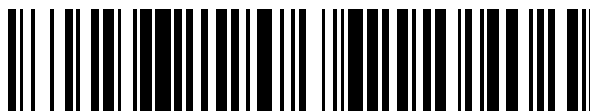


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 756**

51 Int. Cl.:

**G02B 27/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2013 PCT/GB2013/053136**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14091201**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2013 E 13799641 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 2929391**

54 Título: **Mejoras en y relacionadas con sistemas de visualización**

30 Prioridad:

**10.12.2012 GB 201222162**  
**10.12.2012 EP 12275197**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.10.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SIMMONDS, MICHAEL, DAVID**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 788 756 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

Mejoras en y relacionadas con sistemas de visualización

5 La presente invención se refiere a sistemas de visualización y, particularmente, aunque no de manera exclusiva, a sistemas de visualización frontal tales como sistemas de visualización para cabeza y similares.

10 Los sistemas de visualización para cabeza pueden emplear sistemas de visualización de guía de ondas transparentes diseñados para generar una imagen a través de una pantalla de visualización transparente a través de la cual el usuario de un casco visualiza una escena externa (por ejemplo, la vista desde la cabina de una aeronave). De ese modo, la imagen forma una superposición a la escena visualizada y puede comprender información de vuelo (información de velocidad, de altitud, de posición, etc.). Cuando es necesario emplear ayudas ópticas adicionales, tales como elementos monoculares o binoculares en forma de visores/gafas de visión nocturna (instrumentos de visión nocturna) o similares, puede surgir un desajuste focal entre la salida óptica del sistema de visualización de guía de ondas y la ayuda óptica adicional. En particular, el usuario de un visor de visión nocturna invariable deseará establecer el foco del instrumento de visión nocturna en la región de -1,0 dioptrías. Esto puede llevar a una pérdida en la precisión de visualización conformada en la pupila de salida de la guía de ondas y provocará molestias al usuario.

20 La invención busca abordar estas cuestiones. La técnica anterior se puede encontrar en los documentos US 2008/143639 A1, EP 1 808 722 A2, WO 2011/051660 A1 o WO 2011/133140 A2. En un primer aspecto, la invención proporciona un aparato de visualización que comprende: una parte ocular óptica para visualizar una escena a su través; y una parte de visualización de guía de ondas dispuesta para guiar la luz portadora de imágenes desde una parte de generador de imágenes a un área de salida de visualización transparente de la parte de visualización de guía de ondas, de modo que la luz portadora de imágenes se pueda visualizar combinada con la luz de la escena que atraviesa el área de salida de visualización transparente, en donde al menos una de la parte ocular y la parte de visualización de guía de ondas se puede mover con respecto a la otra entre una posición relativa plegada y una posición relativa de alineación, de modo que cuando está en la posición relativa de alineación, la luz de la escena que se puede visualizar a través de la parte ocular está dispuesta para atravesar el área de salida de visualización transparente y para poder visualizarse en combinación con la luz portadora de imágenes, comprendiendo además el aparato de visualización una parte enfocadora conmutable posicionada en alineación con el área de salida de visualización para enfocar simultáneamente la luz de la escena que puede visualizarse a través de la parte ocular, cuando la parte de visualización de guía de ondas y la parte ocular están en la posición relativa de alineación, en combinación con la luz portadora de imágenes para una visualización enfocada por parte de un usuario, en donde el estado de enfoque de la luz de la escena después de atravesar la parte ocular óptica es coherente con el estado de enfoque de la luz portadora de imágenes. La parte ocular puede ser ajustable para ajustar su foco (por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente -1,0 dioptrías a aproximadamente +6 dioptrías).

40 La parte de visualización de guía de ondas puede comprender un sistema de visualización de guía de ondas plano. La parte ocular puede estar comprendida dentro de un conjunto de lente monocular que es un conjunto de lente única o forma un conjunto de lente dentro de un conjunto de lente binocular.

45 La parte de visualización de guía de ondas puede estar dispuesta para emitir la luz portadora de imágenes en el área de salida de visualización como luz colimada. La parte ocular puede estar dispuesta o puede ser ajustable para emitir luz colimada que transporta la escena hacia el área de salida de visualización. La salida óptica de la parte ocular y de la parte de visualización de guía de ondas puede comprender cada una luz colimada. De este modo, la parte enfocadora puede estar dispuesta para aplicar un enfoque a la luz combinada colimada tanto de la parte ocular como de la parte de visualización de guía de ondas.

50 La parte enfocadora puede estar dispuesta o ser operable para contar con una potencia óptica negativa, de modo que diverja la luz recibida de ese modo desde el área de salida de visualización. Por ejemplo, la parte enfocadora puede estar dispuesta para proporcionar una potencia óptica en el intervalo de aproximadamente 0 (cero) dioptrías a aproximadamente -2 dioptrías, o más preferentemente entre -0,5 dioptrías a aproximadamente -1,5 dioptrías, por ejemplo, aproximadamente -1,0 dioptrías.

55 La parte enfocadora puede ser conmutable entre un primer estado en el que sustancialmente no cuenta con potencia óptica y un segundo estado en el que cuenta con una potencia óptica para enfocar la luz recibida de ese modo desde el área de salida de visualización.

60 La parte ocular puede estar conectada de forma móvil a la parte de visualización de guía de ondas y puede moverse entre una primera posición en la que no está en dicha coincidencia con la parte de visualización de guía de ondas y una segunda posición en la que coincide de ese modo.

65 La parte enfocadora está preferentemente dispuesta para conmutar del primer estado al segundo estado cuando la parte ocular se mueve desde la primera posición a la segunda posición. La parte enfocadora puede estar dispuesta para conmutar del segundo estado al primer estado cuando la parte ocular se mueve desde la segunda posición a la primera posición.

5 En un segundo aspecto, la invención puede proporcionar un método para visualizar una escena que comprende:  
proporcionar una parte ocular óptica y visualizar una escena a su través; proporcionar una parte de visualización de  
guía de ondas y guiar la luz portadora de imágenes a un área de salida de visualización transparente de la misma y,  
a continuación, visualizar la imagen; posicionar la parte ocular y la parte de visualización de guía de ondas mutuamente  
en coincidencia entre sí y visualizar simultáneamente la escena con la imagen visualizada incorporada a través del  
área de salida de visualización transparente; y, proporcionar una parte enfocadora posicionada en coincidencia con el  
área de salida de visualización y enfocar con ello simultáneamente la escena y la luz portadora de imágenes  
incorporada para una visualización enfocada por parte de un usuario.

10 El método puede incluir emitir, desde la parte de visualización de guía de ondas, la luz portadora de imágenes como  
luz colimada en el área de salida de visualización, y emitir a la zona de salida de visualización luz colimada desde la  
parte ocular que transporta la escena.

15 De acuerdo con el método, la parte enfocadora puede estar dispuesta o puede operarse para contar con una potencia  
óptica negativa, el método puede incluir luz divergente recibida de ese modo desde el área de salida de visualización.

20 La parte enfocadora es preferentemente conmutable entre un primer estado en el que sustancialmente no cuenta con  
ninguna potencia óptica y un segundo estado en el que cuenta con una potencia óptica para enfocar la luz recibida de  
ese modo desde el área de salida de visualización. La parte ocular puede estar conectada de forma móvil a la parte  
de visualización de guía de ondas y preferentemente puede moverse entre una primera posición en la que no está en  
dicha coincidencia con la parte de visualización de guía de ondas y una segunda posición en la que coincide de ese  
modo.

25 El método puede incluir conmutar la parte enfocadora del primer estado al segundo estado moviendo la parte ocular  
desde la primera posición a la segunda posición.

30 El método puede incluir conmutar la parte enfocadora del segundo estado al primer estado moviendo la parte ocular  
desde la segunda posición a la primera posición.

La parte enfocadora puede estar dispuesta o poder operarse (por ejemplo, ser conmutable) para contar con una  
potencia óptica negativa, con lo que diverge la luz recibida de ese modo desde el área de salida de visualización.

35 A continuación, se describirá un ejemplo ilustrativo pero no limitativo de la invención con referencia a los dibujos  
adjuntos, en los que:

40 la figura 1 es una vista esquemática de un aparato de visualización montado en casco de acuerdo con la invención,  
que comprende un par de gafas de visión nocturna (dispositivo de visión nocturna) unidas a un casco y  
posicionadas en una posición replegada;

45 la figura 2 es una vista esquemática de un aparato de visualización montado en casco de acuerdo con la invención,  
que comprende un par de gafas de visión nocturna (dispositivo de visión nocturna) unidas a un casco y  
posicionadas en una posición desplegada para permitir la visualización de una escena a su través por parte de un  
usuario;

la figura 3 ilustra esquemáticamente un sistema de visualización de guía de ondas de bloque;

las figuras 4A y 4B muestran dos estados conmutados de una unidad de red de Bragg holográfica conmutable;

50 la figura 5 muestra unas gafas de visión nocturna binoculares (dispositivo de visión nocturna) de acuerdo con una  
realización de la invención.

En los dibujos, los artículos similares se designan como símbolos de referencia.

55 Con referencia a la figura 1, se muestra un aparato de visualización montado en casco que comprende una parte  
ocular óptica (1, 2, 3) que es uno de los dos componentes monoculares separados y paralelos de un par de binoculares  
de una unidad de gafas de visión nocturna (dispositivo de visión nocturna). Los dispositivos de visión nocturna están  
dispuestos para visualizar una escena nocturna a su través e incluyen una parte de lente de objetivo (2) acoplada  
ópticamente a una parte de lente de ocular (3) a través de una parte intensificadora de la imagen (1) dispuesta para  
60 intensificar una imagen de una escena formada por la parte de lente de objetivo para visualizar a través de la parte de  
ocular. Los dispositivos de visión nocturna pueden ser los que estarían fácilmente disponibles y/o serían evidentes  
para el experto.

65 El aparato de visualización incluye una parte de visualización de guía de ondas plana (6) que comprende una parte  
de generador de imágenes (7) para generar luz portadora de imágenes, y una guía de ondas plana sobre o dentro de  
la cual se forman dos o más redes de difracción (por ejemplo, redes de Bragg). La parte de generador de imágenes

está en comunicación con una parte de controlador de imágenes (8) dispuesta para generar datos de imágenes (digitales o analógicas) y para controlar la parte de generador de imágenes de acuerdo con los datos de imágenes para generar una imagen en consecuencia para su visualización.

5 Una primera red de difracción de este tipo define una región de entrada de la guía de ondas para recibir luz portadora de imágenes desde la parte de generador de imágenes (7) y para difractar la luz portadora de imágenes en la guía de ondas plana (por ejemplo, un bloque) para guiar a lo largo de un área de salida de visualización transparente de la misma y visualizar luego la imagen. Una segunda red de difracción de este tipo situada en el área de salida está dispuesta para difractar fuera de la guía de ondas la luz portadora de imágenes guiada desde la región de entrada de la guía de ondas.

10 La parte de ocular (3) y la parte de visualización de guía de ondas se muestran posicionadas (y están dispuestas para posicionarse de forma móvil) mutuamente en coincidencia para la visualización simultánea de una escena nocturna externa, de modo que una imagen de visualización de la parte de generador de imágenes se incorpore en el escena a través del área de salida de visualización transparente de la parte de guía de ondas (6).

15 Una parte de lente holográfica conmutable (9) se posiciona en coincidencia con el área de salida de visualización de la parte de guía de ondas (6) para enfocar simultáneamente la escena nocturna producida por el dispositivo de visión nocturna (1, 2, 3) y la luz portadora de imágenes incorporada para visualización enfocada por parte de un usuario. (13).

20 La parte de visualización de guía de ondas está dispuesta para emitir la luz portadora de imágenes en el área de salida de visualización como luz colimada. La parte de ocular (3) de la parte ocular está dispuesta para poder realizar ajustes de potencia óptica para permitir al usuario controlar de ese modo el foco de la salida de luz portadora de la escena. Cuando se usa de forma aislada, un par típico de dispositivos de visión nocturna se dispone con un ocular de potencia óptica negativa configurado para divergir la salida de luz portadora de la escena y así lograr un enfoque cercano para el uso por parte de un usuario de los dispositivos de visión nocturna. Sin embargo, esto entra en conflicto con la potencia de salida de colimación (por ejemplo, sustancialmente/eficazmente cero, o una potencia óptica insignificamente pequeña) de la guía de ondas plana que no enfoca la luz portadora de imágenes. Cuando la parte de guía de ondas y la parte ocular del dispositivo de visión nocturna se usan conjuntamente, tal y como se muestra en la figura 2, el estado de enfoque de la luz portadora de la escena y el estado de enfoque de la luz portadora de imágenes se ajusta para que sean coherentes y óptimos. Esto evita la incomodidad visual que un usuario sufriría de otro modo y permite que el aparato de visualización visualice tanto una escena nocturna como la imagen transmitida por la parte de guía de ondas al mismo tiempo (esta última superpuesta sobre la primera) en el área de salida de visualización de la parte de guía de ondas a través de luz colimada que transporta tanto la escena nocturna como la imagen guiada desde la parte de generador de imágenes (7).

35 La lente holográfica conmutable comprende una red de Bragg transmisora conmutable eléctricamente formada sobre un sustrato transparente. Está estructurada para definir una lente óptica holográfica que tiene una potencia óptica negativa (por ejemplo, -1,0 dioptrías) cuando se activa eléctricamente, y no tiene potencia óptica de manera efectiva/sustancial cuando no está activada eléctricamente (por ejemplo, eficazmente cero dioptrías). Cuando se activa, la lente holográfica está dispuesta de ese modo para divergir la luz recibida de ese modo desde el área de salida de visualización para acercarla al foco deseado por un usuario. La luz enfocada de ese modo es recibida por la lente holográfica como luz colimada que transmite tanto la escena nocturna desde los dispositivos de visión nocturna como la luz portadora de imágenes que se origina en la parte de generador de imágenes (7).

40 La parte enfocadora puede ser conmutable de acuerdo con una unidad de control de conmutador (10) entre un primer estado que se muestra en la figura 1 en el que sustancialmente no cuenta con ninguna potencia óptica y un segundo estado que se muestra en la figura 2 en el que cuenta con una potencia óptica para enfocar la luz recibida de ese modo desde el área de salida de visualización.

45 La parte ocular de los dispositivos de visión nocturna está conectada de forma pivotante a través de un brazo de conexión giratorio (4) a un casco (5) al que está conectada o fijada la parte de visualización de guía de ondas. La parte ocular puede moverse (por ejemplo, de manera pivotante) con respecto al casco entre una primera posición "replegada" (figura 1) en la que no está en coincidencia con la parte de visualización de guía de ondas y una segunda posición "desplegada" (figura 2) en la que coincide de ese modo.

50 La unidad de control está dispuesta para controlar la parte enfocadora para conmutar del primer estado al segundo estado cuando la parte ocular se mueve de la posición replegada a la posición desplegada y, de manera similar, para conmutar del segundo estado al primer estado cuando la parte ocular se mueve de la posición desplegada a la posición replegada. De esta forma, con la parte de lente holográfica apagada (es decir, sin lente), la parte de guía de ondas ópticas se puede usar cuando los dispositivos de visión nocturna están en la posición replegada y los ojos del usuario enfocan de forma natural para recibir luz colimada de la parte de guía de ondas cuando se visualiza el entorno a través del área de visualización de la parte de guía de ondas, por ejemplo, durante el día. En cambio, cuando se desea usar los dispositivos de visión nocturna mientras se sigue usando la parte de visualización de guía de ondas, la lente holográfica se enciende y el ocular de la parte ocular del dispositivo de visión nocturna se ajusta para colimar su salida.

Esto permite que la salida de luz tanto de la parte ocular como de la guía de ondas sea enfocada adecuadamente por la lente holográfica con una comodidad óptima para el usuario. En efecto, la lente holográfica cumple la función que generalmente cumple el ocular de la parte ocular del dispositivo de visión nocturna, al tiempo que permite que la imagen transmitida por la guía de ondas se incorpore cómodamente en la escena general que visualiza el usuario (13).

La figura 3 muestra esquemáticamente una guía de ondas ópticas adecuada para la parte de visualización de guía de ondas (6). La guía de ondas ópticas es una guía de ondas de bloque que comprende una primera región de red difractiva (entrada) (14) dispuesta para recibir luz portadora de imágenes desde la parte de generador de imágenes (7) y para difractar la luz recibida a lo largo de la guía de ondas ópticas por reflexión interna total entre superficies planas de la guía de ondas de bloque. Una red de difracción intermedia (15) está acoplada ópticamente a la primera región de red difractiva mediante la guía de ondas ópticas para recibir la luz difractada de la primera red y expandir la luz recibida en una dimensión lateral mediante difracción, tal y como muestran las flechas (15A). Una segunda región de red difractiva (salida) (16) está acoplada ópticamente a la red de difracción intermedia mediante la guía de ondas ópticas para recibir la luz expandida y para emitir la luz expandida recibida desde la guía de ondas ópticas mediante difracción para visualizar así la imagen transmitida por la luz portadora de imágenes cuando entra en la primera red de difracción (entrada) (14).

La parte de proyector de imágenes (7) puede ser un picoprojector de micropantalla, tal como estaría fácilmente disponible para el experto. Por ejemplo, el picoprojector puede incluir una fuente de iluminación (si es necesario), un área de micropantalla y una o más lentes y componentes ópticos dispuestos para colimar una imagen respecto del área de micropantalla e inyectarla en la guía de ondas. Por ejemplo, la micropantalla puede ser un dispositivo LCoS (cristal líquido sobre silicio) reflectante, que es una tecnología de microproyección o micropantalla sobradamente conocida en la técnica. Como alternativa, la micropantalla puede ser un DMD (dispositivo digital de microespejos) también sobradamente conocido en la técnica, que puede comprender un chip que tiene en su superficie muchos espejos microscópicos dispuestos en una serie que corresponde a los píxeles en una imagen que se va a visualizar. Los espejos pueden girarse individualmente a un estado activado o desactivado para generar en conjunto una imagen que se visualizará a través de la luz reflejada.

Las figuras 4A y 4B muestran esquemáticamente la unidad de lente holográfica conmutable en un estado no activado ("apagado") en el que no está presente ninguna lente holográfica (figura 4A) y también en un estado activado ("encendido") en el que se genera una lente holográfica. La unidad comprende una red de Bragg transmisiva conmutable eléctricamente (17) formada sobre un sustrato transparente (9) de plástico o vidrio de otro material transmisor óptico adecuado, tal como sería fácilmente reconocible para el experto. La red de Bragg transmisiva conmutable puede comprender una red de Bragg registrada en cristal líquido tal y como se conoce en la técnica. Un ejemplo de esto aparece descrito en "Electro-optic properties of switchable gratings made of polymer and nematic liquid-crystal slices" de A. d'Alessandro et al.: 15 de junio de 2004/Vol. 29, n.º 12/OPTICS LETTERS. Una alternativa es utilizar una lente conmutable de cristal líquido tal y como se describe en el documento EP0693188B1.

Está estructurada para definir una lente óptica holográfica que tiene una potencia óptica negativa (por ejemplo, -1,0 dioptrías) cuando se activa eléctricamente mediante la aplicación de tensión eléctrica para provocar que la distribución del índice de refracción a través de la superficie de la unidad (9) varíe de modo que se defina la red de Bragg. La eliminación de la tensión eléctrica elimina el patrón del índice de refracción y hace que desaparezca la red de Bragg.

De este modo, cuando no se aplica tensión eléctrica, la unidad no tiene potencia óptica de manera eficaz/sustancial (por ejemplo, eficazmente, cero dioptrías). Cuando se activa, la lente holográfica se genera y se dispone de ese modo para divergir la luz recibida de ese modo desde el área de salida de visualización (16) de la parte de guía de ondas ópticas (6) para acercarla al foco deseado por un usuario, tal y como se muestra en la figura 4B.

La unidad de control de conmutación (10) está dispuesta para aplicar/eliminar selectivamente la tensión requerida a la unidad de red de Bragg conmutable (9) para hacer que conmute entre el primer estado mostrado en las figuras 1 y 4A en el que sustancialmente no cuenta con ninguna potencia óptica y el segundo estado mostrado en las figuras 2 y 4B en el que cuenta con potencia óptica negativa. La unidad de control de conmutación (10) puede, en realizaciones preferentes, conectarse a un elemento de conmutación externo (20) formado en el brazo de conexión pivotable (o, como alternativa, en el casco 5) que está dispuesto para adoptar automáticamente un primer estado de conmutación cuando los dispositivos de visión nocturna están en la posición plegada (figura 1) y para adoptar automáticamente un segundo estado cuando los dispositivos de visión nocturna están en la posición desplegada (figura 2). La unidad de control de conmutación (10) está dispuesta, en tales realizaciones, para responder al elemento de conmutación externo cuando se encuentra en el primer estado para no activar la red de Bragg conmutable, y para responder al elemento de conmutación externo cuando se encuentra en el segundo estado para activar la red de Bragg conmutable. De esta forma, la red de Bragg conmutable se puede activar automáticamente cuando se despliegan los dispositivos de visión nocturna. En otras realizaciones, la unidad de conmutación externa puede ser simplemente un conmutador manual operado directamente (manualmente) por el usuario.

La configuración del foco de una parte ocular de los dispositivos de visión nocturna puede realizarse manualmente por

el usuario mediante el ajuste de su(s) ocular(es). De este modo, el usuario puede ajustar manualmente un ocular apropiado para colimar.

5 La figura 5 muestra esquemáticamente cómo se puede usar un par de partes oculares de dispositivo de visión nocturna con la parte de visualización de guía de ondas y la parte enfocadora de la invención en una realización preferente. Solo una de las dos partes oculares está dispuesta en combinación con una parte de visualización de guía de ondas (6) y una parte enfocadora (9). Esa parte ocular (13) está dispuesta para emitir luz colimada respecto de una escena visualizada, mientras que la otra parte ocular (1B, 2B, 3B) del par está dispuesta para emitir luz divergente enfocada de cerca a través de elementos ópticos del ocular (3B) que cuentan con potencia óptica negativa (por ejemplo, 10 aproximadamente -1,0 dioptrías). La potencia óptica negativa de esa otra parte ocular (3B) se corresponde sustancialmente con el posicionador óptico negativo de la unidad enfocadora (9) con el resultado de que el usuario visualiza una escena dada a través de ambos ojos (13 y 13B) enfocados adecuadamente con una imagen de una unidad de generación de imágenes (7) superpuesta a la vista a través de un ojo (13).

15 Tal y como puede apreciarse en las figuras 1, 2 y 5, la parte de visualización de guía de ondas plana (6) y la parte de lente holográfica conmutable (9) están dispuestas en el campo de visión de un usuario (13) de modo que el usuario (13) visualice la escena y la información generada por la parte de controlador de imagen (8) superpuesta a la vista de la escena. Asimismo, la parte de visualización de guía de ondas plana (6) y la parte de lente holográfica conmutable (9) están dispuestas de manera que la parte óptica ocular (1, 2, 3), que es uno de los dos componentes monoculares separados y paralelos de un par de binoculares de una unidad de gafas de visión nocturna (dispositivo de visualización 20 nocturna), pueda moverse entre la posición replegada y desplegada de modo que la parte de visualización de guía de ondas plana (6) y la parte de lente holográfica conmutable (9) se posicionen entre el ojo del usuario y la parte ocular óptica (1, 2, 3). Esto significa que cuando la parte ocular óptica (1, 2, 3) está en la posición replegada (figura 1), la parte de visualización de guía de ondas plana (6) puede proporcionar símbolos o imágenes para superponer la escena delantera y cuando la parte ocular óptica (1, 2, 3) se mueve a la posición desplegada (figura 2), la parte de visualización de guía de ondas plana (6) y la parte de lente holográfica conmutable (9) no interfieren con el despliegue al tiempo que pueden proporcionar símbolos o imágenes para superponer la escena delantera de visión nocturna mejorada. Por consiguiente, esto permite que se genere la luz portadora de imágenes entre el ojo del usuario y un intensificador de imágenes de la parte ocular (1, 2, 3).

30 Las realizaciones descritas anteriormente pretenden ser ejemplos no limitados de la invención, cuyo alcance pretende abarcar variantes, modificaciones y equivalentes de los ejemplos, tal como sería fácilmente evidente para el experto.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de visualización que comprende:

- 5 una parte ocular óptica (3) para visualizar una escena a su través; y  
una parte de visualización de guía de ondas (6) dispuesta para guiar una luz portadora de imágenes desde una  
parte de generador de imágenes hasta un área de salida de visualización transparente de la parte de visualización  
de guía de ondas, de modo que la luz portadora de imágenes se pueda visualizar en combinación con la luz de la  
escena que atraviesa el área de salida de visualización transparente,  
10 en donde al menos una de la parte ocular y la parte de visualización de guía de ondas se puede mover con respecto  
a la otra entre una posición relativa replegada y una posición relativa de alineación, de modo que cuando está en  
la posición relativa de alineación, la luz de la escena que se puede visualizar a través de la parte ocular está  
dispuesta para atravesar el área de salida de visualización transparente y para poder visualizarse en combinación  
con la luz portadora de imágenes,  
15 comprendiendo, además, el aparato de visualización una parte enfocadora conmutable (17) posicionada en  
alineación con el área de salida de visualización para enfocar simultáneamente la luz de la escena que se puede  
visualizar a través de la parte ocular, cuando la parte de visualización de guía de ondas y la parte ocular están en  
la posición relativa de alineación, en combinación con la luz portadora de imágenes para una visualización  
enfocada por parte de un usuario,  
20 en donde el estado de enfoque de la luz de la escena después de atravesar la parte ocular óptica es coherente  
con el estado de enfoque de la luz portadora de imágenes.
2. El aparato de visualización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la luz portadora de imágenes está colimada  
y la parte ocular está dispuesta o se puede ajustar para emitir luz colimada de la escena hacia el área de salida de  
25 visualización.
3. El aparato de visualización de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la parte enfocadora  
está dispuesta o puede operarse para contar con una potencia óptica negativa, para divergir de ese modo la luz  
recibida desde el área de salida de visualización.
- 30 4. El aparato de visualización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte  
enfocadora es conmutable entre un primer estado, en el que sustancialmente no cuenta con potencia óptica, y un  
segundo estado, en el que cuenta con una potencia óptica para enfocar la luz recibida del área de salida de  
visualización.
- 35 5. El aparato de visualización de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la parte ocular está conectada de forma  
móvil a la parte de visualización de guía de ondas y se puede mover entre una primera posición, en la que está en la  
posición relativa replegada con respecto a la parte de visualización de guía de ondas, y una segunda posición, en la  
que está en la posición relativa de alineación con respecto a la parte de visualización de guía de ondas.
- 40 6. El aparato de visualización de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la parte enfocadora está dispuesta para  
conmutar desde dicho primer estado a dicho segundo estado cuando la parte ocular se mueve desde dicha primera  
posición a dicha segunda posición.
- 45 7. El aparato de visualización de acuerdo con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que la parte enfocadora  
está dispuesta para conmutar desde dicho segundo estado a dicho primer estado cuando la parte ocular se mueve  
desde dicha segunda posición a dicha primera posición.
- 50 8. El aparato de visualización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, que comprende, además,  
un elemento de conmutación dispuesto para detectar un cambio en la posición relativa de la parte ocular y la parte de  
visualización de guía de ondas desde la primera posición a la segunda posición y desde la segunda posición a la  
primera posición, para conmutar de ese modo la parte enfocadora desde el primer estado al segundo estado y desde  
el segundo estado al primer estado, respectivamente.
- 55 9. El aparato de visualización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de  
visualización de guía de ondas comprende un sistema de visualización de guía de ondas plano.
10. El aparato de visualización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte  
ocular está comprendida dentro de un conjunto de lente monocular.
- 60 11. El aparato de visualización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la parte ocular  
está comprendida dentro de un conjunto de lente dentro de un conjunto de lente binocular.
- 65 12. El aparato de visualización de acuerdo con la reivindicación 11, en donde cada conjunto de lente del conjunto de  
lente binocular incluye una lente de ocular ajustable independientemente, de modo que la lente de ocular del conjunto  
que comprende la parte ocular puede ajustarse independientemente, de modo que el estado de enfoque de la luz de

la escena después de atravesar la parte ocular sea coherente con el estado de enfoque de la luz portadora de imágenes.

- 5 13. El aparato de visualización de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el ocular del conjunto de lente que comprende la parte ocular está dispuesto para emitir luz colimada de la escena y el ocular del otro conjunto de lente del conjunto de lente binocular está dispuesto para emitir luz enfocada de la escena, de modo que la potencia óptica del ocular del otro conjunto de lente se corresponda sustancialmente con la potencia óptica de la parte enfocadora cuando se conmuta a dicho segundo estado.
- 10 14. El aparato de visualización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte ocular está comprendida en un conjunto de lente de un sistema de gafas de visión nocturna.
15. El aparato de visualización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte enfocadora conmutable comprende una red de Bragg transmisiva conmutable.



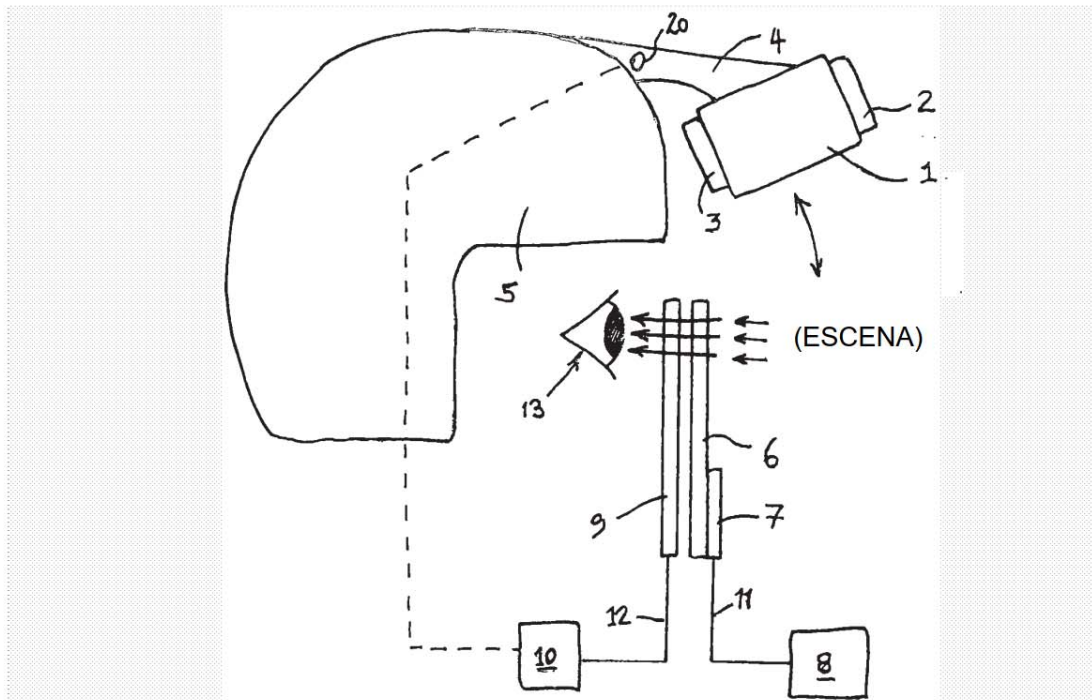


Figura 1

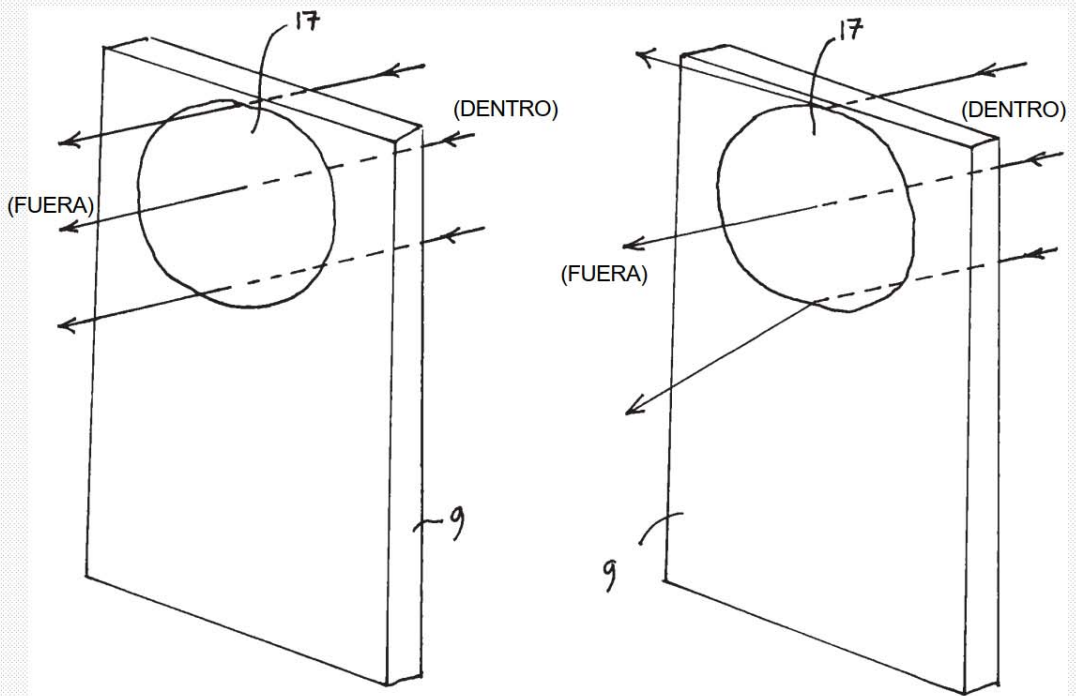


Figura 4A

Figura 4B

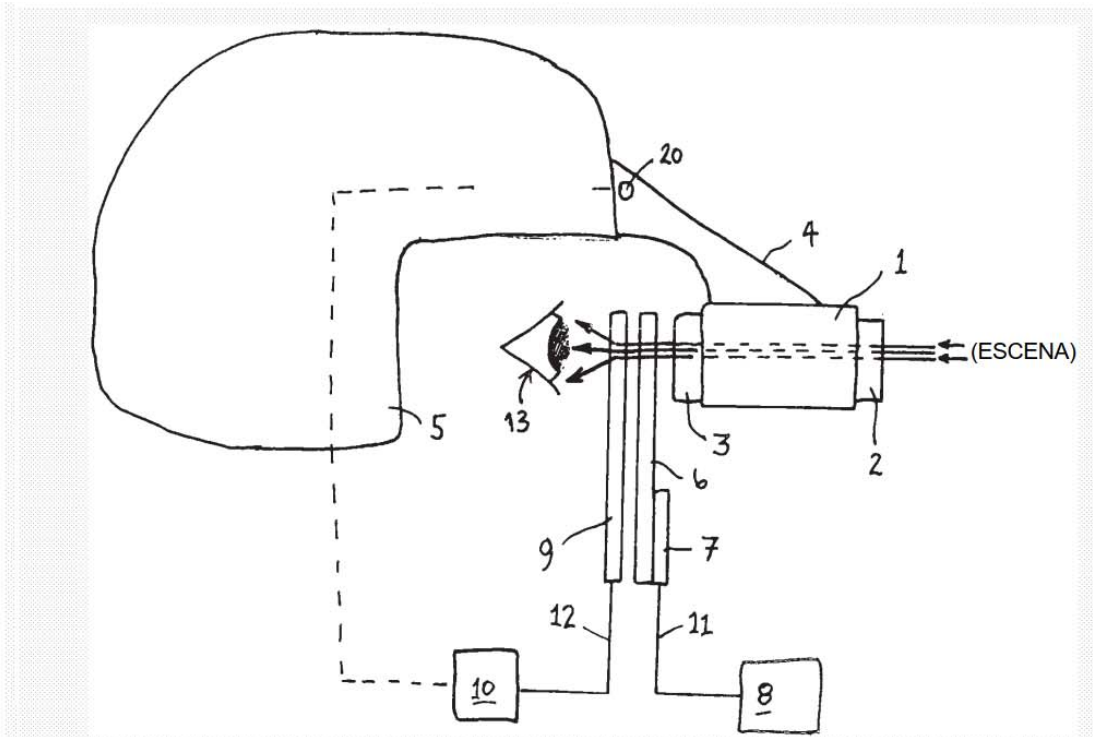


Figura 2

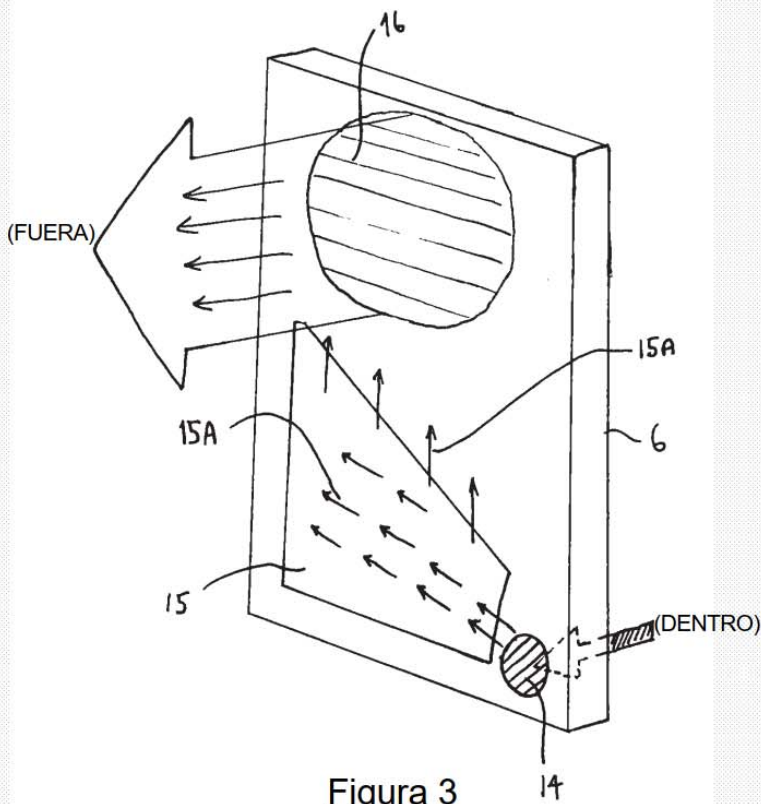


Figura 3

