

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 249**

51 Int. Cl.:

F41G 7/00 (2006.01)

F41G 7/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2013 E 13004352 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2846123**

54 Título: **Cabeza de búsqueda con propiedades multimodo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KRÖNER, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 751 249 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

Cabeza de búsqueda con propiedades multimodo

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una cabeza de búsqueda que preferentemente está fijada en un misil y que puede ser utilizada para el guiado de ese misil. Las cabezas de búsqueda usualmente se utilizan para detectar y rastrear objetivos estáticos o móviles, hacia los cuales debe ser guiado el misil.
- 10 **[0002]** Las cabezas de búsqueda utilizadas hasta el momento solo pueden operar en un rango de longitud de onda reducido, debido a lo cual esas cabezas de búsqueda están limitadas al seguimiento de una única signatura de un objetivo. En aplicaciones futuras, sin embargo, las cabezas de búsqueda deberían ser multimodo, lo que significa que las cabezas de búsqueda, dependiendo de la situación, puedan detectar y rastrear diferentes signaturas. Las signaturas de un objetivo pueden provenir de diferentes fuentes de radiación. De este modo, por ejemplo, una signatura puede generarse mediante la reflexión de una iluminación pulsante del objetivo, mediante láser semiactivo, o como
15 signatura puede utilizarse la radiación infrarroja de un mecanismo propulsor del objetivo.
- [0003]** Por el estado de la técnica ya se conocen cabezas de búsqueda que presentan una óptica que posibilita una funcionalidad de modo dual. Las cabezas de búsqueda de esa clase se dan a conocer por ejemplo en el documento DE 20 2007 019 050 U1 o en el documento US 6.606.066 B1, y pueden detectar tanto radiación infrarroja,
20 como también radiación láser. Sin embargo, su construcción en la mayoría de los casos es costosa, ya que debe producirse un sistema óptico, con frecuencia complejo, con base en espejos parabólicos reflectantes, divisores de haz, en combinación con diferentes sistemas de lentes y otros componentes. Debido a esto, la cabeza de búsqueda debe realizarse con costes elevados y con una gran inversión. Además, esas ópticas costosas implican pérdidas debido a la gran inversión y a la fabricación costosa y, por tanto, mayormente ya no están a la altura de las exigencias en cuanto
25 al alcance y al campo visual de gran tamaño. Por último, las cabezas de búsqueda de esa clase no pueden adecuarse a nuevas exigencias con una inversión justificable y, por lo tanto, no son suficientemente flexibles para aplicaciones modernas. Otra cabeza de búsqueda según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por la solicitud FR 2 973 867 A1.
- 30 **[0004]** Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una cabeza de búsqueda que evite las desventajas antes mencionadas en el estado de la técnica; en particular el objetivo consiste en proporcionar una cabeza de búsqueda que, con una fabricación conveniente en cuanto a los costes, presente una funcionalidad multimodo flexible y fiable.
- 35 **[0005]** El objetivo se soluciona mediante la combinación de las características de la reivindicación 1 independiente. La misma da a conocer una cabeza de búsqueda que está montada sobre un soporte, preferentemente sobre un misil. La cabeza de búsqueda comprende una pluralidad de visores ópticos, en la que cada uno de los visores ópticos presenta respectivamente un eje óptico propio, en el cual puede mirar el visor óptico. Los visores ópticos están fijados en un dispositivo de retención que está montado con respecto al soporte. Un sistema actuador está configurado
40 para desplazar el dispositivo de retención relativamente con respecto al soporte, es decir, preferentemente a lo largo del apoyo. Además, la cabeza de búsqueda comprende un dispositivo de cálculo que puede predeterminar una línea de visión de la cabeza de búsqueda, debido a lo cual el dispositivo de cálculo determina en qué dirección debe mirar la cabeza de búsqueda. Por último, el sistema actuador está configurado de manera que, selectivamente, uno de los ejes ópticos de los visores ópticos puede girar hacia la línea de visión determinada, de la cabeza de búsqueda. Una
45 estructura de esa clase posibilita diseñar los visores ópticos individuales de forma sencilla en cuanto a la construcción y a la óptica y, con ello, de forma conveniente en cuanto a los costes. Mediante el alojamiento de los visores ópticos en el dispositivo de retención, de este modo, resulta una pluralidad de sistemas ópticos que, preferentemente, pueden instalarse, mantenerse y operarse individualmente, separados unos de otros. De este modo, el dispositivo de cálculo puede determinar preferentemente qué eje óptico debe girar hacia la línea de visión, y activar el sistema actuador de modo correspondiente. De esta manera, ventajosamente, con el misil pueden alcanzarse diferentes escenarios o
50 pueden utilizarse diferentes iluminadores del objetivo.
- [0006]** Además, el objetivo se soluciona mediante un procedimiento para operar una cabeza de búsqueda, en el que la cabeza de búsqueda está proporcionada para el montaje sobre un soporte, en particular sobre un misil, y la
55 cabeza de búsqueda comprende al menos dos visores ópticos conectados de forma fija. Un sistema actuador preferentemente está diseñado de manera que el mismo puede mover los visores ópticos conectados. El procedimiento comprende las siguientes etapas: En primer lugar, se determina una línea de visión en la cual debe mirar la cabeza de búsqueda.
- 60 **[0007]** A continuación, el sistema del actuador se utiliza para girar los visores de modo que selectivamente un eje óptico de uno de los visores ópticos coincida selectivamente con la línea de visión determinada. Por lo tanto, de manera ventajosa, es posible que el visor seleccionado actualmente mire hacia la línea de visión determinada de la cabeza de búsqueda. Mediante el procedimiento según la invención, por ejemplo, es posible que el eje óptico que coincide actualmente con la línea de visión de la cabeza de búsqueda gire hacia el exterior desde la línea de visión,
65 mientras que, al mismo tiempo, un eje óptico de otro visor óptico, gire hacia el interior, hacia la línea de visión. De este

modo puede utilizarse una pluralidad de visores ópticos que respectivamente pueden cumplir con diferentes objetivos, de manera que se realiza una funcionalidad multimodo de la cabeza de búsqueda, sin utilizar un sistema de lentes óptico complejo.

5 **[0008]** Las reivindicaciones dependientes tienen como contenido perfeccionamientos preferidos de la invención.

[0009] En una forma de realización preferida de la cabeza de búsqueda según la invención, el sistema actuador según la invención está configurado de manera que compensa movimientos del soporte. De este modo se mantiene invariable una orientación absoluta de al menos uno de los visores ópticos. De este modo, el dispositivo de retención
10 puede considerarse como plataforma estabilizada, la cual, independientemente de los movimientos del soporte, mantiene una orientación determinada. La utilización de la plataforma estabilizada se considera especialmente ventajosa debido a que ya se encuentra presente en las cabezas de búsqueda convencionales, de manera que la funcionalidad multimodo de la cabeza de búsqueda según la invención puede realizarse de manera muy ventajosa,
15 en la plataforma estabilizada se coloca una pluralidad de visores ópticos, y el sistema actuador se amplía, de manera que los visores ópticos individuales pueden girar hacia la línea de visión de la cabeza de búsqueda. De este modo no se necesitan otros componentes costosos para realizar la funcionalidad multimodo requerida.

[0010] Preferentemente, los ejes ópticos individuales de los visores ópticos se extienden por un punto de rotación del armazón del dispositivo de retención, el cual preferentemente está construido como un cuerpo del armazón cardán. Debido a esto disminuye el giro y se reduce al mínimo el tiempo que se necesita para el giro, lo cual implica un tiempo de cambio breve entre los visores ópticos individuales.

[0011] Además, se considera preferente que el sistema actuador esté configurado para desplazar el dispositivo de retención en la dirección de cabeceo y/o en la dirección de guiñada del soporte. Mediante esas dos direcciones, el dispositivo de retención puede desplazarse en todas las direcciones relevantes para mantener constante una orientación del visor óptico.

[0012] En otra forma de realización ventajosa, cada uno de los visores ópticos presenta un área de funcionamiento que comprende un rango de longitud de onda determinado. Preferentemente, el rango de longitud de onda de cada visor óptico es diferente del rango de longitud de onda de otro visor óptico. De este modo, la cabeza de búsqueda puede seguir una pluralidad de firmas de un objetivo, las cuales son irradiadas en longitudes de onda diferentes. De manera preferente, el dispositivo de cálculo puede decidir cuál de los visores ópticos debe utilizarse para girar hacia la línea de visión de la cabeza de búsqueda.

[0013] En una realización preferida, la cabeza de búsqueda según la invención está configurada de manera que al mismo tiempo solo un eje óptico puede girar hacia la línea de visión. Preferentemente, de este modo, siempre un visor óptico con una longitud de onda definida puede estar en la línea de visión de la cabeza de búsqueda, para detectar o perseguir un objetivo. Sin embargo, si se comprobara que se necesita otra longitud de onda, entonces el dispositivo de cálculo preferentemente puede activar el sistema actuador para girar otro visor óptico hacia la línea de visión de la cabeza de búsqueda. De este modo, un objetivo puede detectarse y/o perseguirse de modo eficiente.

[0014] Además, se considera ventajoso que solamente se encuentre activo aquel visor óptico cuyo eje óptico coincide con la línea de visión. De este modo, el objetivo siempre se puede detectar y perseguir con un visor óptico determinado, mientras que los otros visores ópticos se encuentran en un modo de espera. Si se determina que se necesita otro visor óptico, por ejemplo, porque se requiere la detección de otra longitud de onda, entonces el visor óptico actual gira hacia el exterior desde la línea de visión y otro visor óptico rota hacia el interior, hacia la línea de visión, de manera que ese visor óptico ahora se activa y detecta y/o persigue el objetivo. De este modo, la línea de visión de la cabeza de búsqueda preferentemente se mantiene constante, de modo que solo varía el modo de funcionamiento de la cabeza de búsqueda.

[0015] Mediante el giro de los visores ópticos, de manera que solamente un eje óptico de un visor óptico se encuentra en la línea de visión de la cabeza de búsqueda, de manera ventajosa, en la cabeza de búsqueda o en el soporte puede estar proporcionado un único domo o una única ventana de entrada óptica. De este modo, preferentemente se emplea la estructura anterior de sistemas existentes, en la que la cabeza de búsqueda, de manera ventajosa, está equipada con una pluralidad de visores ópticos. Los visores ópticos individuales, por lo tanto, podrían dividirse en una única ventana de entrada o bien en un único domo.

[0016] Para realizar recorridos de giro cortos, se considera ventajoso además que los ejes ópticos estén inclinados unos con respecto a otros, en el que particularmente se considera ventajoso que los ejes ópticos estén inclinados en un ángulo agudo unos con respecto a otros. También es ventajoso que los ejes ópticos se crucen en el punto de rotación del dispositivo de retención, de modo que es posible un giro sencillo de los visores ópticos. Mediante los recorridos de giro cortos, por tanto, se posibilita un seguimiento prácticamente ininterrumpido y/o una detección de un objetivo, aun cuando la cabeza de búsqueda pase de un modo al modo siguiente, lo cual implica que se cambia de un visor óptico a otro visor óptico.

[0017] De manera ventajosa, el procedimiento según la invención se realiza utilizando el sistema actuador para compensar movimientos del soporte, de manera que se mantiene una orientación absoluta de los visores. Lo mencionado se considera ventajoso, en tanto que los movimientos no deseados del soporte no tienen ninguna influencia sobre la dirección visual de la cabeza de búsqueda. De este modo, la línea de visión de la cabeza de búsqueda se mantiene siempre orientada hacia un objetivo que debe detectarse y/o perseguirse, mientras que el soporte, independientemente de ello, puede realizar movimientos, como, por ejemplo, movimientos de aeronaves.

[0018] El procedimiento según la invención, de manera preferente, se realiza también operando los visores ópticos con rangos de longitud de onda diferentes unos de otros. De este modo, con el procedimiento según la invención se realiza una funcionalidad multimodo flexible y fiable de una cabeza de búsqueda.

[0019] Otras particularidades, características y ventajas de la invención resultan de la siguiente descripción y de las figuras. Estas muestran:

Figura 1: una vista esquemática de una cabeza de búsqueda con dos visores ópticos según un ejemplo de realización preferido de la invención,

Figura 2: una representación esquemática de dos visores ópticos que están dispuestos según el ejemplo de realización preferido de la invención, en el que se encuentra activo un primer visor óptico, y

Figura 3: una vista esquemática de dos visores ópticos que están dispuestos según el ejemplo de realización preferido de la invención, en el que se encuentra activo un segundo visor óptico.

[0020] La figura 1 muestra una cabeza de búsqueda 1 que comprende un primer visor óptico 2 y un segundo visor óptico 3. En este caso, el primer visor óptico 2 y el segundo visor óptico 3, de manera preferente, presentan diferentes rangos de longitud de onda para detectar la radiación de diversas fuentes de radiación, como por ejemplo de un láser semiactivo con la longitud de onda $1,06 \mu\text{m}$, de un láser semiactivo con la longitud de onda $1,54 \mu\text{m}$, de una fuente de infrarrojo de reproducción con la longitud de onda de 3 a $5 \mu\text{m}$, o de una fuente de infrarrojo de reproducción con la longitud de onda de $10 \mu\text{m}$. El primer visor óptico 2 y el segundo visor óptico 3 están dispuestos en un dispositivo de retención 4 que está diseñado como un cuerpo de armazón-cardán que puede girar mediante un sistema actuador 5. El dispositivo de retención 4 se encuentra estructurado de forma convencional. Los visores ópticos individuales, tanto en cuanto a la construcción, como también de forma óptica, están instalados separados unos de otros y se operan de forma individual.

[0021] Un dispositivo de cálculo 6 está conectado al sistema actuador 5, al primer visor óptico y al segundo visor óptico, y puede cumplir con una pluralidad de objetivos. Por un lado, el dispositivo de cálculo 6 selecciona con qué visor óptico 2 o 3 se debe operar la cabeza de búsqueda. Por consiguiente, el dispositivo de cálculo 6 controla el sistema actuador 5 para girar el visor seleccionado en una línea de visión de la cabeza de búsqueda. Además, el dispositivo de cálculo está configurado para compensar los movimientos de un misil en el que se puede montar la cabeza de búsqueda 1, de manera que la orientación absoluta del dispositivo de retención 4 y, por tanto, también la orientación absoluta del primer visor óptico 2 y del segundo visor óptico 3 permanece constante.

[0022] La cabeza de búsqueda 1 presenta una capacidad multimodo debido a la utilización del primer visor óptico 2 y del segundo visor óptico 3. Para ello solamente debe activarse una de las dos cabezas de búsqueda. Esto se ilustra en las figuras 2 y 3.

[0023] En la figura 2 se representa esquemáticamente la disposición del primer visor óptico 2 y del segundo visor óptico 3 de la figura 1. El primer visor óptico 2 presenta un primer eje óptico 20, mientras que el segundo visor óptico 3 presenta un segundo eje óptico 30. Además, se encuentra presente una línea de visión 10 de la cabeza de búsqueda 1, que se determina mediante el dispositivo de cálculo 6.

[0024] El dispositivo de retención 4 se encuentra estructurado como un cuerpo de armazón-cardán, de manera que los ejes ópticos 20, 30 de los visores ópticos individuales 2, 3 (canales ópticos) se extienden través del punto de rotación del armazón. Un canal óptico con una longitud de onda definida se encuentra siempre en la línea de visión de la cabeza de búsqueda. Si se pasa a otro canal con otra longitud de onda, el cuerpo de armazón interno gira mediante el sistema actuador 5, hasta que el otro canal preseleccionado se sitúa en la línea de visión 10 de la cabeza de búsqueda 1. De este modo, siempre solo un canal óptico puede girar hacia la línea de visión 10 de la cabeza de búsqueda 1, de manera que siempre se usa solamente un rango de longitud de onda. Con ello, es posible alcanzar diferentes escenarios o usar diferentes observadores de objetivo.

[0025] En el caso mostrado en la figura 2, el primer visor óptico 2 se encuentra activo. Por lo tanto, el primer eje óptico 20 coincide con la línea de visión 10. Puesto que el primer visor óptico 2 y el segundo visor óptico 3 presentan un rango de longitud de onda diferente, la cabeza de búsqueda 1 se encuentra ahora en el primer modo de funcionamiento. Esto significa que el primer visor óptico 2 cumple con el objeto de la detección y el rastreo de un

objetivo. Si el dispositivo de cálculo 6 determinara que se necesita otro modo de funcionamiento, entonces el dispositivo de retención 4 puede girar, debido a lo cual se activa otra cabeza de búsqueda. En la figura 2 esto se indica con la flecha 100, que señala que debe cambiarse desde el primer visor óptico 2 al segundo visor óptico 3.

5 **[0026]** La figura 3 muestra cómo se encuentra activado el segundo visor óptico 3, mientras que el primer visor óptico 2 ha pasado a un modo de espera. De este modo, ahora el segundo eje óptico 30 del segundo visor óptico 3 coincide con la línea de visión 10 de la cabeza de búsqueda 1. Por lo tanto, la cabeza de búsqueda 1 se encuentra en un segundo modo de funcionamiento, ya que ahora el segundo visor óptico 3 ha asumido la tarea de detectar y/o rastrear un objetivo.

10

[0027] En particular, en las figuras 2 y 3 puede observarse que un cambio del modo de funcionamiento, es decir, un cambio de la cabeza de búsqueda activa puede realizarse muy rápidamente debido a los cortos recorridos de desplazamiento. De este modo, es posible una detección casi ininterrumpida y/o el rastreo de un objetivo.

15 **[0028]** Puesto que solo se necesita una única línea de visión 10 de la cabeza de búsqueda 1 para operar una pluralidad de visores ópticos, la estructura básica del misil no debe modificarse. Por ejemplo, todos los visores pueden compartir una única ventana de entrada óptica o un único domo. De esta manera, la estructura del misil no se complica innecesariamente y, por lo tanto, tampoco se encarece.

REIVINDICACIONES

1. Cabeza de búsqueda (1) que puede fijarse sobre un soporte, en particular sobre un misil, la cual comprende:
- 5
- una pluralidad de visores ópticos (2, 3), respectivamente con un eje óptico (20, 30),
 - un dispositivo de retención (4), que puede fijarse con respecto al soporte, para alojar la pluralidad de visores ópticos (2, 3),
 - un sistema actuador (5), en el que el sistema actuador (5) está configurado para desplazar el dispositivo de
- 10 retención (4) relativamente con respecto al soporte, y
- un dispositivo de cálculo (6) que está configurado para predeterminar una línea de visión (10) de la cabeza de búsqueda (1),
- en la que
- 15
- el sistema actuador (5) está configurado para girar selectivamente uno de los ejes ópticos (20, 30) hacia la línea de visión (10),
 - los ejes ópticos individuales (20, 30) de los visores ópticos (2, 3) se extienden a través de un punto de rotación del armazón del dispositivo de retención (4) y el dispositivo de retención (4) está construido como un cuerpo de
- 20 armazón-cardán, y
- cada uno de los visores ópticos (2, 3) presenta un área de funcionamiento con un rango de longitud de onda que es distinto de un rango de longitud de onda de otro visor óptico (2, 3),
- caracterizada porque**
- los ejes ópticos (20, 30) están inclinados en un ángulo agudo uno con respecto a otro.
- 25
2. Cabeza de búsqueda según la reivindicación 1, en la que el sistema actuador (5) está configurado para compensar movimientos del soporte, de modo que se mantiene invariable una orientación absoluta de al menos unos de los visores ópticos (2, 3).
- 30
3. Cabeza de búsqueda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sistema actuador (5) está configurado para desplazar el dispositivo de retención (4) en la dirección de cabeceo y/o en la dirección de guiñada del soporte.
4. Cabeza de búsqueda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al mismo tiempo
- 35 solo un eje óptico (20; 30) puede girar hacia la línea de visión (10).
5. Cabeza de búsqueda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que solo está activo aquel visor óptico (2; 3) cuyo eje óptico (20; 30) coincide con la línea de visión (10).
- 40
6. Cabeza de búsqueda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, la cual comprende un único domo y/o una única ventana de entrada óptica.
7. Procedimiento para operar una cabeza de búsqueda (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende las etapas:
- 45
- determinación de una línea de visión (10) en la cual debe mirar la cabeza de búsqueda (1),
 - utilización del sistema actuador (5) para girar el visor óptico (2, 3), de manera que selectivamente un eje óptico (20; 30) de un visor óptico (20; 30) coincida con la línea de visión (10).
- 50
8. Procedimiento según la reivindicación 7, el cual comprende la etapa adicional: utilización del sistema actuador (5) para compensar movimientos del soporte, de manera que se mantiene una orientación absoluta de los visores ópticos (2, 3).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en el que los visores ópticos (2, 3)
- 55 funcionan con rangos de longitud de onda distintos unos de otros.

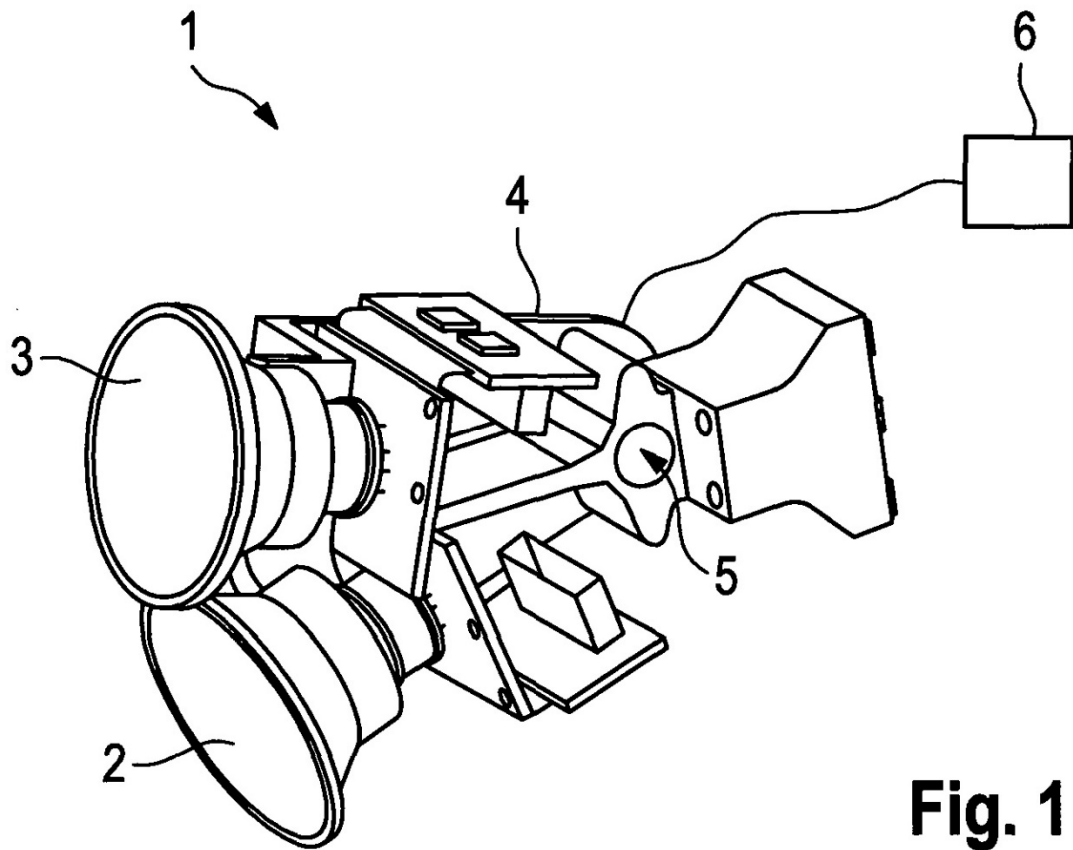


Fig. 1

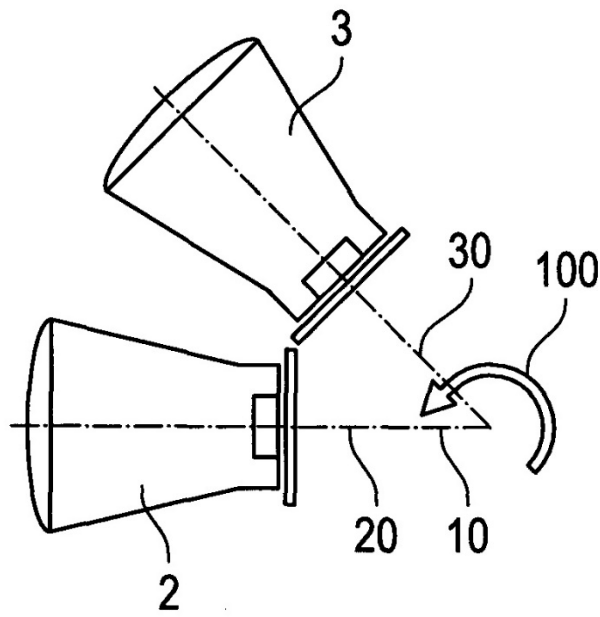


Fig. 2

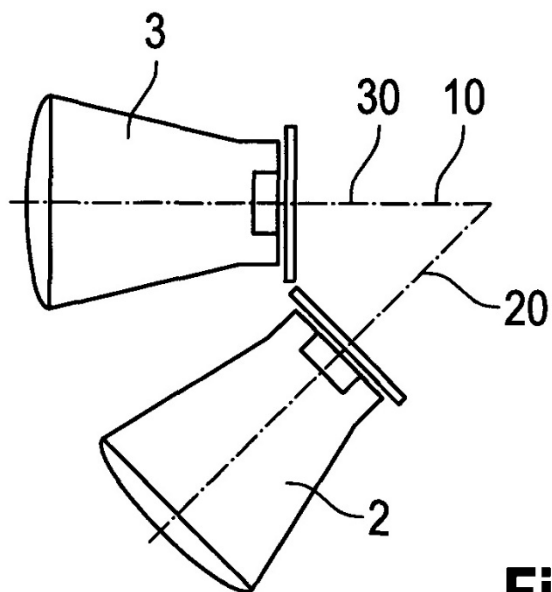


Fig. 3