



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 282**

51 Int. Cl.:
F41H 11/02 (2006.01)
F42C 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07000652 .3**
96 Fecha de presentación : **13.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1816430**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2007**

54 Título: **Procedimiento y sistema de defensa contra artefactos voladores.**

30 Prioridad: **01.02.2006 DE 10 2006 004 517**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2010

73 Titular/es: **EADS Deutschland GmbH**
Willy-Messerschmitt-Strasse
85521 Ottobrunn, DE

72 Inventor/es: **Hamilton, Colin**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 339 282 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).

ES 2 339 282 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema de defensa contra artefactos voladores.

5 La invención concierne a un procedimiento y un sistema de defensa contra artefactos voladores que presentan materias explosivas con espoleta piezoeléctrica.

10 Se emplean frecuentemente sensores piezoeléctricos en calidad de espoletas de percusión para disparar cargas explosivas útiles en artefactos voladores no dirigidos, por ejemplo cohetes o proyectiles. Un ejemplo típico de un artefacto volador de esta clase es la granada anticarro rusa RPG-7, que se representa en la figura 1.

15 Estas armas están ampliamente difundidas. A ellas va ligado un gran número de víctimas en los actuales escenarios de guerra asimétrica. La defensa esencial contra tales armas consiste en un blindaje. Sin embargo, éste no siempre es efectivo frente al potente chorro de plasma que se genera por la carga hueca.

20 Se han propuesto ya sistemas de defensa activos con los que se intenta derribar el artefacto volador mientras está en vuelo. Sin embargo, estos sistemas son muy caros, tienen solamente una pequeña probabilidad de impacto y no pueden utilizarse al despegar el artefacto volador en una zona cercana al blanco. Los sistemas de defensa a base de energía de microondas no son adecuados, ya que la carcasa de un cohete forma un apantallamiento frente a radiación electromagnética que sólo podría ser superado por un nivel de potencia extremo.

25 Se conocen instalaciones de encendido a distancia según el documento DE 2250 630 B2, con las cuales se detonan cargas explosivas dispuestas debajo del agua por medio de señales ultrasónicas. Se asigna aquí a una carga explosiva un receptor de ultrasonidos con el que se recibe la señal ultrasónica y se la procesa adicionalmente por vía electrónica después de su transformación en una señal eléctrica. La señal de salida del receptor de ultrasonido es alimentada a una espoleta eléctrica para provocar la detonación.

30 El documento DE 10155 151 A1 describe un procedimiento y un sistema según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 10.

35 El problema de la invención consiste en indicar un procedimiento y un sistema que hagan posible una defensa contra artefactos voladores con alta fiabilidad.

Este problema se resuelve con el procedimiento según la reivindicación 1 y con un sistema según la reivindicación 10. Ejecuciones ventajosas de la invención son objeto de reivindicaciones subordinadas.

40 Según el procedimiento de la invención, para la defensa contra el artefacto volador que se está aproximando se emite una radiación ultrasónica que induce vibraciones en la espoleta piezoeléctrica del artefacto volador que se está aproximando y que dispara así la espoleta que fue activada después del despegue del artefacto volador. Por tanto, el disparo de la carga explosiva útil tiene lugar muy lejos del blanco durante el vuelo de aproximación del artefacto volador.

45 La radiación ultrasónica emitida puede atravesar la carcasa metálica del artefacto volador con tan sólo una pequeña atenuación.

La radiación ultrasónica puede irradiarse en forma dirigida o no dirigida.

50 La radiación dirigida de energía ultrasónica se efectúa preferiblemente en forma de un rayo altamente energético con pequeño ángulo de apertura.

55 En el caso de una radiación dirigida, se emplea preferiblemente una agrupación de varios convertidores de ultrasonidos. Se puede efectuar así una orientación de la energía irradiada mediante un control de fase deliberado de las señales de los distintos convertidores de ultrasonidos (técnica de agrupación en fase). Por tanto, la orientación se efectúa de forma puramente electrónica sin componentes mecánicos movidos.

Sin embargo, como alternativa, se puede efectuar también un control mecánico de la orientación, tal como el que se utiliza especialmente en sistemas de radar. A este fin, se dispone el generador de ultrasonidos, por ejemplo, sobre una mesa giratoria regulable en azimut y elevación.

60 Ahora bien, es posible, además, una combinación de orientación electrónica y mecánica de tal manera que, por ejemplo, la orientación en azimut se efectúe por medio de una mesa giratoria, mientras que la orientación en elevación se efectúa electrónicamente por medio de una agrupación (o, en el caso más sencillo, por medio de una fila) de generadores de ultrasonidos.

65 Preferiblemente, se elige la frecuencia de la radiación ultrasónica de tal manera que la espoleta piezoeléctrica del artefacto volador que se está aproximando sea excitada con su frecuencia de resonancia natural o con un armónico o subarmónico de la misma.

ES 2 339 282 T3

Para compensar tolerancias en la frecuencia de resonancia conocida de la espoleta o inseguridades respecto del valor exacto de la frecuencia de resonancia de la espoleta, la frecuencia ultrasónica irradiada puede variarse a lo largo de un determinado dominio de frecuencia, por ejemplo por modulación de frecuencia lineal.

5 Además, en la elección de la frecuencia ultrasónica irradiada se tiene en cuenta ventajosamente también el desplazamiento Doppler que se origina a consecuencia de la velocidad relativa entre el artefacto volador y la plataforma que emite la radiación ultrasónica. En este contexto, se puede variar también la frecuencia de la radiación ultrasónica para compensar inseguridades respecto del valor exacto de la frecuencia Doppler.

10 Con el procedimiento según la invención se materializa una defensa fiable y barata contra artefactos voladores. Se pueden evitar impactos directos por el artefacto volador y, por tanto, la formación del destructivo chorro de plasma en la proximidad inmediata del blanco.

15 El procedimiento según la invención es adecuado para la defensa contra todos los artefactos voladores dirigidos y no dirigidos, por ejemplo cohetes o proyectiles.

Un sistema para la puesta en práctica del procedimiento según la invención comprende los componentes principales siguientes:

20 (a) Un sensor de aviso de artefacto volador para detectar el despegue del artefacto volador enemigo. Se pueden emplear para esto los sensores de aviso de artefacto volador en sí conocidos a base de sensores de IR, UV o radar. El software del sensor de aviso se ajusta ventajosamente a la signatura específica del artefacto volador relevante.

25 (b) Un sensor de rastreo para seguir al artefacto volador que se está aproximando. Éste puede ser el mismo sensor que el sensor de aviso de artefacto volador o bien un sensor adicional. Se puede utilizar, por ejemplo, un sensor electroóptico pasivo a base de un sensor de UV. Sin embargo, debido a la limitada duración de la combustión del artefacto volador se utiliza preferiblemente un sensor de IR. Es muy especialmente adecuado un sensor de radar activo, ya que el procedimiento según la invención puede realizarse del modo más efectivo sobre la base de informaciones de distancia.

30 (c) Un equipo de posicionamiento para orientar el rayo ultrasónico hacia el artefacto volador que se está aproximando. La orientación se efectúa de tal manera que se tenga en cuenta el tiempo de propagación del rayo ultrasónico hasta el blanco.

35 Se puede utilizar para ello, por ejemplo, una mesa giratoria en rotación con la cual se pueda ajustar mecánicamente la radiación en azimut y en elevación. Sin embargo, la orientación puede efectuarse también por vía puramente electrónica, a cuyo fin se activan deliberadamente las fases de los distintos generadores de ultrasonidos de una agrupación bidimensional. Se pueden emplear para ello agrupaciones acústicas electrónicamente activadas, como las que se conocen, por ejemplo, por sistemas de sonar para aplicaciones debajo del agua.

40 (d) Un dispositivo para generar ondas ultrasónicas. Se utilizan preferiblemente para ello dispositivos que son adecuados para generar un rayo ultrasónico altamente energético, fuertemente concentrado y dotado de alta densidad de energía. En particular, se emplean para ello agrupaciones bidimensionales integradas por radiadores acústicos individuales. Su frecuencia se ajusta, por ejemplo, a la frecuencia de resonancia de la espoleta piezoeléctrica de la granada anticarro RPG-7. La orientación de la energía ultrasónica irradiada en azimut y elevación se efectúa -como ya se ha explicado más arriba en (c)- por vía electrónica o mecánica o bien mediante una combinación de medidas electrónicas y mecánicas.

50 El sistema descrito puede ser portado tanto por aeronaves como por vehículos terrestres. Son posibles también aplicaciones estacionarias en tierra. Una ventaja especial del sistema según la invención es su tiempo de reacción muy pequeño, lo que es de importancia esencial especialmente cuando se dispara desde una zona cercana.

55 Se explica la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización y haciendo referencia a las figuras. Muestran:

La figura 1, una granada anticarro RPG-7 como la que se ha explicado en la introducción de la descripción,

La figura 2, un sistema para la puesta en práctica del procedimiento según la invención, en alzado lateral, y

60 La figura 3, un diagrama de desarrollo para la puesta en práctica del procedimiento.

Un sistema S para la puesta en práctica del procedimiento según la invención está representado de manera esquemática en la figura 2. Comprende en dos superficies laterales paralelas opuestas sendas agrupaciones 2 integradas por varios convertidores de ultrasonidos. Por tanto, con este dispositivo es posible lograr protección contra artefactos voladores que se están aproximando en partes grandes de los hemisferios izquierdo y derecho. Si es necesario, se pueden agregar otros convertidores para lograr una cobertura completa sobre 360°. Las dos agrupaciones de ultrasonidos 2 están rígidamente montadas en la superficie del sistema S. En la realización mostrada se efectúa una orientación

ES 2 339 282 T3

de la radiación ultrasónica 1 hacia el artefacto volador 7.2 que se está aproximando, por vía puramente electrónica, mediante un control de fase correspondiente de los distintos convertidores de ultrasonidos de una agrupación 2. En este caso, no es necesario un equipo de posicionamiento adicional, por ejemplo mecánico.

5 El sistema comprende también cuatro sensores electroópticos 4 de aviso de artefacto volador para detectar un despegue del artefacto volador enemigo (el número de referencia 7.1 muestra el artefacto volador en la fase de despegue). Con los cuatro sensores 4 mostrados es posible una cobertura de 360°. Los sensores 4 de aviso de artefacto volador representados se emplean también en el presente caso como sensores de rastreo para seguir al artefacto volador que se está aproximando.

10 El sistema según la figura 2 representa una unidad constructiva muy compacta y fácil de transportar.

La figura 3 muestra un diagrama de desarrollo para la puesta en práctica del procedimiento según la invención.

15 El despegue de un artefacto volador enemigo, por ejemplo una granada anticarro RPG-7, es detectado con los sensores de aviso de artefacto volador. El sensor de rastreo (cuya función es asumida aquí también por los sensores de aviso de artefacto volador) se hace cargo seguidamente del seguimiento del artefacto volador que se está aproximando. Con el equipo de posicionamiento se orienta hacia el artefacto volador la energía ultrasónica que se debe irradiar. La orientación se efectúa teniendo en cuenta el tiempo de propagación del rayo ultrasónico hasta el blanco. A
20 continuación, se efectúan la generación y la radiación dirigida de la energía ultrasónica en forma de un rayo acústico concentrado y altamente energético. En el caso de una orientación puramente electrónica, coinciden las funciones de orientación e irradiación de la radiación ultrasónica.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de defensa contra artefactos voladores (7.1, 7.2) que presentan materias explosivas con espoleta piezoeléctrica, **caracterizado** porque se inducen vibraciones en la espoleta del artefacto volador (7.2) por medio de energía ultrasónica (1) y se dispara así dicha espoleta mientras se encuentra en vuelo.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la espoleta piezoeléctrica es excitada con su frecuencia de resonancia natural o con un armónico o un subarmónico de ésta.

15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque se varía la frecuencia de la radiación ultrasónica (1) para compensar tolerancias en la frecuencia de resonancia conocida de la espoleta o inseguridades respecto del valor exacto de la frecuencia de resonancia de la espoleta.

20 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se elige la frecuencia de la radiación ultrasónica (1), teniendo en cuenta la frecuencia Doppler, en base a la velocidad del artefacto volador (7.2) y/o a la plataforma que emite la radiación ultrasónica.

25 5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque se varía la frecuencia de la radiación ultrasónica (1) para compensar inseguridades respecto del valor exacto de la frecuencia Doppler.

30 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se irradia la radiación ultrasónica (1) en forma dirigida.

35 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se irradia la radiación ultrasónica (1) en forma de un rayo altamente energético con pequeño ángulo de apertura.

40 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque se efectúa la orientación de la radiación ultrasónica (1) en forma puramente electrónica por medio de técnicas de agrupación en fase.

45 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque se irradia la radiación ultrasónica (1) en forma no dirigida.

50 10. Sistema de defensa contra artefactos voladores (7.1, 7.2) que presentan materias explosivas con espoleta piezoeléctrica, con las características siguientes:

- un sensor (4) de aviso de artefacto volador para detectar el despegue (7.1) del artefacto volador,
- un sensor de rastreo para seguir al artefacto volador que se está aproximando,
- un dispositivo para generar una radiación ultrasónica (2), siendo adecuada la radiación ultrasónica (2) para inducir vibraciones en la espoleta del artefacto volador (7.2) y dispararla así mientras está en vuelo,
- un equipo de posicionamiento para orientar la radiación ultrasónica hacia el artefacto volador que se está aproximando.

55

60

65

70

Fig. 1



Fig. 2

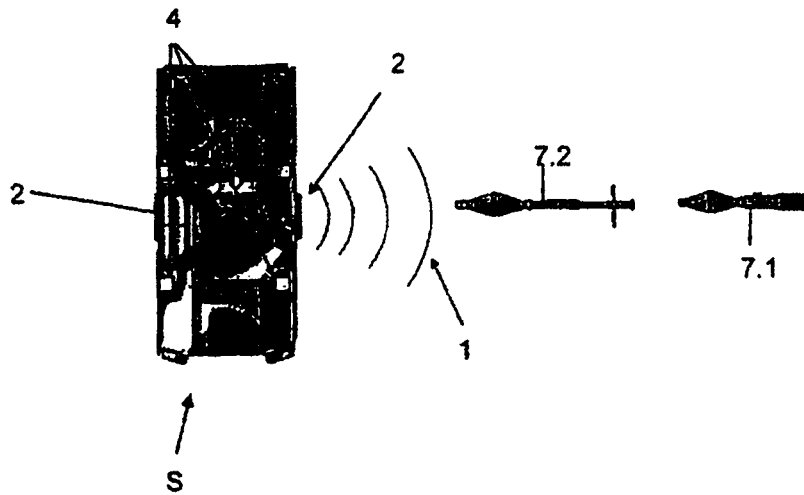


Fig. 3

