



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 179**

51 Int. Cl.:
F41H 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07851939 .4**

96 Fecha de presentación : **21.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2100086**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2009**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la protección de objetos contra proyectiles propulsados por cohete (RPG).**

30 Prioridad: **22.12.2006 NL 2000406**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.07.2011

73 Titular/es: **Nederlandse Organisatie voor
Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO
Schoemakerstraat 97
P.O. Box 60680
2628 VK Delft, NL**

72 Inventor/es: **Wentzel, Cyril, Maurice**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 363 179 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

Procedimiento y dispositivo para la protección de objetos contra proyectiles propulsados por cohete (RPG)

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y dispositivo para proteger objetos contra proyectiles propulsados por cohete (RPG) que tienen una llamada cabeza hueca o cono frontal hueco. La invención se refiere además a un vehículo blindado dotado de placas de blindaje y con este dispositivo, así como a la utilización de este dispositivo para proteger, por ejemplo, un puesto militar fortificado. Finalmente, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de dicho dispositivo.

10 Los RPG, en particular el RPG7, son armas cohete que se han extendido en gran número por todo el mundo desde los años sesenta. Estas armas son utilizadas en especial en la llamada guerra asimétrica, es decir, en combates entre ejércitos que tienen vehículos blindados y/o tanques y grupos armados principalmente con armas manuales. Un proyectil RPG7 es un arma muy eficaz contra vehículos blindados, permitiendo su carga hueca su penetración en placas de blindaje de más de 250 mm de espesor. Estas armas son utilizadas también contra edificios.

15 El RPG es un proyectil que tiene cono frontal hueco, cuya cara interna funciona como parte del circuito de detonación de un detonador, que debe detonar la carga hueca cuando tiene lugar el impacto del proyectil con el objeto.

20 En el pasado se han hecho varios intentos para conseguir un dispositivo de protección. Por ejemplo, el documento RU 2 125 224 da a conocer una protección para un tanque o vehículo de combate, en el se que utiliza una protección de capa única o de múltiples capas, o protección de rejilla realizada mediante cables o varillas de acero. Las protecciones están montadas en los cuatro lados del tanque o del vehículo de combate mediante mecanismos de paralelogramo, que posibilitan que las protecciones adopten una posición de combate o una posición de desplazamiento. En la posición de combate, la protección está separada con respecto a las placas de blindaje en una distancia que llega a 2-3 metros, mientras que en posición de desplazamiento la protección está dispuesta muy próxima a las placas de blindaje. Esta protección se ha demostrado que no es muy eficaz en la práctica, puesto que las pantallas añaden un peso significativo al tanque.

30 El documento WO 2006/135732, que se utiliza como punto de partida para el estado de la técnica, da a conocer un sistema de barrera de protección contra objetos de vuelo bajo, tales como los RPG. El sistema de barrera actúa para desacelerar gradualmente y detener los proyectiles para reducir la probabilidad de un impacto que produzca la detonación de la espoleta. La barrera comprende una red suspendida sobre un armazón soportado en el suelo que limita también la parte inferior de la red. La red queda definida como una superficie de cualquier material flexible, por ejemplo, una tela o malla, o similar, que tenga suficiente resistencia y un tamaño de malla suficientemente reducido para detener o desviar una cabeza explosiva, que no ha explotado, que se desplaza a poca altura. Cuando el proyectil ha sido parado, cae al suelo delante de la red con una fuerza insuficiente para provocar la detonación.

40 El objeto de la invención consiste en dar a conocer un nuevo procedimiento de protección y también un dispositivo que combina peso reducido con eficacia de funcionamiento.

45 A efectos de conseguir este objetivo, la invención da a conocer un procedimiento para la protección de objetos contra proyectiles propulsados por cohete que tienen una cabeza hueca, comprendiendo las características de la reivindicación 1.

50 La invención da a conocer además un dispositivo para la protección de objetos contra proyectiles propulsados mediante cohetes, que comprende las características de la reivindicación 2, estando configurada la red de forma tal que las mallas son capaces de resistir una carga circunferencial de 3 kN, como mínimo.

55 Al utilizar redes con nudos de fibras superresistentes, se puede conseguir un dispositivo de protección que tiene un peso reducido. Se puede utilizar como fibra superresistente la conocida por Dyneema®, pero se puede prever la utilización de otras fibras conocidas, tales como aramida, Spectra® o nylon balístico. También son posibles combinaciones de materiales. Para obtener elevada resistencia en los nudos, es ventajoso recubrir las fibras con un material flexible, que comprende preferentemente componentes elastómeros y resistentes a la humedad, tales como PUR (poliuretano). Este tipo de red hace posible ejercer un efecto llamado de estrangulación en la cabeza del proyectil, de manera que el proyectil es retenido y desactivado directamente debido al cortocircuito que se provoca en el circuito detonador que se extiende a través de la cabeza o cono frontal del mismo, como resultado de lo cual no puede tener lugar transferencia de señales desde el sensor piezoeléctrico de la parte frontal al detonador. Por lo tanto, el proyectil puede ser desactivado en el transcurso de una distancia muy reducida, haciendo posible disponer la red muy próxima al objeto. Con la carga circunferencial mínima antes mencionada, las fuerzas que tienen lugar en la estrangulación de un proyectil que penetra en las mallas, puede ser suficiente resistencia para posibilitar la estrangulación del cono frontal.

65 Este efecto de estrangulación puede ser conseguido de manera eficaz utilizando una longitud de malla estirada que llega preferentemente a un máximo de 8 cm y preferentemente como mínimo 7 cm.

Es ventajoso que la red esté pre-estirada después de haber sido anudada, preferentemente después de haber sido dotada de recubrimiento, preferentemente con una fuerza tal que las fibras quedan tensadas a un valor de esfuerzo de 0,2 a 0,5 veces la fuerza de rotura de los nudos. De esta manera la magnitud del deslizamiento, que tiene lugar en los nudos durante dicha estrangulación, se puede hacer mínima.

5 Es ventajoso en el caso mencionado que los lados de la malla tengan un diámetro máximo de unos 4 mm.

Preferentemente, se utiliza el diámetro más reducido posible para los lados, dado que ello minimiza la posibilidad de que la carga hueca del proyectil detone todavía por el impacto del mismo con un lado de la malla o un nudo de la misma. Se debe encontrar un equilibrio entre la resistencia de la red y el grosor de las fibras utilizadas.

10 En una realización especial, en la que las mallas son formadas, como mínimo, por tres lados, cada lado de la malla está constituido, como mínimo, por dos fibras separadas, que se extienden preferentemente, como mínimo, de forma sustancialmente paralela entre sí. En esta realización solamente una de las fibras de cada lado de la malla funciona como fibra de repuesto en el caso de que la otra fibra se rompa en el impacto o durante la estrangulación del proyectil. De esta manera, se puede conseguir un funcionamiento todavía más fiable. Las fibras se extienden preferentemente paralelas entre sí, porque esto reduce el riesgo de que el proyectil detone sobre los lados de la malla o que dos fibras se rompan simultáneamente.

15 A efectos de favorecer la deformación del cono frontal y de desactivar el detonador del proyectil, las mallas pueden quedar dotadas de salientes, tales como esferas o cuentas, entre sus nudos. Estos salientes provocan una deformación local en el cono frontal, de manera que el cortocircuito tendrá lugar de manera todavía más rápida. Estos salientes hacen posible utilizar mallas comparativamente más grandes, reduciendo, por lo tanto, el riesgo de que el detonador provoque la detonación sobre la red, o que por otra parte provoque un cortocircuito de manera más rápida, haciendo posible disponer la red más próxima al objeto a proteger.

20 En otra realización especial, el dispositivo está dotado de dos redes dispuestas una detrás de la otra, perpendicularmente a su plano. En este caso, la segunda red, apreciada en la dirección de movimiento del proyectil, funciona como red de recambio en caso de que fallara la primera red. Dependiendo de la aplicación, las redes pueden quedar dispuestas de manera tal que las mallas de las dos redes están alineadas, pero en otros casos puede ser ventajoso que las redes estén desplazadas una con respecto a la otra.

25 Para incrementar la resistencia de los nudos e impedir el deslizamiento en los nudos de la red, puede ser ventajoso que cada nudo sea un nudo doble. También en este caso se tendrá que encontrar equilibrio entre el incremento del riesgo de la detonación de la carga hueca sobre el nudo y la realización de un deslizamiento menor en los nudos, aumentando de esta manera las probabilidades de una estrangulación satisfactoria del cono frontal de un proyectil.

30 Una aplicación especial del dispositivo según la invención, tiene lugar en un vehículo blindado, en cuyo caso, el dispositivo comprende medios de acoplamiento para disponer la red a una distancia aproximada de 15-50 cm con respecto a las placas de blindaje. Esta separación reducida se puede conseguir como resultado del buen efecto de estrangulación proporcionado por el dispositivo, y dicha separación reducida tiene, evidentemente, un efecto positivo en las características del vehículo. Dicha separación reducida afectará difícilmente al aspecto del vehículo, mientras que adicionalmente la capacidad funcional del vehículo no se verá adversamente afectada en ninguna magnitud significativa.

35 Como consecuencia, la invención se refiere también a un vehículo blindado dotado de placas de blindaje y con un dispositivo tal como se ha descrito en lo anterior, comprendiendo medios de acoplamiento para disponer la red del dispositivo a una distancia aproximada de 15-50 cm desde las placas de blindaje.

40 La separación mencionada entre la red y las placas del blindaje se puede mantener de manera sencilla si se coloca un material esponjoso o un colchón de aire entre el vehículo y la red, y la red es estirada preferentemente contra el material esponjoso o el colchón de aire. De esta manera la red puede ser acoplada al vehículo de manera simple sin aumentar el peso del mismo en ninguna proporción significativa. En la práctica, ha quedado evidente que las fuerzas de inercia de la red en sí misma son tan grandes que difícilmente se requieren medios de acoplamiento, en caso de que existan, para mantener la red en su lugar cuando tiene lugar el impacto de un proyectil.

45 Si bien el dispositivo según la invención puede funcionar de manera completamente pasiva, al menos una parte del dispositivo puede jugar también un papel activo, por ejemplo, si el colchón de aire es hinchable y comprende uno o varios sensores para detectar una amenaza aguda y provocar que el colchón se hinche antes del impacto de un proyectil. En este caso, la red no queda dispuesta a la distancia deseada de las placas de blindaje hasta justamente antes del impacto del proyectil, de manera que la red puede ser dispuesta todavía más próxima a las placas de blindaje en posición inactiva.

50 Otra aplicación del dispositivo, según la invención, consiste en proteger un puesto militar fortificado, tal como una torre de observación o un puesto de observación, un depósito de municiones o similar, de manera que la red está suspendida de un armazón en su circunferencia o, como mínimo, en su lado superior y posiblemente en el lado

inferior, a una distancia mínima de 50 cm y preferentemente de 1-2 m con respecto a proteger, por ejemplo, una fortificación del mismo o para el mismo. Con esta aplicación la separación entre la red y el objeto a proteger es menos crítica, de manera que la necesidad de desactivar el proyectil sin una distancia muy reducida es menos urgente en esta realización.

5 La invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de red para su utilización como protección contra RPG, que comprende las etapas de formar la red dotada de nudos a partir de fibras superresistentes, impregnando la red obtenida mediante un recubrimiento flexible, permitiendo que el recubrimiento se seque y efectuando el pre-tensado de la red con nudos.

10 En la práctica ha resultado evidente que se puede obtener una resistencia muy elevada de los nudos mostrando deslizamiento muy reducido si la red es pre-tensada y los nudos son tensados, por lo tanto, después de que el recubrimiento ha sido secado en vez de hacerlo antes del secado, tal como es habitual. Es preferible tensar y pre-tensar la red una serie de veces, por ejemplo, tres veces, dado que la magnitud del deslizamiento se puede reducir de manera adicional de este modo.

15 La invención será explicada de manera más detallada a continuación haciendo referencia a los dibujos, que muestran de manera muy esquemática realizaciones de la invención.

20 La figura 1 es una vista en sección longitudinal de un proyectil RPG7, en el que la mitad superior muestra el cono frontal en situación impacta y la mitad inferior muestra el cono frontal en situación estrangulada.

La figura 2 es una vista en sección según la línea de corte II-II en la figura 1, en la que el cono frontal se ha mostrado en situación completamente estrangulada.

25 Las figuras 3 y 4 son vistas frontales de dos posibles realizaciones de la red del dispositivo según la invención.

La figura 5 es una vista frontal a mayor escala de una realización de la red con posibles localizaciones de impacto del cono de un proyectil sobre la red.

30 La figuras 6, 7 y 8 son vistas muy esquemáticas de tres posibles aplicaciones de la red según la invención, por ejemplo, para la protección de un edificio, para la protección de un objeto estacionario adicionalmente fortificado y para utilización sobre un objeto móvil, tal como un vehículo o una embarcación.

35 Las figuras 9 y 10 son vistas muy esquemáticas de dos posibles formas de fijación de la red a un objeto móvil.

Tal como se ha indicado anteriormente, las figuras 1 y 2 muestran muy esquemáticamente el principio de construcción del sistema de detonación de un proyectil RPG7. Las figuras muestran el sensor de impactos de tipo piezoeléctrico 1 en la parte frontal del proyectil G, un detonador 2 del tipo de carga hueca con un circuito conectado al lado negativo del detonador 2, tal como un cable 3 y un cono frontal 4 conectado al lado positivo del detonador 2. La figura 1 muestra que es posible provocar un cortocircuito en el circuito de detonación, impidiendo, por lo tanto, la detonación, al deformar el cono frontal 4 del proyectil, de manera tal que el recubrimiento aplicado al lado interno del cono frontal se rompa, exponiendo, por lo tanto, el metal del cono frontal y realizando a continuación un cortocircuito con el con el otro polo del circuito de detonación. Con este objetivo es necesario que el cono frontal 4 sufra una deformación local comparativamente grande, en la que el cono se encuentra, por una parte, deformado suficientemente hacia el interior para establecer contacto con el cable conductor 3, mientras que por otra parte el recubrimiento del lado interior del cono frontal se deforma de manera suficientemente importante para provocar su rotura.

50 Esta deformación del cono frontal 4, se ha mostrado en al figura 2, en la que se ha efectuado una deformación local en tres lugares (indicados por las flechas), cuya deformación local es suficientemente grande para romper el recubrimiento en dichos lugares y dejar a la vista el metal del cono. Un cortocircuito puede ser provocado a continuación en las tres localizaciones mencionadas.

55 Esta deformación se puede efectuar reteniendo el cono frontal de un proyectil RPG en una malla de una red, estando los lados de la malla de la red tensados alrededor del cono frontal 4 como una red igual que si el cono frontal penetrara adicionalmente en la malla, estrangulando de esta manera el cono frontal, y provocando su deformación. Este efecto de estrangulación puede tener lugar cuando se cumplen una serie de condiciones. En primer lugar, la red debe ofrecer suficiente resistencia a la penetración del proyectil, pero en la mayor parte de casos las fuerzas de inercia de la red son suficientemente grandes para provocar este efecto. En segundo lugar, una celda de la malla debe ser suficientemente resistente para resistir las fuerzas ejercidas sobre la misma, es decir, tanto los lados de la malla como los nudos. La resistencia de los lados de la malla depende de la resistencia de las fibras utilizadas para los mismos, mientras que la resistencia de los nudos está determinada principalmente por la resistencia al deslizamiento de los mismos. Las dimensiones de las mallas son preferentemente, suficientemente grandes para que el cono frontal pueda penetrar fácilmente en la malla y suficientemente pequeñas para que el diámetro mayor del cono del proyectil sea mayor que el diámetro de la malla.

De acuerdo con la invención, se da a conocer una red que tiene características tales que existe una probabilidad relativamente grande de que el proyectil será desactivado al quedar retenido. La red está realizada para este objetivo mediante una fibra superresistente, siendo preferente la fibra Dyneema®, pero también se pueden tomar en consideración aramida, HDPE, Spectra® o nylon 12 balístico o PBO, por ejemplo. Las fibras pueden ser trenzadas o superpuestas. En el caso de fibras trenzadas o cuerda, se puede disponer un núcleo de aramida, por ejemplo, cuyo núcleo de aramida forma un elemento anti-corte, por ejemplo, en el caso de que el cono frontal del proyectil esté dotado exteriormente de cuchillas de corte. También sería posible trenzar metal en la funda de la cuerda trenzada. Preferentemente, el diámetro más reducido posible de la cuerda formada por las fibras es el que se usa para impedir detonación sobre la red. En el caso de una fibra Dyneema® será suficiente un diámetro de unos 4 mm, por ejemplo, para resistir una carga circunferencial suficientemente grande sobre una celda de la malla, con una fuerza mínima de 3kN aproximadamente.

La carga circunferencial a resistir está también determinada por los nudos de la red. Estos nudos deben tener una elevada resistencia al deslizamiento, y esto puede conseguirse en particular, utilizando un nudo doble. Este nudo doble se puede utilizar satisfactoriamente cuando el diámetro de las fibras es relativamente pequeño, puesto que el riesgo de detonación sobre un nudo será comparativamente pequeño en este caso.

La magnitud de deslizamiento en un nudo se puede minimizar impregnando la red con un recubrimiento que comprende componentes resistentes a la humedad y componentes elastómeros, tales como un recubrimiento de PUR, Látex o un producto bituminoso. Este recubrimiento es multifuncional. Estabiliza el nudo, incrementa la resistencia de los nudos y de las fibras, reduce el desgaste y favorece la resistencia a la intemperie. También puede camuflar la red si se incorpora un colorante en el recubrimiento. La magnitud del deslizamiento se hace mínima al tensar el nudo con una fuerza aproximada de 0,2-0,5 veces la resistencia a la rotura del nudo.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, la red 5 puede ser de tipo diagonal (figura 3) o de tipo ortogonal (figura 4). Las mallas pueden ser cuadradas, pero esto no es necesario. La proporción del número de mallas por unidad de longitud en dos direcciones puede estar comprendida entre, por ejemplo, 3:4 y 4:5, resultando en una forma de diamante en mayor o menor medida.

La figura 5 muestra las posibles localizaciones de impacto sobre la red 5. En la realización mostrada, se utiliza una red llamada de tipo dúplex en la que cada lado 6 de una malla entre dos nudos 7 consiste en dos fibras o cuerdas, que son preferentemente desenrolladas y se extienden paralelamente entre sí. Esta red dúplex es especialmente ventajosa en el caso de un impacto sub-crítico en un lado de la malla cuando una de las dos fibras queda averiada, y la otra fibra puede proporcionar, como consecuencia, suficiente resistencia para estrangular el cono frontal del proyectil.

Las figuras 6-8 muestran las aplicaciones principales del dispositivo según la invención.

En la aplicación mostrada en la figura 6, la red 5 del dispositivo está dispuesta a una distancia del orden de 10 m del objeto O a proteger, por ejemplo, un edificio. En esta aplicación la red tiene una función DON (detonación sobre la red) para reducir los daños de la detonación (la fuerza de la carga hueca disminuye rápidamente con la distancia), como un DUD, es decir, impedir la detonación.

En la realización mostrada en la figura 7, la red 5 del dispositivo es utilizada en combinación con medios de protección del edificio, por ejemplo, un depósito de municiones o un puesto militar. Los medios de protección adicionales pueden consistir en una pared de protección P, por ejemplo, una pared de rejilla llena de piedras. En esta aplicación la red puede ser dispuesta a una distancia significativamente más reducida de la pared de protección adicional, en este caso, por ejemplo, una distancia del orden de 1-2m. La red tiene también en este caso una función DON o DUD.

En la realización mostrada en la figura 8, la red 5 tiene básicamente una función DUD, y la red está dispuesta muy próxima al objeto O a proteger, en particular a las placas de blindaje del objeto. En esta aplicación los objetos consisten principalmente en objetos móviles, en particular vehículos y embarcaciones y otros módulos móviles. La red puede ser dispuesta a una distancia muy reducida del objeto en este caso, por ejemplo, una distancia del orden de 15-50 cm. La red 5 puede ser dispuesta delante de las placas de blindaje y también en la parte frontal de los alojamientos de las ruedas para proteger a éstas, a las cadenas de la oruga y similares.

La figura 9 muestra una primera forma posible de fijar la red del dispositivo de acuerdo con la invención al objeto (placas de blindaje). En primer lugar, un separador es montado en el objeto O, y a continuación la red 5 es extendida sobre dicho separador. El separador puede consistir en una capa de material esponjoso, en un colchón de aire o similar, por ejemplo, que no necesita mostrar resistencia propia alguna, sino que funciona solamente para mantener la red en su lugar. La red puede ser por lo tanto, una red sin armazón. La red puede ser estirada sobre un separador por medio de varillas 9 u otros medios de fijación, por ejemplo, pero la red puede ser también integrada en el separador, de manera que el separador funciona también como medio de fijación. La red puede estar oculta a las vistas o camuflada por selección adecuada del separador y la combinación de la red con el mismo, de manera que no resulte evidente a los atacantes si el objeto está adicionalmente protegido y de que forma. Las redes pueden

quedar dispuestas sobre una parte importante del área superficial del objeto o en lugares críticos del mismo. La red puede quedar dispuesta preferentemente de manera tal que pueda recoger proyectiles disparados desde diferentes direcciones.

5 La figura 10 muestra una segunda realización en la que el objeto O consiste en el casco de un barco. La red puede estar suspendida del lado superior del casco del barco, en este caso mientras que los separadores 8 mantienen nuevamente la separación requerida entre una red y el casco del barco. Un peso 10 en parte inferior de la red mantiene a ésta apropiadamente estirada.

10 De lo anterior se comprenderá que la invención proporciona un dispositivo de protección que es notable en cuanto a su efectividad con un peso reducido. El dispositivo se puede colocar a una distancia muy reducida del objeto a proteger, haciendo lo adecuado para su utilización con objetos móviles.

15 La invención no está restringida a las realizaciones que se han descrito y mostrado en los dibujos, que se pueden variar de diferentes maneras sin salir del ámbito de la invención.

Notas explicativas a la figura 5 de los dibujos con respecto a posibles localizaciones de impacto sobre la red:

- A Borde de la malla
- B Lado inferior
- 20 C Centro de la malla
- D Centro del nudo
- E Centro del lado

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la protección de objetos (O) contra proyectiles impulsados por cohetes (RPG) que tienen un cono frontal hueco (4), en el que una red (5) de fibras superresistentes, preferentemente anudadas y dotadas de recubrimiento que forman mallas, es dispuesta por delante del objeto, de manera que un proyectil (G) disparado hacia el objeto (O) es recogido por la red, caracterizado porque el cono frontal del proyectil (G) puede penetrar en una de las mallas de la red debido a la selección de dimensión de las mallas y se deforma por esta malla mediante estrangulación, desactivando, por lo tanto, el detonador del proyectil (G).
- 10 2. Dispositivo para la proyección de objetos contra proyectiles propulsados por cohetes (RPG), que comprende una red (5) de fibras superresistentes, preferentemente anudadas y dotadas de un recubrimiento flexible, formado por una serie de mallas que tienen una longitud con la malla extendida de un máximo de unos 8 cm, y en el que la red está configurada de manera tal que las mallas son capaces de resistir una carga circunferencial de un mínimo de unos 3kN.
- 15 3. Dispositivo, según la reivindicación 2, en el que la longitud de la malla estirada está comprendida entre 7 cm y 8 cm.
- 20 4. Dispositivo, según la reivindicación 2 ó 3, en el que la red está pre-estirada después de ser anudada, preferentemente con la fuerza tal que las fibras son sometidas a una carga de tracción de aproximadamente 0,2 a 0,5 veces la carga de rotura.
- 25 5. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que las patas (6) de la malla tienen un diámetro máximo de unos 4 mm.
- 30 6. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que las mallas están formadas por un mínimo de tres lados de la malla, estando realizado cada lado de la malla de hasta un mínimo de dos filas separadas, que preferentemente se extienden como mínimo sustancialmente paralelas entre sí.
- 35 7. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en el que las mallas están dotadas de salientes, tales como abultamientos entre los nudos de la misma.
8. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, dotado de dos redes (5) dispuestas una detrás de la otra perpendicularmente al plano de las mismas.
- 40 9. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en el que cada nudo (7) es un nudo doble.
- 45 10. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 2-9, para su utilización con un vehículo blindado (O) dotado de medios de fijación (9) para disponer la red (5) a una distancia aproximada de 15-50 cm con respecto a la placa de blindaje.
- 50 11. Vehículo o embarcación (O) blindado dotado de placas de blindaje y con un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2-10, dotado de medios de fijación (9) para disponer la red (5) del dispositivo a una distancia que es, preferentemente, de unos 5-15 cm desde las placas de blindaje.
- 55 12. Vehículo, según la reivindicación 11, en el que un material esponjoso o un cojín de aire (8) es colocado entre el vehículo (O) y la red (5), y en el que la red es estirada preferentemente contra el material esponjoso o el cojín de aire.
- 60 13. Vehículo, según la reivindicación 11, en el que el cojín de aire (8) es hinchable y comprende uno o varios sensores para detectar una amenaza aguda y provocar que el cojín de aire se hinche.
- 65 14. Vehículo, según las reivindicaciones 11, 12 ó 13, en el que la red (5) está fijada en lados opuestos del mismo a medios de suspensión, por ejemplo, una barra o un tubo.
15. Dispositivo para la protección de un puesto militar fortificado (O), tal como una torre de observación o un puesto de observación, según cualquiera de las reivindicaciones 2-10, en el que la red (5) está suspendida de un armazón en su circunferencia, o como mínimo en el lado superior y el lado inferior, a una distancia mínima de 50 cm, y preferentemente a unos 1,50m, del objeto (O).
16. Procedimiento para la fabricación de la red del dispositivo, según la reivindicación 2, para su utilización como medio de protección contra proyectiles propulsados por cohete (RPG), que comprende las siguientes etapas: formar la red con nudos (5) a partir de fibra superresistentes; impregnar la red obtenida con un recubrimiento flexible; permitir que el recubrimiento se seque; y pre-estirar la red dotada de nudos como mínimo una vez y preferentemente una serie de veces.

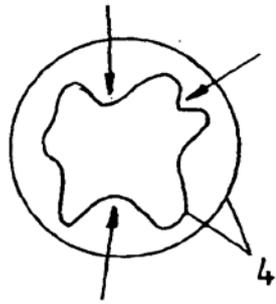


Fig. 2

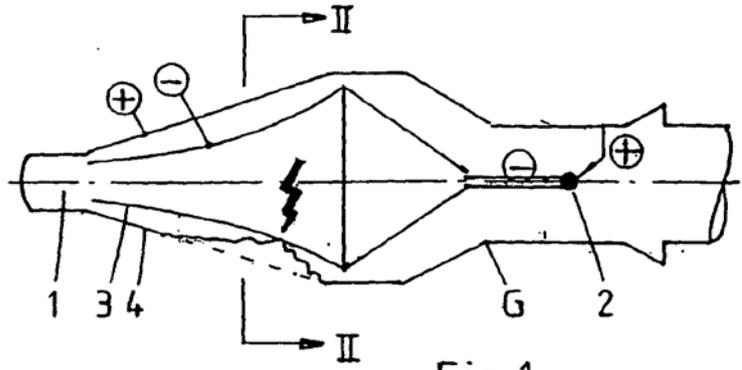


Fig. 1

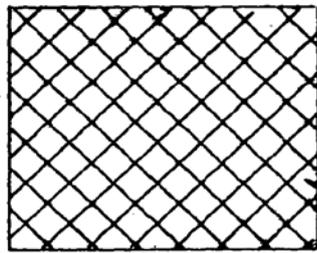


Fig. 3

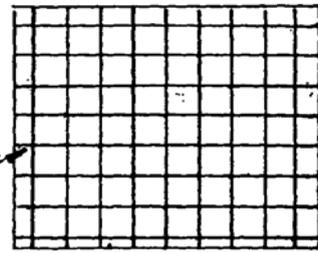


Fig. 4

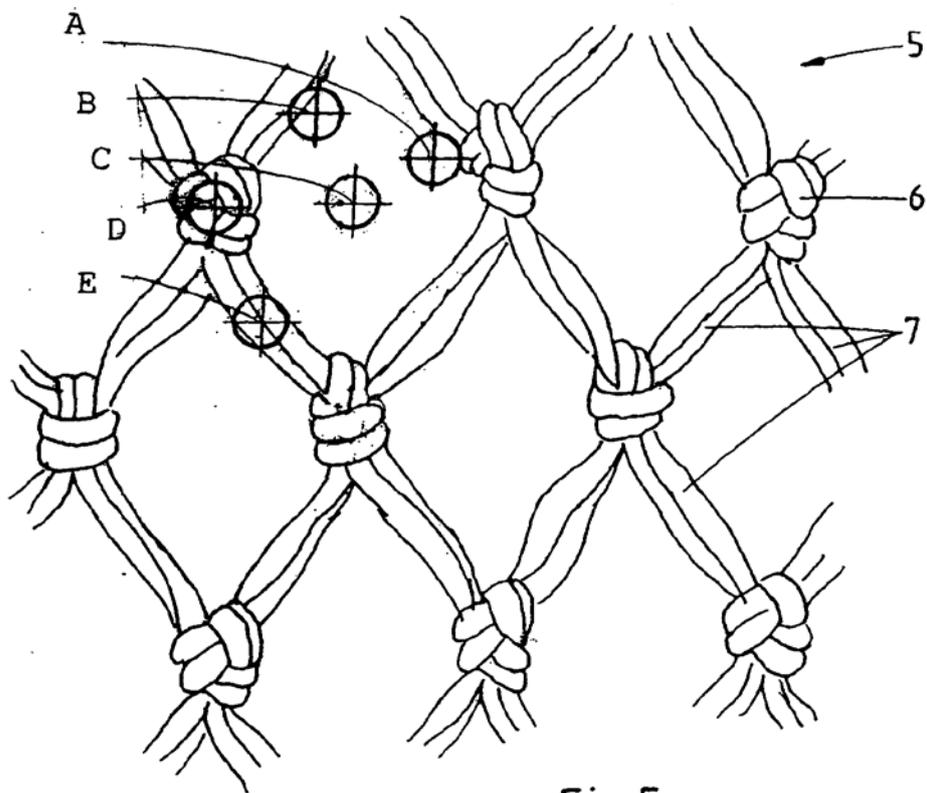


Fig. 5

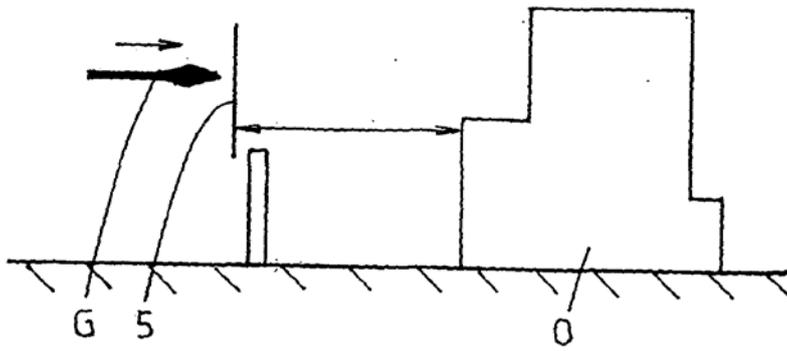


Fig.6

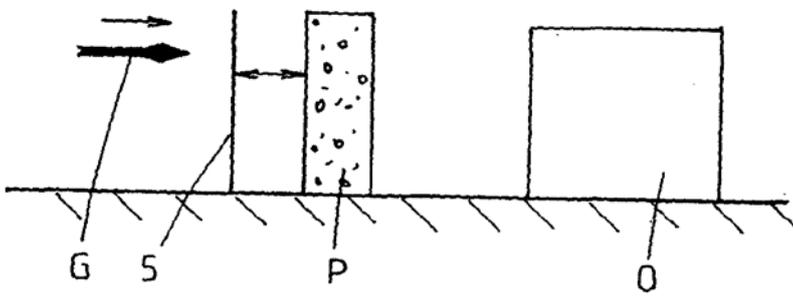


Fig.7

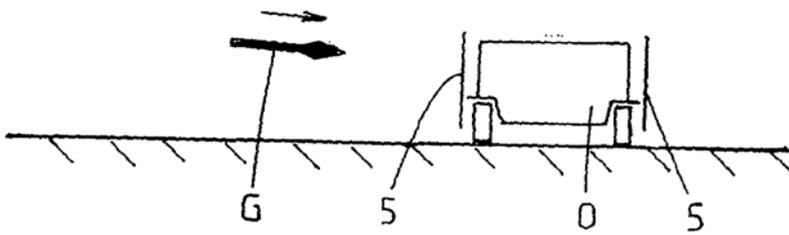


Fig.8

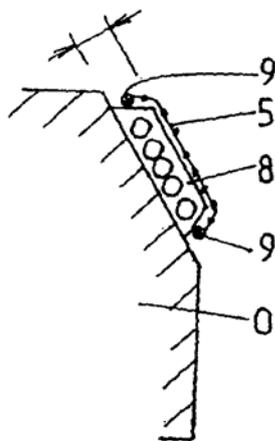


Fig.9

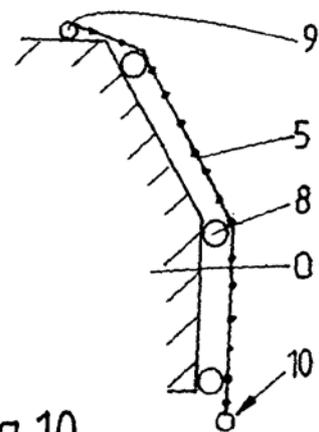


Fig.10