



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 342 179**

(51) Int. Cl.:
F41H 9/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05701294 .0**

(96) Fecha de presentación : **01.02.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1711774**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2006**

(54) Título: **Sistema de protección de objetos y procedimiento para la protección de objetos.**

(30) Prioridad: **02.02.2004 DE 10 2004 005 105**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.07.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.07.2010

(73) Titular/es:
RHEINMETALL WAFFE MUNITION GmbH
Heinrich-Ehrhardt-Strasse 2
29345 Unterlüss, DE

(72) Inventor/es: **Lauer, Stefan;**
Blache, Andreas;
Speer, Steffen y
Salzeder, Rudolf

(74) Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 342 179 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

Sistema de protección de objetos y procedimiento para la protección de objetos.

5 La invención se refiere a un sistema de protección de objetos que envuelve un objeto que ha de ser protegido mediante enmascaramiento por niebla bloqueando por lo tanto la vista a este objeto. La invención se refiere, además, a un procedimiento correspondiente para la protección de objetos.

10 Un enmascaramiento por niebla se usa en el área militar para envolver una superficie en niebla mediante granadas de niebla, morteros de niebla o también recipientes de niebla distribuidos o también mediante generadores de niebla. Las posibilidades de aplicación militar se refieren tanto a la protección visual de personas como también a la protección visual de vehículos. Al ser usados en el lugar de acción, los cuerpos de niebla descomponen y distribuyen la masa activa de niebla, que se enciende al mismo tiempo, usándose como masa activa de niebla en parte llamados pellets, que se distribuyen y encienden en el lugar de acción generando a continuación la niebla desde el suelo.

15 No obstante, este tipo de protección por niebla sólo es adecuado para el enmascaramiento por niebla de objetos con una altura muy reducida, como por ejemplo una persona o un vehículo, y permanece en gran medida en la zona cercana al suelo.

20 Por el documento DE 3830142 A1 se conoce un dispositivo para el control automático de la incorporación de una materia extraña en la atmósfera, por ejemplo para el enmascaramiento por niebla de edificios, que comprende un dispositivo para detectar la dirección de viento y la velocidad de viento existentes en la atmósfera para determinar en función de los valores medidos la secuencia de encendido y la duración de encendido de dispositivos de incorporación de sólidos.

25 Por el documento DE 30224 60 A1 se conocen, además, un procedimiento y un dispositivo para la distribución de medios de camuflaje flotantes en el aire mediante proyectiles portadores, formándose una primera pared de medios de camuflaje a una distancia reducida y a continuación al menos otra pared de medios de camuflaje a una mayor distancia del objeto.

30 En particular, en vista del desarrollo político de los últimos años y del aumento de peligros también por ataques terroristas, la presente invención tiene, por lo tanto, el objetivo de poner a disposición un sistema de protección de objetos y un procedimiento correspondiente, que proteja eficazmente mediante enmascaramiento por niebla también objetos más grandes, como por ejemplo edificios, instalaciones industriales o también centrales nucleares, en particular de ataques terroristas, por ejemplo con ayuda de un avión que debe hacerse caer de forma dirigida sobre un objeto de este tipo o con ayuda de un aparato de vuelo telecontrolado.

35 Este objetivo se consigue mediante un sistema de protección de objetos según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 12; las reivindicaciones 2 a 11 se refieren a formas de realización especialmente ventajosas del sistema de protección de objetos según la invención; las reivindicaciones 13 a 20 se refieren a formas de realización especialmente ventajosas del procedimiento según la invención para la protección de objetos.

40 Según la invención, un sistema de protección de objetos comprende una pluralidad de dispositivos de lanzamiento para granadas de niebla con masas activas. Los dispositivos de lanzamiento para las granadas de niebla están dispuestos en el entorno de un objeto que ha de ser protegido, por ejemplo un edificio, una instalación industrial o una central nuclear, estando realizados los dispositivos de lanzamiento de tal modo que las masas activas pueden hacerse reaccionar en altura, es decir, que la masa activa de niebla se enciende en altura. Los dispositivos de lanzamiento están concebidos aquí preferiblemente de tal modo que las granadas de niebla pueden lanzarse sustancialmente al mismo tiempo, en particular en salvas. Gracias al encendido de las masas activas en altura, cada granada de niebla genera al reaccionar una zona de niebla definida, limitada.

45 Según la invención, los dispositivos de lanzamiento y las granadas de niebla están realizados de tal modo que la pluralidad de las zonas de niebla generadas forman en combinación una envoltura de protección por niebla sustancialmente tubular, que envuelve el objeto que ha de ser protegido en las direcciones laterales sustancialmente por completo presentando una altura mínima, que corresponde al menos a la altura del objeto que ha de ser protegido.

50 De este modo se garantiza que el objeto que ha de ser protegido quede cubierto desde todos los lados mediante la envoltura de protección por niebla bloqueándose desde todas las direcciones la vista al objeto que ha de ser protegido. No obstante, al mismo tiempo no es necesario envolver completamente en niebla un volumen muy grande, que es ocupado en parte por los objetos que han de ser protegidos, lo cual reduce claramente la cantidad de las granadas de niebla necesarias y de las masas activas necesarias siendo, además, ventajoso que el objeto propiamente dicho no esté completamente expuesto a la niebla, dado el caso molesta.

55 De este modo, un objeto que ha de ser protegido puede ser protegido de forma rápida y eficaz, puesto que para un avión que se aproxima, dado el caso, se bloquea la vista al objeto desde el exterior, lo cual impide por ejemplo un vuelo de aproximación dirigido y una caída dirigida sobre el objeto que ha de ser protegido.

Como alternativa, los dispositivos de lanzamiento y las granadas de niebla según la invención están realizados de tal modo que la pluralidad de las zonas de niebla generadas forman en combinación al menos un sector de una envoltura de protección por niebla (20) tubular de este tipo, envolviendo este al menos un sector el objeto que ha de ser protegido en las direcciones laterales a lo largo de un intervalo angular de al menos 90°, en particular preferiblemente a lo largo de un intervalo angular de al menos 180°, presentando también la altura del sector una altura mínima, que corresponde al menos a la altura del objeto que ha de ser protegido. En caso de un objeto que ha de ser protegido que no está realizado de forma sustancialmente circular, el intervalo angular del sector se determina porque se forma un círculo lo más pequeño posible alrededor de la planta del objeto que ha de ser protegido, que envuelve el objeto que ha de ser protegido completamente, determinándose el intervalo angular en este círculo que envuelve el objeto.

En relación con esta invención se indica que la niebla contiene corpúsculos (partículas o gotitas), presentando estos corpúsculos al menos en parte un diámetro que está situado en el alcance de dimensiones de la longitud de onda de la radiación electromagnética en la región visible, de modo que la radiación electromagnética que pasa se reduce sustancialmente debido a los efectos físicos de la dispersión de Mie y Rayleigh. Además, se produce también la absorción de la radiación electromagnética.

En caso de una atenuación suficiente por la niebla, ya no pueden identificarse objetos tras la niebla. Según el criterio de Koschmieder, la transmisión debería ser inferior al 2% para impedir en todos los casos de forma persistente una identificación del objeto.

En general es válido que están vinculadas la radiación transmitida y la concentración de la sustancia de niebla mediante la ley de Lambert y Beer:

$$\tau = e^{-\alpha(\lambda) \cdot c \cdot x}$$

Aquí, τ es la transmisión y x el camino óptico por el medio atravesado. α es el llamado coeficiente de extinción de masa. Es una magnitud inmanente de la sustancia y depende de la longitud de onda. El coeficiente de extinción de masa indica, por lo tanto, la capacidad de la atenuación de transmisión para el sistema de sustancia de niebla en cuestión. C se refiere a la concentración de la sustancia de niebla, más exactamente al número de corpúsculos dispersantes y absorbentes en la niebla por unidad de volumen.

$$c = \text{número de corpúsculos/volumen}$$

Con ayuda de esta ecuación puede calcularse la concentración necesaria de sustancia de niebla si es conocido el coeficiente de extinción de masa.

Ejemplo de cálculo

Coeficiente de extinción de masa de un sistema de niebla $\alpha = 2,6 \text{ m}^2/\text{g}$

Camino óptico x - radio de descomposición $d_{n1} = 40 \text{ m}$

Transmisión que ha de ser conseguida $\tau \leq 0,02$

En este caso, $c \geq 0,0376 \text{ g/m}^3$.

Las zonas de niebla que son generadas por las distintas granadas de niebla dependen, por un lado, del radio de descomposición y , por otro lado, de la velocidad de descenso vertical de la masa activa, así como del tiempo de combustión de la masa activa. Si, por ejemplo, el radio de descomposición $d_{n1} = 40 \text{ m}$, la zona de niebla generada por esta granada tiene una anchura de 40 m por granada. Si la masa activa presenta, además, una velocidad de descenso vertical de, por ejemplo, 4 m/s y un tiempo de combustión de por ejemplo 15 segundos , la altura de la zona de niebla es de aprox. 60 m por granada, de modo que se genera una zona de niebla de $40 \text{ m} \times 60 \text{ m}$.

Las distintas zonas de niebla se generan en el sistema de protección de objetos según la invención en forma de un mosaico unas al lado y encima de otras, de modo que se forma una envoltura de protección por niebla sustancialmente tubular, en cuyo interior se encuentra el objeto que ha de ser protegido.

Aquí se indica que pueden usarse granadas de niebla muy diferentes con radios de descomposición y masas activas diferentes y con velocidades de descenso vertical y tiempos de combustión diferentes. Es posible usar granadas de niebla sustancialmente idénticas, de modo que todas las zonas de niebla generadas presenten sustancialmente el mismo tamaño; no obstante, en otra forma de realización es posible usar granadas de niebla diferentes, con radios de descomposición, así como velocidades de descenso vertical y tiempos de combustión diferentes. Por ejemplo, es posible elegir radios de descomposición más pequeños para granadas de niebla que se hacen reaccionar a mayor altura.

En una forma de realización de la invención también es posible generar las zonas de niebla generadas en la envoltura de protección por niebla sustancialmente de tal modo que una es directamente colindante con otra; no obstante, también es posible realizar el sistema de protección de objetos y, en particular, los dispositivos de lanzamiento y las granadas de niebla de tal modo o de elegir las masas activas de tal modo que las zonas de niebla generadas, cuyo tamaño se calcula de la forma anteriormente descrita, se solapan entre sí, para generar una envoltura de protección por niebla tubular lo más densa posible, con una transmisión suficientemente reducida en todas las zonas, por ejemplo una transmisión τ inferior al 4% o inferior al 2%.

Como masa activa de niebla se usan aquí preferiblemente elementos muy ligeros, como plaquitas, comprimidos finos, vehículos recubiertos o pellets, granulado grueso o también grageas, que son capaces de generar durante varios segundos, preferiblemente entre 3 y 15 segundos, niebla, presentando estos elementos muy ligeros preferiblemente una velocidad de descenso vertical reducida, de modo que los trozos ardientes y generadores de niebla no caigan hasta el suelo provocando allí un riesgo de incendio. Las velocidades de descenso vertical preferibles están situadas en un intervalo de aprox. 2 m/s a 10 m/s, en particular de 4 ms a 6 m/s.

En otra forma de realización preferible se realizan adicionalmente efectos de irritación mediante la elección de la sustancia de niebla, así como la secuencia de lanzamiento escalonada en el tiempo en un marco determinado. Los efectos se generan mediante destellos de descomposición y la combustión visible (efecto de las llamas) de la masa activa. De este modo, los ojos de un observador enemigo potencial, por ejemplo en un avión, son desviados del emplazamiento exacto del blanco dificultándose adicionalmente la orientación.

Para entender el efecto de la irritación, debe analizarse en primer lugar más exactamente el funcionamiento del ojo humano como detector. Reacciona a estímulos físicos de radiación electromagnética de aprox. 400-800 nm con la percepción de luz o color. Representa un buen sistema para formar una imagen con la posibilidad de regulación de la distancia y del diafragma. La capa receptora es siempre altamente sensible y tiene una capacidad de resolución correspondiente. Esto sorprende aún más si se tiene en cuenta que no existen altas precisiones en las superficies que forman la imagen ni en el centrado óptico del ojo. Los errores en la formación de la imagen no se arreglan mediante la combinación de elementos ópticos. Además, el intervalo de luminancia que debe cubrirse al ver con una sensibilidad de contraste suficientemente precisa es mucho mayor que el intervalo de luminancia de aparatos físicos con una precisión similar. Para alcanzar a pesar de ello la gran capacidad anteriormente mencionada, el aparato visual humano tiene integrados mecanismos biológicos de compensación y regulación mediante células sensoriales, nervio óptico, centro visual en el cerebro, estaciones de conmutación, vías nerviosas eferentes y músculos del ojo, que compensan los puntos débiles de la construcción. En algunos de estos mecanismos puede influirse mediante los efectos emisivos opcionales.

La retina representa el detector fotosensible y tiene una estructura complicada. La regulación de luminosidad de este detector se realiza mediante la regulación del diafragma de la pupila y la variación de la sensibilidad de las células sensoriales mediante procesos fotoquímicos. Además, la retina es capaz de conectar varias células sensoriales y acoplarlas a una fibra nerviosa. En todos estos efectos influyen los efectos opcionales de emisión.

Otra influencia tiene lugar mediante procesos en el centro visual del cerebro: en el borde del campo visual, los movimientos o variaciones abruptas de luminosidad se perciben mejor que en el centro, para poder detectar mejor las amenazas que se están aproximando. La zona de visión óptima va dirigida automática e inconscientemente a la amenaza en el borde. Este mecanismo también es provocado por los efectos emisivos.

Como dispositivos de lanzamiento para las granadas de niebla pueden usarse distintos dispositivos, por ejemplo lanzadores estacionarios en batería. En una forma de realización preferible, los lanzadores en batería están dispuestos en abanico de tal modo que cubren distintas posiciones tanto en altura como en anchura. Los distintos tubos de lanzamiento apuntan en direcciones diferentes, de modo que también las granadas de niebla se lanzan en direcciones diferentes, de modo que su descomposición y acción tiene lugar en el lugar de acción previsto, es decir, en el lugar previsto para la envoltura de protección por niebla que ha de ser generada.

Gracias al tipo de disposición y orientación pueden generarse las formas más diversas de envolturas de protección por niebla, por ejemplo cilindros, conos, paralelepípedos, elipsoides, etc. Pueden formarse tanto formas simétricas como asimétricas, según la forma y estructura del objeto que ha de ser protegido.

Además de los grados de libertad de la dirección de lanzamiento, pueden usarse como magnitudes de ajuste y control las energías de disparo de las granadas de niebla. Es posible usar cargas diferentes para conseguir distancias diferentes así como tiempos de retardo diferentes entre el disparo y el accionamiento de la carga de descomposición mediante elementos de retardo. Debe indicarse que con los grados de libertad dirección de disparo, energía de disparo (y, por lo tanto, velocidad de disparo) y tiempo de retardo puede alcanzarse cualquier lugar en el espacio, de modo que puede generarse la forma deseada de la envoltura de protección por niebla mediante una composición a modo de mosaico de distintas zonas de niebla de las distintas granadas de niebla.

Para optimizar el sistema de protección de objetos, en una forma de realización preferible se reúne el número máximo posible de lanzadores en batería en grupos para que sea necesario el menor número posible de emplazamientos. Para la protección omnidireccional se realizan preferiblemente numerosas unidades pequeñas de lanzadores (10 a 15) o se concentran 4 a 6 grupos de lanzadores y emplazamientos. Con un menor número de emplazamientos se mini-

ES 2 342 179 T3

mizan también los costes para el suministro de energía, el cableado, los caminos y la protección contra los agentes meteorológicos, lo cual reduce claramente el coste total del sistema.

5 Los módulos de lanzadores pueden posicionarse de formas diferentes, según la infraestructura y la necesidad, por ejemplo en edificios o tejados, pero también en el suelo. El emplazamiento se elige preferiblemente de tal modo que la energía de disparo necesaria y el choque de disparo se mantengan en órdenes de magnitud justificables, evitándose que eventuales proyectiles no estallados pudieran representar una fuente de peligros.

10 El sistema de protección de objetos se realiza aquí preferiblemente de tal modo que la dirección de disparo no vaya dirigida en dirección a edificios, caminos o carreteras usadas, entre otros también caminos de emergencia, o a instalaciones y edificios valiosos. Preferiblemente se definen determinadas zonas de seguridad no disparándose granadas de niebla en dirección a las mismas.

15 Los dispositivos de lanzamiento o las unidades dispensadoras están configurados preferiblemente de tal modo que sea posible un intercambio y una comprobación de la munición. Para las unidades dispensadoras que se instalan en el suelo están previstas preferiblemente medidas de protección para impedir un acceso no autorizado. Están previstos preferiblemente dispositivos para proteger contra astillas en forma de paredes de protección de una altura de por ejemplo 2,3 m, que pueden estar configuradas de forma abierta hacia arriba. Al configurar las unidades dispensadoras debe tenerse en cuenta que la descomposición de una munición en el dispensador no provoque peligros para el personal en el exterior de la unidad dispensadora debido a astillas.

25 En formas de realización preferibles diferentes, la envoltura de protección por niebla puede presentar formas diferentes, en particular una sección transversal de la envoltura de protección por niebla puede presentar formas diferentes en la dirección horizontal, pudiendo presentar la sección transversal horizontal por ejemplo una forma circular u ovalada; no obstante, también es posible que la sección transversal horizontal presente sustancialmente una forma rectangular o poligonal o, según las necesidades, cualquier otra forma. La forma de la sección transversal puede adaptarse a la forma y la estructura del objeto que ha de ser protegido, aunque también puede diferir conscientemente de la misma para no permitir deducciones respecto al objeto que ha de ser protegido partiendo de la forma de la envoltura de protección por niebla.

30 La sección transversal horizontal de la envoltura de protección por niebla puede presentar a alturas diferentes formas sustancialmente iguales; no obstante, también es posible que la sección transversal horizontal presente a alturas diferentes también formas diferentes, presentando, por ejemplo, en la zona inferior una forma sustancialmente rectangular que, a una mayor altura, se convierte lentamente en una forma de sección transversal ovalada.

35 En una forma de realización también es posible que la sección transversal horizontal encierre a alturas diferentes una superficie que presenta sustancialmente el mismo tamaño; no obstante, en una forma de realización especialmente preferible está previsto que la envoltura de protección por niebla se estreche hacia arriba en la dirección vertical. En particular, es ventajoso que la envoltura de protección por niebla se estreche en una zona de altura dispuesta encima de la altura del objeto que ha de ser protegido.

45 En una forma de realización usual, la envoltura de protección por niebla sustancialmente tubular está abierta hacia arriba, aunque posiblemente estrechándose; no obstante, en otra forma de realización también es posible que la envoltura de protección por niebla tubular esté provista adicionalmente de una tapa, de modo que la envoltura de protección por niebla cubra el objeto que ha de ser protegido completamente también hacia arriba. Una envoltura de protección por niebla tubular completamente cerrada puede realizarse por ejemplo también porque la envoltura de protección por niebla se estrecha en la dirección vertical hacia arriba hasta tal punto que las paredes de la envoltura de protección por niebla convergen cerrando la envoltura de protección por niebla de este modo.

50 Además de la forma pura de la envoltura de protección por niebla propiamente dicha, que puede estar realizada, como ya se ha mencionado anteriormente, en particular de forma simétrica o también asimétrica, la envoltura de protección por niebla puede estar realizada en una forma de realización de tal modo que el objeto que ha de ser protegido se encuentra sustancialmente de forma central en el interior de la envoltura de protección por niebla; no obstante, también es posible disponer el objeto que ha de ser protegido de forma descentralizada en el interior de la envoltura de protección por niebla. En el caso de la disposición descentralizada del objeto que ha de ser protegido en la envoltura de protección por niebla es ventajoso, en particular en los casos en los que la envoltura de protección por niebla no cubre un volumen demasiado grande, que un posible atacante no pueda partir de que el objeto que ha de ser protegido se encuentre en el centro del espacio formado por la envoltura de protección por niebla, de modo que se dificulta aún más una localización del blanco.

60 En una forma de realización, la envoltura de protección por niebla puede generarse sustancialmente muy cerca del objeto; no obstante, en una forma de realización preferible está previsto que la envoltura de protección por niebla se genere a una distancia determinada del objeto, de modo que se genera un espacio libre entre la envoltura de protección por niebla y el objeto que ha de ser protegido. En particular, este espacio libre tiene la ventaja de que aumenta el volumen encerrado por la envoltura de protección por niebla, por lo que se dificulta adicionalmente la localización del objeto que ha de ser protegido reduciéndose, por consiguiente, la probabilidad de dar en el blanco.

Además de las ventajas anteriormente explicadas, prever un espacio libre tiene la ventaja de que, en caso de influencias por viento, que desplazan la envoltura de protección por niebla generada, el objeto que ha de ser protegido permanece durante un periodo de tiempo más largo en el interior de la envoltura de protección por niebla generada.

Por lo tanto, el tamaño del espacio libre se elige preferiblemente en función de un tiempo de protección total requerido para el objeto y en función de una velocidad de viento predeterminada. En formas de realización preferibles, como velocidad de viento se usan valores estadísticos para el lugar en el que se encuentra el objeto que ha de ser protegido, pudiendo suponerse como velocidad de viento, por ejemplo, una velocidad de viento media o también una velocidad de viento máxima. En una forma de realización preferible, como velocidad de viento se toma un valor que se elige de tal modo que por ejemplo en el 80% o en el 90% de los casos el viento no supere la intensidad de viento supuesta.

Además de tener en cuenta sólo la intensidad de la velocidad de viento, que puede determinar el espacio libre y la estructura de la envoltura de protección por niebla, así como el posicionamiento del objeto que ha de ser protegido en el interior de la envoltura de protección por niebla que ha de ser generada, también puede tenerse en cuenta la dirección de viento preferible, eligiéndose en una forma de realización preferible el espacio libre más grande en la dirección de la que sopla el viento preferiblemente que en el lado de sotavento del objeto que ha de ser protegido.

En una forma de realización preferible, el espacio libre puede elegirse de tal modo que con las velocidades de viento predeterminadas y el tiempo de protección total requerido basta con generar una sola vez la envoltura de protección por niebla. En caso de un tiempo de protección requerido por ejemplo de 180 segundos y una velocidad de viento máxima de 10 m/s, debería preverse, por lo tanto, un espacio libre de aprox. 1800 m.

No obstante, en otra forma de realización también es posible realizar el sistema de protección de objetos de tal modo que se genera en intervalos de tiempo determinados varias veces, al menos dos veces, una envoltura de protección por niebla.

En un sistema de protección de objetos de este tipo, el espacio libre y la frecuencia o los intervalos de tiempo entre las distintas generaciones de las envolturas de protección por niebla se adaptan preferiblemente a la duración de protección total deseada, siendo el tiempo de protección total necesario t_{ges} un múltiplo de número entero del llamado tiempo de secuencia de realimentación t_n para optimizar así la cantidad de niebla a emplear necesaria, puesto que de este modo se minimiza la cantidad de niebla a emplear. En caso de que el tiempo de protección necesario no fuera un múltiplo de número entero del tiempo de secuencia de realimentación, poco antes de terminar el tiempo de protección total podría ser necesario, por ejemplo, volver a generar una envoltura de protección por niebla, que tiene en este caso una duración de protección más larga que la requerida, lo cual conduciría a una cantidad a emplear más elevada de las sustancias activas. La realimentación puede tener lugar en un lugar algo modificado, de forma centralizada o descentralizada, para dificultar aún más la orientación y la localización del blanco.

La altura de la envoltura de protección por niebla corresponde al menos a la altura máxima del objeto que ha de ser protegido; no obstante, la envoltura de protección por niebla es preferiblemente más alta que el objeto que ha de ser protegido, para garantizar, por ejemplo, que también en caso de un vuelo de aproximación de un avión de mayor altura el objeto quede oculto durante más tiempo, lo cual es especialmente importante cuando la envoltura de protección por niebla no está cerrada hacia arriba.

En una forma de realización preferible, esta altura adicional de la envoltura de protección por niebla que supera la altura del edificio depende, por un lado, del espacio libre, es decir, de la distancia de la envoltura de protección por niebla de los límites laterales del objeto que ha de ser protegido, así como de un ángulo de aproximación que ha de suponerse como máximo de un avión o un objeto de vuelo, de modo que puede garantizarse preferiblemente que el espacio libre y la altura total de la envoltura de protección por niebla estén adaptados entre sí de tal modo que el objeto que ha de ser protegido no pueda ser visto, por ejemplo, desde un avión, encima del borde superior de la envoltura de protección por niebla a través de una abertura superior, hasta que el ángulo de aproximación del avión necesario en este caso respecto al objeto sea demasiado elevado para dirigir el avión o el objeto de vuelo aún hacia el objeto que ha de ser protegido.

La envoltura de protección por niebla tubular se concibe preferiblemente de tal modo que un espacio libre Δr corresponda a la siguiente fórmula

$$\Delta r \geq t_{ges} \cdot v_w$$

significando t_{ges} la duración de protección total deseada y v_w la velocidad de viento supuesta.

La altura total H de la envoltura de protección por niebla se elige, además, en función de la altura del objeto h_{obj} y en función del espacio libre Δr , así como de un ángulo de aproximación β que ha de suponerse como máximo respecto a la horizontal de un avión o de un objeto de vuelo, de modo que la altura total H corresponda preferiblemente a la siguiente fórmula:

$$H \geq h_{obj} + \Delta r \cdot \tan \beta$$

suponiéndose como ángulo de aproximación β preferiblemente un valor de 20° respecto a la horizontal y suponiéndose en otra forma de realización también un ángulo β de 10° o de 5° respecto a la horizontal.

ES 2 342 179 T3

Respecto a los valores arriba indicados para el espacio libre Δr y la altura total H de la envoltura de protección por niebla pueden tenerse en cuenta en otras formas de realización preferiblemente también posibles “suplementos de seguridad”; los valores arriba indicados para Δr y H pueden aumentarse, por ejemplo, el 50% o incluso el 100%, para aumentar el factor de seguridad o para compensar influencias exteriores inesperadas, como por ejemplo una velocidad de viento más elevada o un viento de una dirección inesperada.

Cuanto mayor se elija el espacio libre Δr tanto mayor debe elegirse, por lo tanto, también la altura total H en función del ángulo de aproximación β máximo, de modo que al aumentarse el espacio libre Δr no sólo aumenta la circunferencia de la envoltura de protección por niebla sino también la altura y, por lo tanto, la superficie total de la envoltura de protección por niebla, de modo que para la generación de una envoltura de protección de este tipo se necesita un mayor número de sustancias activas. Por otro lado, un aumento del espacio libre Δr aumenta también la duración de protección total o, en caso de generarse las envolturas de protección por niebla varias veces, el tiempo de realimentación t_n , de modo que debe generarse con menor frecuencia una envoltura de protección por niebla, lo cual reduce nuevamente la cantidad de niebla a emplear.

Si se parte, por ejemplo, de un ángulo de aproximación β máximo de 20° , de una velocidad de viento máxima de 10 m/s, un objeto con un radio r de 50 m y una altura h_{obj} de 30 m, y, además, de granadas de niebla con un radio de descomposición $d_{nl} = 40$ m, una velocidad de descenso vertical de la masa activa de aprox. 4 m/s y un tiempo de combustión de 15 segundos, es decir, de una altura de niebla por granada de niebla de 60 m, en caso de un tiempo de protección requerido de 180 segundos debe generarse sólo una vez una envoltura de protección por niebla cuando el espacio libre Δr es de 1800 m, mientras que con un espacio libre de 600 m debe realimentarse dos veces, por lo que debe generarse un total de tres veces una envoltura de protección por niebla. Con un espacio libre Δr de 200 m, debe generarse un total de nueve veces una envoltura de protección por niebla.

Por lo tanto, con los datos y suposiciones arriba indicados, para la cantidad total de niebla a emplear resultan los valores indicados en la tabla expuesta a continuación:

Nº reali- mentación :	1	2	3	4	5	6	9
Espacio Δh	1800 m	900 m	600 m	450 m	360 m	300 m	200 m
libre r_{ges}	1850 m	950 m	650 m	500 m	410 m	350 m	250 m
Aumento Δh	655 m	328 m	218 m	164 m	131 m	109 m	73 m
altura h_{ges}	685 m	358 m	248 m	194 m	161 m	139 m	103 m
Circunfe- -rencia U	11.624 m	5.969 m	4.084 m	3.141 m	2.576 m	2.199 m	1.570 m
Nº n_h altura	11	6	4	3	3	2	2
Nº n_B anchura	291	149	102	79	64	55	39
Secuen- cia	1	2	3	4	5	6	9
Cantidad n_{ges} a emplear	3201	1788	1224	984	960	660	702

De la tabla arriba mostrada se deduce que la cantidad total necesaria de niebla a emplear es la más baja con un espacio libre $\Delta r = 200$ m. Esto es válido para el caso de un ángulo de aproximación de 20° ; cuando los ángulos de aproximación son diferentes, las condiciones cambian, de modo que puede ser suficiente usar menores cantidades de niebla al tratarse de espacios libres más grandes.

En función de la situación y del tamaño del objeto, preferiblemente están previstos, en particular, espacios libres Δr superiores a 150 m, preferiblemente superiores a 200 m, de forma especialmente preferible superiores a 250 m o incluso 300 m.

En una forma de realización especialmente preferible, el sistema de protección de objetos así como los dispositivos de lanzamiento y las granadas de niebla están realizados de tal modo que con un tiempo de protección total requerido debe generarse tres a cuatro veces la envoltura de protección por niebla, es decir, se realimenta dos a tres veces. Para ello, debe haber suficientes granadas de niebla en los dispositivos de lanzamiento, para que puedan lanzarse en un tiempo relativamente corto varias veces granadas de niebla, sin recarga manual.

Toda la instalación puede estar concebida preferiblemente de tal modo que puedan rechazarse varios ataques, preferiblemente al menos dos a tres ataques.

El sistema de protección de objetos y los dispositivos de lanzamiento están realizados preferiblemente de tal modo que se realice en intervalos de tiempo determinados una realimentación de la envoltura de protección por niebla después de una primera generación de la envoltura de protección por niebla, dependiendo estos intervalos de tiempo de la velocidad de viento v_w supuesta y del espacio libre Δr , como se ha explicado anteriormente.

En una forma de realización preferible está previsto, además, un control, que puede estar previsto en particular como parte de los dispositivos de lanzamiento o de las unidades dispensadoras. Un control de este tipo tiene preferiblemente las siguientes funciones:

- disparo de los dispositivos de lanzamiento para la generación de la envoltura de protección por niebla, en particular, lanzamiento de toda la munición necesaria para una envoltura de protección por niebla completa,
- sincronización de efectos de irritación para la descomposición desplazada en el tiempo de todas las municiones de una envoltura de protección por niebla, pudiendo generarse la protección por camuflaje preferiblemente con 5 descomposiciones desplazadas en el tiempo en 10 segundos,
- sincronización de las realimentaciones para el mantenimiento de la protección por camuflaje,
- generación de un mensaje de fallo de suma y transmisión a una línea piloto de una guía de ondas fibroptica,
- visualización de todos los mensajes de error del sistema, como por ejemplo errores en la comprobación manual de circuitos de disparo (distintos circuitos de disparo) y del mensaje de fallo de suma,
- generación de la tensión de disparo para el lanzamiento de las distintas municiones de los dispositivos de lanzamiento o dispensadores correspondientes,
- activación manual de la comprobación de circuitos de disparo,
- habiendo de preverse preferiblemente un seguro contra activación errónea.

En el control está integrada preferiblemente una protección de falta de corriente/vuelta de corriente.

En otra forma de realización del sistema de protección de objetos, éste está provisto, además, de un dispositivo anemómetro, que mide el viento realmente existente durante y después de la primera generación de una envoltura de protección por niebla, de modo que el tiempo de realimentación se elige automáticamente en función de las mediciones de los dispositivos anemómetros. Los intervalos de tiempo entre la realimentación no dependen de los datos estadísticos supuestos, sino de la velocidad y, dado el caso, de la dirección real del viento.

En caso de conocerse la dirección de aproximación por un sistema de sensores o un sistema informático, otra forma de realización se refiere a la activación sectorial de la pared de protección por niebla. Esto es especialmente ventajoso en el caso de aplicaciones militares, en las que debe contarse con amenazas más frecuentes en comparación con las aplicaciones civiles.

La invención se refiere, además, también a un procedimiento para la protección de objetos, en el que en el entorno de un objeto que ha de ser protegido se genera una envoltura de protección por niebla mediante una pluralidad de granadas de niebla, cuya masa activa se hace reaccionar en altura, de modo que cada granada de niebla genera una zona de niebla determinada, formando la pluralidad de las granadas de niebla y la pluralidad de las zonas de niebla generadas en combinación una envoltura de protección por niebla sustancialmente tubular, que envuelve el objeto que ha de ser protegido sustancialmente por completo en las direcciones laterales y que presenta una altura mínima, que corresponde al menos a la altura del objeto que ha de ser protegido. Para evitar repeticiones, respecto a las características especiales del procedimiento, así como respecto a las ventajas del procedimiento se remite también a la descripción anteriormente expuesta.

Éstas y otras características y ventajas de la invención se explicarán más detalladamente con ayuda de las representaciones esquemáticas adjuntas. Muestran:

La fig. 1 un objeto que ha de ser protegido con y sin envoltura de protección por niebla en una vista en perspectiva inclinada desde arriba, así como en una vista en planta desde arriba;

la fig. 2 un detalle parcial de una envoltura de protección por niebla según la invención;

la fig. 3 en una representación esquemática una vista en corte transversal parcial de una envoltura de protección por niebla alrededor de un objeto que ha de ser protegido;

la fig. 4 una vista en corte transversal que muestra en una representación esquemática un objeto que ha de ser protegido y una forma de la sección transversal de la envoltura de protección por niebla; y

la fig. 5 una representación que muestra una disposición relativa posible de círculos de descomposición según la invención.

La fig. 1 muestra en una representación esquemática un objeto que ha de ser protegido 10, en este caso una central nuclear, mostrándose el objeto que ha de ser protegido 10 en la parte superior de la fig. 1 en una vista sustancialmente lateral y en una vista en planta desde arriba.

En la parte inferior de la fig. 1 se muestra el objeto que ha de ser protegido 10, que por un sistema de protección de objetos según la invención está envuelto con una envoltura de protección por niebla 20, mostrándose la envoltura de protección por niebla 20 en la fig. 1 sólo de forma muy esquemática, estando representadas en particular las zonas de niebla generadas por las granadas de niebla sólo en forma de círculos o esferas, representando los círculos o las esferas el círculo de descomposición correspondiente de una granada de niebla.

En la zona inferior izquierda, el objeto cubierto por la envoltura de protección por niebla se muestra en una representación esquemática, como se verá, por ejemplo, desde un avión que se está aproximando. La envoltura de protección por niebla es aquí más alta que la altura máxima del edificio 10; sólo por el ángulo visual inclinado puede verse la elevación máxima del edificio 10 a través de la abertura de la envoltura de protección por niebla 20.

En la parte inferior derecha de la fig. 1 puede verse en una representación esquemática una vista en planta desde arriba del objeto 10 protegido por la envoltura de protección por niebla 20, pudiendo verse, en particular, que la forma de realización mostrada de la envoltura de protección por niebla 20 representa una sección transversal sustancialmente circular en la dirección horizontal, estrechándose esta sección transversal a medida que aumenta la altura.

En la fig. 2 se muestra en una representación esquemática un detalle parcial de una envoltura de protección por niebla, como se genera con el sistema de protección de objetos según la invención o el procedimiento según la invención. Como puede verse bien en la fig. 2, la envoltura de protección por niebla 20 se genera mediante la acción de conjunto de una pluralidad de granadas de niebla, que se hacen reaccionar en altura en posiciones determinadas, de modo que se genera una envoltura de protección por niebla (20, véase la fig. 1) sustancialmente cerrada a modo de un mosaico.

En el momento de la reacción o descomposición de las granadas de niebla se forma un círculo de descomposición 22, que presenta un diámetro de descomposición d_{n1} . Gracias al descenso vertical de la masa activa de niebla que ha reaccionado, en la que se usan preferiblemente elementos muy ligeros, se genera una alfombra de niebla 24 en función de la velocidad de descenso vertical y la duración de la generación de niebla, es decir, la duración del tiempo de combustión de la masa activa de niebla, de modo que se forma en conjunto una zona de niebla 26 con una extensión en la dirección horizontal de d_{n1} y una altura en la dirección vertical de h_{n1} por granada de niebla. La combinación de la pluralidad de las zonas de niebla 26 genera la envoltura de protección por niebla (20).

Se indica que la fig. 2 representa los círculos de descomposición 22 y las alfombras de niebla 24 o las zonas de niebla 26 sólo de forma esquemática. También en la fig. 2, los círculos de descomposición están posicionados de tal modo que quedan dispuestos a poca distancia unos de otros; no obstante, también es posible que el sistema de protección de objetos según la invención y los dispositivos de lanzamiento así como las granadas de niebla estén concebidos de tal modo que los círculos de niebla 22 quedan dispuestos de forma directamente colindante unos con otros en la dirección horizontal o preferiblemente incluso solapándose un poco mutuamente.

La fig. 3 muestra en una representación esquemática un objeto que ha de ser protegido 10 con una altura h_{obj} que mediante un sistema de protección de objetos según la invención está envuelto por una envoltura de protección por niebla 20. La envoltura de protección por niebla 20 está dispuesta a distancia del objeto con un espacio libre Δr y presenta una altura total H , que corresponde a la altura del objeto h_{obj} más una altura adicional Δh .

La altura adicional Δh se elige aquí en función de un ángulo de aproximación β máximo posible respecto a la horizontal de un objeto de vuelo 40 y el espacio libre Δr de tal modo que, en el momento en el que desde el avión sea visible el objeto que ha de ser protegido 10 encima del límite superior de la envoltura de protección por niebla 20, ya se ha sobrepasado el ángulo de aproximación β máximo posible, de modo que el avión ya no puede dirigirse al objeto

ES 2 342 179 T3

10 en cuanto el objeto sea visible. Por lo tanto, la altura total H corresponde en la forma de realización aquí mostrada a la siguiente fórmula:

$$H \geq h_{\text{obj}} + \Delta r \cdot \tan \beta$$

En una forma de realización se incluye en el cálculo un factor de seguridad, de modo que la altura total H corresponde, por ejemplo, a la siguiente fórmula:

$$H \geq 1,5x(h_{\text{obj}} + \Delta r \cdot \tan \beta)$$

La fig. 5 muestra en una representación esquemática y en una vista en corte transversal una envoltura de protección por niebla 20 sustancialmente elíptica, que según la invención se ha generado alrededor de un objeto que ha de ser protegido 10 rectangular. Las relaciones de los dos semiejes de la elipse presentan la misma relación entre sí que las longitudes de las medidas laterales del objeto x_o , y_o correspondiendo la sección transversal elíptica de la envoltura de protección por niebla 20 a la siguiente fórmula:

$$x^1/a^2 + y^2/b^2 = 1$$

Es posible que la envoltura de protección por niebla 20 mantenga esta sección transversal elíptica a lo largo de toda la altura; no obstante, también es posible que la forma de la envoltura de protección por niebla cambie en la dirección vertical hacia arriba. También es posible que la envoltura de protección por niebla se estreche en la dirección vertical hacia arriba.

La fig. 5 muestra en una representación esquemática un posicionamiento relativo de dos círculos de descomposición 22 de granadas de niebla, que presentan un diámetro de descomposición d_{n1} de 40 m. Como puede verse claramente en la Fig. 5, los círculos de descomposición se han posicionado en la forma de realización aquí mostrada de tal modo que se solapan en una zona parcial de aprox. 10 m, de modo que los centros de los círculos de descomposición presentan una distancia de aprox. 30 m unos de otros.

La fig. 5 muestra, además, también un ejemplo de los valores para la transmisión provocados por los círculos de descomposición, debiendo tenerse en cuenta que la concentración c en la zona solapada presenta dos veces el valor que en el bloque de niebla restante.

Las características de la invención dadas a conocer en la descripción anteriormente expuesta, en el dibujo, así como en las reivindicaciones pueden ser esenciales por sí solas o también en cualquier combinación para la realización de la invención en sus distintas formas de realización.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de protección de objetos con una pluralidad de dispositivos de lanzamiento para granadas de niebla con masas activas, que están dispuestos en el entorno de un objeto que ha de ser protegido (10), pudiendo hacerse reaccionar las masas activas de las granadas de niebla en altura, de modo que cada granada de niebla, al hacerse reaccionar, genera una zona de niebla (22, 24; 26) y estando realizados los dispositivos lanzadores y las granadas de niebla de tal modo que la pluralidad de las zonas de niebla (22, 24; 26) generadas forman en combinación una envoltura de protección por niebla (20) sustancialmente tubular, que envuelve el objeto que ha de ser protegido (10) en las direcciones laterales sustancialmente por completo o forman al menos un sector de una envoltura de protección por niebla (20) tubular de este tipo, envolviendo este al menos un sector el objeto que ha de ser protegido (10) en las direcciones laterales a lo largo de un intervalo angular de al menos 90° , **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) presenta una altura H mínima, dependiendo la altura H de la altura h_{obj} del objeto y una altura adicional Δh , que depende de una distancia Δr de la envoltura de protección por niebla (20) del objeto que ha de ser protegido y de un ángulo de aproximación β de un objeto de vuelo (40), de modo que la altura H de la envoltura de protección por niebla (20) corresponde a la fórmula $H \geq h_{obj} + \Delta r \tan \beta$, adoptando β un valor de un máximo de 20° respecto a la horizontal. horizontal.
2. Sistema de protección de objetos según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) tubular presenta una sección transversal sustancialmente circular en la dirección horizontal.
3. Sistema de protección de objetos según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) tubular presenta una sección transversal sustancialmente ovalada en la dirección horizontal.
4. Sistema de protección de objetos según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) tubular presenta una sección transversal sustancialmente rectangular o poligonal en la dirección horizontal.
5. Sistema de protección de objetos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) tubular se estrecha en la dirección vertical hacia arriba.
6. Sistema de protección de objetos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) se genera muy cerca del objeto que ha de ser protegido (10).
7. Sistema de protección de objetos según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) se genera a distancia del objeto que ha de ser protegido (10), de modo que entre la envoltura de protección por niebla (20) y el objeto que ha de ser protegido (10) se forma el espacio libre Δr , eligiéndose el tamaño del espacio libre Δr en función de un tiempo de protección total requerido t_{ges} y una velocidad de viento v_w predeterminada.
8. Sistema de protección de objetos según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el espacio libre Δr corresponde a la fórmula $\Delta r \geq t_{ges} \cdot v_w$.
9. Sistema de protección de objetos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los dispositivos de lanzamiento y las granadas de niebla están realizados de tal modo que en los dispositivos de lanzamiento está previsto un número tal de granadas de niebla listas para ser lanzadas que pueda generarse al menos dos veces una envoltura de protección por niebla (20).
10. Sistema de protección de objetos según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el sistema de protección de objetos (12) está realizado de tal modo que la envoltura de protección por niebla (20) puede realizarse al menos dos veces en intervalos de tiempo predeterminados.
11. Sistema de protección de objetos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende además un dispositivo anemómetro.
12. Procedimiento para la protección de un objeto, en el que una pluralidad de granadas de niebla con masas activas se hacen reaccionar en altura, de modo que cada granada de niebla, al hacerse reaccionar, genera una zona de niebla (22, 24; 26), haciéndose reaccionar las granadas de niebla en el espacio y desde el punto de vista geométrico de tal modo que la pluralidad de las zonas de niebla (22, 24; 26) generadas forman en combinación una envoltura de protección por niebla (20) sustancialmente tubular, que envuelve el objeto que ha de ser protegido (10) en las direcciones laterales sustancialmente por completo o forman al menos un sector de una envoltura de protección por niebla (20) tubular de este tipo, envolviendo este al menos un sector el objeto que ha de ser protegido (10) en las direcciones laterales a lo largo de un intervalo angular de al menos 90° , **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) presenta una altura H mínima que corresponde al menos a la altura h_{obj} del objeto que ha de ser protegido (10), dependiendo la altura H de la altura h_{obj} del objeto y una altura adicional Δh , que depende de una distancia Δr de la envoltura de protección por niebla (20) del objeto que ha de ser protegido y de un ángulo de aproximación β de un objeto de vuelo (40), de modo que la altura H de la envoltura de protección por niebla (20) corresponde a la fórmula $H \geq h_{obj} + \Delta r \cdot \tan \beta$, adoptando β un valor de un máximo de 20° respecto a la horizontal.

ES 2 342 179 T3

13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado** porque se genera una envoltura de protección por niebla (20) sustancialmente tubular, que presenta una sección transversal sustancialmente circular, ovalada, rectangular o poligonal en la dirección horizontal.

5 14. Procedimiento según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) se genera muy cerca del objeto que ha de ser protegido (10).

10 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 ó 13, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) se genera a distancia del objeto que ha de ser protegido (10), de modo que entre la envoltura de protección por niebla (20) y el objeto que ha de ser protegido (10) se forma un espacio libre Δr , eligiéndose el tamaño del espacio libre Δr en función de un tiempo de protección total requerido t_{ges} y una velocidad de viento v_w predeterminada.

15 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 ó 15, **caracterizado** porque la envoltura de protección por niebla (20) se genera exactamente una vez para el tiempo de protección total requerido t_{ges} .

17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 ó 16, **caracterizado** porque, para conseguir un tiempo de protección total requerido, se genera una envoltura de protección por niebla (20) al menos dos veces una tras otra en intervalos de tiempo.

20 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 ó 17, **caracterizado** porque la generación de la envoltura de protección por niebla (20) se inicia manualmente.

25 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 ó 17, **caracterizado** porque la generación de la envoltura de protección por niebla (20) se inicia automáticamente mediante un dispositivo sensor.

20. Procedimiento según la reivindicación 19, **caracterizado** porque el dispositivo sensor es un sistema radar.

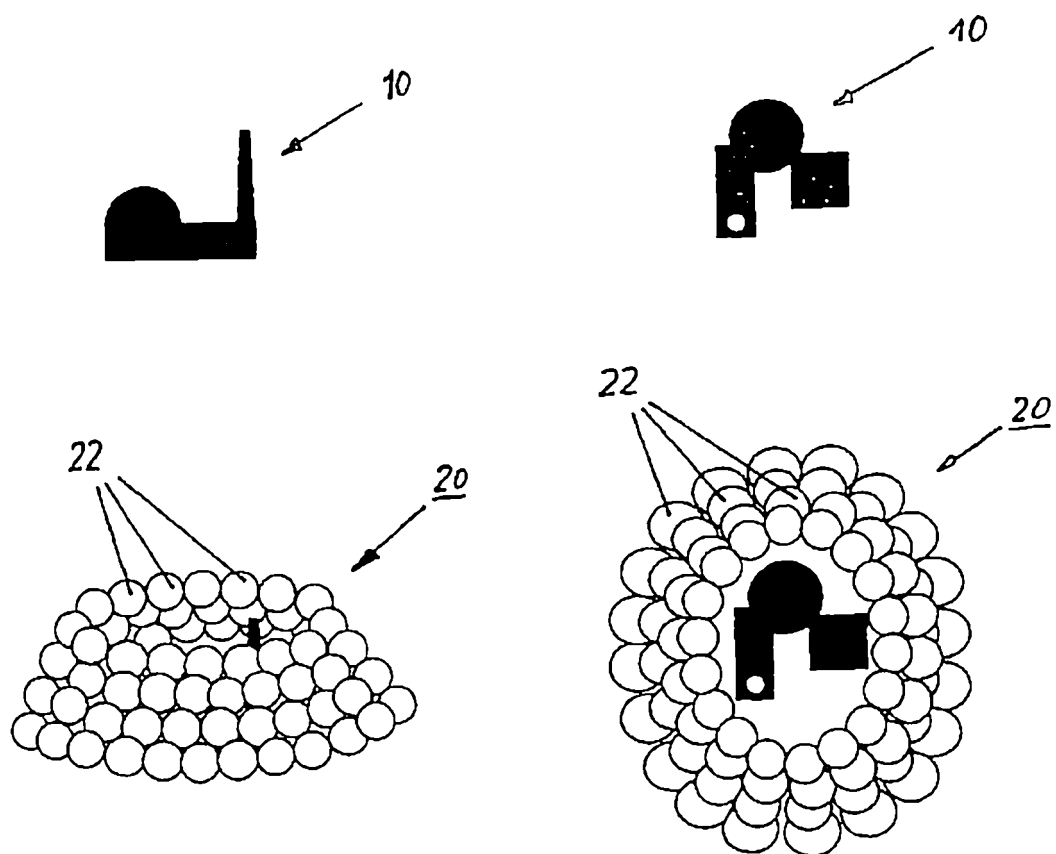


Fig.1

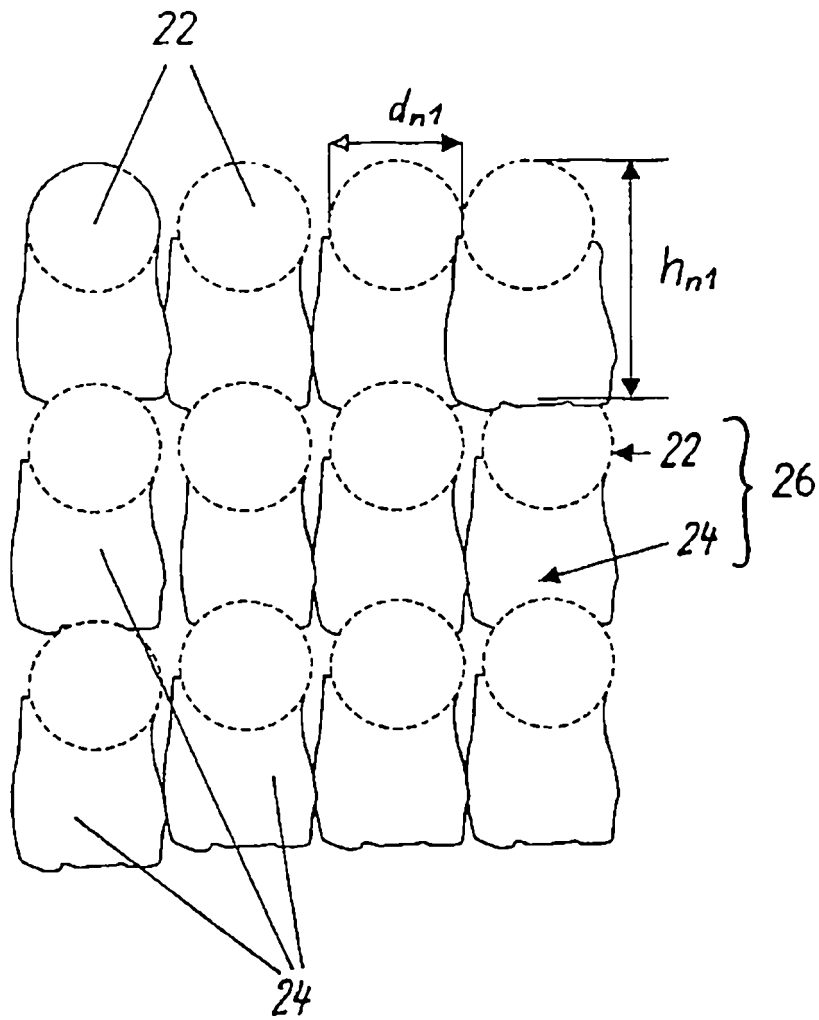


Fig. 2

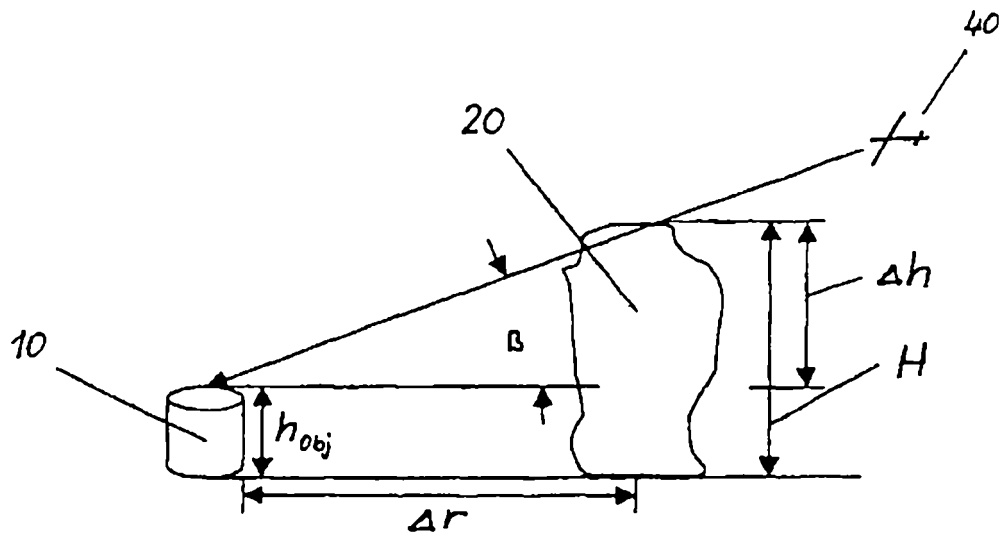


Fig. 3

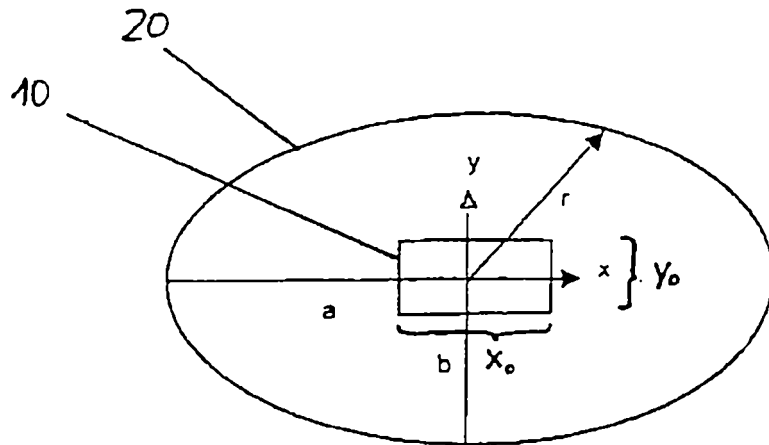


Fig. 4

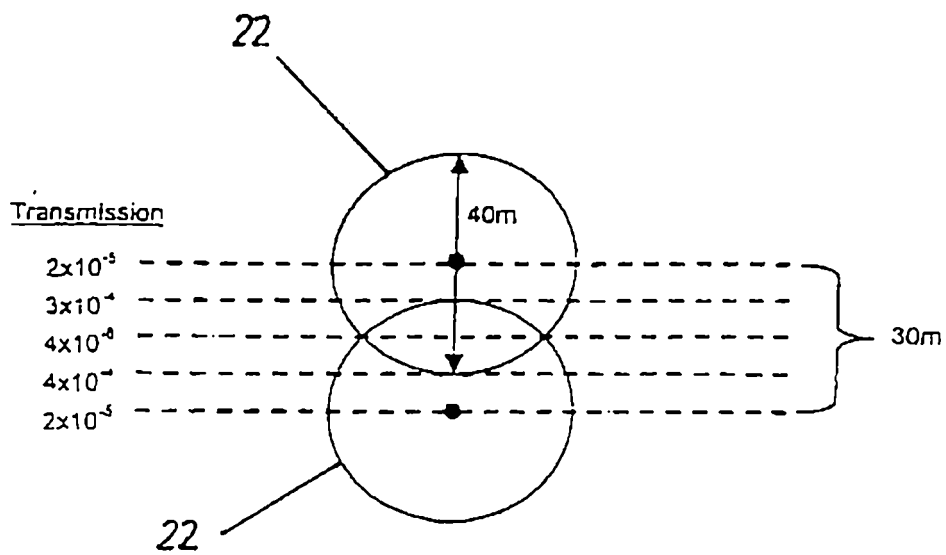


Fig. 5