

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 759**

51 Int. Cl.:

F41H 5/02 (2006.01)

F41H 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2009 E 09775088 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 2382437**

54 Título: **Protección de un objeto frente a cargas huecas y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

29.12.2008 EP 08405315

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

10.06.2013

73 Titular/es:

**RUAG SCHWEIZ AG (100.0%)
Ruag Defence, Allmendstrasse 86
3602 Thun, CH**

72 Inventor/es:

**RADSTAKE, MARC y
KAUFMANN, HANSPETER**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 406 759 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Protección de un objeto frente a cargas huecas y procedimiento para su fabricación

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una capa de protección con barras dispuestas en forma de matriz que sobresalen de una superficie, frente a proyectiles de calibre intermedio no dirigidos y/o que vuelan en el rango subsónico con espoletas eléctricas de percusión.

10 En la segunda guerra mundial se dispararon por primera vez proyectiles con cargas huecas contra objetivos blindados. Esto, por un lado, por las fuerzas de combate americanas (arma denominada bazuca) y, por otro lado, por Alemania (denominada Panzerfaust y Panzerschreck). Para la aceleración de los proyectiles servían agentes de propulsión tales como cargas y cartuchos de propulsión. Rusia desarrolló posteriormente un arma mundialmente extendida, que se denomina RPG (granada propulsada por cohete). Ésta se utiliza todavía hoy en día en una versión fabricada desde 1961 como modelo RPG-7, sobre todo en el ámbito de la táctica militar asimétrica, con cargas huecas muy diversas. Mientras que los primeros sistemas disponían de espoletas mecánicas de percusión, las más nuevas están equipadas con dispositivos frontales piezoeléctricos de encendido y presentan conducciones de conexión planas, galvánicamente conductoras, entre el generador de encendido y la cadena de encendido. Estos proyectiles de calibre intermedio, relativamente sencillos, generalmente propulsados por cohete, están extendidos a nivel mundial y representan un enorme peligro potencial; son económicos de fabricar, de fácil manejo y se utilizan en los tipos de realización más diversos contra objetos estacionarios y móviles, particularmente contra vehículos ligeramente blindados.

25 Además de los blindajes activos y pasivos más diversos, ya en 1940 (documento DE-A-688526) ya se colocaron barras de acero macizas y cuerpos prismáticos sobre el objeto a proteger, que debían desviar particularmente proyectiles de cañones antitanque. Un perfeccionamiento de ello (documento DT-A1-2601562) empleaba materiales especiales resistentes al calor y también planchas de blindaje con cuerpos macizos dispuestos en forma de matriz y que sobresalían de una superficie (fig. 1 y fig. 2), para mantener alejado del objeto a proteger el efecto exotérmico de las cargas explosivas.

30 Del documento DE19825260A1, que representa un punto de partida para el preámbulo de la reivindicación 1, se conoce el montaje de cuerpos perturbadores individuales en forma de barra sobre la superficie del blindaje de un objeto a proteger frente a cargas huecas. Para ello, el cuerpo perturbador puede presentar un pivote a través del cual está fijado al blindaje. De este modo se debe de perturbar de forma eficaz el haz de la carga hueca durante su formación, es decir, antes de su extensión.

35 De acuerdo con la invención se debe de lograr un procedimiento para una fabricación especialmente económica de una capa de protección.

40 Este procedimiento se resuelve de acuerdo con la invención mediante el corte a distancias iguales de separación de superficies con un contorno en forma de U a partir de una tira de chapa, de tal forma que queden barras con un nervio. Para ello se pueden emplear también herramientas de corte. Con ello las tiras de chapa en forma de barra son una protección eficaz; los nervios sirven tan sólo para la sujeción y asumen la función de una placa.

45 Mediante un mecanizado por haz (laser, chorro de agua, etc.) se pueden fabricar capas de protección muy ligeras y económicas a partir de un material plano (chapa), que también se pueden integrar en los sistemas más diversos.

En otra realización preferida, las tiras de chapa recortadas se colocan con su nervio sobre unos soportes y se unen con éstos en unión no positiva.

50 Para la reducción del peso en nervios y soportes con baja carga mecánica se recorta además unas entalladuras a distancias iguales de separación.

A continuación se representan y describen ejemplos de realización de la invención en base a dibujos. Muestran:

55 la fig. 1 el principio para impedir la iniciación de una carga hueca mediante una capa de protección, en donde, como variante, sólo existe una única barra galvánicamente conductora en una extremo,

la fig. 2 una cubierta de un proyectil cuando impacta sobre una capa de protección,

60 la fig. 3 otra representación diferente de un proyectil que vuela de forma oblicua, cuando impacta contra una capa de protección,

la fig. 4a una barra de una capa de protección con punta cónica,

65 la fig. 4b una barra de una capa de protección con pivote de arista viva,

la fig. 5 una placa base modular con barras dispuestas en posición inclinada,

la fig. 6 una capa modular de protección con capa de absorción y revestimiento exterior,

5 la fig. 7 una variante de una capa de protección con revestimiento exterior,

la fig. 8 el principio de una capa de protección transparente y ajustable, delante de la luna frontal de un vehículo blindado,

10 la fig. 9 un carro de combate con capas de protección modulares y especiales, también para sensores y entradas y salidas,

la fig. 10 una capa de protección, que no forma parte de la invención, compuesta por una red de acero con barras insertadas en los nodos de la red, así como

15 la fig. 11 la capa de protección de acuerdo con la invención fabricada en un tipo de construcción ligera, formada por tiras de chapa que han sido recortadas mediante mecanizado por haz.

En todas las figuras se ha dotado a los mismos elementos funcionales de los mismos números de referencia.

20 En la figura 1 se señala con 1 una capa de protección. En una placa base 2 están colocadas unas barras 3 en forma de matriz y fijadas sobre la placa base 2 mediante bridas 4 por la cara posterior. Las barras 3 sobresalen de una superficie interior 2' en una longitud l_1 . Un proyectil 100 que impacta en la dirección de vuelo F contra un objeto O a proteger penetra con su espoleta de percusión 102 entre las barras 3. Con ello se perfora una cubierta doble 101 de pared delgada del proyectil 100 y se cortocircuita eléctricamente a través de los extremos 3b de las barras 3, de tal forma que la espoleta frontal de percusión 102 ya no puede actuar más a través de su piezosensor. La cubierta doble 101 es, observada físicamente, una conducción de forma plana de dos hilos para la energía de encendido. Ésta une la espoleta de percusión 102 de una forma notoriamente conocida con una cadena de encendido (no representada) que acelera la carga hueca. La distancia diagonal de separación a entre las barras 3, 3a, 3b de una matriz formada por varias barras 3 es en su máximo menor que el calibre K del proyectil efectivo. En cualquier caso, de este modo se "ensarta" y cortocircuita la cubierta doble 101, o al menos se comprime; véase la representación de la sección parcial en la fig. 1. La longitud total l_0 de la cubierta 101, medida desde la punta de la espoleta de percusión 102 hasta el mayor diámetro de un revestimiento 104 de una carga hueca 103 es menor que la longitud libre l_1 de las barras 3. De este modo está garantizado que una cubierta 101 que haya penetrado en la capa de protección 1 esté dañada antes de que se pueda activar la espoleta de percusión 102. Las puntas 3' de las barras 3 están conformadas en arista viva y están formadas por acero endurecido y/o presentan un recubrimiento galvánicamente conductor.

35 Ensayos con cargas huecas propulsadas por cohete con una velocidad de impacto de 300 m/s contra la capa de protección 1 han demostrado que se impide la iniciación de la carga hueca con una probabilidad cercana al 100%, cuando la dirección de vuelo F es paralela a las barras 3. Los ensayos se realizaron con proyectiles de un calibre de 85 mm y con una matriz de barras 3 de 6,5 mm de diámetro de acero de alta resistencia con puntas 3' templadas. Las distancias máximas de separación a entre las barras 3 (medidas en la diagonal de la matriz) fueron de 50 mm, cuya longitud l_1 había sido fijada en 140 mm.

45 La fig. 2 muestra el caso más desventajoso en el que un proyectil impacta de forma oblicua contra las barras 3, en donde sólo se ha representado su cubierta 101 y la espoleta de percusión 102. En este caso, el piezogenerador puede estar activado antes de que se haya perforado la cubierta 101, de tal forma que se hacen necesarias otras medidas de protección en la capa de protección 1.

50 La fig. 3 muestra una situación similar, en donde aquí, sin embargo, la probabilidad de un encendido de la carga hueca es ya sustancialmente menor, puesto que una barra 3 ha perforado y cortocircuitado la cubierta 101 antes de un contacto de la espoleta de percusión 102 con otra barra.

55 Las fig. 4a y 4b muestran medidas para mejorar la eficacia de protección. Concretamente se ha demostrado que espoletas piezoeléctricas de percusión que impactan directamente de forma frontal contra las puntas 3' de las barras 3 son a menudo destruidas en su totalidad antes de que generen una tensión de encendido lo suficientemente elevada. Requisito para una destrucción de este tipo son prensados de superficie extremadamente elevados, es decir, impulsos como los que se logran mediante un cono truncado 5 con una punta 6 de arista viva (fig. 4a) o mediante un pivote 7 de arista viva con un diámetro de entre 1 y 2 mm (fig. 4b).

60 Partiendo del conocimiento de las fig. 2 y 3, las barras 3 están insertadas en la placa base 2, de acuerdo con la fig. 5, formando un ángulo de inclinación α , habiendo aquí supuesto una dirección de vuelo F_f ficticia, que se corresponde con la posición de amenaza. La superficie interior de la placa base 2 se ha señalado de nuevo con 2'. Esto permite, tal y como muestra la fig. 5, proteger también de forma óptima superficies inclinadas.

65

La fig. 6 muestra una capa de protección 1 con una capa de absorción 8 interior formada por una chapa perforada ondulada de acero, que puede absorber energía cinética, en caso de que el proyectil penetre de forma inclinada y/o su carga se encienda. En este caso también se reduce el efecto de un haz de carga hueca, puesto que la distancia óptima de separación al objetivo, es decir, el objeto O a proteger, supera entre 2 y 3 veces el calibre (stand off). Para no quedar por debajo de la longitud eficaz l_1 (véase la fig. 1) de las barras 3, la posición más elevada de la superficie 2', es decir, "la montaña de la ondulación" de la capa 8 se ha elegido como base de medición. Para impedir lesiones involuntarias así como suciedad y que quede atrapado cualquier objeto (ramas, etc.), las barras 3 están recubiertas mediante un material de espuma ligera 9 (polímero comercial). En los laterales se encuentran unas cubiertas 10 de placas de aluminio de pared delgada.

Análogamente está conformado el objeto según la fig. 7, si bien aquí la capa de absorción 8 está formada por una placa combinada de metal y plásticos. De nuevo aquí está anotada la base de medición la superficie 2' para la longitud l_1 de las barras 3. En contraposición a la fig. 6 aquí se realiza un recubrimiento por todas las caras de la capa modular de protección 1 mediante unas placas de plástico resistentes a la radiación ultravioleta.

Según la fig. 8, en un vehículo blindado 110, las lunas frontales están provistas de una capa de protección 1 que es transparente y ajustable. Las barras 3 dispuestas en apoyos laterales 13' de forma abatible en filas R1 a Rn se pueden ajustar mediante un accionamiento 13 con uniones articuladas 12 a la posición de peligro actual. El accionamiento 13 está montado en una protección de techo 16 por sí misma conocida y está dibujada por ello con líneas discontinuas.

Por supuesto, también se puede prever una disposición análoga en las ventanas laterales no protegidas en el dibujo.

En la representación de la fig. 1 se encuentra representado un perfeccionamiento que ahorra especialmente en peso. Una barra 3a está formada por un material compuesto rígido fabricado con fibras de carbono. Para mejorar la conductividad, éste está metalizado en un tercio de la longitud l_1 total por su superficie 3a orientada hacia el peligro, y porta unas puntas metálicas 3'. Como capa galvánicamente conductora se ofrece un revestimiento m lo más duro posible, que en el presente caso está formado opcionalmente por carbonitruro de titanio (TiCN) o por nitruro de titanio (TiN). El color del revestimiento está elegido en función del color de camuflaje del objeto. Otra ventaja de esta forma de realización consiste en la escasa "sección de radar", es decir, contribuye poco a la detección mediante radar y no perjudica al resto de medios previstos para el "camuflaje". Las barras están previstas en esta forma de realización fundamentalmente para capas móviles de protección, de forma análoga a la fig. 8.

Un vehículo armado sobre orugas, fig. 9, un carro de combate 111 para un transporte protegido de tropas, está equipado con capas modulares de protección 1 según la fig. 7. Además, los dos sensores ópticos móviles 112 (cámaras controlables de imagen de radiación térmica) están protegidos frente a fuego directo mediante unos recubrimientos laterales 10 adaptados (capas de protección), con barras 3 integradas. Por motivos de representación, tampoco aquí está representada la capa de espuma ligera, véase las fig. 6 y 7.

Este tipo de capas de protección 10 son recomendables para todas las entradas y salidas, como, por ejemplo, también para entradas de aire y bocas de escape en vehículos o instalaciones estacionarias. A modo de ejemplo, en el carro de combate 111, las entradas laterales de aire 17 están provistas de unas barras 3 y se encuentran de este modo protegidas.

Una variante de una capa de protección 1', que no constituye ninguna parte de la invención, está formada por una red de acero por sí misma conocida, fig. 10, en cuyos nudos 14 se encuentran insertadas unas barras 3. Las barras 3 están protegidas frente a retorcimientos mediante una chapa de un nudo 15 respectivamente. De nuevo, la base de medición para la longitud de las barras 3 es aquí la superficie 2', que se corresponde con la altura máxima de las chapas de los nudos 15. No están representados los puntos de soldadura en las chapas de los nudos 15, que proporcionan a las barras 3 la estabilidad necesaria. Las chapas de los nudos 15 asumen en su conjunto junto con las mallas de la red 2a la función de una placa 2, 2'; véase fig. 1 a fig. 7. Sin embargo, en contraposición a una placa, una red 2a se puede adaptar fácilmente a las formas espaciales de un objeto a proteger.

Además del ahorro en peso y en costes, mediante esta forma de realización se pueden proteger frente a ataques con total eficacia y en el espacio más breve de tiempo objetos en peligro tales como entradas, ventanas, cajas y similares.

En la versión de construcción ligera de acuerdo con la invención según la fig. 11, las barras 3" de una capa de protección están fabricadas a partir de tiras de chapa 50 individuales, que se han recortado mediante mecanizado por haz (laser). La altura de las tiras de chapa 50 se corresponde con la longitud l_1 mas una anchura de nervio 51 adaptada a la construcción, que está determinada en función de la placa base o de los soportes R1-Rn. Para la reducción de peso se recortaron unas entalladuras A. Las piezas encajadas en unión positiva están soldadas entre sí en unión no positiva – no representada en la figura 11. La chapa empleada para las barras 3" es chapa de acero de algunos milímetros de grosor, aunque también podrían encontrar aplicación chapas de aluminio de alta resistencia. Para ello también encuentra aplicación un mecanizado por haz asimismo conocido mediante chorro de

agua a alta presión.

Aquí los nervios asumen la función de la placa (fig. 1 a fig. 7). Esta variante permite también reequipar muy rápidamente una protección de un objeto. Para un dimensionado correspondiente de los nervios (secciones flexibles) también se pueden ocupar sin huecos superficies abombadas mediante una capa de protección.

Las capas de protección realizadas según la fig. 11 se caracterizan, en contraposición con medidas convencionales de protección, por tener un peso superficial relativamente bajo de 40 kg/m² (valor medio). El objeto de la invención se puede adaptar dentro de amplios márgenes a la posición de peligro. Los materiales y tecnologías empleados son convencionales y también se pueden sustituir de forma continua por materiales nuevos y mejores, entre otros, materiales compuestos. Asimismo, el objeto de la invención se puede adaptar de forma análoga a medios ya existentes en el objeto a proteger frente a la detección mediante radiación electromagnética, o se pueden integrar los mismos.

Para todos los ejemplos de realización se recomienda conectar las barras y las piezas metálicas 3, 3b, 3''; R1-Rn a masa (tierra), para que todos los potenciales existentes en la activación del dispositivo de encendido se puedan derivar de forma segura antes de que puedan alcanzar la cadena de encendido.

El objeto de la invención no está limitado a proyectiles con cargas huecas. También se puede emplear frente a cualquier proyectil cuyo proceso de encendido esté perturbado mediante una conducción de unión plana eléctricamente cortocircuitada o conectada a masa. Para ello se puede partir del hecho de que es necesaria la energía nominal de encendido de una espoleta de percusión para la iniciación de una carga efectiva, y que no son suficientes para ello corrientes parciales eventualmente aún presentes.

Lista de símbolos de referencia

1	capa de protección
1'	red de acero
1a	capa de protección para entradas y salidas
2	placa base
2a	red (mallas)
2'	superficie interior
3	barra (barra redonda de acero)
3a	barra (de fibras de carbono arrolladas)
3b	extremo libre de 3
3'	caras frontales de 3
3''	barra (barra plana)
4	brida
5	cono
6	punta (afilada)
7	pivote de arista viva
8	capa de absorción
9	espuma ligera (capa de polímero)
10	recubrimientos laterales / capas de protección
11	placa compuesta
12	unión articulada
13	accionamiento para 12
13'	apoyo lateral
14	nudos
15	chapa de nudos (riostros)
16	protección de techo
17	entradas laterales de aire
50	tiras de chapa
51	anchura del nervio
100	proyectil
101	cubierta
102	espoleta de percusión con piezogenerador o piezosensor
103	carga hueca
104	revestimiento (liner)
110	vehículo blindado
111	carro de combate
112	sensores ópticos / cámaras
A	entalladuras
a	máxima distancia de separación entre dos barras
α	ángulo de inclinación barras / placa base
F	dirección de vuelo del proyectil (en el destino)

	F_f	dirección ficticia de vuelo (amenaza)
	K	calibre del proyectil
	l_0	longitud de la cubierta
	l_1	longitud de la barra (medida desde 2')
5	m	revestimiento metálico
	O	objeto a proteger
	$R1-Rn$	soportes para filas de 3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de una capa de protección con barras dispuestas en forma de matriz que sobresalen de una superficie, frente a proyectiles de calibre intermedio no dirigidos y/o que vuelan en el rango subsónico con espoletas eléctricas de percusión, caracterizado porque se recortan a distancias iguales de separación unas superficies con un contorno en forma de U a partir de una tira de chapa, de tal forma que quedan dispuestas unas barras con un nervio.
- 10 2. Procedimiento para la fabricación de una capa de protección según la reivindicación 1, caracterizado porque las tiras de chapa recortadas se colocan con su nervio sobre unos soportes y se unen con estos en unión no positiva.
- 15 3. Procedimiento para la fabricación de una capa de protección según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque para la reducción de peso se recortan unas entalladuras a distancias iguales en soportes y nervios con baja carga mecánica.

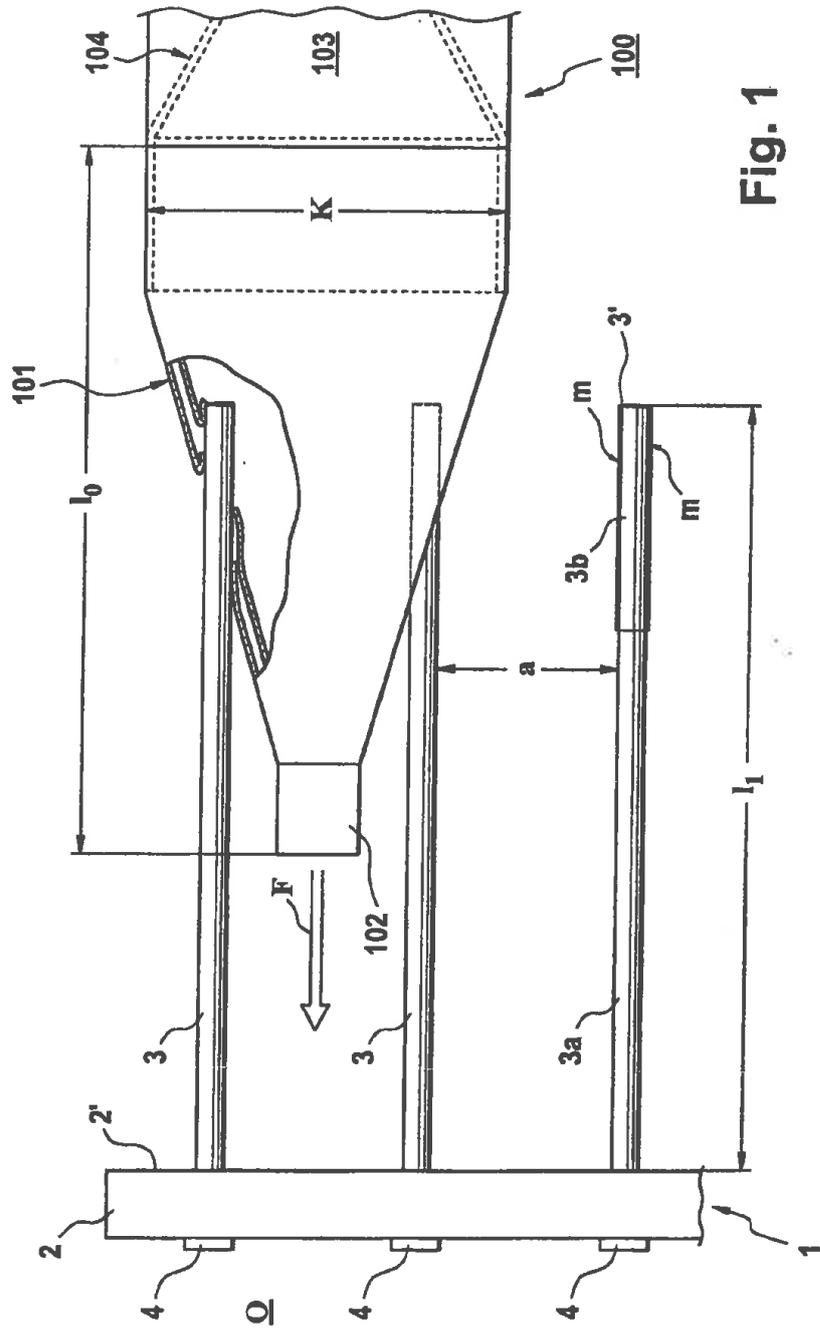
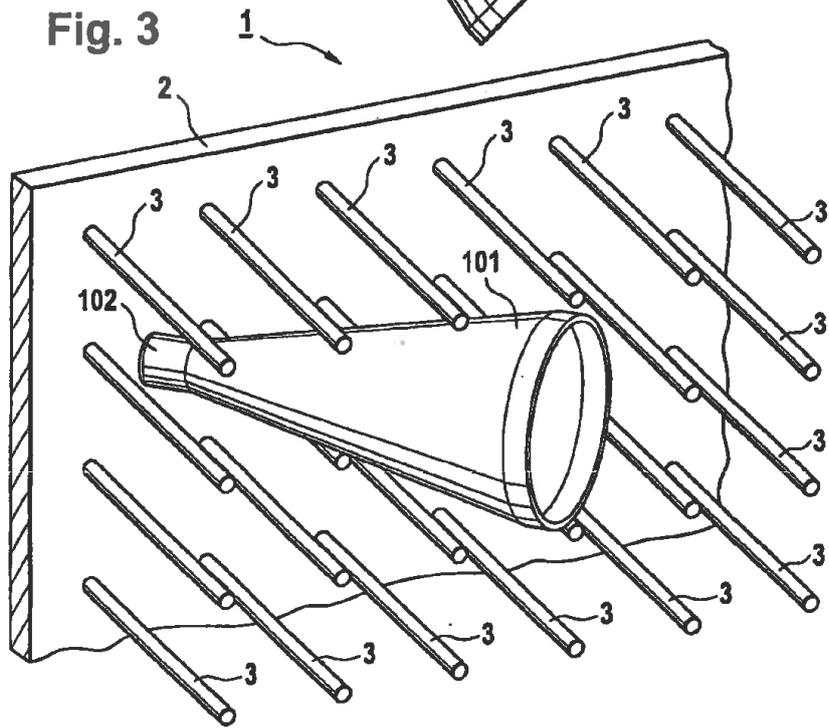
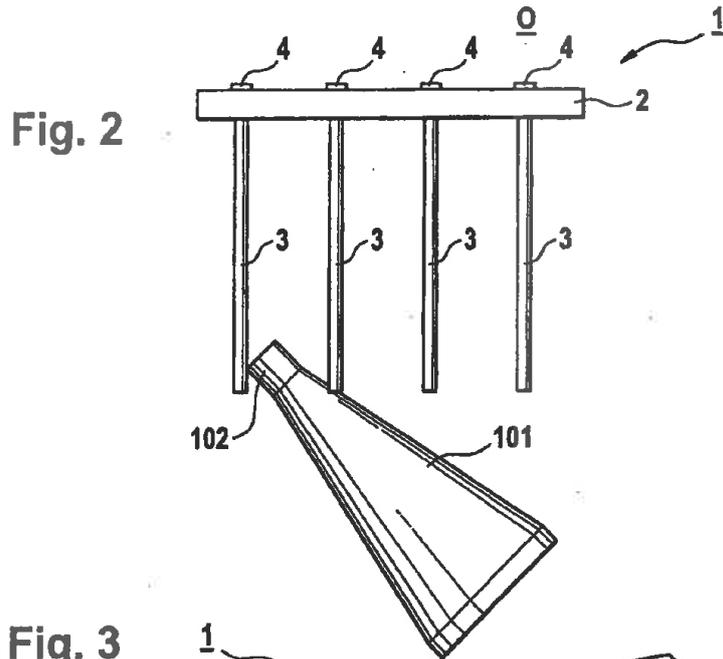
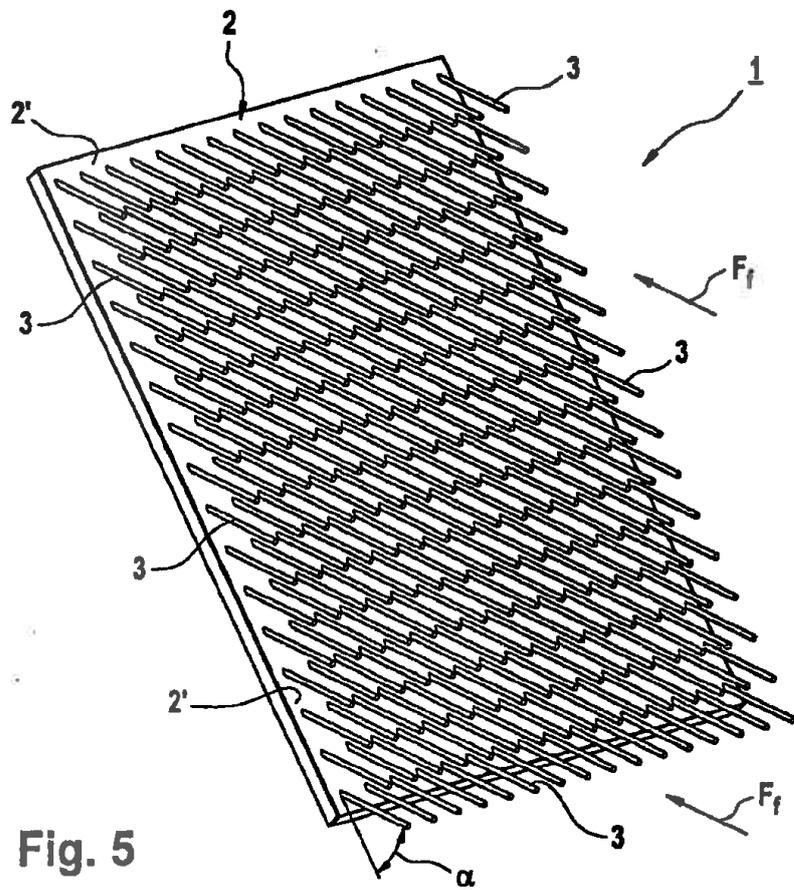
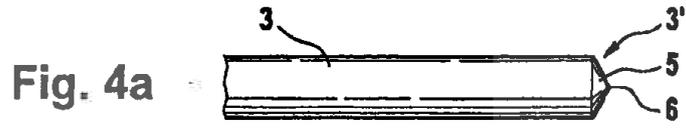


Fig. 1





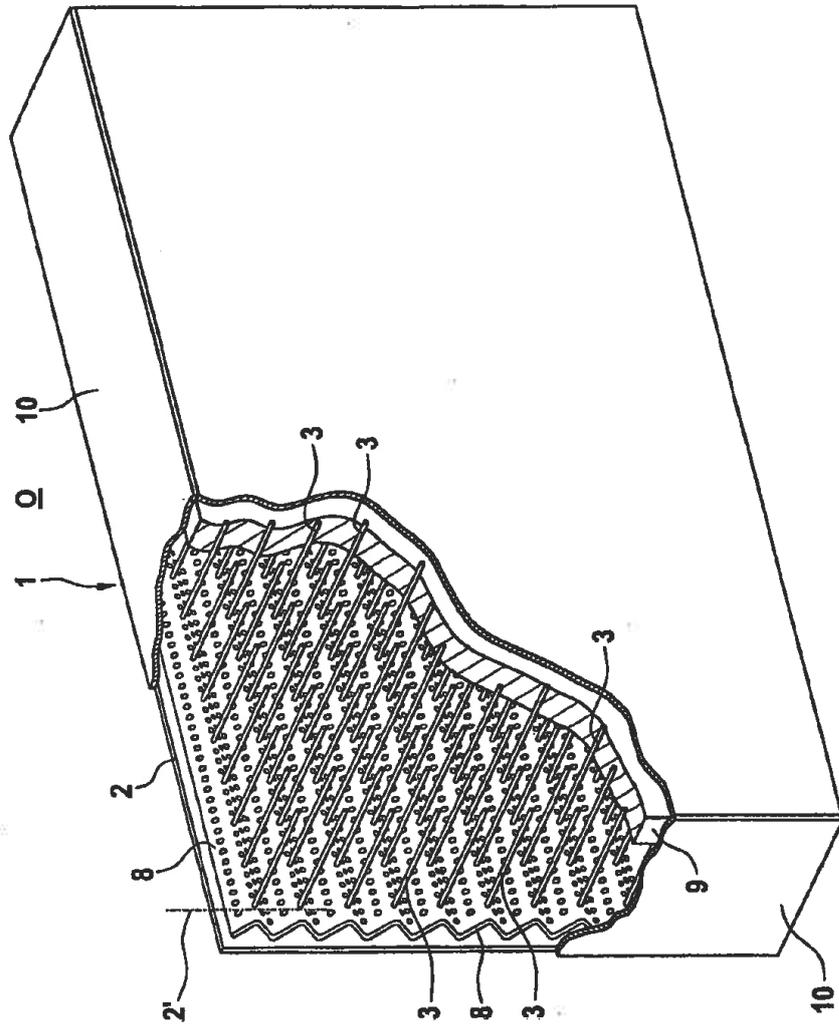


Fig. 6

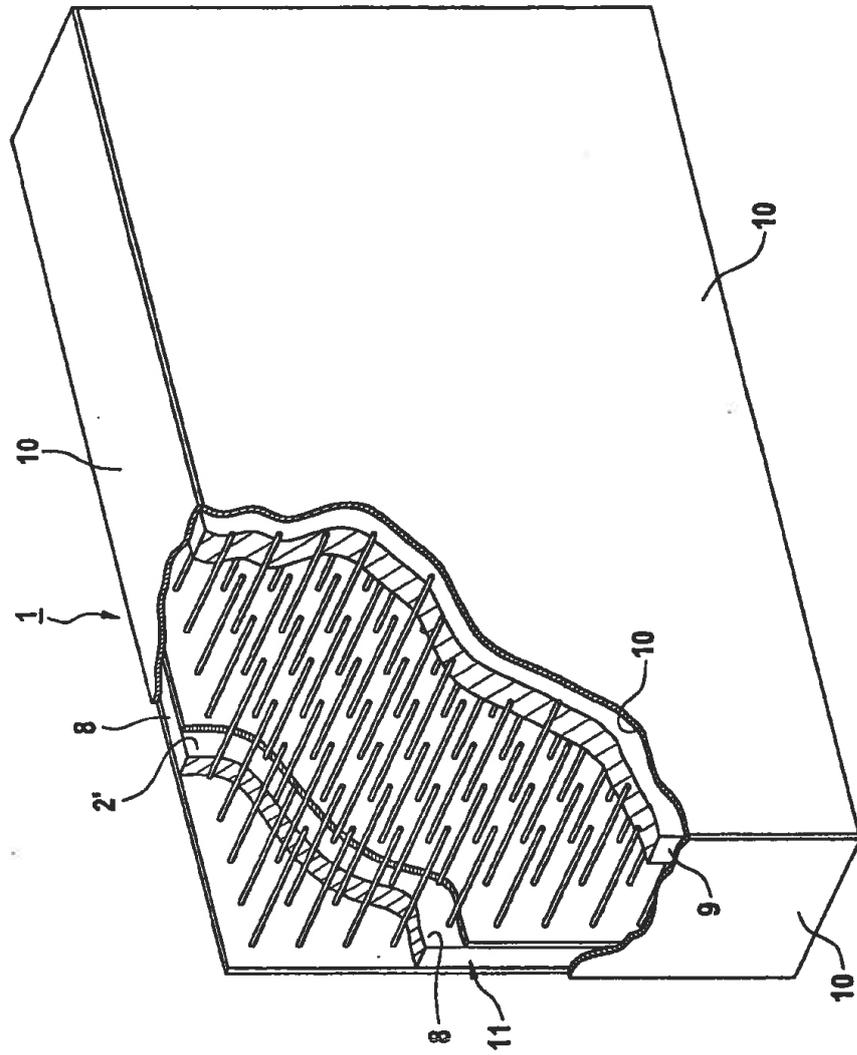


Fig. 7

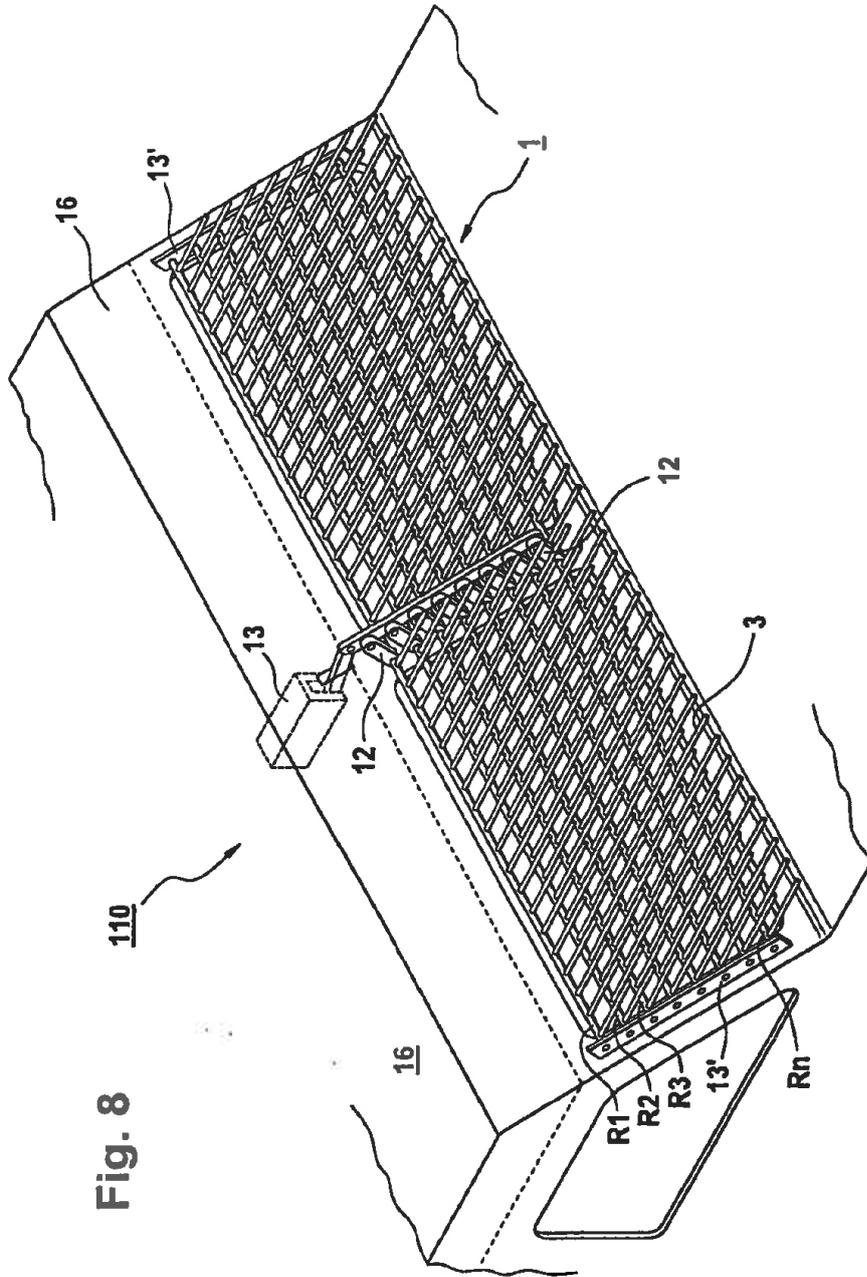


Fig. 8

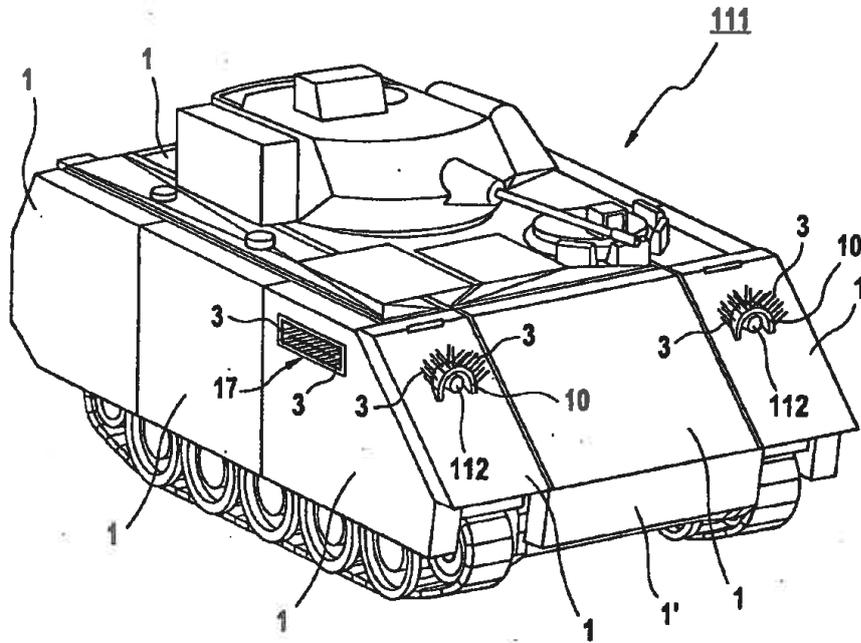


Fig. 9

