

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 355**

51 Int. Cl.:

F41H 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2008** **E 08018140 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013** **EP 2053340**

54 Título: **Elemento de blindaje compuesto plano**

30 Prioridad:

24.10.2007 DE 102007050660

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

01.07.2013

73 Titular/es:

**KRAUSS-MAFFEI WEGMANN GMBH & CO. KG
(100.0%)**

**KRAUSS-MAFFEI-STRASSE 11
80997 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**KEIL, NORBERT y
WEBER, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 410 355 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

Elemento de blindaje compuesto plano

5 La invención se refiere a un elemento de blindaje compuesto plano, en particular para el blindaje balístico de vehículos y edificios u otros objetos, con las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la patente, a un procedimiento para la fabricación de un elemento de blindaje compuesto de este tipo así como a un vehículo con una superficie a proteger, que está protegida con un elemento de blindaje compuesto.

10 Se conocen elementos de blindaje compuestos, como por ejemplo placas de blindaje compuestas, que están constituidas por un compuesto de varios materiales. Con frecuencia, las placas de blindaje compuestas están constituidas de tal manera que entre dos elementos de placas rígidos planos paralelos se insertan elementos de relleno de alta dureza, que son rodeados a continuación con una masa fundida.

15 El documento DE 1 578 324 A1 describe una placa de blindaje compuesta rígida de este tipo, en la que como elementos de relleno se utilizan bolas o cilindros de un material cerámico duro. Los cilindros son dispuestos en series en la placa en varias capas o estratos interrumpidos. Es decir, que los ejes longitudinales se encuentran esencialmente paralelos al plano de la placa y paralelos entre sí. Los cilindros están dispuestos, además, a una distancia mutua, siendo utilizadas varias capas de un material distanciador, de tal manera que cada capa de material distanciador está arrollada alternando por encima y por debajo de los cilindros, respectivamente, en su capa respectiva.

20 Esta disposición de los elementos de relleno tiene, sin embargo, el inconveniente de que especialmente en núcleos de proyectiles modernos de alta dureza, especialmente en el caso de muchos impactos a poca distancia (los llamados "Multi-Hit"), se puede producir una rotura precoz, de manera que pueden aparecer espacios.

25 El documento DE 10 2005 050 981 A1 describe una placa de blindaje compuesta plana para la protección contra proyectiles, que contiene al menos una capa de elementos en forma de barra de alta dureza, que están dispuestos en series adyacentes entre sí en la placa, de tal manera que sus ejes longitudinales se encuentran esencialmente paralelos al plano de la placa y paralelos entre sí, en la que una serie presenta al menos dos elementos en forma de barra, que están dispuestos unos detrás de los otros en dirección axial, y en la que las juntas entre los elementos en forma de barra dentro de una serie están dispuestos desplazados en dirección axial con relación a las juntas de al menos una serie adyacente. En una configuración especial, la pluralidad de los elementos en forma de barra presenta para la amortiguación del impacto en un extremo unas superficies frontales arqueadas conexas y dirigidas de forma cónica hacia fuera y en el otro extremo opuesto unas superficies frontales de forma correspondiente cóncava o bien dirigidas de forma cónica hacia dentro, de manera que se consigue un engrane de los elementos en forma de barra entre sí.

35 En el documento DE 10 2006 053 047 se publica una placa de blindaje compuesta para la protección contra proyectiles, que contiene al menos una capa de cuerpos activos, que están dispuestos en series unos junto a los otros en la placa y que están incrustados en un material de la matriz, en la que los cuerpos activos de una serie están conectados, al menos parcialmente, por medio de nervaduras en forma de cadena fijamente entre sí. La idea básica descrita en la solicitud consiste en crear los cuerpos activos con nervaduras especialmente cortas y estrechas para formar series más largas y con ello cadenas de cuerpos activos que se pueden fabricar fácilmente. Estas cadenas son más fáciles de manipular en el marco de la fabricación de la placa de blindaje compuesta, puesto que a través de la reducción del número de piezas se requieren esencialmente menos etapas de trabajo. Además, no es necesario ya introducir materiales amortiguadores de impacto entre los cuerpos activos, puesto que las nervaduras aseguran un intersticio mínimo entre los cuerpos activos y de esta manera se consigue una amortiguación del impacto por medio de las nervaduras o bien por medio del material de la matriz en los intersticios entre los cuerpos activos.

45 Se conoce a partir del documento WO 99/50612 otra placa de blindaje compuesta, que contiene de la misma manera al menos una capa de cuerpos activos, que están dispuestos en series adyacentes entre sí y que están incrustados en un material de la matriz.

Los elementos de blindaje compuestos se aplican con frecuencia posteriormente como blindaje adicional sobre blindajes ya existentes, por ejemplo de un vehículo de combate, para proporcionar al objeto a proteger una seguridad elevada contra ataques.

50 En los elementos de blindaje compuestos conocidos, que presentan, vistos sobre la superficie, una estructura homogénea, es un inconveniente solamente se pueden tener en cuenta en una medida insuficiente las particularidades específicas del vehículo. Así, por ejemplo, la superficie a proteger puede presentar una elevación que se distancia hacia fuera. Tal elevación que se distancia hacia fuera puede representar un ensanchamiento, por ejemplo una curvatura superficial o una superficie oblicua, una elevación estructura, por ejemplo costuras de soldadura o un apéndice, o un elemento adicional que se distancia hacia fuera, por ejemplo soportes de fijación u

ojales.

5 La protección de zonas, que presentan un lugar de interferencia de este tipo, solamente se puede conseguir en una medida insuficiente o con un coste elevado con los elementos de blindaje compuestos conocidos, puesto que no es posible una aplicación del elemento de blindaje compuesto planos y, en general, rígido, sobre toda la superficie. Desde hace mucho tiempo debían fabricarse y utilizarse aberturas o elementos de protección divididos en dos, generando puntos balísticos débiles y reduciendo en una medida considerable el grado de cobertura de protección del objeto a proteger.

El cometido de la invención es conseguir para un objeto a proteger una protección con una alta acción de protección con un peso reducido.

10 La invención soluciona el cometido con las características de la parte de caracterización de la reivindicación 1 de la patente así como con las características de las reivindicaciones 10 y 11 de la patente. Otras configuraciones son componentes de las reivindicaciones dependientes.

15 Una idea básica de la invención es que la disposición de los cuerpos activos dentro del elemento de blindaje compuesto está adaptada a las particularidades existentes en el objeto a proteger. Así, por ejemplo, el elemento de blindaje compuesto presenta al menos un fragmento parcial, en el que los cuerpos activos están dispuestos desplazados entre sí de forma escalonada dentro de una capa, de tal manera que en este fragmento parcial la superficie de cierre, dirigida hacia la superficie a proteger, del elemento de blindaje compuesto presenta una entrada. Esta entrada está configurada especialmente de tal manera que presenta al menos el tamaño de una elevación que se distancia hacia fuera de una superficie a proteger. A través de la invención es posible blindar superficies a proteger, que presentan lugares de interferencia que se distancian hacia fuera, con un elemento de blindaje compuesto continuo, que se puede fabricar sin etapas de fabricación costosas.

20 La altura escalonada s del desplazamiento está adaptada a la elevación. No obstante, no debería ser tan alta que los cuerpos activos adyacentes dentro de una capa no estén ya adyacentes entre sí. Con preferencia, el desplazamiento s/h relacionado con la altura de los cuerpos activos h entre dos cuerpos activos adyacentes de una capa está en el intervalo de 1 % a 98 %. De esta manera, se pueden evitar intersticios entre los cuerpos activos.

25 Por lo tanto, el desplazamiento está configurado con preferencia de tal forma que no aparece ningún intersticio entre dos cuerpos activos adyacentes. La altura escalonada s es con preferencia menor que la altura de los cuerpos activos h del cuerpo activo desplazado.

30 Con preferencia, el elemento de blindaje compuesto presenta una superficie lisa sobre el lado dirigido hacia la amenaza. A través de la invención se puede conseguir, además, una imagen óptimamente unitaria de los elementos de protección utilizados con un alto grado de cobertura de protección.

35 Son posibles una pluralidad de configuraciones con respecto a la estructura del elemento de blindaje compuesto y a los cuerpos activos individuales. En el documento DE 10 2005 050 981 A1 ya mencionado así como en la solicitud de patente alemana DE 10 2007 019 392.2 no publicada todavía así como en la solicitud de patente europea N° 08 007 562.5 (EOP 198 59 61) se describen configuraciones ventajosas de elementos de blindaje compuestos, que se pueden aplicar también de manera ventajosa en la presente invención, de manera que estas formas de realización y combinaciones de ellas se incorporan de esta manera en toda su extensión con las ventajas correspondientes, en particular la configuración de la geometría en forma de barra y el tamaño de los cuerpos activos individuales, la configuración de las superficies frontales de los cuerpos activos, los materiales utilizados de los cuerpos activos y del material de la matriz, las medidas para amortiguar el impacto, la disposición de los cuerpos activos entre sí y la estructura de la placa de blindaje compuesta.

40 En una configuración especialmente preferida, los cuerpos activos de una serie están conectados fijamente entre sí, al menos parcialmente, a través de nervaduras en forma de cadena o en forma de matriz. Tal configuración ventajosa de los cuerpos activos se describe en el documento DE 10 2006 053 047 A1 ya mencionado. Todas las formas de realización y combinaciones de la placa de blindaje compuesta descrita allí con las ventajas correspondientes se pueden aplicar también de manera ventajosa en la presente invención, de manera que estas formas de realización se incorpora de este modo en toda su extensión, en particular la configuración de la geometría y el tamaño de los cuerpos activos individuales, la configuración de las nervaduras de las cadenas de cuerpos activos, o bien las matrices de cuerpos activos, la configuración de las superficies frontales de los cuerpos activos, los materiales utilizados de los cuerpos activos y del material de la matriz, las medidas para la amortiguación del impacto, la disposición de los cuerpos activos entre sí y la estructura de la placa de blindaje compuesta. Un procedimiento de fabricación ventajoso se describe, además, en el documento EP 1 959 223 A2, cuyo contenido se incluye de esta manera en toda su extensión en la presente solicitud.

55 Con preferencia, los cuerpos activos presentan una geometría, un tamaño y una composición unitarios, de manera que se simplifica la fabricación, no estando limitada la invención a ello.

Con preferencia, se utiliza un material de matriz de polímero.

5 En una configuración especialmente preferida, al material de la matriz se añade al menos una sustancia de relleno adicional, especialmente de una sustancia sólida metálica o no metálica. De esta manera, son preferencia se rellenan secciones parciales, en las que no existe ningún desplazamiento de los cuerpos activos. A través de la sustancia de relleno se puede reducir el peso del material de la matriz. Con preferencia, la sustancia de relleno presenta por este motivo una densidad inferior a 3 g/cm^3 .

10 Además, se puede conseguir una reducción del peso porque la sustancia de relleno está en forma de espuma (por ejemplo, espuma de poliuretano), en forma de anal de abejas (por ejemplo, panal de abejas de plástico), en polvo (microbolas de vidrio, microbolas huecas de vidrio o greda en polvo) o en forma de fibras (por ejemplo, fibras cortas de vidrio, carbono o aramida), pudiendo ser también en forma líquida o gas.

15 La invención comprende, además, un vehículo, en particular un vehículo de combate, con una superficie a proteger, que presenta al menos una zona con una elevación que se distancia hacia fuera como una extensión, una elevación estructural o un elemento adicional que se distancia hacia fuera, estando dispuesto en la superficie a proteger para la protección un elemento de blindaje compuesto de acuerdo con la invención, en el que la sección parcial, en la que los cuerpos activos están dispuestos desplazados de forma escalonada entre sí dentro de una capa, protege la zona con la elevación que se distancia hacia fuera. En virtud de la geometría localmente variable del elemento de blindaje compuesto se pueden tener en cuenta particularidades específicas del vehículo de la superficie a proteger.

20 Un procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de un elemento de blindaje compuesto prevé que durante la fabricación, se tenga en cuenta la superficie a proteger con el elemento de blindaje compuesto de tal forma que los cuerpos activos sean introducidos en el elemento de blindaje compuesto de tal manera que en la sección parcial del elemento de blindaje compuesto, que protege una zona con una elevación que se distancia hacia fuera, como un ensanchamiento, una elevación estructural o un elemento adicional que se distancia hacia fuera de la superficie a proteger, los cuerpos activos están dispuestos desplazados de forma escalonada entre sí dentro de una capa.

25 A continuación se describe un ejemplo de realización posible de la invención con la ayuda de la figura. En este caso:

La figura 1 muestra un elemento de blindaje compuesto con cuerpos activos dispuestos desplazados entre sí en una vista en sección.

La figura 2 muestra el elemento de blindaje compuesto según la figura 1 en la vista en planta superior.

30 En las figuras 1 y 2 se representa una placa de blindaje compuesta como elemento de blindaje compuesto plano 10. En el elemento de blindaje compuesto 10 está dispuesta una capa de varios cuerpos activos 11 en forma de barra, que están dispuestos en serie unos detrás de los otros, de la altura h , de manera que los cuerpos activos 11 de alta dureza están ensamblados por medio de nervaduras 16 para formar cadenas de cuerpos activos fabricadas de una sola pieza. Los cuerpos activos 11, que presentan una geometría, tamaño y composición unitarios, están incrustados en un material de la matriz 12 con preferencia polímero.

35 El elemento de blindaje compuesto 10 está dispuesto como placa de blindaje compuesta sobre una superficie 13 a proteger de acero para blindajes de un vehículo de combate no representado en detalle. En la superficie 13 está soldado un ojal 14 como elevación que se distancia hacia fuera, que debe cubrirse por el elemento de blindaje compuesto que actúa como blindaje adicional. Con una placa de blindaje compuesta plana rígida del estado de la técnica no sería posible una cobertura continua de la superficie 13 debido al ojal 14. Sin embargo, de acuerdo con la invención, la superficie de cierre 18 del elemento de blindaje compuesto 10, que está dirigida hacia la superficie a proteger 13, presenta en la sección parcial T, que protege la zona de la superficie 13 con el ojal 14, una entrada 19, que está configurada y dimensionada de tal forma que puede recibir la elevación 14 que se distancia hacia fuera.

40 Sin embargo, a través de la entrada no debe realizarse ninguna reducción de la acción de protección del elemento de blindaje compuesto. Esto se consigue porque los cuerpos activos 11 están dispuestos de forma escalonada en la sección parcial T, en la dirección de la perpendicular superficial n de la superficie a proteger. La altura escalonada s está adaptada a la elevación 14, siendo el desplazamiento, con relación a la altura de los cuerpos activos, $s/h = 40\%$.

45 Debido a la superficie de cierre plana 17, no se puede reconocer hacia fuera la estructura inhomogénea del elemento de blindaje compuesto 10 con geometría localmente diferente, adaptada a la superficie 13 a proteger, de manera que resulta una configuración ópticamente unitaria así como balísticamente favorable.

50 En la fabricación del elemento de blindaje compuesto 10, en la que se tiene en cuenta la superficie 13 a proteger, seuxtaponen en primer lugar los cuerpos activos 11 y se funden con un material de la matriz. Puesto que en la sección parcial T existe un desplazamiento de los cuerpos activos 11 y el elemento de blindaje compuesto 10 debe presentar una superficie de cierre plana 17, resultan espacios huecos 15, que o bien se funden en una etapa de

trabajo con el material idéntico de la matriz o se rellenan por medio de otro material de construcción ligero. De acuerdo con el material de construcción ligero utilizado, que se diferencia del material de la matriz, puede ser conveniente la introducción de éste antes o después de la fundición principal. Las sustancias sólidas, como por ejemplo madera de balsa se emplean de manera ideal antes de la fundición como pieza moldeada.

5

10

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Elemento de blindaje compuesto plano (10) para la protección de una superficie (13) a proteger contra proyectiles, que contiene al menos una capa de cuerpos activos (11), que están dispuestos yuxtapuestos en series en el elemento de blindaje compuesto (10) y que están incrustados en un material de la matriz (12), caracterizado porque en al menos una sección parcial (T) del elemento de blindaje compuesto (10) los cuerpos activos (11) están dispuestos desplazados de forma escalonada entre sí dentro de una capa, de tal manera que en esta sección parcial (T) la superficie de cierre (18) del elemento de blindaje compuesto (10), que está dirigida hacia la superficie a proteger, presenta una entrada (19).
- 10 2.- Elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el desplazamiento s/h relacionado con la altura de los cuerpos activos h se encuentra en el intervalo de 1 % a 98 %.
- 3.- Elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los cuerpos activos (11) de una serie están conectados fijamente entre sí en forma de cadena, al menos parcialmente, por medio de nervaduras (16).
- 15 4.- Elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque los cuerpos activos (11) de una longitud están unidos fijamente entre sí, al menos parcialmente, por medio de nervaduras (16).
- 5.- Elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la superficie de cierre (17) del elemento de blindaje compuesto (10), que está dirigida hacia la amenaza, es plana.
- 20 6.- Elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al material de la matriz (12) se añade al menos una sustancia de relleno adicional, en particular que está constituida de una sustancia sólida.
- 7.- Elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la sustancia de relleno presenta una densidad inferior a 3 g/cm³.
- 25 8.- Elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque la sustancia de relleno está en forma de espuma, en forma de panal de abejas, en forma de polvo o en forma de fibras.
- 9.- Elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque la sustancia de relleno es líquida o en forma de gas.
- 30 10.- Vehículo, en particular, vehículo de combate, con una superficie (13) a proteger, que presenta al menos una zona con una elevación (14) que se distancia hacia fuera, como un ensanchamiento, una elevación estructural o un elemento adicional que se distancia hacia fuera, en el que en la superficie (13) a proteger está dispuesto para la protección un elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la sección parcial (T), en la que los cuerpos activos (11) están dispuestos desplazados de forma escalonada entre sí dentro de una capa, protege la zona con la elevación (14) que se distancia hacia fuera.
- 35 11.- Procedimiento para la fabricación de un elemento de blindaje compuesto (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque en la fabricación se tiene en cuenta la superficie (13) a proteger con el elemento de blindaje compuesto (10), de tal manera que los cuerpos activos (11) son introducidos en el elemento de blindaje compuesto (10), de modo que en la sección parcial (T) del elemento de blindaje compuesto (10), que protege una zona con una elevación (14) que se distancia hacia fuera, como un ensanchamiento, una elevación estructural o un elemento adicional, que se distancia hacia fuera, de la superficie a proteger, los cuerpos activos (11) están dispuestos desplazados de forma escalonada entre sí dentro de una capa.
- 40

Fig. 1

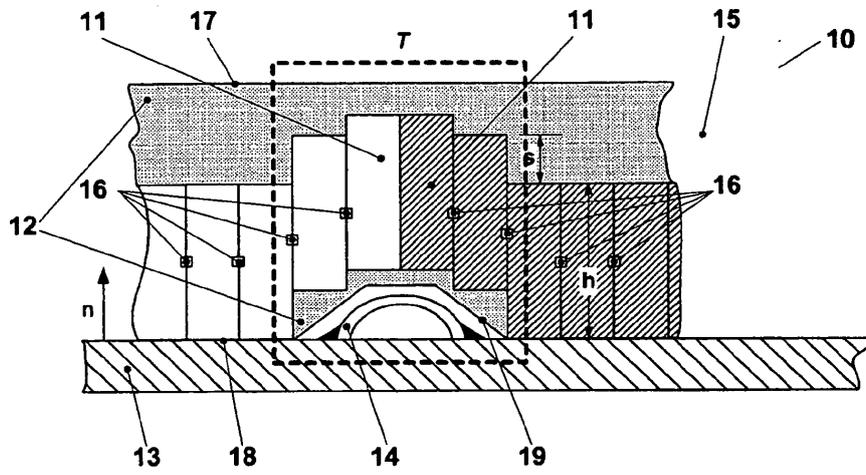


Fig. 2

