

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 786**

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 08018139 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2053339**

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

30 Prioridad:

**24.10.2007 DE 102007050658**

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

**27.06.2013**

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 2 409 786 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 la características del preámbulo de la reivindicación 1, a un procedimiento para la fabricación de tal elemento de blindaje compuesto, así como a un vehículo con una superficie a ser protegida que está protegida con un elemento de blindaje compuesto

10 Los elementos de blindaje compuestos, tales como por ejemplo las placas de blindaje compuestas que consisten en un combinado de varios materiales, son en sí conocidos. Frecuentemente, las placas de blindaje compuestas están constituidas de tal manera que entre dos elementos de placa rígidos, paralelos y planos son introducidos materiales de relleno ultraduros que son recubiertos después con una masa colable.

15 El documento DE 1 578 324 A1 describe una placa de blindaje compuesta rígida de ese tipo en la que se emplean como elementos de relleno bolas o cilindros de un material cerámico duro. Los cilindros se disponen en la placa formando filas en varias capas o estratos interrumpidos, es decir sus ejes longitudinales se sitúan sustancialmente paralelos al plano de la placa y paralelos entre sí. Los cilindros están dispuestos también a cierta distancia uno de otro, empleándose varias capas de un material distanciador, de tal manera que cada capa de material distanciador esté enrollada alternativamente por encima o por debajo de los cilindros en su posición correspondiente.

Esta disposición de los elementos de relleno tiene, no obstante, el inconveniente de que en particular en el caso de los núcleos de bala ultraduros modernos, en especial en caso de muchos impactos a poca distancia (el llamado "Multi-Hit) puede producirse una ruptura prematura, de manera que se pueden presentar penetraciones.

20 El documento DE 10 2005 050 981 A1 describe una placa de blindaje compuesta plana para la protección frente a proyectiles que contiene al menos una capa de elementos ultraduros con forma de varilla que están dispuestos en la placa formando filas uno junto a otro, de tal modo que sus ejes longitudinales se sitúan esencialmente paralelos al plano de la placa y paralelos entre sí, de modo que una fila presenta al menos dos elementos con forma de varilla dispuestos uno tras otro en dirección axial y de modo que las uniones entre los elementos con forma de varilla dentro de una fila están dispuestas desplazados en dirección axial respecto a las uniones de al menos una fila colindante. En una realización especial la mayoría de los elementos con forma de varilla para la amortiguación de choques presentan en un extremo superficies frontales curvadas con forma convexa o orientadas con forma cónica hacia fuera y en el otro extremo opuesto superficies frontales correspondientes cóncavas o orientadas con forma de cono hacia el interior, de manera que se consigue un engranaje de los elementos con forma de varilla.

30 En el documento DE 10 2006 053 047 A1 se da a conocer una placa de blindaje compuesta para la protección frente a proyectiles que contiene al menos una capa de cuerpos activos que están dispuestos en la placa formando filas uno tras otro y que están integrados en un material de matriz, estando unidos fijamente entre sí los cuerpos activos de una fila al menos parcialmente por nervios para formar una cadena. La idea base descrita en la solicitud consiste en unir los cuerpos activos con nervios, en particular cortos y estrechos, formando largas filas y así conseguir cadenas de cuerpos activos que pueden ser fabricadas de forma fácil. En el marco de la fabricación de la placa de blindaje compuesta estas son más fáciles de manejar ya que por la reducción del número de piezas son necesarias esencialmente menos etapas de trabajo. Además ya no es necesario introducir materiales amortiguadores de choques entre los cuerpos activos, ya que los nervios aseguran un resquicio mínimo entre los cuerpos activos y con ello se realiza una amortiguación de choques mediante los nervios o el material de matriz en los resquicios entre los cuerpos activos.

Por el documento WO 99/50612 es conocido otro elemento de blindaje compuesto que contiene igualmente al menos una capa de cuerpos activos que están dispuestos uno tras otro formando filas y están integrados en un material de matriz.

45 Los elementos de blindaje compuestos son aplicados a menudo posteriormente como blindaje adicional sobre blindajes ya existentes, por ejemplo de un vehículo de combate, para dar al objeto que se va a proteger una mayor seguridad frente a ataques.

50 En los elementos de blindaje compuestos conocidos que vistos por la superficie presentan una acción de protección constante que resulta de una estructura homogénea, es desfavorable que las peculiaridades específicas del vehículo solo pueden ser tenidas en cuenta de forma insuficiente. Así, la superficie que va a ser protegida puede presentar zonas balísticamente más débiles o más fuertes. Una zona balísticamente más débil puede producirse, por ejemplo, en la zona de una costura de soldadura. Una zona balísticamente más fuerte puede resultar, por ejemplo, de que en esta zona ya exista una acción de protección elevada por una doble chapa o similar.

55 Para que no se produjeran "agujeros" balísticos los elementos de blindaje compuestos hasta ahora han sido colocados sobre el lugar más débil en las superficies amenazadas, con lo que en otras zonas estaban sobredimensionados, resultando un peso total innecesariamente elevado. Otra posibilidad consistía en elevar individualmente el número de elementos de blindaje compuestos de acuerdo con las diferentes necesidades de protección. Por esta elevación se produce, no obstante, una superficie superior resquebrajada con muchos cantos y

bordes desfavorables desde el punto de vista balístico y visual. Además se han empleado mezclas de diferentes conceptos de protección conocidos, como por ejemplo la mezcla de placas de blindaje metálicas con placas de blindaje compuestas, siendo necesario con un peso igualmente elevado un mayor despliegue logístico y de la técnica de fabricación.

- 5 El objeto de la invención es conseguir para un objeto a ser protegido una protección con una alta acción de protección y que tenga poco peso.

La invención lleva a cabo el objeto con las características de la parte caracterizante de la reivindicación 1, así como con las características de las reivindicaciones 13 y 14. Perfeccionamientos ventajosos constituyen el contenido de las reivindicaciones dependientes.

- 10 Un idea base de la invención es que la acción de protección del elemento de blindaje compuesto está adaptada a las particularidades que presenta el objeto a proteger. Esto se consigue si el elemento de blindaje compuesto plano presenta al menos un sector parcial continuo que se extiende a través de todo el espesor  $d$  del elemento de blindaje compuesto, en el que se encuentra al menos un cuerpo activo completo, en el que la masa acumulada de los cuerpos activos que se encuentran en el sector parcial está modificada respecto a la masa acumulada de los
- 15 cuerpos activos que se encuentran en un sector parcial de referencia de la misma extensión en la dirección del largo y ancho y que se extiende a través de todo el espesor  $d$  del elemento de blindaje compuesto, de manera que en el sector parcial resulta una acción de protección modificada, quedando zonas marginales del elemento de blindaje compuesto sin ser tenidas en cuenta. En particular en el sector parcial la relación de la masa acumulada de los cuerpos activos que se encuentran en el sector parcial es variada respecto a la masa del material de matriz en el
- 20 sector parcial. La masa acumulada resulta de la suma de las masas individuales de los cuerpos activos que se encuentran en el sector parcial. En el sector parcial de referencia está dispuesto al menos un cuerpo activo completo.

- Existe, por tanto, la posibilidad de realizar a través de toda la superficie a proteger una acción de protección alta y estable con poco peso total. El elemento de blindaje compuesto puede, por tanto, proteger también grandes
- 25 superficies no uniformes, de manera que el número de elementos de blindaje compuestos que es necesario disponer en un objeto a proteger se pueda mantener pequeño. Además no es necesaria una fabricación mixta de diferentes conceptos de protección que resulta complicada.

- La extensión en longitud y ancho del sector parcial está poco limitada, igual que el número de sectores parciales. Sin embargo, para que se produzca una variación considerable de la acción de protección, el sector parcial debería
- 30 presentar al menos una superficie con un área de  $5 \text{ cm}^2$ .

Una variación del volumen de los cuerpos activos puede ser realizada de diferentes formas. Realizaciones ventajosas en cuanto a la técnica de fabricación pueden conseguirse modificando la altura de los cuerpos activos o el número de cuerpos activos en el sector parcial.

- Otras posibilidades consisten en introducir en el sector parcial cuerpos activos de otro material con un espesor o
- 35 dureza modificados o elevar el espesor del relleno de los cuerpos activos. Especialmente ventajosa resulta la elevación de la dureza de los cuerpos activos. Es posible también fabricar un cuerpo activo individual de dos o más materiales.

Las medidas mencionadas pueden también ser empleadas de forma combinada.

- Preferiblemente en el sector parcial la altura de al menos un cuerpo activo es modificada respecto a la altura de un
- 40 cuerpo activo que se encuentra fuera del sector parcial, no teniendo que ser constante la altura de los cuerpos activos en el sector parcial. La variación está configurada en correspondencia a la necesidad de protección local de la superficie a ser protegida, pudiendo situarse las variaciones de altura en el intervalo desde el 1% hasta el 500 %, habiendo resultado favorable en particular el intervalo desde el 50% hasta el 200%.

- Una variación del número de cuerpos activos en un sector parcial puede conseguirse en particular si en el sector
- 45 parcial existe un número modificado de capas de cuerpos activos. Preferentemente el elemento de blindaje compuesto presenta al menos dos capas, estando ocupada la capa inferior completamente y al menos una capa situada encima en la zona del sector parcial de forma no completa. Por tanto, en el sector parcial el número de cuerpos activos situados uno sobre otro se reduce. De forma análoga para la elevación local de la acción de protección en el sector parcial puede ser introducida una capa adicional.

- Preferiblemente el elemento de blindaje compuesto presenta una superficie por la cara que da a la amenaza. Por la
- 50 invención puede conseguirse también una imagen visual uniforme de los elementos de protección empleados con un alto grado de cobertura de protección.

- Son posibles múltiples realizaciones en cuanto a la estructura del elemento de blindaje compuesto y de los cuerpos
- 55 activos individuales. En el documento DE 10 2005 050 981 A1 ya mencionado, así como en la solicitud de patente alemana Nr. 08 007 562.5 (EP 198 59 61) aún no publicada están descritas realizaciones ventajosas de elementos de blindaje compuestos que pueden ser empleados también de forma ventajosa en la presente invención, de

manera que estas formas de realización y sus combinaciones con las ventajas correspondientes están completamente incluidas aquí, en particular la realización de la geometría con forma de varilla y el tamaño de los cuerpos activos individuales, la realización de las superficies frontales de los cuerpos activos, los materiales empleados en los cuerpos activos y el material de la matriz, las medidas para la amortiguación de choques, la disposición de los cuerpos activos entre sí y la estructura de la placa de blindaje compuesta.

En una realización especialmente preferida los cuerpos activos de una fila están unidos fijamente entre sí al menos parcialmente por nervios para formar una cadena o una matriz. Tal realización ventajosa de los cuerpos activos está descrita en la solicitud de patente alemana ya mencionada DE 10 2006 053 047 A1. Todas las formas de realización y combinaciones de la placa de blindaje compuesta descrita con las ventajas correspondientes pueden también ser empleadas de forma ventajosa en la presente invención, de manera que estas formas de realización están completamente incluidas aquí, en particular la realización de la geometría y tamaño de los cuerpos activos individuales, la realización de los nervios de las cadenas de cuerpos activos o matrices de cuerpos activos, la realización de las superficies frontales de los cuerpos activos, los materiales empleados en los cuerpos activos y el material de la matriz, las medidas para la amortiguación de choques, la disposición de los cuerpos activos entre sí y la estructura de la placa de blindaje compuesta. Un procedimiento de fabricación ventajoso está descrito además en el documento EP 1 959 223 A2 cuyo contenido está incluido por completo en la presente solicitud.

Preferiblemente se emplea un material de matriz polimérico.

En una realización especialmente preferida se añade al material de la matriz al menos un relleno adicional, en particular un material metálico o no metálico. Preferiblemente se rellenan así los sectores parciales en los que la masa acumulada, en particular la altura, de los cuerpos activos está reducida. Por el relleno puede ser reducido el peso del material de la matriz. Preferiblemente el relleno presenta por este motivo un espesor de menos de  $3 \text{ g/cm}^3$ , ya que con ello es más ligero que el material de matriz común.

Una reducción del peso puede además conseguirse si el material de relleno tiene forma de espuma (por ejemplo, espuma de poliuretano), forma de panal (por ejemplo un panal de plástico), forma de polvo (por ejemplo microesferas de vidrio, microesferas de cristal huecas o polvo de greda) o forma de fibra (por ejemplo fibras cortas de vidrio, carbono o aramida), pudiendo tener también forma líquida o gaseosa.

Para posibilitar el procesamiento mecánico del elemento de blindaje compuesto en un sector parcial pueden ser empleados en lugar de cuerpos activos ultraduros cuerpos activos blandos de geometría discrecional, por ejemplo de plástico. Por tanto, es posible después por ejemplo realizar perforaciones a través del elemento de blindaje compuesto.

La invención comprende además un vehículo, en particular un vehículo de combate, con una superficie a ser protegida que presenta al menos una zona balísticamente más débil o más fuerte, estando dispuesto para la protección en la superficie a ser protegida un elemento de blindaje compuesto según la invención, en el que el sector parcial en el que la masa acumulada de los cuerpos activos que se encuentran en el sector parcial está aumentada o reducida protege la zona balísticamente más débil o más fuerte. Debido a la acción de protección localmente variable pueden ser tenidas en cuenta en los elementos de blindaje compuesto las peculiaridades específicas del vehículo. Así, pueden ser tenidos en cuenta por ejemplo componentes del vehículo, tales como cajas de fusibles o distribución, revestimientos, etc. en la concepción de protección con su potencia balística. Según la peculiaridad existe, por tanto, la posibilidad de blindar más intensamente los lugares de debilidad balística, tales como las costuras de soldadura y dotar a los lugares ya bien protegidos de una protección más débil.

Un procedimiento según la invención para la fabricación de un elemento de blindaje compuesto prevé que en la fabricación sea tenida en cuenta la superficie que se va a proteger con el elemento de blindaje compuesto, de manera que los cuerpos activos sean introducidos en el elemento de blindaje compuesto de tal modo que en el sector parcial del elemento de blindaje compuesto que protege una zona balísticamente más débil o más fuerte de la superficie a proteger, la masa acumulada de los cuerpos activos que se encuentran en el sector parcial se aumente o se reduzca.

Ejemplos posibles de realización de la invención se describen en virtud de las figuras 1 y 3. Muestran:

Fig. 1, un elemento de blindaje compuesto con cuerpos activos adaptados en altura en una vista en sección;

Fig. 2, el elemento de blindaje compuesto según la Fig. 1 en la vista en planta desde arriba, y

Fig. 3, el elemento de blindaje compuesto con varias capas de cuerpos activos en una vista en sección.

En las figuras 1 y 2 está representada una placa de blindaje compuesta como elemento de blindaje compuesto plano de longitud  $l$ , ancho  $b$  y con espesor  $d$  constante a través de la longitud y el ancho. En el elemento de blindaje compuesto está dispuesta una capa de varios cuerpos activos dispuestos uno tras otro en filas, estando unidos los cuerpos activos mediante nervios para formar cadenas de cuerpos activos fabricadas de una pieza. En otras partes del elemento de blindaje compuesto están dispuestos cuerpos activos que presentan una

altura  $h_2$ . Los cuerpos activos 11 están integrados en un material de matriz polimérico 12 que está enriquecido con rellenos adicionales.

5 El elemento de blindaje compuesto 10 está dispuesto como placa de blindaje compuesta sobre una superficie 13 a ser protegida de un vehículo de combate no representado. La superficie 13 se compone de dos elementos de acero de blindaje soldados, habiéndose producido un lugar balísticamente débil por la costura de soldadura 14. Por este motivo el elemento de blindaje compuesto 10 presenta en esta zona una necesidad de protección elevada. Esta se consigue haciendo que en el sector parcial T1 que se extiende a través de todo el espesor  $d$  del elemento de blindaje compuesto 10 plano, los cuerpos activos 11a presenten una altura  $h_1$  que sea mayor que la altura  $h_2$  de los cuerpos activos en el sector parcial de referencia T2 que se extiende igualmente a través de todo el espesor  $d$ , que además presenta la misma extensión en longitud y ancho que el sector parcial T1.

10 Por tanto, la masa acumulada que resulta de las masas de los cuerpos activos 11a individuales que se encuentran en el sector parcial T1 es modificada respecto a la masa acumulada de los cuerpos activos 11b que se encuentran en la zona parcial de referencia T2, de manera que resulta una acción de protección modificada.

15 En una zona la superficie 13 está reforzada por medio de una placa de blindaje 15 adicional, de manera que esta zona es balísticamente más fuerte. Por este motivo en este lugar basta con una acción de protección menor del elemento de blindaje compuesto 10 que por tanto en el sector parcial T3 contiene cuerpos activos 11c que presentan una altura  $h_3$  que es aproximadamente la mitad de la altura  $h_2$  de los cuerpos activos 11b de la zona parcial de referencia T2.

20 Debido a la superficie de cierre 17 plana por fuera no se puede reconocer la estructura no homogénea del elemento de blindaje compuesto 10 con acción de protección localmente diferente, adaptada a la superficie 13 a ser protegida, de manera que resulta una realización visualmente uniforme, así como balísticamente favorable.

La Fig. 3 muestra en una vista en sección una segunda realización según la invención de un elemento de blindaje compuesto 20 plano con un espesor  $d$  que está aplicado sobre una superficie 23 a proteger de un vehículo no representado que está formada por dos placas de blindaje soldadas.

25 El elemento de blindaje compuesto 20 presenta varias capas de cuerpos activos 21 con altura  $h$  dispuestos desplazados uno sobre otro que están unidos dentro de una capa mediante nervios 26 para formar cadenas de cuerpos activos.

30 Por encima de la zona balísticamente débil de la costura de soldadura 24 el elemento de blindaje compuesto 20 presenta un sector parcial T4 que se extiende a través del espesor  $d$ , en el que está dispuesta una tercera capa adicional de cuerpos activos 21, de manera que resulta una acción de protección elevada. Por tanto, en el sector parcial T4 la masa acumulada de los cuerpos activos 21 dispuestos en el sector parcial T4 está modificada respecto a la masa de los cuerpos activos 21 dispuestos en un sector parcial de referencia T5 de la misma extensión en la dirección de la longitud y el ancho y que se extiende a través de todo el espesor  $d$ , siendo invariable la masa, el volumen y el material de cada uno de los cuerpos activos 21 individuales.

35 En la fabricación del elemento de blindaje compuesto 20, en la que ya se ha tenido en cuenta la superficie 23 a ser protegida, los cuerpos activos 21 en primer lugar son alineados y fundidos con un material de matriz. Puesto que en el sector parcial T4 es introducida una capa adicional de cuerpos activos 21 y el elemento de blindaje compuesto 20 debe presentar una superficie de cierre 27 plana se producen espacios huecos.

40 Estos espacios huecos son rellenados con un material de matriz especialmente ligero que ha sido enriquecido con rellenos de menor espesor, de manera que el peso total se reduce.

Al material de la matriz, la mayoría de las veces de dos componentes, tras la mezcla se le añaden los rellenos como tercer componente. Esto evita errores de mezcla y se produce un material de matriz homogéneo continuo con relleno.

45 En una realización no representada los cuerpos activos son fabricados de plástico en una zona parcial que recubre una zona balísticamente más fuerte.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) plano para la protección frente a proyectiles que contiene al menos una capa de cuerpos activos (11, 21) que están dispuestos uno tras otro en el elemento de blindaje compuesto (10, 20) formando filas y que están integrados en un material de matriz (12, 22), caracterizado por que presenta al menos un sector parcial (T1, T3, T4) continuo que se extiende a través de todo el espesor d del elemento de blindaje compuesto (10, 20) , en el que se encuentra al menos un cuerpo activo (11, 21) completo, en el que la masa acumulada de los cuerpos activos (11, 21) que se encuentran en el sector parcial (T1, T3, T4) está modificada con respecto a un sector parcial de referencia (T2, T5) de la misma extensión en la dirección de la longitud y el ancho que se extiende a través de todo el espesor d del elemento de blindaje compuesto (10, 20), de manera que resulta una acción de protección modificada en el sector parcial (T1, T3, T4).
- 15 2. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según la reivindicación 1, caracterizado por que en el sector parcial (T1, T3, T4) la altura (h1, h3) de al menos un cuerpo activo (11, 21) está modificada respecto a la altura (h2) de un cuerpo activo (11, 21) que se encuentra fuera del sector parcial (T1, T3, T4).
3. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según la reivindicación 2, caracterizado por que la modificación de la altura se sitúa en el intervalo desde el 1 % hasta el 500 %, en particular en el intervalo desde el 50 hasta el 200 %.
4. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el sector parcial (T1, T3, T4) está modificado el número de cuerpos activos (11, 21).
- 20 5. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según la reivindicación 4, caracterizado por que en el sector parcial (T1, T3, T4) existe un número de capas modificado.
6. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el sector parcial (T1, T3, T4) los cuerpos activos (11, 21) están fabricados de un material modificado.
7. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que presenta una superficie de cierre (17, 27) plana.
- 25 8. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los cuerpos activos (11, 21) de una fila están unidos fijamente entre sí al menos parcialmente por nervios (16, 26) formando una cadena o una matriz.
9. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al material de matriz (12, 22) es añadido al menos un relleno adicional, en particular consistente en un sólido.
- 30 10. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según la reivindicación 9, caracterizado por que el relleno presenta un espesor menor de  $3 \text{ g/cm}^3$ .
11. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado por que el relleno tiene forma de espuma, de panal, de polvo o de fibra.
- 35 12. Elemento de blindaje compuesto (10, 20) según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado por que el relleno tiene forma de líquido o gas.
13. Vehículo, en particular vehículo de combate, con una superficie (13, 23) a ser protegida que presenta al menos una zona balísticamente más débil o más fuerte, en el que en la superficie (13, 23) a ser protegida está dispuesto para la protección un elemento de blindaje compuesto (10, 20) según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el sector parcial (T1, T3, T4) en el que la masa acumulada de los cuerpos activos (11, 21) que se encuentran en el sector parcial (T1, T3, T4) está aumentada o reducida, protege la zona balísticamente más débil o más fuerte.
- 40 14. Procedimiento para la fabricación de un elemento de blindaje compuesto (10, 20) según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque en la fabricación la superficie (13, 23) a ser protegida con el elemento de blindaje compuesto (10, 20) es tenida en cuenta de tal modo que los cuerpos activos (11, 21) son introducidos de tal manera en el elemento de blindaje compuesto (10, 20) que en el sector parcial (T1, T3, T4) del elemento de blindaje compuesto (10, 20) de una zona balísticamente más débil o más fuerte de la superficie (13, 23) a ser protegida, la masa acumulada de los cuerpos activos (11, 21) que se encuentran en el sector parcial (T1, T3, T4) es aumentada o disminuida.
- 45

Fig. 1

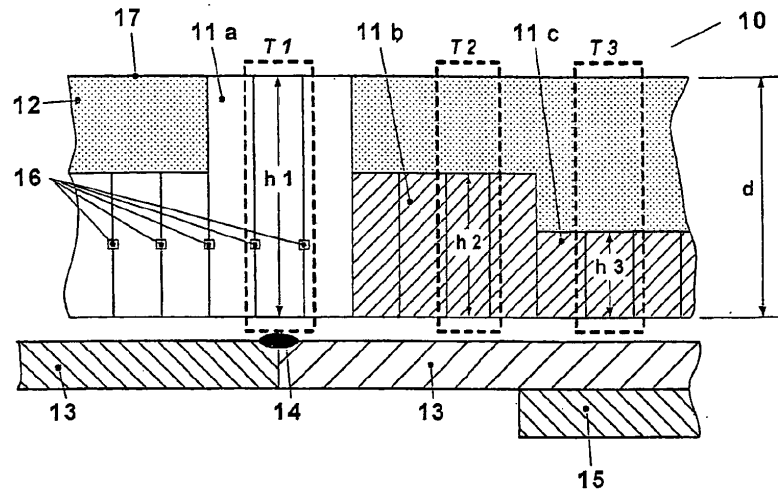


Fig. 2

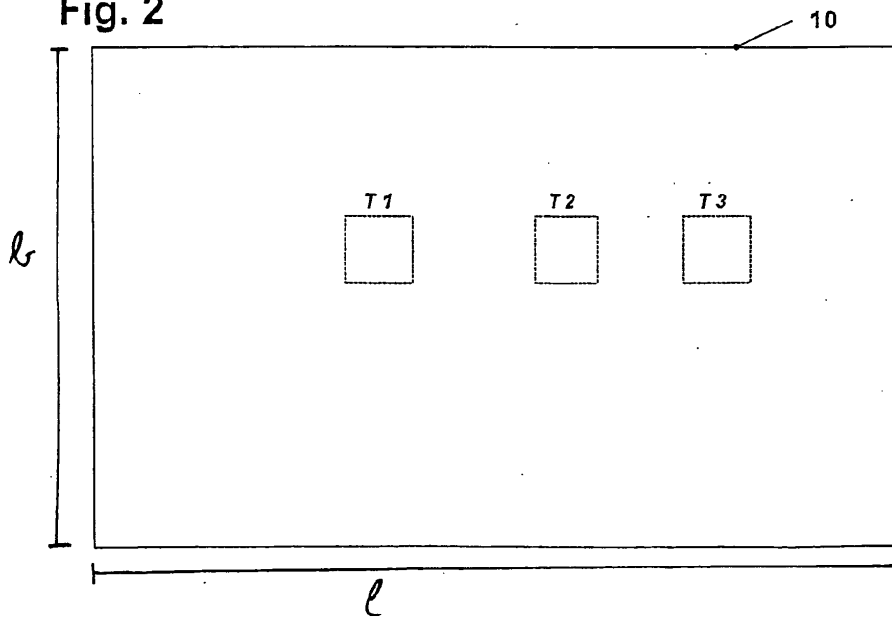


Fig. 3

