

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 552**

51 Int. Cl.:

G01S 17/00	(2006.01)
G01S 7/497	(2006.01)
F41G 7/00	(2006.01)
G01S 17/66	(2006.01)
F41G 7/22	(2006.01)
G01S 3/78	(2006.01)
G01S 7/481	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2006 PCT/US2006/019337**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.11.2006 WO06127419**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2006 E 06760137 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 1883786**

54 Título: **Corrección de ganancia basada en una fuente de luz embarcada para buscadores de láser semi-activos**

30 Prioridad:

26.05.2005 US 139098

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

26.04.2018

73 Titular/es:

**BAE SYSTEMS INFORMATION AND
ELECTRONIC SYSTEMS INTEGRATION INC.
(100.0%)
65 SPIT BROOK ROAD
NASHUA, NH 03060, US**

72 Inventor/es:

**SCHORR, DAVID y
ALEXANDER, WILLIAM C.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 665 552 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

Corrección de ganancia basada en una fuente de luz embarcada para buscadores de láser semi-activos

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere en general a sistemas de guiado en vehículos con auto-guiado. En particular, la invención se refiere a sistemas de misiles guiados que utilizan láseres para dirigir misiles guiados a sus objetivos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Los sistemas de guiado por láser para controlar misiles guiados u otros vehículos controlados a distancia son conocidos en la técnica. Por ejemplo, en un misil convencional guiado por láser, se utiliza un láser para iluminar el objetivo deseado. El láser puede estar montado sobre el propio misil, o puede ser dirigido al objetivo desde una fuente terrestre o aérea separada. En cualquier caso, la energía láser es reflejada desde el objetivo y detectada por el misil. El misil utiliza entonces esta energía para determinar la dirección al objetivo y navegar hacia él.

15 Para detectar la energía láser reflejada, el misil tiene típicamente varias aberturas dispuestas en su morro u otras áreas sobre la superficie del misil. Unas lentes u otros componentes ópticos está a menudo situados en las aberturas para ayudar a la recogida de la energía láser reflejada. La energía láser reflejada recibida en las aberturas es a continuación dirigida a cables de fibra óptica que transmiten la energía láser reflejada a detectores montados dentro del misil. Estos detectores convierten la energía láser en señales eléctricas que son a continuación hechas pasar al sistema informático a bordo del misil. El sistema informático utiliza entonces estas señales para determinar la dirección al objetivo y guiar el misil consecuentemente.

20 La cantidad de energía en las señales eléctricas es, desde luego, proporcional a la cantidad correspondiente de energía láser recibida en los cables de fibra óptica. Debido a que los cables de fibra óptica corresponden a diferentes aberturas en los misiles, la cantidad de energía en los cables de fibra óptica variará dependiendo del ángulo desde el que ha sido recibida la energía. Por ello, conociendo la disposición de las aberturas, y qué aberturas corresponden a cables de fibra óptica particulares, es posible comparar la cantidad relativa de energía procedente de cada uno de los cables de fibra óptica para determinar la dirección desde la que está llegando la energía láser recibida.

25 Por ello, para que el ordenador de guiado determine exactamente la dirección al objetivo, es importante que las señales proporcionadas por los detectores reflejen exactamente la cantidad relativa de energía láser recibida en sus respectivas aberturas. Pero la ganancia o sensibilidad de respuesta no es necesariamente uniforme entre detectores. Típicamente, los detectores son fabricados con una tolerancia o variación en su ganancia o sensibilidad de respuesta a la energía láser especificada. Por ello, en la fábrica estas variaciones son normalmente medidas y almacenadas en la memoria del sistema informático del misil para compensar las variaciones en la sensibilidad de respuesta del detector cuando se comparan las cantidades de energía relativas recibidas en las aberturas. Sin embargo, la variación en la sensibilidad de respuesta del detector puede también variar con factores tales como la temperatura o la tensión que es aplicada a los detectores. Esto conduce a errores en la determinación de la cantidad relativa de energía recibida en cada abertura sobre el misil, que, a su vez conduce a errores en la navegación.

30 El documento DE3507898 describe un aparato que utiliza un telémetro láser que dirige el objetivo móvil y que tiene una disposición de fotorreceptores en dos columnas. Los reflejos recibidos son correlacionados temporal y espacialmente por un microprocesador para producir información sobre la magnitud vertical u horizontal, dirección y velocidad de movimiento. Una señal de salida es producida tan pronto como las señales recibidas son suficientes para determinar el centroide de la superficie reflectante del objetivo, o cuando su magnitud espacial excede de valores de umbral predeterminados.

35 El documento WO 02/097382 describe un sistema para calibrar una agrupación de detectores de luz, teniendo cada detector una respuesta opto-eléctrica de acuerdo a la cual la luz incidente es convertida en un valor eléctrico, comprendiendo el sistema: una fuente de luz prevista para iluminar la agrupación de detectores; un detector de referencia que tiene una respuesta opto-eléctrica conocida y que está situado de tal modo que es iluminado por la fuente de luz simultáneamente con al menos un detector de la agrupación; un dispositivo de medición previsto para medir el valor eléctrico de salida desde el detector bajo calibración y el valor de referencia de salida desde el detector de referencia mientras esos detectores están siendo iluminados por la fuente de luz y operativo para comparar dichos valores para derivar un factor de corrección de sensibilidad para dicho detector bajo calibración; y en donde la agrupación, la fuente de luz y el detector de referencia están integrados en un chip común para llevar a cabo calibraciones in situ.

RESUMEN DE LA INVENCION

40 De acuerdo con un primer aspecto de la invención se ha proporcionado un sistema de guiado de vehículo que tiene las características de la reivindicación 1 siguiente. En otro aspecto de la invención se ha proporcionado un método para guiar un vehículo a un objetivo que tiene las características de la reivindicación 4 siguiente. Características opcionales pero preferidas están descritas en las reivindicaciones dependientes.

En una realización, la invención proporciona un método y aparato para detectar y corregir variaciones de ganancias relativas entre los canales de un buscador de láser semi-activo ("SALS"). El SALS se basa en relaciones de ganancia conocidas entre los distintos canales para situar exactamente la dirección objetivo. Debido a los cambios de temperatura y otros efectos pueden cambiar las ganancias relativas entre canales, haciendo la precisión y/o linealidad de los SALS inadecuadas, una realización de la invención permite que un sistema de control adecuado detecte y corrija estos cambios de ganancia relativos, restaurando así la precisión y la linealidad a los SALS.

En una realización particular, una fuente de luz a bordo ("OBS"), fija es añadida al buscador SAL básico de múltiples canales. La fuente de luz pone una cierta cantidad de luz en cada uno de los múltiples detectores del SALS. Como la fuente de luz es fija, la cantidad relativa de luz procedente de la OBS es constante de canal a canal. La cantidad absoluta de luz puede cambiar sin ningún efecto negativo. La luz procedente de la OBS puede ser distribuida entre los detectores mediante cualesquiera medios adecuados, incluyendo elementos de fibra óptica, de espacio libre u ópticos comunes a todos los detectores. En otra realización de la invención, la OBS es un diodo emisor de luz ("LED") a bordo.

En otra versión de la invención, la OBS es utilizada para corregir cambios de ganancia (o sensibilidad de respuesta) entre los canales. La OBS es en primer lugar pulsada para generar un impulso de luz a cada detector durante una calibración inicial. Las amplitudes de canal de pico resultantes procedentes de los detectores son expresadas como una relación entre sí y almacenadas como una referencia. Durante las operaciones posteriores del SALS, la OBS es de nuevo pulsada y las amplitudes de pico resultantes son expresadas como una relación entre sí. Estas nuevas relaciones son comparadas a las relaciones de referencia, con relaciones diferentes que indican que al menos algunos de los canales han cambiado su respuesta con respecto a otros canales. Las relaciones de las relaciones son a continuación utilizadas para corregir estos cambios de sensibilidad de respuesta.

DIBUJOS

La fig. 1 es un diagrama de bloques que muestra una realización en un sistema pulsatorio de luz láser a bordo de acuerdo con la realización de la invención.

La fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de la invención que utiliza la OBS para compensar cambios en la ganancia del detector en vuelo.

La fig. 3 representa el LED de calibración montado a bordo de un misil guiado de acuerdo con una realización de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES DE LA INVENCION

La fig. 1 muestra un diagrama de bloques de una realización de la invención. En esta realización la OBS es un LED que es utilizado para calibrar la sensibilidad de respuesta de los detectores. El LED de calibración está preferiblemente montado dentro del misil, donde irradia energía luminosa sobre una pluralidad de fibras ópticas. La fig. 3 representa la sección 12 electrónica del buscador de un misil de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, el LED de calibración está montado en la placa 18 del detector de la electrónica 12 del buscador. También montado en la placa 18 del detector hay siete fotodiodos de avalancha ("APD") 14, que reciben la radiación láser entrante procedente de un indicador de láser exterior así como luz procedente del LED de calibración. El misil está también provisto con placas 16 de lentes posteriores, que contienen lentes 15. En una realización particularmente ventajosa las lentes están moldeadas en las placas de lente para una mayor durabilidad. El sistema óptico del misil incluye también una placa de lente frontal (no mostrada) que recibe luz procedente del indicador de láser exterior y la hace pasar a través de un filtro óptico (no mostrado). La luz es a continuación hecha pasar a la placa 16 de lente posterior, que la hace converger sobre la APD 14. La placa 16 de lente posterior esta acoplada a la sección electrónica del detector del misil mediante un clip 13 de retención.

El LED 10 está montado en superficie en la placa 18 del detector. La luz procedente del LED 10 es hecha pasar a través de un difusor moldeado en la placa 16 de lente posterior y a continuación a la propia placa 16 de lente posterior de modo que cuando el LED 10 es pulsado, la luz es difundida en el espacio entre la placa 16 de lente posterior y la placa 18 de detector. Debido a que la luz es difundida el misil será menos sensible a la vibración.

Preferiblemente, el LED 10 de calibración tiene la misma anchura y longitud de onda de impulso que la radiación láser procedente del indicador de láser que será utilizado para iluminar el objetivo. De este modo, la respuesta procedente de los detectores corresponderá más estrechamente a la respuesta que darían al recibir un impulso láser. En sistemas convencionales, las anchuras de impulso láser procedentes del indicador de láser oscilan típicamente entre 15 y 30 nanosegundos, y las longitudes de onda son de aproximadamente 1064 nanómetros. Y el intervalo de repetición de impulso es típicamente de alrededor de 50 ms. En esta realización, el LED 10 sería típicamente un diodo láser que genera luz a 1064 nm.

Otras realizaciones, sin embargo, son ciertamente posibles, en las que la OBS no es hecha corresponder con el láser que ilumina. Por ejemplo, un LED de infrarrojos convencional, montado en superficie que produce luz a una longitud de onda de 950 nm es también útil. Aún se les ocurrirán otras fuentes de luz a los expertos en la técnica que pueden ser para la OBS. Esto no representa un problema siempre que la ganancia del detector no sea excesivamente sensible a la

anchura o longitud de onda del impulso de tal modo que la precisión del sistema se deterioraría por debajo de las especificaciones deseadas. Desde luego, la precisión del sistema es una cuestión de elección del diseño, y está dentro de las capacidades de los expertos en la técnica hacer corresponder los LED, láseres, y detectores apropiados con el fin de ensamblar un sistema que satisfaga cualesquiera especificaciones que se deseen.

- 5 En otra versión de la invención, el LED 10 dirige luz directamente sobre las fibras ópticas 20a - 20n, como se ha mostrado. Desde luego, son posibles ciertamente otras realizaciones en las que las lentes u otras ópticas están previstas como una interfaz entre el LED 10 de calibración y las fibras ópticas 20a - 20n como una cuestión de elección de diseño.

10 Las fibras ópticas 20a - 20n están conectadas a detectores 30a - 30n. Los detectores 30a - 30n son detectores convencionales utilizados en la detección de luz de láser, tales como fotodiodos de avalancha, fotodiodos, fototransistores, o cualesquiera otros detectores de luz adecuados, que se les ocurrirán a los expertos en la técnica a la vista de las enseñanzas de este documento. Los detectores convierten la energía láser recibida en fibras ópticas en una señal eléctrica que es hecha pasar a continuación al sistema de guiado 40.

15 Desde luego, los expertos en la técnica reconocerán que en un sistema de trabajo real habría más probablemente otros componentes tales como amplificadores, filtros, convertidores de analógico a digital, y así sucesivamente dependiendo de las elecciones de diseño específicas hechas por el fabricante. Por ello, la fig. 1 ha sido simplificada con propósitos de ilustrar el funcionamiento de las realizaciones de la invención.

20 En una versión de la invención, durante la fabricación o en alguna otra etapa inicial, el LED 10 de calibración es pulsado para iluminar los cables de fibra óptica 20a - 20n. La energía luminosa procedente del LED 10 es transmitida a través de los cables de fibra óptica a detectores 30a - 30n donde es convertida en energía eléctrica y hecha pasar al sistema de guiado 40. La cantidad de energía recibida por cada detector es grabada y almacenada en la memoria del ordenador del sistema de guiado 40. Esto permite que el sistema de guiado 40 calcule relaciones de referencia para cada uno de los detectores. Una vez que las relaciones de referencia son calculadas y almacenadas, si hay cualquier cambio de la sensibilidad de respuesta de cualquiera de los detectores, este cambio puede ser detectado por el sistema de guiado 40 simplemente pulsando el LED 10 de calibración de nuevo y comparando las nuevas relaciones procedentes de los detectores con las relaciones de referencia almacenadas en la memoria. La relación de estas relaciones puede ser utilizada a continuación también para corregir cualesquiera cambios de sensibilidad de respuesta relativa en los detectores. La capacidad para detectar y corregir variaciones en la ganancia procedente de los detectores, particularmente dado que los detectores convencionales pueden tener una variación de ganancia de hasta 4 a 1.

30 Mientras la invención es útil en ensayos estáticos, no está limitada a ensayos estáticos y es particularmente adecuada para actualizar y mejorar continuamente la navegación de un vehículo controlado a distancia en tiempo real. En una realización ventajosa, por ejemplo, cuando la invención es aplicada a un misil guiado el misil utiliza el LED 10 de calibración en vuelo para actualizar continuamente su información de navegación. Cuando el misil es lanzado, el LED 10 de calibración es pulsado para enviar energía luminosa a los detectores entre cada impulso de luz procedente de la energía láser entrante recibida en las aberturas. El sistema de guiado 40 utiliza a continuación la información más nueva acerca de las sensibilidades de respuesta de los detectores 30 para determinar la dirección al objetivo. De este modo, el misil puede compensar cambios de temperatura, linealidad, u otros parámetros que podrían afectar a la sensibilidad de respuesta o ganancias de los detectores en vuelo, mejorando mucho la precisión del misil.

40 La fig. 2 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención que ilustra su aplicación en tiempo real en conexión con un misil guiado. En la operación 200, la fuente de luz a bordo es pulsada con el fin de enviar una señal de luz a los detectores. Los detectores, a su vez, generan señales eléctricas proporcionales a la cantidad de energía luminosa recibida. En la operación 202, un ordenador a bordo del misil realiza una conversión analógica digital ("A/D") de las señales procedentes de los detectores para convertir la amplitud de las señales eléctricas en información digital. Se comprenderá que los detectores del misil han sido previamente calibrados como se ha descrito anteriormente para determinar relaciones de referencia para las sensibilidades de respuesta de los detectores y esta información es almacenada en la memoria del ordenador del sistema de guiado o en alguna otra memoria de ordenador a bordo del misil.

45 En la operación 204 el ordenador del misil calcula entonces las relaciones de las señales generadas por los detectores en respuesta al impulso de la OBLS más reciente. Se determinará una relación que compara cada detector a cada otro detector en la pluralidad. Así, en una realización ejemplar que utiliza una agrupación de 7 detectores, se calcula una relación comparando las salidas de los detectores 1 y 2, 1 y 3, y así sucesivamente hasta 1 a 7. En la operación 206 el ordenador compara entonces las relaciones determinadas en respuesta a este impulso de la OBLS más reciente con las relaciones de referencia almacenadas en la memoria. En la operación 208 el ordenador calcula entonces un factor de compensación calculando las relaciones determinadas en respuesta al impulso de la OBLS más reciente a las relaciones de referencia, es decir, una relación de las relaciones. Desde luego, si no ha habido cambios en ninguno de los detectores, la relación de las relaciones para los detectores, y consecuentemente, el factor de compensación, será 1. De otro modo, el factor de compensación dependerá de la cantidad de cambios en la ganancia de los detectores implicados. Se comprenderá también que habrá múltiples factores de compensación, asociados cada uno con una comparación entre cualesquiera dos de los detectores.

El misil recibe entonces un impulso entrante procedente del objetivo en la operación 210. Las señales entrantes son transmitidas a los detectores, convertidas a energía eléctrica y a continuación hechas pasar a través de una conversión A/D como se ha descrito anteriormente. En la operación 212 las señales entrantes son a continuación multiplicadas por los factores de compensación calculados en la operación 208.

- 5 Las señales compensadas son a continuación hechas pasar al ordenador del sistema de guiado donde, en la operación 214, determina la dirección al objetivo utilizando señales compensadas. Métodos adecuados para determinar la dirección al objetivo basados en señales entrantes son bien conocidos en la técnica, por ejemplo, la Patente de los EE.UU N° 5.784.156 de Nicholson, o las Patentes de los EE.UU N° 4.674.874 o 4.682.024 de Halldorsson.

- 10 Para ilustrar adicionalmente la operación de la invención, de nuevo con referencia a la fig. 1, se ha supuesto que los detectores 30a responden inicialmente más al detector 30 de energía recibida por un factor de 2 a 1. Esta información es almacenada en el sistema de guiado del misil. Posteriormente, después de que el misil está en el campo, por razones que pueden ser debidas a cambios de temperatura, envejecimiento de componentes, u otros factores, ensayar el misil con el LED 10 de calibración revela que el detector 30a es ahora solamente 1,5 veces más sensible que el detector 30b.
- 15 El sistema de guiado 40 compensa entonces este cambio en la sensibilidad de respuesta del detector 30a multiplicando la señal recibida desde el detector 30a por un factor de 2/1,5 o 1,333, determinando la relación de señales recibidas por el detector 30a a 30b. Por ello, en una realización en la que unas señales procedentes de 30a y de 30b son hechas pasar a través de un convertidor de analógico a digital antes de ser enviadas al control 40 de guiado, y, suponiendo que cada detector estaba mostrando un valor de 1000 unidades, el sistema de guiado 40 multiplicaría el recuento del detector 30a por 1,3333 dando como resultado 1333,3 unidades. Esta cifra es utilizada por el sistema de guiado 40 para
- 20 determinar la relación de energía reflejada recibida por estos detectores, en vez de las 1000 unidades que el detector 30a está leyendo realmente. De este modo, el sistema de guiado 40 compensa el cambio de sensibilidad de respuesta de 30a en la determinación de la dirección al objetivo.

- 25 Los expertos en la técnica reconocerán que no es necesario que el LED 10 de calibración dirija una cantidad de luz igual a cada uno de los detectores 30. Es importante solamente que la cantidad relativa de energía recibida en cada detector es grabada por el sistema de guiado 40 para referencia futura. Además, en otra realización de la invención, se reconocerá que no se requiere que el LED 10 de calibración proporcione incluso la misma cantidad de energía en cada calibración siempre que las sensibilidades de respuesta relativas de los detectores 30 no sean sensibles a la cantidad de luz recibida desde el LED 10 de calibración.

- 30 Los expertos en la técnica, desde luego, reconocerán que son posibles otras realizaciones. Por ejemplo, el LED de calibración podría ser utilizado menos frecuentemente que después de cada impulso recibido del misil en vuelo, si se desea. Se comprenderá también que la invención puede ser fácilmente adaptada a circuitos analógicos. Además, es irrelevante si la información de referencia es almacenada directamente como información de relación o si es almacenada como información de amplitud a partir de la cual pueden ser calculadas las relaciones por sistemas informáticos a bordo.
- 35 Además, se reconocerá que la invención se aplica no solamente a misiles guiados sino también a cualquier tipo de dispositivo que utilice energía reflejada para determinar una dirección a un objetivo. Aún a los expertos en la técnica se les ocurrirán otras realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de guiado de un vehículo que comprende:

una fuente de luz (10) de calibración a bordo del sistema de guiado de un vehículo,

5 una pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) adaptados para recibir luz procedente de la fuente de luz (10) de calibración y de la luz reflejada por un objetivo y generar señales eléctricas que responden a la cantidad de luz recibida,

una memoria a bordo del sistema de guiado del vehículo que contiene datos de referencia que representan un conjunto de sensibilidades de respuesta iniciales para la pluralidad de detectores,

10 circuitos de impulso adaptados para hacer que la fuente de luz de calibración genere un impulso de luz de calibración, que es transmitido a la pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n), y

un procesador (40) informático adaptado para comparar las señales eléctricas generadas en respuesta al impulso de luz de calibración con los datos de referencia para determinar si ha habido un cambio en la sensibilidad de respuesta de cualquiera de la pluralidad de detectores, y

15 caracterizado por que la fuente de luz (10) de calibración tiene la misma anchura y longitud de onda de impulso que la radiación láser procedente de un indicador de láser que será utilizado para iluminar el objetivo.

2. Un sistema de guiado de vehículo según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) comprende fotodiodos.

3. Un método para iniciar un vehículo a un objetivo que comprende las operaciones de:

20 a) pulsar luz sobre una pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) desde una fuente de luz (10) a bordo,

b) generar una señal eléctrica a partir de cada uno de la pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) que es proporcional a la cantidad de luz que el detector ha recibido,

c) comparar las señales eléctricas a valores de referencia correspondientes a cada uno de los detectores para determinar relaciones entre cada señal eléctrica y cada valor de referencia correspondiente,

25 d) recibir luz reflejada desde un objetivo,

e) transmitir la luz recibida a la pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) y generar una señal eléctrica recibida para cada uno de la pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n),

f) compensar las señales eléctricas recibidas proporcional a las relaciones, y

30 g) determinar la dirección al objetivo a partir de las señales eléctricas compensadas, y

caracterizado por que la fuente de luz a bordo tiene la misma anchura y longitud de onda de impulso que la radiación láser procedente de un indicador de láser que será utilizado para iluminar el objetivo.

4. Un método según la reivindicación 3, en el que la operación a) comprende además hacer pasar la luz a través de un difusor.

35 5. Un método según la reivindicación 3 o 4, que comprende además la operación de convertir las señales eléctricas procedentes de cada uno de la pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) en información digital.

6. Un método según la reivindicación 5, que comprende además la operación de calcular un factor de compensación para multiplicación con la información digital.

40 7. Un método según la reivindicación 3, en donde el vehículo es un misil, comprendiendo el método las operaciones de:

a) transmitir un primer impulso de luz procedente de una fuente de luz de calibración situada a bordo del misil a una pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n), en donde cada detector genera una señal eléctrica que es proporcional a la cantidad de luz recibida desde el primer impulso de luz,

45 b) transmitir las señales eléctricas procedentes de los detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) en respuesta al primer impulso de luz a un ordenador de un sistema de guiado (40) que tiene una memoria,

- c) almacenar una pluralidad de valores de referencia en memoria representativos de las señales eléctricas que ha generado cada detector en respuesta a la transmisión del primer impulso de luz,
- d) transmitir un segundo impulso de luz desde la fuente de luz de calibración a la pluralidad de detectores,
- 5 e) transmitir las señales eléctricas generadas por los detectores en respuesta al segundo impulso de luz al ordenador del sistema de guiado,
- f) comparar las señales eléctricas generadas por el segundo impulso de luz a los valores de referencia en memoria para determinar cualesquiera cambios de responsividad entre los detectores,
- 10 g) recibir un impulso de luz reflejada procedente de un objetivo y transmitir el impulso de luz reflejada a los detectores, en donde cada detector genera una señal eléctrica que es proporcional a la cantidad de luz recibida desde el impulso de luz reflejada,
- h) transmitir las señales eléctricas generadas por el impulso de luz reflejado al ordenador del sistema de guiado, que corrige las señales eléctricas para cualesquiera cambios de responsividad entre los detectores, y
- i) determinar la dirección al objetivo basándose en las señales eléctricas corregidas generadas en respuesta al impulso de luz reflejada.
- 15 8. Un método según la reivindicación 7, en donde la operación f) comprende determinar una relación de las amplitud de señales eléctricas generadas por el segundo impulso de luz a los valores de referencia en memoria.
9. Un método según la reivindicación 7 u 8, que comprende además determinar un factor de compensación y utilizar el factor de compensación para modificar un valor digital que representa las amplitudes de las señales eléctricas generadas en respuesta al impulso de luz reflejada.
- 20 10. Un misil guiado por láser que comprende un sistema de guiado de vehículo según la reivindicación 1, comprendiendo el misil guiado por láser:
- una placa (18) de detector que tiene una pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) montados en ella,
- 25 una fuente de luz (10) a bordo que puede transmitir luz a los detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n),
- una placa (16) de lente que tiene al menos una lente (15) para hacer converger la luz recibida procedente de una fuente de luz exterior sobre la pluralidad de detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n),
- circuitos de conversión de analógica digital adaptados para convertir señales eléctricas analógicas recibidas desde los detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) a datos digitales, y
- 30 una memoria electrónica adaptada para almacenar datos de referencia generados pulsando la fuente de luz (10) a bordo sobre los detectores.
11. Un misil guiado por láser según la reivindicación 10, que comprende además un circuito electrónico para pulsar la fuente de luz (10) a bordo mientras el misil está en vuelo.
- 35 12. Un misil guiado por láser según la reivindicación 11, que comprende además un ordenador para comparar información digital generada pulsando la fuente de luz a bordo sobre los detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) con los valores de referencia y determinando al menos una relación.
13. Un misil guiado por láser según la reivindicación 12, que comprende además un ordenador para multiplicar la información digital generada dirigiendo luz recibida sobre los detectores (14; 20a; 20b; 20c, ...20n, 30a, 30b, 30c,...30n) por al menos una relación y determinar la dirección al objetivo.

40

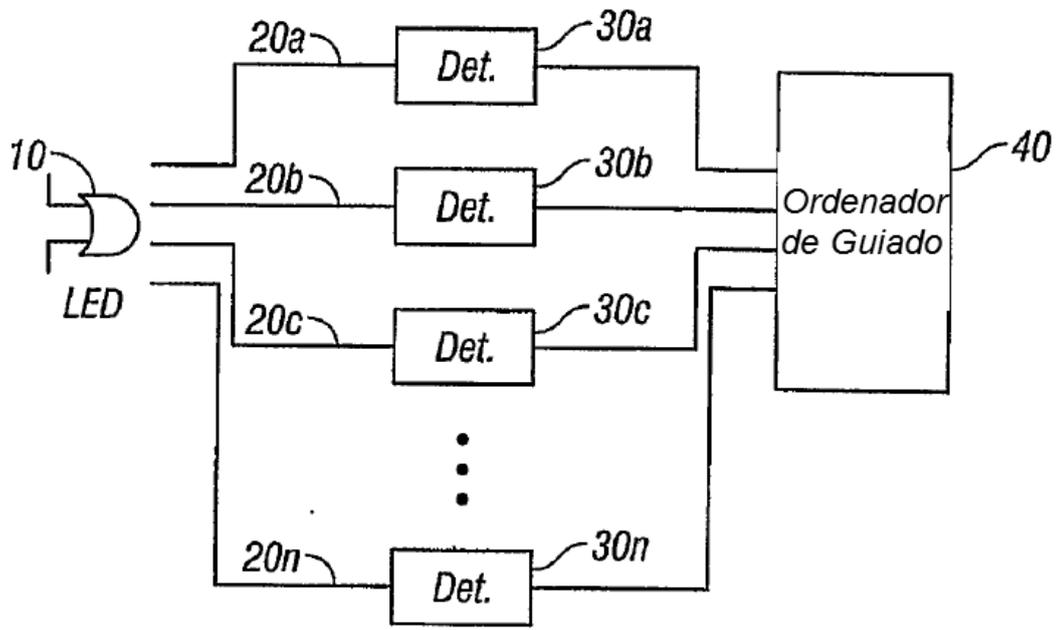


FIG. 1

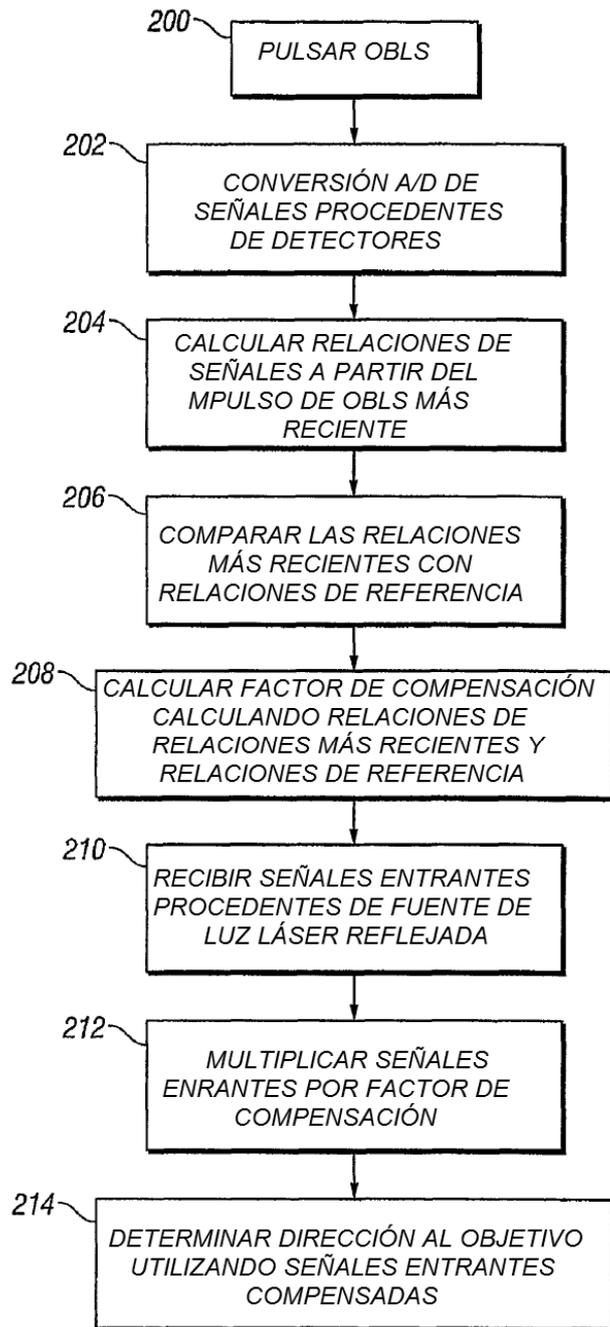


FIG. 2

