

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 956**

51 Int. Cl.:

**G01S 13/86** (2006.01)

**H01Q 5/00** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2013 PCT/DE2013/000651**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14071907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2013 E 13817643 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 2917758**

54 Título: **Dispositivo de medición para medir la trayectoria de un objeto diana**

30 Prioridad:

**09.11.2012 DE 102012022040**

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

**15.07.2020**

73 Titular/es:

**MBDA DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)**

**Hagenauer Forst 27**

**86529 Schrobenhausen, DE**

72 Inventor/es:

**PROTZ, RUDOLF**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 773 956 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**

Dispositivo de medición para medir la trayectoria de un objeto diana

5 **ÁMBITO DE LA INVENCION**

**[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de medición y a un procedimiento para medir la trayectoria de un objeto diana.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

**[0002]** Para medir la trayectoria de un objeto diana como, por ejemplo, un misil militar, tal como un cohete o un proyectil, se pueden usar sistemas de radar que pueden realizar mediciones con una precisión en el intervalo de mrad. Dichos radares suelen usarse junto con los sistemas C-RAM para vigilar y medir las trayectorias de los proyectiles de artillería. Esto permite una exactitud en la determinación de la posición de unos pocos metros.

**[0003]** A partir del documento US 4 866 454 A se conoce un dispositivo con dos espejos, que están diseñados para ser transparentes o reflectantes para la radiación en función de su longitud de onda.

20 **[0004]** En determinadas circunstancias puede ser conveniente determinar los datos del trayecto con mayor precisión. El conocimiento de dichos datos exactos del trayecto es necesario, por ejemplo, para el uso de los denominados sistemas C-RAM, que se usan para defenderse de los ataques enemigos con proyectiles de artillería.

**RESUMEN DE LA INVENCION**

25

**[0005]** El objetivo de la presente invención es medir la trayectoria de un objeto diana con alta precisión.

**[0006]** Este objetivo se resuelve a través del objeto de las reivindicaciones independientes. Otras realizaciones de la invención serán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción.

30

**[0007]** Un aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de medición para medir la trayectoria de un objeto diana. El dispositivo de medición, por ejemplo, puede formar parte de un sistema C-RAM (cohete de contraataque, artillería, mortero). Un sistema C-RAM puede utilizar como efector cañones antiaéreos con munición especial, misiles o radiación láser de alta energía. La alineación de este sistema o los procedimientos de control de fuego utilizados para ello generalmente requieren un conocimiento exacto de las coordenadas del objetivo del objeto diana en cuestión.

35

**[0008]** Según una realización de la invención, el dispositivo de medición comprende un dispositivo receptor con un espejo primario y un espejo secundario; un primer detector para detectar la primera radiación electromagnética de una primera longitud de onda; un segundo detector para detectar una segunda radiación electromagnética de una segunda longitud de onda; donde el espejo primario está diseñado para reflejar la primera radiación electromagnética y la segunda radiación electromagnética y para dirigirlas hacia una zona focal; donde el espejo secundario está dispuesto entre el espejo primario y la zona focal y está diseñado para reflejar solo la segunda radiación electromagnética en la dirección del segundo detector; donde el primer detector está dispuesto detrás del espejo secundario en la zona focal del espejo primario.

40

**[0009]** En particular, el instrumento de medición incluye un espejo primario que puede reflejar ambos tipos de radiación electromagnética. De esta manera, el sistema combina dos disposiciones de medición que se acoplan mecánicamente para simplificar el seguimiento del equipo receptor y aumentar la precisión de la medición. Con la disposición descrita y los procedimientos de medición que se describen a continuación, es posible determinar las coordenadas del trayecto de los proyectiles de artillería y otros blancos con una precisión de unos pocos centímetros.

50

**[0010]** La zona focal del espejo primario puede ser una zona en la que se encuentra el punto focal del espejo primario o una zona en la que el espejo primario agrupa la (primera y segunda) radiación electromagnética. En general, un espejo puede ser un dispositivo adecuado para reflejar la radiación electromagnética correspondiente casi por completo (al menos más del 50 % o más del 90 %).

55

**[0011]** Según una realización de la invención, la primera radiación electromagnética es radiación de radar. El equipo de recepción puede ser una antena receptora. La radiación de radar puede ser una radiación con una longitud de onda en el intervalo de centímetros.

60

**[0012]** Según una realización de la invención, la segunda radiación electromagnética presenta una longitud de onda de entre 0,5 mm y 1,5 mm. La segunda radiación electromagnética puede ser luz y/o la radiación láser. La segunda radiación electromagnética puede incluir luz infrarroja, luz visible y/o luz ultravioleta.

65 **[0013]** El equipo receptor puede incluir un telescopio para luz o radiación láser, que puede enfocar

simultáneamente la radiación de radar con el espejo primario.

**[0014]** Por ejemplo, el espejo primario puede estar cubierto con una capa que puede reflejar tanto la radiación del radar como la radiación o la luz del láser. El espejo secundario puede estar revestido con una capa que refleje solo la radiación láser o la luz, pero que sea transparente a la radiación del radar. El espejo secundario puede estar fabricado de un material que sea transparente a los rayos del radar para que puedan incidir en el primer detector.

**[0015]** Según una realización de la invención, el primer detector está diseñado para determinar la posición del centro de gravedad de la primera radiación electromagnética incidente en el primer detector. El segundo detector también puede estar diseñado para determinar la posición del centro de gravedad de la segunda radiación electromagnética que incide en el segundo detector. El primer y/o el segundo detector pueden ser cada uno un detector de cuatro cuadrantes. Cada uno o uno de los dos detectores puede comprender un sensor sensible a la posición.

**[0016]** Según una realización de la invención, el espejo primario es un espejo parabólico (con distancia focal positiva) y el espejo secundario es un espejo hiperbólico (con distancia focal negativa). El espejo primario puede presentar una superficie parabólica. El espejo secundario puede presentar una superficie hiperbólica. Ambos espejos pueden presentar un eje óptico coincidente, que puede definir un eje óptico del dispositivo receptor.

**[0017]** Según una realización de la invención, el espejo primario presenta una abertura a través de la cual la segunda radiación electromagnética es reflejada por el espejo secundario. La abertura puede estar presente en la zona del espejo primario a través de la cual el eje óptico de los espejos atraviesa el espejo primario.

**[0018]** Según una realización de la invención, el dispositivo de medición comprende además una unidad de radiación que está diseñada para emitir radiación electromagnética con la segunda longitud de onda en la dirección de un eje óptico del dispositivo receptor. De esta manera, el objeto diana puede ser iluminado o irradiado por el instrumento de medición con la segunda radiación electromagnética. El dispositivo emisor puede ser un dispositivo emisor láser para emitir un rayo láser con la longitud de onda correspondiente.

**[0019]** La unidad de radiación puede estar fijada (rígidamente) al dispositivo receptor. El dispositivo emisor gira de esta manera junto con el dispositivo receptor cuando está alineado con el objeto diana.

**[0020]** Según una realización de la invención, el dispositivo de medición está diseñado para determinar una desviación angular del dispositivo receptor del objeto diana mediante el primer detector con una precisión angular predeterminada (por ejemplo, 0,5 mrad).

**[0021]** Según una realización de la invención, el dispositivo emisor está diseñado para emitir una segunda radiación electromagnética en un intervalo angular que es mayor que la precisión angular (por ejemplo, 1 mrad).

**[0022]** Según una realización de la invención, el dispositivo de medición comprende además un espejo semitransparente que está diseñado para reflejar la segunda radiación electromagnética en la dirección del segundo detector. El espejo semitransparente puede estar diseñado para transmitir una tercera radiación electromagnética. Después de que la segunda radiación electromagnética (por ejemplo, luz y/o radiación láser) haya sido reflejada por el espejo secundario (y posiblemente haya sido irradiada a través de la abertura en el espejo primario), la segunda radiación electromagnética puede dirigirse en la dirección del detector a través del espejo semitransparente. Otros intervalos de longitud de onda (que comprenden la tercera radiación electromagnética, por ejemplo, luz de una longitud de onda diferente) se pueden transmitir en la dirección de una cámara, por ejemplo.

**[0023]** También es posible una disposición inversa, en la que la segunda radiación electromagnética se transmite desde un espejo semitransparente al segundo detector y donde el espejo semitransparente está diseñado para reflejar una tercera radiación electromagnética.

**[0024]** Según una realización de la invención, el espejo primario y el espejo secundario están conectados entre sí de forma rígida y/o se combinan para formar un dispositivo receptor móvil que puede apuntar al objeto diana. De esta manera, el dispositivo receptor puede alinearse con el objeto diana para ambos tipos de radiación electromagnética.

**[0025]** Según una realización de la invención, el dispositivo de medición comprende además una unidad direccional con actuadores para alinear el dispositivo receptor con el objeto diana.

**[0026]** Según una realización de la invención, la unidad direccional comprende detectores de ángulo para determinar la orientación angular de un eje óptico del dispositivo receptor. La posición objetivo del objeto diana se puede determinar a partir de las señales de los detectores de ángulo si el eje óptico del dispositivo receptor está alineado con el objeto diana.

**[0027]** Según una realización de la invención, el dispositivo de medición comprende además un controlador

para recibir una primera desviación angular de la primera radiación electromagnética del primer detector y una segunda desviación angular de la segunda radiación electromagnética del segundo detector. El controlador puede estar diseñado para determinar cómo se debe alinear un eje óptico del dispositivo receptor para reducir las desviaciones angulares de los dos detectores.

5

**[0028]** Un aspecto adicional de la invención se refiere a un sistema para medir la trayectoria de un objeto diana, que comprende un dispositivo de medición tal como se describió anteriormente y a continuación y un dispositivo de radar (separado) para emitir radiación de radar como primera radiación electromagnética. También se puede determinar una primera posición aproximada del objetivo para la primera alineación del dispositivo receptor con el

10 dispositivo de radar.

**[0029]** Otro aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de medición para medir la trayectoria de un objeto diana.

15 **[0030]** Según una realización de la invención, el procedimiento comprende las siguientes etapas: Recibir la primera radiación electromagnética reflejada desde el objeto diana en un dispositivo receptor que comprende un espejo primario y un espejo secundario; reflejar la primera radiación electromagnética con el espejo primario en un primer detector; determinar una posición aproximada del objeto diana con una primera precisión a partir de las señales del primer detector; alinear el dispositivo receptor con el objeto diana mediante la posición aproximada; recibir una

20 segunda radiación electromagnética reflejada desde el objeto diana en la antena receptora; reflejar la segunda radiación electromagnética con el espejo primario y el espejo secundario en un segundo detector; determinar una posición fina del objeto diana con una segunda precisión, que es mayor que la primera precisión, a partir de las señales del segundo detector.

25 **[0031]** Para medir las coordenadas objetivo del objeto diana, se irradia este, por ejemplo, con radiación electromagnética pulsada temporalmente desde el suelo. Se puede usar tanto radiación con longitudes de onda en el intervalo de centímetros (radiación de radar) como longitudes de onda en el intervalo de 0,5 a 1,5 mm (luz, radiación láser).

30 **[0032]** La primera radiación electromagnética puede ser generada por una unidad de radar (separada). La segunda radiación electromagnética puede ser generada por una unidad de láser (integrada en el dispositivo de medición).

**[0033]** La primera y segunda radiación electromagnética dispersada desde el objeto diana al suelo puede ser

35 recibida por una antena receptora y sus detectores o sensores conectados en posición posterior. La antena receptora puede comprender una disposición de telescopio con un espejo primario y un espejo secundario, en el que al menos el espejo primario puede reflejar y agrupar ambos tipos de radiación electromagnética (es decir, la primera y la segunda radiación electromagnética).

40 **[0034]** Los dos detectores pueden detectar cada uno la primera radiación electromagnética o la segunda radiación electromagnética y, en cada caso, determinar una desviación posicional o una desviación angular del objetivo hacia el detector respectivo y generar las señales correspondientes a partir de ahí.

**[0035]** Mediante las señales recibidas evaluadas en un sistema de control o electrónico, la antena receptora se

45 alinea continuamente en ángulos de acimut y elevación durante la medición para que siempre haya una recepción óptima. Esto se puede hacer, por ejemplo, (solo) mediante las señales del primer detector.

**[0036]** Las coordenadas de ángulo del objeto diana se pueden determinar utilizando sensores de ángulo o detectores de ángulo unidos a los ejes de rotación de una unidad direccional para el dispositivo receptor.

50

**[0037]** La distancia al objeto diana se puede determinar midiendo el tiempo de tránsito de la radiación electromagnética pulsada transmitida y recibida, por ejemplo, la segunda radiación electromagnética. La determinación de la distancia al objetivo puede tener lugar mediante la medición del tiempo de tránsito de los pulsos de un láser de iluminación (como una unidad láser).

55

**[0038]** La medición de la trayectoria del objeto diana, por ejemplo, un objetivo RAM (RAM: cohete (cohete), artillería (proyectil de artillería), mortero (granada de mortero)), puede realizarse independientemente de una firma intrínseca del objeto diana (es decir, su característica de radiación detallada).

60 **[0039]** A continuación, se describirán en detalle ejemplos de realización de la invención haciendo referencia a las figuras adjuntas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

65 **[0040]**

La Fig. 1 muestra una vista esquemática de un sistema para medir la trayectoria de un objeto diana según una realización de la invención.

5 La Fig. 2 muestra una vista esquemática de un dispositivo de medición para medir la trayectoria de un objeto diana según una realización de la invención.

La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para medir la trayectoria de un objeto diana según una realización de la invención.

10

**[0041]** En general, las partes idénticas o similares se designan con las mismas referencias.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLOS DE REALIZACIÓN

15 **[0042]** La Fig. 1 muestra un sistema 10 para medir la trayectoria de un objeto diana 12, que comprende un dispositivo de medición 14 con una antena receptora 16 y una unidad direccional 18. La unidad direccional 18 puede alinear la antena receptora 16 con el objeto diana 12. El objeto diana 12 puede ser, por ejemplo, un misil, un cohete o un proyectil de artillería.

20 **[0043]** El sistema comprende además un dispositivo de radar 20 que puede emitir radiación de radar 22 sobre el objeto diana 12, que puede ser radiación electromagnética en el intervalo de longitud de onda de centímetros.

**[0044]** El dispositivo de medición 14 puede detectar la radiación de radar 24 reflejada por el objeto diana 12 y además irradiar radiación láser 26 sobre el objeto diana 12, así como detectar la radiación láser 28 reflejada por el  
25 objeto diana 10.

**[0045]** El dispositivo de medición 12 o la disposición de medición 12 se muestra con más detalle en la Fig. 12.

**[0046]** El dispositivo de medición 12 comprende la antena móvil 16, que comprende una estructura de  
30 telescopio, formada a partir de un espejo primario 32 y un espejo secundario 34, que están sostenidos por una estructura mecánica común o están conectados de forma rígida entre sí.

**[0047]** El espejo primario 32 consiste sustancialmente en vitrocerámica y tiene un diámetro de típicamente un metro. El espejo primario presenta una superficie 36 especular en forma de un paraboloide con una distancia focal de  
35 típicamente dos metros. La superficie 36 está provista de una capa de reflexión metálica, que refleja tanto la radiación de radar recibida 22 como la radiación láser 28 al 95 %, por ejemplo.

**[0048]** La radiación 24, 28 recibida por el objeto diana 12 es enfocada por el espejo primario 32 sobre el espejo secundario 34, que puede estar dispuesto a una distancia de aproximadamente 2 metros del espejo primario 32, por  
40 ejemplo, poco antes del punto focal del espejo primario 32. Los ejes ópticos 38 de los dos espejos 32, 34 pueden solaparse y formar un eje óptico 38 de la antena receptora 16.

**[0049]** El espejo secundario 34 también consiste sustancialmente en vitrocerámica y puede tener una superficie  
45 40 en forma de un hiperboloide. La superficie 40 está provista de un revestimiento dieléctrico que es altamente reflectante para la radiación láser 28 en el intervalo de longitud de onda de la radiación láser utilizada, pero es altamente transparente para la radiación de radar 24 utilizada. La vitrocerámica utilizada para el espejo secundario 34 también es muy transparente a la radiación de radar 24.

**[0050]** Un primer detector 42 está conectado a la parte posterior del espejo secundario 34 y, en una disposición  
50 de cuadrante, comprende cuatro dispositivos receptores 44 para medir la radiación de radar 22 recibida.

**[0051]** Una unidad láser (o un láser de iluminación) 46 está unida a la antena receptora 16 e irradia el objeto diana 12 con radiación láser 26 cuando el eje óptico 38 de la antena receptora 16 está sustancialmente alineado con  
55 el objetivo.

**[0052]** La radiación láser 28 dispersada desde el objeto diana 12 es recibida mediante la antena receptora 16, reflejada por el espejo primario 32 en el espejo secundario 34 y desde el espejo secundario 34 es dirigida como un haz concentrado a través de un orificio o abertura 46 que está dispuesto centralmente (con respecto al eje 38) en el  
60 espejo primario 32 por los espejos deflectores 52, 54, 56, 58 y 60 montados en los dos ejes de rotación 48, 50 de la unidad direccional 18 a un detector 62 sensible a la posición y allí es enfocada.

**[0053]** El espejo de deflexión 60 puede estar diseñado como un espejo selectivo de longitud de onda, de modo que la luz recibida a través del mismo se puede usar con longitudes de onda distintas de la longitud de onda del láser de iluminación 46, por ejemplo, para fines de observación mediante una cámara 64 y/o se puede emitir radiación láser  
65 con longitudes de onda distintas de la longitud de onda del láser de iluminación 46 al objeto diana 12 para combatirlo.

- 5 **[0054]** La unidad direccional 18 comprende dos actuadores 66 (por ejemplo, motores eléctricos) con los que la antena receptora 16 puede moverse alrededor de los dos ejes de rotación 48, 50. El dispositivo de medición 14 comprende además dos detectores de ángulo 68, que están unidos a los dos ejes de rotación de la unidad direccional 18 de la antena receptora 16, con los que se puede determinar la orientación angular de la antena receptora 16.
- [0055]** Los actuadores 66 son controlados por un controlador 70 o sistema electrónico 70, que también recibe y procesa las señales de los detectores de ángulo 68. El controlador 70 también puede conectarse con el dispositivo de radar 20 e intercambiar información con el mismo.
- 10 **[0056]** La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para medir la trayectoria del objeto diana 12.
- [0057]** En la etapa 80, la radiación de radar 22 se genera mediante el dispositivo de radar 20 separado del dispositivo de medición 14. El dispositivo de radar determina una primera posición objetivo o coordenadas objetivo del objeto diana 12 con una precisión de unos pocos metros y lo transmite al dispositivo de medición 14 o su controlador 70.
- 15 **[0058]** En la etapa 82, la antena receptora 16 del dispositivo de medición 14 se alinea con las coordenadas objetivo transmitidas por el dispositivo de radar externo 20 mediante la unidad direccional 18 biaxial. Para este propósito, el controlador 70 controla los actuadores 66 en consecuencia. La orientación actual de la antena receptora 16 puede determinarse a partir de las señales de los detectores de ángulo 68.
- 20 **[0059]** En la etapa 84, la radiación de radar reflejada por el objeto diana 12 en la dirección del dispositivo de medición 14 es recibida por la antena receptora 16 y agrupada por el espejo primario 32 en el primer detector 42. A partir de las señales del sensor del detector 32, el controlador 70 determina la desviación angular de la antena receptora 16 del objeto diana 12 con una primera precisión de aproximadamente 0,5 mrad. Esto puede hacerse, por ejemplo, mediante mediciones de fase diferencial.
- 25 **[0060]** En la etapa 86, se rastrea la antena receptora 16 hacia el objeto diana 12 mediante la unidad direccional 18, que es controlada por el control.
- 30 **[0061]** En la etapa 88, después de la alineación en la etapa 86, el objeto diana 12 se irradia mediante la unidad láser 46 con radiación láser 26, por ejemplo, con radiación láser pulsada 26, que puede estar en el intervalo de longitud de onda de 0,5 a 1,5 mm. Las longitudes de pulso de los pulsos de láser son típicamente unos pocos nanosegundos, la frecuencia de repetición de pulso puede ser de unos cientos a mil pulsos por segundo y/o las energías de pulso pueden ser de unas pocas decenas de mJ. La divergencia de la radiación láser emitida 26 es típicamente de 1 mrad.
- 35 **[0062]** En la etapa 90, la radiación láser 28 reflejada por el objeto diana 12 en la dirección del dispositivo de medición 14 es recibida por la antena receptora 16 y agrupada y desviada por el espejo primario 32, el espejo primario 34 y los espejos deflectores subsiguientes 52, 54, 56, 58, 60 al segundo detector 62. El controlador 70 evalúa las señales recibidas por el segundo detector 62, por ejemplo, un sensor 62 sensible a la posición. A partir de esto, el controlador 70 determina los desplazamientos angulares o las desviaciones angulares de la antena receptora 16 con una precisión de unos pocos mrad.
- 40 **[0063]** En la etapa 92, la posición del objeto diana 12 es determinada de forma exacta por el controlador 70 a partir de las señales de los detectores de ángulo o sensores de medición de ángulo 68 y las desviaciones de ángulo determinadas en la etapa 90. La posición angular del objeto diana 12 puede determinarse a partir de estos datos con una precisión de unos pocos microradianes.
- 45 **[0064]** En la etapa 94, se determina la distancia del objeto diana 12 desde el controlador. Esto se puede hacer midiendo el tiempo de tránsito de los pulsos láser de la radiación láser 26, 28.
- 50 **[0065]** Las etapas 82 a 94 se pueden repetir regularmente para medir o determinar la trayectoria del objeto diana 12. La resolución temporal de la medición puede resultar de la frecuencia de repetición de pulso del láser de iluminación 46.
- 55 **[0066]** Adicionalmente cabe señalar que la expresión «que comprende» no excluye otros elementos o etapas y que «una», «uno» o «un» no excluyen una pluralidad. También cabe señalar que las características o etapas, que se describen en referencia a uno de los ejemplos de realización de arriba, también se pueden utilizar en combinación con otras características o etapas distintas a las de los ejemplos de realización descritos arriba. Los números de referencia de las reivindicaciones no deben considerarse como limitantes.
- 60

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (10) para medir la trayectoria de un objeto diana (12), comprendiendo el sistema:
  - 5 un dispositivo de medición (14) para medir la trayectoria de un objeto diana (12); y un dispositivo de radar (20) separado del dispositivo de medición para emitir radiación de radar (22) como primera radiación electromagnética de una primera longitud de onda, donde el dispositivo de medición (14) comprende:
    - 10 un dispositivo receptor (16) con un espejo primario (32) y un espejo secundario (34); un primer detector (42) para detectar la primera radiación electromagnética (24); un segundo detector (62) para detectar la segunda radiación electromagnética (28) de una segunda longitud de onda; una unidad de radiación (46), que está diseñada para emitir radiación electromagnética (26) con la segunda longitud de onda en la dirección de un eje óptico (38) del dispositivo receptor (16);
      - 15 donde la unidad de radiación (46) es una unidad láser y está fijada al dispositivo receptor (16); donde el espejo primario (32) está diseñado para reflejar la primera radiación electromagnética (24) y la segunda radiación electromagnética (28) y dirigir las hacia una zona focal; donde el espejo secundario (34) está dispuesto entre el espejo primario (32) y la zona focal y está diseñado para reflejar solo la segunda radiación electromagnética (28) en la dirección del segundo detector (62); donde el primer detector (42) está dispuesto detrás del espejo secundario (34) en la zona focal del espejo primario (32).
  2. Sistema (10) según la reivindicación 1,
    - 25 donde la segunda radiación electromagnética (28) presenta una longitud de onda de entre 0,5 mm y 1,5 mm.
  3. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el primer detector (42) está diseñado para determinar una posición del centro de gravedad de la primera radiación electromagnética (24) que incide sobre el primer detector (42) y/o
    - 30 donde el segundo detector (62) también está diseñado para determinar la posición del centro de gravedad de la segunda radiación electromagnética (28) que incide en el segundo detector (62).
  4. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el espejo primario (32) es un espejo parabólico y el espejo secundario (34) es un espejo hiperbólico.
    - 35
  5. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el espejo primario (32) presenta una abertura (46) a través de la cual la segunda radiación electromagnética (28) es reflejada por el espejo secundario (34).
  6. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de medición (14) está diseñado para determinar una desviación angular del dispositivo receptor (16) al objeto diana (12) mediante el primer detector (42) con una precisión angular predeterminada; donde el dispositivo emisor (46) está diseñado para emitir una segunda radiación electromagnética (26) en un intervalo angular que es mayor que la precisión angular.
    - 40
    - 45
  7. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
    - un espejo semitransparente (60) que está diseñado para reflejar la segunda radiación electromagnética (28) en la dirección del segundo detector (62); y/o
      - 50 donde el espejo semitransparente (60) puede estar diseñado para transmitir una tercera radiación electromagnética.
  8. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el espejo primario (32) y el espejo secundario (34) están conectados entre sí de forma rígida y combinados para
    - 55 formar un dispositivo receptor móvil (16) que puede apuntar hacia el objeto diana (12).
  9. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además: una unidad direccional (18) con actuadores (66) para alinear el dispositivo receptor (16) con el objeto diana (12).
  10. Sistema (10) según la reivindicación 9, donde la unidad direccional (18) comprende detectores de ángulo (68) para determinar la orientación angular de un eje óptico (38) del dispositivo receptor (16).
  11. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
    - 60
    - 65

un controlador (70) para recibir una primera desviación angular de la primera radiación electromagnética (24) del primer detector (42) y una segunda desviación angular de la segunda radiación electromagnética (28) del segundo detector (62);

5 donde el controlador (70) puede estar diseñado para determinar cómo se debe alinear un eje óptico (38) del dispositivo receptor (16) para reducir las desviaciones angulares de los dos detectores (42, 62).

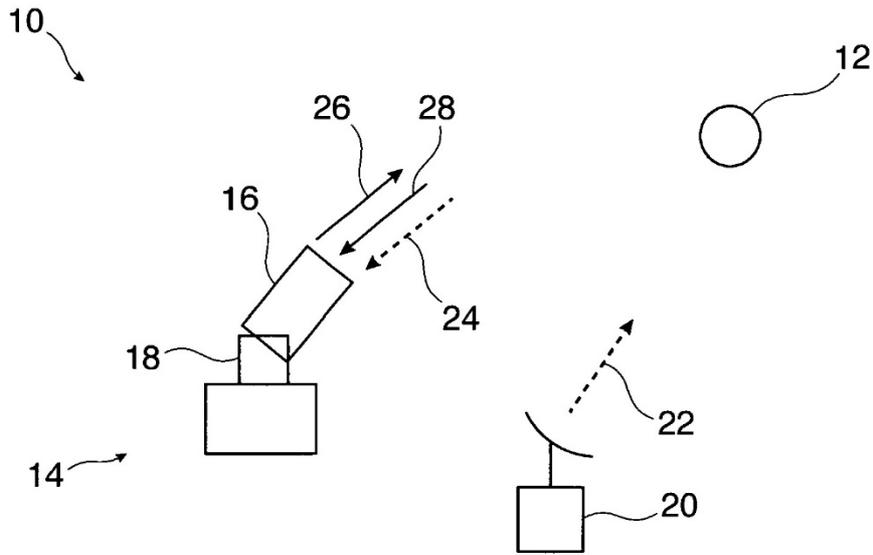


Fig. 1

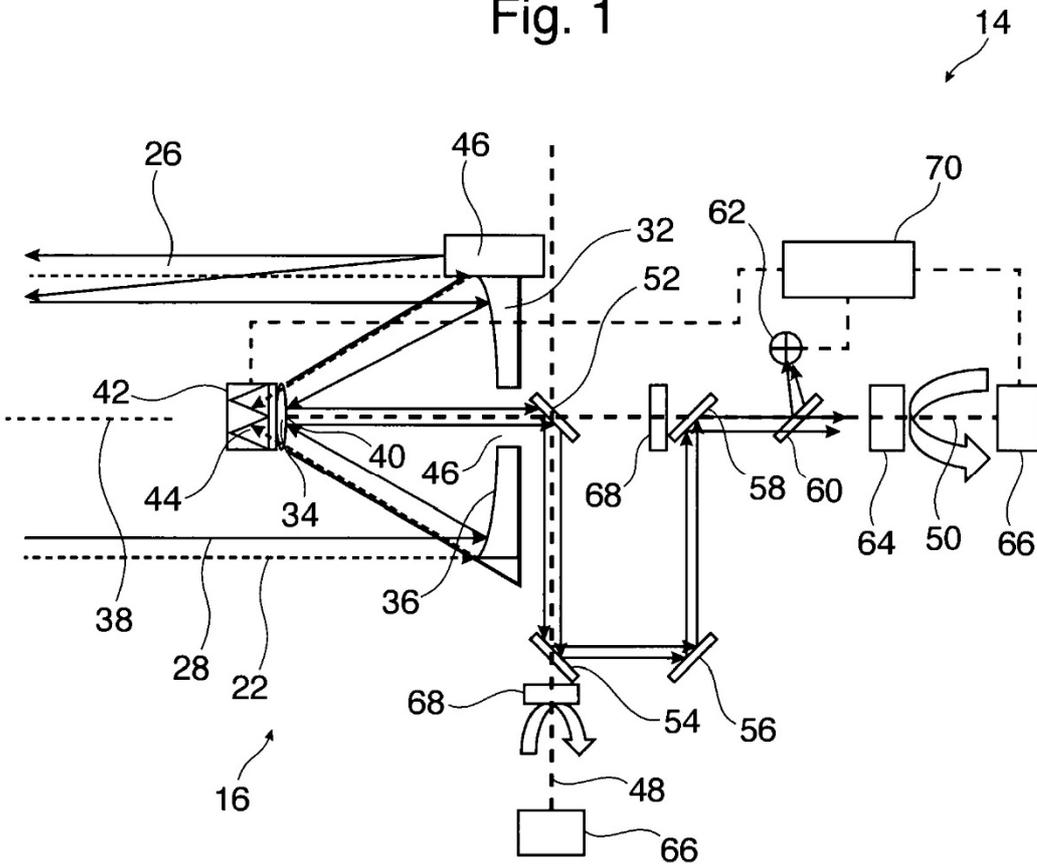


Fig. 2

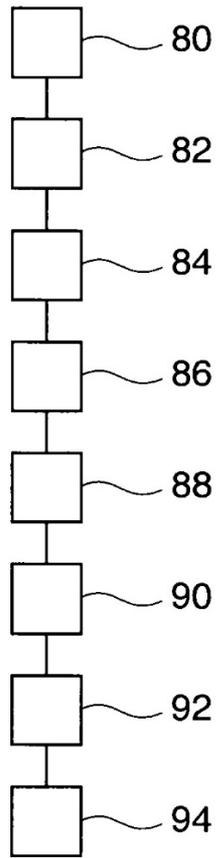


Fig. 3