

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 600**

51 Int. Cl.:

G02B 5/18	(2006.01)
G02B 6/00	(2006.01)
G02B 27/10	(2006.01)
G02B 27/14	(2006.01)
F21V 8/00	(2006.01)
G02B 27/01	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2009 PCT/GB2009/051676**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.06.2010 WO10067114**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2009 E 09768226 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2373924**

54 Título: **Mejoras en o relacionadas con guías de onda**

30 Prioridad:

12.12.2008 GB 0822685
12.12.2008 EP 08275084

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SIMMONDS, MICHAEL, DAVID

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 721 600 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 o relacionadas con guías de onda

Esta invención se refiere a guías de onda y una visualización de proyección para que un observador visualice una imagen, que es adecuada, particular, pero no exclusivamente, para usarse en una visualización frontal, una visualización montada en casco o visualización montada en la cabeza. La invención se define en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, en las que números de referencia similares se han usado para indicar números enteros similares, la publicación de solicitud de patente internacional de la técnica anterior con número WO2007/029032 enseña una visualización 10 de proyección para que un observador 12 visualice una imagen que usa técnicas de guías de onda para generar una visualización colimada que define una gran pupila de salida en el punto del observador 12 y un gran campo visual, mientras que usa un pequeño dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes. La visualización 10 de proyección usa primeras guías 14 de onda similares a una placa realizadas de material de transmisión de luz tal como vidrio o plástico y segundas guías 16 de onda similares a una placa realizadas de un material transparente a la luz y material de transmisión de luz tal como vidrio o plástico. La visualización 10 de proyección adicionalmente incluye un dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes, no se muestra, ubicado para proporcionar luz de soporte de imagen en las primeras guías 14 de onda similares a una placa a través de una primera cara 18.

El dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes incluye una microvisualización dispuesta para proporcionar información que va a visualizarse al observador 12. Adicionalmente el dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes incluye una disposición óptica de colimación ubicada entre la microvisualización y la primera cara 18 de las primeras guías 14 de onda similares a una placa. La disposición óptica de colimación es operable para colimar luz recibida de la microvisualización y para proporcionar la luz de soporte de imagen colimada en las primeras guías 14 de onda similares a una placa a través de la primera cara 18.

La luz de soporte de imagen colimada producida por la disposición óptica de colimación presenta una pequeña pupila de salida y se alimenta en las primeras guías 14 de onda similares a una placa, lo que realiza la función de estirar la pupila horizontal de la visualización final. La emisión de las primeras guías 14 de onda similares a una placa se alimenta en las segundas guías 16 de onda similares a una placa, que se disponen para estirar la pupila vertical de la visualización final y también para actuar como un combinador para la visualización 10 de proyección a través de la que el observador 12 observa una escena 20 del mundo exterior a lo largo de un campo 22 visual del observador 12 a través de las segundas guías 16 de onda similares a una placa con información que va a visualizarse por el observador 12 superpuesta en la escena 20 del mundo exterior. De esta manera, la imagen que va a visualizarse por el observador 12 que mira a través de las segundas guías 16 de onda similares a una placa define una gran pupila de salida y un gran campo visual mientras que usa una pequeña fuente de luz de generación de imagen.

La luz de soporte de imagen proporcionada en las primeras guías 14 de onda similares a una placa, por medio de la primera cara 18 incide sobre una primera rejilla 24 dispuesta internamente dentro de las primeras guías 14 de onda similares a una placa y sustancialmente en paralelo con la primera cara 18. La luz que impacta sobre la primera rejilla 24 realiza la difracción de la misma de manera que el ángulo de incidencia de la luz sobre las superficies internas de las primeras guías 14 de onda similares a una placa es mayor que el ángulo crítico para el material a partir del que están fabricadas las primeras guías 14 de onda similares a una placa. La luz de soporte de imagen se limita dentro de las primeras guías 14 de onda similares a una placa para propagarse a lo largo de las primeras guías 14 de onda similares a una placa que a su vez se reflejan en cada superficie interna para seguir una trayectoria 26 de luz predefinida. Por tanto, los ángulos de campo relativos de la luz que incide sobre las primeras guías 14 de onda similares a una placa en la primera cara 18 se conservan dentro de las primeras guías 14 de onda similares a una placa y se conserva la información requerida para generar la imagen original.

La primera rejilla 24 también sirve para irradiar la luz de soporte de imagen fuera de las primeras guías 14 de onda similares a una placa. La primera rejilla 24 es una rejilla de baja eficacia que realiza la difracción de una pequeña cantidad de luz fuera de las primeras guías 14 de onda similares a una placa en cada interacción con luz de soporte de imagen incidente.

Las segundas guías 16 de onda similares a una placa se ubican con una primera cara 28 paralela con una segunda cara 30 de las primeras guías 14 de onda similares a una placa y se disponen para recibir la luz de soporte de imagen que sale de la segunda cara 30 de las primeras guías 14 de onda similares a una placa. La segunda cara 30 es paralela a la primera cara 18 de las primeras guías 14 de onda similares a una placa. La primera cara 28 de las segundas guías 16 de onda similares a una placa se ubica adyacente y próxima a la segunda cara 30 de las primeras guías 14 de onda similares a una placa. Las segundas guías 16 de onda similares a una placa incluyen una segunda rejilla 32 ubicada en las mismas dispuesta sustancialmente paralela a la primera cara 28 de las segundas guías 16 de onda similares a una placa y la segunda rejilla 32 es operable para realizar la difracción de cada rayo incidente de luz de soporte de imagen recibida de la primera rejilla 24 de las primeras guías 14 de onda similares a una placa en un ángulo que es más grande que el ángulo crítico para el material a partir del que están fabricadas las

5 segundas guías 16 de onda similares a una placa. Por consiguiente, la luz de soporte de imagen recibida se propagará en el interior de las segundas guías 16 de onda similares a una placa para seguir la trayectoria 26 de luz predefinida. La luz de soporte de imagen continúa a lo largo de la trayectoria 26 de luz hasta una tercera rejilla 34 dispuesta en o dentro de las segundas guías 16 de onda similares a una placa, que se disponen para realizar la difracción de la luz de soporte de imagen recibida fuera de las segundas guías 16 de onda similares a una placa hacia el observador 12.

La segunda rejilla 32 está dispuesta de manera que su poder de difracción se rota 90 grados al del poder de difracción de la primera rejilla 24 paralela para rotar luz de soporte de imagen incidente hacia la tercera rejilla 34.

10 La tercera rejilla 34 es una rejilla de baja eficacia, de manera que a medida que la luz de soporte de imagen se propaga a lo largo de la trayectoria 26 de luz dentro de las segundas guías 16 de onda similares a una placa, cada interacción con la tercera rejilla 34 provoca que una pequeña proporción de la luz de soporte de imagen realice la difracción fuera de las segundas guías 16 de onda similares a una placa. La luz de soporte de imagen que no realice la difracción fuera de las segundas guías 16 de onda similares a una placa continúa para propagarse dentro de las segundas guías 16 de onda similares a una placa. Por consiguiente, un gran número de rayos paralelos de luz de soporte de imagen salen de las segundas guías 16 de onda similares a una placa a través de la tercera rejilla 34 hacia el observador 12, que se originaron en puntos discretos en la microvisualización que forma el dispositivo de fuente de luz de generación de imagen. Como los ángulos de campo relativos de la luz de soporte de imagen se han conservado dentro de las guías 14, 16 de onda similares a una placa primeras y segundas, la imagen correcta que va a transportarse al observador 12 se presenta para observar cuándo ve el observador 12 una escena 20 del mundo exterior a través de las segundas guías 16 de onda similares a una placa.

Una visualización 10 de proyección de este tipo solo se dispone para presentar una imagen de único color al observador 12.

25 Según un primer aspecto de la invención, un aparato de guías de onda, incluye: un único sustrato de material de transmisión de luz; al menos una capa dispuesta dentro del sustrato de material, estando la capa dispuesta para definir canales independientes dentro del sustrato de material, estando cada canal dispuesto para transmitir luz de una longitud de onda predefinida diferente al otro canal o canales bajo reflexión interna total, en el que cada rejilla está dispuesta para realizar la difracción de una parte de luz que incide sobre la misma fuera del sustrato de material y para permitir que el resto de la luz que incide sobre la misma se transmita en su canal asociado bajo reflexión interna total.

30 De esta manera, la luz de soporte de imagen proporcionada en el sustrato de material se mantiene en separación dependiendo de longitud de onda, que puede ser según sus colores primarios, por ejemplo, longitudes de onda de luz roja, verde y azul, y la luz de soporte de imagen dentro de cada canal se transmite mediante reflexión interna total dentro del sustrato de material. Por consiguiente, luz de soporte de imagen de diferentes longitudes de onda puede transmitirse en canales independientes dentro del sustrato, optimizándose cada canal para transmitir una longitud de onda particular de luz de soporte de imagen, mitigando de ese modo dispersión cromática o irregularidades en el color asociadas con luz de soporte de imagen proporcionada de una gran longitud de onda en una visualización de proyección de único canal de la técnica anterior.

40 Cada canal puede estar dispuesto para transmitir luz de una longitud de onda predefinida o intervalo de longitudes de onda. Por ejemplo, y tal como se indicó anteriormente, los canales pueden estar configurados para transmitir luz en longitudes de onda roja, verde y azul. Alternativamente, los canales pueden estar configurados para transmitir luz en longitudes de onda amarilla, roja y azul. La disposición puede proporcionar transmisión de luz cromáticamente independiente a lo largo de tres bandas de color diferentes que cuando se reconstituyen en una imagen final visualizada por un observador puede reproducir un espectro óptico completo combinando diferentes proporciones de la luz cromáticamente independiente. Mientras que la luz puede separarse en los tres colores diferentes, 45 alternativamente, la luz puede separarse en varios intervalos de longitud de onda independientes, por ejemplo, "rojo" en el intervalo entre 590 y 750 nm, "verde" en el intervalo entre 495 y 590 nm, y "azul" en el intervalo entre 380 y 495 nm.

50 Un primer canal puede disponerse para portar la longitud de onda roja de luz, un segundo canal puede disponerse para portar la longitud de onda verde de luz y un tercer canal puede disponerse para portar la longitud de onda azul de luz.

Al menos un filtro puede disponerse para separar luz dependiendo de la longitud de onda antes de la transmisión dentro de a canal. Al menos un filtro puede portarse en o dentro del sustrato de material.

Alternativamente, la luz puede separarse dependiendo de la longitud de onda antes del suministro en el sustrato de material.

55 Cada rejilla puede disponerse para realizar la difracción de luz fuera del sustrato de material, siendo la luz sustancialmente paralela con la luz sometida a difracción fuera del sustrato de material por cada rejilla adicional dentro de otro canal.

La rejilla puede ser un elemento óptico holográfico.

Los canales pueden tener elementos ópticos respectivos para proporcionar luz de soporte de imagen en los canales, en los que los elementos ópticos están configurados para proporcionar luz de soporte de imagen solamente dentro de dichas longitudes de onda predefinidas respectivas en los canales y permitir que luz de soporte de imagen fuera de esas longitudes de onda predefinidas respectivas pase a su través. La disposición separa soporte de imagen en longitudes de onda de componentes y proporciona esas longitudes de onda independientes en el canal respectivo.

Según otro aspecto de la invención, una visualización de proyección, para que un observador visualice una imagen incluye un primer elemento de guía de onda dispuesto para poder transmitir la luz, un dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes dispuesto para generar una imagen y para proporcionar luz de soporte de imagen en el primer elemento de guía de onda, estando el primer elemento de guía de onda dispuesto para dirigir la luz de soporte de imagen de manera interna a lo largo del primer elemento de guía de onda y a través del que la luz de soporte de imagen se emite desde el primer elemento de guía de onda, un segundo elemento de guía de onda dispuesto para poder transmitir la luz y transparente y se dispone para recibir la luz de soporte de imagen desde el primer elemento de guía de onda y para dirigir la luz de soporte de imagen a lo largo del segundo elemento de guía de onda, el segundo elemento de guía de onda se dispone adicionalmente para emitir luz de soporte de imagen desde el segundo elemento de guía de onda hacia un observador, y en el que el primer elemento de guía de onda incluye un único sustrato de material que tiene al menos una capa dispuesta dentro del sustrato de material, estando la capa dispuesta para definir canales independientes dentro del sustrato de material, estando cada canal dispuesto para transmitir luz de una longitud de onda predefinida diferente al otro canal o canales bajo reflexión interna total y una primera rejilla asociada con cada canal, en el que cada primera rejilla está dispuesta para realizar la difracción de una parte de luz que incide sobre la misma fuera del sustrato de material y para permitir que el resto de la luz que incide sobre la misma se transmita en su canal asociado bajo reflexión interna total, en el que el segundo elemento de guía de onda incluye un único sustrato de material que tiene al menos una capa dispuesta dentro del sustrato de material, estando la capa dispuesta para definir canales independientes dentro del sustrato de material estando cada canal dispuesto para transmitir luz de una longitud de onda predefinida diferente al otro canal o canales bajo reflexión interna total y una segunda rejilla asociada con cada canal, en el que cada segunda rejilla está dispuesta para hacer que la difracción de luz que incide sobre la misma se transmita en su canal asociado bajo reflexión interna total, y en el que el segundo elemento de guía de onda también incluye una tercera rejilla asociada con cada canal, en el que cada tercera rejilla está dispuesta para realizar la difracción de una parte de luz que incide sobre la misma fuera del sustrato de material hacia el observador y para permitir que el resto de la luz que incide sobre la misma se transmita en su canal asociado bajo reflexión interna total.

De esta manera, la luz de soporte de imagen proporcionada en el primer elemento de guía de onda se mantiene en separación dependiendo de la longitud de onda, por ejemplo, longitudes de onda roja, verde y azul de luz, y la luz de soporte de imagen se transmite mediante reflexión interna total dentro de un canal independiente en ambas guías de onda primera y segunda dependiendo de la longitud de onda de la luz de soporte de imagen. Por consiguiente, un campo visual de color de la imagen puede transportarse a un observador. Cada canal de las guías de onda primera y segunda puede optimizarse para transmitir una longitud de onda particular de luz de soporte de imagen, mitigando de ese modo la dispersión cromática o irregularidades en el color.

Ahora se describirá la invención, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 ilustra, en una vista en perspectiva, una visualización de proyección de la técnica anterior que incluye guías de onda paralelas;

la figura 2 ilustra, en una vista en alzado, la visualización de proyección de la técnica anterior de la figura 1;

la figura 3 ilustra, en una vista en alzado, un aparato de guías de onda según la presente invención;

la figura 4 ilustra, en una vista en alzado, una primera realización de suministro de luz de soporte de imagen en el aparato de guías de onda de la presente invención;

la figura 5 ilustra, en una vista esquemática, un aparato para separar luz de soporte de imagen en longitudes de onda roja, verde y azul;

la figura 6 ilustra, en una vista en alzado, una realización alternativa de suministro de luz de soporte de imagen en el aparato de guías de onda de la presente invención;

la figura 7 ilustra, en una vista en alzado, una comunicación cruzada entre canales de un aparato de guías de onda de la presente invención;

la figura 8 ilustra, en una vista en alzado, una comunicación cruzada entre canales de un aparato de guías de onda de la presente invención; y

la figura 9 ilustra, en una vista en perspectiva, una visualización de proyección que incluye guías de onda paralelas según la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 3, un aparato 40 de guías de onda incluye un sustrato 42 de material que presenta capas 44 y 46 primera y segunda dispuestas dentro del sustrato 42 de material para definir canales 48, 50 y 52 primero, segundo y tercero, independientes. Las capas primera y segunda pueden estar formadas a partir de un revestimiento dieléctrico de capa delgada. Los canales, 48, 50, 52 están dispuestos para transmitir luz en longitudes de onda predefinidas respectivas o intervalos de longitud de onda dentro del canal 48, 50, 52 bajo reflexión interna total. El primer canal 48 está dispuesto para transmitir luz en un primer intervalo de longitud de onda y en este ejemplo, el primer canal transmite luz en un intervalo de longitud de onda roja de soporte de imagen (por ejemplo, en el intervalo entre aproximadamente 590 y 750 nm). El segundo canal 50 está dispuesto para transmitir luz en un segundo intervalo de longitud de onda y en este ejemplo, el segundo canal transmite luz en un intervalo de longitud de onda verde de luz G de soporte de imagen (por ejemplo, en el intervalo entre aproximadamente 495 y 590 nm). El tercer canal 52 está dispuesto para transmitir luz en un tercer intervalo de longitud de onda predeterminado y en este ejemplo, el tercer canal transmite luz en un intervalo de longitud de onda azul de luz B de soporte de imagen (por ejemplo, en el intervalo entre aproximadamente 380 y 495 nm).

Los canales pueden estar dotados de revestimientos para garantizar que luz en las longitudes de onda predefinidas permanezca dentro de los canales respectivos hasta que interactúan con una rejilla 54, 56, 58 de salida. A este respecto, cada canal 48, 50, 52 presenta una rejilla 54, 56, 58 dentro del canal 48, 50, 52 que está dispuesta para realizar la difracción de una parte de luz de soporte de imagen que incide sobre la misma fuera del sustrato 42 de material y para permitir que el resto de la luz de soporte de imagen que incide sobre la misma se transmita en su canal 48, 50, 52 respectivo bajo reflexión interna total. La luz de soporte de imagen que pasa a través de la rejilla 54, 56, 58 continúa a lo largo de una trayectoria 60, 62, 64 de luz hacia un extremo 66 distal del sustrato 42 de material para interactuar adicionalmente con la rejilla 54, 56, 58 asociada con el canal 48, 50, 52.

Por consiguiente, para el canal 48, las longitudes de onda rojas de luz R de soporte de imagen siguen la trayectoria 60 de luz bajo reflexión interna total entre una primera cara 68 del sustrato 42 de material y la primera capa 44. La luz de soporte de imagen interactúa con la rejilla 54, de manera que una parte R1, R2, R3, R4 se ve sometida a difracción fuera del sustrato 42 de material tras cada interacción. De manera similar, para el canal 50, las longitudes de onda verdes de la luz G de soporte de imagen siguen la trayectoria 62 de luz bajo reflexión interna total entre la primera capa 44 y la segunda capa 46. La luz de soporte de imagen interactúa con la rejilla 56, de manera que una parte G1, G2, G3, G4 se ve sometida a difracción fuera del sustrato 42 de material tras cada interacción. De nuevo, para el canal 52, las longitudes de onda azules de luz B de soporte de imagen siguen la trayectoria 64 de luz bajo reflexión interna total entre la segunda capa 46 y la segunda cara 70 del sustrato 42 de material. La luz de soporte de imagen interactúa con la rejilla 58, de manera que una parte B1, B2, B3, B4 se ve sometida a difracción fuera del sustrato 42 de material tras cada interacción. De esta manera, varias pupilas de luz 72, 74, 76, 78 de soporte de imagen se forman por las emisiones roja, verde y azul desde el sustrato 42 de material, es decir, la pupila 72 se forma a partir de R1, G1 y B1, la pupila 74 se forma a partir de R2, G2 y B2, la pupila 76 se forma a partir de R3, G3 y B3 y la pupila 78 se forma a partir de R4, G4 y B4. Se comprenderá que las pupilas de luz 72, 74, 76, 78 de soporte de imagen cuando se observan por un observador, no se muestra, transportarán una imagen al observador. Se apreciará que la disposición proporciona un único combinador en forma de sustrato para la luz de soporte de imagen en longitudes de onda independientes.

Haciendo referencia a la figura 4, en la que se han usado números de referencia similares para indicar números enteros similares a los descritos con referencia a la figura 3, la luz de soporte de imagen se proporciona en el sustrato 42 de material por medio de elementos ópticos independientes para cada canal 48, 50, 52. Es decir, las longitudes de onda roja, verde y azul de la luz R, G, B de soporte de imagen, se separan antes del suministro en el canal 48, 50, 52 apropiado del sustrato 42 de material. En este ejemplo, las longitudes de onda roja, verde y azul pueden encontrarse dentro de intervalos relativamente estrechos y seleccionarse con el fin de reproducir una imagen del color requerido en la imagen observada final. Las longitudes de onda rojas de la luz R de soporte de imagen entran en el primer canal 48 por medio de un elemento 80 de reflexión y siguen la trayectoria 60 de luz entre la primera cara 68 del sustrato 42 de material y la primera capa 44. Las longitudes de onda verdes de la luz G de soporte de imagen entran en el segundo canal 50 por medio de un elemento 82 de reflexión y siguen la trayectoria 62 de luz entre la primera capa 44 y la segunda capa 46. Las longitudes de onda azules de la luz B de soporte de imagen entran en el tercer canal 52 por medio de un elemento 84 de reflexión y siguen la trayectoria 64 de luz entre la segunda capa 46 y la segunda cara 70 del sustrato 42 de material.

Haciendo referencia a la figura 5, se ilustra un aparato 90 para separar una imagen que va a transportarse a un observador, no se muestra, en longitudes de onda roja, verde y azul de la luz de soporte de imagen. Un dispositivo de fuente de luz apropiado que proporciona imágenes 92 está dispuesto para proporcionar luz de soporte de imagen en el aparato 90. La luz de soporte de imagen se divide o filtra para proporcionar un canal R rojo mediante un primer elemento 94 óptico. La luz de soporte de imagen asociada con el canal R rojo se refleja entonces por un espejo 96 adecuado para permitir el suministro en el aparato de guías de onda, por ejemplo 40 de la figura 4. Los componentes verde y azul de la luz de soporte de imagen pasan a través del primer elemento 94 óptico y se dividen o filtran para proporcionar canales G, B verde y azul independientes por un segundo elemento 98 óptico. La luz de soporte de imagen asociada con el canal G verde pasa a través del segundo elemento 98 óptico y la luz de soporte de imagen asociada con el canal B azul se refleja mediante un espejo 100 adecuado para permitir el suministro en el aparato 40 de guías de onda.

Haciendo referencia a la figura 6, en la que se han usado números de referencia similares para indicar números enteros similares a los descritos con referencia a la figura 3, alternativamente, la luz de soporte de imagen se proporciona en el sustrato 42 de material por medio de un único punto. Las longitudes de onda roja, verde y azul de luz de soporte de imagen se separan mediante elementos ópticos asociados con cada canal cuando la luz de soporte de imagen pasa al canal 48, 50, 52. Las longitudes de onda roja, verde y azul de la luz R, G, B de soporte de imagen, entran en el primer canal 48 y se filtran o dividen por un primer elemento 102 óptico de manera que las longitudes de onda verdes y azules de la luz G, B de soporte de imagen pasan a través del primer elemento 102 óptico al segundo canal 50, mientras que las longitudes de onda rojas de la luz R de soporte de imagen siguen la trayectoria 60 de luz entre la primera cara 68 del sustrato 42 de material y la primera capa 44. Las longitudes de onda verdes y azules de la luz G, B de soporte de imagen entran en el segundo canal 50 y se filtran o dividen por un segundo elemento 104 óptico de manera que las longitudes de onda azules de la luz B de soporte de imagen pasan a través del segundo elemento 104 óptico al tercer canal 52, mientras que las longitudes de onda verdes de la luz G de soporte de imagen siguen la trayectoria 62 de luz entre la primera capa 44 y la segunda capa 46. Las longitudes de onda azules de la luz B de soporte de imagen entran en el tercer canal 52 y se reflejan por un tercer elemento 106 óptico de manera que las longitudes de onda azules de la luz B de soporte de imagen siguen la trayectoria 64 de luz entre la segunda capa 46 y la segunda cara 70 del sustrato 42 de material.

Se comprenderá que el suministro de luz de soporte de imagen en un elemento 40 de guía de onda puede realizarse por medio de uno o más elementos ópticos de reflexión, transmisión o refracción. Además, los elementos 54, 56, 58 de rejilla pueden ser de reflexión, disponiéndose de ese modo en o cerca de una superficie interna de un canal 48, 50, 52 o de transmisión, disponiéndose de ese modo hacia el centro del canal 48, 50, 52.

Haciendo referencia a la figura 7, en la que se han usado números de referencia similares para indicar números enteros similares a los descritos con referencia a la figura 3, un sustrato 42 de material que presenta tres canales 48, 50, 52 puede presentar un componente de comunicación cruzada asociado con cada una de las longitudes de onda de la luz de soporte de imagen requerida para pasar a través de un canal 48, 50, 52 y su rejilla 54, 56, 58 asociada que se dispone para transmitir otra longitud de onda de luz de soporte de imagen. En este caso, las longitudes de onda azules de la luz B_{FUERA} de soporte de imagen tendrán que cruzar el segundo canal 50, su rejilla 56 asociada, el primer canal 48 y su rejilla 54 asociada para salir del sustrato 42 de material. Del mismo modo, las longitudes de onda verdes de luz G de soporte de imagen tendrán que cruzar el primer canal 48 y su rejilla 54 asociada para salir del sustrato 42 de material. La comunicación cruzada puede estar provocada por una interacción no deseada del soporte de imagen con la rejilla 54, 56, 58 de otro canal 48, 50, 52. Teniendo en cuenta las longitudes de onda azules de la luz B de soporte de imagen, si la rejilla 58 está dispuesta para realizar la difracción del siete por ciento (7%) de luz de soporte de imagen incidente fuera del canal 52, tal como se indicó mediante la referencia B_{FUERA} , y el cinco por ciento (5%) de luz de soporte de imagen sometida a difracción fuera del canal 52 se acopla en un canal 48, 50 adyacente debido a la comunicación cruzada, tal como se indicó mediante las referencias B_R y B_G , entonces solamente el cinco por ciento del siete por ciento (0,35%) de las longitudes de onda azules de la luz de soporte de imagen se acoplarán en cualquiera de los canales 48, 50 rojo o verde. Esta pequeña cantidad de comunicación cruzada no debería afectar al rendimiento del aparato 40 de guías de onda y puede ignorarse.

Alternativamente, haciendo referencia a la figura 8, en la que se han usado números de referencia similares para indicar números enteros similares a los descritos con referencia a la figuras 3 y 7, se comprenderá que una rejilla 54, 56, 58 puede optimizarse de manera que si la luz de soporte de imagen de otro canal se acopla en un canal 48, 50, 52, entonces la rejilla 54, 56, 58 realizará la difracción de luz de otro canal fuera de eje con respecto al eje principal del aparato 40 de guías de onda, tal como se indicó mediante la referencia B_{FUERA} . Tendiendo en consideración las longitudes de onda azules de la luz B de soporte de imagen, si las rejillas 54 y 56 de los canales 48 y 50 primero y segundo están dispuestas para realizar la difracción de las longitudes de onda azules de la luz B de soporte de imagen fuera de eje con respecto al eje principal B_{FUERA} del aparato 40 de guías de onda, tal como se indicó mediante las referencias B_R y B_G , entonces un observador, no se muestra, no percibirá tales longitudes de onda azules fuera de eje de luz B_R y B_G de soporte de imagen.

Haciendo referencia a la figura 9, se muestra una visualización 210 de proyección para que un observador 212 visualice una imagen que usa técnicas de guías de onda para generar una visualización que define una gran pupila de salida en el punto del observador 212 y un gran campo visual, mientras que usa un pequeño dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes. La visualización 210 de proyección usa primeras guías 214 de onda similares a una placa realizadas de material de transmisión de luz tal como vidrio o plástico y segundas guías 216 de onda similares a una placa realizadas de un material de transmisión de luz y transparente a la luz tal como vidrio o plástico. La visualización 210 de proyección incluye adicionalmente un dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes, no se muestra, ubicado para proporcionar luz de soporte de imagen en las primeras guías 214 de onda similares a una placa a través de una primera cara 218.

El dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes incluye una microvisualización dispuesta para proporcionar información que va a visualizarse por el observador 212. Adicionalmente el dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes puede incluir una disposición óptica de colimación ubicada entre la microvisualización y la primera cara 218 de las primeras guías 214 de onda similares a una placa. Si se usa, la disposición óptica de colimación es operable para colimar luz recibida de la microvisualización y para proporcionar la luz de soporte de imagen colimada en las primeras guías 214 de onda similares a una placa a través de la primera cara 218.

La luz de soporte de imagen producida por el dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes presenta una pequeña pupila de salida y se alimenta en las primeras guías 214 de onda similares a una placa, lo que realiza la función de estrechar la pupila horizontal de la visualización final. La emisión procedente de las primeras guías 214 de onda similares a una placa se alimenta en las segundas guías 216 de onda similares a una placa, que se disponen para estirar la pupila vertical de la visualización final y también para actuar como un combinador para la visualización 210 de proyección a través de la que el observador 212 observa una escena 220 del mundo exterior a lo largo de un campo 222 visual del observador 212 a través de las segundas guías 216 de onda similares a una placa con información que va a visualizarse por el observador 212 solapada en la escena 220 del mundo exterior. De esta manera, la imagen que va a visualizarse por el observador 12 que observa a través de las segundas guías 216 de onda similares a una placa define una gran pupila de salida y un gran campo visual mientras que usa una pequeña fuente de luz de generación de imagen.

Se comprenderá, tal como se explicó anteriormente con referencia a las figuras 3 a 8, que la luz de soporte de imagen está comprendida por tres longitudes de onda, roja, verde y azul y cada una de estas longitudes de onda está sustancialmente aislada una con respecto a otra en la totalidad de su paso a través de la visualización 210 de proyección en canales individuales tal como se indicó mediante las referencias R, G y B. la luz de soporte de imagen proporcionada en las primeras guías 214 de onda similares a una placa, por medio de la primera cara 218 incide sobre una de las tres primeras rejillas 224R, 224G, 224B, cada una dispuesta internamente dentro de las primeras guías 214 de onda similares a una placa y sustancialmente paralela con la primera cara 218 y cada una asociada con un canal R, G, B individual. La luz que impacta sobre las primeras rejillas 224R, 224G, 224B realiza la difracción de la misma de manera que el ángulo de incidencia de la luz sobre las superficies internas de canal R, G, B es mayor que el ángulo crítico para el material a partir del que está formado el canal R, G, B. La luz de soporte de imagen se limita dentro del canal R, G, B para propagarse a lo largo de las primeras guías 214 de onda similares a una placa que a su vez se reflejan en cada superficie interna para seguir una trayectoria 226R, 226G, 226B de luz predefinida. Por tanto, los ángulos de campo relativos de la luz que incide sobre las primeras guías 214 de onda similares a una placa en la primera cara 218 se conservan dentro de cada canal R, G, B y se conserva la información requerida para generar la imagen original.

Las primeras rejillas 224R, 224G, 224B también sirven para irradiar la luz de soporte de imagen fuera de las primeras guías 214 de onda similares a una placa. Cada primera rejilla 224 es una rejilla de baja eficacia que realiza la difracción de una pequeña cantidad de luz fuera de las primeras guías 214 de onda similares a una placa en cada interacción con luz de soporte de imagen incidente.

Las segundas guías 216 de onda similares a una placa se ubican con una primera cara 228 paralela con una segunda cara 230 de las primeras guías 214 de onda similares a una placa y se disponen para recibir la luz de soporte de imagen que sale de la segunda cara 230 desde cada canal R, G, B de las primeras guías 214 de onda similares a una placa. La segunda cara 230 es paralela a la primera cara 218 de las primeras guías 214 de onda similares a una placa. La primera cara 228 de las segundas guías 216 de onda similares a una placa se ubica adyacente y próxima a la segunda cara 230 de las primeras guías 214 de onda similares a una placa. Las segundas guías 216 de onda similares a una placa incluye canales independientes R, G, B presentando cada uno una segunda rejilla 232R, 232G, 232B ubicada en la misma dispuesta sustancialmente paralela a la primera cara 228 de las segundas guías 216 de onda similares a una placa y cada segunda rejilla 232R, 232G, 232B es operable para realizar la difracción de luz de soporte de imagen incidente recibida de una primera rejilla 224R, 224G, 224B asociada de las primeras guías 214 de onda similares a una placa en un ángulo que es más grande que el ángulo crítico para el material a partir del que está formado el canal R, G, B. Por consiguiente, la luz de soporte de imagen recibida se propagará en el interior de uno de los canales R, G, B de las segundas guías 216 de onda similares a una placa para seguir la trayectoria de luz 226R, 226G, 226B predefinida. La luz de soporte de imagen continúa a lo largo de la trayectoria de luz 226R, 226G, 226B a una tercera rejilla 234R, 234G, 234B dispuesta dentro de cada canal R, G, B de las segundas guías 216 de onda similares a una placa que se disponen para realizar la difracción de la luz de soporte de imagen recibida fuera de las segundas guías 216 de onda similares a una placa hacia el observador 212.

Cada segunda rejilla 232R, 232G, 232B está dispuesta de manera que su poder de difracción se rota 90 grados al del poder de difracción de su primera rejilla 224R, 224G, 224B paralela asociada para rotar la luz de soporte de imagen incidente hacia su tercera rejilla 234R, 234G, 234B asociada.

Cada tercera rejilla 234R, 234G, 234B es una rejilla de baja eficacia, de manera que a medida que la luz de soporte de imagen se propaga a lo largo de una trayectoria 226R, 226G, 226B de luz dentro de un canal R, G, B de las segundas guías 216 de onda similares a una placa, cada interacción con la tercera rejilla 234R, 234G, 234B provoca que una pequeña proporción de la luz de soporte de imagen realice la difracción fuera de las segundas guías 216 de onda similares a una placa. La luz de soporte de imagen que no se ve sometida a difracción fuera de las segundas guías 216 de onda similares a una placa continúa propagándose dentro de su canal R, G, B dentro de las segundas guías 216 de onda similares a una placa. Por consiguiente, un gran número de rayos paralelos de luz de soporte de imagen salen de las segundas guías 216 de onda similares a una placa por medio de una de las terceras rejillas 234R, 234G, 234B hacia el observador 212, que se originaron en puntos discretos en la microvisualización que forma el dispositivo de fuente de luz de generación de imagen. Como los ángulos de campo relativos de la luz de soporte de imagen se han conservado dentro de las guías 214, 216 de onda similares a una placa primera y

segunda, la imagen correcta que va a transportarse al observador 212 se presenta para observar cuándo observa el observador 212 una escena 220 del mundo exterior a través de las segundas guías 216 de onda similares a una placa.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de guías de onda, que incluye:
un único sustrato de material de transmisión de luz;
5 al menos una capa dispuesta dentro del sustrato de material, estando la capa dispuesta para definir canales independientes dentro del sustrato de material, estando cada canal dispuesto para transmitir luz de una longitud de onda predefinida diferente al otro canal o canales bajo reflexión interna total; y
una rejilla asociada con cada canal, en el que cada rejilla está dispuesta para realizar la difracción de una parte de luz que incide sobre la misma fuera del sustrato de material y para permitir que el resto de la luz que incide sobre la misma se transmita en su canal asociado bajo reflexión interna total.
- 10 2. Un aparato de guías de onda, según la reivindicación 1, en el que dos capas están dispuestas dentro del sustrato de material para definir tres canales independientes, y en el que un primer canal está dispuesto para portar luz en una longitud de onda roja, un segundo canal está dispuesto para portar luz en una longitud de onda verde y un tercer canal está dispuesto para portar la longitud de onda azul de luz.
- 15 3. Un aparato de guías de onda, según cualquier reivindicación anterior, en el que al menos un filtro está dispuesto para separar la luz dependiendo de la longitud de onda antes de la transmisión dentro de un canal.
4. Un aparato de guías de onda, según la reivindicación 3, en el que al menos un filtro está portado en o se encuentra dentro del sustrato de material.
5. Un aparato de guías de onda, según la reivindicación 1 o 2, en el que la luz se separa dependiendo de la longitud de onda antes del suministro en el sustrato de material.
- 20 6. Un aparato de guías de onda, según cualquier reivindicación anterior, en el que cada rejilla está dispuesta para realizar la difracción de luz fuera del sustrato de material, siendo la luz sustancialmente paralela con la luz sometida a difracción fuera del sustrato de material por cada rejilla adicional dentro de otro canal.
- 25 7. Un aparato de guías de onda, según cualquier reivindicación anterior, en el que los canales presentan elementos ópticos respectivos para proporcionar luz de soporte de imagen en los canales, en el que los elementos ópticos están configurados para proporcionar luz de soporte de imagen solamente dentro de dichas longitudes de onda predefinidas respectivas en los canales y permitir que luz de soporte de imagen fuera de esas longitudes de onda predefinidas respectivas pase a su través.
8. Un aparato de guías de onda, según cualquier reivindicación anterior, en el que la rejilla es un elemento óptico holográfico.
- 30 9. Una visualización de proyección, para que un observador visualice una imagen, que incluye:
un primer elemento de guía de onda dispuesto para poder transmitir la luz;
un dispositivo de fuente de luz que proporciona imágenes dispuesto para generar una imagen y para proporcionar luz de soporte de imagen en el primer elemento de guía de onda;
estando el primer elemento de guía de onda dispuesto para dirigir la luz de soporte de imagen de manera interna a lo largo del primer elemento de guía de onda y a través del que se emite la luz de soporte de imagen desde el primer elemento de guía de onda;
35 un segundo elemento de guía de onda dispuesto para poder transmitir la luz y transparente y se dispone para recibir la luz de soporte de imagen desde el primer elemento de guía de onda y para dirigir la luz de soporte de imagen a lo largo del segundo elemento de guía de onda;
- 40 el segundo elemento de guía de onda se dispone adicionalmente para emitir luz de soporte de imagen desde el segundo elemento de guía de onda hacia un observador; y
en la que el primer elemento de guía de onda es según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento de guía de onda incluye un único sustrato de material que tiene al menos una capa dispuesta dentro del sustrato de material, estando la capa dispuesta para definir canales independientes dentro del sustrato de material estando cada canal dispuesto para transmitir luz de una longitud de onda predefinida diferente al otro canal o canales bajo reflexión interna total y una segunda rejilla asociada con cada canal, en el que cada segunda rejilla está dispuesta para hacer que la difracción de luz que incide sobre la misma se transmita en su canal asociado bajo reflexión interna total; y
45 en la que el segundo elemento de guía de onda también incluye una tercera rejilla asociada con cada canal, en el que cada tercera rejilla está dispuesta para realizar la difracción de una parte de luz que incide sobre la misma fuera

del sustrato de material hacia el observador y para permitir que el resto de la luz que incide sobre la misma se transmita en su canal asociado bajo reflexión interna total.

- 5 10. Una visualización de proyección, según la reivindicación 9, en la que el primer elemento de guía de onda es similar a una placa, el segundo elemento de guía de onda es similar a una placa y los elementos de guía de onda primero y segundo están dispuestos sustancialmente en paralelo entre sí.
11. Una visualización de proyección, según la reivindicación 9, en la que el primer elemento de guía de onda y el segundo elemento de guía de onda están dispuestos sustancialmente en el mismo plano.
12. Una visualización de proyección, según la reivindicación 11, en la que el primer elemento de guía de onda y el segundo elemento de guía de onda se forman dentro de una única pieza de material.
- 10 13. Una visualización de proyección, según la reivindicación 9, en la que el primer elemento de guía de onda es similar a un vástago, el segundo elemento de guía de onda es similar a una placa y los elementos de guía de onda primero y segundo están dispuestos de manera que la luz de soporte de imagen sale del primer elemento de guía de onda a lo largo de un eje longitudinal del primer elemento de guía de onda y entra en el segundo elemento de guía de onda para propagarse a lo largo de un eje de propagación del segundo elemento de guía de onda.
- 15 14. Una visualización frontal, o visualización montada en casco, o visualización montada en la cabeza que incluye una visualización de proyección según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13.
15. Una visualización frontal, o visualización montada en casco, o visualización montada en la cabeza que incluye un aparato de guías de onda según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

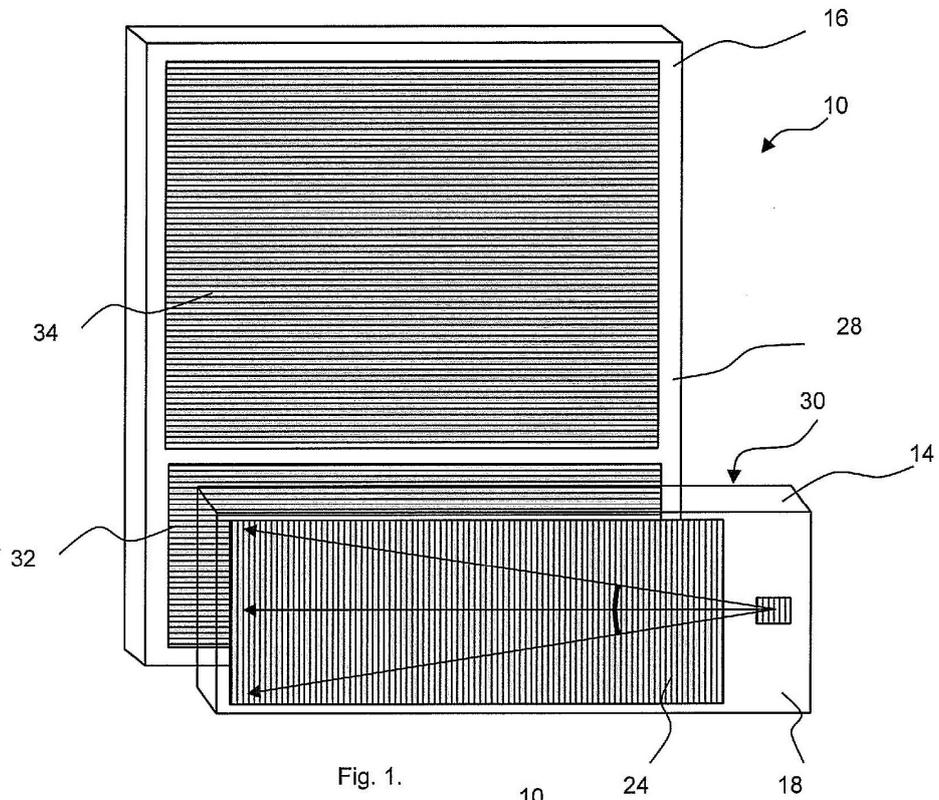


Fig. 1.

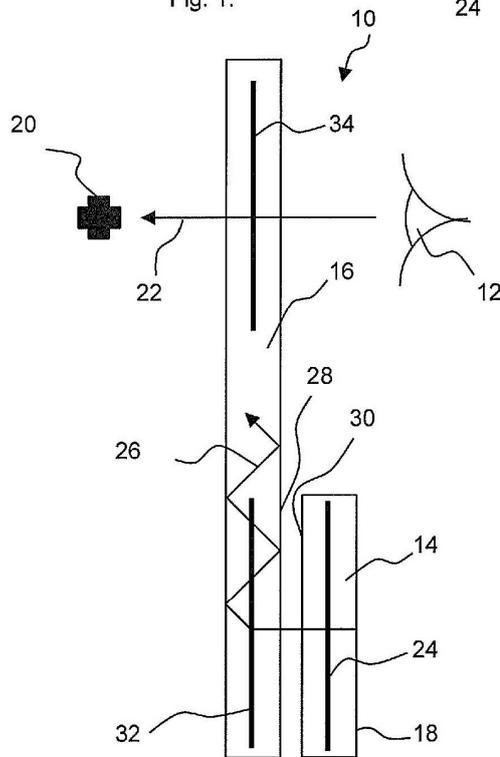


Fig. 2

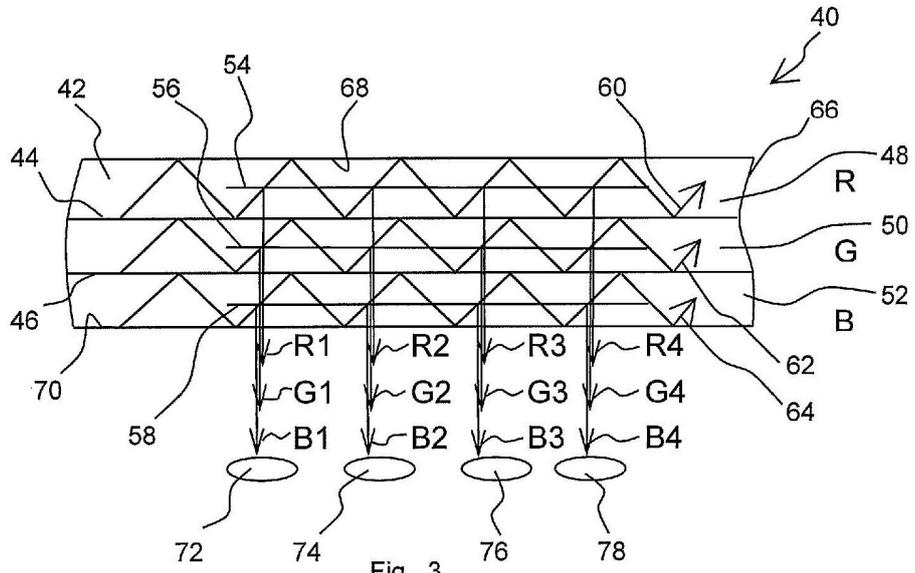


Fig. 3

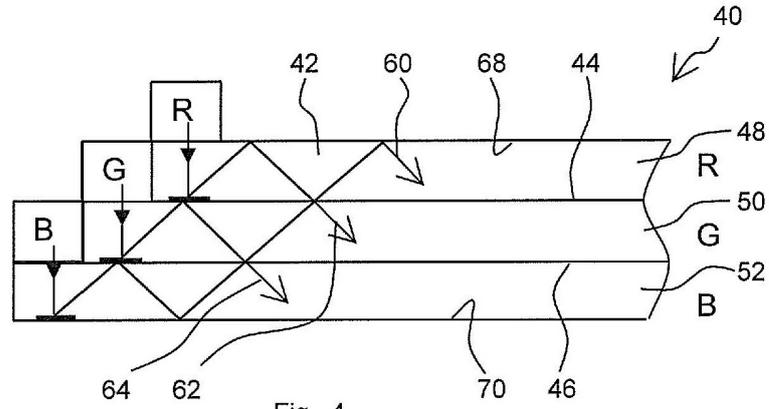


Fig. 4

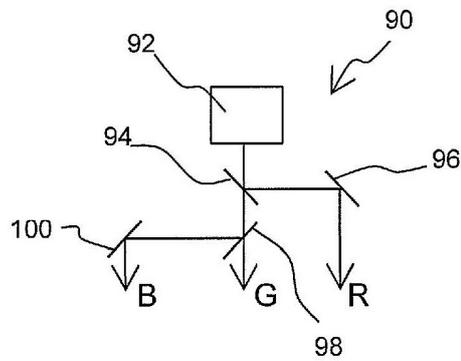
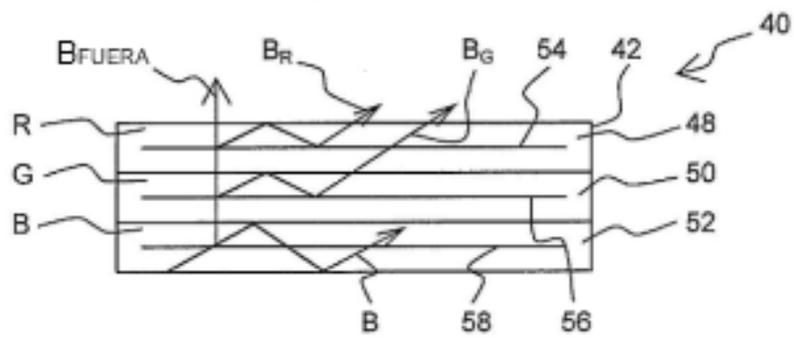
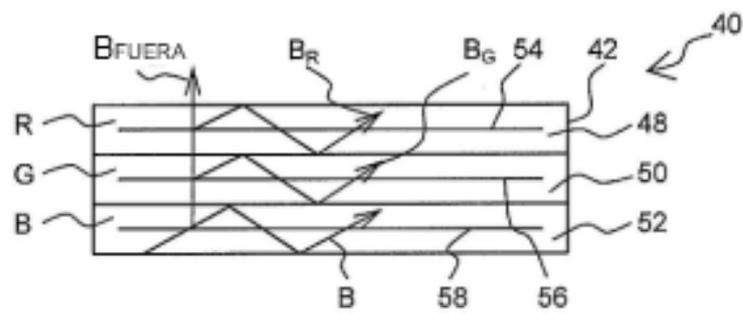
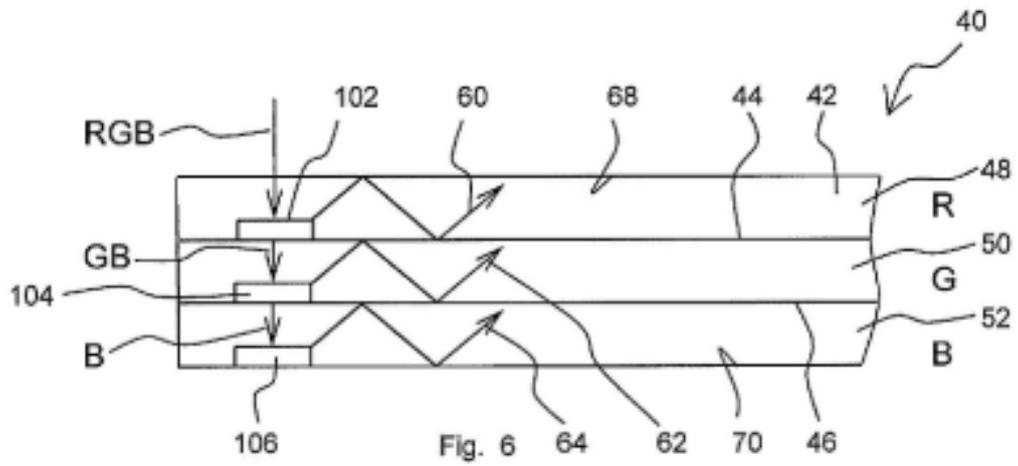


Fig. 5



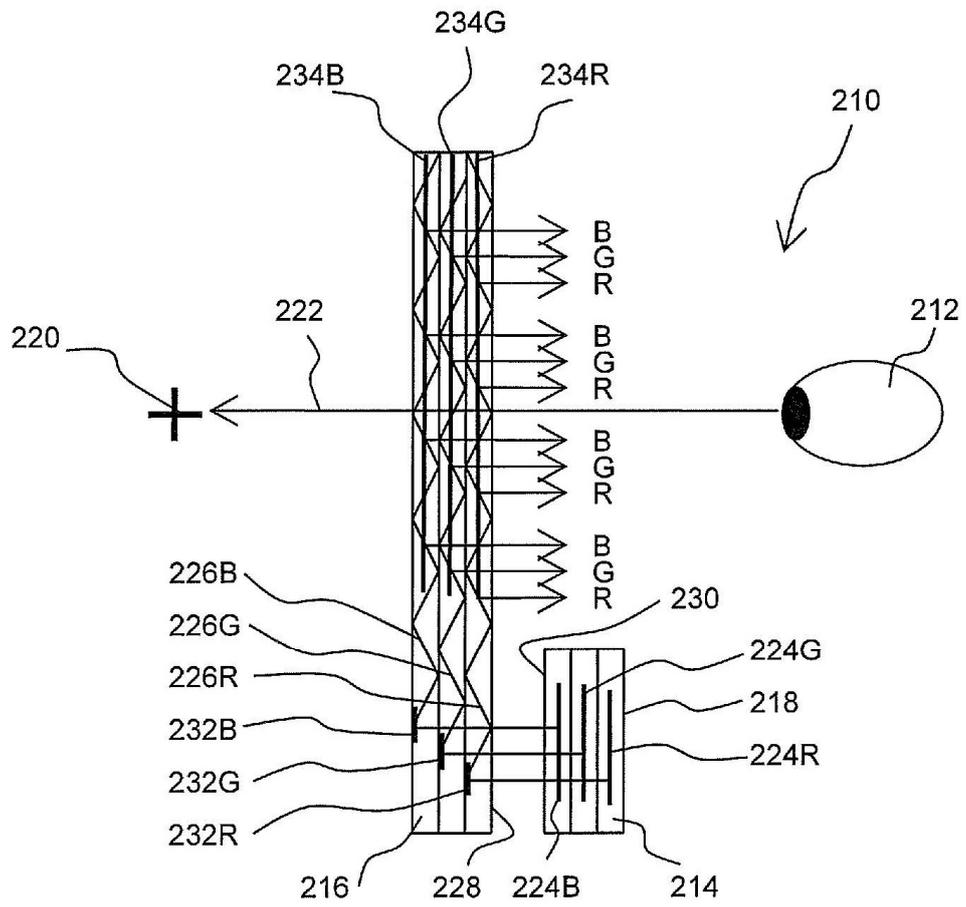


Fig. 9