



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 299 654**

51 Int. Cl.:
F41H 5/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03020528 .0**

86 Fecha de presentación : **16.09.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1517110**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2005**

54 Título: **Dispositivo de protección combinado.**

73 Titular/es: **GEKE Technologie GmbH**
Erasmusstrasse 16
79098 Freiburg, DE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

72 Inventor/es: **Kellner, Gerd y**
Weihrauch, Achim

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Dispositivo de protección combinado.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de protección total contra cargas agresivas o amenazas externas y, especialmente, a una disposición de protección total de tipo reactivo polivalente contra todo el espectro de cargas agresivas o amenazas externas posibles de acuerdo con la parte introductoria de la reivindicación 1.

10 Todos los medios de protección conocidos hasta el momento, tanto los previstos contra cargas huecas (HL) como también los previstos contra cargas o proyectiles dinámicos, (KE) comprenden en el caso más simple un elemento de protección eficaz contra ambos tipos de amenazas externas (por ejemplo una placa de blindaje resistente de forma homogénea o un dispositivo de tipo sándwich), o una serie de dos capas sucesivas en las que cada capa tiene una determinada efectividad contra una u otra amenaza externa. Desde el punto de vista estratégico y operativo es de especial interés una protección del mayor valor posible para vehículos ligeros y con blindaje muy ligero (en especial sistemas transportables por vía aérea) hasta llegar a vehículos puramente de transporte.

15 El punto crítico de las medidas de tipo reactivo se encuentra igual que anteriormente, en la protección contra cargas HL. El aumento de la eficacia de protección se tendrá que alcanzar tanto de manera directa contra las cargas impactantes como también constructivamente mediante los espacios libres (zonas de disipación) que siguen a las superficies de desviación. Las superficies de desviación dispuestas de modo previo que determinan la profundidad de protección, es decir, la separación entre la entrada del chorro de carga o del proyectil en la zona de protección y la pared del vehículo son habitualmente disposiciones de placas de deformación planas que actúan de forma inerte-dinámica o bien celosías de chapas deformables, dispositivos de tipo sándwich o módulos reactivos. Con el termino componente de efecto inerte-dinámico se comprenderá dentro del ámbito de la presente invención un componente de protección inerte que no contiene medio pirotécnico alguno y que está protegido de manera directa por un medio directo contra el proceso de impacto o en relación con un medio que disminuye la presión del impacto (por ejemplo un sándwich de chapa deformable). Una protección especial contra cargas KE está incorporada normalmente de manera fija en los dispositivos conocidos, para la mejora de la efectividad de protección por intermedio de tramos de desviación postizos, es decir, unidos de manera fija con el objeto a proteger, o sea la pared del vehículo.

20 En los últimos 30 años se han dado a conocer múltiples tipos de blindajes reactivos que se han utilizado en una serie de vehículos blindados a escala mundial. No obstante, se trata fundamentalmente de dispositivos de protección contra cargas huecas. Su efectividad se refiere habitualmente al hecho de que en el choque de una carga sobre un medio pirotécnico (lámina de explosivo) una o varias placas metálicas, que forman un cierto ángulo con respecto a la carga agresiva, son aseguradas en sentido contrario o en el mismo sentido de éstas, de forma que por contacto lateral de las placas aceleradas con la carga agresiva reducen su eficacia de destrucción o producen la desviación del chorro de la carga o bien del dispositivo de penetración. En la patente DE 199 56 197 C2 se han dado a conocer algunos ejemplos para ello.

25 Además, existen ejemplos en los que uno o varios elementos con el funcionamiento antes descrito están dispuestos dentro de un cuerpo envolvente. Esto se puede realizar, por ejemplo, con la construcción de una protección reactiva de varias capas o se pueden utilizar varios elementos reactivos en disposición plana con o sin capas intermedias de amortiguación para la constitución de una superficie de protección. En ello juegan también un papel cuestiones de la autorización operativa/constructiva tal como la protección de la estructura del vehículo y del espacio circundante contra los efectos de la detonación del material explosivo y de las velocidades de los componentes de protección acelerados a más de 300 m/s, por ejemplo, chapas de acero delgadas. La patente DE 199 56 197 C2 cita también para ello algunos ejemplos.

30 Además, se conoce una serie de disposiciones de protección polivalentes que protegen de manera efectiva contra cargas huecas y también contra proyectiles dinámicos con distinta efectividad. Pueden ser construidos como blindaje pasivo o también blindaje reactivo. Algunos tipos constructivos de estos módulos de protección se han dado a conocer por ejemplo en las publicaciones EP 0 922 924 B1 y EP 0 379 080 B1 así como DE 41 14 809 C2 y DE 195 09 899 C2.

35 También es conocido que, en especial, el vidrio presenta la propiedad, en la entrada de un chorro de carga HL a causa de sus características específicas de alta presión y de la variación espontánea de volumen relacionada con ello, de reducir la profundidad de penetración. Además, es conocido que este efecto de la alteración del chorro de la carga se puede reforzar en gran medida de manera tal que el volumen de vidrio durante la entrada de un chorro de carga HL es dinámicamente compactado mediante una o varias capas de material explosivo o bien cuerpos de material explosivo (las llamadas pastillas). Un efecto reforzado similar al indicado se presenta también en el caso de una fuerte amortiguación lateral. Estas disposiciones requieren, no obstante, masas laterales muy grandes que forman fundamentalmente pesos muertos.

40 Además se conoce una serie de propuestas de solución para evitar problemas en la zona de combate, según las cuales las chapas aceleradas o cuerpos de desviación acelerados no se aceleran en la dirección de la carga impactante sino paralelamente a la superficie de los objetos a proteger. Estas disposiciones requieren no obstante un conjunto de sensores con dispositivos de disparo para asegurar el punto de encendido apropiado.

ES 2 299 654 T3

En la patente DE 199 56 197 C2 se describe un elemento de protección reactivo de varias capas, en especial para la protección de vehículos ligeros, cuyo elemento de protección detona en el impacto de una carga. Por el lado del ataque esta disposición está dotada de un material mixto de fibras de alta resistencia para evitar proyecciones de fragmentos duros. La unidad de protección es paralela o forma un ángulo determinado con respecto a la pared externa del objeto a
5 proteger. Es característica de esta invención que (hasta un posible recubrimiento metálico de la lámina de explosivo) no se utilicen placas metálicas de ningún tipo. Mediante la utilización de material mixto a base de fibra se debe garantizar además la protección contra disparos balísticos de pequeño calibre (ametralladoras).

En la patente DE 199 56 197 C2 se describe también que entre la pared externa del objeto a proteger y la capa de
10 material explosivo dispuesta en sus proximidades se puede disponer una chapa de deformación. Ésta será disparada cuando tiene lugar la detonación, contra la pared externa del objeto a proteger, por lo que no se proyectarán fragmentos metálicos de ningún tipo contra las inmediaciones.

En realidad las disposiciones tales como las que se dan a conocer en la patente DE 199 56 197 C2 tienen la ventaja
15 de conseguir contra chorros de carga hueca, en caso de presentar suficientes ángulo de inclinación con respecto a la carga incidente, buenas características de alteración del chorro de carga y por lo tanto notables reducciones de su potencia. Dado que, no obstante, los materiales no metálicos con efecto reactivo presentan solamente una reducida densidad para una resistencia mecánica reducida de modo correspondiente, su potencial de alteración del chorro es limitado o se deben utilizar láminas de material explosivo del correspondiente grosor para asegurar la desviación lateral
20 del chorro de carga. Además un efecto de protección sensible contra dispositivos de penetración KE está limitado a la gama de los pequeños calibres, puesto que los dispositivos de este tipo no pueden generar esfuerzos transversales suficientemente grandes para la desviación o destrucción de dispositivos de penetración KE. No obstante, incluso en este caso serían necesarios elevados grosores de las placas o de las paredes del objetivo, puesto que la potencia de protección de los materiales indicados contra chapas metálicas es muy reducida. Por esta razón las disposiciones, tales
25 como las que se describen en la patente DE 199 56 197 C2, se aplican de manera ventajosa como blindaje adicional (blindaje Add-On) antes de una protección KE para compensar el elevado poder de penetración de cargas huecas en un orden general de más de 300 mm en los calibres medios que se puede extender hasta diámetros de carga de unos 80 mm.

Además, se conoce por la patente EP 0 689 028 A1 un dispositivo de protección al que hace referencia la parte
30 introductoria de la reivindicación 1.

La patente EP 0 689 028 A1 describe básicamente un blindaje de tipo combinado que presenta como mínimo una lámina de material explosivo. El elemento efectivo central de dicho material combinado está realizado a base
35 de materiales homogéneos que presentan el efecto de la llamada rotura del cráter (colapso dinámico). Este efecto es conocido desde los años 60 y se atribuye a la peculiaridad de la curva "Higoniot". Puesto que este efecto se refiere a la respuesta del cráter a la carga dinámica del material por el chorro de carga hueca entrante. Se puede reforzar mediante el guiado adicional de ondas de carga con capas de material explosivo. Para la mejora de la eficacia es recomendable el combinar las capas de material explosivo sobre las caras externas con placas metálicas que en el caso de un ángulo
40 entre la carga agresiva y la placa actúan lateralmente sobre la carga agresiva o amenaza externa. En la disposición descrita en el mencionado documento se trata de una estructura compacta que en caso necesario no contiene espacio de aire alguno, que es eficaz solamente en el campo dinámico.

Además, la patente GB 2.191.277 A da a conocer adicionalmente a título de ejemplo un dispositivo de protección
45 de tipo reactivo, en el que se utilizan módulos reactivos individuales para la limitación de la destrucción de superficies más grandes a causa de la detonación de material explosivo y evitando acciones sobre la estructura en una placa metálica maciza homogénea. Se trata en este caso básicamente de disposiciones según la patente EP 0 689 028 A1 en asociación con medidas de protección estructural. A ello pertenece también la posibilidad de dotar a los volúmenes comprendidos entre la placa de protección y la estructura a proteger, por ejemplo, de goma.

Es el objetivo de la presente invención el dar a conocer una disposición de protección total reactiva polivalente híbrida que presenta la menor masa total posible contra cargas HL, FK y KE, que brinda contra cualquier tipo de cargas
50 agresivas del tipo mencionado un potencial de protección más elevado que las disposiciones de protección conocidas por la técnica anterior. En este caso se consiguen para un elevado nivel de protección inerte en especial de tipo reactivo contra cualesquiera tipos de cargas agresivas con un elevado efecto de protección global y simultáneamente evitando acciones adversas en la zona de batalla y daños estructurales en el objeto a proteger. La disposición de protección debe ser además adaptable a todas las superficies a proteger o superficies especialmente expuestas tales como la torre, laterales y zona frontal, incluyendo la protección de las cadenas y/o pudiéndose adaptar a las mismas.

Este objetivo se consigue mediante la disposición de protección global según las características de la reivindicación
60 1. Otras disposiciones y desarrollos adicionales son el objeto de las reivindicaciones dependientes 2 a 14.

Para conseguir sus objetivos el inventor ha partido de las siguientes consideraciones generales.

La capacidad de una protección balística se deducía habitualmente de su grado de efectividad contra una carga
65 agresiva determinada, por ejemplo, cargas huecas o dispositivos de penetración KE en comparación con un blindaje determinado o de referencia. Como referencia se blindaba una placa de acero homogénea de una determinada resistencia.

ES 2 299 654 T3

También se pueden considerar no obstante una valoración comparativa con otros tipos de blindaje. Se han introducido dos magnitudes para caracterizar la calidad de un blindaje: la relación de la masa proyectada en el blindaje de referencia con respecto a la masa atravesada del blindaje considerado, es decir, el llamado factor de efectividad de masa (E_m) y la relación de las correspondientes profundidades constructivas, es decir el llamado factor de efectividad de espacio (E_s).

Un criterio para la calidad de una estructura de protección puede estar constituido por producto de ambos factores. Dado que en especial para vehículos ligeros o con blindaje ligero en los que es determinante la masa disponible para la protección o su limitación y en los que se dispone una elevada profundidad de protección (referida a la disposición de protección global, incluidos componentes específicos del vehículo) es aconsejable adoptar una ponderación entre E_m y E_s .

El aumento de la capacidad de blindajes puramente reactivos contra disparos dinámicos es relativamente reducida en comparación con cargas huecas contra blindajes inertes dotados de capacidad. Además, las masas a utilizar o bien los grosores de las chapas reactivas son sustancialmente mayores que para el caso de las cargas huecas. Las placas necesitan para la protección de dispositivos de penetración que chocan con rapidez a velocidades laterales de más de 100 m/s. Por esta razón se genera no solamente una notable carga negativa contra la zona de combate (las placas indicadas pueden volar varios centenares de metros) sino también en cuanto a las cargas son las estructuras (con referencia a los vehículos) que aumentan de manera sensible. Por esta causa se ha recomendado ya la utilización de materiales tales como vidrio, cerámicas o materiales de fibras en la protección reactiva, que en el caso de una carga de detonación se rompen o deslaminan en piezas más o menos pequeñas. Ya se ha indicado que una protección de este tipo contra cargas agresivas KE o FK es solamente muy limitada.

Otro intento de solución factible pero de todos modos solamente limitado, es la detonación desde luego conocida, de tipo localizado en la que la capa de explosivo no detona en toda su masa y por lo tanto en principio acelera una parte de la placa o se deforma de modo suficientemente rápido durante el proceso de atravesamiento de la carga agresiva. De esta manera no se proyecta placa alguna contra la estructura o bien hacia la zona de combate. No obstante, las disposiciones de protección que comprenden una detonación localizada son técnicamente muy exigentes y no se prevé dentro de un periodo de tiempo predecible que sea posible garantizar un encendido seguro en caso de diferentes cargas agresivas externas.

En la defensa reactiva de cargas huecas de precisión se conocen factores de protección para la masa de 6 a 8. En caso de cargas no sensibles, es decir, cargas con una constitución del chorro explosivo maciza y continua, los valores que se pueden alcanzar son más pequeños y se encuentran en una escala de magnitud de 4 a 5. En dispositivos de penetración KE estos factores se encuentran según la carga agresiva en principio entre 1,5 y 3,0. En el caso de cargas huecas se pueden alcanzar por el producto de los factores de efectividad de masa y de efectividad valores superiores a 10, en cargas dinámicas relativamente insensibles a alteraciones laterales se alcanzan en principio valores entre 2,0 y 4,0.

Otro criterio, decisivo para el sistema, a efectos de valoración de la protección balística, es su comportamiento de protección inerte, es decir, su rendimiento en caso de no detonación del elemento laminar explosivo o bien para el caso del dispositivo reactivo desmontado o bien para el caso de una ayuda de encendido desconectada. Para el caso de blindajes especiales contra cargas huecas este valor llega hasta 3,5 y para protecciones contra cargas KE, no obstante, hasta un máximo de 2,0.

Con disposiciones de protección total de acuerdo con la invención se superaran no solamente los valores de eficacia o bien factores de protección corregidos hasta el momento de disposiciones reactivas especiales, sino también en especial los rendimientos de protección inerte en los valores óptimos alcanzables hasta el momento. Además, los progresos tecnológicos o desarrollos posteriores en zonas parciales se transferirán directamente a los componentes individuales de manera que se pueda realizar siempre una disposición de protección total de acuerdo con el estado más reciente de las posibilidades tecnológicas. Y ello asimismo contra el espectro de cargas agresivas externas conocidas hasta el momento y también con respecto a las que son de esperar en un futuro predecible, puesto que en el diseño de blindajes polivalentes se tiene que tener en cuenta también el potencial de desarrollo de las posibles cargas agresivas externas.

En el sector de las cargas huecas son probables también para calibres medios, cargas de tipo tandem y en el sector de las cargas de cono plano se pueden esperar diseños de proyectiles alargados. Esto tendría como consecuencia un nuevo tipo de cargas agresivas que se debe tener en cuenta en disposiciones de protección total. Se trata en este caso de chorros de carga hueca cortos pero relativamente gruesos y por lo tanto poco sensibles en comparación con los chorros de cargas huecas conocidos hasta el momento que se pueden encontrar por completo dentro de la zona de velocidades conocidas de chorros explosivos ampliados (7 a 8 Km/s). En el caso de dispositivos de penetración KE se deben tener en cuenta también en la zona de calibres medios (20 a 60 mm) de manera creciente los proyectiles estabilizados aerodinámicamente. Dado que en ellos se puede ganar un aumento de rendimiento, en primer lugar, por el grado de delgadez o bien la longitud del elemento de penetración, en el caso de un aumento de la potencia de penetración también aumenta la sensibilidad de los cohetes de ese tipo en especial contra alteraciones transversales.

En disposiciones de protección total son por lo tanto de especial interés aquellas soluciones que son eficaces tanto contra las amenazas de cargas conocidas, como también contra las que se puedan desarrollar a partir del estado actual de la técnica en un futuro predecible. Todas las soluciones conocidas al momento en el sector de las disposiciones de protección reactiva que se utilizan también en vehículos semipesados y especialmente en vehículos ligeros brin-

dan principalmente contra las cargas huecas un rendimiento de protección relativamente alto. Los blindajes reactivos polivalentes conocidos hasta el momento se basan en placas metálicas aceleradas mediante explosivos, más o menos pesadas, con las correspondientes exigencias para el espacio circundante y también para la estructura del vehículo propiamente dicho.

De todos estos criterios se deduce que según el estado de la técnica conocido no se conoce una protección polivalente eficaz simultáneamente contra cargas HL, FK y también distintos tipos de carga KE.

De acuerdo con la presente invención el objetivo antes indicado se consigue de acuerdo con una disposición de protección total según las características de la reivindicación 1. Otras disposiciones ventajosas y desarrollos adicionales de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención se refiere a una disposición de protección total aplicada de manera fija o desmontable sobre la estructura de un vehículo o de modo general a una estructura a proteger o integrada en esta, de tipo combinado, contra cargas huecas, cargas de cono plano, cargas dinámicas estabilizadas aerodinámicamente o estabilizadas por el rayado del cañón y metralla. La disposición de protección total comprende en su etapa constructiva reactiva más elevada dos zonas de protección reactivas y una zona de protección interna de tipo inerte-dinámico o inerte dispuesta en posición intermedia. En este caso, la cara de la zona de protección dirigida a la carga agresiva externa presenta una construcción reactiva en primer lugar para la defensa contra cargas huecas. Las cargas externas eficaces y KE deben ser en esta zona delantera de protección alteradas en la mayor medida posible o bien alteradas en cuanto a su efectividad o dirección de eficacia o se debe, como mínimo, aplicar una alteración correspondiente. La zona de protección interna (incluyendo dispositivos dinámicamente eficaces) procura sobretodo la defensa contra cargas KE. La zona de protección posterior, del lado del vehículo está construida en la etapa constructiva más elevada como dispositivo reactivo para combatir las cargas residuales de los chorros de cargas huecas y proyectiles penetrantes KE. La zona de protección posterior puede consistir también de manera ventajosa en una zona inerte, que actúa de forma dinámica o estructurada de varias capas o bien también puede mostrar un blindaje residual pasivo. En la otra cara la zona de protección interna puede comprender también un componente reactivo.

Básicamente la disposición de protección total comprende por lo tanto en su etapa constructiva final tres componentes o zonas de protección eficaces desde el punto de vista de rendimiento: una zona de protección relativa delantera, una segunda zona de protección interna inerte o inerte-dinámica (módulo no reactivo, disposiciones de chapas deformables, capas de protección macizas, de varias capas o estructuradas) y una tercera zona de protección posterior inerte, inerte-dinámica o también reactiva. Las zonas de protección individuales se complementan en su efectividad de manera óptima y constituyen conjuntamente con la pared del objeto una protección total adaptada o mediante integración de la estructura de soporte una protección total optimizada desde el punto de vista de la estructura. La disposición de protección total polivalente híbrida es por lo tanto utilizable como protección para la torre o bien protección para las armas, para los laterales y para la protección frontal y también como protección del bastidor (protecciones de las cadenas).

Cuando se dispara el mecanismo de protección reactivo, las zonas de protección reactivas delantera y posterior por acción de la carga externa penetrante, serán disparadas o encendidas con un intervalo de tiempo. Para iguales circunstancias de masas o de aceleraciones de masas se puede conseguir para una estructura intermedia dinámica deformable o bien de grosor variable, para el desarrollo de una acción protectora reactiva máxima, una carga muy reducida para el vehículo con respecto a las construcciones de blindaje de tipo reactivo conocidas hasta el momento. Para disposiciones de protección reactiva fijadas directamente en el objeto o pared del vehículo, la energía que actúa sobre la pared corresponde al impulso transferido de la energía o al impulso del módulo de protección que actúa en la dirección de la amenaza externa. Caminos de disipación de energía más largos (aumento de la profundidad de protección sin aumento sensible de la masa) para disminución de este efecto o bien para la prolongación temporal de la carga y por lo tanto reducción de los valores máximos están relacionadas por el contrario no solamente con un aumento sensible de la estructura de protección sino que asimismo dada su construcción compacta y por lo tanto poco sensible son de una eficacia solamente limitadas contra cargas externas KE.

En construcciones de protección de tipo reactivo se deben dedicar los máximos esfuerzos de manera general a conseguir una carga mínima de la zona o campo de batalla. En una construcción de protección de acuerdo con la invención el componente delantero puede ser acelerado sin inconvenientes de rendimiento con menores defectos perjudiciales por la estructura cuando sigue una disposición deformable dinámicamente/variable en profundidad de la zona de protección interna efectiva inerte-dinámica. Además es ventajoso para la disminución de cargas hacia la zona de combate o para evitarlas el realizar la zona de protección reactiva delantera, por ejemplo, tal como se describe en la patente DE 199 56 197 C2, a base de un material que se fragmenta en partículas finas o en un material que se deslmina o que se transforma en polvo.

Fundamentalmente las tres zonas de protección son accionadas una después de la otra. No obstante pueden ser también combinadas parcial o totalmente entre si. Esto será necesario en especial en caso de que se disponga solamente de profundidades de construcción limitadas. La zona de protección trasera minimiza el goteo que actúa sobre el vehículo o bien cargas por choques y los efectos de los componentes de protección previamente dispuestos. Se puede disponer de forma previa a la estructura del vehículo, se puede combinar con ésta o bien se puede integrar directamente con la misma.

El objetivo de una protección total efectiva se conseguirá en la disposición de protección total que se ha descrito con intermedio de varias zonas de protección en especial efectivas por su combinación. Es esencial la circunstancia que en una disposición de protección según la invención se consiga el aumento del nivel de protección mediante el tipo de acción combinada o efectividad conjunta de las tres zonas de protección definidas. Ciertamente y de forma básica cada una de las zonas de protección es efectiva por si misma, pero la máxima efectividad de protección se conseguirá solamente por las cargas laterales producidas por las cargas incidentes y penetrantes KE o FK o bien por el chorro HL al poner en marcha el proceso reactivo, como mínimo, en la zona delantera de la disposición de protección total. Mediante una correspondiente construcción de protección es asimismo posible para acciones regresivas externas KE de tipo fuerte conseguir una alteración reactiva con desviación posterior del dispositivo de penetración o erosión del mismo.

Las figuras que caracterizan la invención, las representaciones gráficas y explicación de los diferentes ejemplos para los procesos que tienen lugar en la disposición de protección total en caso de incidencia y penetración de cargas externas se muestran en la lista de figuras siguiente. Estos ejemplos para disposiciones básicas de protección total correspondientes a la invención y sus posibilidades de combinación son objeto de representaciones básicas muy simplificadas. Las figuras muestran:

Figura 1, una construcción de principio de un blindaje reactivo polivalente híbrido y su espectro de protección.
Figura 1A, una disposición adaptativa perpendicular en su primera aproximación con tres zonas de protección (A B y C) antes del blindaje residual o bien zonas eficaz residual (D).

Figura 1B, una disposición inclinada de los elementos correspondientes a la figura 1A.

Figura 1C, esquema de las cargas agresivas para la disposición de protección total

Figura 2, vista lateral y vista en planta de un vehículo blindado (vehículo con cadenas) con las superficies primarias a proteger.

Figura 3, direcciones de efectividad de un sándwich reactivo.

Figura 4, posibilidades de posicionamiento y disposición de componentes reactivos en relación con un blindaje inerte o bien una estructura de soporte.

Figura 5, posibilidades de alteración lateral de los componentes individuales de un sándwich reactivo: componentes efectivos delanteros y efectos sobre las cargas agresivas.

Figura 6, posibilidades de alteración lateral de los componentes individuales de un sándwich reactivo: componentes efectivos posteriores y efectos sobre las cargas agresivas.

Figura 7, direcciones de efectividad de disposiciones inertes-dinámicas (placas deformables) en el ejemplo de penetración de un proyectil APFSDS de modo correspondiente a la figura 1C.

Figura 8, ejemplos de disposiciones de chapas de deformación horizontales y verticales.

Figura 9, reducción de la potencia de penetración de un chorro de carga hueca en objetivos de tipo vítreo en base al efecto de rotura del cráter.

Figura 10A, alteración del chorro y cráter de salida correspondiente a la figura 9 para un espesor demasiado reducido del objetivo.

Figura 10B, disposición de protección correspondiente a la figura 10A con capa adyacente de protección.

Figura 11A, campo de presión correspondiente a la figura 9 en la entrada de una carga de proyectil P.

Figura 11B, campo de presión correspondiente a la figura 9 en la entrada de un proyectil indicado mediante una flecha.

Figura 12A, operación lateral mediante una capa de explosivo dispuesta de forma inclinada sobre el objetivo, de tipo homogéneo o en forma de capa (superficie laminar grande).

Figura 12B, alteraciones laterales generadas por una capa agresiva colocada de forma inclinada: elementos laminares divididos/de varias etapas (sin superficies laminares).

Figura 13, ejemplos de construcciones de sándwich reactivos o con efecto inerte-dinámico.

Figura 14, ejemplos para disposiciones de sándwich reactivos.

ES 2 299 654 T3

Figura 15, ejemplos de características destructivas o bien mecanismos destructivos (se consideran principalmente los componentes delanteros).

Figura 16, ejemplos de disposiciones de materiales explosivos de una o varias capas o de varias piezas en un sándwich reactivo.

Figura 17, ejemplos de realización para los componentes de protección delanteros correspondientes a las figuras 1A/1B, mostrando la figura 17A un recubrimiento pirotécnico incorporado en (A), la figura 17B muestra un recubrimiento pirotécnico de la cara posterior (A), la figura 17C muestra un recubrimiento pirotécnico colocado según un cierto ángulo y la figura 17D muestra un ejemplo de modificación de (A) de manera correspondiente a la figura 17C.

Figura 18, ejemplos de realización para las zonas de protección que actúan de forma inerte o inerte-dinámica (B) correspondientes a las figuras 1A/1B, de manera que la figura 18A muestra una capa homogénea, la figura 18B muestra una construcción en sándwich, la figura 18C muestra una celosía de chapa deformable y la figura 18D muestra una celosía de chapa deformable en tándem.

Figura 19, otros ejemplos de realización para las zonas de protección (B) de manera correspondiente a las figuras 1A/1B en forma de soluciones homogéneas inertes, en disposición de capas y de efecto inerte-dinámico, mostrando la figura 19A placas deformables y superficies externas antiparalelas con efecto inerte-dinámico, la figura 19B muestra una construcción de chapas deformables inerte-dinámicas en forma de celosía y superficies externas antiparalelas y la figura 19C chapas de deformación paralelas inerte-dinámicas y una celosía de chapas deformables adyacentes y limitaciones antiparalelas de (B).

Figura 20A, modificaciones de la construcción de protección correspondiente de la figura 1A/1B en las que a la zona de protección B sigue una zona de efectividad residual D.

Figura 20B, una protección reactiva híbrida correspondiente a la figura 1A/1B en forma de una zona de protección (B) como primera zona de protección (del lado de la carga agresiva seguida de una zona de protección (C) con superficies externas con inclinación muy distinta).

Figura 21, otra disposición adicional de manera correspondiente a las figuras 1A/1B, con una zona de protección (B) construida como módulo reactivo con zonas de materiales efectivos KE y una capa amortiguadora en (C).

Figura 22, disposición de protección total híbrida reactiva de manera correspondiente a las figuras 1A/1B con blindaje previo inerte, construida en base a las zonas (A) y una combinación de las zonas (B,C,D) en un componente de protección.

Figura 23, disposición de protección total híbrida reactiva correspondiente a las figuras 1A/1B con dispositivo de detección dispuesto de forma previa/rejilla de disparo integrada (contacto), dispositivo de encendido para las láminas agresivas y capa de amortiguación entre la zona (B) y las zonas combinadas (C/D) que actúan simultáneamente como placas de soporte.

Figura 24, disposición de protección total correspondiente a las figuras 1A/1B con sándwich previo separable, reactivo, capa de amortiguación y celosía de chapas deformables adyacentes.

Figura 25, disposición de protección total correspondiente a las figuras 1A/1B como inserto en una correspondiente cámara/dispositivo de montaje y posibilidad de apantallado/posibilidad de alteración de la separación para los componentes individuales y

Figura 26, disposición de protección total correspondiente a las figuras 1A/1B con módulos insertables intercambiables/recambiables (zonas de protección) así como una estructura de soporte integrada (en este caso).

La figura 1 muestra la construcción básica de una disposición de protección total reactiva polivalente híbrida según la presente invención tanto en disposición básicamente vertical (figura 1A) como también en disposición inclinada (figura 1B) con el conjunto de cargas agresivas correspondientes (figura 1C). En la figura 1A se ha mostrado una disposición de protección total (1A) (construido a base de las zonas de protección (A,B,C) y la estructura de soporte (D)) con una zona de defensa KE estructurada o en forma de capas, maciza (B4) antes de un vehículo o de otra estructura a proteger (D2) que puede desempeñar también la función de ejercer una eventual protección residual. La zona de defensa KE (4) se encuentra entre dos zonas de protección dispuestas de forma adyacente o montadas de forma adyacente (A3) y (C5) de manera de que como mínimo la zona (A), en una etapa constructiva más elevada también la zona de protección (C) y en construcciones especiales también la zona de protección interna (B) están dotadas de un dispositivo reactivo eficaz en especial contra cargas huecas.

Para mejor comprensión de las disposiciones parcialmente complejas se ha mostrado la disposición de protección total en las diferentes figuras con una indicación de marco en forma de trazos que limita la disposición de protección según la invención de la zona de protección residual en el sentido de una estructura a proteger (habitualmente de soporte), por ejemplo un vehículo blindado.

Mediante las diferentes posibilidades de disposición que comprenden desde la disposición vertical o en primera aproximación sensiblemente vertical, hasta disposiciones inclinadas u oblicuas de las zonas de protección, la disposición de protección total equipada de forma inerte-dinámica y/o reactiva adaptable y/o integrable polivalente es básicamente independiente del ángulo de colisión de una carga agresiva.

No obstante, puede ser ventajoso en especial desde el punto de vista de una construcción simple o para ahorrar espacio o bien para el montaje sobre superficies inclinadas, una disposición de protección total según la invención en construcción inclinada con respecto a la carga agresiva. La figura 1B muestra una disposición de protección total de este tipo en la etapa constructiva completa con tres zonas de protección correspondientes a la figura 1A en posición inclinada (con respecto a la pared del vehículo). En la figura 1C se han reunido las cargas agresivas: carga hueca HL (6), carga con cono aplanado FK (7), proyectil dinámico estabilizado aerodinámicamente (8), proyectil (9) estabilizado por rallado del cañón y metralla (10).

En las disposiciones de las figuras 1A y 1B las zonas de protección dispuestas de forma reactiva (3) y en caso deseado (5) se apoyan sobre la zona de defensa KE (4) que actúa de amortiguación y consiguen de esta manera un elevado efecto pirotécnico, de manera que las zonas de protección reactiva delantera y posterior (3 y 5) actúan en la zona interna intermedia de protección (zona de protección KE (B)(4)) por la construcción de un campo de presión dinámico en esta zona de protección con un efecto dinámico adicional (por ejemplo un movimiento relativo de partes de la estructura o constitución de una presión en un medio casi homogéneo).

Las superficies reactivas están recubiertas preferentemente con las estructuras y/o materiales que en una detonación de las láminas agresivas actúan para la reducción de cargas estructurales y para evitar peligros en la zona de combate de manera que se destruyen o deslaminan (ver figura 15). De manera alternativa, para evitar cargas en la zona de combate pueden estar constituidas de un material o bien recubierta de un material que por sí mismo no presente efecto alguno de tipo balístico o solo en medida muy reducida.

La zona de protección posterior (C) puede ser dispuesta también de forma inerte y/o inerte-dinámica. Esto refuerza tanto la exigencia de una elevada protección KE y especialmente la exigencia de protección elevada inerte (protección básica inerte) y también el deseo de conseguir una carga estructural lo más reducida posible. Básicamente se consigue que el componente o componentes reactivos conjuntamente con el componente o componentes inertes muestren una combinación de protección de alta eficacia de tipo inerte, independiente de la dirección de ataque de la carga agresiva.

La figura 2 muestra una vista lateral y una vista superior de un vehículo blindado (en este caso un vehículo de cadenas) con las superficies básicas a proteger. En este caso la disposición de protección total híbrida polivalente según la presente invención presenta la ventaja de una mayor variabilidad y posibilidad de adaptación a causa de su modularidad tal como se muestra en los ejemplos de las figuras 20, 21, 22 y 24 hasta 26. De esta manera la disposición de protección total puede ser adaptada de forma óptima a las correspondientes zonas a proteger del vehículo (superficies laterales, zonas curvadas, protecciones de las cadenas, torres, armas).

En las figuras 3,5-9 y 12-15 se han mostrado los puntos más esenciales de la protección de cargas agresivas HL, FK y también KE mediante disposiciones reactivas e inertes-dinámicas (chapas deformables). Se hará referencia a otras posibilidades de protección en las figuras 9-11. Además se describirá parcialmente de manera muy simplificada los mecanismos de defensa básicos que son la base de la presente invención y que son objeto de realización en forma técnicamente óptima. De manera explicativa adicional se mostrarán en las figuras 4,10,11 y 16-19 posibilidades de la invención tanto en lo que respecta a la estructura como a parámetros y materiales. Se observará de esta manera que la presente invención es utilizable de manera universal, tanto en lo que respecta a sus posibilidades de adaptación como también a las condiciones determinadas por el sistema.

La figura 3 muestra la dirección de efectividad de un sándwich reactivo (13) en la construcción habitual de capas de protección aceleradas/placas/capas aceleradas por explosivos. Se ha mostrado la dirección de la carga agresiva, el descubrimiento delantero (14) y posterior (15) de la construcción de protección (13) y la capa pirotécnica/zona reactiva/capa de explosivo (16). Las flechas (17 y 18) muestran la dirección de desplazamiento de los componentes (14 y 15) y con ello la causa de alteración lateral del proyectil que se introduce en la zona de protección después del inicio del proceso reactivo.

Las disposiciones de chapas deformables muestran un proceso similar, utilizándose en ellas en vez de materiales explosivos un material dinámico que genera una presión tal como por ejemplo goma (ver figura 7). La diferencia importante consiste en que en chapas deformables inertes-dinámicas en las que el campo de presión generado por la carga agresiva entrante en la capa intermedia queda relativamente limitada según el material utilizado, de manera que en primer lugar cobra efectividad el recubrimiento de la cara posterior en la dirección de la carga agresiva, mientras que para construcciones reactivas la capa de material explosivo acelera ambas placas del sándwich en ambas direcciones más o menos de forma plana según una velocidad ajustable técnicamente. Por esta razón en un encendido correcto y con una lámina que detona en toda su masa, es decir con atravesamiento se garantiza una acción lateral sobre la carga agresiva tanto del componente posterior como del componente delantero. Se comprende de este modo que los parámetros, por ejemplo, grosor del recubrimiento o bien densidad, inclinación, grosor de los elementos y grosor del material explosivo deben ser determinados de manera tal que se asegure una interacción lo más prolongada posible.

La figura 4 muestra ejemplos de las posibilidades de posicionamiento tanto de construcciones de sándwich inerte-dinámicas (chapas) como en combinación con una estructura de soporte y de protección (20) que en este caso muestra los componentes KE esenciales. En la construcción de la figura 4A se ha dispuesto de forma previa un módulo de protección reactivo (21) de la estructura (20) y en la construcción de la figura 4B se han dispuestos dos módulos de protección reactiva (21) como ejemplo de construcciones de varias etapas de disposición previa con una capa intermedia (23). El número de las disposiciones de sándwich procede de la reducción de potencia deseada o bien de las posibilidades constructivas. La eficiencia de los sándwich individuales disminuye con el aumento del número de posiciones. Básicamente se deben procurar, como mínimo, dos pasos reactivos o también inertes-dinámicos o mixtos de elevada eficiencia en una disposición de protección total.

En la construcción de la figura 4C se han posicionado dos módulos de protección (21 y 21C) a ambos lados con una separación con respecto a (20). Entre los módulos (21 y 21C) y la estructura (20) se encuentra una estructura o un material (23) que produce la fijación de dichos módulos (21 y 21C), pero que no dificulta la efectividad dinámica. Esta capa intermedia (23) puede ser realizada de forma tal que en las proximidades de los componentes de los módulos (21 y 21C) con respecto a la estructura (20) se consiga una resistencia creciente. De esta manera se puede conseguir tanto una amortiguación de choques como también la reducción de la carga de la estructura (20) con intermedio de los módulos (21 y 21C). Para la capa (23) se pueden tomar en consideración materiales esponjosos metálicos, disposiciones de rejillas, materiales metálicos y no metálicos con recintos o espacios huecos definidos, materiales esponjosos, materiales sintéticos tales como PE con o sin insertos, tejidos y construcciones a base de capas con diferentes espesores y resistencia.

En la construcción de la figura 4D se ha mostrado la unión de un módulo de protección (22) de forma plana directamente con la estructura (20) o bien se ha colocado sobre ésta o se ha integrado en la misma. Es evidente que de esta manera se consigue una disposición especialmente reducida en cuanto a espacio. La figura 4E muestra como último ejemplo una estructura de protección y de soporte (20) con recubrimientos por ambas caras de tipo reactivo o especialmente en la parte posterior de la construcción también de tipo inerte-dinámico (22 y 22A) de tipo montado o integrado de forma plana. Una serie de disposiciones que tiene carácter de ejemplo de forma correspondiente a la invención se deducen de los principios mostrados en las figuras 4D y 4E.

En la figura 5 se muestran posibilidades de alteración lateral de los componentes delanteros de un sándwich reactivo (ver figura 3) La flecha (24) simboliza la dirección de desplazamiento o bien de efectividad de los componentes delanteros (14). Se muestra el chorro (6A) de las cargas agresivas HL, proyectil dinámico/proyectil en punta de flecha (8) y núcleo (9) antes de la entrada en la zona de protección reactiva (14) y después de la interacción con el componente de protección acelerado (14). En ese caso tiene lugar un incremento de velocidad del componente reactivo acelerado (14) y de las cargas agresivas incidentes (6A, 8 o 9). En el caso de un chorro (6A) de una carga HL se produce una alteración lateral/una sección (27) alterada lateralmente del chorro sobre todo en la zona media puesto que dada la elevada velocidad del chorro la parte delantera (26) del chorro ha penetrado ya en los componentes de protección antes del inicio de una alteración lateral del chorro. Un proyectil en forma de flecha de tipo esbelto recibirá en la entrada en la zona de protección en la parte media del vástago una fuerza desde abajo y después desde arriba por acción del módulo reactivo acelerado hacia arriba/hacia adelante (ver las flechas de efectividad (24 y 24A)), de manera que la parte delantera experimenta una alteración de dirección que conduce a una desviación del eje llegando hasta una desviación completa. La misma variación de dirección experimenta un núcleo que por su construcción compacta habitualmente no se fracciona. En caso de acciones laterales muy importantes se puede conseguir, también en este caso, una destrucción como mínimo en varias partes o fracciones. En caso de construcción inertes-dinámicas está dirección de efectividad se puede conseguir solamente de forma limitada, puesto que normalmente solo se conseguirá un campo de presión suficientemente elevado con la correspondiente aceleración de estos componentes en chorros de cargas entrantes HL (ver figura 7).

Se deberá tener en cuenta además que de modo general en disparos dinámicos solamente se pueden conseguir alteraciones laterales significativas para masas suficientes de las placas (grosos o densidades). Así por ejemplo en el caso de acero como componente acelerado, la placa debe tener un grosor de 0.5 del diámetro del dispositivo de penetración. Los gases de reacción de los recubrimientos explosivos no pueden alterar un dispositivo de penetración al contrario que en una carga HL.

En la figura 6 se han mostrado posibilidades de alteración lateral de los componentes individuales de un sándwich (o también inerte-dinámico) en la utilización de un componente efectivo posterior (15) representado por la flecha de desplazamiento (28A) de manera que el desarrollo de la alteración del proyectil en el caso de chorros (6A) de cargas huecas y cargas de núcleo (9) tiene lugar de forma inversa a la de la figura 5. De manera explicativa se han mostrado para el proyectil en forma de flecha (8) dos posibilidades del proceso de alteración del proyectil. Dado que el componente posterior será acelerado según un desplazamiento relativo de alejamiento con respecto a la carga agresiva, la velocidad de atravesamiento del proyectil se reducirá a causa de la reducción de velocidad de manera que según en que circunstancias tendrá lugar una desviación de una parte (8D) del cuerpo del proyectil, puesto que éste ya no puede atravesar el dispositivo de protección (ejemplo inferior). En el atravesamiento del módulo reactivo por el proyectil (8) se produce una desviación de una parte del penetrador (8C) de forma correspondiente a la figura 5, no obstante en otra dirección. La parte restante (8B) del proyectil (8) permanece en este caso sin alteración.

La figura 7 muestra una explicación de la realización anterior en relación con las figuras 3, 5 y 6, a título de ejemplo, según una disposición (28) de chapa de deformación constituida mediante una capa delantera (29) la capa

posterior (30) y una capa intermedia (31) generadora de una presión dinámica con un segmento perforante ya desviado (8E) en forma de flecha. La flecha (34) simboliza en este caso la fuerza que actúa desde el componente delantero (21) del sándwich (28) de tipo deformable desde abajo sobre el penetrador que se introduce, mientras que la flecha (34A) muestra la fuerza que ejerce el componente posterior (30) desde arriba sobre el penetrador.

Las chapas de deformación reactivas y parcialmente también inertes-dinámicas sobre una carga agresiva entrante se han explicado en las figuras 5-7. La figura 8 muestra de forma explicativa un posicionamiento distinto al de las chapas de deformación. En la disposición (8A) la protección contra cargas HL, FK y KE tiene lugar mediante un sándwich de tipo deformable de una sola etapa (21). La disposición (8B) muestra un tándem de chapas de deformación-sándwich en dirección axial según una disposición doble (dos sándwich deformables completos). Evidentemente se pueden variar, además del número, los demás parámetros de las chapas deformables. También se puede encontrar, tal como se ha mostrado en la figura 4, entre las disposiciones de chapas deformables una capa intermedia correspondiente a la figura 4, una disposición (4B) o (4C). La disposición (8C) muestra disposiciones de chapas deformables inclinadas una con respecto a otra o bien disposiciones mixtas del ángulo de incidencia deseado. La disposición (8D) muestra un ejemplo básico para una disposición de chapas deformables de dos etapas con una construcción del tipo de celosía a base del sándwich (21) y el separador/capa amortiguadora (23).

La figura 9 muestra la reducción de la potencia de entrada de cargas huecas en los objetivos mediante el efecto conocido de la llamada rotura del cráter o bien una implosión del cráter. La representación muestra su mecanismo que es conocido especialmente en vidrio y materiales vítreos y cuya explicación tiene lugar según una peculiaridad de la correspondiente curva "Hugoneot". En la figura parcial 9A se ha mostrado el cráter inicial (36) y el límite del campo de presión en ensanchamiento (37) con los correspondientes vectores de presión (39A) en la entrada de un chorro (6A) de carga hueca en el material de protección considerado como casi infinito (38). La figura parcial 9B muestra en un periodo de tiempo posterior el cráter deformado hacia dentro (36A) y el límite de presión que se sigue ensanchando. En base a las propiedades descritas del material se ejercerá sobre el borde del cráter en situación de rotura (36A) una fuerza (simbolizada por la flecha (40)) que acelera partes del material (38) lateralmente en el chorro entrante (6A) y de esta manera provoca una desviación de las partículas individuales con la correspondiente reducción de la potencia total.

El efecto que se ha descrito y por lo tanto su eficacia están relacionados con una presión externa en sentido contrario suficiente y por lo tanto con un suficiente recubrimiento del material. Ello en especial sobre el lado posterior de apoyo de una capa de protección. De este modo, la figura 10A muestra alteraciones de chorros de carga para grosores reducidos del objetivo como la profundidad de penetración a alcanzar en materiales de tipo vítreo (38A). En caso de superficies posteriores libres del material (38) tiene lugar, a causa del espesor demasiado reducido del objetivo, una rotura del cráter relativamente grande simbolizada por la flecha (41). El chorro de carga penetrante HL (6A) se ha alterado en la zona delantera por la acción lateral, de manera que la parte media y posterior (vástago) se introducen a causa de la erosión del material de protección sin impedimento. Esto conduce a una disminución significativa del efecto de protección. Tal como se ha mostrado a título de ejemplo en la figura 10B en base a la disposición (42) una reducción de efectividad de este tipo puede ser contrarrestada mediante un apoyo de la cara posterior del material de protección (38) mediante una capa de apoyo (43). Esta circunstancia se tendrá en cuenta básicamente en la presente invención. Además, la capa (43) presentará características de disminución de la potencia a causa de datos específicos del material o de disposiciones constructivas de acuerdo con la invención.

La figura 11A muestra el campo de presión que se genera de manera correspondiente a la figura 9/figura parcial 9A en la entrada de un proyectil con carga P (7A). A causa de la velocidad algo reducida de la carga agresiva entrante y del gran diámetro de cráter generado ya no es suficiente el efecto de rotura del cráter para alcanzar mediante la rotura de la pared del cráter (36B) el proyectil entrante (7A) o bien alterar a este de manera sustancial lateralmente.

En la entrada de una carga agresiva KE, por ejemplo mediante un proyectil apuntado (8) en un material de tipo vítreo (38) mostrado en la figura 11B no aparece ya el efecto de la rotura del cráter puesto que la velocidad de entrada es reducida en comparación con los chorros de carga hueca, constituyéndose un cráter primario más grande (36C) con lo que la zona de presión (39) se ensancha ampliamente de manera correspondiente al tiempo disponible y la presión generada en el material de protección es esencialmente más reducida.

De este modo se pueden alcanzar efectos de defensa de estructuras del objetivo casi homogéneos tanto contra cargas HL, FK como también contra cargas KE de manera que un medio que es solamente efectivo de forma finalmente balística es incrementado de manera notable en su eficacia por la introducción de elementos pirotécnicos. Tal como se ha mostrado en la figura 12A con el ejemplo de un chorro de carga HL (6A) entrante, se puede conseguir dicho efecto por la colocación de una capa de explosivo (45) en una dirección pasante (45) consiguiendo un objetivo homogéneo o casi homogéneo o las componentes (44) en el objetivo. El material dispuesto antes de la capa pirotécnica (45) se ha designado con el numeral (47) y el material colocado más allá ha sido designado con el numeral (47A). De esta manera se combina en el caso de una carga agresiva HL para materiales vítreos o de tipo vítreo el efecto de rotura del cráter con un impulso lateral conseguido mediante una capa de material explosivo (simbolizado por los vectores 48 o 48A) con la correspondiente aceleración de las partículas del objetivo de (47 y 47A) contra el chorro de carga entrante.

El chorro HL (6A) que colisiona con la velocidad (V) y que atraviesa con la velocidad (U) que de forma aproximada para el material utilizado en este caso se encuentra entre 50% y 60% de la velocidad de colisión, provoca la ignición de la capa en disposición inclinada (45) en el punto de contacto (45B). El frente de detonación del elemento laminar se

ensancha con una velocidad correspondiente aproximadamente a la velocidad del chorro HL y que se ha simbolizado por el vector (45A). De esta manera se constituye en el material (47 o 47A) una superficie de presión de manera suficientemente rápida para desviar el chorro entrante (6A) mediante el material del objetivo acelerado en la dirección (48 y 48A) en combinación con los gases de la detonación de acción lateral con desviación con respecto al eje.

Esta aceleración lateral dentro de un material homogéneo o casi homogéneo según un ángulo con respecto a la carga agresiva entrante mediante una capa de material explosivo no queda limitada evidentemente a materiales vítreos o de tipo vítreo. Se pueden utilizar también materiales que presenten un buen efecto contra cargas agresivas KE y FK. Asimismo la cara delantera y la cara posterior pueden estar realizadas en diferentes materiales. También son previsibles construcciones en forma de capas que además de una elevada carga lateral mediante materiales diferentes o bien diferentes características de la velocidad ejercen una acción especialmente eficaz estacionaria de la carga agresiva.

El mecanismo de efectividad que se ha descrito en la figura 12A no debe quedar limitado a cargas huecas debiéndose destacar también en el ejemplo mostrado en la figura 12B de un proyectil entrante de forma apuntada (8) en un objetivo (49) con superficies pirotécnicas incluidas (46) de acuerdo con la figura 12A. La disposición (49) muestra una construcción que está realizada mediante una celosía de superficies agresivas limitadas (46). Éste es un ejemplo de las múltiples posibilidades de la colocación de medios pirotécnicos de este tipo en forma de una capa de protección o una disposición de protección. Esto puede quedar realizado tanto en forma de un material de protección casi homogéneo o bien tal como se ha mostrado en la figura 12B a título de ejemplo, mediante varias capas de materiales distintos o también construcciones de protección (50), (51), y (52).

Además de los mecanismos que se han descritos en lo anterior destinados básicamente a la reducción de la potencia que se consiguen entre otros por la disposición de protección total de acuerdo con la invención, se han mostrado en las figuras 13-15 posibilidades básicamente de optimización o bien de disposición de componentes de una construcción de protección reactiva según la invención (y de manera limitada también inerte-dinámica). De este modo, la figura 13 muestra ejemplos de posibilidades de variación dentro de la construcción habitual general en sándwich o bien de la disposición de sándwich de tipo reactivo o inerte-dinámico. Entre ellos la disposición (13A) constituye un sándwich de referencia correspondiente a la figura 3 y la disposición (13B) representa la posibilidad de variación del ángulo de colocación. La disposición (13C) muestra la posibilidad de variación del grosor de explosivo o el grosor del inserto de placa de deformación. La disposición (13D) muestra un ejemplo para la posibilidad de variación del grueso del recubrimiento y la disposición (13E) muestra un sándwich construido de forma asimétrica.

La figura 14 muestra una serie de posibilidades de combinación de materiales para recubrimientos en forma de sándwich de manera que la disposición (14A) es representativa de un recubrimiento metálico dispuesto de forma asimétrica de grosor entre medio y elevado. La disposición (14B) muestra un recubrimiento metálico asimétrico de material de menor grosor. La disposición (14C) muestra la posibilidad de recubrimiento metálico asimétrico de materiales de diferentes densidades y espesores, la disposición (14D) muestra un recubrimiento metálico y/o no metálico asimétrico con diferentes estructuras, densidades y grosores. La disposición (14E) es un ejemplo de un recubrimiento asimétrico o también recubrimiento de varias capas conjuntamente con una construcción de láminas de explosivo en forma de capas.

La figura 15 muestra ejemplos para conseguir características de destrucción deseadas en base a los ejemplos de recubrimientos delantero o bien de mecanismos de destrucción reactivos en especial teniendo en cuenta la reducción o supresión de las cargas en la estructura y en la zona de combate mediante una disposición de protección de acuerdo con la invención. Las mismas consideraciones y disposiciones son válidas asimismo evidentemente para recubrimiento de la cara posterior. Se debe tener en cuenta que en estas construcciones y mecanismos y también en los siguientes se trata de elementos constructivos o bloques constructivos que pueden ser utilizados especialmente en las zonas de protección (A y C) de disposiciones de protección total de acuerdo con la invención.

La disposición (15A) muestra un recubrimiento homogéneo (53) de manera que dicho recubrimiento puede estar realizado del material deseado que debe presentar una suficiente resistencia a la aceleración. Una capa de este tipo puede estar realizada evidentemente asimismo mediante elementos individuales (bloques). La dirección de expansión principal se ha simbolizado mediante la flecha (53A). La disposición (15B) se ha previsto con un recubrimiento (54) que para una carga dinámica se deslaminar; la dirección de expansión principal se ha simbolizado con el vector (54A). La disposición (15C) muestra un recubrimiento delantero (55) que se fragmenta para una carga dinámica. La correspondiente expansión se ha mostrado mediante los dos vectores (55A). La disposición (15D) está dotada de un recubrimiento (56) que se libera para el caso de una carga dinámica y el ejemplo de disposición (15E) está dotado de un recubrimiento delantero (57) que se fragmenta o se disgrega para el caso de una carga dinámica. La mayor desviación de las direcciones de expansión se ha mostrado en este caso mediante los vectores (57A).

La figura 16 muestra ejemplos de recubrimientos de material explosivo mediante una o varias capas o de varias partes. La disposición (16A) muestra un recubrimiento muy asimétrico de tipo laminar y la disposición (16B) muestra una construcción correspondiente (58) con recubrimiento de dos laminas (59 y 59A) que están dispuestas una encima de la otra o separadas por una capa (60).

La disposición (16C) muestra la aplicación de doble lámina (62 y 63) en las zonas delantera y posterior de la construcción de protección (61). La capa intermedia (64) puede estar realizada normalmente a base de un material homogéneo, a base de materiales con diferentes características (efecto final balístico, amortiguación) o bien puede

presentar una construcción estructural. Evidentemente la capa (64) puede ser fabricada mediante una disposición de varias etapas o bien de materiales con insertos. Para alcanzar una protección híbrida esta capa (64) debe presentar ventajosamente asimismo una elevada eficacia contra cargas agresivas FK y KE. Estas disposiciones básicas se encuentran nuevamente en la disposición de protección total de acuerdo con la invención en las zonas (A y C). En este caso los módulos individuales pueden estar provistos asimismo de ranuras de separación/escalones intermedios para evitar una detonación que atraviese.

Las peculiaridades técnicas explicadas en base a las figuras anteriores que se refieren a las capas (A, C y B) para la construcción y para conseguir la efectividad de las estructuras o componentes de estructuras individuales constituyen los bloques básicos esenciales para una disposición de protección total de acuerdo con la invención. En las siguientes figuras se explicaran de manera más detallada la forma en que se consiguen los objetivos de la invención indicados al principio según las soluciones correspondientes para la construcción de una disposición de protección total de tipo polivalente híbrida como ejemplos básicos para las construcciones de este tipo.

Así por ejemplo, la figura 17 muestra ejemplos de realización para la estructura básica de la disposición de protección total de acuerdo con las figuras 1A y 1B. En este caso se han mostrado modificaciones de las zonas de protección reactiva (A)(3) en el sentido de un módulo de protección reactivo delantero. Se mostrarán diferentes posibilidades de colocación de dispositivos pirotécnicos (en primer lugar láminas de material explosivo con o sin recubrimiento) de manera correspondiente a las figuras 1A y 1B en las zonas delantera, media o posterior de la zona (A). Estas zonas pueden estar dispuestas también en dirección vertical a base de varias piezas (varias capas)(ver por ejemplo figuras 4B, 16B y 16c).

En la figura 17A la capa pirotécnica (66) está colocada entre los componentes de protección (65 y 67) de manera que (65) muestra el módulo de protección (67) a acelerar hacia el exterior/lado de la carga agresiva, el módulo de protección que actúa desde el lado de la estructura o bien el recubrimiento de la zona de protección (A). En la construcción de la figura 17B (parte superior) la superficie pirotécnica (68) está dispuesta directamente antes de la zona de protección (B). De esta manera se acelera una capa del mayor grosor posible (65) contra la carga agresiva. Además, se transmite una proporción lo más elevado posible de energía del explosivo de la zona siguiente (B). En la parte inferior de la construcción (17B) se ha mostrado un ejemplo en el que antes de la lámina agresiva se encuentran varias placas con o sin espacio intermedio. En la construcción (17C) se ha incorporado de manera correspondiente a la figura 12A la superficie pirotécnica de forma oblicua en (A). En la construcción (17D) se ha mostrado un ejemplo de la zona de protección (A) de manera correspondiente a la disposición (17C) de manera que la zona de protección (A) o bien el módulo de protección reactivo externo (3) está constituido en este caso a base de varios módulos individuales de protección dispuestos uno encima del otro (73) con láminas de material explosivo dispuestas de forma oblicua (69A).

Similares consideraciones son válidas también para la construcción de la zona de protección (C) (evidentemente con construcciones de tipo simétrico para el caso de que dicha zona de protección se deba constituir de forma reactiva (mostrado mediante la flecha de trazos).

La figura 18 contiene de manera correspondiente a la figura 17 para la zona (A) (y de forma derivada también la zona de protección C) ejemplos de realización para la estructura básica de la disposición de protección total correspondiente a las figuras 1A y 1B. Se trata de modificaciones de la zona de protección inerte o bien inerte-dinámica que en primer lugar está dispuesta para la protección contra cargas agresivas KE y FK. Como variante más simple, la construcción (18A) muestra una placa maciza o bien una estructura homogénea (74) de un material metálico o no metálico o de una mezcla de materiales casi homogénea con o sin insertos, inclusiones o cuerpos incorporados. En la construcción (18B) el módulo de protección contra cargas KE (4(B)) se ha mostrado en forma de construcción (75) de tres capas (dos o más capas) con la composición deseada. En este caso se puede tratar de una unión libre o sólida de materiales metálicos y/o no metálicos. La construcción (18C) muestra otro ejemplo de realización de la zona de protección (B). En este caso se ha mostrado una celosía (76) con una disposición deformable que presenta de manera correspondiente una construcción de capas eficaz, inerte-dinámica de materiales metálicos y/o no metálicos. En la construcción (18D) este principio constructivo se ha ampliado de manera que se utilizan dos celosías de placas deformables (76A) y (76B) en disposición en oposición o bien en disposición de diferente ángulo en forma de módulo de protección efectivo contra cargas KE y HL (77)(ver figura 8/8C). Las celosías de placas deformables pueden variar en profundidad, disposición, ángulo, construcción y número de las chapas deformables. Evidentemente, todos los ejemplos de disposición y combinaciones mostradas hasta el momento y las que se mostrarán más adelante son utilizables sobre estructuras que corresponden a la figura 1B.

Se deduce de lo anterior que en la utilización de celosías de chapa deformable en la parte media de la disposición de protección total y en disposiciones de protección correspondientes tiene lugar una variación del ángulo de las placas deformables durante la entrada de un proyectil que ha sido retardado o alterado en su trayectoria por la componente reactiva delantera. De esta manera se consigue un efecto de desviación adicional que tiene como resultado, en especial en proyectiles largos (proyectiles en forma de flecha, partes medias y posteriores del chorro de una carga hueca) una desviación o una más elevada destrucción (erosión).

La figura 19 muestra en base a otras disposiciones de principio y posibilidades constructivas el margen prácticamente ilimitado en la constitución de una disposición de protección total de acuerdo con la invención. Se han mostrado en base al ejemplo modificaciones de la zona de protección (B) que afectan también a la constitución externa o bien la construcción de dicha zona de protección (B). Básicamente, esta construcción está destinada a disposiciones con ángu-

los de ajuste variados. La disposición (19A) muestra un ejemplo para la construcción de la zona de protección interna (B) de la disposición de protección total correspondiente a las figuras 1A y 1B con una disposición que comprende cuatro chapas deformables paralelas (80) en la parte delantera de la zona de protección (A).

En la construcción (19B) tiene lugar la protección a base de placas deformables mediante una disposición de tipo celosía (82) de manera que en la parte posterior de la zona de protección (B) se puede encontrar otra zona de protección (83) que puede presentar asimismo funciones, por ejemplo, de amortiguación para la reducción de cargas estructurales. Además, esta capa presenta un efecto de retraso del proceso eventual reactivo de la zona de protección (C). Mediante un desarrollo retardado o bien escalonado en el tiempo del proceso reactivo en la disposición de protección total se puede aumentar notablemente la potencia de la protección. Un control temporal de este tipo del inicio de los componentes reactivos tiene lugar, por ejemplo, directamente por la carga agresiva entrante. No obstante, es posible también el prever un control separado. Especialmente en cargas agresivas tipo KE esta posibilidad es interesante porque en este caso no se asegura siempre el encendido de las láminas de explosivo por la carga agresiva. En la construcción (19C) se ha mostrado una disposición combinada (84) de placas deformables planas correspondiente a la figura (19A) en la parte delantera de la zona de protección (B) con una celosía (82) de chapas deformables en la parte posterior de (B).

La construcción (19D) muestra un ejemplo de una forma de realización de la zona (B) con una disposición (86) delantera, en este caso de doble capa de placas deformables y un recipiente posterior (88) con una celosía de chapas deformables (85). Dicho recipiente puede estar lleno de un material fluido o medio con capacidad de desplazamiento (89). El dispositivo (90) de llenado y vaciado se ha mostrado de modo esquematizado. Entre los componentes de protección (86) y el recipiente (89) se encuentra un recinto intermedio (87), de manera que la chapa de deformación posterior/placa acelerada posterior presenta un suficiente espacio libre para desplazamiento. Los recipientes o tanques de este tipo (88) pueden presentar evidentemente la forma deseada y pueden llenar de manera parcial o total la zona de protección (B). Además, el recipiente (88) puede estar realizado de una sola pieza o puede comprender una serie o batería de recipientes/tanques que por su parte pueden estar realizados nuevamente como unidades cerradas montadas de manera móvil o fija.

Es posible también una combinación básica de sándwich de chapas deformables con sándwichs reactivos. Esto sería también un ejemplo para la combinación de las zonas de protección (A) y (B) e incluso la zona (C) de manera que ambas variantes de sándwich pueden ser colocadas de manera alternativa o mezclada en las variantes (19A) o (19B). De esta manera se puede mezclar, por ejemplo, una celosía de chapa deformable reactiva/inerte/inerte-dinámica para realizar una componente de protección con una masa de explosivos relativamente pequeña, buena amortiguación de los elementos acelerados y reducida profundidad constructiva. El espacio intermedio entre los sándwich individuales puede ser llenado en este caso con aire o con otro medio que presente buenas características de amortiguación y además ciertas características mecánicas, por ejemplo, para la constitución de un cuerpo estable por si mismo, que no obstante no impide el desplazamiento de las partes reactivas o inertes-dinámicas.

La figura 20 muestra dos blindajes polivalentes híbridos (91,95) como modificaciones de la disposición de protección total de las figuras 1A y 1B en las cuales los módulos de protección están dispuestos o no oblicuamente/en forma de ángulo comprendiendo todas las zonas de protección antes mencionadas de forma claramente indicada. La representación de la figura 20A es representativa de una serie o constelación de zonas de protección con la realización de forma y combinación deseadas (en este caso sin zona de protección C) (91). En la representación, la separación de la zona de protección (B) como zona de protección posterior (especialmente para la defensa contra cargas KE) de la pared (2) del vehículo será realizada mediante un dispositivo de fijación/montaje (93) como soporte separador de manera que se puede prever también un montaje con ángulo variable. Ello se puede conseguir, por ejemplo, mediante un dispositivo de giro dispuesto por ejemplo en el punto (93A). El dispositivo (93) debe quedar dotado en este caso de un dispositivo de fijación para (91). La zona de protección delantera (92) (zona A) está constituida en este caso como superficie de limitación antiparalela actuando especialmente para protección contra cargas HL y FK y se debe comprender por lo tanto en primer lugar como unidad reactiva (pero no de manera forzosa). Por la supresión de una tercera zona de protección, por ejemplo mediante la colocación de un recinto intermedio en esta posición se puede reducir en la construcción modular de la protección total en caso deseado la profundidad constructiva y el peso por unidad de superficie de la disposición de protección total consiguiendo un comportamiento de la protección/potencial de protección adecuado a la carga agresiva.

Lo mismo es válido para las zonas de protección (C) de la disposición de protección total (95) de la figura 20B en la que la estructura del vehículo (2) (zona D) lleva antepuestas las zonas de protección (96) como primera zona de protección (protección reactiva HL en combinación con protección inerte o bien inerte-dinámica contra cargas KE, zonas de protección A/B) y (97) como zona de protección (C) siguiente a A/B con la pared posterior adyacente a la estructura del vehículo y cara delantera inclinada (protección reactiva, inerte o inerte-dinámica).

Los ejemplos de las figuras 17-20 están destinados a la explicación de las posibilidades de disposición básicas de las diferentes zonas de protección de las disposiciones de protección total de manera correspondiente a la invención. Como explicación de ello y también como demostración para las casi ilimitadas posibilidades de disposición de las construcciones de acuerdo con la presente invención, se mostrará en las figuras 21-26 una serie de otras variantes técnicas en relación con posibilidades de variación de tipo constructivo.

De este modo, la figura 21 muestra una disposición de protección total reactiva polivalente híbrida (98) en la que la zona de protección interna (B) está constituida en forma de un módulo reactivo (99), especialmente eficaz contra

cargas KE. Comprende un material inerte y que de modo individual es altamente efectivo o bien un material de tipo vítreo con el efecto de rotura de cráter con superficies posteriores inclinadas y dispositivo pirotécnico adyacente (101) o bien (101A) y elemento acelerado (102) o bien (102A) antes de un recinto hueco (103) como zona de disipación (ver figuras 12A y 17/17C). El módulo (99) está dividido en este caso en dos componentes con una amortiguación (100) dispuesta entre ambos. La zona de protección (C) está construida como capa de amortiguación con una estructura escalonada (104), por ejemplo, una estructura de chapa o bien una disposición de chapas deformables escalonadas. Esta estructura mostrará características amortiguadoras o de transformación de energía o bien características amortiguadoras (absorbentes).

El principio de las disposiciones de protección total que se han mostrado es apropiado, tal como ya se ha explicado, de manera especial para adaptación en estructuras ya existentes o bien en superficies de vehículos para asegurar su potencia de protección o aumentar su protección contra otras amenazas externas. Así por ejemplo, en la figura 22, la zona delantera de protección (A) de la disposición de protección total híbrida reactiva (105) está constituida de manera correspondiente a las figuras 1A y 1B mediante módulos inertes de blindaje previo (107) con sándwich reactivos subsiguientes (106). Entre (106) y (107) se encuentra un espacio libre para asegurar a los componentes delanteros acelerados de (106) un espacio libre de desplazamiento correspondiente. Estos componentes de protección serán mantenidos en posición mediante un sistema de soporte o bien un dispositivo de suspensión (108) o en caso necesario estarán colocados sobre el componente dirigido hacia atrás (109). Las zonas de protección (B, C y D) están reunidas en este ejemplo en un componente de protección (109). La disposición debe ser tal o bien se debe escoger un material de tal tipo que en relación con los componentes delanteros se garantice una protección total suficiente.

Las disposiciones de protección total correspondientes a la invención son apropiadas también para componentes reactivos que necesitan para su encendido un dispositivo auxiliar (por ejemplo, mediante encendido externo). El inicio de los componentes reactivos puede tener lugar en el caso más sencillo mediante láminas de inicio aplicadas o rejillas de inicio, en soluciones más complejas mediante detectores para un conjunto controlado o en una etapa de realización más elevada controlado de forma programada.

Así por ejemplo, muestra la figura 23 un ejemplo de disposición de protección total polivalente híbrido (110) en la que la zona (A) de la cara delantera o la cara posterior está dotada de dispositivos para el encendido libre de las láminas de explosivo siguientes. De esta manera se puede controlar tanto un componente reactivo de la zona (A) como también, tal como se ha mostrado en el ejemplo anterior, un dispositivo reactivo (eventualmente adicional) de la zona (B) (o también (C)). La rejilla de disparo (contacto) (111) dispuesta de forma previa o la rejilla individual colocada en la cara posterior de (A) (en la construcción modular de la zona (B)) sirve para la iniciación de las láminas de explosivo (116) (separadas o agrupadas) con la capa de disposición previa acelerada (115). En la zona de protección (B), un material de protección (99) efectivo también contra cargas KE, presenta una superficie central oblicua de manera que la separación entre las zonas (A) y (B) queda cerrada en forma de espacio de almacenamiento/zona de disipación. En la representación se encuentra entre el material de protección (99) y la zona posterior de protección (D) una amortiguación (117). De esta manera se consigue una zona de protección combinada C/D.

El inicio de los componentes reactivos puede tener lugar también mediante un sensor de proximidad (112) y/o un conductor de señales (109A) que en caso deseado envían una señal retardada a un dispositivo de inicio modular (113) o a un dispositivo de encendido (114). La zona de protección (A) puede estar construida también como blindaje previo inerte o bien capa de disposición previa.

En la figura 24 se ha mostrado una disposición de protección total (118) correspondiente a las figuras 1A y 1B con una zona reactiva de protección fragmentante (A), realizada en forma de sándwich reactivo de la que se tiene en consideración la eficacia de una zona de disipación ampliada siguiente. A la capa delantera (119) acelerada mediante el dispositivo pirotécnico/láminas de explosivo (116) le sigue un recubrimiento de deslaminación y/o fragmentante interno (120) dentro de la zona de protección (A) de manera que los mecanismos mostrados en la figura 5 y 6 se amplían con respecto a la potencia de protección mientras el proyectil entra en la zona de disipación (121). Para ello se dispone una capa de refuerzo (122) o de fragmentación/desviación y amortiguación. Como zona efectiva residual antes de la estructura de soporte (2) se prevé en este caso una celosía deformable (123).

El principio de una construcción modular, incluso en relación con una zona de disipación ampliada, se indicará también en la figura 25. Se trata en este caso de una disposición de protección total polivalente híbrida (124) en una construcción completamente desmontada. Así por ejemplo, comprende esta disposición de protección (124) la posibilidad de ampliación de la separación/ajuste mediante un mecanismo deslizante (125) para los módulos de protección delanteros (126) y (127) (que pueden ser contruidos de forma inerte o inerte-dinámica) en un dispositivo en forma de caja (131). El dispositivo de desplazamiento se ha mostrado mediante la flecha (128). La estructura de soporte en forma de bastidor o de caja facilita además otra posibilidad de variación de la separación dentro del dispositivo de protección que se ha mostrado con la flecha (129). Sobre los componentes de protección (126) y (127) se encuentra como zona de disipación un espacio libre variable de manera correspondiente (130). La disposición de protección en su conjunto puede ser constituida además en forma modular, de manera que se monta, solo según necesidad, sobre los elementos de fijación (132).

Mediante un concepto de protección válido en lo posible para periodos de tiempo prolongados, en especial para vehículos ligeros o con blindaje ligero, se deberán combatir no solamente un amplio espectro de las cargas agresivas imaginables sino también se deberá conseguir en la mayor medida posible flexibilidad y posibilidad de montaje pos-

terior. Una posibilidad de solución para cumplimentar estas exigencias consiste en equipar al vehículo, por ejemplo de forma reactiva, solamente en el caso de una utilización específica. Este principio puede ser extendido también a componentes de blindaje macizos para reducir de forma sustancial la masa de protección de un vehículo fuera de los periodos de utilización. Ello puede ser ventajoso también para el transporte, en especial para el transporte aéreo. En caso de profundidad de construcción limitada es posible en una serie de los ejemplos mostrados el combinar la zona de protección posterior (C) con la zona (D) del lado del vehículo (ver, por ejemplo, figuras 7, 8, 10-12, 22-23). Una forma modular separable o desmontable de la utilización de componentes de protección según la invención posibilita, no obstante, incluso una adecuación rápida a exigencias de protección variables o a nuevas tecnologías.

Así por ejemplo, la figura 26 muestra una disposición (133) correspondiente a las figuras 1A y 1B con módulos deslizantes/recambiables como otra posibilidad de realización básicamente distinta de la disposición de protección total según la invención. La zona de protección (C) está constituida en este caso como estructura de soporte (140) para las zonas de protección (A, B y D) que en este ejemplo están construidas mediante un blindaje previo reactivo modular (zona de protección (A)) y una celosía de chapas deformables subsiguiente (zona de protección (B)). En la representación se ha previsto el blindaje con superficies receptoras o bien paredes separadoras/insertos (136, 137 y 139) para los módulos de protección individuales. Estos comprenden una zona delantera reactiva (134) con los módulos reactivos (134A), un inserto (138) realizado en forma de módulo inerte-dinámico (por ejemplo, una celosía de chapa deformable) y una zona residual posterior (141). Los módulos reactivos (134A) pueden estar separados adicionalmente entre sí por capas de amortiguación (135). Evidentemente, la combinación de estos elementos es variable de manera correspondiente al escenario de utilización. Estas disposiciones posibilitan, en los periodos de tiempo muy predominantes en los que el vehículo no debe ser equipado de módulos reactivos o módulos macizos, estructuras extremadamente ligeras con respecto al nivel de protección. Este concepto facilita también la posibilidad de reaccionar frente a un espectro de amenazas variables con módulos correspondientes. En este caso se utilizarán solamente los módulos que son necesarios para la realización de un determinado nivel de protección para cumplimentar una misión determinada.

Lista de designaciones

- 1A Dispositivo de protección total polivalente híbrido con zonas principalmente verticales.
- 1B Dispositivo de protección total polivalente híbrido con zonas inclinadas.
- 1C Dispositivo de protección total polivalente híbrido con zonas parcialmente inclinadas.
- 2 Vehículo/pared del objeto/zona de efecto residual.
- 3 Zona de protección delantera (reactiva).
- 4 Zona de protección interna (inerte, inerte-dinámica, reactiva).
- 5 Zona de protección posterior (inerte, inerte-dinámica, o reactiva).
- 6 Carga agresiva o amenaza constituida por carga hueca (HL).
- 6A Chorro de la carga hueca.
- 7 Amenaza constituida por cargas de proyectiles (FK).
- 7A Proyectil de carga P.
- 8 Amenaza constituida por carga dinámica estabilizada aerodinámicamente (APFSDS).
- 8A Proyectil (8) desviado en el dispositivo de deformación (30) después de aceleración lateral mediante (14).
- 8B Resto de proyectil inalterado.
- 8C Parte destruida/desviada del proyectil (8) después de atravesar (15).
- 8D Proyectil (8) desviado sobre (15).
- 8E Proyectil desviado en (28/29).
- 9 Amenaza constituida por carga de proyectil dinámico estabilizado por el rayado del cañón (AP, APDS).
- 9A Proyectil de núcleo desviado (destruido) por (14).
- 9B Proyectil de núcleo desviado (destruido) por (15).

ES 2 299 654 T3

- 10 10 Amenaza constituida por metralla.
- 11 11 Vista lateral de un vehículo con superficies relevantes protegidas.
- 5 12 Vista superior de un vehículo con superficies relevantes protegidas.
- 13 13 Sándwich reactivo.
- 13A 13A Posición inicial de (13).
- 10 14 Componentes de protección delanteros de (13).
- 15 15 Componentes de protección posteriores de (13).
- 15 16 Carga pirotécnica/explosivo/lámina agresiva.
- 17 17 Dirección de desplazamiento de (14).
- 18 18 Dirección de desplazamiento de (15).
- 20 19 Placas aceleradas.
- 20 20 Estructura de protección soportante.
- 25 21 Sándwich reactivo en disposición previa correspondiente a (13).
- 21A 21A Sándwich delantero de una disposición tandem-reactiva con disposición previa (20).
- 21B 21B Sándwich posterior de una disposición tandem-reactiva con disposición previa (20).
- 30 21C Sándwich reactivo dispuesto detrás de (20).
- 22 22 Sándwich reactivo dispuesto por delante/integrado en (20).
- 35 22A Sándwich reactivo dispuesto por detrás/integrado en (20).
- 23 23 Capa de unión/capa de fijación/capa de amortiguación/separador.
- 24 24 Vector efectivo de la alteración lateral por acción de (14).
- 40 24A Vector efectivo de la alteración lateral por la placa acompañante (15).
- 25 25 Empujador de (6A).
- 45 26 Punta del chorro no alterada.
- 27 27 Parte intermedia desviada del chorro de (6A) por placa en sentido contrario (14).
- 27A 27A Parte del chorro desviada por (15).
- 50 27B Parte del chorro desviada en (38A).
- 28 28 Placa de deformación con proyectil desviado (8E).
- 55 29 Componente efectiva delantera de (28).
- 30 30 Componente efectiva posterior de (28).
- 31 31 Inserto de deformación.
- 60 32 Borde del cráter de (29) acelerado por medio de (31).
- 33 33 Borde del cráter de (30) acelerado por medio de (31).
- 65 34 Flecha de la fuerza de alteración lateral simbolizada por (32).
- 34A 34A Flecha de la fuerza de alteración lateral simbolizada por (33).

ES 2 299 654 T3

- 35 Celosía de deformación a base de dos sándwich (21).
- 36 Cráter generado por (6A).
- 5 36A Cráter en rotura.
- 36B Cráter en la entrada de una carga P.
- 36C Cráter en la entrada de un proyectil KE.
- 10 37 Campo de presión en (38) que rodea el cráter (36).
- 38 Material vítreo casi semiinfinito.
- 15 38A Material vítreo de grosor limitado.
- 38B Componente (38A) soportado por la parte posterior por (43).
- 39 Limite del campo de presión.
- 20 39A Dirección de ensanchamiento del límite del campo de presión (39).
- 40 Vector que simboliza la presión de implosión.
- 25 41 Dirección de expansión del material del cráter en situación de rotula.
- 42 Construcción de objetivo formado por un material vítreo (38A) con soporte (43).
- 43 Capa de protección.
- 30 44 Módulo de cuerpo sólido con superficie pirotécnica colocada oblicuamente.
- 45 Capa de explosivo/lámina de detonación en (44).
- 35 45A Vector de expansión para el frente de detonación en (45).
- 45B Punto de contacto entre (6A) y (45).
- 46 Elementos laminares de explosivo según (45).
- 40 47 Material de objetivo casi homogéneo antes de la capa de explosivo (45).
- 47A Material de objetivo casi homogéneo detrás de la capa de explosivo (45).
- 45 48 Vector de efectividad para la carga de amenaza lateral por (45) en combinación con (47).
- 48A Vector de efectividad para la carga de amenaza lateral por (45) en combinación con (47A).
- 49 Ejemplo para la construcción de varias capas con módulo integrado de acuerdo con (44).
- 50 50 Elementos de explosivo en forma de celosía en (49).
- 51 Superficie de protección dispuesta previamente a (50).
- 55 52 Superficie de protección dispuesta posteriormente a (50).
- 53 Componentes delanteros de una construcción especial reactiva.
- 53A Dirección principal de expansión de (53).
- 60 54 Componentes delanteros dominantes de una construcción especial reactiva.
- 54A Dirección de expansión de (54).
- 65 55 Recubrimiento delantero fragmentante de una construcción especial reactiva.
- 55A Dirección de expansión de (55).

ES 2 299 654 T3

- 56 Carga delantera autoliberante de una construcción especial reactiva.
- 56A Dirección de expansión de (56).
- 5 57 Recubrimiento delantero de pulverización de una construcción especial reactiva.
- 57A Dirección de expansión de (57).
- 58 Disposición de protección con doble elemento laminar explosivo.
- 10 59 Elemento laminar explosivo delantero en (58).
- 59A Elemento laminar explosivo posterior en (58).
- 15 60 Capa de separación entre (59) y (59A).
- 61 Construcción de protección con dos láminas de explosivo y capa intermedia (64) de mayor grosor.
- 62 Elemento laminar explosivo delantero en (61).
- 20 63 Elemento laminar explosivo posterior en (61).
- 64 Capa intermedia entre (62) y (63).
- 25 65 Módulo de protección de (3) acelerado contra la carga agresiva (amenaza).
- 66 Lámina de explosivo.
- 67 Componente del lado del vehículo acelerado en la dirección (4) o (5).
- 30 68 Elemento laminar explosivo adyacente a (4)/lámina agresiva dispuesta en el interior de (3).
- 69 Elemento laminar explosivo dispuesto oblicuamente en (3).
- 35 69A Elemento laminar explosivo dispuesto oblicuamente en construcción modular.
- 70 Material de (3) previamente dispuesto en (69).
- 71 Recubrimiento posterior de (69).
- 40 72 Construcción modular de (3).
- 73 Módulo único de (72) dispuesto uno encima de otro.
- 45 74 Módulo de protección inerte (placa).
- 75 Elemento (4) en forma de módulo de protección inerte KE de varias capas.
- 76 Elemento (4) en forma de celosía de chapa deformable.
- 50 76A Celosía de chapa deformable delantera de (77).
- 76B Celosía de chapa deformable trasera de (77).
- 55 77 Elemento (4) en forma de dos celosías de chapa deformable dispuestas en sentido contrario/disposición contraria.
- 78 Superficie de separación entre (76A) y (76B).
- 60 79 Módulo de protección interno en disposición (1C) con superficies externas no paralelas.
- 80 Zona de placa deformable de varias etapas (en este caso de cuatro etapas) en (79).
- 81 Recinto hueco en (79).
- 65 82 Celosía de placas deformables en (79).

ES 2 299 654 T3

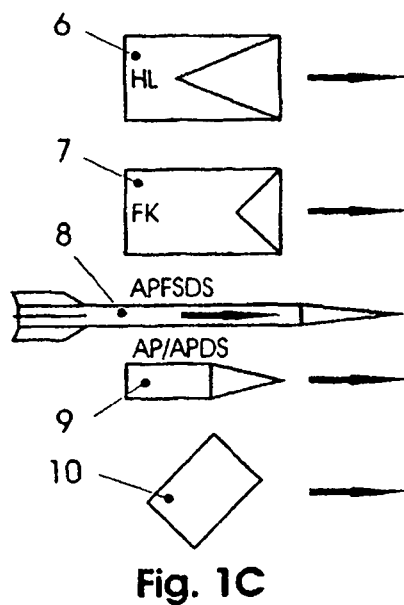
- 83 Módulo de protección posterior/dispositivo de amortiguación/zona de disipación en (79).
- 84 Zona de placa deformable delantera, de tres etapas en (79).
- 5 85 Celosía de placa deformable posterior en (79).
- 86 Zona de placa deformable delantera de dos etapas en (79).
- 87 Espacio intermedio entre (86) y (88).
- 10 88 Recipiente interno, depósito.
- 89 Líquido, llenado de desplazamiento libre.
- 15 90 Dispositivo de llenado/vaciado.
- 91 Blindaje reactivo polivalente híbrido, módulo de protección dispuesto de forma inclinada con la conformación y combinación deseada (en este caso sin zona de protección (C)).
- 20 92 Módulo de protección delantera/zona de protección de (91) con superficies no paralelas.
- 93 Dispositivo de fijación para (91).
- 93A Punto de giro/eje de giro/fijación desplazable.
- 25 94 Recinto hueco.
- 95 Blindaje reactivo polivalente híbrido con módulos de protección dispuestos de forma desviada con la constitución de forma y combinación deseadas (en este caso sin zona de protección (A)).
- 30 96 Zona de protección combinada (A/B) en (95).
- 97 Zona de protección (C) en (95).
- 35 98 Disposición de protección total con zona reactiva (B) y zona (C) como amortiguación.
- 99 Cargas huecas, cargas de cono plano y material de defensa contra proyectiles KE.
- 100 Superficie de separación, capa de amortiguación de choque entre (99) y (99A).
- 40 101 Elemento laminar explosivo.
- 101A Elemento laminar explosivo.
- 45 102 Chapa/capa adelantada.
- 102A Chapa/capa adelantada.
- 103 Espacio libre por detrás de componentes reactivos.
- 50 104 Estructura de chapa plegada/disposición de chapa deformable/zona de amortiguación.
- 104A Casete para (104).
- 55 105 Ejemplo de disposición de protección total reactiva polivalente híbrida con zona de protección modular (A) y blindaje previo inerte así como conjunto de zonas de protección combinadas (B/C/D).
- 106 Sándwich reactivo en (105).
- 60 107 Blindaje previo.
- 108 Dispositivo de fijación/suspensión.
- 109 Placa de protección representativa de (B/C/D).
- 65 109A Conductor de encendido/conductor de señal.

ES 2 299 654 T3

- 110 Disposición de protección total con dispositivo de disparo para los componentes reactivos y disposición simplificada (A)/doble reactiva (A y B).
- 111 Rejilla de disparo/contacto.
- 5 112 Detector de proximidad.
- 113 Dispositivo de disparo modular.
- 10 114 Dispositivo de encendido.
- 115 chapa/capa acelerada.
- 116 Elemento laminar explosivo.
- 15 117 Capa de amortiguación.
- 118 Ejemplo de disposición de protección total reactiva polivalente híbrida con etapa previa reactiva, chapa de protección intermedia y estructura de interceptación/celosía de chapa deformable.
- 20 119 Recubrimiento fracturable/de deslaminado/de fragmentación delantero.
- 120 Recubrimiento posterior/de deslaminado/de fragmentación delantero.
- 121 Espacio vacío.
- 25 122 Capa colocada en (121)/capa de amortiguación.
- 123 Superficie de separación en zonas de protección adaptables.
- 30 124 Ejemplo de disposición de protección total reactiva polivalente híbrida con zonas/componentes desplazables y desmontables/dispositivo de montaje desplazable.
- 125 Dispositivo desplazable/de soporte para los componentes reactivos o inertes o bien inertes-dinámicos (126) y (127).
- 35 126 Componente de protección delantero de (124).
- 127 Componente de protección interno de (124).
- 40 128 Dirección de desplazamiento de (125).
- 129 Dirección de desplazamiento de los componentes individuales (126) y (127) en (125).
- 130 Espacio libre de tipo variable.
- 45 131 Caja/bastidor para (125) o (126) o bien (127).
- 132 Dispositivo de fijación
- 133 Protección total con dispositivos insertables (cajas) para los componentes de protección y estructura de soporte interna (140).
- 50 134 Zona reactiva.
- 134A Módulo reactivo antes de (134).
- 55 135 Capa de separación o bien de amortiguación.
- 136 Cámara delantera/caja/dispositivo de montaje para (134A).
- 137 Pared de separación.
- 60 138 Elemento insertable, por ejemplo construido en forma de celosía de chapa deformable.
- 139 Cámara/caja/dispositivo de montaje para (141).
- 65 140 Estructura de soporte para (133)
- 141 Inserto para (139).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de protección total (1A,1B,1C) contra amenazas o cargas agresivas (6-10), tales como cargas huecas, cargas de cono plano, proyectiles de energía cinética y de fragmentación, cuyo dispositivo puede ser montado sobre una estructura (2) de cualquier inclinación, que se deba proteger o que puede quedar integrado en la misma, comprendiendo una construcción a base de capas sustancialmente independiente del ángulo de impacto de la carga agresiva y destinada a su adaptación a la carga agresiva, a base de zonas rígidas o móviles (3,4,5) que son efectivas separadamente o que se complementan entre si en su efecto de protección, cuyas zonas contienen una zona (3) de protección frontal dirigida a la carga agresiva y que tienen componentes reactivos internos inclinados con respecto a la carga agresiva, una zona interna estructurada, inerte o reactiva de protección (4) y una zona de protección posterior (5) en el lado de la zona de protección interna (4) dirigida a la estructura (2) a proteger, de manera que la zona de protección posterior (5) adopta la forma de una zona de protección reactiva o una zona de protección inerte o inerte-dinámica,
- caracterizado** porque la zona de protección interna (4) comprende una estructura que contiene una o varias capas pirotécnicas/láminas agresivas no paralelas a la superficie, monopieza o de varias piezas;
- porque la zona de protección interna (4) contiene una o varias cámaras intermedias (87) en las que chocan entre sí elementos reactivos acelerados uno hacia otro, de manera que dicha cámara o cámaras (87) se encuentran llenas de materiales/elementos/piezas estructurales, amortiguadores, y
- porque mecanismos pirotécnicos de protección que consisten en elementos laminares explosivos o capas agresivas (69, 69A) dispuestos oblicuamente con respecto al dispositivo de protección, están incorporados en las zonas frontal y/o posterior de protección (3,5).
2. Dispositivo de protección, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la zona de protección interna (4) representa una disposición de placa con capacidad de deformación.
3. Dispositivo de protección, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la zona de protección interna (4) está construida a partir de un material estructurado metálico o no metálico, una mezcla ("composite") o conglomerado, estructura de retícula, de rejilla o un cuerpo prensado.
4. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque las zonas de protección (3, 4,5) están construidas de forma modular.
5. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque las zonas de protección (3, 4,5) están unidas entre sí de forma fija o desmontable de manera total o parcial.
6. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque los componentes pirotécnicos son iniciados con intermedio de un dispositivo de encendido (114), un contacto, una rejilla de disparo (111) o un sensor (112).
7. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el mecanismo de protección pirotécnico comprende una estructura geométrica.
8. Dispositivo de protección combinado, según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque una capa de apoyo de la iniciación, en forma de una capa metaliza o no metálica dotada de orificios o de ranuras está conectada de forma previa a la lámina explosiva en la dirección de la carga explosiva (6-10).
9. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el mecanismo de protección pirotécnico puede ser insertable, retirable, desplazable y/o recambiable.
10. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la zona de protección interior (4) está constituido por un material dinámicamente duro, compresible (por ejemplo polímero, material esponjoso metálico o no metálico, cuerpo prensado, madera artificial, textil) o contiene un material de este tipo.
11. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque la zona de protección interna (4) está constituida por un material plásticamente deformable o un material similar a un líquido o está llena de un medio que fluye libremente.
12. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque la zona de protección interna (4) comprende una estructura de capa única o de varias capas que contiene placas susceptibles de deformación.
13. Dispositivo de protección, según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque las zonas de protección (3,4,5) están dotadas de elementos para la variación del ángulo giro y/o variación de la separación.
14. Dispositivo de protección total, según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el dispositivo de protección total o partes del mismo están dispuestas de forma rotativa/pivotante/inclinable/deslizante.



Zonas efectivas
 A. Zona efectiva delantera (reactiva)
 B. Zona efectiva media (inerte, dinámica o reactiva)
 C. Zona efectiva posterior (inerte, dinámica o reactiva)
 D. Blindaje residual/vehículo/zona de efectividad

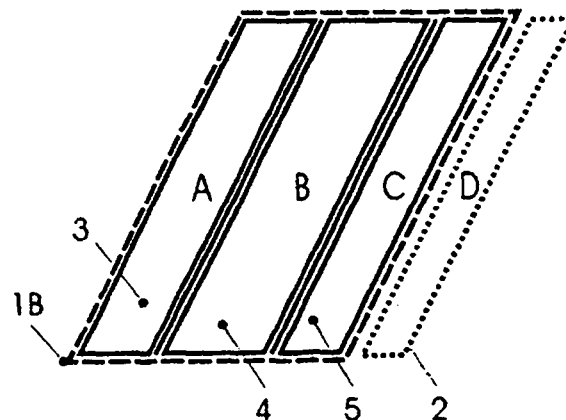
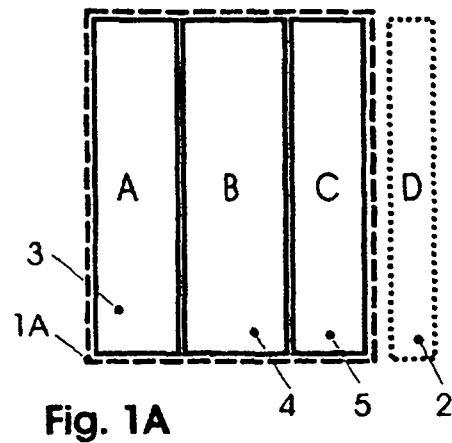
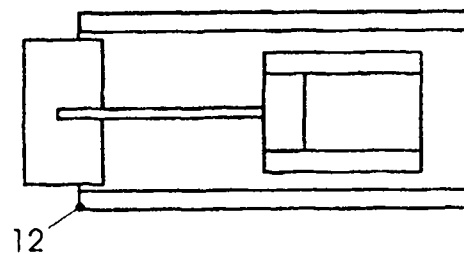
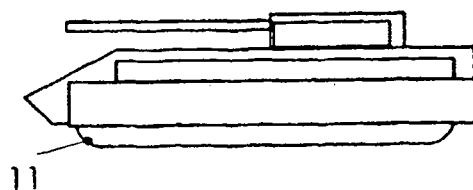
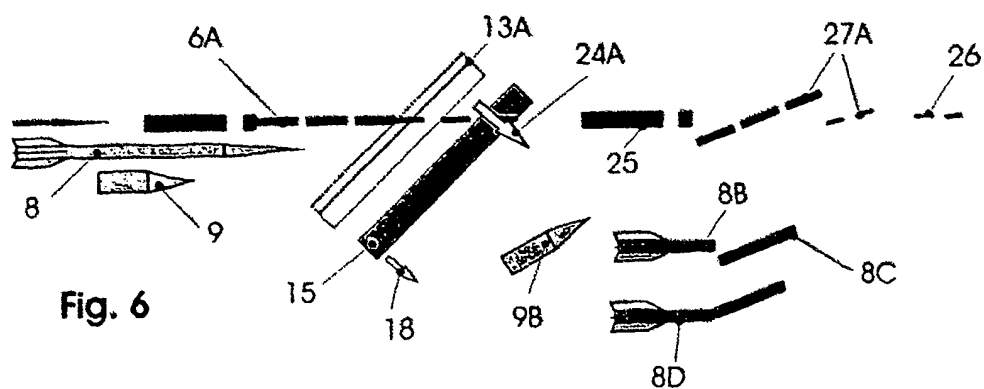
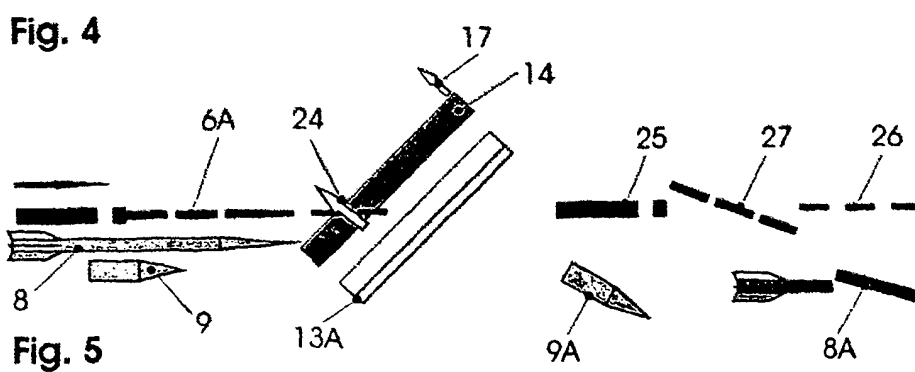
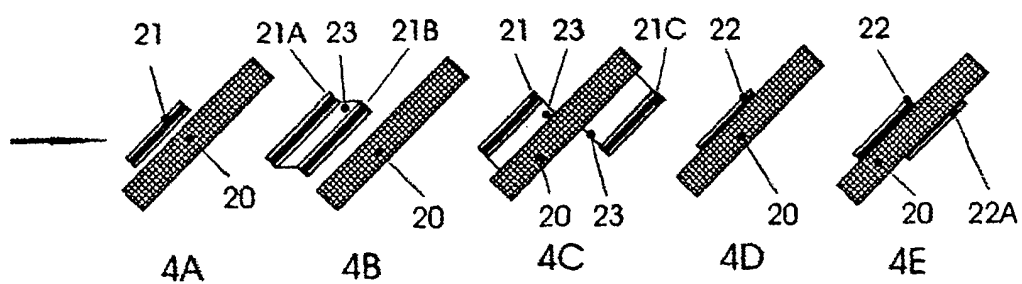
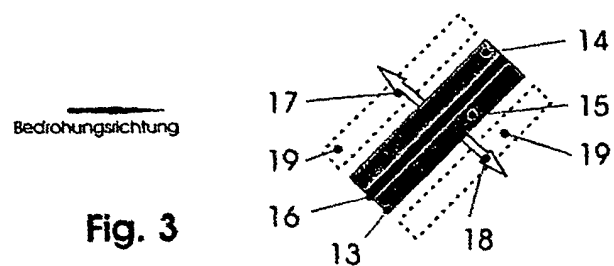


Fig. 1

Fig. 1B





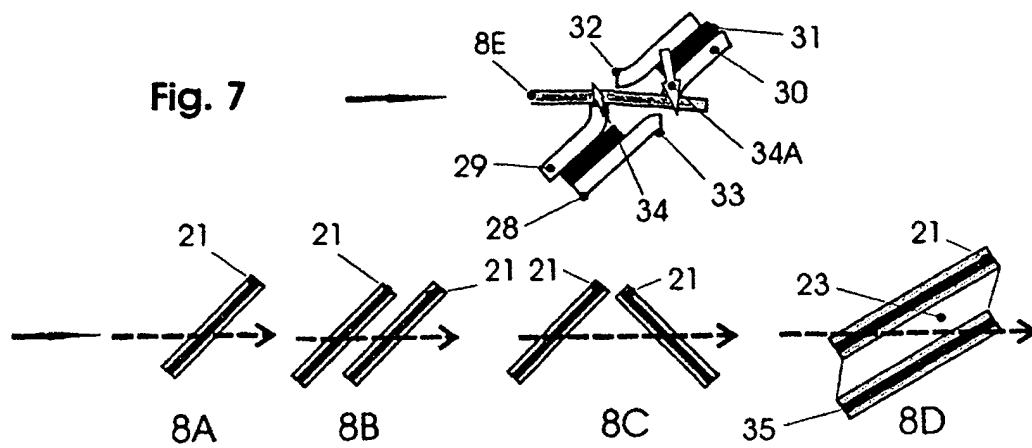


Fig. 8

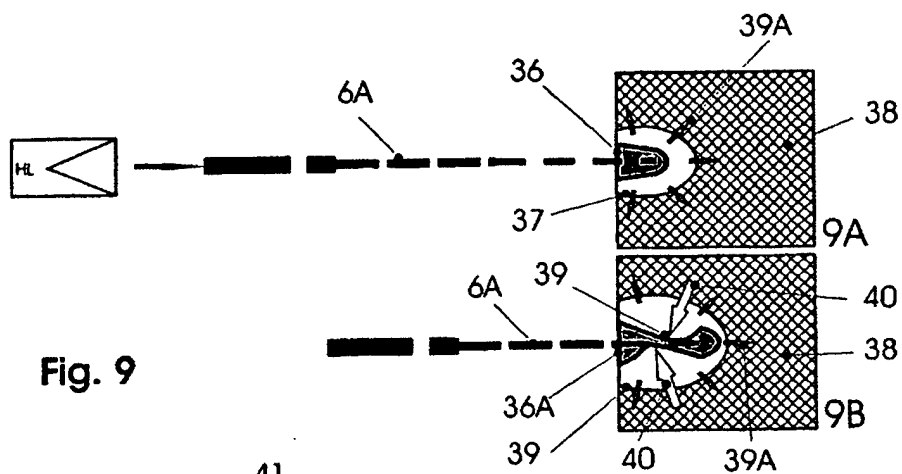


Fig. 9

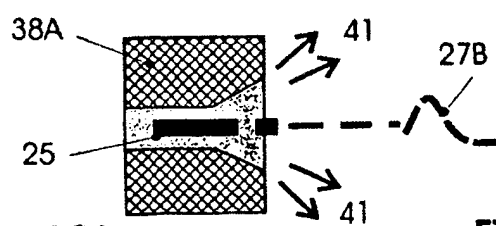


Fig. 10A

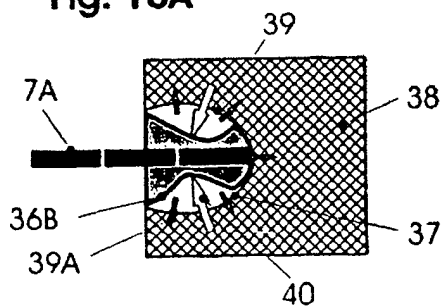


Fig. 11A

Fig. 10B

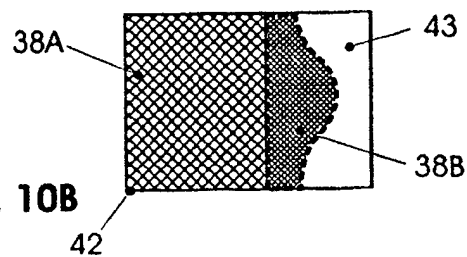
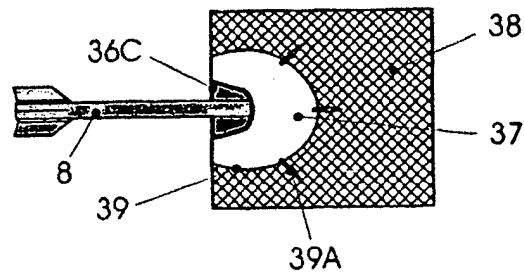


Fig. 11B



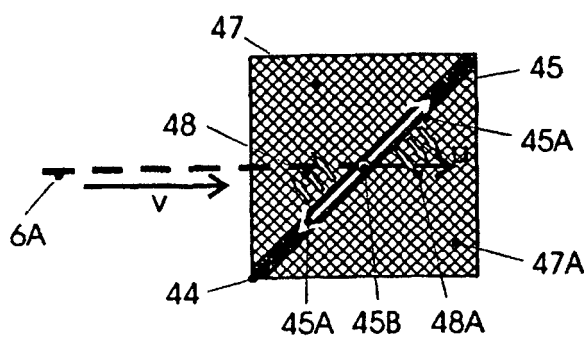


Fig. 12A

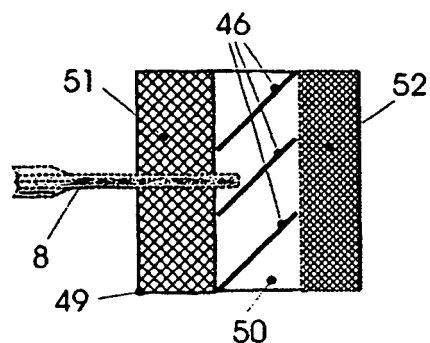


Fig. 12B

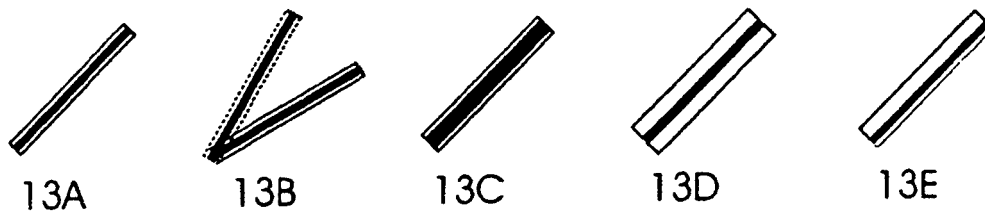


Fig. 13

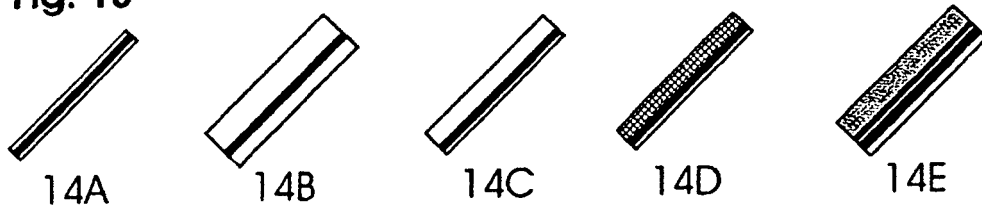


Fig. 14

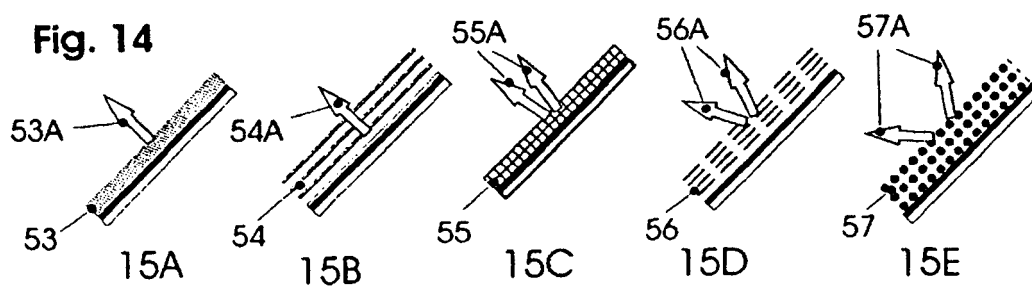


Fig. 15

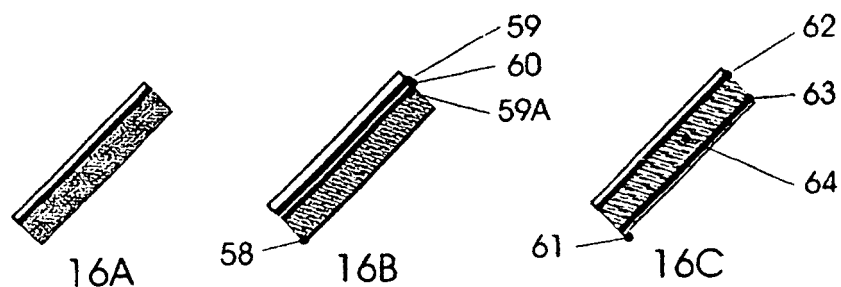


Fig. 16

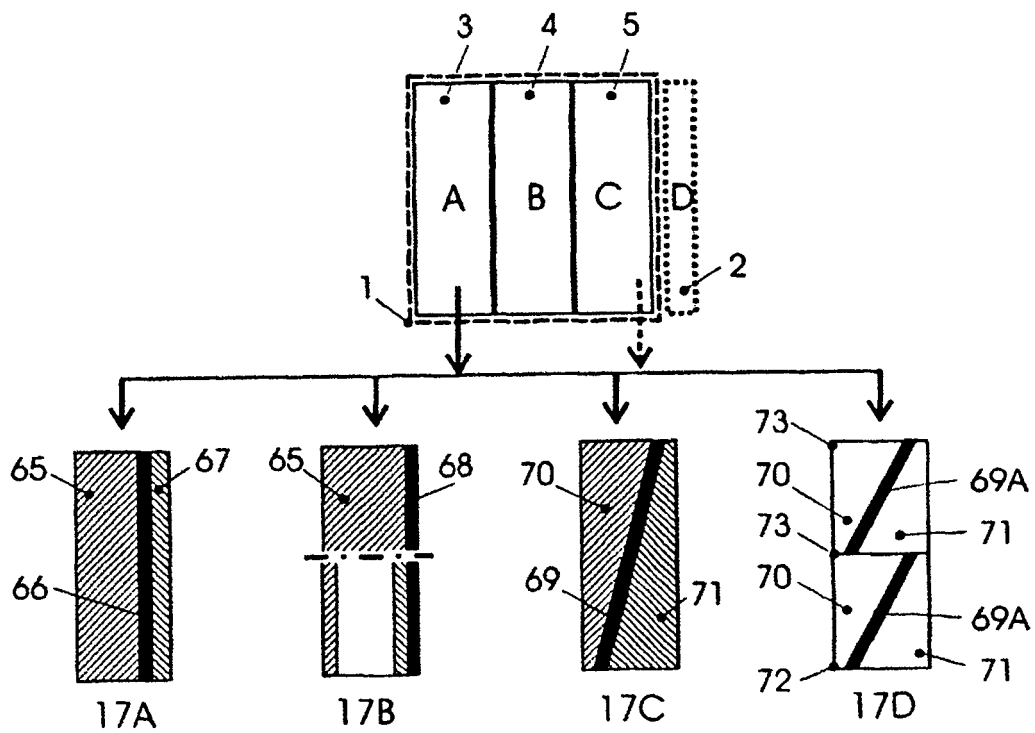


Fig. 17

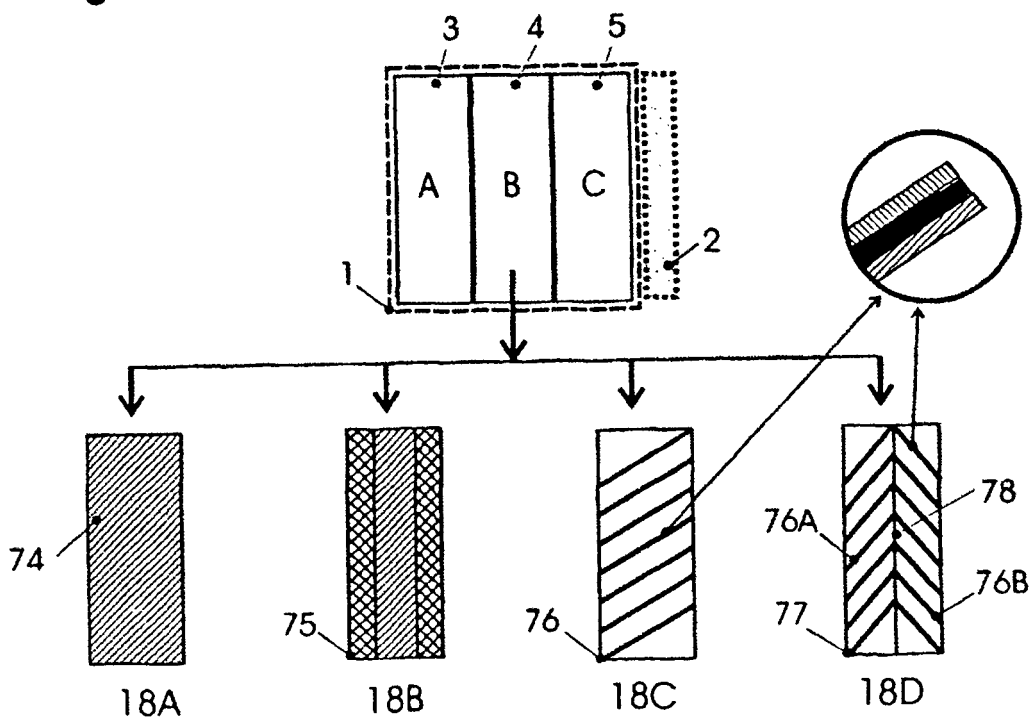


Fig. 18

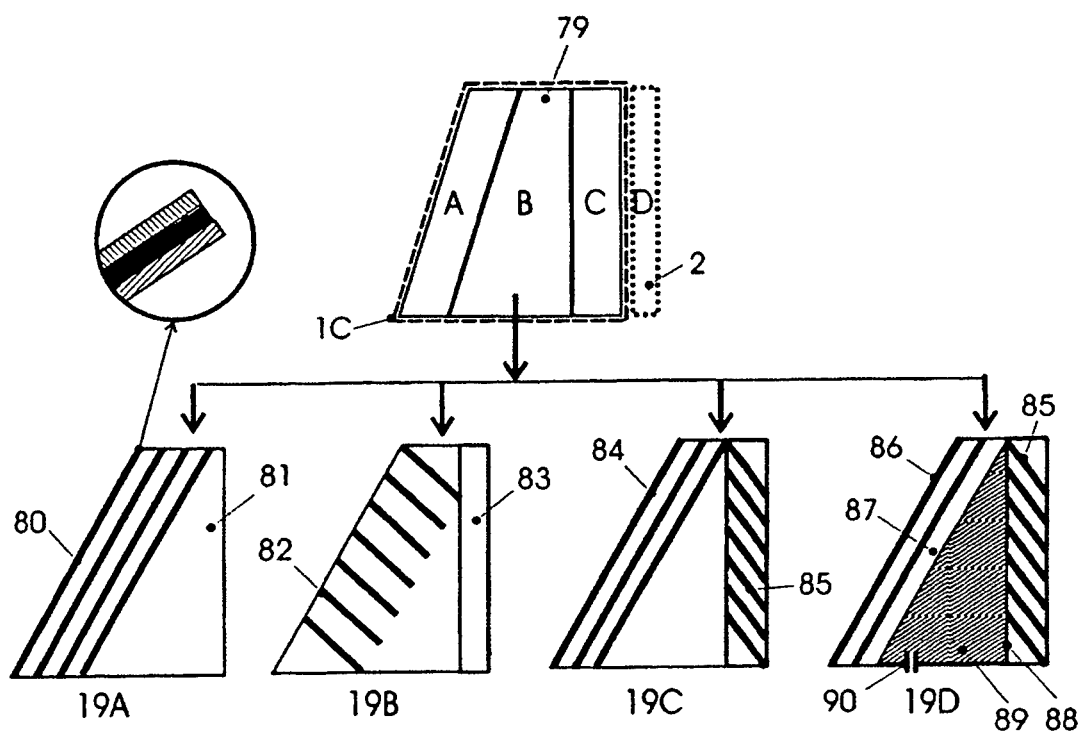


Fig. 19

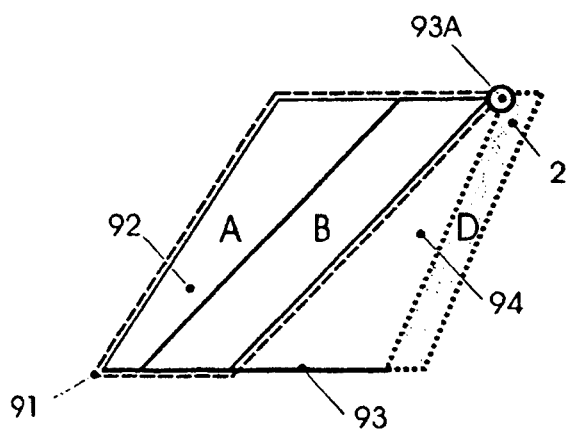


Fig. 20A

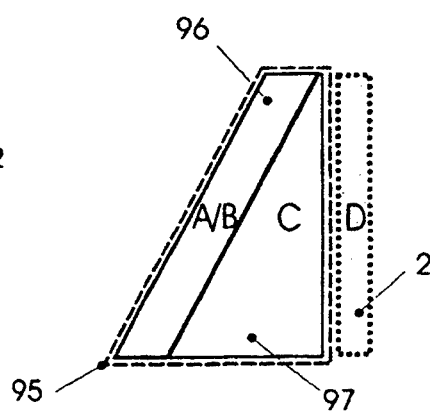


Fig. 20B

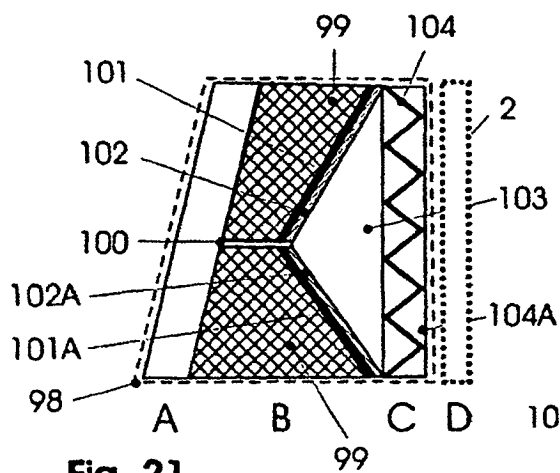


Fig. 21

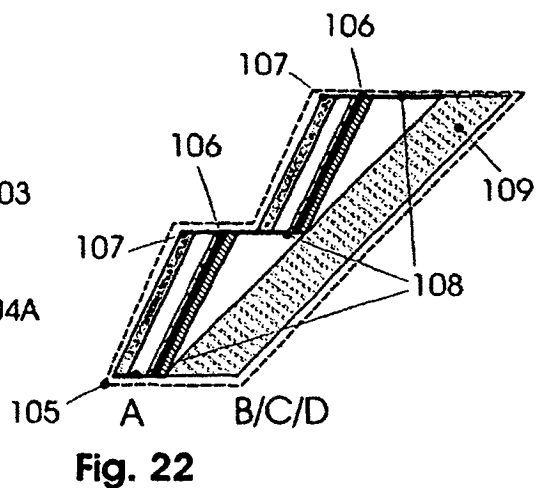


Fig. 22

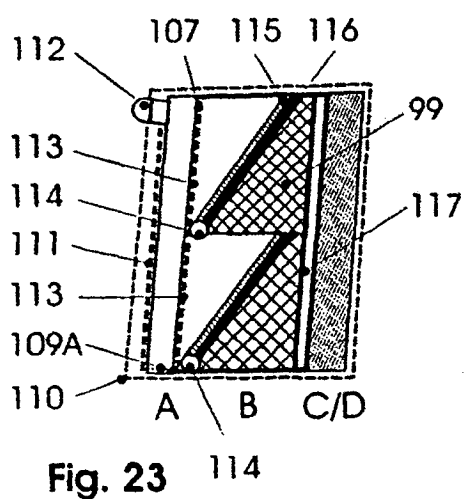


Fig. 23

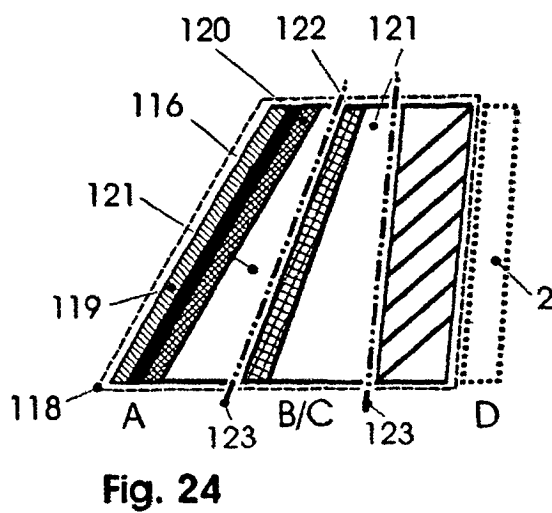


Fig. 24

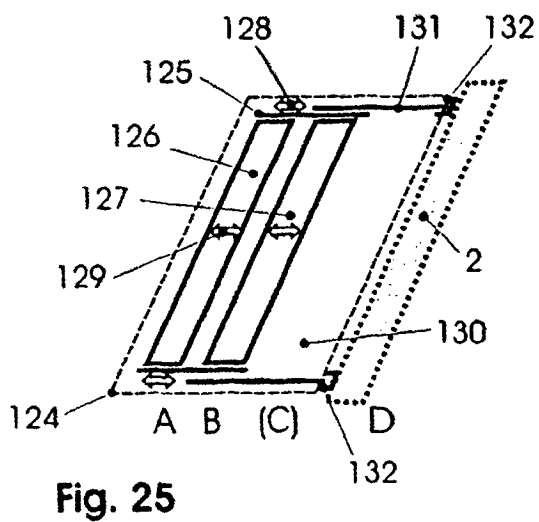


Fig. 25

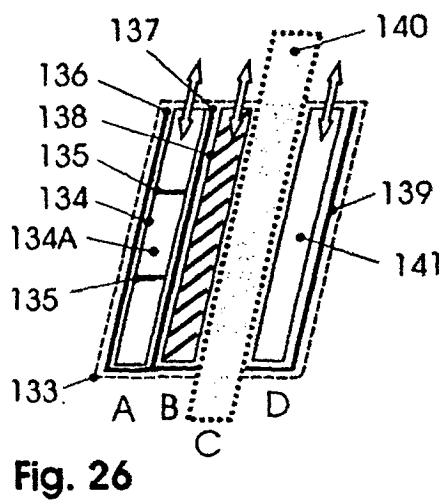


Fig. 26