

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 990 145**

51 Int. Cl.:

F41G 3/14 (2006.01)

F41H 13/00 (2006.01)

F41H 11/02 (2006.01)

F41G 7/22 (2006.01)

G01S 7/495 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2017 PCT/EP2017/077695**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18086919**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2017 E 17800413 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024 EP 3538835**

54 Título: **Procedimiento y sistema de defensa para combatir amenazas**

30 Prioridad:

11.11.2016 DE 102016121698

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2024

73 Titular/es:

**RHEINMETALL WAFFE MUNITION GMBH
(100.0%)
Heinrich-Ehrhardt-Straße 2
29345 Südheide, DE**

72 Inventor/es:

**JUNG, MARKUS y
GRAF, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

URÍZAR VILLATE, Ignacio

ES 2 990 145 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 sistema de defensa para combatir amenazas

- 5 La invención se refiere a un procedimiento de defensa frente a objetivos o amenazas, en particular para la defensa frente a objetos móviles o estacionarios. Esto incluye misiles, tales como misiles guiados, cohetes, granadas, helicópteros, aviones y vehículos. En particular, el procedimiento tiene por objeto reconocer y destruir las amenazas. La invención también se refiere a un sistema de defensa que comprende al menos un sistema láser, así como medios de defensa basados en sensores IR, tales como misiles, munición guiada, vehículos aéreos no tripulados, etc.
- 10 Para protegerse frente a amenazas, los objetos que se han de proteger pueden camuflarse mediante luminarias pirotécnicas, mientras el objeto que se ha de proteger puede desplazarse fuera de la zona de peligro, por ejemplo. Dispositivos y procedimientos como los conocidos, entre otros, por los documentos DE 10 2005 020 159 B4 o DE 10 2005 035 251 A1 han demostrado su eficacia en este ámbito. El documento DE 10 2011 009 154 A1 coloca la niebla de camuflaje directamente delante del atacante, lo más cerca posible de la cabeza buscadora.
- 15 Por el documento DE 10 2011 120 929 A1 se conoce un señuelo activo para una amenaza inteligente guiada por radar. El señuelo activo se crea mediante una matriz de antenas, que se coloca sobre o bajo la superficie del cuerpo de munición. Tanto la directividad como la señal de radar que se emite se ven afectadas por un tratamiento de la señal y una geometría adecuados. También pueden imprimirse en la señal reflectante firmas significativas de distintos objetivos para desviar la amenaza del objetivo.
- 20 Otra contramedida es el uso de inhibidores. El documento DE 10 2013 014 192 A1 utiliza una unidad láser con un código de modulación para enviar radiación de medición modulada al objeto volador. Esto interfiere con la detección de objetivos del buscador. Además, la radiación de medición reflejada por el objeto volador se registra, se correlaciona con el código de modulación y se determina la distancia al objeto volador a partir de la correlación. - Para el blindaje frente a la radiación de interferencia, el documento DE 10 2011 104 021 A1 propone incorporar una unidad de blindaje con un elemento de blindaje guiado parcialmente alrededor de la junta óptica.
- 25 El documento DE 10 2011 009 459 A1 trata de un procedimiento para defenderse de un misil mediante radiación de defensa, en el que el misil es reconocido y clasificado como tal. La estrategia de defensa se crea en función de un ángulo de irradiación entre la dirección de irradiación y la dirección de vuelo del misil. Se basa en la idea de depositar la mayor cantidad posible de energía radiante en elementos seleccionados y funcionalmente sensibles del misil para dañarlo de forma segura. Por lo tanto, es importante alcanzar el elemento de misil seleccionado con el ángulo de irradiación correcto. El esfuerzo técnico que supone es elevado.
- 30 También se propone el uso de una fuente láser para un sistema de arma láser DIRCM para la autodefensa de una aeronave contra un misil con una cabeza buscadora por IR, como se muestra en el documento DE 10 2006 047 845 A1. El documento DE 197 24 080 A1 también prevé la destrucción de un misil con una cabeza buscadora de infrarrojos mediante un haz láser dirigido de radiación de alta intensidad. Para ello se necesitan láseres o armas láser de gran potencia o radiación.
- 35 El documento DE 32 02 432 A1 divulga un rastreador fino de láser de alta energía cuyo láser HEL está asociado a un láser direccional y a un divisor de haz HEL.
- 40 El documento US 2009/110019 A1 divulga un sistema de marcado de objetivos con un láser para generar un haz infrarrojo térmico y enviarlo a un objetivo para crear una correspondiente imagen de una cámara termográfica. El marcado comprende apuntar con su propia arma, apuntar para otros sistemas de armas, localizar para munición convencional y guiada por coordenadas y determinar para munición guiada por láser.
- 45 El documento US 2012/210852 A1 se refiere a un procedimiento para proporcionar una defensa contra, entre otros, un misil balístico. El misil balístico es detectado y rastreado, y se despliega con seguridad un cohete de interceptación. A continuación, una aeronave que despliega el cohete de interceptación guía el cohete de interceptación hasta una posición en la que reconoce el misil balístico y puede impactar contra él. Para ello, la carga útil de la aeronave balística se marca con un láser. El cohete de interceptación reconoce la iluminación láser con una cabeza buscadora por láser semiactiva. Para esta asociación, el misil o el objetivo deben calentarse hasta una temperatura determinada.
- 50 La invención se plantea el objetivo de indicar un procedimiento que permita reconocer una amenaza de forma fácil y eficaz y que garantice su destrucción de forma segura.
- 55 El objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y un sistema de defensa con las características de la reivindicación 7. Configuraciones ventajosas se incluyen en las reivindicaciones dependientes.
- 60 La invención se basa en la idea de hacer más visible un objetivo o una amenaza como medida de defensa.
- 65

El documento US 5.050.476 A trata de un sistema de cohete que comprende un láser para marcar térmicamente un objetivo, con el que se crea un punto caliente en el objetivo. A continuación, un cohete térmico detecta el punto caliente del objetivo. La potencia del láser para los distintos buscadores del cohete depende, a este respecto, del momento en que se enciende el láser. Se trata de una medida de ataque. El uso para la defensa contra la amenaza o el objetivo no se aborda en este caso.

Según la invención, el objetivo o la amenaza debe visualizarse más intensamente para la medida de defensa. A este respecto resulta irrelevante que la amenaza o el propio objetivo estén equipados o no con una cabeza buscadora por IR.

Para una visualización más eficaz, está previsto que el propio objetivo/amenaza emita una firma IR más intensa y pueda así destacarse del fondo lo suficiente para la medida de defensa que va a emitirse con un sensor IR. Esto significa que el objetivo/amenaza puede ser mejor detectado por la medida de defensa, es decir, que puede ser combatido con éxito por esta medida de defensa. Se aprovecha la propiedad que tienen los metales, el acero, el plástico y otros materiales (por ejemplo, el hormigón) de absorber la radiación láser y calentarse en consecuencia. Para implementar esta idea está previsto que una radiación láser caliente el objetivo/amenaza en su superficie. El calentamiento hace que se cree un punto caliente (rojo) más grande sobre la superficie del objetivo/amenaza. Esta imagen electroóptica más intensa del objetivo/amenaza puede ser mejor captada por un misil con cabeza buscadora por IR como medida de defensa.

Así, la radiación más intensa se produce por el calentamiento de una superficie del objetivo/amenaza, que se implementa mediante un sistema de arma láser que suministra la radiación láser necesaria. La medida de defensa puede entonces detectar mejor este calentamiento, ya que la superficie calentada destaca mejor sobre el fondo.

El sistema de arma láser se activa ante la amenaza o se emite un haz láser limitado en el tiempo sobre la amenaza después de que un aparato de detección haya reconocido una posible amenaza.

Si el objetivo/amenaza es, por ejemplo, un misil sin cabeza buscadora, se calienta preferentemente el morro (ojiva, cubierta) del misil. Si la amenaza es un misil con cabeza buscadora, es preferible calentar la propia cabeza buscadora. Además, el fuselaje, las alas y la unidad de cola también pueden calentarse, individualmente o en combinación.

Si el misil (con o sin cabeza buscadora) tiene una cubierta de plástico, puede ser suficiente destruir esta cubierta de plástico. Así se pueden restringir las capacidades de vuelo del misil de modo que no alcance el objeto que ha de protegerse. El misil queda así inutilizado.

Según la invención, se combinan funcionalmente un sistema de arma láser y una defensa contra amenazas. A este respecto, el principal objetivo del sistema de arma láser no es destruir la amenaza en sí. Por tanto, la potencia del láser que se emite puede ser inferior a la de un arma láser. Este sistema de arma láser también aumenta la precisión de la defensa contra amenazas. Esto significa que la emisión o el despliegue de una sola medida de defensa es suficiente para conjurar la amenaza. También se amplía el uso de sistemas de armas láser. La defensa contra amenazas se basa en el sistema de arma láser. Los sistemas de armas láser ya se conocen en la práctica. Así, el documento DE 10 2012 150 074 B3 describe, por ejemplo, un sistema de arma láser con una unidad de dirección del haz que presenta al menos una unidad de generación de láser, al menos un elemento de etapa de salida y un elemento de óptica de haz. El documento WO 2012/062399 A1 también divulga otro sistema de arma láser.

Para llevar a cabo el procedimiento se requieren al menos un aparato de detección para la detección de una amenaza, un sistema de arma láser, preferentemente un sistema de arma láser de alta potencia, así como una contramedida (medio de defensa), en este caso un cohete (misil), un misil con cabeza buscadora por IR o un dron por IR, etc. También está previsto utilizar un láser de iluminación en el sistema de defensa.

Un sistema de búsqueda de objetivos como sistema de rastreo también resulta ventajoso. Una vez que la amenaza se ha calentado en al menos una de sus partes estructurales sensibles, la contramedida o medida de defensa puede activarse y desplegarse contra la amenaza.

Si hay varias amenazas, también se puede desplegar al menos un sistema de arma láser adicional. La ventaja de tener más de un sistema de arma láser es que pueden actuar sobre una sola amenaza, lo que aumenta la ventana de tiempo para la destrucción de la amenaza, ya que las partes estructurales sensibles se calientan más rápidamente. Los haces láser se superponen preferentemente sobre el objetivo.

La propuesta consiste en hacer más visible una amenaza o un objetivo para una medida de defensa. En este contexto, la amenaza o el objetivo deben visualizarse más intensamente para la medida de defensa. Para una visualización más eficaz, está previsto que la amenaza o el objetivo emitan una firma IR más intensa y pueda así destacarse del fondo lo suficiente para la medida de defensa. La firma IR más intensa se debe al calentamiento de una superficie de la amenaza o del propio objetivo, lo que se implementa mediante un sistema de arma láser. La medida de defensa puede detectar mejor este calentamiento y dispone para ello de una cabeza buscadora por IR.

En principio, el procedimiento puede aplicarse a todos los objetivos y amenazas posibles que impliquen un material que pueda absorber radiación láser y, por tanto, calentarse. El procedimiento puede utilizarse para todos los misiles y no se limita a misiles IR o RF amenazantes. El procedimiento también puede utilizarse para otros objetivos/amenazas. Esto puede incluir objetivos/amenazas estacionarios, además de en movimiento.

5 La invención se explicará con más detalle mediante un ejemplo de realización acompañado de un dibujo. La única figura muestra un diagrama de bloques de un sistema de defensa 10 para la defensa contra amenazas. En este ejemplo de realización, la amenaza 2 es un misil que se aproxima. En el presente ejemplo de realización, para la defensa contra amenazas está previsto un cohete (misil) 3 con una cabeza buscadora por IR que puede ser lanzado desde un arma (dispositivo de lanzamiento) no mostrada en detalle.

10 El sistema de defensa 10 comprende al menos un aparato de detección 4, que puede ser un radar o un sistema electroóptico. Un láser 6 está integrado en el sistema de defensa 10 como láser de iluminación. Con 7 indica un sistema de arma láser destinado, según la invención, a caracterizar (marcar) mejor la amenaza 2. El sistema de arma láser 7 es, a este respecto, un láser de alta potencia. Un sistema de control de disparo del sistema de defensa 10 no se muestra en detalle, ya que es conocido. A través de este sistema de control de disparo se procesan señales entrantes, datos, etc., por ejemplo, del aparato de detección 4, etc., y se emiten como señales o datos a los actuadores integrados en el sistema de defensa 10, por ejemplo, un arma no representada en detalle, el láser 6 o el sistema de arma láser 7, etc.

15 El sistema de arma láser 7 consta de al menos una unidad láser, un láser (láser de alta potencia), como un oscilador de resonador único o un amplificador de potencia de oscilador maestro (MOPA), así como la óptica asociada (no mostrada en detalle).

20 El aparato de detección 4 se utiliza para escanear regularmente la zona que se ha de vigilar alrededor de un objeto 11 (estacionario, móvil o en movimiento) y vigilarla en busca de misiles 2 que se aproximen.

25 Cuando se reconoce la amenaza, el sistema de control de disparo puede iniciar la contramedida y enviar el cohete 3 contra el misil 2 de manera conocida. El dispositivo de lanzamiento necesario para ello (no representado en detalle) también puede estar situado lejos del objeto 11, pero debe estar conectado funcionalmente con el sistema de control de disparo del sistema de defensa 10.

30 En el momento en que se detecta la amenaza 2, también puede activarse un sistema de seguimiento de objetivos (no representado en detalle).

35 Para garantizar que un solo disparo destruya el misil 2, está previsto que un objetivo claramente reconocible (misil 2) se encuentre encarado con el cohete 3. Para ello, este misil 2 debería destacar mejor del fondo. Este destacado mejorado puede conseguirse mediante un calentamiento al menos puntual de la amenaza. En la práctica, una diferencia de temperatura de unos 2 °C ha demostrado ser suficiente. En un entorno de 15 °C, un calentamiento hasta 40 17 °C sería suficiente y factible.

Tan pronto como el aparato de detección 4 haya detectado el misil 2 que se aproxima, está previsto que el láser de iluminación 6 active hacia el misil 2 y fije su haz láser 6.1 sobre él. Este punto fijo 8 sobre el misil 2 se encuentra preferentemente en la región visible del misil 2 (generalmente el morro del misil). El punto fijo 8 puede estar situado a este respecto en partes estructurales sensibles del misil 2, preferentemente en el morro (ojiva, cubierta), unidad de cola, etc. del misil 2. El punto fijo 8 es utilizado por el sistema de arma láser 7 para dirigir su haz láser 7.1 hacia el misil 2. El haz láser 7.1 se utiliza para calentar o aumentar la temperatura de la superficie 9 del misil 2, preferentemente en la región del morro (ojiva, cubierta). Como resultado, el misil 2 se calienta en este punto y constituye un punto del misil 2 claramente reconocible para la cabeza buscadora por IR del cohete 3. El cohete 3 puede destruir el misil 2 con 45 50 precisión milimétrica.

El procedimiento también puede aplicarse a amenazas / objetivos estacionarios.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de defensa frente a una amenaza (2) con las siguientes etapas:

- 5 - detectar la amenaza (2) mediante al menos un aparato de detección (4),
- activar al menos un sistema de arma láser (7) sobre la amenaza (2),
- emitir un haz láser (7.1) del al menos un sistema de arma láser (7) sobre la amenaza (2),
- incidir el haz láser (7.1) del al menos un sistema de arma láser (7) sobre una superficie (9) de la amenaza (2), en donde
- 10 - el haz láser (7.1) del al menos un sistema de arma láser (7) calienta puntualmente la superficie (9) de la amenaza (2), de modo que la amenaza (2) se visualiza más intensamente de tal manera que la amenaza (2) emite una firma IR más fuerte y destaca sobre un fondo lo suficiente para una medida de defensa (3),
- el calentamiento de la superficie (9) de la amenaza (2) puede ser detectado por una cabeza buscadora por IR de una medida de defensa (3),

15 **caracterizado por:**

- activar un láser de iluminación (6) sobre la amenaza (2),
- 20 - fijar un haz láser (6.1) del láser de iluminación (6) sobre la amenaza (2) de modo que un punto fijo (8) se encuentra en la región visible del misil (2),
- utilizar el punto fijo (8) para alinear el haz láser (7.1) del sistema de arma láser (7) con el misil (2), y
- desplegar la medida de defensa (3) que presenta la cabeza buscadora por IR desde al menos un dispositivo de lanzamiento después de que la amenaza (2) se haya calentado.

25 2. Procedimiento según reivindicación 1, **caracterizado por que** el calentamiento tiene lugar sobre la superficie de tal manera que el calentamiento tiene lugar en la región frontal de la amenaza (2).

30 3. Procedimiento según reivindicación 2, **caracterizado por que** el calentamiento tiene lugar sobre la superficie de la amenaza (2) de tal manera que el calentamiento tiene lugar en la región del morro, ojiva o cubierta de la amenaza (2).

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el calentamiento tiene lugar sobre la superficie de la amenaza (2) de tal manera que el fuselaje, las alas y la unidad de cola de la amenaza (2) también pueden calentarse, individualmente o en combinación.

35 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la emisión del haz láser (7.1) sobre la amenaza (2) está limitada en el tiempo.

40 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** puede implementarse una diferencia de temperatura con respecto al fondo mediante el calentamiento puntual de la amenaza (2), siendo suficiente una diferencia de temperatura de 2 °C.

45 7. Sistema de defensa (10) para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, con al menos un aparato de detección (4) para detectar la amenaza (2), al menos un sistema de arma láser (7) para emitir un haz láser (7.1) para calentar una superficie (9) de la amenaza (2), así como al menos un dispositivo de lanzamiento para desplegar una medida de defensa (3) contra la amenaza (2), en donde hay incorporado un láser (6) como láser de iluminación, y en donde la medida de defensa (3) es un cohete con una cabeza buscadora por IR o un dron por IR.

50 8. Sistema de defensa (10) según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el sistema de arma láser (7) es un sistema de arma láser de alta potencia.

9. Sistema de defensa (10) según una de las reivindicaciones 7 a 8, **caracterizado por que** el sistema de defensa (10) presenta un sistema de control de disparo.

55 10. Sistema de defensa (10) según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** el aparato de detección (4) es un radar o un sistema electroóptico.

11. Objeto (11) con un sistema de defensa (10) según una de las reivindicaciones 7 a 10.

