

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 428**

51 Int. Cl.:

G02F (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

G02B 27/44 (2006.01)

H05B 33/08 (2010.01)

G02B 5/18 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2015 PCT/US2015/030051**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16182549**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2015 E 15892011 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3295242**

54 Título: **Retroiluminación basada en una rejilla de escaneo de color y pantalla electrónica utilizando la misma**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2021

73 Titular/es:

**LEIA INC. (100.0%)
2440 Sand Hill Road, Suite 100
Menlo Park, CA 94025, US**

72 Inventor/es:

**BALDWIN, JAMES A. y
FATTAL, DAVID A.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 806 428 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

Retroiluminación basada en una rejilla de escaneo de color y pantalla electrónica utilizando la misma

5 ANTECEDENTES

10 [0001] El documento WO2014142851A1 describe una luz de fondo que incluye una guía de luz de placa para guiar la luz, una fuente de luz para producir luz y un reflector de colimación para colimar sustancialmente la luz producida. El documento US20110141395A1 describe una unidad de retroiluminación en donde los grupos de piezas de rejilla en la superficie superior de una guía de luz de placa difractan y reflejan la luz que incide sobre ella en la dirección entrante de la luz. La superficie inferior de la guía de luz de placa está provista de un prisma para reflejar la luz reflejada hacia atrás hacia la superficie superior.

15 [0002] Las pantallas electrónicas son un medio casi omnipresente para comunicar información a los usuarios de una amplia variedad de dispositivos y productos. Entre las pantallas electrónicas más comunes se encuentran el tubo de rayos catódicos (CRT), los paneles de plasma (PDP), las pantallas de cristal líquido (LCD), las pantallas electroluminiscentes (EL), el diodo orgánico emisor de luz (OLED) y pantallas de OLED de matriz activa (AMOLED), pantallas electroforéticas (EP) y varias pantallas que emplean modulación de luz electromecánica o electrofluidica (p. ej., dispositivos digitales de microespejos, pantallas de electrohumectación, etc.). En general, las pantallas electrónicas se pueden clasificar como pantallas activas (es decir, pantallas que emiten luz) o pantallas pasivas (es decir, pantallas que modulan la luz proporcionada por otra fuente). Entre los ejemplos más obvios de pantallas activas se encuentran CRT, PDP y OLED/AMOLED. Las pantallas que generalmente se clasifican como pasivas cuando se considera la luz emitida son pantallas LCD y EP. Las pantallas pasivas, aunque a menudo exhiben características de rendimiento atractivas que incluyen, entre otras, un consumo de energía inherentemente bajo, pueden encontrar un uso algo limitado en muchas aplicaciones prácticas dada la falta de capacidad para emitir luz.

20 [0003] Para superar las limitaciones de las pantallas pasivas asociadas con la luz emitida, muchas pantallas pasivas están acopladas a una fuente de luz externa. La fuente de luz acoplada puede permitir que estas pantallas pasivas emitan luz y funcionen sustancialmente como una pantalla activa. Ejemplos de tales fuentes de luz acopladas son las luces de fondo. Las luces de fondo son fuentes de luz (a menudo fuentes de luz de panel) que se colocan detrás de una pantalla pasiva para iluminar la pantalla pasiva. P. ej., una luz de fondo se puede acoplar a una pantalla LCD o EP. La luz de fondo emite luz que pasa a través de la pantalla LCD o la pantalla EP. La luz emitida es modulada por la pantalla LCD o la pantalla EP y la luz modulada es emitida, a su vez, desde la pantalla LCD o la pantalla EP. A menudo, las luces de fondo están configuradas para emitir luz blanca. Los filtros de color se utilizan para transformar la luz blanca en varios colores utilizados en la pantalla. Los filtros de color se pueden colocar en una salida de la pantalla LCD o EP (menos común) o entre la luz de fondo y la pantalla LCD o EP, por ejemplo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 [0004] Varias características de ejemplos y realizaciones de acuerdo con los principios descritos en el presente documento pueden entenderse más fácilmente con referencia a la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, donde los números de referencia similares designan elementos estructurales similares, y en donde:

45 la figura 1A ilustra una vista en perspectiva de una luz de fondo basada en rejillas de escaneo de colores en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento.
La figura 1B ilustra una vista en sección transversal de una luz de fondo basada en rejillas de escaneo de colores en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos aquí.
50 La figura 1C ilustra una vista en sección transversal de una luz de fondo basada en rejillas de escaneo de colores en un ejemplo, de acuerdo con otra realización coherente con los principios descritos aquí.
La figura 2A ilustra una vista en sección transversal de una parte de una luz de fondo basada en una rejilla de escaneo en color que incluye una red de difracción de haces múltiples en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento.
La figura 2B ilustra una vista en perspectiva de la luz de fondo basada en la red de escaneo de colores de la figura 2A que incluye la red de difracción de haces múltiples en un ejemplo, de acuerdo con una realización coherente con los principios descritos aquí.
55 La figura 3A ilustra una vista en planta de una luz de fondo basada en la rejilla de escaneo en color en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos aquí.
La figura 3B ilustra una vista en planta de la luz de fondo basada en la rejilla de escaneo en color de la figura 3A en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento.
60 La figura 3C ilustra una vista en planta de una luz de fondo basada en la rejilla de escaneo en color de la figura 3B en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos aquí.
La figura 3D ilustra una vista en planta de una luz de fondo basada en la rejilla de escaneo en color de la figura 3C en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos aquí.
65 La figura 4A ilustra una vista en perspectiva de una luz de fondo basada en rejillas de escaneo de colores que tiene paredes que confinan la luz en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los

principios descritos en este documento.

La figura 4B ilustra una vista en planta de la retroiluminación basada en la rejilla de escaneo en color que tiene paredes limitantes de la luz ilustradas en la figura 4A en un ejemplo, de acuerdo con una realización coherente con los principios descritos aquí.

La figura 5 ilustra un diagrama de bloques de una pantalla electrónica a color de tres dimensiones (3D) en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos aquí.

La figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un método de operación de pantalla electrónica en color en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento.

[0005] Ciertos ejemplos y realizaciones pueden tener otras características que son además de las características ilustradas en las figuras referenciadas anteriormente y en lugar de ellas. Estas y otras características se detallan a continuación con referencia a las figuras mencionadas anteriormente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0006] Las formas de realización de acuerdo con los principios descritos aquí proporcionan retroiluminación de pantalla electrónica de color empleando escaneo en color. En particular, la retroiluminación de una pantalla electrónica descrita en el presente documento emplea una guía de luz que tiene una pluralidad de redes de difracción para dispersar de manera difractiva o acoplar la luz fuera de la guía de luz y dirigir la luz acoplada en una dirección de visualización de la pantalla electrónica. Además, la retroiluminación emplea el escaneo en color de una fuente de luz multicolor para introducir diferentes colores de luz en la guía de luz. De acuerdo con el escaneo en color, o más particularmente de acuerdo con un protocolo de escaneo de color del mismo, la luz introducida de diferentes colores está configurada para propagarse en la guía de luz dentro de diferentes tiras, bandas o regiones y debe dispersarse o acoplarse de manera difractiva como la luz acoplada de los respectivos colores diferentes. Además, según algunas realizaciones, el escaneo en color de luz de fondo está configurado para proporcionar una región o banda oscura entre los diferentes colores de luz que se propagan dentro de la guía de luz. Según otras realizaciones, se proporciona un muro de confinamiento de luz entre regiones adyacentes para confinar la luz dentro de una región particular. Según diversas realizaciones, el escaneo en color puede reducir la velocidad a la que una válvula de luz necesita reaccionar cuando se modulan los haces de luz producidos por la retroiluminación (la luz acoplada) en una aplicación de pantalla electrónica en color. Además, una o ambas de la región oscura y el muro de confinamiento de la luz pueden reducir, o en algunos ejemplos pueden eliminar, la sangría de colores claros en regiones adyacentes de una luz de color diferente que se propaga dentro de la guía de luz.

[0007] De acuerdo con diversas realizaciones, la luz acoplada producida por las redes de difracción forma una pluralidad de haces de luz que se dirige en la dirección de visualización. Los haces de luz de la pluralidad pueden tener diferentes direcciones angulares principales entre sí, de acuerdo con diversas realizaciones de los principios descritos aquí. En particular, la pluralidad de haces de luz puede formar o proporcionar un campo de luz en la dirección de visualización. Además, un haz de luz de la pluralidad de haces de luz que tiene una dirección angular principal diferente de otros haces de luz de la pluralidad puede ser de un color diferente en diferentes momentos, p. ej., de acuerdo con un protocolo de escaneo de color predeterminado. En particular, cada haz de luz en cada dirección angular principal (de la pluralidad del haz de luz) puede ser de un color diferente en diferentes momentos según el protocolo de escaneo de color, en algunas realizaciones.

[0008] De acuerdo con diversas realizaciones, los diferentes colores de los haces de luz pueden representar una pluralidad de colores primarios. Además, en algunas realizaciones, los haces de luz que tienen las diferentes direcciones angulares principales (también denominadas “los haces de luz dirigidos de manera diferente”) y que tienen diferentes colores en diferentes momentos pueden emplearse para mostrar información que incluye información tridimensional (3D). P. ej., los haces de luz de diferentes colores dirigidos de manera diferente pueden ser modulados y servir como píxeles de color de una pantalla electrónica 3D “sin gafas”, como se describe con más detalle a continuación.

[0009] En este documento, un “protocolo de escaneo” se define como un procedimiento para la digitalización de una iluminación de una guía de luz usando una fuente de luz como una función del tiempo. P. ej., un protocolo de exploración puede definir o describir un procedimiento para encender y apagar porciones, elementos o emisores ópticos individuales de la fuente de luz en función del tiempo. Por extensión, un protocolo de escaneo de “color” se define aquí como un procedimiento que dicta cómo se escanean diferentes colores de luz de una fuente de luz multicolor (p. ej., se enciende y se apaga) para iluminar la guía de luz con los diferentes colores de luz. Un protocolo de escaneo de color que proporciona exploración de diferentes colores de luz de manera secuencial a través de una pluralidad de bandas, tiras o regiones adyacentes de una guía de luz se define como un protocolo de escaneo de color “secuencial”, en este documento.

[0010] P. ej., una guía de luz puede tener una serie de regiones adyacentes que se numeran secuencialmente desde uno (1) a N , donde N es un número entero mayor que 1. Escaneo de color según un protocolo de escaneo de color secuencial predeterminado puede dictar la introducción secuencial de un primer color (p. ej., rojo) en las regiones adyacentes de la guía de luz comenzando desde la región 1 y pasando a la región N . El primer color puede introducirse en una región respectiva (p. ej., región 1) encendiendo un emisor óptico de una fuente de luz multicolor que emite el

primer color y que está asociado con (p. ej., configurado para iluminar) la región respectiva. Después de alcanzar la región N , el protocolo de escaneo de color puede dictar además que el primer color se elimine secuencialmente de las regiones que comienzan con la región 1 y continúan a la región N apagando secuencialmente los emisores ópticos asociados con el color y las diversas regiones. El protocolo de escaneo de color secuencial puede dictar además la introducción de un segundo color de manera secuencial tras la eliminación secuencial del primer color. Según diversas realizaciones, se introduce una región oscura (es decir, definida aquí como una región sustancialmente no iluminada) entre regiones iluminadas por diferentes colores según el protocolo de exploración secuencial de color.

[0011] En este documento, una "guía de luz" se define como una estructura que guía la luz dentro de la estructura usando reflexión interna total. En particular, la guía de luz puede incluir un núcleo que es sustancialmente transparente en una longitud de onda operativa de la guía de luz. En diversas realizaciones, el término "guía de luz" generalmente se refiere a una guía de onda óptica dieléctrica que emplea una reflexión interna total para guiar la luz en una interfaz entre un material dieléctrico de la guía de luz y un material o medio que rodea esa guía de luz. Por definición, una condición para la reflexión interna total es que un índice de refracción de la guía de luz es mayor que un índice de refracción de un medio circundante adyacente a una superficie del material de guía de luz. En algunas realizaciones, la guía de luz puede incluir un recubrimiento además de o en lugar de la diferencia de índice de refracción mencionada anteriormente para facilitar aún más la reflexión interna total. El revestimiento puede ser un revestimiento reflectante, por ejemplo. La guía de luz puede ser cualquiera de varias guías de luz que incluyen, pero no se limitan a, una o ambas de una guía de placa y una guía de tira.

[0012] Además, en el presente documento, el término "placa" cuando se aplica a una guía de luz como en una "guía de luz de placa" se define como una capa plana o lámina pieza por pieza o diferencialmente, que se refiere a veces como una guía "losa". En particular, una guía de luz de placa se define como una guía de luz configurada para guiar la luz en dos direcciones sustancialmente ortogonales limitadas por una superficie superior y una superficie inferior (es decir, superficies opuestas) de la guía de luz. Además, por definición en el presente documento, las superficies superior e inferior están separadas entre sí y pueden ser sustancialmente paralelas entre sí en al menos un sentido diferencial, según algunas realizaciones. Es decir, dentro de cualquier sección diferencialmente pequeña de la guía de luz de la placa, las superficies superior e inferior son sustancialmente paralelas o coplanares. En algunas realizaciones, una guía de luz de placa puede ser sustancialmente plana (es decir, confinada a un plano) y, por lo tanto, la guía de luz de placa es una guía de luz plana. En otras realizaciones, la guía de luz de placa puede estar curvada en una o dos dimensiones ortogonales. P. ej., la guía de luz de placa puede curvarse en una sola dimensión para formar una guía de luz de placa de forma cilíndrica. Sin embargo, cualquier curvatura tiene un radio de curvatura suficientemente grande para asegurar que la reflexión interna total se mantenga dentro de la guía de luz de la placa para guiar la luz.

[0013] De acuerdo con diversas realizaciones descritas en el presente documento, una red de difracción (p. ej., un patrón de difracción de haces múltiples de rejilla) se puede emplear para la dispersión o acoplamiento de la luz fuera de una guía de luz (p. ej., una guía de luz de la placa) como un haz de luz. Aquí, una "red de difracción" se define generalmente como una pluralidad de características (es decir, características difractivas) dispuestas para proporcionar difracción de la luz incidente sobre la red de difracción. En algunas realizaciones, la pluralidad de características puede estar dispuesta de manera periódica o cuasi periódica. P. ej., la red de difracción puede incluir una pluralidad de características (p. ej., una pluralidad de ranuras en una superficie de material) dispuestas en una matriz unidimensional (1-D). En otros ejemplos, la red de difracción puede ser una matriz bidimensional (2-D) de características. La red de difracción puede ser una matriz bidimensional de protuberancias o agujeros en una superficie de material, por ejemplo.

[0014] Como tal, y por definición en el presente documento, la "red de difracción" es una estructura que proporciona la difracción de la luz incidente sobre la red de difracción. Si la luz incide en la red de difracción desde una guía de luz, la difracción o dispersión difractiva proporcionada puede dar como resultado, y por lo tanto referirse como, "acoplamiento difractivo" en que la red de difracción puede acoplar la luz de la guía de luz por difracción. La red de difracción también dirige o cambia un ángulo de la luz por difracción (es decir, en un ángulo difractivo). En particular, como resultado de la difracción, la luz que sale de la red de difracción (es decir, luz difractada) generalmente tiene una dirección de propagación diferente a la dirección de propagación de la luz incidente en la red de difracción (es decir, luz incidente). El cambio en la dirección de propagación de la luz por difracción se denomina en este documento "redirección difractiva". Por lo tanto, puede entenderse que la red de difracción es una estructura que incluye características difractivas que dirige de manera difractiva la luz incidente sobre la red de difracción y, si la luz incide desde una guía de luz, la red de difracción también puede acoplar de manera difractiva la luz de la guía de luz.

[0015] Además, por definición en el presente documento, las características de una red de difracción se denominan como "características de difracción" y pueden ser uno o más de a , en y sobre una superficie (es decir, en donde una "superficie" se refiere a un límite entre dos materiales) La superficie puede ser una superficie de una guía de luz de placa. Las características difractivas pueden incluir cualquiera de una variedad de estructuras que difractan la luz incluyendo, pero no limitado a, uno o más surcos, crestas, agujeros y protuberancias, y estas estructuras pueden ser una o más de en y sobre la superficie. P. ej., la red de difracción puede incluir una pluralidad de ranuras paralelas en una superficie de material. En otro ejemplo, la red de difracción puede incluir una pluralidad de crestas paralelas que se elevan desde la superficie del material. Las características difractivas (ya sean surcos, crestas, agujeros,

protuberancias, etc.) pueden tener cualquiera de una variedad de formas o perfiles de sección transversal que proporcionan difracción, incluyendo, entre otros, uno o más de un perfil sinusoidal, un perfil rectangular (p. ej., una red de difracción binaria), un perfil triangular y un perfil de diente de sierra (p. ej., una rejilla flameada).

5 **[0016]** Por definición en la presente memoria, una “red de difracción de haces múltiples” es una red de difracción que produce luz de salida acoplada que incluye una pluralidad de haces de luz. Además, los haces de luz de la pluralidad producida por una red de difracción de haces múltiples tienen diferentes direcciones angulares principales entre sí, por definición en el presente documento. En particular, por definición, un haz de luz de la pluralidad tiene una dirección angular principal predeterminada que es diferente de otro haz de luz de la pluralidad de haz de luz como resultado del acoplamiento difractivo y la redirección difractiva de la luz incidente por la red de difracción de haces múltiples. La pluralidad del haz de luz puede representar un campo de luz. P. ej., la pluralidad del haz de luz puede incluir ocho haces de luz que tienen ocho direcciones angulares principales diferentes. Los ocho haces de luz en combinación (es decir, la pluralidad del haz de luz) pueden representar el campo de luz, por ejemplo. De acuerdo con diversas formas de realización, las diferentes direcciones principales angulares de los diferentes haces de luz se determinan mediante una combinación de un campo de rejilla o espaciamiento y una orientación o rotación de las características difractivas de la red de difracción de haces múltiples en los puntos de origen de los respectivos haces de luz en relación con una dirección de propagación de la luz incidente en la red de difracción de haces múltiples.

20 **[0017]** De acuerdo con diversas realizaciones descritas en el presente documento, la luz acoplada fuera de la guía de luz por la red de difracción (p. ej., una red de difracción de haces múltiples) representa un pixel de una pantalla electrónica. En particular, la guía de luz que tiene una red de difracción de haces múltiples para producir los haces de luz de la pluralidad que tiene diferentes direcciones angulares principales puede ser parte de una luz de fondo o usarse junto con una pantalla electrónica tal como, pero no limitado a, pantalla electrónica tridimensional (3D) libre de gafas (también conocida como pantalla electrónica multivista o “holográfica” o una pantalla autostereoscópica). Como tal, los haces de luz dirigidos de manera diferente producidos al acoplar la luz guiada desde la guía de luz utilizando la rejilla difractiva de haces múltiples pueden ser o representar “píxeles” de la pantalla electrónica 3D. Además, como se describió anteriormente, los haces de luz dirigidos de manera diferente pueden formar un campo de luz.

30 **[0018]** Además, como se utiliza aquí, el artículo “un” se destina a tener su significado normal en las técnicas de patentes, a saber, “uno o más”. P. ej., “una rejilla” significa una o más rejillas y, como tal, “la rejilla” significa “la(s) rejilla(s)” en este documento. Además, cualquier referencia aquí a “arriba”, “abajo”, “superior”, “inferior”, “sobre”, “debajo de”, “frente”, “atrás”, “primero”, “segundo”, “izquierdo” o “derecho” no pretende ser una limitación en este documento. Aquí, el término “aproximadamente” cuando se aplica a un valor generalmente significa dentro del rango de tolerancia del equipo utilizado para producir el valor, o puede significar más o menos 10%, o más o menos 5%, o más o menos 1%, a menos que se especifique expresamente lo contrario. Además, el término “sustancialmente” como se usa en el presente documento significa una mayoría, o casi todo, o todo, o una cantidad dentro de un intervalo de aproximadamente 51% a aproximadamente 100%. Además, los ejemplos en este documento están destinados a ser solo ilustrativos y se presentan con fines de discusión y no a modo de limitación.

40 **[0019]** De acuerdo con algunas realizaciones de los principios descritos en el presente documento, se proporciona una luz de fondo basada en rejilla de escaneo de color. La figura 1A ilustra una vista en perspectiva de una luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo en color en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento. La figura 1B ilustra una vista en sección transversal de una luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo en color en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento. La figura 1C ilustra una vista en sección transversal de una luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo de color en un ejemplo, de acuerdo con otra realización coherente con los principios descritos en este documento. El escaneo en color se usa para producir una pluralidad de colores de luz emitidos por la luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo de color. En particular, la luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo en color está configurada para producir una pluralidad de haces de luz 102 de diferentes colores dictados por un protocolo de escaneo en color. Los haces de luz individuales 102 de la pluralidad toman diferentes colores de acuerdo con la escaneo de color empleada por la luz de fondo basada en la red de escaneo de colores 100. La pluralidad de haces de luz 102 de diferentes colores puede formar un campo de luz en una dirección de visualización de una pantalla electrónica. Además, los diferentes colores de la pluralidad de haces de luz 102 pueden corresponder a información de color de la pantalla electrónica que emplea la luz de fondo 100 basada en red de escaneo de color, de acuerdo con diversas realizaciones.

50 **[0020]** En particular, un haz de luz 102 de la pluralidad de haces de luz 102 (y dentro del campo de luz) proporcionada por la luz de fondo 100 de rejilla de escaneo de color puede estar basado en rejilla configurado para tener una dirección angular principal diferente de otros haces de luz 102 de la pluralidad, como se describió anteriormente. Además, el haz de luz 102 puede tener una dirección predeterminada (dirección angular principal) y una dispersión angular relativamente estrecha dentro del campo de luz. Con respecto al uso en una pantalla electrónica en color tridimensional (3D), la dirección angular principal del haz de luz 102 puede corresponder a una dirección angular de una vista particular de la pantalla electrónica 3D en color. Como tal, el haz de luz 102 puede representar o corresponder a un pixel de la pantalla electrónica 3D en color, de acuerdo con algunas realizaciones.

65 **[0021]** En otras realizaciones (no se ilustra explícitamente en las figuras 1A-1C), haces de luz de color diferente de la

pluralidad pueden tener direcciones principales angulares predeterminadas sustancialmente similares. Los haces de luz de colores diferentes y dirigidos de manera similar generalmente no forman un campo de luz, sino que representan la luz emitida por la luz de fondo basada en la red de escaneo de color que es sustancialmente unidireccional. Los haces de luz dirigidos de manera similar pueden usarse para retroiluminar una pantalla a color bidimensional (2D), por ejemplo.

[0022] De acuerdo con diversas realizaciones de los principios en el presente documento, el escaneado en color proporciona los diferentes colores que los haces de luz 102 de la pluralidad están configurados para adoptar. Es decir, en diferentes momentos, un haz de luz particular 102 puede representar diferentes colores de luz. El escaneado en color puede cambiar el color del haz de luz particular 102 de tal manera que el haz de luz particular 102 esté configurado para proporcionar o mostrar una variedad de colores. Además, el escaneado en color puede cambiar secuencialmente los colores de los diversos haces de luz 102 de la pluralidad de manera que todos los colores de la luz de fondo 100 basada en la rejilla de escaneo en color estén representados, de acuerdo con diversas realizaciones. Como tal, a través del escaneo en color, la pluralidad de haces de luz 102 producidos por la luz de fondo 100 basada en la rejilla de escaneo en color está configurada para adoptar todos los colores durante un período de tiempo predeterminado.

[0023] En algunas realizaciones, los haces de luz 102 de la pluralidad producida por escaneado en color puede ser modulada (p. ej., por una válvula de luz como se describe a continuación). La modulación de los haces de luz 102 dirigidos en diferentes direcciones angulares lejos de la retroiluminación 100 basada en la red de escaneo de color puede ser particularmente útil para aplicaciones dinámicas de pantalla electrónica 3D en color, por ejemplo. Es decir, el haz de luz modulado individualmente 102 que tiene varios colores diferentes dirigidos en una dirección de vista particular puede representar un píxel de color dinámico de la pantalla electrónica 3D correspondiente a la dirección de vista particular. Además, las aplicaciones dinámicas de pantalla electrónica en color 2D pueden ser compatibles cuando los haces de luz 102 son sustancialmente unidireccionales en algunas realizaciones.

[0024] Como se ilustra en las figuras 1A-1C, la luz de fondo a base de rejilla de escaneo de color 100 comprende una guía de luz 110. En particular, la guía de luz 110 puede ser una luz de la placa de guía 110, de acuerdo con algunas realizaciones. La guía de luz 110 está configurada para guiar la luz (p. ej., desde una fuente de luz 130 descrita a continuación) como luz guiada 104. P. ej., la guía de luz 110 puede incluir un material dieléctrico configurado como una guía de onda óptica. El material dieléctrico puede tener un primer índice de refracción que es mayor que un segundo índice de refracción de un medio que lo rodea. La guía de onda óptica dieléctrica. La diferencia en los índices de refracción se configura para facilitar la reflexión interna total de la luz guiada 104 de acuerdo con uno o más modos guiados de la guía de luz 110, por ejemplo. Aquí, la guía de luz 110 se denomina guía de luz de placa 110 para fines de discusión y sin pérdida de generalidad.

[0025] En algunas realizaciones, la luz es guiada como un haz de luz 104. El haz de luz 104 puede ser guiado a lo largo de una longitud de la guía de luz de la placa 110, por ejemplo. Además, la guía de luz de placa 110 puede configurarse para guiar la luz (es decir, el haz de luz guiado 104) en un ángulo de propagación distinto de cero. El haz de luz guiado 104 puede guiarse en el ángulo de propagación distinto de cero dentro de la guía de luz de placa 110 usando reflexión interna total, por ejemplo.

[0026] Tal como se define en el presente documento, el ángulo de propagación no cero es un ángulo con respecto a una superficie (p. ej., una superficie superior o una superficie inferior) de la guía de luz de placa 110. En algunos ejemplos, el ángulo de propagación no nula del haz de luz guiado 104 puede estar entre aproximadamente diez (10) grados y aproximadamente cincuenta (50) grados o, en algunos ejemplos, entre aproximadamente veinte (20) grados y aproximadamente cuarenta (40) grados, o entre aproximadamente veinticinco (25) grados y unos treinta y cinco (35) grados. P. ej., el ángulo de propagación distinto de cero puede ser de unos treinta (30) grados. En otros ejemplos, el ángulo de propagación distinto de cero puede ser de aproximadamente 20 grados, o aproximadamente 25 grados, o aproximadamente 35 grados.

[0027] En algunas realizaciones, la luz a ser guiada está introducida o acoplada en la guía de luz de la placa 110 en el ángulo de propagación no cero (p. ej., unos 30-35 grados). Una o más lentes, un espejo o un reflector similar (p. ej., un reflector de colimación inclinado) y un prisma (no ilustrado) pueden facilitar el acoplamiento de la luz en un extremo de entrada a la guía de luz de la placa 110 como el haz de luz en el ángulo de propagación cero. Una vez acoplado a la guía de luz de placa 110, el haz de luz guiado 104 se propaga a lo largo de la guía de luz de placa 110 en una dirección que generalmente está alejada del extremo de entrada (ilustrado por flechas en negrita que apuntan a lo largo de un eje x en las figuras 1A-1C). Además, el haz de luz guiado 104 se propaga reflejando o "rebotando" entre la superficie superior y la superficie inferior de la guía de luz de placa 110 en el ángulo de propagación distinto de cero (ilustrado por una flecha en ángulo extendida que representa un rayo de luz del haz de luz guiado 104).

[0028] El haz de luz guiado 104 producido por el acoplamiento de la luz en la guía de luz de la placa 110 puede ser un haz de luz colimado, de acuerdo con algunos ejemplos. En particular, por "haz de luz colimado" se entiende que los rayos de luz dentro del haz de luz guiado 104 son sustancialmente paralelos entre sí dentro del haz de luz guiado 104. Los rayos de luz que divergen o se dispersan del haz de luz colimado del haz de luz guiado 104 no se considera parte del haz de luz colimado, por definición en este documento. P. ej., la colimación de la luz puede ser proporcionada por la lente o espejo (p. ej., reflector colimado inclinado, etc.) que se utiliza para acoplar la luz en la luz de la placa de

guía 110 para producir el haz de luz colimado guiado 104.

[0029] En algunos ejemplos, la guía de luz 110 (p. ej., como una guía de luz de placa 110) puede ser una guía de onda óptica de losa o placa que comprende una lámina extendida, sustancialmente plana de material dieléctrico ópticamente transparente. La lámina sustancialmente plana de material dieléctrico está configurada para guiar el haz de luz guiado 104 usando la reflexión interna total. Según varios ejemplos, el material ópticamente transparente de la guía de luz de placa 110 puede incluir o estar compuesto por cualquiera de una variedad de materiales dieléctricos que incluyen, pero no se limitan a, uno o más de varios tipos de vidrio (p. ej., vidrio de sílice, vidrio de aluminosilicato alcalino, vidrio de borosilicato, etc.) y plásticos o polímeros sustancialmente ópticamente transparentes (p. ej., poli(metacrilato de metilo) o “vidrio acrílico”, policarbonato, etc.). En algunos ejemplos, la guía de luz de placa 110 puede incluir además una capa de revestimiento en al menos una porción de una superficie (p. ej., una o ambas de la superficie superior y la superficie inferior) de la guía de luz de placa 110 (no ilustrada). La capa de revestimiento puede usarse para facilitar aún más la reflexión interna total, según algunos ejemplos.

[0030] De acuerdo con diversas realizaciones, la luz de fondo a base de rejilla de escaneo de color 100 comprende además una red de difracción 120. En particular, la luz de fondo a base de rejilla de escaneo de color 100 puede comprender una pluralidad de redes de difracción 120. La pluralidad de redes de difracción 120 puede estar dispuesta como o representar una matriz de redes de difracción 120, por ejemplo. Como se ilustra en las Figuras 1A-1C, las redes de difracción 120 están ubicadas en una superficie de la guía de luz de placa 110 (p. ej., una superficie superior o frontal). En otros ejemplos (no ilustrados), una o más de las redes de difracción 120 pueden ubicarse dentro de la guía de luz de placa 110. En otras realizaciones más (no ilustradas), una o más de las redes de difracción 120 pueden ubicarse en o sobre una superficie inferior o posterior de la guía de luz de placa 110.

[0031] La red de difracción 120 está configurada para dispersar o acoplar una parte del haz de luz guiado 104 desde la guía de luz de placa 110 mediante o usando acoplamiento difractivo (también denominado “dispersión difractiva”), según diversas realizaciones. La porción del haz de luz guiado 104 puede acoplarse de manera difractiva mediante la red de difracción 120 a través de la superficie de guía de luz (p. ej., a través de la superficie superior de la guía de luz de placa 110). Además, la red de difracción 120 está configurada para acoplar de manera difractiva la porción del haz de luz guiado 104 como un haz de luz acoplado (ilustrado en las figuras 1B-1C como haz de luz 102). El haz de luz acoplado 102 se dirige lejos de la superficie de guía de luz en una dirección angular principal predeterminada, de acuerdo con varios ejemplos. En particular, la porción acoplada del haz de luz guiado 104 se redirige difractivamente fuera de la superficie de guía de luz por la pluralidad de redes de difracción 120 como una pluralidad de haces de luz 102. Como se discutió anteriormente, cada uno de los haces de luz 102 de la pluralidad del haz de luz puede tener una dirección angular principal diferente y la pluralidad del haz de luz puede representar un campo de luz, según algunos ejemplos. Según otras realizaciones, cada uno de los haces de luz 102 de la pluralidad del haz de luz puede tener sustancialmente la misma dirección angular principal y la pluralidad del haz de luz puede representar una luz sustancialmente unidireccional en oposición al campo de luz representado por la pluralidad del haz de luz que tiene haces de luz con diferentes direcciones angulares principales.

[0032] De acuerdo con diversas formas de realización, la red de difracción 120 comprende una pluralidad de características de difracción 122 que la luz difractan (es decir, proporcionar difracción). La difracción es responsable del acoplamiento difractivo de la porción del haz de luz guiado 104 fuera de la guía de luz de placa 110. P. ej., la red de difracción 120 puede incluir una o ambas ranuras en una superficie de la guía de luz de placa 110 y crestas que sobresalen de la superficie de guía de luz 110 que sirven como características difractivas 122. Las ranuras y crestas pueden estar dispuestas paralelas o sustancialmente paralelas entre sí y, al menos en algún punto, perpendiculares a una dirección de propagación del haz de luz guiado 104 que es para ser acoplado a cabo por la red de difracción 120.

[0033] En algunos ejemplos, las características de difracción pueden ser grabadas, molidas o moldeadas en la superficie o aplicadas en la superficie. Como tal, un material de la red de difracción 120 puede incluir un material de la guía de luz de placa 110. Como se ilustra en la Figura 1B, p. ej., las redes de difracción 120 comprenden ranuras sustancialmente paralelas formadas en la superficie de la guía de luz de placa 110. En figura 1C, las redes de difracción 120 comprenden crestas sustancialmente paralelas que sobresalen de la superficie de guía de luz, por ejemplo. En otros ejemplos (no ilustrados), las redes de difracción 120 pueden implementarse en o como una película o capa aplicada o fijada a la superficie de guía de luz.

[0034] Redes de difracción 120 de la pluralidad de redes de difracción 120 pueden estar dispuestas en una variedad de configuraciones que son una o más de a, sobre y en la superficie de la guía de luz de placa 110. P. ej., la pluralidad de redes de difracción 120 pueden estar dispuestas en columnas y filas a través de la superficie de la guía de luz (p. ej., como una matriz). En otro ejemplo, una pluralidad de redes de difracción 120 pueden estar dispuestas en grupos y los grupos pueden estar dispuestos en filas y columnas. En aún otro ejemplo, la pluralidad de redes de difracción 120 puede ser distribuido sustancialmente al azar a través de la superficie de la guía de luz de la placa 110.

[0035] De acuerdo con algunas realizaciones, la pluralidad de redes de difracción 120 comprende una red de difracción de haces múltiples 120. P. ej., todas o sustancialmente todas las redes de difracción 120 de la pluralidad pueden ser redes de difracción de haces múltiples 120 (es decir, una pluralidad de redes de difracción de haces múltiples 120).

La red de difracción 120 de haces múltiples es una red de difracción 120 que está configurada para acoplar la porción del haz de luz guiado 104 como una pluralidad de haces de luz 102 (p. ej., como se ilustra en las figuras 1B y 1C), en donde un haz de luz 102 de la pluralidad tiene una dirección angular principal diferente de otros haces de luz 102 de la pluralidad del haz de luz. Juntos, la pluralidad de haces de luz 102 acoplados por la red de difracción 120 de haces múltiples forman un campo de luz, de acuerdo con diversas realizaciones.

[0036] De acuerdo con varios ejemplos, la red de difracción 120 de haces múltiples puede comprender una red de difracción con chirp 120 (es decir, una red de difracción de haces múltiples). Por definición, la red de difracción “con chirp” 120 es una red de difracción que exhibe o tiene un espaciado de difracción de las características difractivas que varía a lo largo de la extensión o longitud de la red de difracción 120 con chirp. Aquí, el espaciado de difracción variable se define como “chirp”. Como resultado, el haz de luz guiado 104 que está acoplado de manera difractiva a la guía de luz de la placa 110 sale o se emite desde la red de difracción 120 con chirp a medida que los haces de luz 102 en diferentes ángulos de difracción corresponden a diferentes puntos de origen a través de la red de difracción 120 con chirp. En virtud de un chirp predefinido, la red de difracción 120 con chirp es responsable de las direcciones angulares principales predeterminadas y diferentes de los haces de luz 102 acoplados de la pluralidad del haz de luz.

[0037] La figura 2A ilustra una vista en sección transversal de una porción de una luz de fondo 100 basada en red de escaneo de color que incluye una red de difracción 120 de haces múltiples en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento. La figura 2B ilustra una vista en perspectiva de la retroiluminación basada en la red de escaneo de color 100 de la figura 2A que incluye la red de difracción 120 de haces múltiples en un ejemplo, de acuerdo con una realización coherente con los principios descritos aquí. La red de difracción 120 de haces múltiples ilustrada en la Figura 2A comprende ranuras en una superficie de la guía de luz de placa 110, a modo de ejemplo y sin limitación. P. ej., la red de difracción 120 de haces múltiples ilustrada en la Figura 2A puede representar una de las redes de difracción 120 basadas en ranuras ilustradas en la figura 1B.

[0038] Como se ilustra en las figuras 2A-2B (y también las figuras 1B-1C a modo de ejemplo no limitativo), la red de difracción 120 de haces múltiples es una red de difracción modulada pulsada. En particular, como se ilustra, las características difractivas 122 están más juntas entre sí en un primer extremo 120 “de la red de difracción 120 de haces múltiples que en un segundo extremo 120”. Además, la separación difractiva d de las características difractivas 122 varía desde el segundo extremo 120 “hasta el primer extremo 120”. En algunos ejemplos, la red de difracción 120 con chirp puede tener o exhibir un chirp del espacio difractivo d que varía linealmente con la distancia. Como tal, la red de difracción de chirp 120 puede denominarse una red de difracción de “chirp lineal”.

[0039] En algunos ejemplos, los haces de luz 102 producidos por el acoplamiento de la luz de la guía de luz de placa 110 usando la red de difracción 120 de haces múltiples puede divergir (es decir, ser haces de luz 102 divergentes) cuando el haz de luz guiado 104 se propaga en la guía de luz de la placa 110 en una dirección desde el primer extremo 120 “de la red de difracción 120 de haces múltiples hasta el segundo extremo 120” de la red de difracción 120 de haces múltiples (p. ej., como se ilustra en la figura 2A). Alternativamente, pueden producirse haces de luz convergentes 102 cuando el haz de luz guiado 104 se propaga en la dirección inversa en la guía de luz de placa 110, es decir, desde el segundo extremo 120 “hasta el primer extremo 120” de la red de difracción 120 de haces múltiples, según otros ejemplos (no ilustrados).

[0040] En otro ejemplo (no ilustrado), la red de difracción 120 con chirp puede exhibir un chirp no lineal de la separación de difracción d . Varios chirps no lineales que pueden usarse para realizar la red de difracción de chirps 120 incluyen, pero no se limitan a, un chirp exponencial, un chirp logarítmico o un chirp que varía de otra manera sustancialmente no uniforme o aleatoria pero aún monótonica. También pueden emplearse chirps no monótonos tales como, entre otros, un chirp sinusoidal o un triángulo o un diente de sierra. También se pueden usar combinaciones de cualquiera de estos tipos de chirps.

[0041] Como se ilustra en la figura 2B, el red de difracción 120 de haces múltiples incluye características de difracción 122 (p. ej., surcos o crestas) uno o más de en y sobre una superficie de la guía de luz de placa 110 que son a la vez modulada pulsada y curvada (es decir, la red de difracción 120 de haces múltiples es una red de difracción curvada y con chirp). El haz de luz guiado 104 tiene una dirección incidente en relación con la red de difracción 120 de haces múltiples y la guía de luz de placa 110, como se ilustra mediante una flecha en negrita etiquetada 104 en la figura 2B. También se ilustra la pluralidad de haces de luz emitidos o acoplados 102 que apuntan lejos de la red de difracción 120 de haces múltiples en la superficie de la guía de luz de placa 110. Los haces de luz ilustrados 102 se emiten en una pluralidad de diferentes direcciones angulares principales predeterminadas. En particular, las diferentes direcciones angulares principales predeterminadas de los haces de luz emitidos 102 son diferentes tanto en acimut como en elevación (es decir, para formar el campo de luz), como se ilustra. Según varios ejemplos, tanto el chirp predefinido de las características difractivas 122 y la curva de las características de difracción 122 puede ser responsable de las diferentes direcciones angulares principales predeterminadas de los haces de luz emitidos 102.

[0042] P. ej., debido a la curva, las características difractivas 122 dentro de la red de difracción 120 de haces múltiples pueden tener orientaciones variables en relación con una dirección incidente del haz de luz guiado 104. En particular, una orientación de las características difractivas 122 en un primer punto o ubicación dentro de la red de difracción 120 de haces múltiples puede diferir desde una orientación de las características difractivas 122 en otro punto o ubicación

con respecto a la dirección incidente del haz de luz guiado. Con respecto al haz de luz 102 emitido o acoplado, un componente azimutal φ de la dirección angular principal $\{\theta, \varphi\}$ del haz de luz 102 puede determinarse o corresponder al ángulo de orientación acimutal φ_f de las características difractivas 122 en un punto de origen del haz de luz 102 (es decir, en un punto donde la luz guiada incidente 104 está acoplada), según algunos ejemplos. Como tal, las orientaciones variables de las características difractivas 122 dentro de la red de difracción 120 de haces múltiples producen diferentes haces de luz 102 que tienen diferentes direcciones angulares principales $\{\theta, \varphi\}$, al menos en términos de sus respectivos componentes azimutales φ .

[0043] En particular, en diferentes puntos a lo largo de la curva de las características de difracción 122, una "red de difracción subyacente" de la red de difracción 120 de haces múltiples asociada con características difractivas curvadas 122 tiene diferentes ángulos de orientación azimutal φ_f . Por lo tanto, en un punto dado a lo largo de las curvas características difractivas 122, la curva tiene un ángulo de orientación azimutal particular φ_f que generalmente difiere del ángulo de orientación acimutal φ_f en otro punto a lo largo de las curvas características difractivas 122. Además, el ángulo de orientación azimutal particular φ_f resulta en un correspondiente componente azimutal φ de una dirección angular director $\{\theta, \varphi\}$ de un haz de luz 102 emitido desde el punto dado. En algunos ejemplos, la curva de las características difractivas (p. ej., surcos, crestas, etc.) puede representar una sección de un círculo. El círculo puede ser coplanar con la superficie de la guía de luz. En otros ejemplos, la curva puede representar una sección de una elipse u otra forma curva, p. ej., que es coplanar con la superficie de guía de luz.

[0044] En otros ejemplos, la red de difracción 120 de haces múltiples puede incluir características de difracción 122 que son curvadas "en trozos". En particular, si bien la característica difractiva 122 puede no describir una curva sustancialmente suave o continua *per se*, en diferentes puntos a lo largo de la característica difractiva 122 dentro de la red de difracción 120 de haces múltiples, la característica difractiva 122 todavía puede estar orientada en diferentes ángulos con respecto a la dirección incidente del haz de luz guiado 104. P. ej., la característica difractiva 122 puede ser una ranura que incluye una pluralidad de segmentos sustancialmente rectos, cada segmento tiene una orientación diferente que un segmento adyacente. Juntos, los diferentes ángulos de los segmentos pueden aproximarse a una curva (p. ej., un segmento de un círculo), de acuerdo con diversas realizaciones. En otros ejemplos, las características difractivas 122 pueden tener simplemente orientaciones diferentes con respecto a la dirección incidente de la luz guiada en diferentes ubicaciones dentro de la red de difracción 120 de haces múltiples sin aproximarse a una curva particular (p. ej., un círculo o una elipse).

[0045] Con referencia de nuevo a las figuras 1A-1C, la retroiluminación 100 basada en rejillas de escaneo de colores comprende además una fuente de luz 130 (es decir, como una fuente del haz de luz guiado 104), de acuerdo con diversas realizaciones. En particular, la retroiluminación 100 basada en la red de escaneo de color comprende además una fuente de luz multicolor 130. La fuente de luz multicolor 130 está configurada para proporcionar luz a la guía de luz de placa 110 como la luz guiada 104, es decir, como el haz de luz guiado 104. Es decir, la luz proporcionada por la fuente de luz multicolor 130, cuando se acopla a la guía de luz de placa 110, es el haz de luz guiado 104, de acuerdo con diversas realizaciones.

[0046] Además, la fuente de luz multicolor 130 está configurada para proporcionar la luz como el haz de luz guiado 104 de acuerdo con un protocolo de escaneo en color. En particular, de acuerdo con el protocolo de escaneo de color, la luz provista de un primer color en una primera región de la guía de luz de placa 110 está separada de la luz provista de un segundo color en una segunda región de la guía de luz de placa 110 por una región oscura intermedia de la guía de luz de placa 110, por definición en este documento. Además, por definición, la región "oscura" intermedia de la guía de luz de placa 110 se define como una región de guía de luz de placa en donde la fuente de luz multicolor 130 proporciona poca o prácticamente ninguna luz. Es decir, la región oscura es una región de la guía de luz de placa 110 que está sustancialmente no iluminada o al menos no está iluminada intencionalmente por la fuente de luz multicolor 130 en un caso particular en el tiempo (es decir, debido al escaneo del protocolo de escaneo de color, la región oscura puede no permanecer oscura en otra instancia en el tiempo). P. ej., un emisor óptico de la fuente de luz multicolor 130 correspondiente a una región de guía de luz de placa particular puede apagarse para crear la región oscura. Además, la región oscura es una región oscura "intermedia" ya que, por definición, la región oscura está entre las regiones de guía de luz de placa iluminadas por el primer y el segundo color, respectivamente.

[0047] En diversas realizaciones, la fuente de luz multicolor 130 puede comprender sustancialmente cualquier fuente de luz de color, incluyendo, pero no limitado a, una pluralidad de diodos emisores de luz (LED) y un láser. En algunas realizaciones, la fuente de luz multicolor 130 puede producir una luz sustancialmente monocromática que tiene un espectro de banda estrecha indicado por un color particular. En particular, el color particular puede ser o representar un color primario. P. ej., la fuente de luz multicolor 130 puede producir una pluralidad de diferentes colores de luz que representan una pluralidad de colores primarios. Los colores primarios pueden comprender luz roja, luz verde y luz azul, por ejemplo. Además, los colores primarios pueden ser colores primarios seleccionados de acuerdo con un modelo de color tal como, entre otros, un modelo de color rojo-verde-azul (RGB) configurado para admitir una gama de colores de una pantalla electrónica a color.

[0048] Así, según algunas realizaciones, la fuente de luz multicolor 130 puede comprender una pluralidad de emisores ópticos de color 132, p. ej., LEDs. Los LED de la pluralidad de emisores ópticos de color pueden representar diferentes colores de los colores primarios de la pantalla electrónica de color, por ejemplo. En particular, los LED pueden

comprender un LED rojo para producir luz roja, un LED verde para producir luz verde y un LED azul para producir luz azul del modelo de color RGB, por ejemplo. La fuente de luz multicolor 130 que comprende un conjunto lineal de los emisores ópticos 132 dispuestos a lo largo de un borde de la guía de luz de placa 110 se ilustra en la figura 1A. Cada uno de los emisores ópticos ilustrados 132 puede comprender un LED rojo, un LED verde y un LED azul, por ejemplo. También se ilustra con líneas discontinuas en la guía de luz de la placa 110, a modo de ejemplo y sin limitación, es una pluralidad de regiones adyacentes (es decir, ilustradas como bandas o tiras rectangulares alargadas) que se alinean sustancialmente con la matriz lineal de emisores ópticos 132. Las regiones respectivas de la guía de luz de placa 110 están configuradas para ser iluminadas por los correspondientes emisores ópticos 132 alineados con las regiones respectivas, p. ej., para proporcionar a cada región respectiva cada una de las luces roja, verde y azul del RGB. modelo de color.

[0049] De acuerdo con algunas formas de realización, el color de protocolo de exploración de la fuente de luz 130 multicolor puede comprender escanear selectivamente a través de diferentes colores de los emisores ópticos 132 de la fuente de luz multicolor 130 para iluminar las diferentes regiones a través de la guía de luz de placa a partir de una primera región a una última región de manera secuencial con regiones oscuras intermedias proporcionadas entre diferentes colores. En otro ejemplo, el protocolo de escaneo de color puede explorar a través de los diferentes colores de los emisores ópticos 132 e iluminar las diferentes regiones de una manera no secuencial (p. ej., aleatoria) en función del tiempo. Además, como se ilustra en la figura 1A, las regiones de la guía de luz de placa 110 que incluyen la primera región, la segunda región y la región intermedia pueden comprender una o más bandas o tiras sustancialmente paralelas a través de la guía de luz de placa que se extiende lejos de la fuente de luz multicolor. La fuente de luz multicolor 130 puede ubicarse y acoplarse a un borde de la guía de luz de placa 110 correspondiente a un extremo de entrada de las tiras o bandas sustancialmente paralelas que forman las diversas regiones, por ejemplo.

[0050] La figura 3A ilustra una vista en planta de una luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo en color en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento. La figura 3B ilustra una vista en planta de la retroiluminación 100 basada en la rejilla de escaneo en color de la figura 3A en otro ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos aquí. La figura 3C ilustra una vista en planta de una luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo en color de la figura 3B en otro ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento. La figura 3D ilustra una vista en planta de una luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo de colores de la figura 3C en otro ejemplo, de acuerdo con una realización coherente con los principios descritos aquí. En particular, las vistas en planta ilustradas en la figura 3A-3D representan una secuencia de tiempo de un ejemplo de protocolo de exploración en color empleado con la fuente de luz multicolor 130, como se describe a continuación.

[0051] La luz de fondo a base de rejilla de escaneo de color 100 ilustrada en las figuras 3A-3D comprende la luz de la placa de guía 110 y la fuente de luz multicolor 130. La guía de luz de placa 110 incluye una serie de redes de difracción, que no se ilustra por simplicidad de la discusión solamente. La fuente de luz multicolor 130 comprende una pluralidad de emisores ópticos 132 y una pluralidad correspondiente de regiones de la guía de luz de placa 110 ilustrada como bandas o tiras sustancialmente paralelas delineadas por líneas discontinuas en las figuras 3A-3D. Como se ilustra, cada emisor óptico 132 está configurado para iluminar o proporcionar luz a una de las bandas o tiras sustancialmente paralelas diferentes que representan las regiones de guía de luz de placa.

[0052] En la figura 3A, una primera región 112 de la guía de luz de placa 110 se ilumina con un primer color de la luz (p. ej., rojo) por la fuente de luz 130 multicolor y se ilustra utilizando un primer patrón cuadrículado sobre una pluralidad de bandas adyacentes, a modo de ejemplo y no de limitación. Las líneas discontinuas delimitan las bandas paralelas. Además en la figura 3A, una segunda región 114 de la guía de luz de placa 110 se ilumina con un segundo color de luz (p. ej., verde) por la fuente de luz multicolor 130, y se ilustra usando un segundo patrón de sombreado en otra pluralidad de bandas adyacentes, a modo de ejemplo y no de limitación. Las flechas que se extienden desde los emisores ópticos 132 en la figura 3A representan la luz de la fuente de luz multicolor 130 que está acoplada a la guía de luz de placa 110 como la luz guiada que ilumina las regiones 112, 114, por ejemplo. Como se ilustra, la primera región 112 y la segunda región 114 incluyen cada una diferentes subconjuntos de las bandas sustancialmente paralelas. Además, los subconjuntos correspondientes de los emisores ópticos 132 de fuente de luz multicolor se usan para iluminar respectivamente la primera región 112 y la segunda región 114, como se ilustra.

[0053] La figura 3A ilustra además una región 116 entre la primera región 112 y la segunda región 114, que representa una región oscura intermedia 116 que se ilustra sin sombreado. La región oscura intermedia 116 puede proporcionarse apagando un emisor óptico 132 de la fuente de luz multicolor 130 correspondiente a una banda o bandas paralelas entre las respectivas bandas paralelas de las regiones primera y segunda 112, 114. La luz de fondo basada en rejilla de escaneo de color 100 ilustrada en la figura 3A corresponde a un primer período de tiempo del protocolo de escaneo en color, por ejemplo. Como se ilustra, el protocolo de escaneo en color puede escanear secuencialmente a través de los diferentes colores del emisor óptico de la fuente de luz multicolor 130 en una dirección de escaneo ilustrada por una flecha en negrita que apunta en la dirección de escaneo desde la región 114 a la región 112 en la figura 3A.

[0054] La figura 3B ilustra un segundo período de tiempo del protocolo de escaneo en color de acuerdo con la dirección de escaneo ilustrada por la flecha en negrita en el mismo. En particular, como se ilustra en la figura 3B, el escaneo según el protocolo de escaneo en color ha progresado y las regiones primera y segunda 112, 114 junto con la región

oscura interpuesta 116 se han movido más a lo largo de un ancho de la guía de luz de placa 110 (p. ej., como indicado por la flecha en negrita entre las regiones primera y segunda 112, 114). El escaneo comprende uno o más de cambiar el color emitido por los emisores ópticos 132, encender los emisores ópticos 132 que se apagaron previamente y apagar los emisores ópticos 132 que se encendieron previamente. La progresión de exploración corresponde a las regiones primera y segunda 112, 114 que cambian de tamaño (ya sea aumentando o disminuyendo el número de bandas paralelas adyacentes de cada una), que también corresponde a una nueva ubicación de la región oscura intermedia 116. A modo de ejemplo en el presente documento, Las figuras 3A y 3B ilustran que la primera región de color 112 disminuyó de tamaño de siete bandas paralelas adyacentes a cuatro bandas paralelas adyacentes y la segunda región de color 114 aumentó de tamaño de tres bandas paralelas adyacentes a seis bandas paralelas adyacentes en la dirección de exploración.

[0055] En la figura 3C, un tercer color (p. ej., azul) se introduce en el protocolo de escaneado en color, como se ilustra con una tercera región 118 de iluminación adyacente pero espaciada aparte de la segunda región 114 por otra región oscura interviniente 116'. La figura 3C puede representar un tercer período de tiempo en el escaneo del protocolo de escaneo en color, por ejemplo. Tenga en cuenta que cuando se ve en función del tiempo, el protocolo de escaneo en color ilustrado en las figuras 3A-3D parece "barrer" las regiones oscuras intermedias 116, 116' a través de la guía de luz de la placa 110 con diferentes colores correspondientes a las regiones primera, segunda y tercera 112, 114, 116 que barren a través de la guía de luz de placa 110, también. A modo de ejemplo en el presente documento, la figura 3C ilustra que la primera región de color 112 disminuyó de tamaño desde cuatro bandas paralelas adyacentes en la figura 3B a una banda paralela con la introducción de la tercera región de color 118 y la otra región oscura que interviene 116', mientras que la segunda región de color 114 permanece del mismo tamaño de las figuras 3B a 3C, todo con respecto a la dirección de exploración.

[0056] En algunas realizaciones, un protocolo de escaneado en color puede proporcionarse en donde cada uno de los diferentes colores llena individualmente sustancialmente la totalidad de la guía de luz de placa 110, para al menos un instante en el tiempo (p. ej., un período de tiempo seleccionado). Un ejemplo de un período de tiempo de acuerdo con dicho protocolo de escaneo de color se ilustra en la figura 3D en donde un color de luz individual llena o llena sustancialmente las regiones de la guía de luz de placa 110 durante una exploración. En particular, en la figura 3D, el escaneo ha progresado en la dirección indicada por la flecha en negrita a través de la guía de luz de la placa 110 hasta un punto en el tiempo donde sustancialmente toda la guía de luz de la placa 110 se ilumina como la tercera región 118 (p. ej., con color azul claro), aunque con regiones oscuras 116, 116' que delimitan la tercera región 118, como se ilustra a modo de ejemplo y no de limitación. Cualquiera de los colores del protocolo de escaneo de color puede llenar o llenar sustancialmente la guía de luz de placa 110 como se ilustra en la figura 3D, por ejemplo.

[0057] En algunas realizaciones, la guía de luz de la placa 110 puede comprender una estructura configurada para confinar o sustancialmente confinar luz de la fuente de luz 130 dentro de una tira o una región particular de la guía de luz de placa 110. La estructura puede comprender una "pared" entre bandas adyacentes, tiras o regiones de la guía 110 de luz de placa que bloquea o al menos sustancialmente bloquea la luz de transmisión entre las respectivas bandas, tiras o regiones adyacentes. En otras palabras, la pared puede evitar que la luz (p. ej., por reflexión, absorción, etc.) pase de una tira o región a otra, de acuerdo con estas realizaciones. Como tal, la pared es una pared "que limita la luz", por definición en este documento. De acuerdo con diversas realizaciones, una o ambas de la región oscura intermedia 116 y la pared de confinamiento de luz de la guía de luz de placa 110 pueden configurarse para separar la primera luz de color provista en la primera región de la segunda luz de color proporcionada en la segunda región entre sí.

[0058] La figura 4A ilustra una vista en perspectiva de una retroiluminación 100 basada en red de escaneo de color que tiene paredes de confinamiento de luz en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento. La figura 4B ilustra una vista en planta de la retroiluminación 100 basada en rejilla de escaneo en color que tiene paredes de confinamiento de luz ilustradas en la figura 4A en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento. En particular, la luz de fondo 100 basada en rejillas de escaneo de color ilustrada en las figuras 4A y 4B incluye una pluralidad de bandas o tiras adyacentes 140. Además, las bandas o tiras adyacentes 140 están separadas por paredes de confinamiento de luz 142, como se ilustra. A modo de ejemplo y sin limitación, las paredes de confinamiento de la luz 142 ilustradas en las figuras 4A y 4B están configuradas para confinar la luz como reflejo, es decir, las paredes de confinamiento de la luz 142 son paredes "reflectantes", como se ilustra. Los haces de luz guiados 104 representados en la figura 4A "rebotan" o se reflejan en las paredes de confinamiento de la luz 142 y permanecen dentro o están confinados a las respectivas de las bandas o bandas adyacentes 140 a medida que los haces de luz guiados 104 se propagan lejos de las fuentes de luz 130 (p. ej., fuentes de luz multicolor 130).

[0059] En algunos ejemplos, la pared de confinamiento de luz 142 puede ser una pared de reflexión interna total (TIR). Un hueco (p. ej., un hueco lleno de aire) o una capa de material incluida en la guía de luz de placa 110 y que tiene un índice reflectante más bajo que un índice de refracción de la guía de luz de placa 110 puede usarse para formar una pared TIR, por ejemplo. En otro ejemplo, una pared reflectante (p. ej., un espejo o una capa de espejo) puede ser proporcionada por la inclusión de un material reflectante entre bandas o tiras adyacentes 140 de la guía de luz de placa 110. El material reflectante puede incluir, pero no se limita a una capa de metal reflectante (p. ej., plata, aluminio, oro, etc.) y un reflector Bragg. En otros ejemplos más, se puede proporcionar un material absorbente entre las bandas

o tiras adyacentes 140 de la guía de luz de placa 110 y la pared de confinamiento de luz 142 puede ser una pared absorbente. El material absorbente puede incluir una capa de cualquier material (p. ej., pintura negra) que bloquea o bloquea sustancialmente la transmisión de luz por absorción.

5 **[0060]** En algunas realizaciones, la guía de luz de placa 110 puede comprender una guía de luz de tira. En particular, la guía de luz de placa 110 puede comprender una pluralidad de guías de luz de tira sustancialmente paralelas dispuestas adyacentes entre sí para aproximar una guía de luz de placa y, por lo tanto, se puede considerar una forma de una guía de luz de placa, por definición en este documento. Las guías de luz de tira adyacentes de esta forma de guía de luz de placa pueden limitar sustancialmente la luz dentro de las guías de luz de tira respectivas, de acuerdo con diversas realizaciones. P. ej., las guías de luz de tira adyacentes pueden estar separadas entre sí por un espacio para formar una pared TIR entre ellas. En otros ejemplos, los bordes de las guías de luz de tira pueden estar recubiertos por un material para bloquear o bloquear sustancialmente la transmisión de luz de una guía de luz de tira a otra. El material puede incluir, entre otros, un material reflectante o una capa reflectante (p. ej., un reflector Bragg), un material absorbente de luz (p. ej., pintura negra) o un material que tenga un índice de refracción menor que el índice de refracción de un material de la guía de luz de placa 110, en sí misma (p. ej., como un revestimiento para crear una pared TIR). Las tiras o bandas adyacentes 142 ilustradas en las figuras 4A y 4B anteriores pueden ser guías de luz de tira, por ejemplo.

20 **[0061]** De acuerdo con algunas realizaciones de los principios descritos en este documento, se proporciona una pantalla electrónica tridimensional (3D) del color. En diversas realizaciones, la pantalla electrónica 3D de color está configurada para emitir haces de luz de color modulados diferentes que tienen direcciones diferentes como píxeles de la pantalla electrónica 3D de color utilizada para mostrar información 3D (p. ej., imágenes 3D). En algunos ejemplos, la pantalla electrónica 3D en color es una pantalla electrónica 3D autostereoscópica o sin gafas. En particular, los diferentes haces de luz modulados, de diferentes colores, pueden corresponder a diferentes "vistas" asociadas con la pantalla electrónica 3D en color, de acuerdo con varios ejemplos. Las diferentes vistas pueden proporcionar una representación "sin gafas" (p. ej., autostereoscópica u "holográfica") de la información que se muestra en la pantalla electrónica 3D en color, por ejemplo.

30 **[0062]** La figura 5 ilustra un diagrama de bloques de una pantalla electrónica en color tridimensional (3D) 200 en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos aquí. La pantalla electrónica 3D en color 200 se puede usar para presentar información 3D tal como, p. ej., imágenes 3D, por ejemplo. En particular, la pantalla electrónica 3D en color 200 ilustrada en la figura 5 está configurada para emitir haces de luz modulados 202 de diferentes colores en diferentes direcciones angulares principales que representan píxeles de color correspondientes a diferentes vistas de la pantalla electrónica 3D en color 200. Los haces de luz de color modulados y diferentes 202 se ilustran como divergentes (p. ej., en oposición a convergentes) en la figura 5 a modo de ejemplo y no de limitación.

40 **[0063]** La pantalla electrónica 3D de color 200 ilustrada en la figura 5 comprende una guía de luz de la placa 210 para guiar luz. La luz guiada en la guía de luz de placa 210 es una fuente de luz que se convierte en los haces de luz modulados de diferentes colores 202 emitidos por la pantalla electrónica 3D en color 200. Según algunas realizaciones, la guía de luz de placa 210 puede ser sustancialmente similar a la guía de luz de placa 110 descrita anteriormente con respecto a la retroiluminación basada en la red de escaneo de colores 100. P. ej., la guía de luz de placa 210 puede ser una guía de onda óptica de placa que es una lámina plana de material dieléctrico configurado para guiar la luz por reflexión interna total. La luz guiada puede guiarse en un ángulo de propagación distinto de cero como un haz de luz. 45 En particular, la luz guiada puede incluir una pluralidad de haces de luz guiados de diferentes colores. Además, los haces de luz guiados pueden colimarse (es decir, la luz puede guiarse como haces de luz colimados o sustancialmente colimados), de acuerdo con algunas realizaciones.

50 **[0064]** En algunas realizaciones, la guía de luz de placa 210 puede comprender paredes de confinamiento de luz configurada para confinar la luz guiada dentro de una tira de la guía de luz de la placa 210 limitada por las paredes de confinamiento de luz. En algunas formas de realización, las paredes de confinamiento de la luz pueden ser sustancialmente similares a las paredes de confinamiento de la luz 142 de la luz de fondo a base de rejilla de escaneado de color 100, descrita anteriormente. En particular, las paredes que confinan la luz pueden proporcionar separación de diferentes haces de luz guiados por color. Además, las paredes que confinan la luz pueden colimar o colimar aún más haces de luz guiados por diferentes colores en un plano de la guía de luz de placa 210, de acuerdo con algunas realizaciones.

60 **[0065]** La pantalla electrónica 3D en color 200 ilustrada en la figura 5 comprende además una matriz de redes de difracción de haces múltiples 220. La matriz de redes de difracción de haces múltiples 220 puede estar ubicada adyacente (p. ej., una o más en, sobre o a) a la guía de luz de placa 210, por ejemplo. De acuerdo con diversas realizaciones, una red de difracción de haces múltiples 220 del conjunto está configurada para acoplar de manera difractiva una porción de luz guiada dentro de la guía de luz de placa 210 como una pluralidad de haces de luz acoplados 204 que tienen diferentes direcciones angulares principales que representan o corresponden a diferentes vistas de la pantalla electrónica 3D en color 200. En algunas realizaciones, las redes de difracción de haces múltiples 220 pueden ser sustancialmente similares a las redes de difracción de haces múltiples 120 de la luz de fondo 100 basada en red de escaneo de color, descrita anteriormente.

[0066] P. ej., la matriz de redes de difracción de haces múltiples 220 puede incluir una red de difracción modulada pulsada. En algunos ejemplos, las características difractivas (p. ej., surcos, crestas, etc.) de las redes de difracción de haces múltiples 220 son curvas características difractivas. P. ej., las curvas características difractivas pueden incluir crestas o surcos que son curvos (es decir, continuamente curvados o curvados en piezas) y espacios entre las curvas características difractivas que varían en función de la distancia a través de las redes de difracción de haces múltiples 220 del conjunto. En algunos ejemplos, las redes de difracción de haces múltiples 220 pueden ser redes de difracción con chirp que tienen curvas características difractivas.

[0067] Como se ilustra en la figura 5, la pantalla electrónica 3D de color 200 comprende además una matriz de válvula de luz 230. La válvula de luz matriz 230 incluye una pluralidad de válvulas de luz configuradas para modular los haces de luz de salida acoplados 204 de la pluralidad de haces de luz. De acuerdo con varios ejemplos. En particular, las válvulas de luz del conjunto de válvulas de luz 230 modulan haces de luz acoplados 204 para proporcionar los haces de luz modulados, de diferente color, 202 que son o representan píxeles de la pantalla electrónica 3D en color 200. Además, diferentes haces de luz de color modulados 202 pueden corresponder a diferentes vistas de la pantalla electrónica 3D en color 200. En varios ejemplos, las válvulas de luz del conjunto de válvulas de luz 230 pueden incluir, pero no están limitadas a una o más de las válvulas de luz de cristal líquido (CL), válvulas de luz electrolítica y válvulas de luz electroforética. Las líneas discontinuas se usan en la figura 5 para enfatizar la modulación de los haces de luz 202, a modo de ejemplo.

[0068] La pantalla electrónica 3D de color 200 comprende además un escáner de fuente de luz 240. La fuente de luz del escáner 240 está configurada para analizar una fuente de luz multicolor para producir diferentes colores de luz que han de ser introducidos (p. ej., acoplados en) la luz de la placa guía 210 como diferentes bandas de color de luz guiada. Además, según diversas realizaciones, cada una de las diferentes bandas de color está separada por una banda oscura intermedia. En algunas realizaciones, el escáner de fuente de luz 240 está configurado para escanear la fuente de luz multicolor para producir secuencialmente los diferentes colores de luz que se introducen en la guía de luz de placa 210. En algunas realizaciones, el escáner de fuente de luz 240 comprende un protocolo de escaneo de color para proporcionar una metodología o procedimiento de exploración para el escáner 240 de fuente de luz. Las diferentes bandas de color pueden corresponder a las bandas, tiras o regiones sustancialmente paralelas descritas anteriormente con respecto a la luz de fondo 100 basada en red de escaneo de color, según algunas realizaciones. P. ej., las diferentes bandas de color y la banda oscura intermedia pueden ser sustancialmente similares a las regiones 112, 114, 118 y la región oscura intermedia 116, 116', respectivamente, como se describió anteriormente.

[0069] Según algunas realizaciones (p. ej., como se ilustra en la figura 5), la pantalla electrónica 3D en color 200 comprende además la fuente de luz multicolor 250. La fuente de luz multicolor 250 puede comprender una matriz de emisores de luz o emisores ópticos (p. ej., una matriz lineal) configurada para producir los diferentes colores de luz. De acuerdo con diversas realizaciones, los emisores ópticos pueden distribuirse a lo largo y acoplarse a un borde de la guía de luz de placa 210. Como tal, la fuente de luz multicolor 250 está configurada para proporcionar luz de diferentes colores que se propagará en la guía de luz de placa 210 como la luz guiada. De acuerdo con diversas realizaciones, el escáner de fuente de luz 240 puede configurarse para escanear secuencialmente diferentes conjuntos de colores de los emisores ópticos (p. ej., un conjunto rojo, un conjunto verde y un conjunto azul) de acuerdo con un protocolo de exploración secuencial de color para producir las diferentes bandas de color de la luz guiada dentro de la guía de luz de la placa 210.

[0070] En algunos ejemplos, la fuente de luz multicolor 250 es sustancialmente similar a la fuente de luz multicolor 130 descrita anteriormente con respecto a la luz de fondo basada en rejilla de escaneo de color 100. P. ej., cada uno de una pluralidad de emisores ópticos de la fuente de luz multicolor 250 puede incluir un LED de o correspondiente a cada uno de un color primario diferente (p. ej., rojo, verde, azul) de la pantalla electrónica 3D de color 200. En particular, cada emisor óptico de la fuente de luz multicolor 250 puede comprender un LED rojo, un LED verde y un LED azul. Además, el escáner de fuente de luz 240 puede configurarse para escanear secuencialmente a través de los LED de los emisores ópticos para proporcionar luz roja, luz verde y luz azul a las bandas de color seleccionadas en la guía de luz de placa 210 de acuerdo con el protocolo de escaneo de color secuencial, por ejemplo.

[0071] De acuerdo con algunas formas de realización, el color de pantalla electrónica 200 incluye además una memoria intermedia 260. La memoria intermedia 260 comprende un bloque o asignación similar de memoria configurada para contener o almacenar información de la imagen (p. ej., información de la imagen en color 3D). Además, la memoria intermedia 260 está configurado para almacenar la información de la imagen durante una pluralidad de ciclos de la matriz de válvulas de luz 230. La información de la imagen está configurada para controlar la modulación de los haces de luz acoplados 204 por el conjunto de válvulas de luz 230. Además, los ciclos del conjunto de válvulas de luz 230 corresponden a escaneos del escáner 240 de fuente de luz. Aquí, un "ciclo" de la válvula de luz el conjunto 230 se define como el tiempo que lleva configurar las válvulas de luz del conjunto 230 a una configuración particular (p. ej., tiempo de configuración, tiempo de retención, etc., de las válvulas de luz) correspondiente a uno de los colores que se muestran para una imagen de color dada y modelo de color. El tiempo requerido para ajustar el conjunto 230 de válvulas de luz a la configuración particular depende del tipo particular de válvula de luz que se emplee. Según diversas realizaciones, varios ciclos en la pluralidad de ciclos pueden estar relacionados con una serie de colores primarios en un modelo de color que se está utilizando. P. ej., con un modelo de color rojo-verde-azul (RGB), generalmente se

requieren tres ciclos de la matriz de válvulas de luz 230 para mostrar una imagen a todo color (es decir, un ciclo para cada uno de los colores rojo, verde y azul del modelo de color RGB).

[0073] De acuerdo con diversas realizaciones, la memoria de la memoria intermedia 260 puede incluir, pero no se limita a la memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), y memoria flash. En algunas realizaciones, la memoria intermedia 260 puede implementarse como un módulo de hardware ubicado adyacente e directamente interconectado con el conjunto de válvulas de luz 230. La memoria intermedia 260 puede ser controlada por el escáner 240 de fuente de luz, de acuerdo con algunas realizaciones. P. ej., la fuente de luz del escáner 240 puede controlar cómo y cuando la memoria intermedia 260 proporciona datos para activar las válvulas de luz del matriz de válvulas de luz 230.

[0074] De acuerdo con algunos ejemplos de los principios descritos en este documento, se proporciona un método de operación de pantalla electrónica de color. La figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un método 300 de operación de pantalla electrónica en color en un ejemplo, de acuerdo con una realización consistente con los principios descritos en este documento. Como se ilustra, el método 300 de operación de pantalla electrónica en color comprende acoplamiento 310 de luz de un primer color en una primera región de una guía de luz de placa. El método 300 de operación de pantalla electrónica en color comprende además acoplar 320 luces de un segundo color en una segunda región de la guía de luz de placa. La segunda región está separada de la primera región por una o ambas de una región oscura de la guía de luz de placa que no tiene luz acoplada y una pared que limita la luz de la guía de luz de placa. Las regiones pueden ser tiras o bandas sustancialmente paralelas a través de un ancho de la guía de luz de placa, de acuerdo con algunas realizaciones. Las regiones primera, segunda y oscura pueden ser sustancialmente similares a la primera región 112, la segunda región 114 y la región oscura 116 ilustrada en las figuras 3A-3D de la luz de fondo 100 con red de escaneo de color descrita anteriormente, por ejemplo.

[0075] El método 300 de operación de pantalla electrónica de color ilustrado en la figura 6 comprende además la guía 330 de la luz acoplada de los colores primero y segundo a lo largo de la guía de luz de la placa en las respectivas regiones primera y segunda como la luz guiada. En algunas realizaciones, la guía de luz y la luz guiada pueden ser sustancialmente similares a la guía de luz de placa 110 y al haz de luz guiado 104, descrito anteriormente con respecto a la luz de fondo 100 basada en red de escaneo de color. En particular, en algunas realizaciones, la guía de luz puede guiar 330 la luz guiada del primer y segundo color de acuerdo con la reflexión interna total como un haz de luz. El haz de luz puede guiarse 330 en un ángulo de propagación distinto de cero y también puede colimarse, por ejemplo. Además, la guía de luz puede ser una guía de onda óptica dieléctrica sustancialmente plana (p. ej., una guía de luz de placa), en algunas realizaciones.

[0076] El método 300 de operación de pantalla electrónica de color incluye además acoplar de manera difractiva 340 una porción de la luz guiada por las regiones primera y segunda utilizando redes de difracción en una superficie de la luz de la placa de guía. El acoplamiento 340 difractivamente está configurado para producir respectivos haces de luz de primer color y haces de luz de segundo color emitidos desde la guía de luz de placa y dirigidos lejos de la guía de luz de placa en varias y a veces diferentes direcciones angulares principales. En particular, en realizaciones que usan redes de difracción de haces múltiples, un haz de luz acoplado de la respectiva pluralidad de haz de luz de color puede tener una dirección angular principal diferente de otros haces de luz acoplados de la respectiva pluralidad de haz de luz de color.

[0077] De acuerdo con diversos ejemplos, las rejillas de difracción situadas en una superficie de la guía de luz pueden ser formadas en la superficie de la guía de luz como ranuras, crestas, etc. En otros ejemplos, las redes de difracción pueden incluir una película sobre la superficie de guía de luz. En algunos ejemplos, las redes de difracción son sustancialmente similares a la red de difracción 120 descrita anteriormente con respecto a la retroiluminación basada en la rejilla de escaneo de color 100. En particular, la red de difracción puede ser una red de difracción 120 de haces múltiples configurada para producir una pluralidad de haces de luz de 340 porciones acopladas difractivamente de la luz guiada. La red de difracción de haces múltiples puede ser sustancialmente similar a la red de difracción 120 de haces múltiples descrita anteriormente, que incluye, pero no se limita a una red de difracción con chirp que comprende una de las ranuras curvas y crestas curvas que están separadas entre sí. En otros ejemplos, la red de difracción se encuentra en otra parte, incluida, entre otras, la guía de luz.

[0078] Según algunas realizaciones, los haces de luz de la pluralidad de haces de luz pueden corresponder a los píxeles de la pantalla electrónica de color. En particular, cuando la red de difracción de haces múltiples se emplea en el acoplamiento difractivo 340, la pluralidad de haces de luz acoplados del primer color puede dirigirse lejos de la guía de luz de la placa en una pluralidad de diferentes direcciones angulares principales correspondientes a diferentes vistas de una pantalla electrónica tridimensional (3D). Además, la pluralidad de haces de luz acoplados del segundo color puede dirigirse lejos de la guía de luz de placa en una pluralidad de diferentes direcciones angulares principales correspondientes a las diferentes vistas de la pantalla electrónica tridimensional (3D). En particular, la pluralidad de haces de luz de segundos color acoplados pueden tener una pluralidad de diferentes direcciones angulares principales que corresponden a las diferentes direcciones angulares principales de haces de luz de primer color acoplados. Como tal, la pantalla electrónica en color puede ser una pantalla electrónica 3D en color.

[0079] En algunas realizaciones, el método 300 de operación de la pantalla electrónica de color comprende además

escaneo 350 de una fuente de luz multicolor que comprende un emisor óptico produciendo el primer color y un emisor óptico produciendo el segundo color. El primer color y el segundo color pueden ser miembros de un conjunto de colores primarios de la pantalla electrónica de color (p. ej., rojo, verde y azul), por ejemplo. Los emisores ópticos pueden ser diodos emisores de luz (LED) de diferentes colores (p. ej., un LED rojo, un LED verde y un LED azul), por ejemplo. El escaneo 350 de la fuente de luz multicolor puede comprender activar el primer emisor óptico de color (p. ej., encender un primer LED), activar el segundo emisor óptico de color (p. ej., encender un segundo LED) e intercalar la región oscura entre los emisores de luz activados primero y segundo, de acuerdo con diversas realizaciones. Intercalar la región oscura puede comprender desactivar un emisor óptico activado (p. ej., apagar un LED) para corresponder a la región oscura, por ejemplo.

[0080] En algunas realizaciones, el método 300 de operación de pantalla electrónica de color incluye, además, la modulación 360 de los haces de luz de la pluralidad respectiva de los haces de luz acoplados utilizando una pluralidad de válvulas de luz. En particular, la pluralidad de haces de luz acoplados se modula 360 pasando a través o interactuando con una pluralidad correspondiente de válvulas de luz. Los haces de luz modulados pueden formar los píxeles de la pantalla electrónica de color (p. ej., la pantalla electrónica 3D), de acuerdo con algunas realizaciones. P. ej., los haces de luz 360 modulados pueden proporcionar una pluralidad de vistas de la pantalla electrónica 3D en color (p. ej., una pantalla electrónica 3D sin gafas).

[0081] En algunos ejemplos, la pluralidad de válvulas de luz utilizadas en la modulación 360 de la pluralidad de haces de luz es sustancialmente similar a la matriz de válvula de luz 230 descrita anteriormente con respecto a la pantalla electrónica 3D de color 200. P. ej., las válvulas de luz pueden incluir válvulas de luz de cristal líquido. En otro ejemplo, las válvulas de luz pueden ser otro tipo de válvula de luz que incluye, pero no se limita a una válvula de luz electroluminiscente y una válvula de luz electroforética.

[0082] De este modo, se han descrito ejemplos de una luz de fondo a base de rejilla de escaneo de color, una pantalla electrónica 3D de color y un método de operación de pantalla electrónica de escaneo de color que emplean escaneo en color. Debe entenderse que los ejemplos descritos anteriormente son meramente ilustrativos de algunos de los muchos ejemplos específicos y realizaciones que representan los principios descritos aquí. Claramente, los expertos en la materia pueden idear fácilmente numerosas otras disposiciones sin apartarse del alcance tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una luz de fondo basada en rejillas de escaneo en color (100) que comprende:

5 una guía de luz de placa (110, 210) configurada para guiar un haz de luz (104);
 una red de difracción de haces múltiples (120, 220) configurada para acoplar de manera difractiva una porción
 del haz de luz guiado como una pluralidad de haces de luz acoplados (102, 204) dirigidos lejos de una
 superficie de la guía de luz de placa en una dirección de ángulo principal predeterminado, un haz de luz de
 10 la pluralidad de haces de luz acoplados que tienen una dirección angular principal diferente de otros haces
 de luz de la pluralidad de haces de luz acoplados; y
 una fuente de luz multicolor (130, 250) configurada para proporcionar luz a la guía de luz de la placa como el
 haz de luz guiado de acuerdo con un protocolo de escaneo de color,
 en donde la luz proporcionada de un primer color en una primera región de la guía de luz de la placa está
 separada de la luz proporcionada de un segundo color en una segunda región de la guía de luz de la placa,
 15 una o ambas por una región oscura intermedia (116) de la guía de luz de la placa y por una pared que limita
 la luz (142) de la guía de luz de la placa.

2. La luz de fondo basada en la red de escaneo de color de la reivindicación 1, en donde la red de difracción de haces
 múltiples es una red de difracción con chirp linealmente, y una red de difracción con chirp que comprende una de las
 20 ranuras curvas y crestas curvas que están separadas entre sí.

3. La luz de fondo basada en la red de escaneo de color de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de haces de luz
 acoplados que tienen diferentes direcciones angulares principales forman un campo de luz configurado para
 proporcionar píxeles correspondientes a diferentes vistas de una pantalla electrónica tridimensional (3D) en color.
 25

4. La luz de fondo basada en la red de escaneo de color de la reivindicación 1, en donde la fuente de luz multicolor
 comprende una pluralidad de diodos emisores de luz (132), los diodos emisores de luz de la pluralidad representan
 diferentes colores de una pluralidad de colores primarios, opcionalmente en donde los colores primarios de la luz
 comprenden luz roja, luz verde y luz azul.
 30

5. La luz de fondo basada en la red de escaneo de color de la reivindicación 1, en donde la primera región, la segunda
 región y la región intermedia de la guía de luz de placa comprenden bandas sustancialmente paralelas (140) a lo largo
 de un ancho de la guía de luz de placa, siendo la fuente de luz multicolor situada en y acoplada a un borde de un
 primer extremo de la guía de luz de la placa, extendiéndose las bandas a lo largo de una longitud de la guía de luz de
 35 placa desde una posición adyacente al primer extremo a un segundo extremo opuesto de la guía de luz de placa en
 una dirección de propagación del haz de luz guiado.

6. La luz de fondo basada en la rejilla de escaneo de color de la reivindicación 1, en donde el protocolo de escaneo
 de color está configurado para escanear selectivamente a través de diferentes colores de la fuente de luz multicolor
 de manera secuencial para proporcionar la primera región, la segunda región y la región oscura intermedia de la guía
 40 de luz de la placa.

7. Una pantalla electrónica en color tridimensional (3D) (200) que emplea un protocolo de escaneo en color que
 comprende:
 45

la luz de fondo basada en la rejilla de escaneo en color de la reivindicación 1, en donde la red de difracción
 de haces múltiples es una de una serie de redes de difracción de haces múltiples en la superficie de la guía
 de luz de placa, las diferentes direcciones angulares principales de la pluralidad de haces de luz acoplados
 que representan diferentes vistas de la pantalla electrónica 3D en color; la pantalla electrónica 3D en color
 50 comprende además:

una matriz de válvulas de luz (230) configurada para modular los haces de luz acoplados, los haces
 de luz modulados acoplados representan píxeles correspondientes a las diferentes vistas; y un
 escáner de fuente de luz (240) configurado para escanear la fuente de luz multicolor para producir
 55 secuencialmente diferentes colores de luz durante períodos respectivos de tiempo, los diferentes
 colores de luz que se introducirán en la guía de luz de placa como diferentes bandas de color de luz
 guiada, en donde cada una de las diferentes bandas de color está separada por una banda oscura
 intermedia.

8. La pantalla electrónica 3D en color de la reivindicación 7, en donde la guía de luz de placa está configurada para
 guiar la luz como un haz de luz colimado en un ángulo de propagación distinto de cero dentro de la guía de luz de
 placa.
 60

9. La pantalla electrónica 3D en color de la reivindicación 7, en donde la guía de luz de placa comprende paredes de
 confinamiento de luz configuradas para confinar luz guiada dentro de una tira de la guía de luz de placa limitada por
 los muros de confinamiento de luz.
 65

- 5 **10.** La pantalla electrónica 3D en color de la Reivindicación 7, que comprende además la fuente de luz multicolor que comprende una matriz lineal de emisores ópticos para producir los diferentes colores de luz, los emisores ópticos se distribuyen a lo largo de un ancho de la guía de luz de placa y se acoplan a un borde de la guía de luz de placa, en donde el escáner de fuente de luz está configurado para escanear secuencialmente diferentes conjuntos de emisores ópticos de acuerdo con un protocolo de escaneo de color secuencial de los diferentes colores para producir las diferentes bandas de color de la luz guiada, opcionalmente en donde un primer conjunto de los emisores ópticos comprende un diodo emisor de luz roja, un segundo conjunto de emisores ópticos comprende un diodo emisor de luz verde, y un tercer conjunto de emisores ópticos comprende un diodo emisor de luz azul, el escáner de fuente de luz está configurado para escanear secuencialmente a través del primer, segundo y tercer conjunto de emisores ópticos para proporcionar luz roja, luz verde y luz azul a las seleccionadas de las bandas de color en la guía de luz de la placa de acuerdo con el protocolo de escaneo secuencial de color.
- 10
- 15 **11.** La pantalla electrónica 3D en color de la reivindicación 7, en donde el conjunto de válvulas de luz comprende una pluralidad de válvulas de luz de cristal líquido.
- 20 **12.** La pantalla electrónica 3D en color de la Reivindicación 7, que comprende además una memoria intermedia (260) configurada para almacenar información de imagen que se mostrará en la pantalla electrónica 3D de color, la memoria intermedia para almacenar la información de imagen durante una pluralidad de ciclos de la matriz de válvulas de luz, en donde la información de la imagen está configurada para controlar la modulación del haz de luz acoplado, la pluralidad de ciclos correspondientes a los escaneos realizados por el escáner de fuente de luz.
- 25 **13.** Un método de operación de pantalla electrónica en color, comprendiendo el método:
- 30 acoplar luz de un primer color en una primera región de una guía de luz de placa (310);
 acoplamiento de luz de un segundo color en una segunda región de la guía de luz de placa (320), estando separada la segunda región de la primera región por una o ambas de una región oscura de la guía de luz de placa que no tiene luz acoplada y una pared de confinamiento de luz de la guía de luz de la placa, estando las regiones a través de un ancho de la guía de luz de la placa;
- 35 guiar la luz acoplada de los colores primero y segundo a lo largo de la guía de luz de placa en las respectivas regiones primera y segunda como luz guiada (330); y
 acoplar de manera difractiva una porción de la luz guiada de las regiones primera y segunda usando una red de difracción en una superficie de la guía de luz de placa para producir los respectivos haces de luz primero y segundo dirigidos lejos de la guía de luz de placa en direcciones angulares principales predeterminadas (340), en donde el acoplamiento difractivo de una porción de la luz guiada comprende el empleo de una red de difracción de haces múltiples para producir una pluralidad de haces de luz acoplados del primer y segundo color que se alejan de la guía de luz de la placa en una pluralidad de diferentes direcciones angulares principales correspondientes a diferentes vistas de una pantalla electrónica 3D.
- 40 **14.** El método de operación de pantalla electrónica en color de la reivindicación 13, en donde la pared de confinamiento de luz comprende una pared de reflexión interna total (TIR).

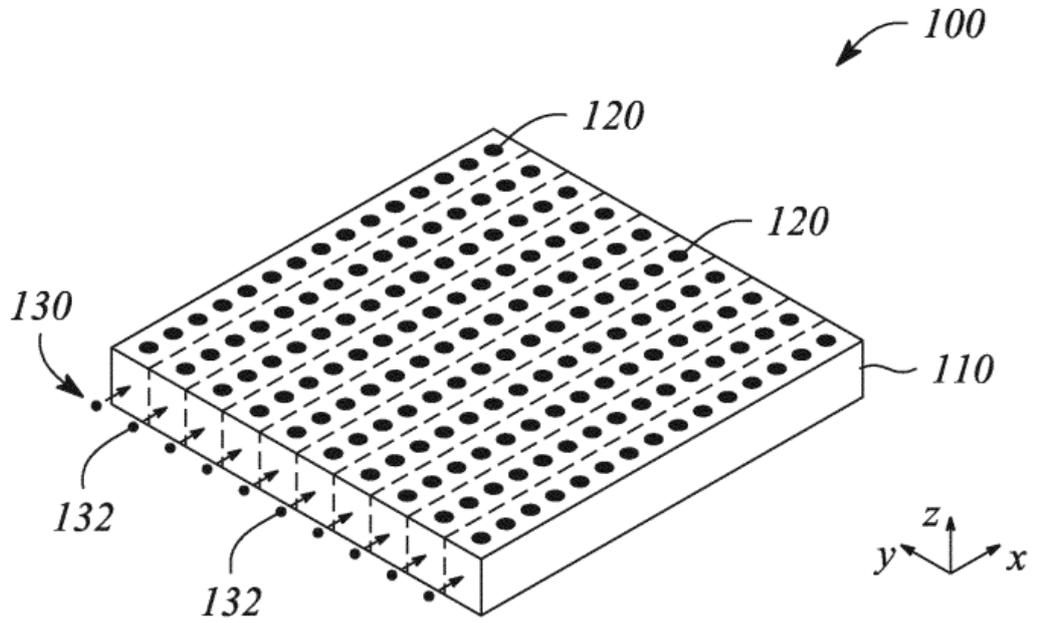


FIG. 1A

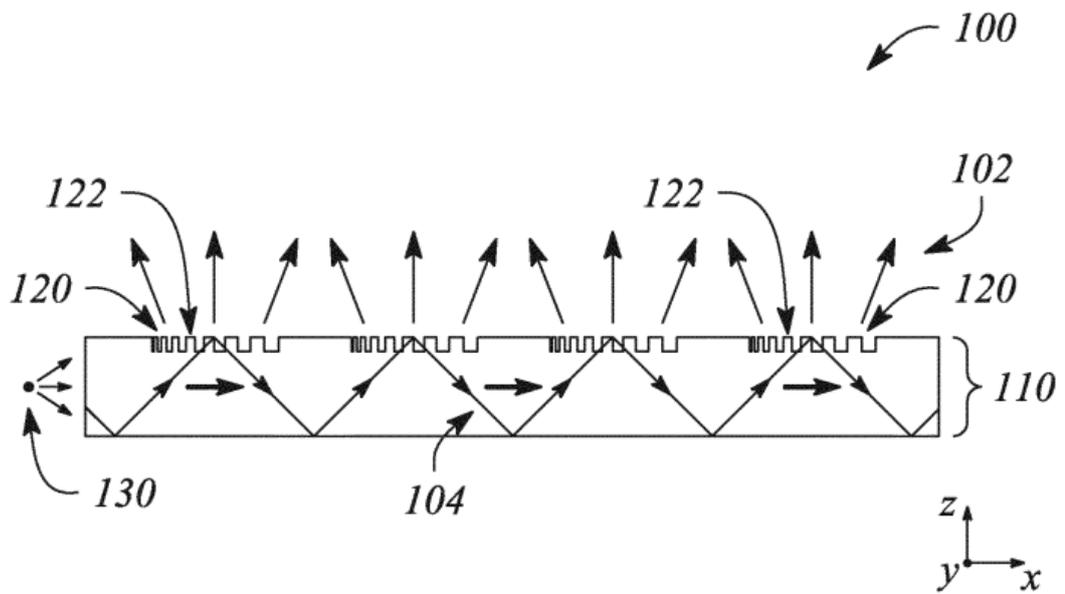


FIG. 1B

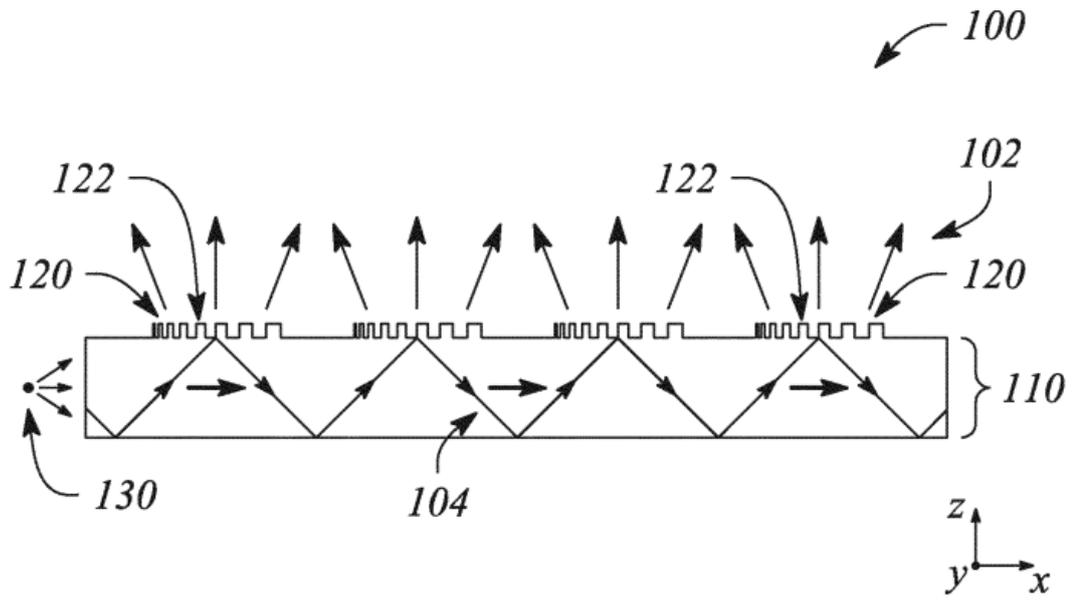


FIG. 1C

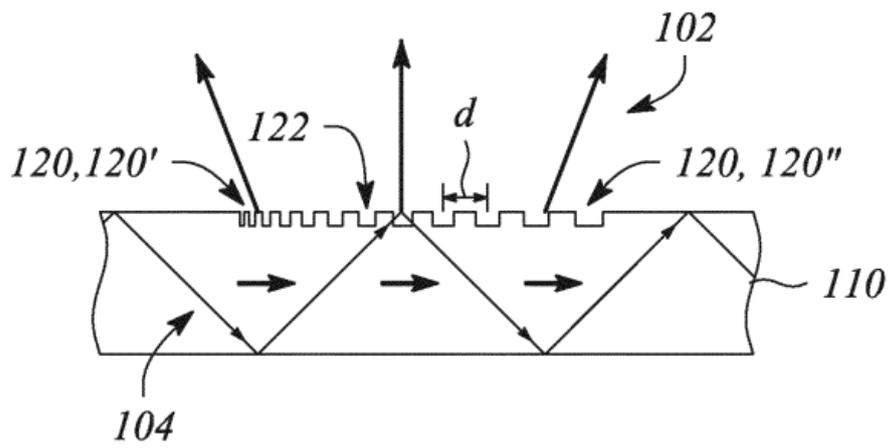


FIG. 2A

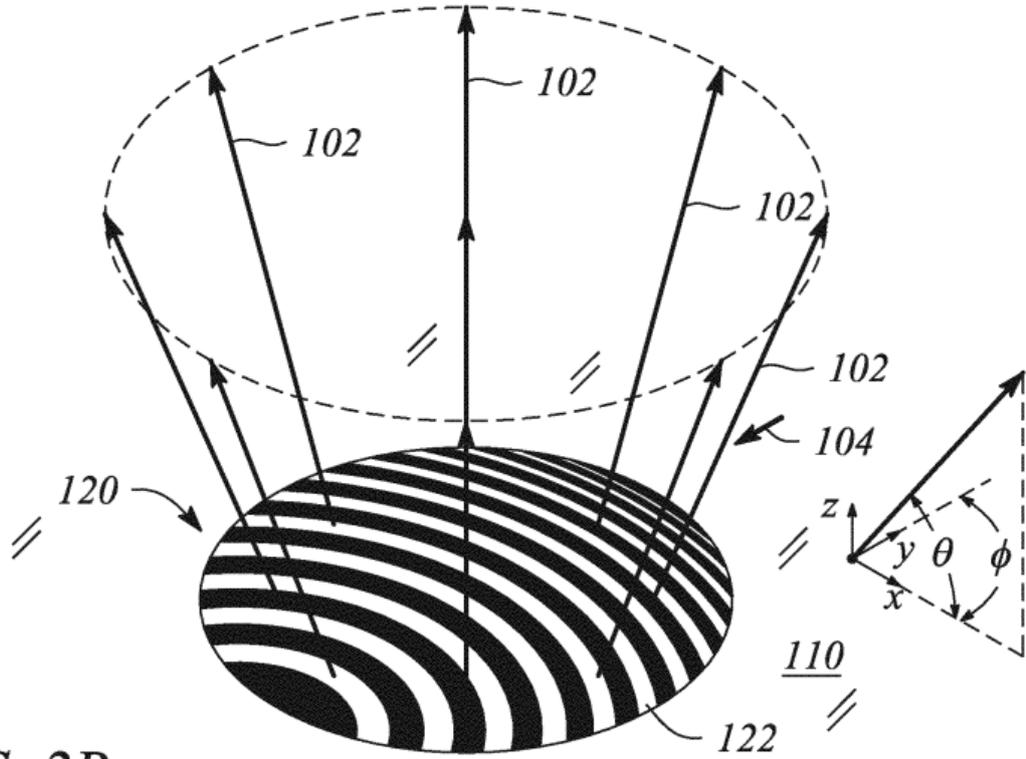


FIG. 2B

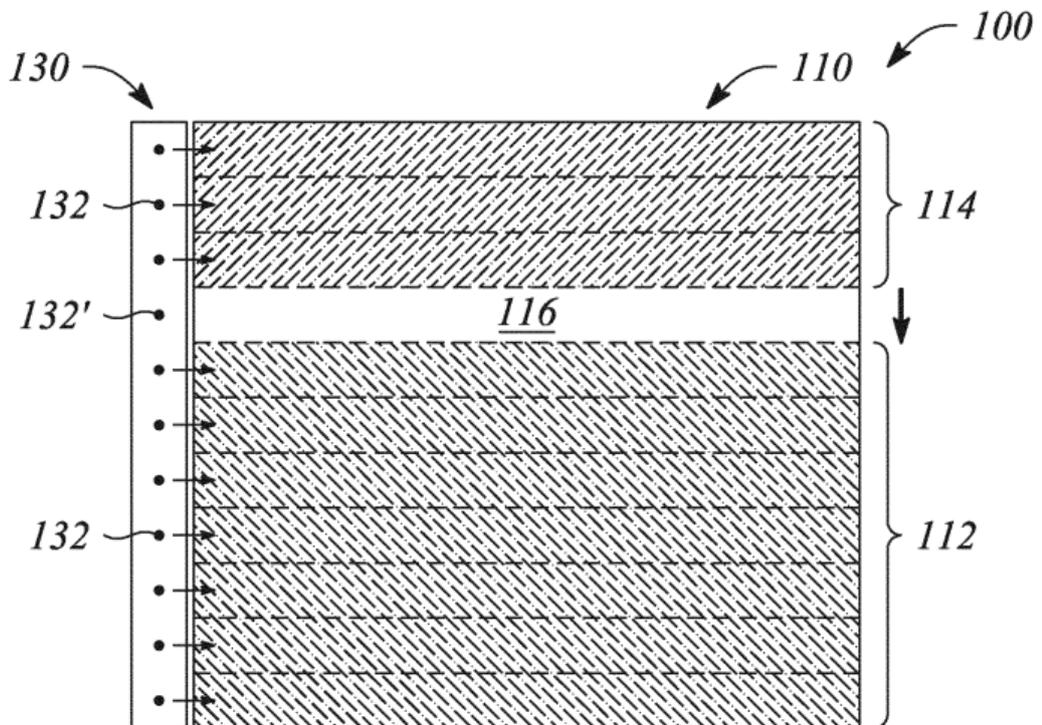


FIG. 3A

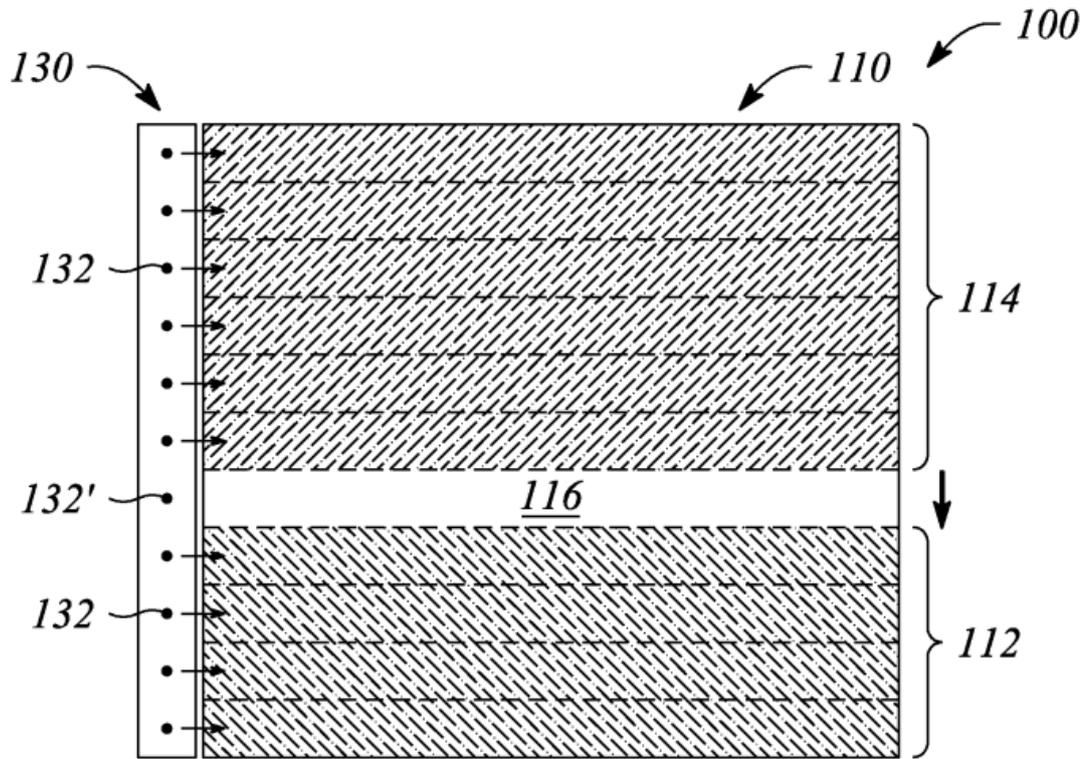


FIG. 3B

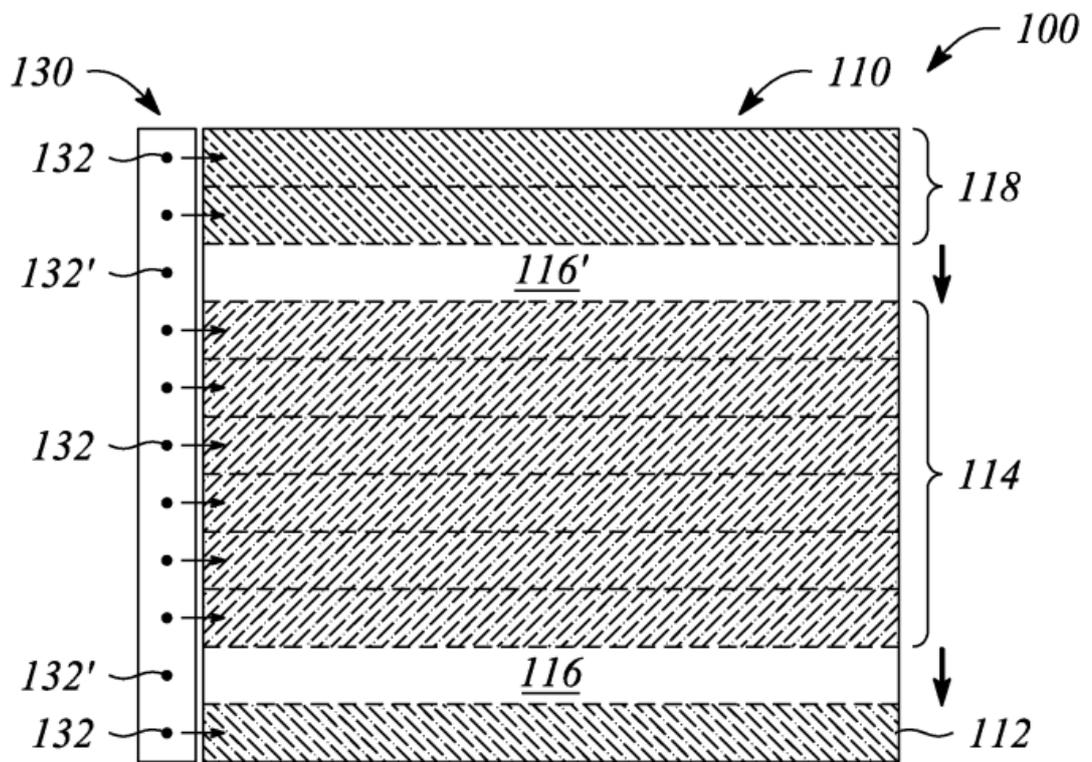


FIG. 3C

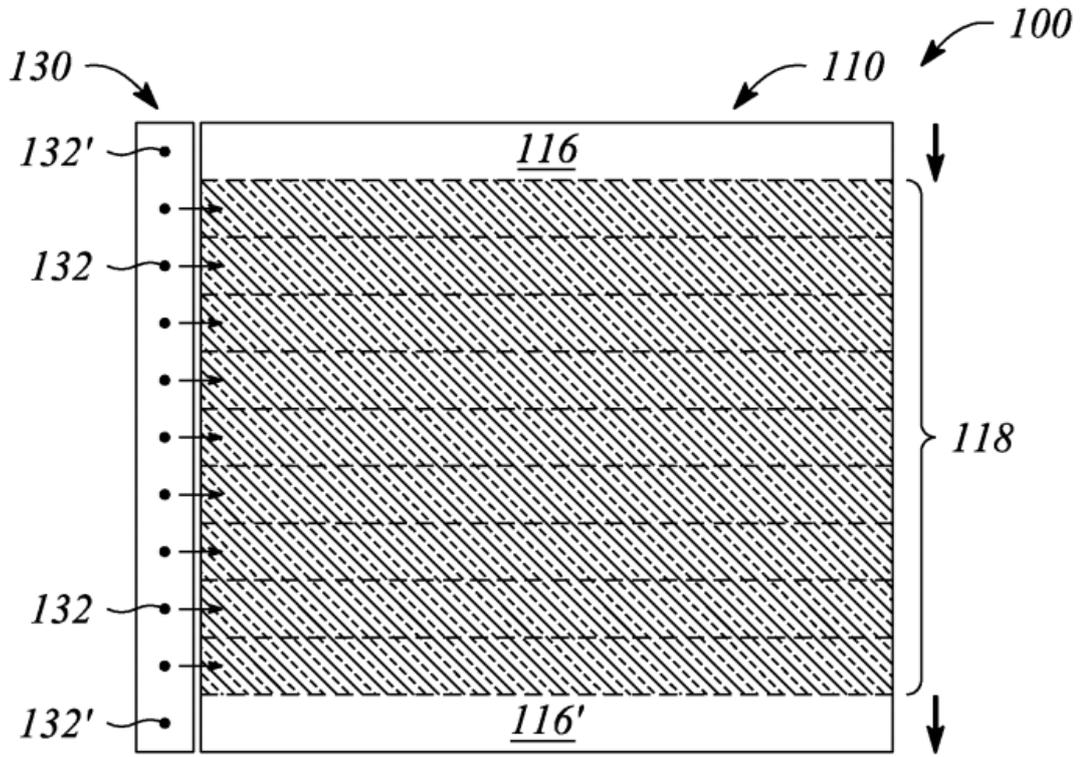


FIG. 3D

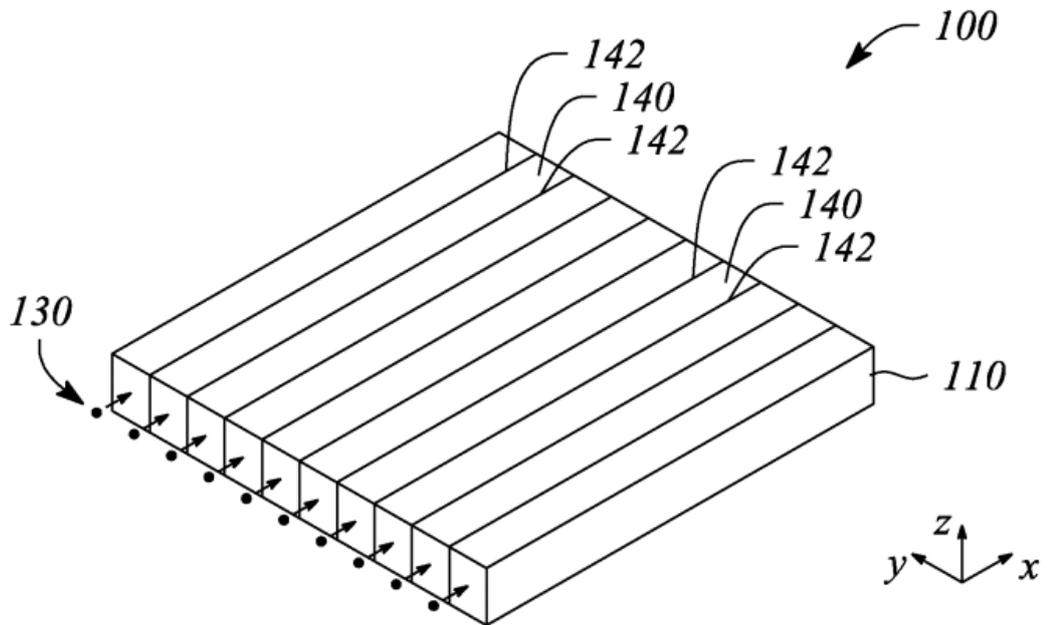


FIG. 4A

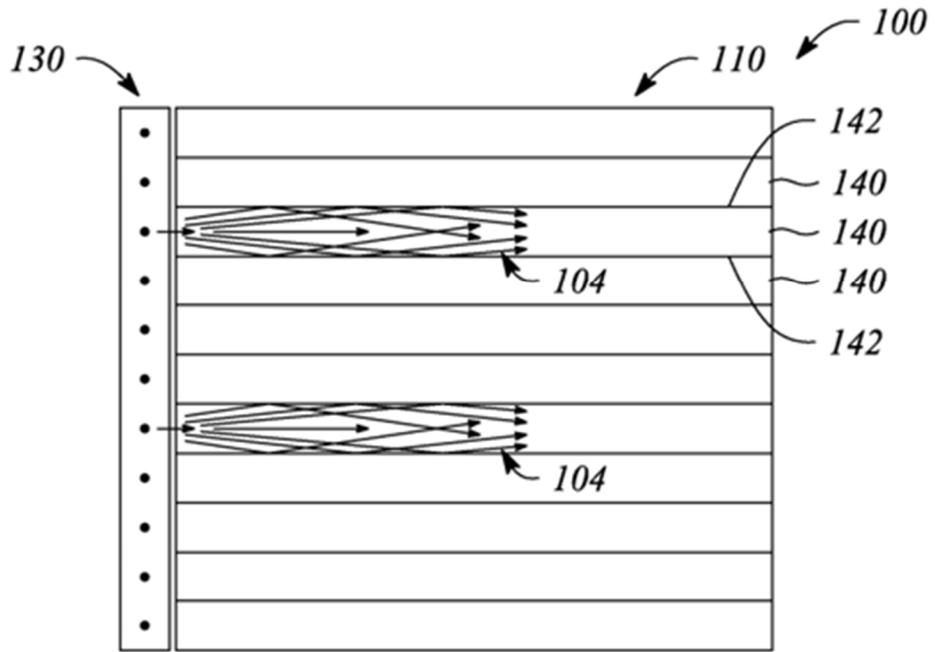


FIG. 4B

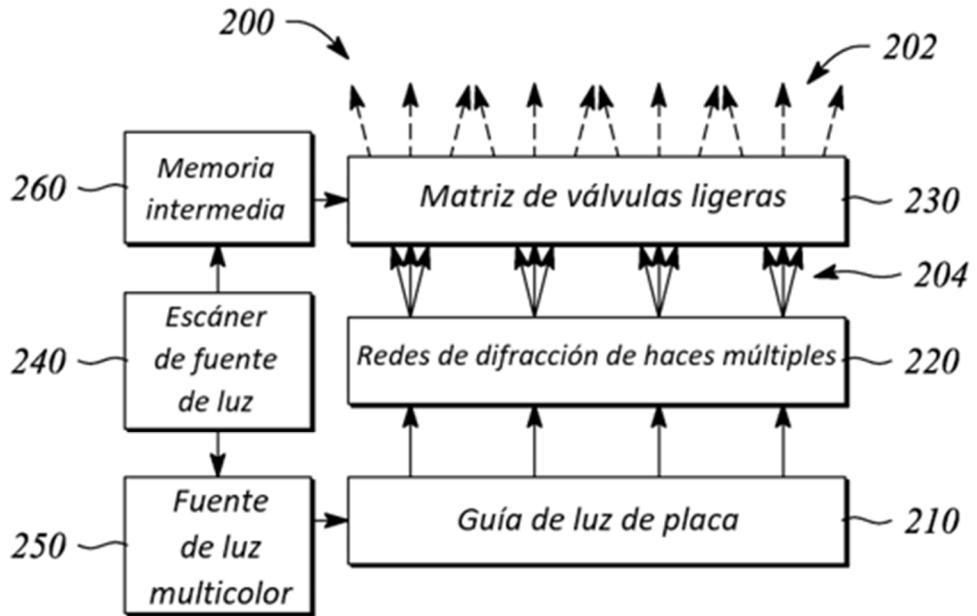


FIG. 5

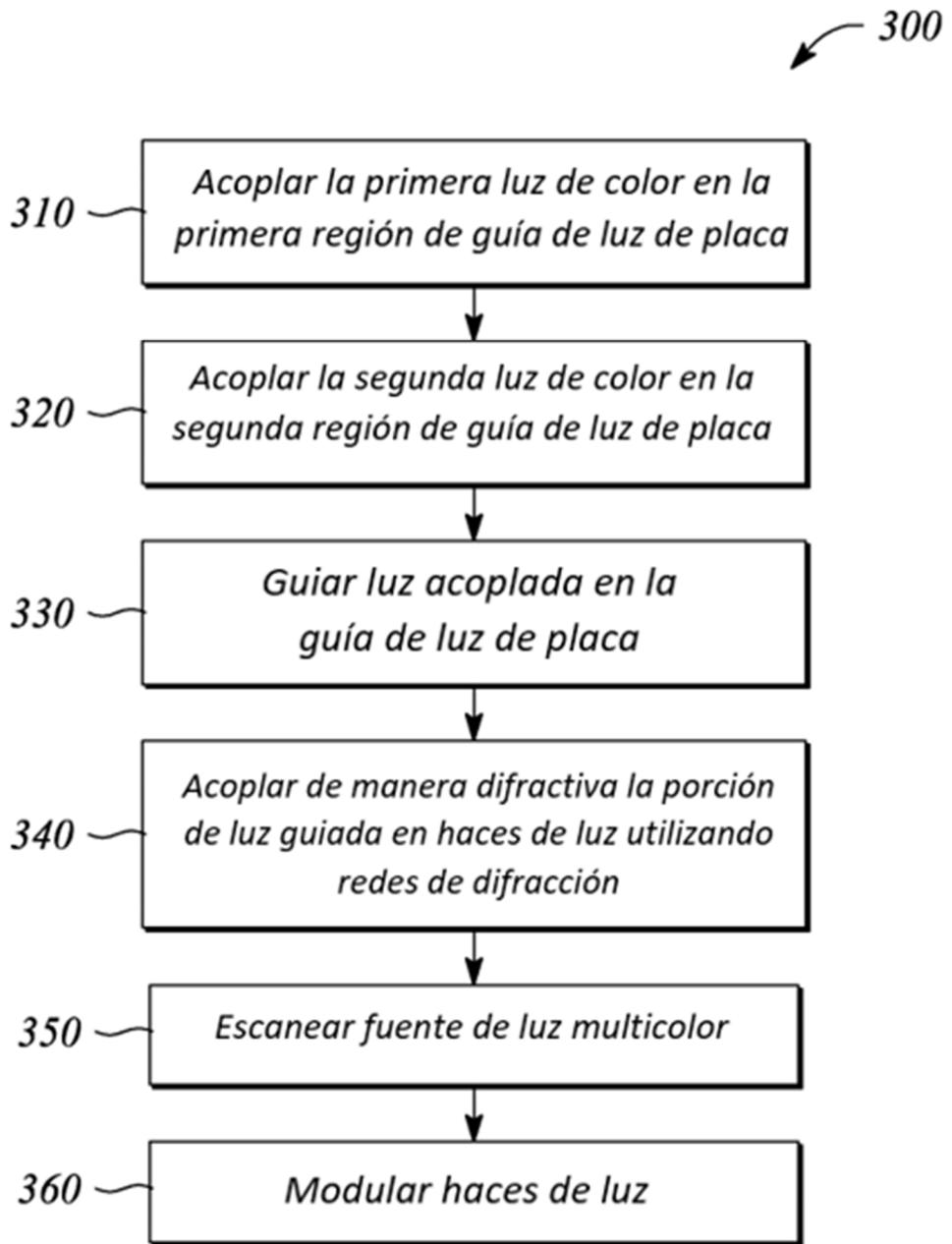


FIG. 6