

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 475**

51 Int. Cl.:

**G02B 23/12** (2006.01)

**G02B 27/01** (2006.01)

**G02B 27/14** (2006.01)

**G02B 6/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2011 PCT/EP2011/067890**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012 WO12052352**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2011 E 11771101 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 2630538**

54 Título: **Dispositivo de visualización que comprende un combinador de imágenes**

30 Prioridad:

**19.10.2010 EP 10251810**  
**19.10.2010 GB 201017621**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.02.2021**

73 Titular/es:

**BAE SYSTEMS PLC (100.0%)**  
**6 Carlton Gardens**  
**London SW1Y 5AD, GB**

72 Inventor/es:

**SIMMONDS, MICHAEL, DAVID;**  
**CAMERON, ALEXANDER, ANGUS y**  
**MILLS, COLIN, RICHARD**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 804 475 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 visualización que comprende un combinador de imágenes

5 La presente invención se refiere a un combinador de imágenes y particularmente, pero no exclusivamente, a un combinador de imágenes para un aparato de visión nocturna.

10 El documento US 5,502,455 describe un aparato para superponer simbología en una vista tenuemente iluminada de una escena exterior mediante el uso de un dispositivo de visión nocturna. El dispositivo de visión nocturna divulgado en el documento US 5,502,455 se ilustra esquemáticamente en la figura 1 de los dibujos. Con referencia a la figura 1a de los dibujos, el dispositivo de visión nocturna 10 comprende un ocular 11 que tiene una abertura óptica 11a que está dispuesta para recibir luz de la escena exterior en la dirección de las flechas indicadas por el número 12. El dispositivo 10 está dispuesto además para recibir una simbología generada en un tubo de rayos catódicos 13, a través de una disposición de espejo y lente 14a, 14b y un prisma reflectante 15, de los cuales el último está montado sustancialmente  
15 delante de la abertura 11a. El prisma reflectante 15 se mantiene en su lugar mediante una serie de brazos de soporte 16, como se ilustra en la figura 1b de los dibujos, que en combinación con el prisma 15 oscurecen la entrada al dispositivo 10.

20 En condiciones de iluminación reducida, solo una pequeña cantidad de luz ingresará al ocular 11. La obstrucción creada por el prisma 15 y los brazos de soporte 16 reduce aún más la luz de la escena exterior que ingresa al ocular 11. En consecuencia, al ingresar en el ocular 11, la luz está sujeta a intensificación mediante el uso de un intensificador (no mostrado). Sin embargo, como la imagen de la escena se combina con una imagen de simbología relativamente más brillante, la luminancia de la imagen de simbología debe disminuirse para evitar dañar el intensificador y evitar que la imagen de simbología oscurezca la imagen de la escena. La obstrucción causada por el prisma 15 y los brazos  
25 de soporte 16 requiere el uso de un pequeño prisma. Sin embargo, se descubrió que un pequeño prisma 15 limita el intervalo angular o el campo de visión de la simbología que es visible para el usuario.

30 Una solicitud de patente de Estados Unidos, publicada como US 2008/0247048, describe una disposición similar, pero que usa superficies reflectantes más grandes, para proporcionar un dispositivo de visión nocturna en el cual una imagen generada puede superponerse a una vista de una escena externa.

La patente de Estados Unidos número US 4,711,512 describe el uso de una guía de onda como un combinador para permitir que una imagen generada se superponga sobre una vista, a través de la guía de onda, de una escena externa.

35 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de visualización para ver en condiciones de iluminación reducida, que comprende:

40 un proyector de imágenes para generar una primera imagen que comprende la radiación en un primer intervalo de longitud de onda característico de la luz verde para superponerse a una segunda imagen que comprende una vista de una escena exterior en condiciones de iluminación reducida que comprende la radiación en un segundo intervalo de longitud de onda infrarroja, el primer intervalo de longitud de onda y el segundo intervalo de longitud de onda que son intervalos de longitud de onda separados;

45 un combinador de imágenes que comprende una guía de onda que tiene una rejilla de difracción de entrada para recibir la radiación en el primer intervalo de longitudes de onda desde el proyector de imágenes y para dirigir la radiación recibida a lo largo de la guía de onda hacia una rejilla de difracción de salida de una eficiencia de difracción menor que la de la rejilla de difracción de entrada para la radiación desde el proyector de imágenes, la rejilla de difracción de salida que está dispuesta para acoplar la radiación en el primer intervalo de longitudes de onda fuera de la guía de onda a lo largo de una dirección de visualización, la guía de onda y la rejilla de difracción de salida que son sustancialmente transparentes a la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas que pasa a través de ellas cuando se recibe a lo largo de la dirección de visualización desde una escena  
50 externa; y

una carcasa que incorpora:

55 una disposición de lente que tiene una abertura de entrada para recibir, a lo largo de la dirección de visualización, la radiación de la primera imagen en el primer intervalo de longitudes de onda combinada con la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas recibidas desde la escena exterior;

un intensificador de imagen dispuesto para recibir la radiación combinada a través de la abertura de entrada y hacer que el espectador pueda percibir la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas; y

60 una salida para emitir la radiación de la primera imagen combinada con la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas de la escena externa que se hace discernible mediante el intensificador de imagen, de manera que un espectador pueda ver la primera imagen superpuesta sobre una vista discernible de la escena externa en condiciones de iluminación reducida.

De esta manera, la guía de onda evita así una obstrucción mínima a la radiación de una escena exterior, por ejemplo, ya que la guía de onda es sustancialmente transparente a la radiación de la escena exterior.

65

La primera imagen puede comprender simbología generada y la segunda imagen puede comprender una vista de una escena exterior en condiciones de iluminación reducida, de manera que el dispositivo de visualización se dispone para presentar una primera y una segunda imagen combinadas a un usuario.

- 5 Los medios para capturar la primera imagen pueden disponerse en una primera posición en la guía de onda y la rejilla de difracción puede disponerse en una segunda posición en la guía de onda.

La primera posición puede desplazarse a lo largo de la guía de onda con respecto a la segunda posición.

- 10 La segunda posición puede comprender una posición distribuida, de manera que la rejilla de difracción de salida esté dispuesta para extenderse a lo largo de la guía de onda. Al respecto, la primera imagen se dirige desde la guía de onda a una posición distribuida, de modo que la imagen sea visible para el usuario en un amplio intervalo angular, específicamente, un amplio campo de visión.

- 15 La rejilla de difracción de salida puede estar dispuesta para extenderse sustancialmente a través de la abertura de entrada.

El primer intervalo de longitud de onda puede comprender luz verde.

- 20 El espaciamiento de la rejilla de difracción de salida se selecciona de modo que la rejilla de difracción de salida difracte sustancialmente la radiación en el primer intervalo de longitudes de onda y transmita sustancialmente la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas.

- 25 La rejilla de difracción de salida está dispuesta para acoplar la luz en el primer intervalo de longitudes de onda fuera de la guía de onda a lo largo de la dirección de visualización con una eficiencia reducida, de manera que la radiación del proyector de imágenes no oscurezca la vista de la escena externa.

- 30 La primera imagen puede comprender simbología generada. La primera imagen puede generarse mediante el uso de un proyector de imágenes, como un tubo de rayos catódicos en miniatura o un proyector digital de micropantallas. La primera imagen, específicamente la simbología, se genera típicamente mediante el uso de luz verde que tiene una longitud de onda en el intervalo de 515 nm a 545 nm y preferentemente sustancialmente 530 nm. La vista nocturna de la escena externa comprende longitudes de onda sustancialmente infrarrojas en el intervalo de 600 nm a 900 nm.

- 35 La guía de onda puede comprender una guía de onda sustancialmente plana. La guía de onda puede estar dispuesta para guiar la primera imagen de la primera posición a la segunda posición a través de una reflexión interna total.

Una realización de la presente invención se describirá a continuación, a manera de ejemplo solamente, y con referencia a las figuras acompañantes, en las cuales:

- 40 la figura 1a es una ilustración de vista lateral esquemática de un dispositivo de visión nocturna de la técnica anterior; la figura 1b es una vista de la abertura de entrada al dispositivo de visión nocturna de la figura 1a, en la dirección de la flecha A; y la figura 2 es una ilustración esquemática de una vista en sección a lo largo de un dispositivo de visualización que comprende un combinador de imágenes de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 45 Con referencia a la figura 2 de los dibujos, se ilustra una vista en sección de un combinador de imágenes 100, de acuerdo con una realización de la presente invención, incorporado dentro de un dispositivo de visualización 200 de acuerdo con una realización de la presente invención. El combinador 100 comprende un proyector de imágenes de colimación 101 para generar simbología (como se ilustra con las líneas discontinuas) para superponerse sobre una vista de una escena del mundo exterior (como se ilustra con las líneas continuas) que puede comprender una imagen estática o una imagen dinámica. La imagen combinada se ve a través de un elemento de visualización 102 del dispositivo de visualización 200 que puede comprender un dispositivo de visión nocturna, por ejemplo.

- 50 El elemento de visualización 102, que puede comprender un ANVIS, AN/VIS-9 o similares, comprende una carcasa 103 que tiene una entrada 104 para recibir la radiación desde la escena del mundo exterior hacia la carcasa en la dirección indicada por la flecha 105, y una salida 106 a través de la cual la radiación puede salir de la carcasa 103 para ser vista por un usuario (no mostrado). La carcasa 103 comprende además una disposición de lente objetivo 107 dispuesta entre la entrada 104 y la salida 106 para manipular la radiación que pasa a través de la carcasa 103 entre la entrada 104 y la salida 106. El elemento de visualización 102 comprende además un ocular 108 que comprende una disposición de lente ocular 108a para enfocar la imagen combinada para su visualización por el usuario (no mostrada), por ejemplo.

- 55 El proyector 101 está rígidamente acoplado al elemento de visualización 102 a través de una sujeción 109 o similares, de manera que un eje longitudinal del proyector y un eje longitudinal del elemento de visualización 102 son sustancialmente paralelos. La imagen generada por el proyector 101 se dirige al elemento de visualización 102 a través de una guía de onda plana 110 que puede comprender un vidrio óptico de alto índice, tal como el vidrio Schott N-SF6. La guía de onda 110 está orientada sustancialmente transversal al eje longitudinal del proyector 101 y el

elemento de visualización 102, se extiende desde una posición que está sustancialmente delante de la entrada 104 del elemento de visualización 102, hasta una posición sustancialmente delante del proyector 101 para recibir la imagen del proyector. La porción de la guía de onda dispuesta adyacente al proyector 101 comprende una primera rejilla de difracción 111 que puede estar dispuesta sobre la guía de onda 110 o formada integralmente con esta. La primera  
 5 rejilla 111 puede comprender una región de la guía de onda 110 que tiene una variación periódica en el índice de refracción o una rejilla encendida, por ejemplo, y está dispuesta para acoplar la radiación de la imagen del proyector 101 con la guía de onda 110, de modo que la imagen pueda pasar a lo largo de la guía de onda 110 a través de la reflexión interna total en su superficie, a una posición dispuesta adyacente a la entrada 104 del elemento de visualización 102.

10 La porción de la guía de onda 110 dispuesta adyacente a la entrada 104 comprende una segunda rejilla de difracción 112 que tiene una eficiencia de difracción menor que la de la primera rejilla 111, de manera que una pequeña porción de la imagen que lleva la radiación del proyector 101 se difracta hacia fuera desde la guía de onda 110 hacia la entrada 104 del elemento de visualización 102. La eficiencia reducida de la segunda rejilla de difracción en comparación con  
 15 la primera rejilla sirve para limitar la cantidad de luz del proyector 101 que se dirige hacia el elemento de visualización 102, de modo que la luz del proyector 101 no oscurezca la vista de la escena exterior. La segunda rejilla 112 puede comprender de manera similar una región de la guía de onda 110 que tiene una variación periódica en el índice de refracción o una rejilla encendida, por ejemplo, y se extiende sustancialmente a través del diámetro de la entrada 104 al elemento de visualización 102, de modo que el resto de la imagen que lleva la radiación puede continuar a lo largo  
 20 de la guía de onda 110 e ingresar al elemento de visualización 102 desde todas las posiciones a través de la entrada 104. En consecuencia, la imagen del proyector 101 se dirige hacia la entrada 104 del elemento de visualización 102 desde una posición distribuida a través de la entrada 104, estimulando de esta manera el elemento de visualización 102 en todo el campo de visión.

25 La radiación generada por el proyector 101 está dispuesta para comprender las longitudes de onda características de la luz verde, como  $530 \text{ nm} \pm 15 \text{ nm}$ . Esto se debe a que la luz de la escena exterior, particularmente en la noche, comprenderá radiación que tiene una longitud de onda característica de la región infrarroja cercana del espectro, típicamente de  $600 \text{ nm}$  a  $900 \text{ nm}$ . La primera y la segunda rejilla 111, 112 están dispuestas para difractar la radiación que tiene una longitud de onda en la región verde del espectro y, como tal, comprenden una variación periódica en el  
 30 índice de refracción, de manera que la distancia de repetición, específicamente, el espaciamiento es sustancialmente de  $400 \text{ nm}$ . La primera y la segunda rejilla son, por lo tanto, insensibles a la radiación que tiene una longitud de onda más larga, como en la región infrarroja cercana del espectro. En consecuencia, la segunda rejilla 112 es sustancialmente transmisiva a la radiación de la escena exterior y, por lo tanto, presenta una obstrucción mínima a la radiación que ingresa al elemento de visualización 102 a través de la entrada 104 desde la escena exterior.

35 Como la radiación de la escena exterior que ingresa al elemento de visualización 102 típicamente comprenderá una baja luminancia, la carcasa 103 puede comprender además un tubo intensificador de imagen 113, que intensifica la radiación que ingresa a la carcasa 103 para que la vista de la escena exterior sea más discernible para el usuario (no se muestra).

40 De lo anterior, por lo tanto, es evidente que el combinador de imágenes y el dispositivo de visualización proporcionan una vista mejorada de una escena en condiciones de iluminación reducida al minimizar la obstrucción de la entrada óptica al dispositivo, mientras que permiten superponer la simbología en la vista de la escena.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de visualización para visualizar una primera imagen superpuesta con una segunda imagen que comprende una vista de una escena exterior en condiciones de iluminación reducida,  
 5 en el que la segunda imagen comprende la radiación en un segundo intervalo de longitud de onda infrarroja, siendo el primer intervalo de longitud de onda y el segundo intervalo de longitud de onda intervalos separados de longitud de onda;  
 que comprende:  
 un proyector de imágenes (101) para generar la primera imagen que comprende la radiación en un primer intervalo  
 10 de longitud de onda característico de la luz verde;  
 un combinador de imágenes que comprende una guía de onda (110) que tiene una rejilla de difracción de entrada (111) para recibir la radiación en el primer intervalo de longitudes de onda desde el proyector de imágenes y para dirigir la radiación recibida a lo largo de la guía de onda hacia una rejilla de difracción de salida (112) de una  
 15 eficiencia de difracción menor que la de la rejilla de difracción de entrada para la radiación del proyector de imágenes (101), la rejilla de difracción de salida que está dispuesta para acoplar la radiación en el primer intervalo de longitudes de onda fuera de la guía de onda a lo largo de una dirección de visualización (105), la guía de onda y la rejilla de difracción de salida que son sustancialmente transparentes a la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas que pasan a través de ellas cuando se reciben a lo largo de la dirección de visualización desde una escena externa; y  
 20 una carcasa (103) que incorpora:  
 una disposición de lente (107) que tiene una abertura de entrada (104) para recibir, a lo largo de la dirección de visualización, una radiación combinada de la primera imagen en el primer intervalo de longitudes de onda combinada con la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas recibidas desde la escena exterior;  
 25 un intensificador de imagen (113) dispuesto para recibir la radiación combinada a través de la abertura de entrada y hacer perceptible para un espectador la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas; y  
 una salida (106) para emitir la radiación intensificada por el intensificador de imagen, de manera que un espectador pueda ver la primera imagen superpuesta sobre una vista perceptible de la escena externa en condiciones de iluminación reducida.  
 30
2. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera imagen comprende la simbología generada.
3. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la rejilla de difracción de entrada está dispuesta en una primera posición en la guía de onda y la rejilla de difracción de salida está dispuesta en una segunda posición en la guía de onda.  
 35
4. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la primera posición se desplaza a lo largo de la guía de onda con respecto a la segunda posición.  
 40
5. El dispositivo de visualización de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que la segunda posición comprende una posición distribuida, de manera que la rejilla de difracción de salida está dispuesta para extenderse a lo largo de la guía de onda.
6. El dispositivo de visualización de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la rejilla de difracción de salida está dispuesta para extenderse sustancialmente a través de la abertura de entrada.  
 45
7. El dispositivo de visualización de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el espaciamiento de la rejilla de difracción de salida se selecciona de modo que la rejilla de difracción de salida difracta sustancialmente la radiación en el primer intervalo de longitudes de onda y transmite sustancialmente la radiación en el segundo intervalo de longitudes de onda infrarrojas.  
 50
8. El dispositivo de visualización de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la rejilla de difracción de salida está dispuesta para acoplar la luz en el primer intervalo de longitudes de onda fuera de la guía de onda a lo largo de la dirección de visualización con una eficiencia reducida, de manera que la radiación del proyector de imágenes no oscurezca la vista de la escena externa.  
 55

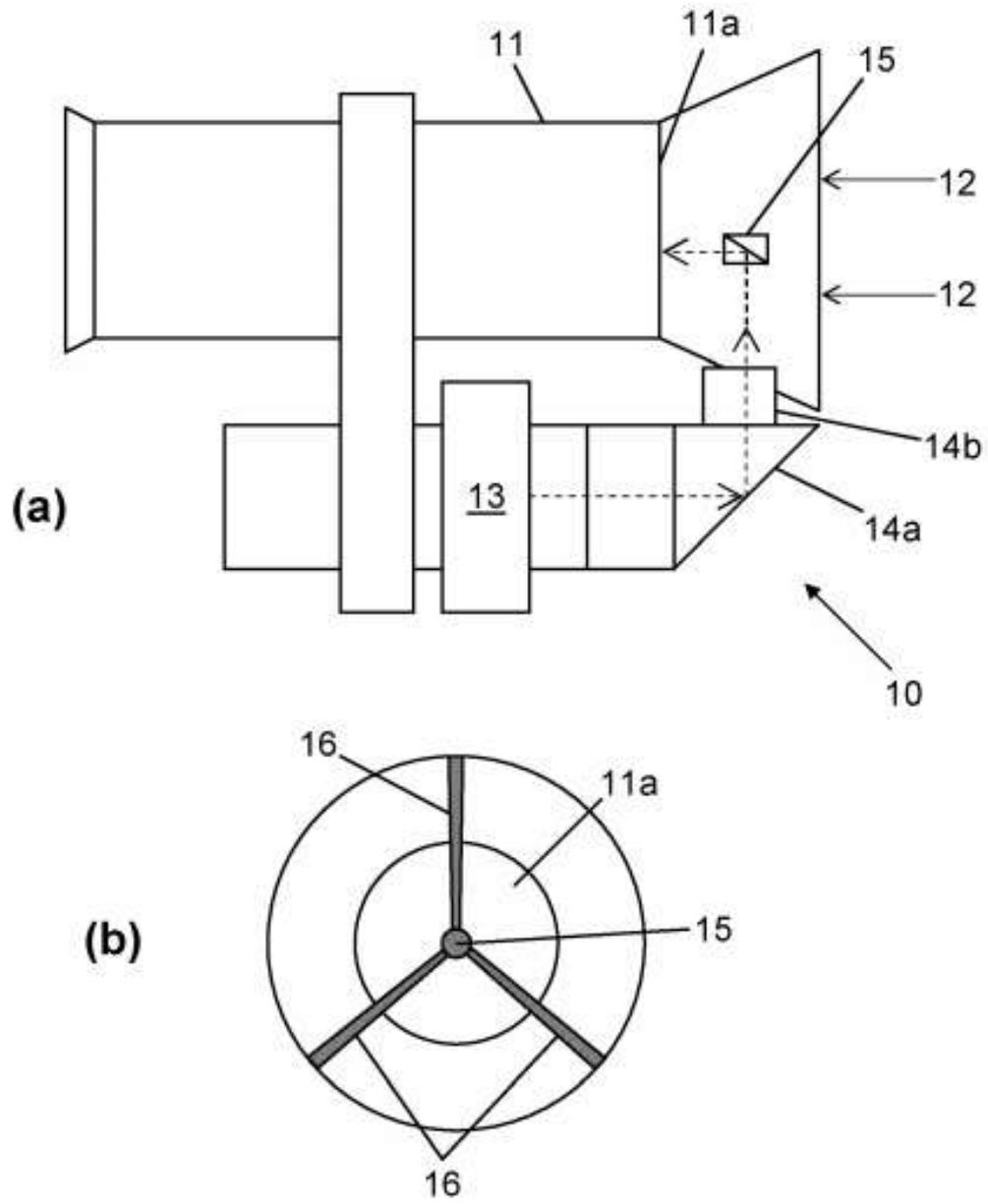


Figura 1

(Técnica anterior)

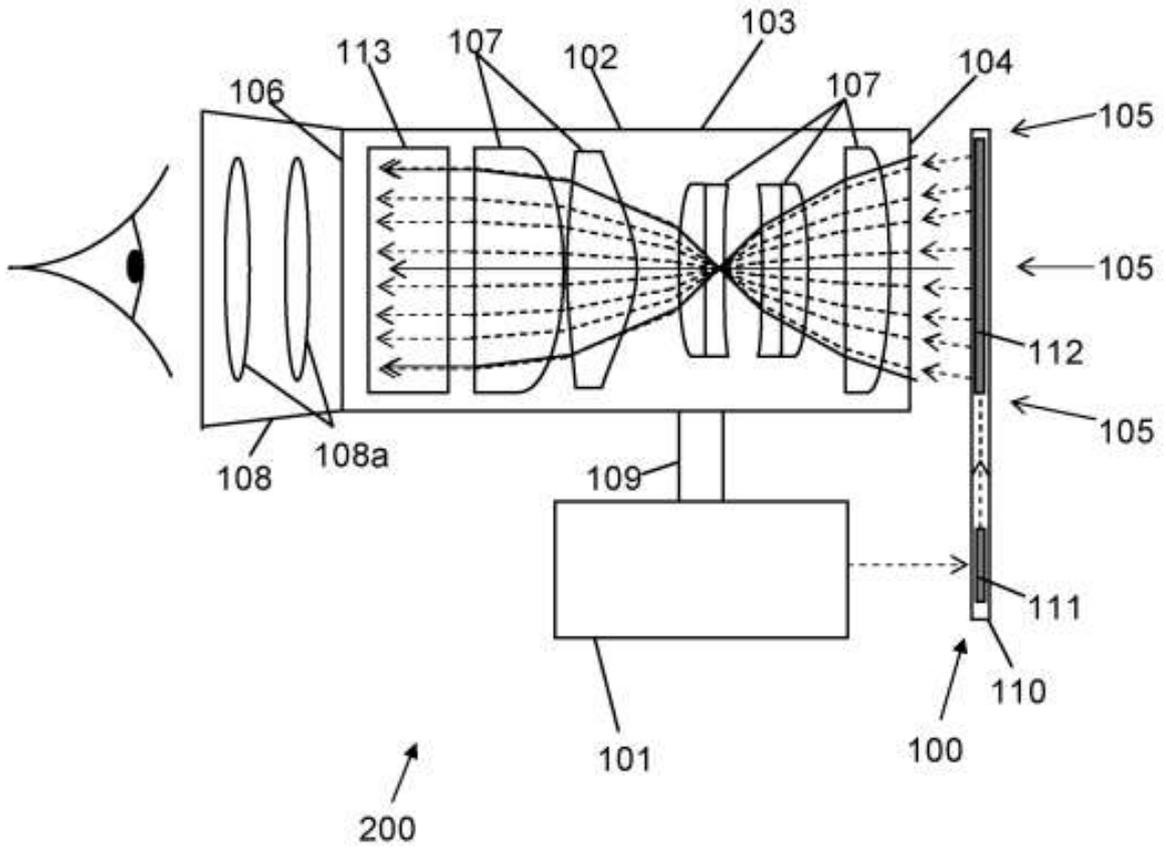


Figura 2