso, se transmiten fuerzas puntas especialmente reducidas sobre los ocupantes.

20 De acuerdo con la invención, al menos dos lados opuestos del suelo de paso están conectados con el elemento de fijación para la transmisión de fuerzas.

25 Al menos otros dos lados opuestos del fondo de tránsito están dispuestos libres de tal manera que el fondo de tránsito es capaz de oscilación en el caso de la explosión de una mina. Además, la invención se basa en un procedimiento para la fabricación de un suelo de paso para el vehículo blindado, en el que para la fabricación de una placa compuesta se conecta una capa del núcleo de una estructura de panal de abejas a ambos lados con una primera y una segunda capa de cubierta y la placa compuesta se adapta a la forma del espacio interior del vehículo, siendo integrados unos medios de retención para la conexión de la placa compuesta con el vehículo en la placa compuesta. Las capas de cubierta pueden estar fabricadas, en el caso de laminados de fibra de vidrio de tejido o bien de género de punto seco. En este caso, se conecta un tejido o género de punto seco a través de películas adhesivas. De manera alternativa se pueden utilizar Prepregs, es decir, fibras pre-impregnadas con adhesivo.

30 A continuación se explica en detalle con la ayuda de ejemplos de realización con referencia a las figuras esquemáticas adjuntas con otros detalles. En estas figuras:

La figura 1 muestra una sección transversal a través de un suelo de paso de acuerdo con una forma de realización de acuerdo con la invención con listón compuesto constituido simétrico, y

35 La figura 2 muestra una sección transversal a través de un suelo de paso de acuerdo con otro ejemplo de realización de acuerdo con la invención con una placa compuesta constituida asimétrica.

40 El suelo de paso representado presenta una placa compuesta 10, que está adaptada para el empleo en un vehículo blindado con un suelo doble. El suelo de paso 10 se puede combinar con un suelo de protección contra las minas separado, distanciado en el estado montado, en particular un suelo de protección contra las minas en forma de una placa de acero.

El suelo de paso 10 y el suelo de protección contra las minas forman juntos el suelo doble o bien, en general, un suelo múltiple, en el que el suelo de paso cierra hacia abajo el espacio interior del vehículo. El suelo doble se conoce en sí.

45 En este caso, se publica y se reivindica tanto el suelo de paso adaptado para la formación de un suelo doble de un vehículo blindado en sí, es decir, independientemente del vehículo, como también un vehículo blindado con un suelo doble, que presenta un suelo de paso de este tipo. La forma del suelo de paso o bien el contorno exterior del suelo de paso están adaptados al espacio interior del vehículo o, en general, al contorno de las piezas interiores del vehículo, en las que se inserta el suelo de paso durante el montaje. El suelo de paso puede pasar a través de todo el vehículo o bien a través del espacio interior. Pero esto no es forzoso y con frecuencia tampoco es posible con frecuencia por razones de construcción. El suelo de paso puede estar constituido por segmentos de suelo individuales, que están dispuestos en el estado montado debajo de los ocupantes del vehículo y se pueden combinar con otros segmentos del suelo, también convencionales, para la formación de todo el suelo.

50 El suelo de paso está constituido en el tipo de construcción compuesta y presenta una placa compuesta 10, que se

compone de una capa de núcleo 11 y de una primera y segunda capas de cubierta 12a, 12b. La unidad formada por la capa del núcleo 11 y las dos capas de cubierta 12a, 12b se puede repetir en la dirección del espesor de la placa compuesta, de manera que resulta una estructura alterna formada por capas del núcleo y capas de cubierta. Por ejemplo, es posible prever dos o más capas del núcleo, en particular 3, 4 ó 5 capas del núcleo, que están separadas unas de las otras por capas de cubierta.

En el ejemplo de realización representado en las figuras 1, 2 está prevista una única capa de núcleo 11, en la que sobre los dos lados de la capa de núcleo 11 está dispuesta, respectivamente una capa de cubierta 12a, 12b. La primera capa de cubierta 12a está en el lado enemigo, es decir, en la dirección del interior del carro. La segunda capa de cubierta inferior 12b dispuesta en el lado enemigo delimita el espacio intermedio del suelo entre el suelo de paso y un suelo inferior de protección contra las minas no representado. La capa de núcleo 11 presenta una estructura en forma de panal de abejas (honeycomb). La capa del núcleo 11 está constituida de panales de abejas dispuestos adyacentes entre sí.

Los núcleos de panal de abejas o bien la capa del núcleo formada a partir de la estructura en forma de panal de abejas pueden comprender panales de abejas de fibras de vidrio. En este caso, no tiene lugar ninguna limitación sobre un tipo de vidrio determinado. Con preferencia se utilizan para las fibras de vidrio E-vidrio, es decir, las fibras estándar habituales que se encuentran en el mercado, o S-vidrio o S2-vidrio, es decir, fibras con resistencia elevada. Tales fibras de E-vidrio, S-vidrio y S2-vidrio son conocidas. Además, se pueden emplear fibras de vidrio de la Firma Pohris®, así como los productos de fibras de vidrio HIPer-Tex® o Advantex®.

De manera alternativa se pueden utilizar panales de abejas de aluminio o bien una capa del núcleo de panales de abejas de aluminio, sin limitación a una aleación determinada. Se prefieren las siguientes aleaciones; 3003, 5052, 5056 y 7000. Además, es posible fabricar la capa del núcleo de panales de abejas de aramida, sin limitación a una aramida o para-aramida determinada. De manera especialmente preferida se utilizan Kevlar® o bien Nomex®. Además, se pueden utilizar panales de abejas de polipropileno o panales de abejas de fibras de carbono. En general, son posibles panales de abejas de plástico reforzados con fibras.

Los tamaños de las células son 1 – 50 mm, en particular al menos 1 mm, al menos 2 mm, al menos 3 mm, al menos 4 mm, al menos 5 mm, al menos 10 mm, al menos 15 mm, al menos 20 mm, al menos 25 mm, al menos 30 mm, al menos 35 mm, al menos 40 mm. El límite superior de los tamaños de las células puede ser 50 mm, en particular como máximo 45 mm, en particular como máximo 40 mm, en particular como máximo 35 mm, en particular como máximo 30 mm, en particular como máximo 25 mm, en particular como máximo 20 mm, en particular como máximo 15 mm, en particular como máximo 10 mm. Se ha revelado como especialmente ventajoso un tamaño de las células en el intervalo de 3,0 – 5,0 mm. El peso específico de los panales de abejas de fibras de vidrio puede ser 20 – 300 kg/m³. El límite inferior puede ser 20 kg/m³, en particular al menos 30 kg/m³, al menos 40 kg/m³, al menos 50 kg/m³, al menos 60 kg/m³, al menos 70 kg/m³, al menos 80 kg/m³, al menos 90 kg/m³, al menos 100 kg/m³, al menos 110 kg/m³, al menos 120 kg/m³, al menos 130 kg/m³, al menos 140 kg/m³, al menos 15 kg/m³, al menos 160 kg/m³, al menos 170 kg/m³, al menos 180 kg/m³, al menos 190 kg/m³, al menos 200 kg/m³, al menos 210 kg/m³, al menos 220 kg/m³, al menos 230 kg/m³, al menos 240 kg/m³, al menos 250 kg/m³. El límite superior de peso específico de los panales de abejas de fibras de vidrio es 300 kg/m³, en particular como máximo 290 kg/m³, en particular como máximo 280 kg/m³, en particular como máximo 270 kg/m³, en particular como máximo 260 kg/m³, en particular como máximo 250 kg/m³, en particular como máximo 240 kg/m³, en particular como máximo 230 kg/m³, en particular como máximo 220 kg/m³, en particular como máximo 210 kg/m³, en particular como máximo 200 kg/m³. Un intervalo especialmente preferido está entre 120 y 200 kg/m³. El espesor de los discos de panal de abejas puede ser 2 mm – 20 cm. El límite inferior del espesor de los discos de panal de abejas puede ser 2 mm, en particular al menos 5 mm, en particular al menos 1 cm, en particular al menos 1,5 cm, en particular al menos 2 cm, en particular al menos 2,5 cm, en particular al menos 3 cm, en particular al menos 5 cm, en particular al menos 10 cm, en particular al menos 15 cm. El límite superior puede ser 20 cm, en particular como máximo 15 cm, en particular como máximo 10 cm, en particular como máximo 5 cm, en particular como máximo 3 cm. Una zona preferida para el espesor de los discos de panal de abejas está entre 1 cm y 3,5 cm, en particular entre 1,5 cm y 3 cm.

Las capas del núcleo mencionadas anteriormente a partir de los diferentes materiales, es decir, todos los núcleos de panal de abejas mencionados anteriormente, se pueden combinar con diferentes capas de cubierta y, en concreto, o bien para formar placas compuestas simétricas o placas compuestas asimétricas. En este caso es posible que la capa de núcleo y al menos una, en particular ambas capas de cubierta, estén formadas de diferentes materiales. Por ejemplo, la capa del núcleo puede estar formada de panales de abejas de fibras de vidrio y al menos una capa de cubierta o ambas capas de cubierta pueden estar formadas de un material metálico. También es posible formar tanto la capa del núcleo como también las dos capas de cubierta de materiales de fibras de vidrio. La capa del núcleo puede estar formada también de panales de abejas de aluminio y puede estar conectada con capas de cubierta de fibras de vidrio. También aquí es posible combinar la capa del núcleo de panales de abejas de aluminio para una estructura simétrica de la placa compuesta con las mismas capas de cubierta o para una estructura asimétrica con diferentes capas de cubierta.

Independientemente del material de las capas de cubierta, por ejemplo de las capas de cubierta de fibras de vidrio

(laminado-GFK) o en el caso de capas de cubierta de otros materiales, se contempla la fabricación de tejido seco o bien de género de punto seco, que se conectan con películas adhesivas. De manera alternativa, es posible procesar un tejido o bien género de punto pre-impregnado con adhesivo (Prepreg).

5 Para el adhesivo se contemplan películas adhesivas de termoplástico con un peso específico de 5 – 300 g/m². El límite inferior del peso específico puede ser 5 g/m², en particular al menos 10 g/m², al menos 20 g/m², al menos 30 g/m², al menos 40 g/m², al menos 50 g/m², al menos 60 g/m², al menos 70 g/m², al menos 80 g/m², al menos 90 g/m², al menos 100 g/m², al menos 110 g/m², al menos 120 g/m², al menos 130 g/m², al menos 140 g/m², al menos 150 g/m², al menos 160 g/m², al menos 170 g/m², al menos 180 g/m², al menos 190 g/m², al menos 200 g/m². El límite superior del peso específico de las película adhesivas de termoplástico es 300 g/m², en particular como máximo 290 g/m², en particular como máximo 280 g/m², en particular como máximo 270 g/m², en particular como máximo 260 g/m², en particular como máximo 250 g/m², en particular como máximo 240 g/m², en particular como máximo 230 g/m², en particular como máximo 220 g/m², en particular como máximo 210 g/m², en particular como máximo 200 g/m², en particular como máximo 190 g/m², en particular como máximo 180 g/m², en particular como máximo 170 g/m², en particular como máximo 160 g/m², en particular como máximo 150 g/m², en particular como máximo 140 g/m², en particular como máximo 130 g/m², en particular como máximo 120 g/m², en particular como máximo 110 g/m², en particular como máximo 100 g/m². Un intervalo preferido es 70 – 150 g/m², en particular 72 – 144 g/m². La dureza Shore de las películas adhesivas de termoplástico está en un intervalo de 25 – 200 A. El límite inferior es 25 A, en particular al menos 30 A, en particular al menos 40 A, en particular al menos 50 A, en particular al menos 60 A, en particular al menos 70 A, en particular al menos 80 A, en particular al menos 90 A, en particular al menos 100 A, en particular al menos 110 A, en particular al menos 120 A, en particular al menos 130 A, en particular al menos 140 A, en particular al menos 150 A.

El límite superior es 200 A, en particular como máximo 190 A, en particular como máximo 190 A, , en particular como máximo 180 A, en particular como máximo 170 A, en particular como máximo 160 A, en particular como máximo 150 A, en particular como máximo 140 A, en particular como máximo 130 A, en particular como máximo 120 A, en particular como máximo 110 A, en particular como máximo 100 A, en particular como máximo 90 A, en particular como máximo 80 A, en particular como máximo 70 A, en particular como máximo 60 A, en particular como máximo 50 A. Un intervalo especialmente preferido para la dureza Shore es 80 – 110 A. El espesor de película de las películas adhesivas termoplásticas individuales entre las capas de laminado está en un intervalo de 5 µm – 250 µm. El límite inferior del espesor de la película es 5 µm, en particular al menos 10 µm, en particular al menos 15 µm, en particular al menos 20 µm, en particular al menos 25 µm, en particular al menos 30 µm, en particular al menos 40 µm, en particular al menos 50 µm, en particular al menos 60 µm, en particular al menos 70 µm, en particular al menos 80 µm, en particular al menos 90 µm, en particular al menos 100 µm. El límite superior de espesor de la película es 250 µm, en particular como máximo 225 µm, en particular como máximo 200 µm, en particular como máximo 175 µm, en particular como máximo 150 µm, en particular como máximo 140 µm, en particular como máximo 130 µm, en particular como máximo 120 µm, en particular como máximo 110 µm, en particular como máximo 110, en particular como máximo 90 µm, en particular como máximo 80 µm, en particular como máximo 70 µm, en particular como máximo 60 µm, en particular como máximo 50 µm. En función de la película adhesiva utilizada en cada caso y del tejido empleado se utilizan de 10 – 70 % en peso de adhesivo.

40 Como fibras para las capas de cubierta para la fabricación del laminado-GFK se utilizan E-vidrio convencional con un módulo-E de aproximadamente 70 a 80 GPa, en particular de aproximadamente 72 GPa, S-vidrio convencional con un módulo-E de aproximadamente 80 a 90 GPa, en particular de aproximadamente 87 GPa; S2-vidrio convencional, así como fibras de vidrio HIPer-Tex® (E-vidrio con composición química modificada y, por lo tanto, con un módulo-E, modificado frente a E-vidrio convencional de aproximadamente 90 GPa), las fibras de vidrio Advantex® (E-vidrio estable a la corrosión libre de boro, en el que la resina rodea ya las fibras y alcanza el módulo-E, elevado frente a un E-vidrio convencional de aproximadamente 81 GPa), y fibras de vidrio de la Firma Pohris, que ofrecen vidrio con un módulo-E de aproximadamente 100 GPa. En general, se pueden utilizar fibras de vidrio con un módulo-E de aproximadamente 70 a aproximadamente 100 GPa, siendo preferido el intervalo de aproximadamente 90 GPa a aproximadamente 100 GPa. Para las capas de cubierta y los panales de abejas se pueden utilizar los mismos o diferentes tipos de vidrio.

50 Las fibras de vidrio mencionadas anteriormente pueden estar combinadas con los adhesivos mencionados o bien con adhesivos con las propiedades mencionadas anteriormente. La disposición de fibras puede ser, por ejemplo, un ligamento de tafetán, en particular con nervaduras transversales o de urdimbre, nervadura longitudinal o de trama, ligamento Panamá. La disposición de las fibras puede ser unidireccional. En este caso es posible un ligamento de tejido de sarga o ligamento Atlas. Las disposiciones de las fibras mencionadas anteriormente se pueden combinar entre sí, en particular en diferentes posiciones. El peso específico es 250 – 750 g/m². El límite inferior es 250 g/m², en particular al menos 300 g/m², en particular al menos 350 g/m², en particular al menos 400 g/m², en particular al menos 450 g/m², en particular al menos 500 g/m², en particular al menos 550 g/m², en particular al menos 600 g/m², en particular al menos 650 g/m², en particular al menos 700 g/m². El límite superior es 750 g/m², en particular como máximo 700 g/m², en particular como máximo 650 g/m², en particular como máximo 600 g/m², en particular como máximo 550 g/m², en particular como máximo 500 g/m², en particular como máximo 450 g/m², en particular como

máximo 400 g/m², en particular como máximo 350 g/m², en particular como máximo 300 g/m². Un intervalo especialmente preferido es 500 – 640 g/m².

5 El número de las capas de fibras del laminado-GFK puede variar y, en concreto, de una a varios cientos de capas. El espesor de las capas de cubierta está en un intervalo de 5 µm a 8 cm, en particular en un intervalo de 1 µm a 4 cm, en particular de 2 mm a 3 cm. Las capas individuales pueden estar orientadas diferentes entre sí, de tal manera que resulta una capa de cubierta o bien estrato de cubierta casi-isótropa. También es posible generar a través de una disposición adecuada un conjunto de capas de cubierta anisótropas entre sí.

10 El espesor de las películas adhesivas y de las capas de tejidos individuales o bien de las fibras individuales está adaptado entre sí de tal forma que se configura un intersticio en las fibras de la capa de cubierta o bien de tal modo que se forman intersticios entre las capas de laminado respectivas. Esto se consigue por que el espesor de las fibras corresponde al menos a dos veces el espesor de la película adhesiva o bien es mayor que el doble del espesor de la película adhesiva. Esto conduce a que una parte de la película adhesiva se incruste, al menos parcialmente, en una fibra inferior y otra parte de la misma película adhesiva se incruste en la fibra superior siguiente. Puesto que el doble del espesor de la película adhesiva es menor que el espesor de las fibras, resulta un intersticio entre las dos películas adhesivas. La fibra está engastada, por lo tanto, en una forma de sándwich de adhesivo, que no rodea, sin embargo, completamente las fibras, sino que deja libre un intersticio. De esta manera, la capa de cubierta adquiere una elasticidad adicional con buena rigidez.

20 Para la conexión de las capas de cubierta 12a, 12b con la capa del núcleo 11 se contempla una película adhesiva con alto contenido de resina, que presenta, por ejemplo, un peso específico de al menos 100 g/m². El límite inferior del peso específico del adhesivo es 100 g/m², en particular al menos 120 g/m², en particular al menos 140 g/m², en particular al menos 160 g/m², en particular al menos 180 g/m², en particular al menos 200 g/m², en particular al menos 210 g/m², en particular al menos 220 g/m², en particular al menos 240 g/m², en particular al menos 260 g/m², en particular al menos 280 g/m². El límite superior del peso específico de la película adhesiva es 300 g/m², en particular como máximo 280 g/m², en particular como máximo 260 g/m², en particular como máximo 240 g/m², en particular como máximo 220 g/m², en particular como máximo 200 g/m², en particular como máximo 180 g/m², en particular como máximo 160 g/m², en particular como máximo 140 g/m², en particular como máximo 120 g/m². Con preferencia, el peso específico de la película adhesiva está en un intervalo de 100 – 300 g/m², en particular en un intervalo de 180 g/m². De esta manera se consigue una humidificación especialmente buena de las paredes de los panales de abejas con el adhesivo y se configura un menisco lo más grande posible en la superficie límite con el panel de abejas. A través de menisco grande se consigue una unión fija entre la capa de cubierta y la capa de núcleo. Además, se rellena el volumen del panel de abejas lo menos posible con adhesivo, para obtener el volumen libre del panel de abejas para las propiedades mecánicas del suelo de paso, por ejemplo como zona de impacto.

35 El material preferido para la fabricación de las capas de cubierta 12a, 12b son laminados-GFK. Otros materiales posibles comprenden laminados-CFK, en particular a base de PAN, a base de alquitrán, fibras de carbono crecidas a partir de la fase de vapor (vapor-grown carbón fibras), cerámica, en particular óxidos de aluminio, carburo de silicio, carburo de boro, en particular aceros de blindaje, aluminio, sin limitación a una aleación determinada, aramidas y para-aramidas, en particular Kevlar®, Nomex®, Twaron®.

40 En el caso de placas compuestas constituidas simétricamente, ambas capas de cubierta 12a, 12b presentan los mismos materiales. En este caso, es posible configurar el espesor de las capas de cubierta de la misma manera iguales o también diferentes, de tal modo que una capa de cubierta es más gruesa que otra capa de cubierta. Lo mismo se aplica para placas compuestas constituidas asimétricas, en las que las dos capas de cubierta pueden presentar de la misma manera el mismo espesor o espesores diferentes, estando constituidas las placas compuestas asimétricas, en cambio, de diferentes materiales.

45 Opcionalmente, sobre la capa de cubierta 12a dispuesta en el lado enemigo, es decir, sobre la primera capa de cubierta 12a, que está dispuesta en la parte superior en el estado montado, puede estar dispuesto un revestimiento de escamas 13, que sirve como protección contra fragmentos. El revestimiento de escamas puede estar fabricado de aramidas o de descendientes de la misma, en particular de Kevlar®, Nomex® o Twaron®. También es posible fabricar el revestimiento de escamas 13 de polietileno de peso molecular ultra-alto (UHMWPE) también conocido como polietileno de módulo alto (HMPE) o polietileno de alto rendimiento (HPPE). Los materiales mencionados anteriormente pueden estar engomados o se pueden aplicar como material puro sobre la primera capa de cubierta 12a del suelo de paso. También es posible utilizar el suelo de paso con estructura de tres capas, es decir, solamente con la capa del núcleo 11 y las dos capas de cubierta 12a, 12b. En este caso, la primera capa de cubierta 12a, que está dispuesta en uso en la parte superior, es aquella capa del suelo de paso, sobre la que están los soldados o bien los ocupantes del vehículo blindado.

55 El revestimiento de escamas 13 opcional eleva la protección contra fragmentos explosionados o bien objetos que se encuentran sueltos en la zona del fondo intermedio, como por ejemplo tornillos o piedras pequeñas. Un revestimiento de escamas 13 engomado tiene, además, la ventaja de que en engomado adicional proporciona una amortiguación adicional contra golpes de presión de la mina explosionada. Además, el engomado del revestimiento

- de escamas forma una protección contra un ataque-ABC y sella el suelo. El revestimiento de escamas puede terminar enrasado con el suelo de paso o puede sobresalir sobre éste. En el último caso, es posible una adhesión con la estructura del suelo del vehículo, sin que aparezcan huecos entre el suelo de paso y la estructura del suelo. El espesor del revestimiento de escamas es variable y depende de los requerimientos respectivos de la amenaza. El intervalo del espesor del revestimiento de escamas puede estar entre 0,3 mm y 20 mm. El límite inferior es 0,3 mm, en particular al menos 0,6 mm, en particular al menos 0,9 mm, en particular al menos 1,2 mm, en particular al menos 1,5 mm, en particular al menos 2 mm, en particular al menos 5 mm, en particular al menos 10 mm. El límite superior es 20 mm, en particular como máximo 15 mm, en particular como máximo 10 mm, en particular como máximo 5 mm, en particular como máximo 4 mm, en particular como máximo 3 mm, en particular como máximo 2 mm.
- 10 Sobre el revestimiento de escamas 13 está previsto en el ejemplo de realización según la figura 1 o bien la figura 2 un elemento de amortiguación o bien una capa de amortiguación 15 y encima está previsto un recubrimiento de suelo 14 antideslizante, por ejemplo de PVC o de material similar. El elemento de amortiguación 15 está dispuesto sobre el revestimiento de escamas 13 y debajo del recubrimiento del suelo 14 antideslizante. Como elementos de amortiguación contra golpes de presión y oscilaciones encuentran aplicación; gel (en particular, esteras de gel, botones de gel, etc.), espuma y goma. El espesor de la capa de amortiguación 15 puede extenderse desde 2 mm hasta 2 cm. Una capa individual o un compuesto de amortiguación de amortiguadores diferentes superpuestos (por ejemplo, en primer lugar estera de goma seguido por estera de gel) son posibles. El recubrimiento del suelo 14 puede estar dispuesto de una manera alternativa directamente sobre el revestimiento de conchas 13 o directamente sobre la capa de cubierta superior 12a. Para el recubrimiento del suelo 14 y el elemento de amortiguación 15 se aplica lo mismo que para el revestimiento de escamas 13, que puede estar previsto enrasado o saliente con el suelo de paso o bien la capa de núcleo 11, para poder encolarlos con la estructura del vehículo. La conexión del recubrimiento del suelo con el suelo de paso se realiza a través de encolado o prensado a temperatura elevada o bien en la autoclave a temperatura elevada.
- 20 Cuando el suelo de paso está realizado sin revestimiento de escamas, el elemento de amortiguación 15 se encuentra directamente sobre la capa de cubierta superior en uso el panel de abejas y debajo del recubrimiento del suelo 14 antideslizante. En conexión con todos los ejemplos de realización así como, en general, en conexión con la invención se publica que las capas de cubierta 12a, 12b están dispuestas directamente sobre la capa del núcleo 11 o bien están conectadas directamente con la capa del núcleo 11.
- 25 Para la conexión del suelo de paso o bien de la placa compuesta 10 en un vehículo o bien en la estructura del suelo de un vehículo, en la placa compuesta están integrados unos medios de retención (no representados). Éstos pueden ser, por ejemplo, insertos y perfiles. Un inserto es un inserto roscado encolado posteriormente en la placa compuesta, en particular un inserto roscado metálico. La forma básica del inserto es cilíndrica con dos pestañas en los lados frontales. A través de orificios adecuados en una de las pestañas se forman taladros de entrada y taladros de ventilación, a través de los cuales se puede encolar el inserto en un orificio correspondiente en la placa compuesta. Tales insertos se conocen en sí.
- 30 Los medios de retención pueden presentar, además, encapsulaciones, es decir, zonas, en las que los panales de abejas están rellenos con una masa de plástico a base de resina epóxido. La masa de encapsulación tiene en el estado bruto mezclado una consistencia pastosa, de manera que los panales de abejas se pueden rellenar de forma selectiva. El relleno de las celdas de los panales de abejas se puede utilizar para la elevación parcial de la resistencia a la presión en la placa compuesta y/o para la introducción de taladros y/o como cierre marginal. Las composiciones de encapsulación se conocen en sí.
- 35 La disposición de los medios de retención en el suelo de paso y la forma del suelo de paso están adaptadas de tal forma que el suelo de paso se puede insertar en el alojamiento previsto a tal fin en el interior del vehículo. Lo mismo se aplica para la configuración del suelo de paso como segmento del suelo.
- 40 En el procedimiento para la fabricación del suelo de paso se emplea el modo de proceder conocido en sí para la fabricación de una estructura en forma de panal de abejas, en la que una lámina de material de panal de abejas, por ejemplo de Nomex®, Kevlar®, fibras de vidrio o aluminio se imprime con líneas de adhesivo, que están dispuestas de tal forma que varias láminas colocadas superpuestas y conectadas para formar una pila presentan, respectivamente, unas líneas de adhesivo dispuestas desplazadas unas con respecto a las otras. Después de que la pila de láminas ha sido prensada para formar una caja, ésta se expande y se estabiliza mecánicamente, con lo que en virtud de la disposición conocida en sí de las líneas adhesivas se configura la forma de panal de abejas. El bloque bruto de panal de abejas se recubre con capas de plástico, que se endurecen. A continuación se cortan las capas de panal de abejas a partir del bloque. Una o varias de las capas de panal de abejas forman la capa el núcleo 11, que se conecta, en particular se encola con la primera y la segunda capas de cubierta. Esto se realiza a través de prensado en caliente o prensado en frío o en la autoclave.
- 45 Los ejemplos de realización descritos anteriormente de la invención comprenden suelos de paso libres de oscilaciones, que están previstos para el empleo en un vehículo blindado en conexión con un suelo de protección contra las minas. Las características individuales de los suelos de paso de acuerdo con los diferentes ejemplos de

realización explicados anteriormente se publican tanto individualmente como también en combinación entre sí. Además, se publica y se reivindica la utilización de un suelo de paso de acuerdo con la reivindicación 1 de la invención o de acuerdo con uno de los ejemplos de realización mencionados anteriormente para un vehículo blindado con un suelo doble.

5 En la forma de realización de acuerdo con la invención del vehículo, el suelo de paso está distanciado del suelo de protección contra las minas y está dispuesto por encima del suelo de protección contra las minas, es decir, en el lado amigo. En el espacio intermedio entre el suelo de paso y el suelo de protección contra las minas se encuentra aire, que se comprime en el caso de una explosión de minas en virtud de la deformación del suelo de protección contra las minas. El golpe de presión que se produce a través de la compresión rápida del aire repercute sobre el
10 suelo de paso, de manera que unas fuerzas actúan sobre los ocupantes que se encuentran en el espacio interior del vehículo, en particular con las espinillas de los ocupantes. Se consigue una reducción significativa de la carga de las espinillas cuando el suelo de paso está suspendido de tal manera que éste es oscilante en el caso de explosión de una mina. A tal fin, el suelo de paso está conectado solamente por secciones con un elemento de fijación del vehículo. Las secciones del suelo de paso no conectadas con el elemento de fijación del vehículo pueden oscilar libremente. El elemento de fijación puede ser, por ejemplo, un bastidor, sobre el que descansa el suelo de paso y está fijado en éste. El bastidor no está configurado de forma circundante, sino que se extiende solamente a lo largo de una periferia parcial del suelo de paso. La parte del suelo de paso no conectada con el bastidor está libre. También es posible conectar el suelo de paso directamente con las paredes del vehículo. También aquí una periferia parcial del suelo de paso está dispuesta libremente. Para la capacidad de oscilación del suelo de paso es importante, por lo tanto, que los lados, o bien, en general, una periferia parcial, o bien al menos una sección parcial, en particular varias secciones parciales de la periferia del suelo de paso sean móviles libremente. Esto se puede conseguir, por ejemplo, por que al menos dos lados opuestos del suelo de paso están unidos mecánicamente con el elemento de fijación. Al menos otros dos lados opuestos del suelo de paso están dispuestos libres. Esto significa que los lados libres del suelo de paso no están unidos con el elemento de fijación o con otras partes del vehículo o bien no están en contacto con ellas, de manera que los lados libres del suelo de paso son relativamente móviles con respecto al vehículo. En general, el suelo de paso es oscilante a través de esta suspensión libremente oscilante en el caso de la explosión de una mina. De manera más preferida, los lados más cortos del suelo de paso, en general, los lados del suelo de paso que están dispuestos transversalmente al eje longitudinal del vehículo, están conectados fijamente con el elemento de fijación o bien con el vehículo. Los lados largos del suelo de paso, en general los lados del suelo de paso que se extienden en la dirección longitudinal del vehículo, están dispuestos libremente. Cuando el suelo de paso está configurado en forma de segmento, los lados largos de los segmentos del suelo de paso, que están dispuestos libres, se pueden extender transversalmente a la dirección longitudinal del vehículo. Los lados cortos están dispuestos y fijados entonces en la dirección longitudinal del vehículo.

De manera más ventajosa, para la capacidad de oscilación del suelo de paso a lo largo de los lados libres está previsto un intersticio de aire hacia las partes adyacentes del vehículo de al menos uno, en particular de varios centímetros, en concreto de 2, 3, 4, 5 o más de 5 centímetros. La fijación de los lados no oscilantes del suelo de paso se puede realizar por medio de tornillos o por unión del material. En general, resulta una construcción del tipo de puente colgante, en la que a través de una selección adecuada del material se puede adaptar la resistencia a la flexión del suelo de paso al peso total a soportar.

40 La combinación de un suelo de paso, que presenta una placa compuesta 10 con al menos una capa de núcleo 11 de una estructura en forma de panal de abejas, que está dispuesta entre una primera y una segunda capas de cubierta 12a, 12b, con el alojamiento oscilante del suelo de paso en el vehículo blindado conduce a que el suelo de paso resistente a la flexión en virtud de la estructura de panal de abejas presente una resistencia suficiente para soportar el peso total de los ocupantes que se encuentran en el vehículo. La suspensión oscilante del suelo de paso tiene el
45 cuenta la flexibilidad del material, con lo que se consigue una mejora significativa de la absorción de las fuerzas que aparecen en el caso de explosión de una mina.

Se ha mostrado que en ensayos de voladuras según STANAG 3b (mina: 8 kg TNT, colocada en el centro) se puede reducir la carga máxima de las espinillas a 2,7 kN o bien 1,9 kN, lo que está claramente por debajo de los valores límites admisibles. Estas fuerzas actúan directamente en el suelo de paso, que presenta una estructura de panal de abejas de fibras de vidrio. Además, se pudo volar uno y el mismo suelo tres veces según STANAG 3b, sin que éste experimentase un perjuicio duradero, por ejemplo, en forma de un pandeo de la morfología o de la integridad estructural.

Además, se publica un panal de abejas de fibras de vidrio, que presenta buenas propiedades mecánicas y químicas. Este panal de abejas es adecuado para la fabricación del suelo de paso, sin que esté limitado a esta aplicación. Son
55 posibles otras aplicaciones, en las que interesa un buen comportamiento de impacto. Es evidente que el suelo de paso se puede fabricar con otros panales de abejas, en particular con otros panales de abejas de fibras de vidrio, por ejemplo E-vidrio, S-vidrio o S2-vidrio.

Las fibras de vidrio del panal de abejas presentan la siguiente composición en % en peso:

	14 – 16,5	Al ₂ O ₃
	0,8 – 1,2	TiO ₂
	10 - 12	CaO
	4 – 6	MgO
5	0,8 – 1,5	ZnO
	0,1 – 0,3	Na ₂ O
	0,1 – 0,2	Fe ₂ O ₃
	0,1 – 0,3	Li ₂ O
	0,2 – 0,3	CeO ₂
10	0,1 – 0,2	F ₂
	Resto	SiO ₂

15 El contenido de SiO₂ es con concreto de 62 – 66 % en peso. Las fibras de vidrio están incrustadas de manera conocida en sí para la formación de un material compuesto de fibras en una matriz de plástico, por ejemplo de resina epóxido. Las fibras pueden estar presentes como tejido o como género de punto. Para el procedimiento de fabricación se remite a las explicaciones anteriores. Los panales de fibras de vidrio se publican en conexión con un núcleo de panal de abejas o bien de una capa del núcleo del tipo de panal de abejas, en conexión con un componente de un material compuesto de panal de abejas y en concreto en conexión con el suelo de paso descrito anteriormente.

20 La ventaja de estas fibras consiste en que éstas presentan un módulo de elasticidad de 100,0 GPa así como una resistencia muy buena al agua y una resistencia muy buena al ácido.

Lista de signos de referencia

	10	Suelo de paso
	11	Capa del núcleo
25	12a	Primera capa de cubierta
	12b	Segunda capa de cubierta
	13	Revestimiento de escamas
	14	Recubrimiento del suelo
30	15	Capa de amortiguación

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Suelo de paso para un vehículo blindado con un suelo doble para la protección contra explosiones de minas, en el que el suelo de paso presenta una placa compuesta (10) con al menos una capa del núcleo (11) de una estructura en forma de panal de abejas, que está dispuesta entre una primera y una segunda capas de cubierta (12a, 12b) y está conectada con éstas, en el que la placa compuesta (10) se puede insertar en el interior del vehículo, caracterizado por que en la placa compuesta (10) están integrados unos medios de retención para la conexión de la placa compuesta (10) con el vehículo, en el que el suelo de paso se puede conectar con un elemento de fijación del vehículo de tal manera que el suelo de paso es capaz de oscilar en el estado conectado en el caso de la explosión de una mina, en el que en el estado conectado al menos dos lados opuestos del suelo de paso están conectados con el elemento de fijación para la transmisión de fuerzas y al menos otros dos lados opuestos del suelo de paso están dispuestos libres.
- 15 2.- Suelo de paso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la capa del núcleo (11) presenta panales de abejas de fibras de vidrio, panales de abejas metálicos especialmente paneles de abejas de aluminio, o paneles de aramida, o panales de abejas de fibras de carbono.
- 20 3.- Suelo de paso de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la primera y la segunda capas de cubierta (12a, 12b) están formadas del mismo o de diferentes materiales.
- 25 4.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera y/o la segunda capa de cubierta (12a, 12b) presentan un laminado de fibras de vidrio, un laminado de fibras de carbono, una capa de aramida, una capa de cerámica o una chapa metálica.
- 30 5.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, caracterizado por que una de las capas de cubierta (12a, 12b), en particular la capa de cubierta (12a, 12b) colocada en uso en el lado amigo, está conectada con un revestimiento de escamas (13) para la protección contra esquirlas.
- 35 6.- Suelo de paso de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el revestimiento de escamas (13) está formado de aramida o de UHMWPE.
- 40 7.- Suelo de paso de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que el revestimiento de escamas (13) presenta una capa de goma.
- 45 8.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el lado de la placa compuesta (10) dispuesto en uso en el lado amigo presenta un recubrimiento del suelo antideslizante (14).
- 50 9.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que una capa de amortiguación (15), en particular de un gel, espuma o goma, está dispuesta sobre el revestimiento de escamas (13) o sobre una de las capas de cubierta (12a, 12b).
- 55 10.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los insertos de medios de retención comprenden y/o encapsulamientos y/o perfiles, que están insertados en la placa compuesta (10).
- 60 11.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las capas de cubierta (12a, 12b) y la capa del núcleo (11) están unidas por medio de una película adhesiva, en el que para la regulación de un menisco grande en la superficie límite entre la capa de cubierta (12a, 12b) y un panal de abejas de la capa del núcleo (11), la película adhesiva presenta un peso específico de al menos 100 g/m^2 .
- 12.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 10, caracterizado por que el laminado de fibras de vidrio presenta una película adhesiva termoplástica con un peso específico de $5 - 300 \text{ g/m}^2$ y una dureza Shore de 25 – 200 A.
- 13.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizado por que el grosor de las fibras del laminado de fibras de vidrio corresponde al menos al doble del grosor de la película adhesiva.
- 14.- Suelo de paso de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 12, caracterizado por que el grosor de la película adhesiva es $5 - 250 \text{ pm}$.
- 15.- Vehículo blindado con un suelo de paso de acuerdo con la reivindicación 1 y un suelo de protección contra las minas, en el que el suelo de paso está distanciado del suelo de protección contra las minas y está dispuesto por encima del suelo de protección contra las minas.
- 16.- Vehículo de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que el suelo de paso y el suelo de protección

contra las minas forman un espacio intermedio comprimible a través de la explosión de una mina, que está lleno de aire.

5 17.- Vehículo de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, caracterizado por que el suelo de paso está conectado con un elemento de fijación del vehículo, de tal manera que el suelo de paso es capaz de oscilar en el caso de la explosión de una mina.

10 18.- Procedimiento para la fabricación de un suelo de paso para un vehículo blindado, en el que para la fabricación de una placa compuesta (10) se conecta una capa del núcleo (11) de una estructura en forma de panal de abejas a ambos lados con una primera y una segunda capa de cubierta (12a, 12b) y se adapta la placa compuesta (10) a la forma del espacio interior del vehículo, en el que la placa compuesta (10) se puede insertar en el interior del vehículo, en el que unos medios de retención para la conexión de la placa compuesta (10) con el vehículo se integran en la placa compuesta (10), y en el que el suelo de paso se puede conectar con un elemento de fijación del vehículo, de tal manera que el suelo de paso es capaz de oscilar en el estado conectado en el caso de explosión de una mina, en el que en el estado conectado al menos dos lados opuestos del suelo de paso están conectados con el elemento de fijación para la transmisión de fuerza y a menos otros dos lados opuestos del suelo de paso están dispuestos libres.

15

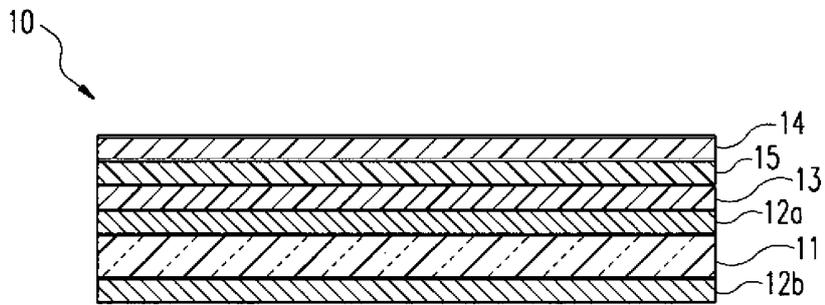


Fig. 1

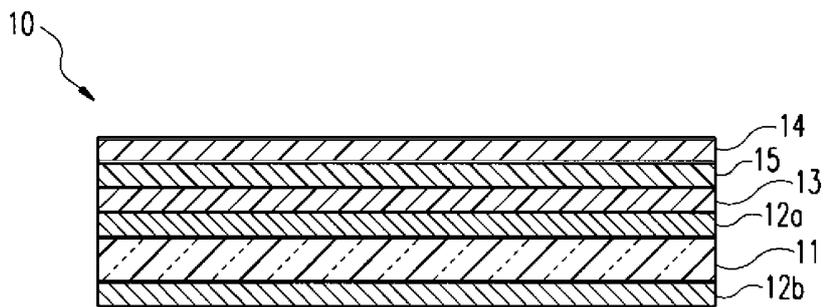


Fig. 2