

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 296**

51 Int. Cl.:

F41G 7/30 (2006.01)

G01S 17/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2013** E 13002366 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018** EP 2664889

54 Título: **Determinación de posición y transmisión de datos mediante láser**

30 Prioridad:

14.05.2012 DE 102012009512

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

25.04.2018

73 Titular/es:

**MBDA DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Hagenauer Forst 27
86529 Schrobenhausen, DE**

72 Inventor/es:

**LÖB, THOMAS;
FASOL, DIETER;
OFFENBACH, DETLEV y
ENGEL, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 665 296 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

Determinación de posición y transmisión de datos mediante láser

5 CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La invención se refiere a un dispositivo de radiación láser, un dispositivo de recepción láser y un procedimiento para la determinación de posición y transmisión de datos.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] En el sector militar se tiene conocimiento para determinar la distancia de objetos que se mueven, por ejemplo, vehículos o misiles amigos o enemigos, mediante medición de la distancia por láser.

15 **[0003]** Además, se tiene conocimiento para transmitir a través de los denominados enlaces de datos láser, los datos de un sensor a un receptor, modulándose los datos por el emisor en un rayo láser y extrayéndose los datos por el receptor del rayo láser mediante de demodulación.

20 **[0004]** El documento US 4 096 380 se ocupa de un sistema en el que las señales de control se pueden transmitir a través de un rayo láser de la estación terrestre a un misil, que se usa simultáneamente para la determinación de posición del misil.

25 **[0005]** El documento US 4 634 271 se refiere a un equipo para el guiado de un misil a un objetivo, en el que un rayo láser se modula para la determinación de la posición del misil, con el fin de transmitirle señales de control al misil.

[0006] El documento DE 28 55 533 describe un procedimiento para la corrección de la trayectoria de vuelo de un proyectil, en el que en un rayo láser se modula un campo de datos, que se le transmite al proyectil con el rayo láser.

30 **[0007]** El documento DE 35 00 282 C1 se ocupa de una óptica direccional para la conducción del rayo láser de un misil en el que se modula espacialmente el rayo dirección.

RESUMEN DE LA INVENCION

35 **[0008]** El objetivo de la invención es simplificar el control externo de un objeto que se mueve.

[0009] Este objetivo se consigue mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Otras formas de realización de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes y de la descripción siguiente.

40 **[0010]** Un aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de radiación láser. El dispositivo de radiación láser puede estar instalado, por ejemplo, sobre una aeronave, como por ejemplo un avión de reconocimiento o un vehículo terrestre.

45 **[0011]** Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de radiación láser comprende una fuente láser para la generación de un rayo láser, un modulador para la modulación de un rayo láser y un detector para la detección de un rayo láser reflejado. El dispositivo de radiación láser o un control del dispositivo de radiación láser está realizado para recibir datos y modular el rayo láser con un modulador para la transmisión a un dispositivo de recepción. Además, el dispositivo de radiación láser o el control está realizado para determinar con el detector
50 una distancia del dispositivo de recepción láser.

[0012] De esta manera un medidor de distancia láser y un enlace de datos láser se pueden combinar en un sistema. Esto puede reducir la complejidad de dos sistemas separados y también su necesidad de espacio. También se puede reducir el consumo de energía del sistema y disminuir la frecuencia de fallos.

55 **[0013]** Mediante el uso común de un enlace de datos láser para la medición de la distancia por láser y determinación de la dirección se puede medir de forma tridimensional la posición de un objeto, que porta el dispositivo de recepción láser. Por ejemplo, se puede determinar la distancia del objeto o del dispositivo de recepción láser a través del tiempo de tránsito del rayo láser. Además, los datos o informaciones de un primer

objeto, que porta el dispositivo de radiación láser, se pueden transmitir a un segundo objeto que porta el dispositivo de recepción láser.

[0014] El rayo láser puede ser, por ejemplo, un rayo láser pulsado, que se usa para la medición de la distancia y como enlace de datos para el control de un misil. Se puede entender que el rayo láser también puede ser un rayo ensanchado de tipo cono.

[0015] Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de radiación láser está realizado para dirigir el rayo láser hacia el dispositivo de recepción láser. Por ejemplo, el dispositivo de radiación láser comprende un gimbal, con el que se puede pivotar la fuente láser y el detector. Un gimbal puede comprender una suspensión cardán controlable para la fuente láser y el detector.

[0016] Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de radiación láser está realizado para determinar una dirección del rayo láser dispersado. Esto puede ocurrir, por ejemplo, con un detector multicampo o de cuatro cuadrantes como detector para la luz láser. La dirección del segundo objeto o del dispositivo de recepción láser se puede determinar, por ejemplo, con un detector multicampo o de cuatro cuadrantes a través de la exposición desigual de distintos campos del detector multicampo o de cuatro cuadrantes.

[0017] Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de radiación láser está realizado para determinar una posición tridimensional del dispositivo de recepción láser. A partir de la dirección y la distancia del segundo objeto, el control del dispositivo de recepción láser puede calcular donde se sitúa el segundo objeto con respecto al primer objeto en referencia a un sistema de coordenadas.

[0018] Otro aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de recepción láser, que puede estar instalado por ejemplo sobre una aeronave, como por ejemplo un misil teledirigido o un vehículo terrestre.

[0019] Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de recepción láser comprende un reflector para la reflexión de una parte de un rayo láser en una dirección inicial del rayo láser, un receptor láser para la conversión de una segunda parte del rayo láser en una señal modulada y un demodulador para la extracción de los datos de la señal modulada. Por consiguiente, se puede reflejar no sólo el rayo láser para la medición de la distancia, sino que también se puede utilizar para la transmisión de datos.

[0020] Según una forma de realización de la invención, el reflector comprende un reflector angular, que presenta una abertura en la que está dispuesto el receptor láser. Por consiguiente, el reflector angular puede devolver una parte de la luz láser exactamente en la dirección desde la que ha llegado el rayo láser y dirigir otra parte hacia el receptor láser.

[0021] Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de recepción láser está instalado en un misil teledirigido y comprende una pluralidad de reflectores, que están dispuestos en una dirección circunferencial alrededor de un eje longitudinal del misil teledirigido. Por consiguiente, se puede usar un misil rodante, que puede presentar un diseño sencillo y pocos actuadores.

[0022] Un aspecto de la invención se refiere a un sistema de determinación de posición y de transmisión de datos con un dispositivo de radiación láser, tal y como se describe arriba y abajo, y un dispositivo de recepción láser, tal y como se describe arriba y abajo.

[0023] El dispositivo de radiación láser se porta, por ejemplo, por un primer objeto que se mueve, por ejemplo, un barco, un avión o un vehículo terrestre, el dispositivo de recepción láser se puede portar, por ejemplo, por otro segundo objeto, como por ejemplo otro avión, otro barco o un misil teledirigido, pero también otro vehículo terrestre.

[0024] En conjunto es posible controlar el movimiento relativo de los dos objetos que se mueven, en tanto que por un lado se realiza una determinación de la posición relativa de los dos objetos que se mueven y, por otro lado, se realiza un intercambio de datos entre los dos objetos, en particular del primer objeto hacia el segundo objeto.

[0025] El sistema puede ser, por ejemplo, un convoy de al menos dos vehículos, en los que están instalados el dispositivo de radiación láser y dispositivo de recepción láser.

[0026] Un sistema de este tipo se puede usar, por ejemplo, para el control de tráfico, en tanto que un vehículo determina mediante el sistema la distancia de un vehículo siguiente y le transmite al siguiente vehículo su distancia junto con otros datos, como por ejemplo el accionamiento del freno y acelerador. Por consiguiente, se puede minimizar y optimizar la distancia en las columnas de vehículos o convoyes. Es posible una reacción rápida a una acción de un vehículo que circula por delante, dado que se puede supervisar y transmitir no sólo la distancia, sino también el comportamiento de marcha del vehículo que circula por delante. Una medición de la distancia también puede funcionar luego cuando la persona precedente no posee el mismo equipamiento técnico. Además, las informaciones recopiladas se pueden transmitir a estaciones de relé apropiadas (por ejemplo, puentes de control de peaje en la autopista), lo que se puede usar para la limitación de velocidad efectiva, dependiente del tráfico o control de los flujos de tráfico.

[0027] El sistema también se puede usar en un convoy como lanza electrónica. Por ejemplo, sólo un primer vehículo está ocupado y los vehículos siguientes se controlan a distancia a través del primer vehículo, transmitiendo el sistema los datos de control y supervisando simultáneamente la distancia de los vehículos entre sí. De esta manera se puede optimizar el uso de personal en territorios en peligro, en tanto que se usan, por ejemplo, vehículos no tripulados. Un control de una columna o de un convoy de vehículos es posible con sólo un vehículo conductor tripulado. Además, es posible que una columna de este tipo no irradie energía de alta frecuencia y por ello puede estar configurada de forma segura frente a perturbaciones y reconocimiento.

[0028] Alternativamente el sistema puede comprender un avión de reconocimiento y un misil teledirigido que se conduce por el avión de reconocimiento. Por ejemplo, el avión de reconocimiento puede ser un HALE (high altitude long endurance)-UAV.

[0029] De esta manera se puede guiar un misil económico y construido sencillamente sin buscador mediante el rayo láser hacia el objetivo. Además, un avión se puede usar para abastecer al misil de forma continua con informaciones importantes.

[0030] En conjunto la navegación en el misil se puede simplificar, por ejemplo, por un control del misil, en tanto que los datos de control no se calculan en el misil, sino externamente en un portador del dispositivo de radiación láser y luego se le envían al misil mediante el rayo láser. De esta manera se puede trasladar, por ejemplo, la inteligencia en gran parte a un avión de reconocimiento o HALE.

[0031] Por consiguiente, se puede medir externamente la posición de un misil, por ejemplo, a través de una aeronave no tripulada o avión de reconocimiento. Por consiguiente, se requiere menos sistema de sensores en el misil. La posición del misil se puede calcular externamente. Por consiguiente, se necesita menos potencia de cálculo en el misil. Con el sistema se puede usar un misil sencillo y económico, en particular sin buscador, dado que una gran parte del cálculo de navegación se puede realizar externamente.

[0032] Al misil se le pueden transmitir externamente su propia posición y las coordenadas actuales del objetivo. Por consiguiente, se pueden ajustar los sistemas de coordenadas del misil y del avión de reconocimiento. Es posible que no estén presentes diferentes sistemas de coordenadas entre el sistema de reconocimiento y sistema activo, es decir misil. Gracias a la actualización de la posición del objetivo y también de la velocidad del objetivo es posible un ataque a objetivos en movimiento.

[0033] En el misil se puede usar un sistema de sensores inicial favorable, dado que ésta se puede calibrar de forma continua mediante los datos transmitidos. En particular la calibración se puede realizar en el vuelo a través de la posición medida.

[0034] Además, no se requiere una iluminación activa del objetivo y existe la posibilidad de una cancelación de la misión por comando para el misil.

[0035] Además, un enlace de datos láser o la transmisión de datos mediante un rayo láser no se puede perturbar o casi no se puede perturbar.

[0036] Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para la determinación de la posición y transmisión de datos, según se puede realizar por el sistema que se acaba de mencionar.

[0037] Según una forma de realización de la invención, el procedimiento comprende las etapas: generación de un rayo láser en un dispositivo de radiación láser; recepción de datos en el dispositivo de radiación láser;

modulación del rayo láser con los datos; reflexión de una primera parte del rayo láser en un dispositivo de recepción láser; recepción de un rayo láser reflejado en el dispositivo de radiación láser; determinación de una distancia del dispositivo de recepción láser a partir del rayo láser reflejado; demodulación de una segunda parte del rayo láser en el dispositivo de recepción láser; y extracción de los datos de la señal demodulada en el dispositivo de recepción de
5 datos

[0038] Con el procedimiento se puede conducir, por ejemplo, un misil. En particular se puede controlar externamente un misil teledirigido, que sólo presenta un sistema de sensores mínimo. Los datos del objetivo para el misil teledirigido se pueden transmitir por ejemplo externamente y dirigir el misil teledirigido de esta manera hacia el
10 objetivo. Por ejemplo, una aeronave no tripulada que vuela alto con larga duración, un así denominado HALE (high altitude long endurance) puede portar el dispositivo de radiación láser y transmitir los datos de control mediante el rayo láser al misil teledirigido.

[0039] Según una forma de realización de la invención, el procedimiento comprende además las etapas para la determinación de una posición del dispositivo de recepción láser a partir del rayo láser reflejado; y transmisión de la posición con el rayo láser modulado al dispositivo de recepción láser.
15

[0040] Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de recepción láser se porta por un objeto maniobrable. El procedimiento comprende además la etapa para la transmisión de datos de control al objeto maniobrable con el rayo láser modulado. El dispositivo de radiación láser se puede portar por un vehículo terrestre o una aeronave o ser componente de una estación terrestre. El objeto maniobrable puede ser un avión, un misil o un vehículo terrestre.
20

[0041] A continuación, se describen de forma detallada ejemplos de realización de la invención con referencia a las figuras adjuntas.
25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0042]
30 La fig. 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo de radiación láser según una forma de realización de la invención.

La fig. 2 muestra una vista esquemática de un dispositivo de recepción láser según una forma de realización de la
35 invención.

La fig. 3 muestra un sistema a partir de un dispositivo de radiación láser y un dispositivo de recepción láser según una forma de realización de la invención.

40 La fig. 4 muestra esquemáticamente un misil teledirigido según una forma de realización de la invención.

La fig. 5 muestra esquemáticamente una sección transversal a través del misil teledirigido de la fig. 4.

La fig. 6 muestra una vista esquemática de un sistema de varios vehículos terrestres según una forma de realización
45 de la invención.

La fig. 7 muestra un diagrama que representa un procedimiento para la determinación de posición y transmisión de datos según una forma de realización de la invención.

50 La fig. 8 muestra una vista de la escena de la fig. 7 desde arriba.

[0043] Básicamente piezas idénticas o similares están provistas de las mismas referencias.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLOS DE REALIZACIÓN

55 **[0044]** La fig. 1 muestra un dispositivo de radiación láser 10, que comprende una fuente láser 12, un modulador 14 y un detector 16, que están dispuestos sobre una plataforma 18 común, de modo que se pueden pivotar por el denominado gimbal 20, es decir, una suspensión cardán controlable 20 dentro de una zona espacial determinada en una dirección cualquiera. Además, el dispositivo de radiación láser 10 comprende un control 22 o

unidad de control 22, que está realizado para controlar el gimbal 20 y por consiguiente pivotarlo. De esta manera se puede pivotar la fuente láser 12 y el detector 16 en una dirección espacial determinada.

5 **[0045]** La fuente láser 12 está realizada para generar un rayo láser 13. A este respecto se debe entender que un rayo láser 13 también puede ser un rayo ensanchado cónicamente.

[0046] El detector 16 está realizado para recibir un rayo láser reflejado 17 y generar de este modo una señal, que puede evaluar la unidad de control o el control 22.

10 **[0047]** Además, el control 22 está realizado para recibir datos externos 24 y controlar el modulador 14 con estos datos, de manera que la fuente láser 12 se module correspondientemente.

15 **[0048]** Además, el control 22 está realizado para recibir los datos del detector 16, que puede detectar una parte de la luz láser irradiada por la fuente láser 12. En particular el control 22 está realizado para determinar mediante una determinación del tiempo de tránsito a qué distancia se ha reflejado la luz láser 17 de la fuente láser 12 o el dispositivo de radiación láser 10.

20 **[0049]** Además, es posible que con el detector 16 se determine la dirección de la luz láser reflejada, por ejemplo, porque el detector 16 comprende un detector multicampo o de cuatro cuadrantes. Por consiguiente, el control 22 es capaz de determinar la dirección y/o distancia de un objeto por el que se ha reflejado la luz láser. A partir de la distancia y la dirección, el control 22 puede determinar por consiguiente la posición relativa tridimensional del objeto radiado respecto al dispositivo de radiación láser 10.

25 **[0050]** En particular la distancia y/o la dirección o la posición tridimensional del objeto, por el que se ha reflejado la luz láser, se pueden enviar de nuevo mediante el dispositivo de radiación láser 10, que modula para ello correspondientemente el rayo láser 13, al objeto radiado por el rayo láser 13.

30 **[0051]** La fig. 2 muestra esquemáticamente un dispositivo de recepción láser 30, que comprende un reflector 32, un receptor láser 34 y un demodulador 36. El reflector 32, que es por ejemplo un reflector angular 32, está realizado para reflejar en parte el rayo láser 13, que se ha enviado por el dispositivo de radiación láser 10, y dirigir otra parte hacia el receptor láser 34. Por ejemplo, el reflector angular 32 presenta una abertura 36, a través de la que puede incidir una parte del rayo láser 13 sobre el receptor láser 34.

35 **[0052]** El receptor láser 34 está realizado para convertir el rayo láser modulado 13 en una señal eléctrica modulada, que puede usar el demodulador 36 para extraer los datos codificados por el dispositivo de radiación láser 10 en el rayo láser 13 y transmitir estos datos 24 luego a otros dispositivos de un portador del dispositivo de recepción láser 30, por ejemplo, un control de un misil teledirigido o un vehículo terrestre.

40 **[0053]** La fig. 3 muestra un sistema 40, que comprende el dispositivo de radiación láser 10 y el dispositivo de recepción láser 30. Según se desprende de la fig. 3, el dispositivo de radiación láser 10 genera un rayo láser cónico 13, que se demodula de manera que los paquetes de datos 42 se pueden enviar mediante el rayo láser 13 del dispositivo de radiación láser 10 al dispositivo de recepción 30. Los paquetes de datos 42 pueden comprender, por ejemplo, una cabeza o *header*, que identifica los paquetes de datos 42, y un cuerpo o *body*, en el que están codificados los datos a enviar. El rayo láser 13 incide luego sobre el dispositivo de recepción láser 30, donde se evalúa según se ha descrito arriba, y se refleja de vuelta gracias al reflector 32 en un rayo láser 17 cónico, fuertemente ensanchado. El rayo láser 17 incide entonces de nuevo en el dispositivo de radiación láser 10, que puede determinar entonces un tiempo de tránsito y una dirección del rayo láser 17. Para ello también se pueden usar de nuevo los paquetes de datos 42, dado que se puede determinar a través de su *header*, si el paquete de datos se ha enviado por el dispositivo de radiación láser 10.

50 **[0054]** La fig. 4 muestra un misil teledirigido 50, que comprende un dispositivo de recepción láser 30. Por ejemplo, el dispositivo de recepción láser 30 está dispuesto en una sección inferior del misil teledirigido 50.

[0055] Por ejemplo, los datos demodulados 24 se le pueden suministrar del dispositivo de recepción láser 30 a un control del misil teledirigido 50, con los que se puede maniobrar entonces el misil teledirigido 50.

[0056] La fig. 5 muestra una sección transversal a través del misil teledirigido 50 de la fig. 4 a lo largo del plano A-A. Según se desprende de la fig. 5, el dispositivo de recepción láser 30 puede presentar una pluralidad de reflectores 32, que están dispuestos en una dirección circunferencial alrededor del eje longitudinal L del misil

teledirigido 50. Otros componentes 34, 36 del dispositivo de recepción láser 30 pueden estar dispuestos, por ejemplo, en el centro entre los reflectores 32. Mediante una disposición radial de los reflectores láser 32, y por ejemplo también de los sensores láser o receptores láser 34, alrededor del misil 50 completo también es posible que el misil 50 ruede durante el vuelo, es decir, se gire alrededor del eje longitudinal L.

5

[0057] La fig. 6 muestra otra forma de realización de un sistema 40', que puede comprender un dispositivo de radiación láser 10 y un dispositivo de recepción láser 30. En el sistema 40' el dispositivo de radiación láser 10 se porta por un vehículo terrestre 60, que se puede controlar por ejemplo por un conductor. El dispositivo de recepción láser 30 se porta por un segundo vehículo 62, que sigue al primer vehículo terrestre 60.

10

[0058] Con el dispositivo de radiación láser 10, el primer vehículo 60 puede detectar la distancia del segundo vehículo 62 y transmitir informaciones de control al segundo vehículo 62. Por ejemplo, un control 64 del primer vehículo puede determinar informaciones sobre un accionamiento del acelerador y/o freno del primer vehículo 60, y transmitirse al segundo vehículo 62, lo que puede posibilitar una reacción temprana y adecuada del segundo vehículo 62 a acciones determinadas del primer vehículo 60. Por ejemplo, las informaciones se pueden evaluar en un control 64' del segundo vehículo e incluso a través de otro dispositivo de radiación láser 10', que puede estar construido de forma análoga al dispositivo de radiación láser 10, transmitirse a otros vehículos siguientes.

15

[0059] Con el sistema 40' se puede implementar por consiguiente un control de tráfico, con el que se puede optimizar un flujo de tráfico mediante la medición de la distancia y transmisión de la información al vehículo 60, 62 siguiente correspondiente. De este modo es posible una optimación de la distancia de los vehículos 60, 62. También es posible reducir el riesgo para un accidente por alcance.

20

[0060] Además, con el sistema 40' se puede aplicar una lanza electrónica para los vehículos 60, 62. Por ejemplo, es posible que el vehículo 60 esté tripulado y no estén tripulados los siguientes vehículos 62. El vehículo tripulado 60 se puede acoplar por consiguiente con una columna de vehículos no tripulados 62 a través del rayo láser 13. A través del rayo láser se puede medir la distancia entre el vehículo 62 y vehículo 60, así como las informaciones de control del vehículo 60 se pueden transmitir al vehículo 62 siguiente, de modo que el movimiento de los vehículos 60, 62 individuales se pueden adaptar al de la columna. Por ejemplo, de esta manera se puede minimizar la puesta en peligro del personal en el transporte de material en territorios en peligro. Además, es posible que el sistema 40' también pueda enviar informaciones de los vehículos traseros 62 hacia los vehículos delanteros 60. Esto se puede llevar a efecto, por ejemplo, porque el vehículo 62 se equipa en su extremo delantero no sólo con un dispositivo de recepción láser 30, sino también con un dispositivo de radiación láser 10 y el vehículo 60 se equipa en su extremo trasero no sólo con el dispositivo de radiación láser 10, sino también con un dispositivo de recepción láser 30, de modo que es posible un intercambio de datos bidireccional.

30

[0061] La fig. 7 muestra otro diagrama con un sistema 40'', que comprende un dispositivo de radiación láser 10 y un dispositivo de recepción láser 30. La fig. 7 muestra una escena con el sistema 40'' en una vista lateral, la fig. 8 muestra la escena de la fig. 7 en una vista desde arriba.

40

[0062] El dispositivo de radiación láser 10 se porta a este respecto por una aeronave 70, en este caso un avión de reconocimiento 70 o HALE, el dispositivo de recepción láser 30 por un misil teledirigido 50.

[0063] El misil teledirigido 50 se hace despegar de un barco de transporte 72 y se mueve luego en su trayectoria de vuelo 74 hasta un objetivo 76, que puede ser otro barco 76.

45

[0064] En una primera etapa 100 el avión de reconocimiento 70 determina el objetivo 76, por ejemplo, con un sistema 78, con el que es posible un gran ángulo de visión.

[0065] En la etapa 102 el avión de reconocimiento 70 sincroniza su sistema de coordenadas de forma continua con el del barco de transporte 72 y eventualmente con otros barcos de transporte y otros aviones de reconocimiento o los HALE.

50

[0066] Si se ha identificado un objetivo 76, en una etapa 104, el misil 50 despegar del barco de transporte 72.

55

[0067] En una etapa 106, el avión de reconocimiento 70 detecta el misil 50 que ha despegado y mediante el rayo láser 13 establece una conexión para la transmisión de datos o un enlace de datos. Se puede realizar una previsión del movimiento del misil 50 después del despegue en la etapa 104, por ejemplo, a través de un modelo, en tanto que todavía no se ha establecido una conexión a través del rayo láser 13.

[0068] En la etapa 106 se usa el rayo láser 13, por un lado, para transmitir los datos al misil teledirigido 50 y, por otro lado, para determinar la distancia entre el misil teledirigido 50 y el avión de reconocimiento 70 o su dirección relativa. Estos datos se usan por el avión de reconocimiento 70 para determinar un curso posterior 74 del misil teledirigido 50, y transmitir los datos de control luego mediante el rayo láser al misil teledirigido 50.

[0069] En una etapa 108 el misil 50 se dirige hacia el objetivo 76, por ejemplo, conjuntamente mediante navegación propia y con las informaciones del avión de reconocimiento 70.

10 **[0070]** El rayo láser 13 tiene a este respecto varias funciones al mismo tiempo. Por un lado, el avión de reconocimiento 70 puede determinar la posición del misil 50 en el espacio, es decir, el rayo láser 13 sirve para la medición de la distancia. Además, el misil 50 recibe reportada continuamente su propia posición por parte del avión de reconocimiento 70 a través del rayo láser 13.

15 **[0071]** El misil teledirigido 50 puede comprender sensores inerciales propios (inertial measurement unit IMU), con los que el misil teledirigido 50 puede determinar de forma autónoma su ubicación y posición en el espacio. Adicionalmente con los datos de posición del avión de reconocimiento 70, el misil 50 puede comparar los datos propios con los datos transmitidos y por consiguiente mejorar su navegación.

20 **[0072]** Además, el avión de reconocimiento 70 puede determinar la ruta de vuelo 74 planificada del misil teledirigido 50 hasta el objetivo 76 y también actualizarla, por lo que es posible una visualización de objetivos 76 que se encuentran en movimiento.

[0073] Alternativamente o adicionalmente es posible que el avión de reconocimiento 70 determine la posición objetivo del objetivo 76 y le transmita su posición actual mediante el rayo láser 13 al misil teledirigido 50. El misil 50 puede navegar de forma autónoma entonces con la posición de objetivo recibida y en particular en el último tramo de su ruta de vuelo 74 realizar una navegación, aun cuando se ha interrumpido el enlace de datos a través del rayo láser 13. Esto es posible en particular en el caso de objetivos 76 que se mueven de forma uniforme, cuando se le transmite no sólo la posición objetivo del objetivo 76, sino también su vector de movimiento actual al misil teledirigido 50.

[0074] Además, es posible que el avión de reconocimiento 70 pueda cancelar su misión casi hasta alcanzar el objetivo 76 por el misil teledirigido 50, en tanto que el avión de reconocimiento 70 transmite comandos de control correspondientes mediante el rayo láser 13 al misil teledirigido 50.

35 **[0075]** La planificación de la ruta de vuelo en el avión dirigido 70 puede tener en cuenta a este respecto sitios o lugares en los que el rayo láser 13 o la transmisión de datos se puede menoscabar mediante el rayo láser 13. Tales sitios pueden ser, por ejemplo, nubes densas 76.

40 **[0076]** También es posible una transferencia del objetivo de guiado del avión de reconocimiento 70 a otro avión de reconocimiento durante el vuelo del misil 50.

[0077] Además, en una etapa 110 el avión de reconocimiento 70 puede asumir la denominada evaluación de daños de batalla (Battle-Damage-Assessment), es decir, la verificación y valoración de cuan intensamente se ha deteriorado el objetivo 76 por el misil teledirigido 50.

[0078] El avión de reconocimiento 70 puede comprender para ello un sistema 80 con campo visual de pequeño ángulo, con el que se puede realizar una identificación del objetivo, medir el objetivo y también realizarse la evaluación de daños de batalla.

50 **[0079]** De forma complementaria se debe indicar que “que comprende” no excluye otros elementos o etapas y “una” o “uno” no excluye una pluralidad. Además, se indica que las características o etapas, que se han descrito en referencia a uno de los ejemplos de realización arriba mencionados, también se pueden usar en combinación con otras características o etapas de otros ejemplos de realización arriba descritos. Las referencias en las reivindicaciones no se deben considerar como limitación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de radiación láser (10), que comprende:
- 5 una fuente láser (12) para la generación de un rayo láser (13);
un modulador (14) para la modulación del rayo láser (13);
un detector (16) para la recepción de un rayo láser reflejado (17);
en el que el dispositivo de radiación láser (10) está realizado para recibir datos (20) y modular el rayo láser (13) con
el modulador (14) para la transmisión a un misil teledirigido (50) con un dispositivo de recepción láser (30);
10 en el que el dispositivo de radiación láser (10) está realizado para determinar con el detector (16) una distancia del
dispositivo de recepción láser (30);
en el que el dispositivo de radiación láser (10) está realizado para modular el rayo láser (13), de manera que los
paquetes de datos (42) se envía mediante el rayo láser (13) del dispositivo de radiación láser (10) al dispositivo de
recepción láser (30),
15 **caracterizado porque**
- los paquetes de datos comprenden una cabeza, que identifica el paquete de datos (42), y un cuerpo en el que están
codificados los datos (22); y
20 **porque** el dispositivo de radiación láser (10) está realizado para usar los paquetes de datos (42) en la determinación
de la distancia, a través de cuya cabeza se ha identificado que los paquetes de datos (42) se han emitido por el
dispositivo de radiación láser (10).
2. Dispositivo de radiación láser (10) según la reivindicación 1,
25 en el que el dispositivo de radiación láser (10) está realizado para dirigir el rayo láser (13) hacia el dispositivo de
recepción láser (30); y/o
en el que el dispositivo de radiación láser (10) comprende una suspensión cardán controlable (20) para la fuente
láser y el detector (16).
30
3. Dispositivo de radiación láser (10) según la reivindicación 1 o 2,
en el que el dispositivo de radiación láser (10) está realizado para determinar una dirección del rayo láser (17)
dispersado; y/o
35 en el que el detector (16) comprende un detector multicampo.
4. Dispositivo de radiación láser (10) según una de las reivindicaciones anteriores,
en el que el dispositivo de radiación láser (10) está realizado para determinar una posición tridimensional del
40 dispositivo de recepción láser (30).
5. Aeronave con un dispositivo de radiación láser (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4.
6. Vehículo terrestre con un dispositivo de radiación láser (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4.
45
7. Sistema de determinación de posición y de transmisión de datos (40) con un dispositivo de radiación
láser (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4 y el dispositivo de recepción láser (30), que comprende:
un reflector (32) para la reflexión de una primera parte del rayo láser (13) en una dirección inicial del rayo láser;
50 un receptor láser (34) para la conversión de una segunda parte del rayo láser (13) en una señal modulada;
un demodulador (36) para la extracción de los datos de la señal modulada.
8. Sistema de determinación de posición y de transmisión de datos (40) según la reivindicación 7,
55 en el que el reflector (32) comprende un reflector angular que presenta una abertura (36) en la que está dispuesto el
receptor láser (34).
9. Sistema de determinación de posición y de transmisión de datos (40) según la reivindicación 7 o
reivindicación 8,

en el que el misil teledirigido (50) comprende una pluralidad de reflectores (32), que están dispuestos en una dirección circunferencial alrededor de un eje longitudinal (L) del misil teledirigido (50).

5 10. Procedimiento para la determinación de posición y transmisión de datos, el procedimiento comprende las etapas:

generación de un rayo láser (13) en un dispositivo de radiación láser (10);
recepción de los datos (24) en el dispositivo de radiación láser (13);

10 modulación del rayo láser (13) con los datos (24);

reflexión de una primera parte del rayo láser (13) en el dispositivo de recepción láser (30);
recepción del rayo láser reflejado (17) en el dispositivo de radiación láser (10);

demodulación de una segunda parte del rayo láser en un dispositivo de recepción láser (30) en una señal modulada;
extracción de los datos (24) de la señal modulada en el dispositivo de recepción láser (30);

15 determinación de una distancia al dispositivo de recepción láser (30) a partir del rayo láser reflejado (17);

en el que el rayo láser (13) se modula de manera que los paquetes de datos (42) se envían mediante el rayo láser (13) del dispositivo de radiación láser (10) al dispositivo de recepción láser (30),

caracterizado porque

20

los paquetes de datos comprenden una cabeza, que identifica los paquetes de datos (42), y un cuerpo en el que están codificados los datos (22); y

porque en la determinación de la distancia se usan paquetes de datos (42), a través de cuya cabeza se ha identificado que los paquetes de datos (42) se han enviado por el dispositivo de radiación láser (10).

25

11. Procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además:

determinación de una posición del dispositivo de recepción láser (30) a partir del rayo láser reflejado (17);

transmisión de la posición con el rayo láser modulado (13) al dispositivo de recepción láser (30).

30

12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, el procedimiento comprende además:

transmisión de datos de control al misil teledirigido (50) con el rayo láser modulado (13).

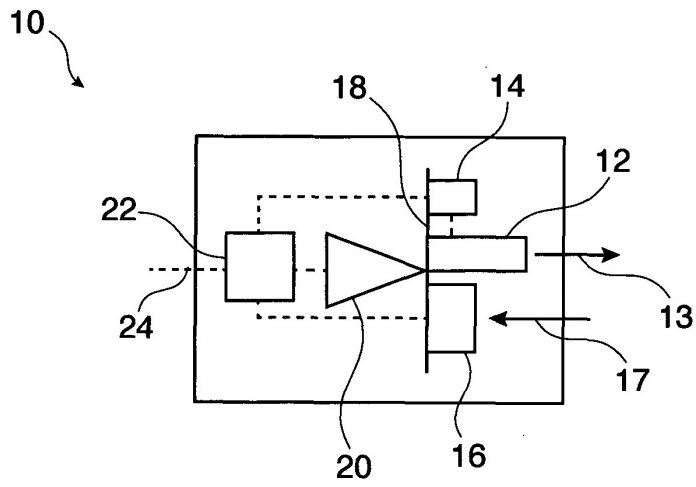


Fig. 1

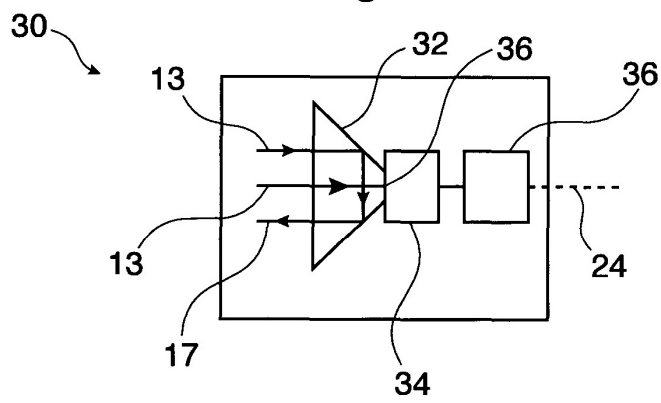


Fig. 2

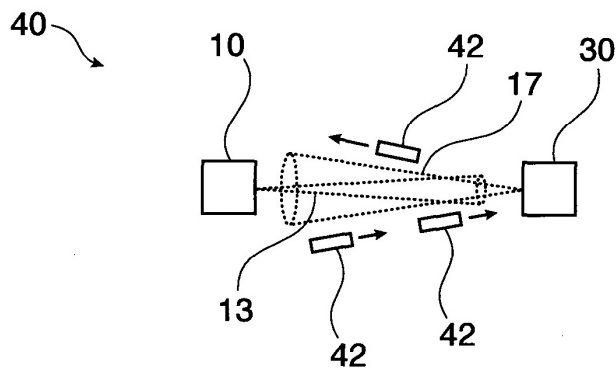


Fig. 3

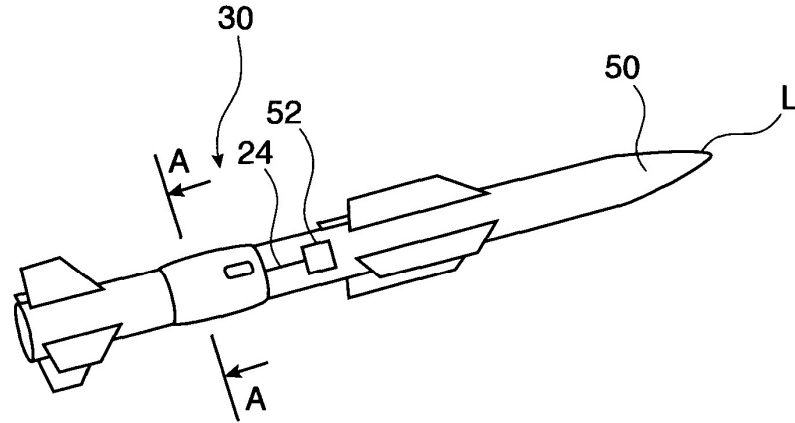


Fig. 4

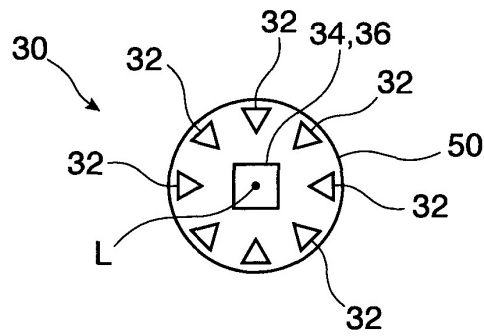


Fig. 5

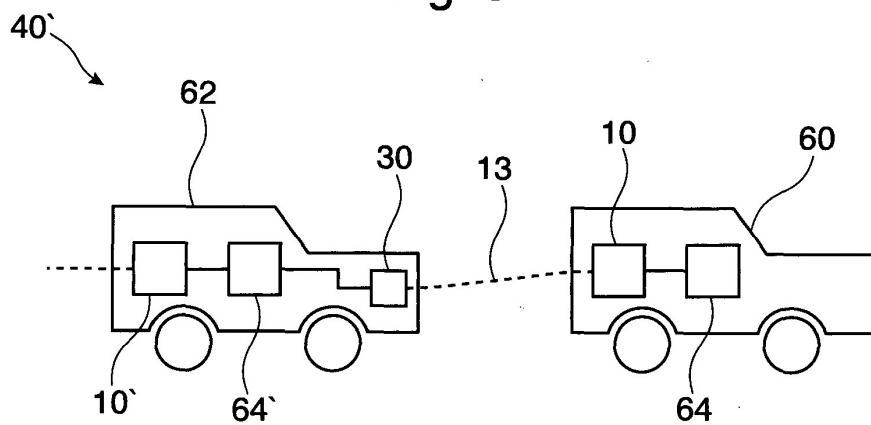


Fig. 6

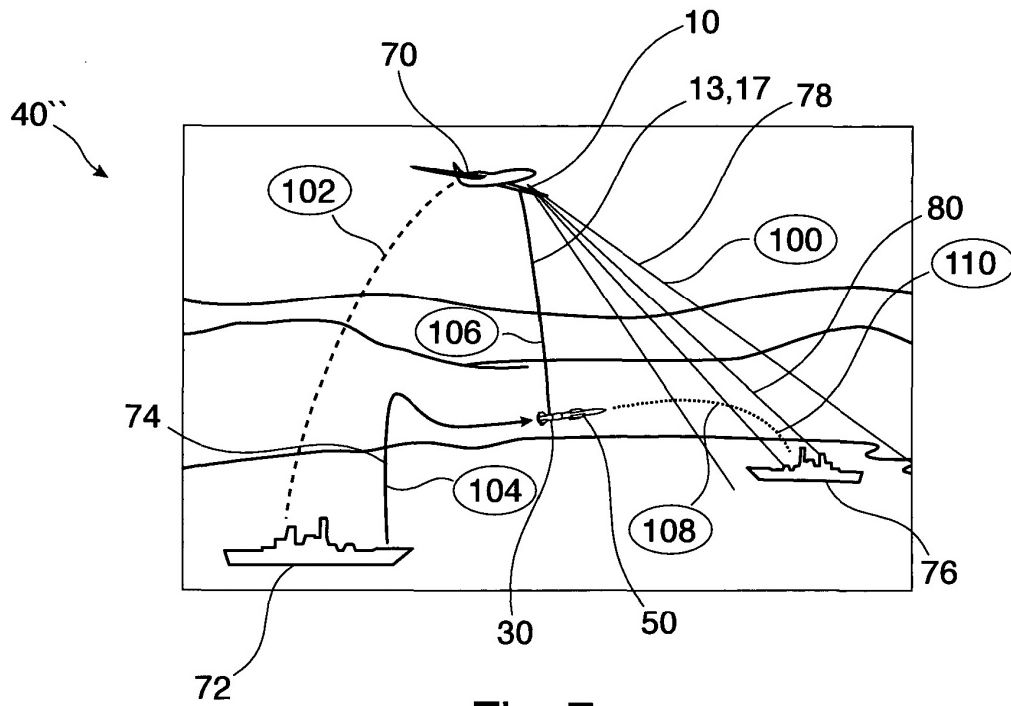


Fig. 7

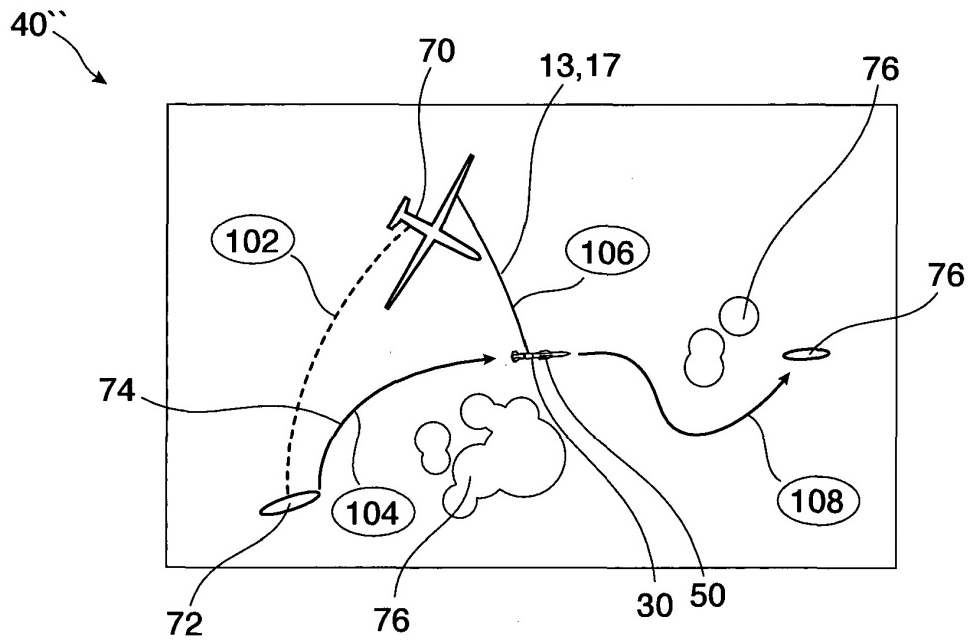


Fig. 8