

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 020**

51 Int. Cl.:

H01L 27/146 (2006.01)

H04N 5/335 (2011.01)

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/369 (2011.01)

H04N 5/3745 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2011 PCT/CN2011/076338**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO12174752**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2011 E 11868080 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2725616**

54 Título: **Dispositivo fotosensible de múltiples profundidades de escena, sistema del mismo, método de expansión de profundidad de escena, y sistema de obtención de imágenes ópticas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.12.2017

73 Titular/es:

**BOLY MEDIA COMMUNICATIONS (SHENZHEN)
CO., LTD (100.0%)
Suite A, B, 2F, 2nd Building Shanshui Building
Nanshan Yungu Innovation, Industrial Park
No.1183, Liuxian Boulevard, Taoyuan Street
Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518055, CN**

72 Inventor/es:

HU, XIAOPING

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 645 020 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo fotosensible de múltiples profundidades de escena, sistema del mismo, método de expansión de profundidad de escena, y sistema de obtención de imágenes ópticas

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere al campo de medición de la luz, y específicamente, a un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, un sistema de detección de la luz usando el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, un método de extensión de la profundidad de campo, y un sistema y método de obtención de imágenes ópticas. Las características del preámbulo de las reivindicaciones independientes se conocen de la US 2006/266921 A1.

15 Técnica Relacionada

La presente invención es la continuación al "multi-spectrum light-sensing device and manufacturing method for same" (PCT/CN2007/071 262, número de publicación WO2009/006776), "multi-spectrum light-sensing device and manufacturing method for same" (Núm. de solicitud china: 20081021727 0.2, número de publicación CN101740587), "multi-spectrum light-sensing device" (Núm. de solicitud china: 200910105372, número de publicación CN101807590), "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948 2, número de publicación CN101834974), y "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477 7, número de publicación CN101853861) solicitada por el inventor en un momento anterior, con el objetivo de proporcionar la implementación de un dispositivo de detección de la luz de múltiples espectros preferible y más específico en un chip y en grado de sistema.

20 Un sistema de detección de la luz es un sistema que captura y recoge una escena a través de una lente óptica, y registra la escena a través de un dispositivo de detección de la luz, tal como un chip de detección de la luz CMOS. Cuando el sistema de detección de la luz está trabajando, se llama enfocar a un procedimiento para ajustar la lente que permite que una escena a una distancia de la lente se obtenga claramente, y un punto donde la escena se localiza se denomina como un punto de enfoque. La "claridad" es relativa, por lo que una imagen de una escena a una cierta distancia en frente del (más cerca de la lente) o detrás del punto de enfoque puede ser clara, y la suma total de estos intervalos frontales y traseros se denomina como profundidad de campo. Generalmente la profundidad de campo frontal es menor que la profundidad de campo trasera, específicamente, después del enfoque preciso, una escena solamente a una distancia muy corta frente al punto de enfoque puede fotografiarse claramente, mientras que una escena a una distancia muy larga detrás del punto de enfoque está clara.

30 Un sistema para obtener una imagen clara a una profundidad de campo amplia ha sido uno de los objetivos de investigación de las personas por un largo tiempo. La investigación indica que, la magnitud de la profundidad de campo es relevante a la distancia focal de la lente, una lente con una distancia focal larga tiene una profundidad de campo pequeña, y una lente con una distancia focal corta tiene una profundidad de campo grande. Se puede observar que, ajustar la distancia focal de la lente es uno de los medios para obtener una imagen clara a una profundidad de campo amplia; adicionalmente, de acuerdo con una fórmula de imagen básica de ópticas geométricas $1/f = 1/u + 1/v$, donde f es la distancia focal de la lente, u es la distancia objetivo, específicamente, una distancia desde un objeto fotografiado a la lente, y v es la distancia de la imagen, específicamente, una distancia de la lente al dispositivo de detección de la luz), se puede observar que, ajustar dinámicamente la distancia de la imagen es además uno de los medios para obtener una imagen clara a una profundidad de campo amplia.

40 Por lo tanto, la forma de enfoque automático en el sistema de detección de la luz existente adopta uno de los dos medios anteriores. Por ejemplo, una lente se forma de un grupo de elementos de lente, y la distancia entre los elementos de lente se ajusta, de manera que la distancia focal de la lente o la distancia de la imagen (entre la lente y el dispositivo de detección de la luz) pueda ajustarse (para implementar el aumento óptico o enfoque); o un dispositivo de detección de la luz CMOS por ejemplo se acciona para cambiar, de con lo cual cambia la distancia de la imagen (para implementar el enfoque óptico). Sin embargo, evidentemente, el enfoque de estas dos formas necesita en ambas un mecanismo operado eléctricamente y un componente mecánico complejo y preciso para accionar el cambio de los elementos de lente o el dispositivo de detección de la luz. De esta forma, no solamente se aumentó el tamaño prominentemente, sino también se aumentaron prominentemente el costo y el consumo de energía. En muchas aplicaciones, tal como una cámara de teléfono celular y una cámara médica, estos aumentos son factores no favorables obvios.

50 Por lo tanto se proponen algunos sistemas de profundidad de campo amplia sin adoptar ningún mecanismo de movimiento en un intento de reemplazar la demanda del enfoque automático en algunas aplicaciones. Este sistema se llama EDof (Profundidad Extendida de Enfoque) en la aplicación de una cámara de teléfono celular. Por ejemplo, en un sistema EDof propuesto por la corporación DXO, a través del diseño particular de las lentes, los píxeles de

detección de la luz roja en un dispositivo de detección de la luz se enfocan a un lugar infinitamente lejano, y los píxeles de detección de la luz azul se enfocan a una distancia cercana tanto como sea posible (tal como 50 cm). Sin embargo, los píxeles de detección de la luz verde se enfocan a una localización intermedia. De esta forma, no importa donde se localice un objeto, siempre hay una imagen cuyo color es distinto o relativamente distinto. Después, a través de un medio matemático, un color nítido se toma como un cuerpo principal, y un color insuficientemente nítido se toma como información auxiliar, de manera que pueda restaurarse una imagen nítida y calcularse en un rango amplio.

Sin embargo, si se adopta un dispositivo de detección de la luz de una sola capa, cuando los píxeles de detección de la luz roja se enfoquen a un lugar infinitamente lejano, generalmente es muy difícil hacer que la distancia de enfoque de los píxeles de detección de la luz azul sea menor de 50 cm. Además, para que un dispositivo de detección de la luz adopte un patrón Bayesiano, los píxeles rojos y los píxeles azules solo representarían cada uno 1/4 de los píxeles de detección de la luz. Por lo tanto, cuando se requiere tomar el rojo o el azul como el cuerpo principal del cálculo de la definición, la resolución de una imagen ya está reducida a un valor por debajo de una mitad de la resolución obtenida cuando el verde se toma como el cuerpo principal. Se puede observar que, esta solución tiene algunas limitaciones.

Por lo tanto, es aún necesario mejorar el dispositivo o sistema de detección de la luz existente.

Resumen de la invención

El problema técnico a solucionarse por la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, un sistema de detección de la luz usando el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, un método de extensión de la profundidad de campo, y un sistema y método de obtención de imágenes ópticas, que implementa enfoque automático u obtención de imágenes de múltiples distancias en un medio físico sin usar ningún mecanismo operado eléctricamente o componente mecánico complejo y preciso, y que tenga buena profundidad de rendimiento de extensión de campo.

Para solucionar el problema técnico anterior, la presente invención adopta las soluciones técnicas como se definen en las reivindicaciones independientes 1 y 14. Un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo incluye al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz, donde al menos dos capas de píxeles de detección de la luz se disponen en un intervalo de una distancia preestablecida, de manera que diferentes señales de luz de una lente a una distancia específica del dispositivo de detección de la luz se enfoquen a las diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

En una modalidad de la presente invención, la capa de píxeles de detección de la luz incluye al menos una de una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico y una capa de píxeles de detección de la luz semiconductor.

En una modalidad de la presente invención, la capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico incluye un píxel de detección de la luz de punto cuántico.

En una modalidad de la presente invención, la capa de píxeles de detección de la luz semiconductor incluye un diodo de detección de la luz CMOS, una compuerta de detección de la luz CMOS, un diodo de detección de la luz CCD, una compuerta de detección de la luz CCD, y una compuerta de detección de la luz y diodo de detección de la luz CCD y CMOS que tiene una función de transferencia de carga bidireccional.

En una modalidad de la presente invención, las diferentes señales de luz incluyen señales de luz a diferentes distancias, o señales de luz con diferentes longitudes de ondas.

En una modalidad de la presente invención, una señal de luz con una longitud de onda más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente.

En una modalidad de la presente invención, la capa de píxeles de detección de la luz es de doble capa, la luz violeta, la luz azul, la luz verde, o la luz cian se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, y la luz verde, la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.

En una modalidad de la presente invención, la capa de píxeles de detección de la luz es de tres capas, y la luz ultravioleta, la luz azul, o la luz cian se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz cercana a la lente; la luz azul, la luz verde, la luz roja, o la luz amarilla se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia; la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.

En una modalidad de la presente invención, una señal de luz a una distancia más lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente.

5 En una modalidad de la presente invención, la capa de píxeles de detección de la luz es de doble capa, una señal de luz infinitamente lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana de la lente, y una señal de luz a la distancia de interés más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.

10 En una modalidad de la presente invención, la luz violeta, la luz azul, la luz verde, o la luz cian infinitamente lejana se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, y la luz verde, la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja a la distancia de interés más corta se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.

15 En una modalidad de la presente invención, la capa de píxeles de detección de la luz es de tres capas, una señal de luz infinitamente lejana se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, una señal de luz a la distancia de interés más corta se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente, y una señal de luz a una distancia intermedia entre la señal de luz infinitamente lejana y la señal de luz a la distancia de interés más corta se enfoca a un capa de píxeles de detección de la luz intermedia.

20 En una modalidad de la presente invención, la capa de píxeles de detección de la luz es de tres capas, la luz ultravioleta, la luz azul, o la luz cian infinitamente lejana se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja a la distancia de interés más corta se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente, y la luz azul, la luz verde, la luz roja, o la luz amarilla a una distancia intermedia entre la luz ultravioleta, la luz azul, o la luz cian infinitamente lejana y la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja a la distancia de interés más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia.

25 En una modalidad de la presente invención, la distancia de interés más corta incluye 2 mm, 5 mm, 7 mm, 1 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm, 7 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 100 cm, o 150 cm.

30 En una modalidad de la presente invención, una capa de transmisión de la luz se dispone entre al menos dos capas de píxeles de detección de la luz.

35 En una modalidad de la presente invención, un píxel de detección de la luz en la capa de píxeles de detección de la luz es un píxel de detección de la luz en el lado frontal, un píxel de detección de la luz del lado trasero, o un píxel de detección de la luz bidireccional.

40 En una modalidad de la presente invención, cuando el píxel de detección de la luz es un píxel de detección de la luz bidireccional, una forma de selección de una dirección por detección de la luz del mismo es la selección de una dirección por aislamiento, selección de una dirección por división del tiempo, selección de una dirección por división del área, o selección de una dirección por un píxel.

45 En una modalidad de la presente invención, los píxeles de detección de la luz en la capa de píxeles de detección de la luz cada uno induce una banda complementaria o subbanda de ultravioleta, luz visible, infrarroja cercana, e infrarroja lejana; o el píxel de detección de la luz con recubrimiento químico y el píxel de detección de la luz semiconductor cada uno induce una banda ortogonal o una subbanda de ultravioleta, luz visible, infrarroja cercana, e infrarroja lejana.

50 En una modalidad de la presente invención, la banda complementaria o subbanda incluye espectro ultravioleta, espectro azul, espectro verde, espectro rojo, espectro infrarrojo cercano, espectro infrarrojo lejano, espectro cian, espectro amarillo, espectro blanco, espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro ultravioleta + espectro visible, espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano, y espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano; y la banda ortogonal o subbanda incluye espectro ultravioleta, espectro azul, espectro verde, espectro rojo, espectro infrarrojo cercano, espectro infrarrojo lejano, espectro cian, espectro amarillo, espectro blanco, espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro ultravioleta + espectro visible, espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano, y espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano.

65 En una modalidad de la presente invención, la disposición del color en cada capa de píxeles de detección de la luz incluye la misma disposición, la disposición horizontal, la disposición vertical, la disposición diagonal, la disposición Bayesiana generalizada, la disposición YUV422, la disposición YUV422 transversal, la disposición de panal de abeja, y la disposición uniforme.

- 5 En una modalidad de la presente invención, una película de filtrado de la luz se dispone a un lado frontal, un lado trasero o dos lados de una parte de o todos los píxeles de detección de la luz en al menos una capa de píxeles de detección de la luz, y las características de selección de frecuencias de la película de filtrado de la luz incluyen el filtrado de corte infrarrojo, paso de banda azul, paso de banda verde, paso de banda rojo, paso de banda cian, paso de banda amarillo, paso de banda rosa, o paso de banda de luz visible.
- 10 En una modalidad de la presente invención, dos capas vecinas de las capas de píxeles de detección de la luz se proporcionan cada una con un circuito de lectura; o dos capas vecinas de las capas de píxeles de detección de la luz comparten un circuito de lectura.
- 15 En una modalidad de la presente invención, el circuito de lectura es un circuito de lectura para un pixel activo, un circuito de lectura para un pixel pasivo, o un circuito de lectura mezclado para un pixel activo y un pixel pasivo.
- 20 En una modalidad de la presente invención, el pixel activo incluye un pixel activo 3T, 4T, 5T o 6T.
- 25 En una modalidad de la presente invención, una forma de compartir del circuito de lectura incluye una forma de compartir 4 puntos de capa superior e inferior o una sola capa, una forma de compartir 6 puntos de capa superior e inferior o una sola capa, una forma de compartir 8 puntos de capa superior e inferior o una sola capa, o una forma de compartir cualquier número de puntos de capa superior e inferior o una sola capa.
- 30 En una modalidad de la presente invención, el circuito de lectura incluye una primera unidad de combinación configurada para realizar el muestreo y la combinación de pares en píxeles próximos de misma fila diferente columna, diferente fila misma columna, o diferente fila diferente columna en una matriz de píxeles de cada capa de píxeles de detección de la luz, para obtener datos de muestreo de un primer pixel de combinación; y una segunda unidad de combinación configurada para realizar el muestreo y la combinación en los datos de muestreo del primer pixel de combinación obtenido por la primera unidad de combinación para obtener datos de muestreo de un segundo pixel de combinación.
- 35 En una modalidad de la presente invención, el circuito de lectura además incluye una tercera unidad de combinación, configurada para realizar el muestreo y la combinación en los datos de muestreo del segundo pixel de combinación obtenido por la segunda unidad de combinación para obtener datos de muestreo de un tercer pixel de combinación.
- 40 En una modalidad de la presente invención, una forma de combinación del pixel de la primera unidad de combinación o la segunda unidad de combinación es una forma de adición de carga entre píxeles del mismo o diferente color, donde la forma de combinación de píxeles entre píxeles de color diferente se ajusta a una forma de conversión del espacio de color, para satisfacer un requerimiento de reconstrucción de color.
- 45 En una modalidad de la presente invención, la conversión del espacio de color incluye conversión del espacio de RGB a CyYeMgX, conversión del espacio de RGB a YUV, o conversión del espacio de CyYeMgX a YUV, donde X es cualquiera de R (rojo), G (verde), y B (azul).
- 50 En una modalidad de la presente invención, la forma de adición de carga se completa al conectar directamente los píxeles en paralelo o transferir simultáneamente las cargas hacia un condensador de lectura (FD).
- 55 En una modalidad de la presente invención, una forma de muestreo y combinación basada en color de la primera unidad de combinación o la segunda unidad de combinación incluye una forma de combinación del mismo color, una forma de combinación de diferente color, una forma de combinación híbrida, o una forma de combinación de eliminar selectivamente los colores excedentes, y la forma de muestreo y combinación adoptada por la primera unidad de combinación y la forma de muestreo y combinación adoptada por la segunda unidad de combinación no son las formas de combinación del mismo color simultáneamente.
- 60 En una modalidad de la presente invención, una forma de muestreo y combinación basada en la localización de la primera unidad de combinación o la segunda unidad de combinación incluye al menos una de las siguientes varias formas: una forma de promedio automático para una salida directa de la señal a un bus, una forma de saltado de fila o saltado de columna, y una forma de muestreo uno por uno.
- 65 En una modalidad de la presente invención, una forma de muestreo y combinación de la tercera unidad de combinación incluye: al menos una de una forma de conversión del espacio de color y una forma de aumento de la imagen digital final.
- En una modalidad de la presente invención, se incluye un obturador electrónico global que tiene una función de lectura entre capas, donde el obturador electrónico global incluye una pluralidad de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz capaces de transferir y leer un valor de carga o tensión de una o más capas de píxeles de detección de la luz simultáneamente.

En una modalidad de la presente invención, la pluralidad de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz se localiza en una capa de transferencia y lectura de píxeles estable a la luz; o se localiza en la capa de píxeles de detección de la luz.

5 En una modalidad de la presente invención, cada capa de píxeles de detección de la luz se dispone con una capa de transferencia y lectura de píxeles estable a la luz próxima.

En una modalidad de la presente invención, el pixel de transferencia y lectura estable a la luz se hace por un circuito semiconductor.

10 La presente invención además proporciona un método de extensión de la profundidad de campo, que incluye:
 disponer, en un dispositivo de detección de la luz, al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz, y disponer al menos dos capas de píxeles de detección de la luz en un intervalo de una distancia preestablecida, para que diferentes señales de luz de una lente a una distancia
 15 específica del dispositivo de detección de la luz se enfoquen a las diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

En una modalidad de la presente invención, una imagen clara se obtiene a través de imágenes con diferentes definiciones y de diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

20 La presente invención además proporciona un método de obtención de imágenes ópticas, que incluye:
 disponer de una lente y un dispositivo de detección de la luz que incluye al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz; y colocar el dispositivo de detección de la luz a una distancia específica de la lente, y disponer al menos dos capas de píxeles de detección de la luz en un
 25 intervalo de una distancia preestablecida, para que las diferentes señales de luz de la lente se enfoquen a las diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

La presente invención además proporciona un sistema de obtención de imágenes ópticas, que incluye una lente y un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, donde el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo se dispone a una distancia específica de la lente, e incluye al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz, donde al menos dos capas de píxeles de detección de la luz se disponen en un intervalo de una distancia preestablecida, para que diferentes señales de luz de la lente se enfoquen a las diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

30 En una modalidad de la presente invención, las diferentes señales de luz incluyen señales de luz a diferentes distancias, o señales de luz con diferentes longitudes de ondas.

En una modalidad de la presente invención, una señal de luz con una longitud de onda más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente.

40 En una modalidad de la presente invención, una señal de luz a una distancia más lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente.

La presente invención además proporciona un sistema de detección de la luz, que incluye el dispositivo de detección de la luz anterior.

45 En una modalidad de la presente invención, el sistema de detección de la luz incluye una de una cámara digital, una cámara de teléfono móvil, una videocámara, un sistema de monitoreo por video o cámara, un sistema de identificación de imagen, un sistema de imagen médico, sistema militar de lucha contra incendios o de imagen subterránea, sistema de seguimiento automático, sistema de imagen tridimensional, sistema de visión artificial o sistema de asistencia de conducción, sistema de juego electrónico, una cámara de red, un sistema de visión
 50 nocturna e infrarroja, un sistema de obtención de imágenes de múltiples espectros, y una cámara de ordenador.

En el sistema de detección de la luz existente, el sistema de enfoque automático necesita un mecanismo operado eléctricamente y un componente mecánico complejo y preciso, y para una lente con un diámetro por encima de 6 mm, para implementar el enfoque automático de distancia amplia de 10 cm a un lugar infinitamente lejano, la distancia de viaje de la lente tiene que ser por encima de 0.2 mm, es decir, la diferencia entre una distancia de la imagen de imagen clara en un lugar infinitamente lejano y una distancia de la imagen de imagen clara a 10 cm es al menos 0.2 mm, específicamente, 200 μm . Se conoce bien que el silicio u otros materiales semiconductores son todos opacos. Después de que la luz entra al silicio, en un lugar de aproximadamente 12 μm , la luz ya se ha absorbido a tal punto que no queda mucho. Por lo tanto, incluso si un sistema de enfoque automático se usa, es además muy difícil para el sistema de detección de la luz existente obtener un amplio rango de profundidad de campo.

65 En el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, el sistema de detección de la luz que usa el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, el método de extensión de la profundidad de campo, y el sistema y método de obtención de imágenes ópticas de la presente invención, se

disponen al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz, donde al menos dos capas de píxeles de detección de la luz se disponen en un intervalo de una distancia preestablecida, para que diferentes señales de luz de una lente a una distancia específica del dispositivo de detección de la luz se enfoquen a diferentes capas de píxeles de detección de la luz, y por lo tanto las diferentes capas de píxeles de detección de la luz puede obtener imágenes de diferentes profundidades de campo. Desde la perspectiva de los productos, un dispositivo de detección de la luz puede fabricarse en un chip de detección de la luz independiente, pero desde la perspectiva de las aplicaciones, tal como la obtención de imágenes ópticas, un dispositivo de detección de la luz generalmente necesita usarse en cooperación con una lente. Una lente tiene diferentes características de enfoque de acuerdo con su tamaño, material, y diseño curvo. Por ejemplo, una lente de teléfono móvil ordinario se usa como ejemplo, su rango de profundidad de campo generalmente es de un lugar infinitamente lejano a un lugar a 2 m, y si el rango de profundidad de campo se excede, se necesita adoptar una tecnología de enfoque automático. Por ejemplo, una escena clara tal como a 50 cm a 30 cm puede obtenerse solamente cuando la distancia del dispositivo de detección de la luz a la lente se ajusta, específicamente, la distancia de la imagen se ajusta a un valor apropiado. Sin embargo, en la presente invención, si una lente de aplicación seleccionada es una lente de teléfono móvil, dos capas de píxeles de detección de la luz (denominadas una primera capa de píxeles de detección de la luz y una segunda capa de píxeles de detección de la luz) pueden disponerse en un dispositivo de detección de la luz de acuerdo con el siguiente ejemplo. Durante la cooperación con la lente de teléfono móvil seleccionado, el dispositivo de detección de la luz se localiza a una distancia específica de la lente. En este momento, la distancia de la primera capa de píxeles de detección de la luz a la lente es una primera distancia de la imagen, y la distancia de la segunda capa de píxeles de detección de la luz a la lente es una segunda distancia de la imagen (la primera distancia de la imagen es menor que la segunda distancia de la imagen). En este momento, la distancia específica de la lente y la distancia preestablecida entre las dos capas de píxeles de detección de la luz permite obtener claramente la imagen de una escena en el rango de profundidad de campo de un lugar infinitamente lejano a un lugar a 2 m en la primera capa de píxeles de detección de la luz, y obtener claramente la imagen de una escena en el rango de profundidad de campo de 50 cm a 30 cm en la segunda capa de píxeles de detección de la luz. Por lo tanto, se implementan dos profundidades de campo o extensión de la profundidad de campo. Se debe señalar que, en ejemplo anterior de ilustración, el número de capas de píxeles de detección de la luz y el rango de profundidad de campo son ambos solamente datos ilustrativos. Se puede entender que, al ajustar el número de capas de píxeles de detección de la luz y la distancia preestablecida entre las capas de píxeles de detección de la luz, pueden formarse rangos de profundidad de campo consecutivos, solapados, complementarios u ortogonales y rangos respectivos de profundidad de campo de una pluralidad de capas de píxeles de detección de la luz se superponen de forma que el dispositivo de detección de la luz tiene un rango de profundidad de campo considerablemente amplio, obteniendo de este modo una imagen clara en un rango de profundidad de campo amplio sin enfoque automático, evitando el uso de cualquier mecanismo operado eléctricamente o componente mecánico complejos y precisos, y ahorrando de manera destacada espacio y costes. En otro aspecto, en la presente invención, generalmente, la información completa de la imagen al menos puede obtenerse de una capa de píxeles de detección de la luz, de manera que la imagen tiene una definición considerablemente alta, y no se requieren cálculos matemáticos tediosos.

La presente invención describe el innovador y potente grupo de píxeles de detección de la luz de múltiples espectros mezclados, el sistema y el dispositivo de detección de la luz a través de modalidades. Estas formas de implementación preferidas se ilustran meramente para ilustrar ventajas y métodos de implementación de la presente invención, y no se pretende que limiten el alcance de protección de la presente invención.

Los objetivos y ventajas anteriores y otros objetivos y ventajas de la presente invención son muy evidentes después de que una persona experta en la técnica lea la siguiente descripción detallada sobre casos de implementación preferidos con una pluralidad de ilustraciones y explicaciones.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una distribución del espectro, donde la luz visible generalmente se refiere a la luz con longitud de onda que varía de 390 nm a 760 nm; generalmente, para la luz que es visible a través del efecto de división de la luz de un prisma, la longitud de onda de la luz azul varía de 440 a 490 nm, la longitud de onda de la luz verde varía de 520 a 570 nm, la longitud de onda de la luz roja varía de 630 a 740 nm, mientras que en el diseño de un dispositivo de detección de la luz, generalmente, un área de 390 a 500 nm se clasifica como un área azul, un área de 500 a 610 nm se clasifica como un área verde, un área de 610 a 760 nm se clasifica como un área roja, pero esta división de bandas de rojo, verde, y azul no es absoluta; las ondas formadas de rojo, verde, azul, cian (compuesto del azul y verde), y amarilla (compuesto de verde y rojo) en el dibujo son curvas de respuesta de longitud de onda ideales requeridas por un píxel de detección de la luz de color primario o un píxel de detección de la luz de color complementario (color compuesto); si el píxel de detección de la luz de color primario o el píxel de detección de la luz de color complementario (color compuesto) como color de base no se proporciona con una curva de respuesta de longitud de onda similar, es muy difícil reconstruir una abrumadora mayoría de los colores que son visibles a seres humanos;

La Figura 2 muestra un circuito de lectura 3T para un píxel de detección de la luz;

La Figura 3 muestra un circuito de lectura 4T para un pixel de detección de la luz;

La Figura 4 muestra un circuito de lectura que comparte cuatro puntos propuesto por el inventor en "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948.2) y "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477.7);

La Figura 5 muestra un circuito de lectura de doble capa que comparte seis puntos propuesto por el inventor en "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948.2) y "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477.7);

La Figura 6 muestra un circuito de lectura de doble capa que comparte ocho puntos propuesto por el inventor en "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948.2) y "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477.7);

La Figura 7 muestra un circuito de lectura que comparte N puntos (donde N es un número aleatorio) propuesto por el inventor en "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477.7);

La Figura 8 es un diagrama esquemático de un dispositivo de detección de la luz de doble capa cuyos píxeles de detección de la luz de una capa superior y una capa inferior son complementarios u ortogonales en un espectro de interés propuesto por el inventor en "multi-spectrum light-sensing device and manufacturing method for same" (Núm. de solicitud china: 200810217270.2) y "multi-spectrum light-sensing device" (Núm. de solicitud china: 200910105372.X), donde excelentes dispositivos de detección de la luz de doble capa enormes pueden obtenerse por el uso de disposiciones y patrones de color elaboradamente seleccionados; estos dispositivos de detección de la luz pueden usarse para la detección de la luz del lado frontal, la detección de la luz del lado trasero, y la detección de la luz bidireccional; estos métodos y principios también son aplicables a un dispositivo de detección de la luz de múltiples espectros de la presente invención igualmente;

La Figura 9 muestra un método de submuestreo para implementar la combinación de carga entre píxeles de diferente color propuesto por el inventor en "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948.2), donde este método es aplicable a un dispositivo de detección de la luz de múltiples espectros de la presente invención igualmente;

La Figura 10 muestra un método de submuestreo y combinación de píxeles implementado por el uso de la conversión del espacio de color propuesto por el inventor en "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948.2), donde este método es aplicable a un dispositivo de detección de la luz de múltiples espectros de la presente invención igualmente;

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de detección de la luz de doble capa para la extensión de la profundidad de campo propuesta en la presente invención, donde el grosor de una capa de transmisión de la luz se decide por una diferencia entre las distancias de las imágenes de dos planos de detección de la luz deseados (V2-V1);

La Figura 12 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de detección de la luz de tres capas para la extensión de la profundidad de campo propuesta en la presente invención, donde el grosor de una capa de transmisión de la luz se decide por una diferencia entre las distancias de las imágenes de dos planos de detección de la luz deseados (V2-V1 o V3-V2);

La Figura 13 es un diagrama esquemático de un primer principio para implementar la extensión de la profundidad de campo al usar un dispositivo de detección de la luz de múltiples capas, donde en este diagrama esquemático, los objetos localizados a diferentes distancias se enfocan claramente en diferentes capas de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz de múltiples capas, por lo tanto, cualquier objeto localizado entre estas tres distancias está nítidamente o comparativamente nítidamente enfocado en una o dos capas de píxeles de detección de la luz, logrando de esta forma el efecto de la extensión de la profundidad de campo; en la figura, U1, U2, o U3 es una distancia objetivo (específicamente, una distancia de un objeto a una lente), y V1, V2, o V3 es una distancia de la imagen (es decir, una distancia de una capa de píxeles de detección de la luz a la lente);

La Figura 14 es un diagrama esquemático de un segundo principio para implementar mejor el efecto de la extensión de la profundidad de campo al usar un método de diseño especial de la lente y un dispositivo de detección de la luz de múltiples capas simultáneamente, donde para un sistema óptico general, cuanto menor sea la longitud de onda de la luz, menor será la distancia focal, por lo tanto una lente se diseña particularmente de manera que la luz con una longitud de onda más corta pueda enfocarse en una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, o, una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a una fuente de luz; la luz con una mayor longitud de onda se enfoca en una capa de detección de la luz más lejana a la lente, o, una capa de píxeles de detección de la luz más lejana a la fuente de luz; la luz con una longitud de onda intermedia se enfoca en una capa de detección de la luz intermedia; de esta forma, este sistema de obtención de imágenes combina las características de múltiples

espectros y distancia de múltiples imágenes simultáneamente, y la profundidad de campo puede extenderse considerablemente; este sistema tiene ventajas sin igual para la macrofotografía;

La Figura 15 es un diagrama esquemático del principio de implementar un grado de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo mostrado en la Figura. 11, donde al ajustar el grosor de una capa de transmisión de la luz, la distancia entre dos capas de píxeles de detección de la luz puede ajustarse, de manera que los píxeles de detección de la luz de las dos capas de píxeles de detección de la luz son respectivamente correspondientes a diferentes profundidades de campo; en el ejemplo, dos capas superior e inferior de píxeles de detección de la luz cada una adopta una capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras;

La Figura 16 (a), la Figura 16 (b), la Figura 16 (c) y la Figura 16 (d) son diagramas esquemáticos del principio de implementar otro grado de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz del campo de múltiples profundidades de campo mostrado en la Figura. 11, donde igualmente, al ajustar el grosor de una capa de transmisión de la luz, la distancia entre dos capas de píxeles de detección de la luz puede ajustarse, de manera que los píxeles de detección de la luz de las dos capas de píxeles de detección de la luz están respectivamente correspondientes a las diferentes profundidades de campo; en el ejemplo, la capa superior de píxeles de detección de la luz adopta una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico, mientras que la capa inferior de píxeles de detección de la luz adopta una capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras, y evidentemente ambas pueden intercambiarse sin afectar el efecto de implementar múltiples profundidades de campo;

La Figura 15 y la Figura 16 cada una solamente representa una situación de los píxeles de detección de la luz, donde otros circuitos de lectura y circuitos auxiliares se omiten todos porque pueden ser los mismos que los de la técnica anterior;

La Figura 17 (a), la Figura 17 (b), la Figura 17 (c), y la Figura 17 (d) son diagramas esquemáticos del principio de implementar otro grado de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo mostrado en la Figura. 11, donde igualmente, al ajustar el grosor de una capa de transmisión de la luz, puede ajustarse la distancia entre una capa superior de píxeles de detección de la luz y otras dos capa inferiores de píxeles de detección de la luz, de manera que los píxeles de detección de la luz de diferentes capas de píxeles de detección de la luz están respectivamente correspondientes a diferentes profundidades de campo; en el ejemplo, una capa superior de píxeles de detección de la luz adopta una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico, y otras dos capa inferiores de píxeles de detección de la luz adopta capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras; se destaca que, las dos capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras en la Figura. 17(a) y la Figura 17 (b) se disponen en dos caras de una capa base semiconductoras, y las dos capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras en la Figura. 17(a) y la Figura 17 (d) se disponen en una cara de una capa base semiconductoras; una dirección de la iluminación puede estar en un lado frontal o lado trasero de la capa base semiconductoras; además, debe destacarse que, debido a la limitación de la transmisión de la luz del semiconductor, el grosor de la capa base semiconductoras es generalmente pequeño, y generalmente no satisface la demanda de un intervalo de distancia entre las capas de píxeles de detección de la luz requerido por la extensión de la profundidad de campo; por lo tanto, las dos capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras se usan más frecuentemente para implementar demandas de múltiples espectros;

La Figura 18 (a) y la Figura 18 (b) son diagramas esquemáticos del principio de implementar otro grado de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo mostrado en la Figura. 11, donde igualmente, al ajustar el grosor de una capa de transmisión de la luz, la distancia entre una capa superior de píxeles de detección de la luz y otras dos capa inferiores de píxeles de detección de la luz puede ajustarse, de manera que los píxeles de detección de la luz de diferentes capas de píxeles de detección de la luz están respectivamente correspondientes a las diferentes profundidades de campo; en el ejemplo, una capa superior de píxeles de detección de la luz adopta una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico, y otras dos capa inferiores de píxeles de detección de la luz cada una adopta una capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras y una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico; (dos caras de) la capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras intermedia puede incluir un circuito de muestreo y lectura de píxeles necesario para leer las tres capas de píxeles de detección de la luz;

La Figura 19 (a) y la Figura 19 (b) son diagramas esquemáticos del principio de implementar un grado de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo mostrado en la Figura. 12, donde se destaca que, en el ejemplo, una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico, una primera capa de transmisión de la luz, una primera capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras, una segunda capa de transmisión de la luz, y una segunda capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras se disponen secuencialmente desde la parte superior hasta la parte inferior; la primera capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras y la segunda capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras se implementan en dos diferentes capas bases semiconductoras, la distancia entre la capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico y la primera capa de píxeles de detección de la luz semiconductoras se implementa al ajustar el grosor de la primera capa de transmisión de la luz, y la distancia entre la primera capa de

píxeles de detección de la luz semiconductor y la segunda capa de píxeles de detección de la luz semiconductor se implementa al ajustar el grosor de la segunda capa de transmisión de la luz; el circuito de lectura y muestreo puede implementarse en la primera capa de píxeles de detección de la luz semiconductor intermedia, o también puede distribuirse en dos capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras; para una modalidad de una capa de píxeles de detección de la luz semiconductor de doble capa, tal como la Figura. 8 y la Figura 15, si los píxeles de detección de la luz de una de las capas de píxeles de detección de la luz se retiran para hacer una capa dedicada a un circuito de lectura y un procesamiento de señales, puede obtenerse un dispositivo de detección de la luz con un obturador electrónico global (que tiene una función de lectura entre las capas) propuesto en la presente invención mostrado en la Figura 20 a la Figura 23; la Figura 20 a la Figura 23 solamente muestra una capa de píxeles de detección de la luz y una capa de píxeles de lectura y transferencia estable a la luz del dispositivo de detección de la luz con el obturador electrónico global (que tiene la función de lectura entre capas); evidentemente, en combinación con la descripción anterior, cuando el foco fijo se retiene en una pluralidad de capas de píxeles de detección de la luz de diferentes profundidades de campo, puede obtenerse un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo con un obturador electrónico global (que tiene una función de lectura entre capas);

La Figura 20 es un diagrama esquemático de un pixel de transferencia que comparte una fila de dos filas (condensador de lectura) propuesto en la presente invención, donde esto realmente es una nueva implementación de una forma de escaneado de entrelazado en "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477.7); aquí, los píxeles de transferencia y los píxeles de detección de la luz no están en una misma capa, por lo tanto puede obtenerse una mejor eficiencia de uso del área de detección de la luz, pero simultáneamente la velocidad del obturador se duplica; importantemente, esta forma puede usarse para un dispositivo de detección de la luz con un material de detección de la luz químico (tal como, película cuántica de detección de la luz) como una capa de píxeles de detección de la luz;

La Figura 21 muestra que el mal rendimiento de la transmisión de la luz del semiconductor se utiliza, y el grosor de una capa base semiconductor se aumenta a un cierto grosor, de manera que un pixel de una capa inferior no detecta luz; entonces, mediante el uso de la perforación del metal o el encaminamiento superficial, en una forma de conexión externa, se induce una señal de un pixel de detección de la luz de la capa superior sobre un pixel de lectura de una capa de píxeles estable a la luz a través de un diodo o circuito de conmutación de amplificación de lectura, donde el muestreo y la lectura se realizan, degenerando de esta forma un dispositivo de detección de la luz de doble capa a un dispositivo de detección de la luz de una sola capa con un obturador electrónico global (que tiene una función de lectura entre capas); este dispositivo es de doble capa en la estructura, pero es de una sola capa en el efecto; cuando esta forma se usa por el dispositivo de detección de la luz de múltiples capas mostrado en la Figura. 17 (a), puede obtenerse un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo con un obturador electrónico global (que tiene una función de lectura entre capas);

La Figura 22 es un diagrama esquemático de un dispositivo de detección de la luz de doble capa de múltiples espectros con un obturador electrónico global (que tiene una función de lectura entre capas) en la base de un circuito semiconductor (CMOS y CCD) convencional propuesto en la presente invención, donde igualmente, la transferencia de una señal de un pixel de detección de la luz hacia un pixel de lectura estable a la luz se controla por un diodo o un circuito de conmutación de amplificación;

La Figura 23 es un diagrama esquemático de otro dispositivo de detección de la luz de doble capa de múltiples espectros con un obturador electrónico global (que tiene una función de lectura entre capas) en base a un material de detección de la luz químico (tal como, película cuántica de detección de la luz) propuesto en la presente invención, donde una capa de píxeles de detección de la luz se fabrica de un material de detección de la luz químico (tal como, película cuántica de detección de la luz), mientras que una capa de procesamiento de señal y circuito de lectura es una capa semiconductor CMOS; se destaca que en el ejemplo de la figura, cada pixel de detección de la luz correspondientemente tiene un pixel de transferencia de carga estable a la luz, que se usa para implementar un obturador electrónico global; esto es además una degeneración particularmente realizada por el dispositivo de detección de la luz de múltiples capas para simplemente implementar un obturador electrónico global;

La Figura 24 muestra un circuito de lectura para leer una señal de un pixel de detección de la luz mediante el uso de un pixel activo y un pixel pasivo simultáneamente propuesto por el inventor en "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477.7), donde los beneficios de la adopción de este método están en que el rango dinámico de un dispositivo de detección de la luz puede expandirse considerablemente, y el consumo de energía durante la vista previa de la imagen se ahorra exponencialmente; este circuito de lectura mezclado es particularmente útil en un dispositivo de detección de la luz de múltiples capas de múltiples espectros con alta sensibilidad y un dispositivo de detección de la luz de múltiples espectros con un obturador electrónico global; y

La Figura 25 es un diagrama esquemático de un circuito de control de muestreo usado para describir un método de submuestreo y combinación de píxeles propuesto en la presente invención en "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948;2), donde la presente invención además usa este método de submuestreo y combinación de píxeles innovador.

Descripción detallada de las modalidades

La presente invención además se ilustra en detalle más abajo a través de las formas específicas de implementación con referencia a las figuras acompañantes.

5 Un uso principal de un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo a ser propuesto en la presente invención es la extensión de la profundidad de campo, específicamente, la actualmente llamada EDoF (específicamente, Profundidad Extendida de Enfoque) en la industria del teléfono móvil. La extensión de la profundidad de campo se aplica muy ampliamente a una cámara de teléfono móvil particularmente. Sin embargo, la extensión de la profundidad de campo actual principalmente usa medios ópticos y matemáticos, y generalmente la profundidad de campo se ajusta en forma de un aumento óptico o enfoque automático, lo cual requiere la cooperación entre un mecanismo operado eléctricamente y un componente mecánico complejo y preciso, por lo que el espacio y el coste aumentan prominentemente.

15 Un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo propuesto en una modalidad de la presente invención en combinación con la implementación de un dispositivo de detección de la luz de múltiples capas, incluye al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz, donde al menos dos capas de píxeles de detección de la luz se disponen en un intervalo de una distancia preestablecida, de manera que diferentes señales de luz de una lente a una distancia específica del dispositivo de detección de la luz se enfocan a diferentes capas de píxeles de detección de la luz; por lo tanto, diferentes capas de píxeles de detección de la luz forman planos de detección de la luz que tienen diferentes distancias de las imágenes, diferentes profundidades de campo pueden enfocarse fijamente, extendiéndose de esta forma el rango de la profundidad de campo del dispositivo de detección de la luz, que es equivalente a la implementación del enfoque automático desde este medio físico de enfoque óptico de múltiples puntos, correspondientemente la cooperación entre un mecanismo operado eléctricamente y un componente mecánico complejo y preciso puede eliminarse, y se ahorran prominentemente el espacio y el coste.

20 La capa de píxeles de detección de la luz incluye al menos una de una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico y una capa de píxeles de detección de la luz semiconductora. Específicamente, las al menos dos capas de píxeles de detección de la luz anteriores ambas pueden ser capas de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico, o ambas ser capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras, o una parte de estas es una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico, y una parte de estas es una capa de píxeles de detección de la luz semiconductora. La capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico incluye un píxel de detección de la luz de punto cuántico. La capa de píxeles de detección de la luz semiconductora incluye un diodo de detección de la luz CMOS, una compuerta de detección de la luz CMOS, un diodo de detección de la luz CCD, una compuerta de detección de la luz CCD, y una compuerta de detección de la luz y diodo de detección de la luz CCD y CMOS que tienen una función de transferencia de carga bidireccional.

30 Las capas de píxeles de detección de la luz anteriores cada una se usa para inducir diferentes señales de luz. En la presente invención, las características de la señal de luz de interés principalmente incluyen una característica de espectro de frecuencia de la señal de luz, específicamente, la longitud de onda de la luz, y una característica de distancia de la señal de luz, específicamente, una distancia de una señal de luz a una lente. Por lo tanto, que las señales de luz sean diferentes se refiere a que al menos una de las dos características anteriores de las dos señales de luz es diferente, específicamente, dos señales de luz pueden ser diferentes en la longitud de onda, o diferentes en la distancia, o diferentes en ya sea la longitud de onda y la distancia. Definitivamente, debido a que la luz de color compuesto es común en la naturaleza, tal como la luz blanca, entonces si necesita obtenerse luz con diferentes longitudes de ondas, generalmente se necesita cooperar con el diseño de la lente, se diseñan diferentes índices refractivos de luz con diferentes longitudes de ondas mediante el uso de estos como el efecto de división de la luz de un prisma, un material de la lente o una curva para permitir que la luz con diferentes longitudes de ondas se separen y enfoquen en diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

35 Las señales de luz con diferentes longitudes de ondas se enfocan, y generalmente, una señal de luz con una longitud de onda más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente. Por ejemplo, si la capa de píxeles de detección de la luz es de doble capa, una señal de luz enfocada a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente es luz violeta, luz azul, luz cian, o luz verde, y una señal de luz enfocada a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana a la lente es luz verde, luz roja, luz amarilla, luz visible (luz blanca), o luz infrarroja. Para otro ejemplo, si la capa de píxeles de detección de la luz es de tres capas, una señal de luz enfocada a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente es luz ultravioleta, luz azul, o luz cian; una señal de luz enfocada a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia es luz verde, luz azul, luz amarilla, luz roja, o luz visible (luz blanca); y una señal de luz enfocada a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la fuente de luz es luz roja, luz amarilla, luz visible, o luz infrarroja.

40 Las señales de luz con diferentes distancias se enfocan, y generalmente, una señal de luz a una distancia más lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a las lentes. Por ejemplo, si la capa de píxeles de detección de la luz es de doble capa, una señal de luz infinitamente lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la fuente de luz, y la distancia de la señal de luz de interés más corta

se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la fuente de luz. En combinación con la luz enfocada con diferentes longitudes de ondas, la configuración siguiente puede además hacerse: luz ultravioleta, luz azul, luz cian, o luz verde infinitamente lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la fuente de luz; luz verde, luz roja, luz amarilla, luz visible (luz blanca), o luz infrarroja a la distancia de interés más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la fuente de luz.

Para otro ejemplo, si la capa de píxeles de detección de la luz es de tres capas, una señal de luz infinitamente lejana se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la fuente de luz, la distancia de señal de luz de interés más corta se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la fuente de luz, y una señal de luz a una distancia intermedia entre un lugar infinitamente lejano y la distancia de interés más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia. En combinación con la luz enfocada con diferentes longitudes de ondas, la configuración siguiente puede además hacerse: luz ultravioleta, luz azul, luz cian, o luz verde infinitamente lejana se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la fuente de luz; luz verde, luz azul, luz amarilla, luz roja, o luz visible (luz blanca) a una distancia intermedia entre un lugar infinitamente lejano y la distancia de interés más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia; luz roja, luz amarilla, luz visible, o luz infrarroja a la distancia de interés más corta se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la fuente de luz.

En una forma de implementación, la distancia de interés más corta incluye 2 mm, 5 mm, 7 mm, 1 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm, 7 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 100 cm, o 150 cm. La así llamada distancia de interés más corta se refiere a la distancia más corta desde una escena de interés del usuario a la lente. Por ejemplo, que la distancia más corta de interés es de 2 mm, significa que la distancia más cercana desde una escena de interés del usuario a la lente es de 2 mm, y cuando la distancia desde la escena a la lente es inferior a 2 mm, el usuario no se interesa más por la escena.

La Figura 13 muestra una relación entre una distancia y un plano de enfoque. En este diagrama, los objetos localizados en las diferentes distancias se enfocan claramente en diferentes capas de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz de múltiples capas, así, cualquier objeto localizado entre estas tres distancias se enfoca nítidamente o comparativamente de manera nítida en una o dos capas de píxeles de detección de la luz, siendo capaces de esta forma de obtener sus imágenes claras desde un mismo dispositivo de detección de la luz simultáneamente.

La Figura 14 muestra una relación entre una longitud de onda y un plano de enfoque. Para un sistema óptico general, cuanto más corta sea la longitud de onda de la luz, más corta será la distancia focal, así una lente se diseña para que la luz con una longitud de onda más corta pueda enfocarse a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente; la luz con una mayor longitud de onda se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente; la luz con una longitud de onda intermedia se enfoca en una capa de píxeles de detección de la luz intermedia. De esta forma, los objetos localizados en diferentes distancias siempre tienen un color que es distinto en una capa de detección de la luz. Por lo tanto, este sistema de obtención de imágenes combina las características de múltiples espectros y distancia de múltiples imágenes simultáneamente, y cada capa de detección de la luz tiene su propio rango de profundidad de campo; para la luz con diferentes longitudes de ondas, los rangos y distancias de profundidad de campo son diferentes, pueden integrarse los rangos de profundidad de campo de todas las capas de detección de la luz, la profundidad de campo puede extenderse considerablemente, y este sistema de obtención de imágenes tiene ventajas sin igual para la macrofotografía.

Una pluralidad de imágenes que tiene diferentes definiciones puede obtenerse de diferentes capas de píxeles de detección de la luz, por lo que puede realizarse una referencia entre estas imágenes, y se obtiene una imagen clara a través de la integración de imágenes, la selección y abandono, y el procesamiento matemático tal como interpolación, agrandamiento, o desconvolución.

La forma de implementación además incluye: implementar un obturador electrónico global que tiene una función de lectura entre capas en el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo anterior, que incluye una pluralidad de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz, y cada uno de los píxeles de transferencia y lectura estable a la luz puede usarse para transferir y leer un valor de carga o tensión de al menos un pixel de detección de la luz localizado en otra capa. De esta forma la pluralidad de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz puede simultáneamente transferir y leer un valor de carga o tensión de una o más capas de píxeles de detección de la luz. La pluralidad de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz puede localizarse en una misma capa de píxeles que los píxeles de detección de la luz, y evidentemente, esto significa una disminución de la sensibilidad de detección de la luz de la capa de píxeles. La pluralidad de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz puede además localizarse en una capa de píxeles diferente de la de los píxeles de detección de la luz, específicamente, formar una capa de píxeles de detección de la luz independiente y una capa de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz independiente, y evidentemente, esto significa que el obturador electrónico global que tiene la función de lectura entre capas puede solamente implementarse en un dispositivo de detección de la luz de múltiples capas.

Una capa de transferencia y lectura de píxeles estable a la luz próxima correspondiente puede disponerse para cada

capa de píxeles de detección de la luz, y una capa de transferencia y lectura de píxeles estable a la luz puede transferir simultáneamente valores de carga o tensión de todos los píxeles de la capa de píxeles de detección de la luz correspondiente; o puede transferir simultáneamente valores de carga o tensión de píxeles en las filas de números impares o filas de números pares de la capa de píxeles de detección de la luz correspondiente. La Figura 20 muestra el diseño de un condensador de lectura que comparte una fila de dos filas, para implementar una función de detección línea por línea. La capa de píxeles de lectura y transferencia estable a la luz puede hacerse por un circuito semiconductor.

La Figura 21 muestra la implementación de la degeneración de un dispositivo de detección de la luz de doble capa, para obtener un dispositivo de detección de la luz de una sola capa con un obturador electrónico global. Este método utiliza un mal rendimiento de la transmisión de la luz de un material semiconductor, y dos capas bases semiconductoras se hacen más gruesas, para que la capa inferior no detecte la luz, y pueda solamente usarse para la lectura de píxeles. Cuando este método se usa para el dispositivo de detección de la luz de tres capas mostrado en la Figura. 17 (a), un dispositivo de detección de la luz de doble capa de múltiples profundidades de campo con un obturador electrónico global puede obtenerse.

La Figura 22 y la Figura 23 muestra la implementación de un grado de píxeles de un obturador electrónico global que tiene una función de lectura entre capas.

Las relaciones de ubicación tal como lejana, cercana, superior e inferior que ocurren en el texto, se refieren todas a las localizaciones relativas con una fuente de luz como la referencia. Por ejemplo, la descripción sobre la capa superior de píxeles de detección de la luz y la capa inferior de píxeles de detección de la luz se refiere a que la capa de píxeles de detección de la luz se localiza horizontalmente, y la fuente de luz ilumina verticalmente a la capa de píxeles de detección de la luz desde la parte superior. Obviamente, la relación de arriba y abajo en este texto en realidad tiene un significado más amplio, específicamente, si la cara de detección de la luz se localiza verticalmente, y la fuente de luz ilumina verticalmente la cara de detección de la luz desde el lado izquierdo o lado derecho, o desde el lado frontal o lado trasero, la así llamada relación de arriba y abajo es equivalente a una relación frontal y trasera o una relación izquierda y derecha. Sin pérdida de generalidad, una persona experta en la técnica puede entender que, la descripción sobre el lado superior y el lado inferior en la presente puede reemplazarse equitativamente con la descripción sobre el lado izquierdo, el lado derecho, el lado frontal, y el lado trasero. Para diferentes tipos de capas de píxeles de detección de la luz, tal como una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico o capa de píxeles de detección de la luz semiconductor, la relación de arriba y abajo entre la capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico y la capa de píxeles de detección de la luz semiconductor no se limita, y cual se localiza por encima, y cual se localiza por debajo pueden disponerse aleatoriamente de acuerdo con las necesidades. La parte superior y la parte inferior de la capa base descrita a continuación igualmente representa un significado similar, específicamente, que se localiza horizontalmente, y la fuente de luz ilumina verticalmente a la capa base de la parte superior. En este momento, una superficie de la capa base localizada por encima se denomina como la parte superior, y una superficie de la capa base localizada más abajo se denomina como la parte inferior. Se puede entender que, cuando la capa base se localiza verticalmente, y la fuente de luz ilumina verticalmente a la capa base desde el lado izquierdo o lado derecho, o desde el lado frontal o lado trasero, puede reemplazarse equivalentemente con la representación de la cara del lado frontal y la cara del lado trasero, y la cara del lado izquierdo y la cara del lado derecho.

Además, la diferencia entre el término "capaz de inducir una fuente de luz " y "detección de la luz" necesita también destacarse particularmente, "detección de la luz" de una capa de píxeles de detección de la luz se refiere a que el pixel tiene una capacidad de detección de la luz, y "capaz de inducir una fuente de luz " se refiere a un resultado sobre si un pixel de detección de la luz es capaz de inducir una fuente de luz, específicamente, si la capacidad de detección de la luz del pixel de detección de la luz entra a jugar su papel. Por ejemplo, debido a la limitación en el rendimiento de la transmisión de la luz del semiconductor, cuando la parte superior y la parte inferior de una capa base semiconductor se disponen cada una con una capa de píxeles de detección de la luz semiconductor, si el grosor de la capa base semiconductor excede la limitación del rendimiento de la transmisión de la luz del semiconductor, cuando la fuente de luz ilumina a la capa base semiconductor, solamente la capa superior de píxeles de detección de la luz semiconductor es capaz de inducir la fuente de luz, mientras que la capa inferior de píxeles de detección de la luz semiconductor no puede inducir la fuente de luz debido a la limitación del grosor de la capa base semiconductor, la capa superior de píxeles de detección de la luz semiconductor se denomina una capa de píxeles de detección de la luz capaz de inducir la fuente de luz, específicamente, la capacidad de detección de la luz del pixel de detección de la luz entra a jugar su papel; la capa inferior de píxeles de detección de la luz semiconductor se denomina una capa de píxeles de detección de la luz incapaz de inducir la fuente de luz, específicamente, la capacidad de detección de la luz del pixel de detección de la luz no puede entrar a jugar su papel. Se destaca que en el siguiente texto, mediante el uso de la capa de píxeles de detección de la luz incapaz de inducir la fuente de luz, puede formarse una capa de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz.

Cuando el pixel de detección de la luz con recubrimiento químico o el pixel de detección de la luz semiconductor es un pixel de detección de la luz bidireccional, el problema se trata de seleccionar una dirección para la detección de la luz, específicamente, el pixel de detección de la luz con recubrimiento químico o el pixel de detección de la luz semiconductor puede medir la luz en una forma bidireccional, pero el pixel de detección de la luz con recubrimiento

químico o el pixel de detección de la luz semiconductor no puede aceptar la iluminación de la luz en dos direcciones al mismo tiempo, y se requiere seleccionar la fuente de iluminación de la luz en una dirección en un momento; una forma de selección de una dirección por la detección de la luz puede ser la selección de una dirección por aislamiento, la selección de una dirección por división del tiempo, la selección de una dirección por división del área, o la selección de una dirección por un pixel, es decir, la selección de una dirección por la detección de la luz de acuerdo con un tiempo, de acuerdo con un área, y de acuerdo con un pixel puede implementarse en una forma de, tal como, bloqueo mediante el uso de un película de bloqueo de luz. La situación de la iluminación bidireccional se muestra en la Figura. 8.

La capa de píxeles de detección de la luz es aproximadamente equivalente a un plano de detección de la luz vertical a la dirección de la iluminación de la fuente de luz, tal plano de detección de la luz se proporciona con una pluralidad de píxeles de detección de la luz (generalmente conformado en una matriz de píxeles de múltiples filas y múltiples columnas), y cada capa de píxeles de detección de la luz de una pluralidad de capas de píxeles de detección de la luz puede estar en un plano de tipo mixto, es decir, no se proporciona solamente con un pixel de detección de la luz con recubrimiento químico, sino también se proporciona con un pixel de detección de la luz semiconductor. En otra situación, solamente un pixel de detección de la luz se dispone en una misma capa de píxeles de detección de la luz, y en de esta manera, se forma una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico, o una capa de píxeles de detección de la luz semiconductor.

En una forma de implementación, los píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz en una misma localización (específicamente, una localización donde la luz que penetra desde la localización del pixel de una capa de píxeles de detección de la luz se ilumina sobre otra capa de píxeles de detección de la luz) pero diferentes capas cada una induce una banda complementaria o subbanda de luz ultravioleta, luz visible, infrarroja cercana, e infrarroja lejana; o cada una induce una banda ortogonal o una subbanda de luz ultravioleta, la luz visible, infrarroja cercana, e infrarroja lejana. La banda complementaria o subbanda incluye espectro ultravioleta, espectro azul, espectro verde, espectro rojo, espectro infrarrojo cercano, espectro infrarrojo lejano, espectro cian, espectro amarillo, espectro blanco, espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro infrarrojo lejano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro infrarrojo lejano, espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro ultravioleta + espectro visible, espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano, y espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano; y la banda ortogonal o subbanda incluye espectro ultravioleta, espectro azul, espectro verde, espectro rojo, espectro infrarrojo cercano, espectro infrarrojo lejano, espectro cian, espectro amarillo, espectro blanco, espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro ultravioleta + espectro visible, espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano, y espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano.

La forma de implementación incluye una banda que permite al menos una capa en el dispositivo de detección de la luz para inducir dos diferente espectros (específicamente, frecuencia de radio). La disposición del color de una matriz de píxeles para cada capa de píxeles de detección de la luz incluye la misma disposición (los colores de los píxeles en la matriz de píxeles son los mismos), la disposición horizontal (los colores de los píxeles en la matriz de píxeles en una misma fila son los mismos), la disposición vertical (los colores de los píxeles en la matriz de píxeles en una misma columna son los mismos), la disposición diagonal (los colores de los píxeles en la matriz de píxeles en una misma diagonal son los mismos), la disposición Bayesiana generalizada (los colores de los píxeles en la matriz de píxeles en una diagonal son los mismos, y los colores de los píxeles en la matriz de píxeles en la otra diagonal son diferentes), la disposición YUV422, la disposición YUV422 transversal, la disposición de panel de abeja, y la disposición uniforme (cuatro píxeles se disponen en una forma uniforme, escalonada y equidistante).

Se debe destacar que, el término "disposición" en este texto incluye varias técnicas de fabricación para formar una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico o capa de píxeles de detección de la luz semiconductor en una capa base semiconductor o capa de transmisión de la luz. Por ejemplo, la capa base semiconductor es un sustrato de cristal de silicio de tipo N, en una localización del pixel en una cara del sustrato, de acuerdo con un demanda de profundidad de color, las impurezas P se incrustan de la superficie en la localización del pixel al interior del sustrato en una cierta profundidad, para formar una capa P dopada, y la capa P dopada se conforma en un pixel semiconductor; si las impurezas N se incrustan en la capa P dopada en otra cierta profundidad, para formar una capa N dopada en la capa P dopada, y la capa N dopada se conforma en otro pixel de detección de la luz semiconductor (localizado en una capa de píxeles de detección de la luz diferente a aquella en la cual el pixel de detección de la luz semiconductor de la capa P dopada anterior se localiza, pero sus localizaciones del píxeles son correspondientes); líneas de capas pueden disponerse cerca de 390 nm, cerca de 500 nm, cerca de 610 nm, y cerca de 760 nm de acuerdo con el método proporcionado en "multi-spectrum light-sensing device and manufacturing method for same" (PCT/CN2007/071262), de manera que los píxeles en los puntos correspondientes por encima y debajo de cualquier línea en capa induce espectros complementarios u ortogonales. La Figura 1 brinda un ejemplo de la disposición de una línea en capa, específicamente, diferentes colores se forman al dopar las

impurezas a diferentes profundidades. La cara del sustrato se embadurna y se maquina con una solución de recubrimiento químico, y puede formarse una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico. Debido a la diversidad de las técnicas de fabricación o de maquinado, la representación se hace con "disposición" en este texto.

5 El píxel de detección de la luz semiconductor de doble capa anterior se dispone a diferentes profundidades, de manera que una misma localización del píxel en una superficie del sustrato puede inducir al menos dos bandas, proporcionando de esta forma disposiciones del patrón de los píxeles en la superficie con mejor flexibilidad y más disposiciones de píxeles, la sensibilidad, la resolución, y el rango dinámico del dispositivo de detección de la luz puede mejorarse considerablemente.

15 Para el dopaje y maquinado anterior en una cara del sustrato semiconductor a diferentes profundidades, dos capas de píxeles de detección de la luz a lo máximo se disponen en una misma localización de esta, la razón de esto es que si tres capas de píxeles de detección de la luz se disponen en una misma localización, la dificultad de maquinado es grande, y simultáneamente, para la disposición del cable, debidos a que los cables entre capas deben aislarse entre sí, tres capas de conductores evidentemente provocan que la disposición de los cables sea difícil. Sin embargo, en la presente invención, la reconstrucción del color se completa al disponer a lo máximo dos capas de las capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras anteriores en una misma cara en combinación con la disposición del patrón de píxeles en un plano, por lo que puede realizarse un mejor rendimiento de la detección de la luz de color. A lo máximo dos capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras se disponen en una misma cara en una forma de dopaje de profundidad, de esta manera la dificultad de la técnica de maquinado tridimensional se reduce obviamente, y la disposición de los cables es además relativamente simple.

25 Para el sustrato, puede adoptarse una técnica de maquinado de un solo lado o de dos lados, formando de esta manera un dispositivo de detección de la luz de un solo lado o dispositivo de detección de la luz de dos lados. En el dispositivo de detección de la luz de dos lados, para el maquinado de dopaje de profundidad anterior, si se adopta una forma de disposición de dos lados donde una de las dos capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras se dispone en la parte superior del sustrato, y la otra se dispone en la parte inferior del sustrato, para cada cara, la técnica de maquinado se simplifica a una técnica de maquinado plano, después que el maquinado plano en una capa de píxeles de detección de la luz se completa en una cara, el sustrato se voltea, y en la otra cara igualmente, el maquinado en otra capa de píxeles de detección de la luz se completa con una técnica de maquinado plano, de manera que la técnica de maquinado sea similar a la técnica de maquinado existente para un dispositivo de detección de la luz de un solo lado de una sola capa, y es más simple que el maquinado tridimensional anterior para el dopaje de doble capa en una misma cara. En otro aspecto, múltiples capas de píxeles de detección de la luz pueden disponerse en una localización del sustrato a lo largo de la dirección de la iluminación de la luz.

40 La capa de píxeles de detección de la luz semiconductora generalmente se fabrica sobre la capa base semiconductor, y para implementar la extensión de la profundidad de campo, en la fabricación actual, generalmente una capa de transmisión de la luz (tal como una capa de cristal transparente) se añade para ajustar la distancia entre las diferentes capas de píxeles de detección de la luz. Por ejemplo, una o más capas de píxeles de detección de la luz semiconductoras se fabrican sobre una capa base semiconductor, luego una capa de transmisión de la luz se coloca sobre la capa base semiconductor, y luego, una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico se embadurna y se maquina sobre la capa de transmisión de la luz. Los diferentes grosores de la capa de transmisión de la luz se establecen, que es equivalente a preestablecer un intervalo de distancia entre una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico y una capa de píxeles de detección de la luz semiconductor, implementando de esta forma la extensión de la profundidad de campo.

50 En muchas aplicaciones, el lado frontal, el lado trasero, o los dos lados de la capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico o capa de píxeles de detección de la luz semiconductor no se recubre con ninguna película de filtrado de la luz. Sin embargo, en algunas otras aplicaciones, tal como una videocámara o cámara profesional con un requerimiento de restauración de color particularmente alto, la forma de implementación incluye una forma de usar una película de filtrado de la luz. Una película de filtrado de la luz se dispone sobre un lado frontal, un lado trasero, o dos lados de todos o parte de los píxeles de detección de la luz en la capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico o capa de píxeles de detección de la luz semiconductor. Las características de selección de frecuencias de la película de filtrado de la luz incluyen filtro de corte infrarrojo, paso de banda azul, paso de banda verde, paso de banda rojo, paso de banda cian, paso de banda amarillo, paso de banda rosa, o paso de banda de luz visible. La película de filtrado de la luz se usa para: al sacrificar la sensibilidad de una minoría de píxeles, eliminar afecciones de los espectros no deseados, reducir la diafonía entre los píxeles superiores, inferiores, izquierdos y derechos, u obtener señales de tres colores primarios con mejor ortogonalidad o colores complementarios más puros.

65 La forma de implementación incluye: permitir que dos capas vecinas de múltiples capas de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo para usen sus circuitos de lectura respectivos.

La forma de implementación incluye: permitir que dos capas vecinas de múltiples capas de píxeles de detección de la luz del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo compartan un circuito de lectura localizado en una de las dos capas vecinas.

5 La forma de implementación incluye: permitir que un circuito de lectura del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo se localice en una capa de píxeles de detección de la luz semiconductor, o en una capa del circuito de lectura independiente.

10 La forma de implementación para un circuito de lectura del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo incluye: adoptar un método de submuestreo y lectura de píxeles en "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948.2) y "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477.7).

15 La forma de implementación incluye: adoptar un circuito de lectura para un pixel activo, un circuito de lectura para un pixel pasivo, o un circuito de lectura mezclado para un pixel activo y un pixel pasivo en una circuito de lectura de la señal del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo.

20 El pixel activo incluye un pixel activo 3T, 4T, 5T o 6T. La estructura del pixel activo 3T y la estructura del pixel activo 4T se muestran respectivamente en la Figura. 2 y la Figura 3.

25 La forma de compartir del circuito de lectura incluye una forma de no compartir, forma de compartir de 4 puntos de una sola capa o capa superior e inferior, forma de compartir de 6 puntos de una sola capa o capa superior e inferior, forma de compartir de 8 puntos de una sola capa o capa superior e inferior, o forma de compartir de cualquier número de puntos de una sola capa o capa superior e inferior. La forma de compartir de 4 puntos, la forma de compartir de 6 puntos, la forma de compartir de 8 puntos, y la forma de compartir de cualquier número de puntos se muestran respectivamente en la Figura. 4, la Figura 5, la Figura 6 y la Figura 7.

30 En una forma de implementación, el circuito de lectura del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo incluye una primera unidad de combinación configurada para realizar el muestreo y la combinación de pares en los píxeles próximos de misma fila diferente columna, diferente fila misma columna, o diferente fila diferente columna en una matriz de píxeles de cada capa de píxeles de detección de la luz, para obtener datos de muestreo de un primer pixel de combinación; y una segunda unidad de combinación configurada para realizar combinación y muestreo en los datos de muestreo del primer pixel de combinación obtenido por la primera unidad de combinación para obtener datos de muestreo de un segundo pixel de combinación.

35 La forma de implementación además incluye que: el circuito de lectura además incluye una tercera unidad de combinación, configurada para realizar la combinación y muestreo en los datos de muestreo del segundo pixel de combinación obtenido por la segunda unidad de combinación para obtener datos de muestreo de una tercer pixel de combinación.

40 En una modalidad de la presente invención, en el dispositivo de detección de la luz, una forma de combinación del pixel de la primera unidad de combinación o la segunda unidad de combinación es una forma de adición de carga entre píxeles del mismo o diferente color, donde la forma de combinación del pixel entre píxeles de diferente color de adapta a una forma de conversión del espacio de color, para satisfacer un requerimiento de reconstrucción de color.

45 El primer pixel de combinación anterior y el segundo pixel de combinación se derivan del procesamiento de al menos dividir el submuestreo en dos procedimientos, específicamente, un primer procedimiento de combinación y muestreo y un segundo procedimiento de combinación y muestreo. El primer procedimiento de combinación y muestreo y el segundo procedimiento de combinación y muestreo generalmente ocurren entre el muestreo (combinación) de la fila y el muestreo (combinación) de la columna de píxeles, y se realizan principalmente en una señal analógica, y excepto que la parte de adición de carga se realiza solamente en el primer procedimiento de combinación y muestreo, generalmente, la secuencia y el contenido de estos generalmente puede intercambiarse. Además, un tercer procedimiento de combinación y muestreo puede también incluirse, y el tercer procedimiento de combinación y muestreo ocurre después de la conversión analógica a digital, y principalmente se realiza en una señal digital.

50 Para la primer procedimiento de combinación y muestreo, dos píxeles próximos en la matriz de píxeles se toman y se combinan. En un aspecto, se completa la combinación de los píxeles próximos, y los píxeles después de que se combinan se denominan como un primer pixel de combinación. Debe entenderse que, el primer pixel de combinación es solamente para la conveniencia de describir la presente invención, el concepto se utiliza para referirse al pixel después del primer procedimiento de combinación, lo que no representa que, un "primer pixel de combinación" exista en la matriz de píxeles físicamente; los datos obtenidos después que los dos píxeles próximos se combinan y se muestrean se refiere a los datos de muestreo del primer pixel de combinación. Estar próximos se refiere a que los dos píxeles están estrechamente adyacentes entre sí cuando se observa desde una dirección horizontal, vertical o diagonal, y ningún otro pixel existe entre los dos píxeles. La situación de proximidad incluye misma fila diferente columna, diferente fila misma columna, o diferente fila diferente columna. Generalmente, en esta

combinación, una señal al menos es una señal promedio de dos píxeles, mientras que el ruido se reduce por un múltiplo de \sqrt{N} . de modo que después de la combinación, la relación señal/ruido puede ser al menos aumentada por un múltiplo de \sqrt{N} , y esta combinación puede realizarse entre los píxeles en un mismo color o diferentes colores. En otro aspecto, dos colores de combinación pueden ser diferentes, específicamente, los colores se agregan o promedian, por lo que pueden conocerse a partir de los tres principios de color primario de los colores, la adición de dos colores primarios es un color complementario de otro color primario, es decir, los píxeles en dos diferentes colores primarios se combinan para generar un color complementario de otro color primario, un espacio de color primario se convierte en un espacio de color complementario, conversión del espacio de color meramente ocurre, y la reconstrucción del color puede completarse a través de diferentes colores complementarios. Específicamente, a través de esta forma, los píxeles en diferentes colores pueden combinarse para mejorar la la relación de señal a ruido, y simultáneamente la reconstrucción del color puede además realizarse. La totalidad del procedimiento de submuestreo por lo tanto también se optimiza, para ser más adaptativo a las demandas de alta velocidad de una matriz de píxeles de una gran cantidad de datos. Un requerimiento básico de la conversión del espacio de color es como se sigue, la combinación de colores después de la conversión puede reconstruir un color RGB requerido (o YUV, o CYMK) (a través de un medio tal como interpolación).

Debe entenderse que, generalmente, una matriz de píxeles incluye una pluralidad de píxeles, y la primera combinación y muestreo solamente combina dos píxeles, por lo tanto, evidentemente, existe también una pluralidad de primeros píxeles de combinación formados a través de la combinación. Las formas de combinación de colores adoptadas por los diferentes primeros píxeles de combinación pueden ser las mismas o diferentes. Cuando la primera combinación se realiza toda entre los mismos colores, se denomina como una forma de combinación del mismo color; cuando la primera combinación se realiza toda entre diferentes colores, se denomina como una forma de combinación de diferente color; cuando parte de la primera combinación se realiza entre los mismos colores, y parte de esta se realiza entre diferentes colores, se denomina como una forma de combinación híbrida; cuando algunos colores sobrantes en una matriz de píxeles se abandonan (definitivamente, el abandono es selectivo, por ejemplo, la reconstrucción del color no puede afectarse debido a esto), tal forma de combinación de color se denomina como una forma de abandonar selectivamente los colores sobrantes.

Evidentemente, el procedimiento de la segunda combinación es una operación realizada en una pluralidad de los primeros píxeles de combinación, e igualmente, la primeros píxeles de combinación en el mismo color pueden combinarse; los primeros píxeles de combinación en diferentes colores también pueden combinarse (definitivamente, bajo esta situación puede provocarse que incluso si tres colores primarios se añaden, no se pueda reconstruir el color).

La forma de combinación del mismo color anterior, la forma de combinación de diferente color, y la forma de combinación híbrida son para realizar una clasificación basada en el color de la combinación y el muestreo, y adicionalmente, desde la perspectiva de la selección de la localización de la combinación y el muestreo, las formas de combinación y muestreo del primer procedimiento de combinación y el segundo procedimiento de combinación incluyen: una forma de promedio automático para una salida directa de la señal a un bus, una forma de saltado de fila o saltado de columna, y una forma de muestreo uno por uno, y uso simultáneo de dos o tres de estas formas. Excepto que la parte de adición de carga puede realizarse solamente en el primer procedimiento de combinación y muestreo generalmente, las formas del primer procedimiento de combinación y el procedimiento de la segunda combinación son los mismos y pueden expandirse excepto que sus secuencias son diferentes.

La así llamada forma de promedio automático para una salida directa de la señal a un bus es para enviar simultáneamente señales que necesitan combinarse (cuyos colores son los mismos o diferentes) a un bus de colección de datos para obtener un valor promedio de las señales que necesitan combinarse a través del balance automático de señales (tensión). La así llamada forma de saltado de fila o saltado de columna es para saltar algunas filas o columnas, implementando de esta forma el muestreo (combinación) en una forma de reducir la cantidad de datos. La así llamada forma de muestreo uno por uno en realidad no es para realizar la combinación, y leer el pixel original o el primer pixel de combinación en consecuencia. Algunas de estas tres formas pueden usarse simultáneamente. Por ejemplo, la forma de saltado de fila o saltado de columna y la forma de promedio automático para una salida directa de la señal a un bus o la forma de muestreo uno por uno pueden usarse simultáneamente.

La forma de submuestreo del tercer procedimiento de combinación y muestreo incluye una forma de conversión del espacio de color, una forma de aumento de la imagen digital final, y el uso serial de estas dos formas. El primer procedimiento de combinación y el segundo procedimiento de combinación se realizan principalmente en una señal analógica, mientras que el tercer procedimiento de submuestreo principalmente se realiza en una señal digital, específicamente, se realiza después de la conversión analógica a digital. Tres o cuatro píxeles de color localizados en diferentes localizaciones de espacio como valores en un mismo punto se convierten en otro espacio de color, y los datos pueden reducirse en las direcciones horizontal y (o) vertical, logrando de esta forma el efecto de submuestreo. Sin embargo, la forma de aumento digital de la imagen es la forma más sencilla y frecuentemente usada de submuestreo.

Las cargas pueden adicionarse durante la combinación y el muestreo. La combinación y el muestreo actual casi logra solamente el promedio de las señales de tensión o corriente, y cuando N puntos se combinan, esta forma a lo

máximo puede solamente aumentar la relación de señal a ruido por un múltiplo de \sqrt{N} . La razón está en que la combinación y muestreo existente son para realizar la combinación y el muestreo en una forma donde N píxeles en el mismo color comparten una línea de salida, y en esta línea de salida, las señales de tensión y corriente de cada pixel inevitablemente (automáticamente) se promedian, entonces el aumento de la relación de señal a ruido

5 solamente se basa en que el ruido se reduce por un múltiplo de \sqrt{N} después de la combinación, aumentando de esta forma la relación de señal a ruido a lo máximo por un múltiplo de \sqrt{N} . Sin embargo, por medio de la forma de adición de carga de la presente invención, por ejemplo, un condensador de lectura almacena cargas, para acumular las cargas, de manera que las señales se pueden superponer y por lo tanto la relación de señal a ruido puede aumentarse al menos por un múltiplo de N, que es mayor que el método de promediar las señales al menos por un

10 múltiplo de \sqrt{N} . Es decir, las señales N se combinan con el método de adición de carga, y un efecto de promediar las señales N^2 a lo máximo teóricamente o un efecto mejor (como se describe más abajo) puede lograrse, lo cual es un medio de aumentar la relación de señal a ruido cuyo efecto es muy prominente.

15 La adición de píxeles próximos además brinda otro efecto prominente, es decir, el efecto de la conversación cruzada entre píxeles se debilita. La razón está en que, los colores que originalmente interfieren entre sí es un todo legal ahora, es decir, una parte de las señales que originalmente pertenecían al ruido ahora se convierten en una parte de la señal efectiva, por lo que la adición de cargas de señales N aumenta la relación de señal a ruido, que puede aproximarse al límite superior teórico, específicamente, un múltiplo de $N\sqrt{N}$, que es de esta forma equivalente a un efecto de promediar las señales N^3 .

20 Durante el muestreo de gráfico total (específicamente, una imagen se muestrea de acuerdo con la resolución más alta), una forma de detección línea por línea y entrelazado o de lectura cruzada puede adoptarse, la velocidad de reloj no necesita aumentarse, no necesita adoptarse ninguna memoria intermedia, y la tasa de lectura del marco de gráfico total de una imagen de gran matriz se duplica cuando se toma una única fotografía. Si un convertidor AD y una memoria intermedia de filas se agregan, la tasa de lectura del marco de gráfico total puede además aumentarse. Este método tiene un valor muy importante por dejar de lado un obturador mecánico.

30 Se destaca que, la forma de detección línea por línea y entrelazado o de lectura cruzada de la presente invención es diferente de la forma de detección de campo (detección entrelazada) en un sistema de televisión convencional. La forma de detección de campo convencional es la detección por entrelazado y lectura entrelazada, por lo que un campo de un número impar y un campo de un número par (no importa si es lectura o de detección de la luz) están en una diferencia de un campo en el tiempo, específicamente, medio marco. Sin embargo, en la forma de detección línea por línea y entrelazado o de lectura cruzada de la presente invención, un pixel es completamente el mismo que aquel en la forma de detección línea por línea y de lectura línea por línea en la secuencia de tiempo de detección de la luz, y solamente se cambia la secuencia de lectura de la fila. Para la descripción detallada, referirse a "multi-spectrum light-sensing device and sampling method for same" (Núm. de solicitud china: 200910105948.2) y "light-sensing device and reading method for same, and reading circuit" (Núm. de solicitud china: 200910106477.7).

40 En una modalidad de la presente invención, en el dispositivo de detección de la luz, la conversión del espacio de color incluye conversión del espacio de RGB a CyYeMgX, conversión del espacio de RGB a YUV, o conversión del espacio de CyYeMgX a YUV, donde X es cualquiera de R (rojo), G (verde), y B (azul). La Figura 10 muestra una forma de utilizar la conversión del espacio de color para implementar el submuestreo.

45 La forma de implementación incluye que: la forma de adición de carga se completa al conectar directamente los píxeles en paralelo o transferir las cargas simultáneamente a un condensador de lectura (FD).

50 Como se describió anteriormente, en el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, una forma de muestreo y combinación basada en color de la primera unidad de combinación o la segunda unidad de combinación incluye un forma de combinación del mismo color, una forma de combinación de diferente color, una forma de combinación híbrida, o una forma de combinación de abandonar selectivamente colores sobrantes, y la forma de muestreo y combinación adoptada por la primera unidad de combinación y la forma de muestreo y combinación adoptada por la segunda unidad de combinación no son la forma de combinación del mismo color simultáneamente, específicamente, al menos una de las dos unidades de combinación no adopta la forma de combinación del mismo color.

55 Como se describió anteriormente, una forma de muestreo y combinación basada en la localización de la primera unidad de combinación o la segunda unidad de combinación incluye al menos una de las siguientes varias formas: una forma de promedio automático para una salida directa de la señal a un bus, una forma de saltado de fila o saltado de columna, y una forma de muestreo uno por uno. Específicamente, estas varias formas de muestreo y combinación basada en la localización pueden usarse individualmente, o combinarse y usarse.

60 Como se describió anteriormente, en el dispositivo de detección de la luz, al menos una de la forma de conversión del espacio de color y la forma de aumento de la imagen digital final pueden usarse para implementar la forma de muestreo y combinación de la tercera unidad de muestreo y combinación.

La Figura 9 muestra una forma de combinación de la carga del pixel de diferente color.

5 La función de submuestreo anterior se implementa por un controlador de decodificación de la dirección de la fila y un controlador de decodificación de la dirección de la columna mostrados en la Figura. 25. El controlador de decodificación de la dirección de la fila emite dos tipos de señales: una señal de selección de la fila Row[i] (una línea en cada fila) y una señal del vector de control de la fila RS[i] (una o más líneas en cada fila), donde i es la marca de una fila. Similarmente, el controlador de decodificación de la dirección de la columna demite dos tipos de señales: una señal de la selección de la columna Col[j] (una línea en cada columna) y una señal del vector de control de la columna T[j] (una o más líneas en cada columna), donde j es la marca de una columna.

10 La señal de selección de la fila Row[i] se usa para seleccionar una fila, mientras la señal de la selección de la columna Col[j] se usa para seleccionar una columna. Hay dos grupos de señales relativamente estándares. La señal de vector de control de la fila RS[i] es la extensión en la señal de control de fila CMOS existente (una línea en cada fila se extiende a múltiples líneas en cada fila), mientras que la señal de vector de control de la columna T[j] no existe en algunos dispositivos de detección de la luz CMOS en lo absoluto, e incluso si la señal de vector de control de la columna T[j] existe en un dispositivo de detección de la luz CMOS, una columna solamente tiene una señal de vector de control de la columna.

15 La RS[i] y T[j] se usan para controlar el reinicio de un pixel de detección de la luz, limpieza cero, tiempo de detección de la luz, transferencia de carga, combinación de píxeles, y lectura de píxeles. Debido a la simetría entre filas y columnas, RS[i] y T[j] tiene muchas formas específicas de implementación. Las formas específicas de implementación de estas señales no se limitan.

20 Como se describió anteriormente, la forma de muestreo de gráfico total del dispositivo de detección de la luz de múltiples espectros incluye la forma de detección línea por línea y de lectura línea por línea, o la forma de detección línea por línea y entrelazado o forma de lectura cruzada.

25 La forma de implementación además incluye: fabricar un sistema de detección de la luz, que incluye el dispositivo de detección de la luz anterior de múltiples profundidades de campo.

El sistema de detección de la luz se configura para obtener una imagen del lado frontal, lado trasero, o bidireccional.

30 El sistema de detección de la luz incluye una cámara digital, una cámara de teléfono móvil, una videocámara, un sistema de monitoreo con video o cámara, un sistema de identificación de imagen, un sistema de imagen médico, un sistema de imagen militar, de lucha contra incendios, y subterráneo, un sistema de rastreo automático, un sistema de imagen tridimensional, un sistema de visión de máquina, un sistema de visión del automóvil o asistencia de conducción, un sistema de juego electrónico, una cámara de red, un sistema de visión nocturna e infrarrojo, un sistema de imagen de múltiples espectros, y una cámara de computadora.

35 La forma de implementación además incluye: implementar un método de extensión de la profundidad de campo, que incluye las etapas de: disponer, en un dispositivo de detección de la luz, al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz, y disponer al menos dos capas de píxeles de detección de la luz en un intervalo de una distancia preestablecida, de manera que diferentes señales de luz de una lente a una distancia específica del dispositivo de detección de la luz se enfocan a diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

En el método de extensión de la profundidad de campo, una imagen clara se obtiene a través de imágenes con diferentes definiciones y de diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

40 La forma de implementación además incluye un método de obtención de imagen, o una aplicación del dispositivo de detección de la luz en la obtención de imágenes, que incluye: disponer una lente y un dispositivo de detección de la luz que incluye al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz; y colocar el dispositivo de detección de la luz a una distancia específica de la lente, y disponer al menos dos capas de píxeles de detección de la luz en un intervalo de una distancia preestablecida, de manera que diferentes señales de luz de la lente se enfocan a diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

45 Con referencia a la Figura 11 a la Figura 14, una forma de implementación además incluye un sistema de obtención de imágenes ópticas, que incluye: una lente y un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, donde el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo se dispone a una distancia específica de la lente, e incluye al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz, donde al menos dos capas de píxeles de detección de la luz se disponen en un intervalo de una distancia preestablecida, de manera que diferentes señales de luz de una lente a una distancia específica del dispositivo de detección de la luz se enfocan a diferentes capas de píxeles de detección de la luz.

50 Como se muestra en la Figura 13, la luz con todas las longitudes de ondas de interés a diferentes distancias pueden enfocarse respectivamente a cada capa de píxeles de detección de la luz; o como se muestra en la Figura. 14, la luz

con diferentes longitudes de ondas a una misma distancia puede enfocarse respectivamente a cada capa de píxeles de detección de la luz; o la luz con diferentes longitudes de ondas a diferentes distancias puede enfocarse respectivamente a cada capa de píxeles de detección de la luz.

5 La forma de implementación incluye la luz enfocada a cada capa de píxeles de detección de la luz, y las longitudes de ondas de esta se aumentan gradualmente de cercana a lejana de acuerdo con la distancia entre cada capa de píxeles de detección de la luz y la lente óptica. Alternativamente, en cada capa de píxeles de detección de la luz, una señal de luz a una distancia lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente.

10 Por ejemplo, cuando se incluyen dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir la fuente de luz, las dos capas de píxeles de detección de la luz se localizan respectivamente a una primera distancia de la imagen y una segunda distancia de la imagen de la lente, y la luz ultravioleta, la luz azul, la luz verde, la luz cian, o la luz blanca pueden enfocarse a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente a través del diseño de la lente óptica; correspondientemente, la luz azul, la luz verde, la luz roja, la luz amarilla, o la luz infrarroja se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.

15 Para otro ejemplo, cuando se incluyen las tres capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir la fuente de luz, las tres capas de píxeles de detección de la luz se localizan respectivamente a una primera distancia de la imagen, una segunda distancia de la imagen y una tercera distancia de la imagen de la lente, y la luz ultravioleta, la luz azul, la luz verde, o la luz cian pueden enfocarse a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente a través del diseño de la lente óptica; correspondientemente, la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente; correspondientemente, la luz verde, la luz amarilla, la luz visible, o la luz roja se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia.

20 Para otro ejemplo, cuando se incluyen cuatro capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir la fuente de luz, las cuatro capas de píxeles de detección de la luz se localizan respectivamente a una primera distancia de la imagen, una segunda distancia de la imagen, una tercera distancia de la imagen y una cuarta distancia de la imagen de la lente, y la luz ultravioleta, la luz azul, la luz verde, o la luz cian pueden enfocarse a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente a través del diseño de la lente óptica; correspondientemente, la luz roja, la luz amarilla, la luz blanca, o la luz infrarroja se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente; correspondientemente, la luz azul, la luz verde, o la luz cian se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz próxima a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente; correspondientemente, la luz verde, la luz roja, la luz blanca, o la luz amarilla se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz próxima a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.

25 Para otro ejemplo, cuando se incluyen dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir la fuente de luz, las dos capas de píxeles de detección de la luz se localizan respectivamente a una primera distancia de la imagen y una segunda distancia de la imagen de la lente, y la luz ultravioleta o la luz visible pueden enfocarse a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente a través del diseño de la lente óptica; la luz visible o la luz infrarroja se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.

30 Para otro ejemplo, cuando se incluyen tres capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir la fuente de luz, las tres capas de píxeles de detección de la luz se localizan respectivamente a una primera distancia de la imagen, una segunda distancia de la imagen y una tercera distancia de la imagen de la lente, y la luz ultravioleta o la luz blanca pueden enfocarse a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente a través del diseño de la lente óptica; la luz blanca o la luz infrarroja se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente; la luz blanca se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia.

35 Para otro ejemplo, cuando se incluyen cuatro capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir la fuente de luz, las cuatro capas de píxeles de detección de la luz se localizan respectivamente a una primera distancia de la imagen, una segunda distancia de la imagen, una tercera distancia de la imagen y una cuarta distancia de la imagen de la lente, y la luz ultravioleta o la luz blanca pueden enfocarse a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente a través del diseño de la lente óptica; la luz blanca o la luz infrarroja se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente; la luz blanca se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz próxima a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente; la luz blanca se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz próxima a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.

40 Se debe destacar que, en el ejemplo anterior, para la luz que incluye todas las longitudes de ondas de interés, tal como la luz blanca, si se ilustra que la luz blanca se enfoca a diferentes capas de píxeles de detección de la luz, la luz blanca se deriva generalmente de diferentes distancias. Específicamente, por ejemplo, la luz blanca infinitamente lejana se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, y la luz blanca a la distancia de interés más corta se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente. Específicamente, cuando las señales de luz enfocada a dos capas de píxeles de detección de la luz tienen la misma característica del espectro de frecuencia, las señales de luz tienen que tener diferentes características de distancia.

El dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo de la presente invención puede simultáneamente obtener numerosas señales de color y otras señales del espectro mientras que tienen múltiples espectros con características excelentes al mismo tiempo. Por ejemplo, en un dispositivo de detección de la luz de cuatro capas, una primera capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico que induce luz ultravioleta, una primera capa de píxeles de detección de la luz semiconductora que induce luz azul, luz verde, o luz cian, una segunda capa de píxeles de detección de la luz semiconductora que induce luz roja, luz amarilla, o luz verde, y una segunda capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico que induce luz infrarroja puede disponerse desde cerca a lejos de una fuente de luz a lo largo de una trayectoria de la luz. La primera capa de píxeles de detección de la luz semiconductora y la segunda capa de píxeles de detección de la luz semiconductora se implementan respectivamente en dos capas bases semiconductoras, una capa de transmisión de la luz con un grosor preestablecido se dispone entre las dos capas bases semiconductoras, y la primera capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico se dispone por encima de la parte superior de la capa base donde se localiza la primera capa de píxeles de detección de la luz semiconductora; la segunda capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico se dispone por debajo de la parte inferior de la capa base donde se localiza la segunda capa de píxeles de detección de la luz semiconductora. Por lo tanto, no solamente se implementa la extensión de la profundidad de campo, sino también la energía de la luz incidente puede ser casi utilizada al máximo; mientras que los colores se obtienen, la información del espectro también se obtiene, para explotar las características de diferentes materiales de detección de la luz de manera completa. La dificultad de la fabricación de tal dispositivo de detección de la luz de cuatro capas de múltiples espectros no es muy grande. Si el método y circuito de submuestreo y muestreo avanzado prominentemente caracterizado por la combinación de cargas y la conversión de color inventada por el inventor anteriormente en el texto anterior se combinan y se adoptan, la complejidad del sistema y dispositivo de detección de la luz pueden reducirse considerablemente de manera adicional, proporcionando de esta forma una enorme comodidad y rendimiento excelente a varias aplicaciones.

En el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo de la presente invención, un primer uso especial que primeramente se implementa es la extensión de la profundidad de campo, y la EDoF existente implementa la extensión de la profundidad de campo principalmente por el uso de medios ópticos y matemáticos, y generalmente necesita realizar el enfoque automático por medio de, por ejemplo, una lente; en contraste, la presente invención implementa la extensión de la profundidad de campo directamente a través de un medio físico para disponer diferentes capas de píxeles de detección de la luz en el dispositivo en un intervalo de una distancia preestablecida. Un segundo uso especial que se implementa secundariamente es implementar un obturador electrónico global, y el obturador electrónico global existente (obturador global) principalmente usa un medio de circuito de lectura; en contraste, la presente invención puede implementar fotografía de alta resolución y alta velocidad mediante el uso de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz sin ningún obturador mecánico. Cuando estas dos implementaciones (específicamente, la extensión de la profundidad de campo y el obturador electrónico global) se integran en un mismo dispositivo de detección de la luz, el enorme poder de un dispositivo de detección de la luz de múltiples capas de múltiples espectros entra plenamente a jugar su papel. Por lo tanto, la presente invención supera en gran medida el método existente en muchos índices y rendimientos.

Además de aumentar considerablemente la sensibilidad, el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo de la presente invención además aumenta considerablemente el rango de profundidad de campo de un sistema por medio de ajustar las distancias entre diferentes capas de píxeles de detección de la luz, de manera que hace las imágenes más nítidas, la velocidad de reacción del sistema más rápida, y el rango de aplicación más extenso, e incluso elimina las demandas del enfoque automático en algunas aplicaciones. El dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo de la presente invención puede obtener rápidamente una imagen clara en su rango cubierto de profundidad de campo sin necesidad de un procedimiento de enfoque. Además de que es capaz de reducir la dificultad y el coste del enfoque automático, la extensión de la profundidad de campo puede incluso eliminar completamente las demandas de enfoque automático en algunas aplicaciones tal como la cámara del teléfono móvil, la macrofotografía, o telefotografía. La extensión de la profundidad de campo puede además hacer los objetos a diferentes distancias en una misma fotografía nítidos simultáneamente, lo que es además muy útil en algunas aplicaciones especiales, pero que no se puede lograr mediante el enfoque automático, porque el sistema de enfoque automático existente puede solamente hacer que un objeto a una distancia sea una imagen nítida, pero no puede hacer que todos los objetos sean nítidos en un rango muy amplio. Por lo tanto, la extensión de la profundidad de campo de la presente invención tiene aún además un valor muy grande en un sistema que tiene una capacidad de enfoque automático.

Debido a la alta sensibilidad del dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo de la presente invención, la velocidad de detección de la luz de este puede además aumentarse considerablemente, proporcionando de esta forma una posibilidad de eliminar un obturador mecánico en muchas aplicaciones. Por lo tanto, en el dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo de la presente invención, la implementación de un obturador electrónico global que tiene una función de lectura entre capas también se propone, para reemplazar un obturador mecánico posiblemente requerido en algunas aplicaciones. El obturador electrónico global funciona para copiar un valor de carga o tensión en un píxel de detección de la luz a un píxel de lectura estable a la luz en un instante, para que se lea por un circuito de lectura sin prisa.

5 En combinación con la implementación del obturador electrónico global para la extensión de la profundidad de campo, cuando ambos se integran en un dispositivo de detección de la luz, un sistema de detección de la luz de alto desempeño, alta velocidad, y alta resolución sin necesidad del enfoque automático y el obturador mecánico puede implementarse en un forma de chip, reduciendo considerablemente de esta forma el tamaño, la complejidad, el consumo de energía y el coste del sistema, y proporcionando una posibilidad para muchas nuevas aplicaciones.

10 Este dispositivo de detección de la luz con un obturador electrónico global o dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo puede dejar de lado un obturador mecánico o dejar de lado un sistema de enfoque automático (o reducir los requerimientos en un sistema de enfoque automático) para un sistema de detección de la luz, e implementa un obturador electrónico de alta velocidad o imagen nítida sin acelerar el reloj del dispositivo de detección de la luz.

15 Al mismo tiempo de simplificar considerablemente los requerimientos en la complejidad mecánica del sistema de detección de la luz, la presente invención adopta un despliegue de doble capa o de múltiples capas, puede utilizar al máximo la energía de los fotones incidentes en combinación con un método avanzado para la disposición del patrón de color de doble capa o de múltiples capas complementario u ortogonal, y no usa ninguna película de filtrado de la luz de color o solamente usa algunas películas de filtrado de la luz de color, logrando o casi logrando de esta forma el límite superior teórico de la eficiencia de conversión fotoeléctrica, y obteniendo imágenes de otros espectros, que incluye una imagen ultravioleta, una imagen infrarroja cercana, y una imagen infrarroja lejana mientras que se reconstruyen completamente los colores.

20 Después de que una capa de píxeles de detección de la luz y un circuito de lectura estén en capas, la lectura del circuito y el cálculo del procesamiento de una capa de circuito de lectura pueden hacerse de manera muy elaborada y compleja, para proporcionar enorme conveniencia para la fabricación de un sistema de detección de la luz en un solo chip.

30 Este dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo puede obtener simultáneamente numerosas señales de color y otras señales del espectro, y si se adopta el método y circuito de submuestreo y muestreo avanzado prominentemente caracterizado por la combinación de cargas y la conversión de color inventada por el inventor anteriormente, la complejidad del sistema y dispositivo de detección de la luz puede reducirse considerablemente, proporcionando de esta forma enormes conveniencias y rendimiento excelente a varias aplicaciones.

35 El dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo puede usarse para la detección de la luz del lado frontal, la detección de la luz del lado trasero, o la detección de la luz bidireccional. Mediante la disposición elaborada de una banda de espectro de inducción de píxeles de un dispositivo de detección de la luz de cada capa y el razonable despliegue de un patrón de color de cada capa, pueden generarse varios dispositivos de detección de la luz de múltiples espectros preferibles, tal como, un dispositivo de detección de la luz de color de alta de sensibilidad, un dispositivo de detección de la luz infrarroja y de color de alta de sensibilidad, un dispositivo de detección de la luz de múltiples espectros de alta de sensibilidad sin ningún color mezclado (un color mezclado se crea a través de interpolación), y similares.

40 Por medio de una combinación de lectura de un pixel activo y lectura de un pixel pasivo puede obtenerse un dispositivo de detección de la luz con consumo de energía súper bajo, y un dispositivo de detección de la luz con un rango dinámico súper alto.

45 Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente mediante las modalidades específicas, estas no están destinadas a limitar la presente invención. Cualquier experto en la técnica puede realizar algunas modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones. Por lo tanto, el alcance de la protección de la presente invención cae dentro de las reivindicaciones adjuntas.

55

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección de la luz de múltiples profundidades de campo, que comprende al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz, en donde al menos dos capas de píxeles de detección de la luz se disponen una en la parte superior de la otra en un intervalo de una distancia preestablecida, de manera que diferentes señales de luz de una lente a una distancia específica del dispositivo de detección de la luz se enfocan a diferentes capas de píxeles de detección de la luz, en donde las diferentes señales de luz comprenden señales de luz a diferentes distancias, o señales de luz con diferentes longitudes de ondas, caracterizado porque al menos dos capas de píxeles de detección de la luz comprenden al menos una de una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico y una capa de píxeles de detección de la luz semiconductor, en donde la capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico comprende un pixel de detección de la luz de punto cuántico ; y en donde la capa de píxeles de detección de la luz semiconductor comprende un diodo de detección de la luz CMOS, una compuerta de detección de la luz CMOS, un diodo de detección de la luz CCD, una compuerta de detección de la luz CCD, o una compuerta de detección de la luz o diodo de detección de la luz CMOS o CCD que tiene una función de transferencia de carga bidireccional.
2. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una señal de luz con una longitud de onda más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, en donde preferentemente, la capa de píxeles de detección de la luz es de doble capa, la luz violeta, la luz azul, la luz verde, o la luz cian se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, y la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente; o en donde preferentemente, la capa de píxeles de detección de la luz es de tres capas, y la luz ultravioleta, la luz azul, o la luz cian se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente; la luz verde, la luz roja, o la luz amarilla se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia; la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente.
3. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una señal de luz a una distancia más lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, en donde preferentemente, la capa de píxeles de detección de la luz es de doble capa, una señal de luz infinitamente lejana se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, y una señal de luz a una distancia de interés más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente, y más preferentemente, la luz violeta infinitamente lejana, la luz azul, la luz verde, o la luz cian se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, y la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja a una distancia de interés más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente; o en donde preferentemente, la capa de píxeles de detección de la luz es de tres capas, una señal de luz infinitamente lejana se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, una señal de luz a la distancia de interés más corta se enfoca a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente, y una señal de luz a una distancia intermedia entre la señal de luz infinitamente lejana y la señal de luz a la distancia de interés más corta se enfoca a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia, y con mayor preferencia, la luz ultravioleta, la luz azul, o la luz cian infinitamente lejana se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más cercana a la lente, la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja a la distancia de interés más corta se enfocan a la capa de píxeles de detección de la luz más lejana de la lente, y la luz azul, la luz verde, la luz roja, o la luz amarilla a una distancia intermedia entre la luz ultravioleta, la luz azul, o la luz cian y la luz roja, la luz amarilla, la luz visible, o la luz infrarroja infinitamente lejana a la distancia de interés más corta se enfocan a una capa de píxeles de detección de la luz intermedia, en donde la distancia de interés más corta preferentemente comprende 2 mm, 5 mm, 7 mm, 1 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm, 7 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 100 cm, o 150 cm.
4. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 3, en donde una capa de transmisión de la luz se dispone entre al menos dos capas de píxeles de detección de la luz.
5. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4, en donde un pixel de detección de la luz en la capa de píxeles de detección de la luz es un pixel de detección de la luz del lado frontal, un pixel de detección de la luz del lado trasero, o un pixel de detección de la luz bidireccional, en donde preferentemente, cuando el pixel de detección de la luz es un pixel de detección de la luz bidireccional, una forma de selección de una dirección por la detección de la luz de este es la selección de una dirección por aislamiento, selección de una dirección por división del tiempo, selección de una dirección por división del área, o selección de una dirección por un pixel.

6. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 5, en donde los píxeles de detección de la luz en la capa de píxeles de detección de la luz cada uno induce una banda complementaria o subbanda de luz ultravioleta, luz visible, infrarroja cercana, e infrarroja lejana; o el pixel de detección de la luz con recubrimiento químico y el pixel de detección de la luz semiconductor cada uno induce una banda ortogonal o una subbanda de luz ultravioleta, luz visible, infrarroja cercana, e infrarroja lejana, en donde preferentemente, la banda complementaria o subbanda comprende un espectro ultravioleta, espectro azul, espectro verde, espectro rojo, espectro infrarrojo cercano, espectro infrarrojo lejano, espectro cian, espectro amarillo, espectro blanco, espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro ultravioleta + espectro visible, espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano, y espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano; y la banda ortogonal o subbanda comprende espectro ultravioleta, espectro azul, espectro verde, espectro rojo, espectro infrarrojo cercano, espectro infrarrojo lejano, espectro cian, espectro amarillo, espectro blanco, espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano, espectro rojo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano, espectro amarillo + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano, espectro ultravioleta + espectro visible, espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano, y espectro ultravioleta + espectro visible + espectro infrarrojo cercano + espectro infrarrojo lejano.
7. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 6, en donde la disposición del color en cada capa de píxeles de detección de la luz comprende la misma disposición, la disposición horizontal, la disposición vertical, la disposición diagonal, la disposición Bayesiana generalizada, la disposición YUV422, la disposición YUV422 transversal, la disposición de panel de abeja, y la disposición uniforme.
8. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 7, en donde una película de filtrado de la luz se dispone en un lado frontal, un lado trasero o dos lados de parte o todos los píxeles de detección de la luz en al menos una capa de píxeles de detección de la luz, y las características de selección de frecuencias de la película de filtrado de la luz comprenden el filtro de corte infrarrojo, paso de banda azul, paso de banda verde, paso de banda rojo, paso de banda cian, paso de banda amarillo, paso de banda rosa, o paso de banda de luz visible.
9. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 8, en donde dos capas vecinas de las capas de píxeles de detección de la luz se proporcionan cada uno con un circuito de lectura; o dos capas vecinas de las capas de píxeles de detección de la luz comparten un circuito de lectura, en donde el circuito de lectura es preferentemente un circuito de lectura para un pixel activo, un circuito de lectura para un pixel pasivo, o un circuito de lectura mezclado para un pixel activo y un pixel pasivo, en donde el pixel activo preferentemente comprende un pixel activo 3T, 4T, 5T o 6T; o en donde una forma de compartir del circuito de lectura preferentemente comprende una forma de compartir de 4 puntos de una sola capa o capa superior e inferior, una forma de compartir de 6 puntos de una sola capa o capa superior e inferior, una forma de compartir de 8 puntos de una sola capa o capa superior e inferior, o una forma de compartir de cualquier número de puntos de una sola capa o capa superior e inferior.
10. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el circuito de lectura comprende una primera unidad de combinación configurada para realizar la combinación y el muestreo de pares en píxeles próximos de misma fila diferente columna, diferente fila misma columna, o diferente fila diferente columna en una matriz de píxeles de cada capa de píxeles de detección de la luz, para obtener datos de muestreo de un primer pixel de combinación; y una segunda unidad de combinación configurada para realizar la combinación y el muestreo en los datos de muestreo del primer pixel de combinación obtenido por la primera unidad de combinación para obtener datos de muestreo de un segundo pixel de combinación.
11. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con la reivindicación 10, en donde una forma de combinación del pixel de la primera unidad de combinación o la segunda unidad de combinación es una forma de adición de carga entre píxeles del mismo o diferente color, en donde la forma de combinación del pixel entre píxeles de diferente color se adapta a una forma de conversión del espacio de color, para satisfacer un requerimiento de reconstrucción de color, en donde la conversión del espacio de color preferentemente comprende conversión del espacio de RGB a CyYeMgX, conversión del espacio de RGB a YUV, o conversión del espacio de CyYeMgX a YUV, en donde X es cualquiera de R (rojo), G (verde), y B (azul), y en donde la forma de adición de carga se completa preferentemente al conectar directamente los píxeles en paralelo o transferir simultáneamente las cargas a un condensador de lectura (FD).

12. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con la reivindicación 10 o 11, en donde una forma de muestreo y combinación basada en color de la primera unidad de combinación o la segunda unidad de combinación comprende una forma de combinación del mismo color, una forma de combinación de diferente color, una forma de combinación híbrida, o una forma de combinación de abandonar selectivamente colores sobrantes, y la combinación y la forma de muestreo adoptado por la primera unidad de combinación y la combinación y la forma de muestreo adoptado por la segunda unidad de combinación no son las formas de combinación del mismo color simultáneamente,
 5 en donde una forma de combinación y muestreo de la tercera unidad de combinación preferentemente comprende: al menos una de una forma de conversión del espacio de color y una forma de aumento de la imagen digital final.
 10
13. El dispositivo de detección de la luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 12, que comprende un obturador electrónico global que tiene una función de lectura entre capas, en donde el obturador electrónico global comprende una pluralidad de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz capaces de transferir y leer un valor de carga o tensión de una o más capas de píxeles de detección de la luz simultáneamente,
 15 en donde la pluralidad de píxeles de transferencia y de lectura estable a la luz se localiza preferentemente en una capa de píxeles de transferencia y lectura estable a la luz; o se localiza en la capa de píxeles de detección de la luz, en donde cada capa de píxeles de detección de la luz se dispone preferentemente con una capa de transferencia y lectura de píxeles estable a la luz próxima.
 20
14. Un método de obtención de imágenes ópticas, que comprende:
 25 disponer una lente y un dispositivo de detección de la luz que comprende al menos dos capas de píxeles de detección de la luz capaces de inducir una fuente de luz; y
 colocar el dispositivo de detección de la luz a una distancia específica de la lente, y disponer al menos dos capas de píxeles de detección de la luz una en la parte superior de la otra en un intervalo de una distancia preestablecida, de manera que diferentes señales de luz de la lente se enfocan a las diferentes capas de píxeles de detección de la luz,
 30 caracterizado porque
 al menos dos capas de píxeles de detección de la luz comprende al menos una de una capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico y una capa de píxeles de detección de la luz semiconductor, en donde la capa de píxeles de detección de la luz con recubrimiento químico comprende un pixel de detección de la luz de punto cuántico; y en donde la capa de píxeles de detección de la luz semiconductor comprende un diodo de detección de la luz CMOS, una compuerta de detección de la luz CMOS, un diodo de detección de la luz CCD, una compuerta de detección de la luz CCD, o una compuerta de detección de la luz o diodo de detección de la luz CMOS o CCD que tiene una función de transferencia de carga bidireccional.
 35
15. El método de obtención de imágenes ópticas de acuerdo con la reivindicación 14, en donde una imagen clara se obtiene a través de imágenes con diferentes definiciones y de diferentes capas de píxeles de detección de la luz.
 40
- 45

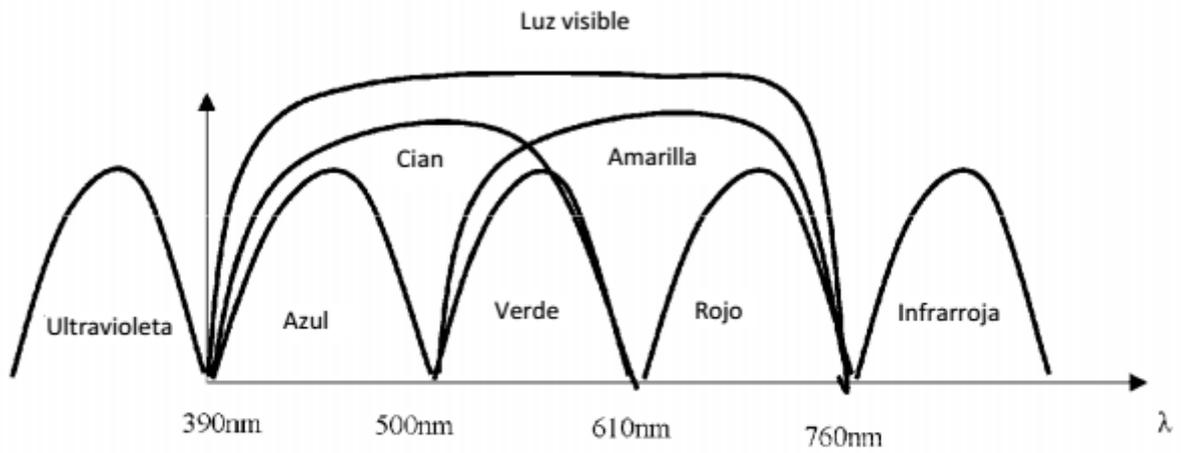


FIG. 1

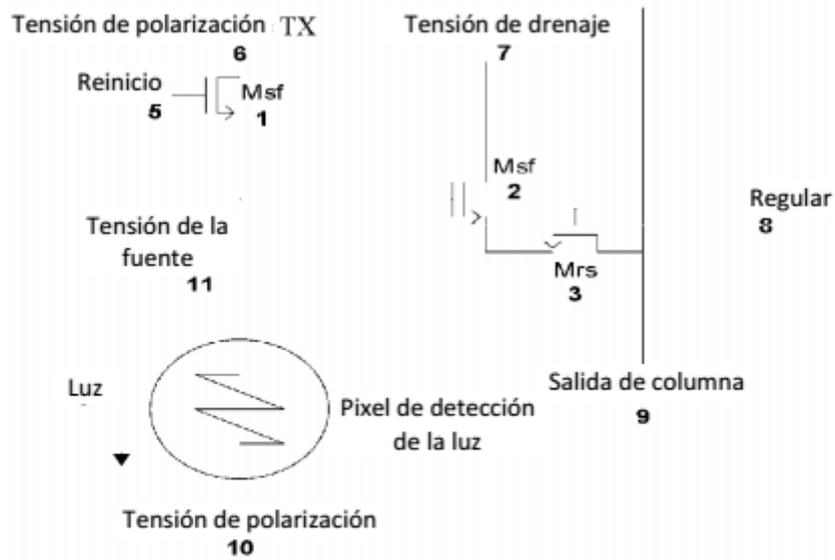


FIG. 2

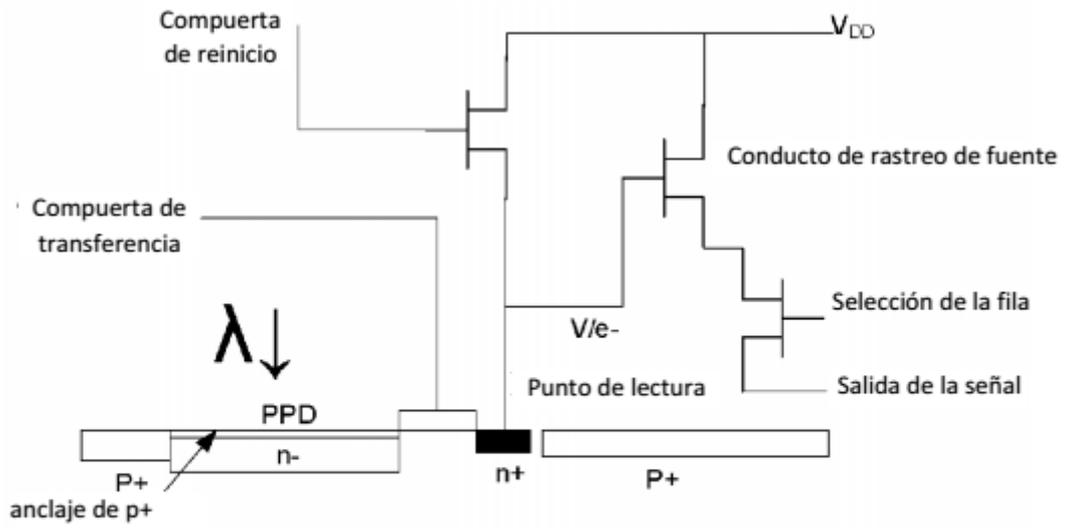


FIG. 3

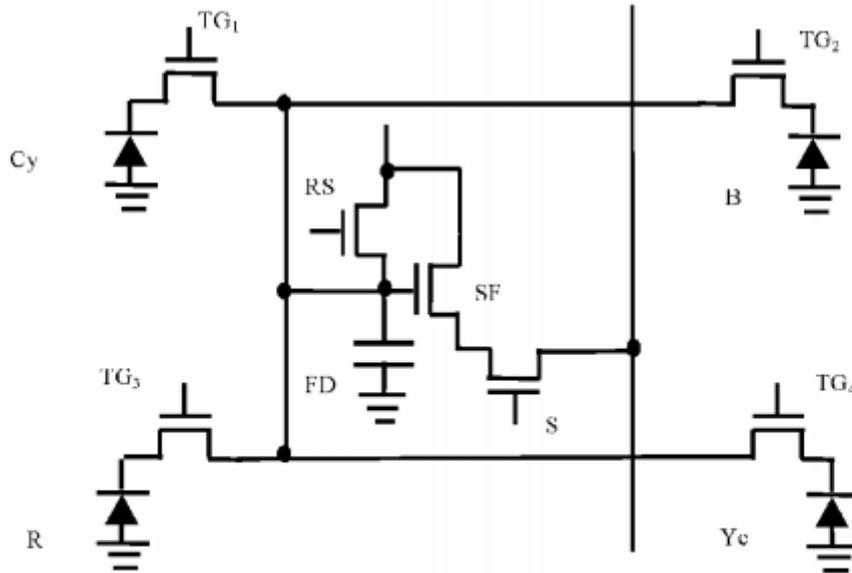


FIG. 4

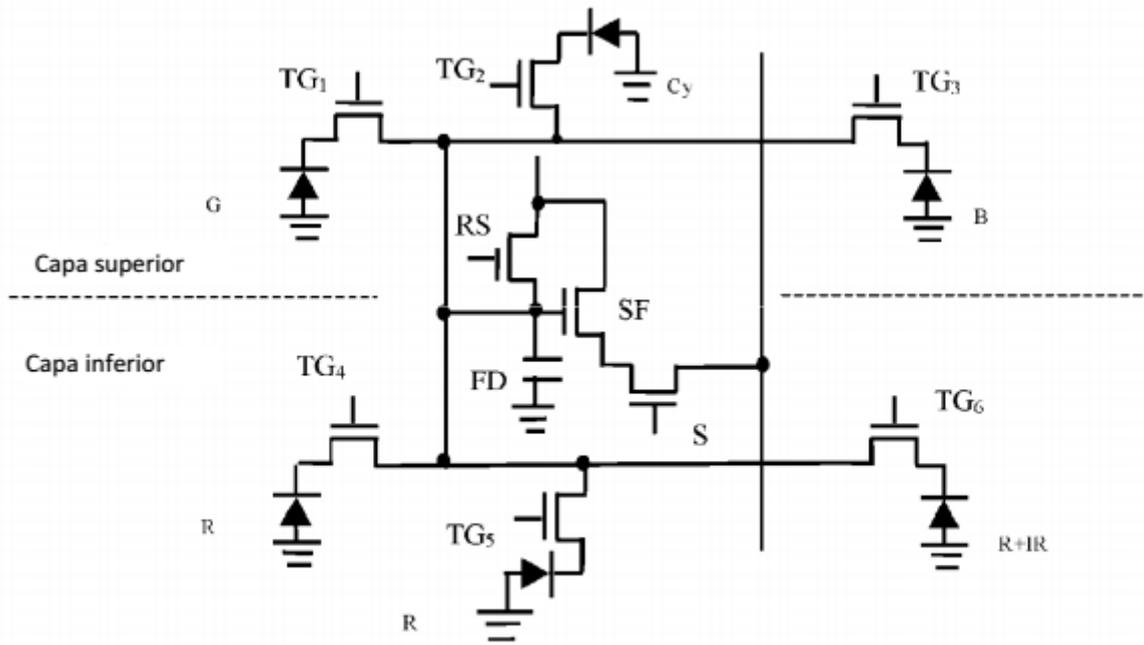


FIG. 5

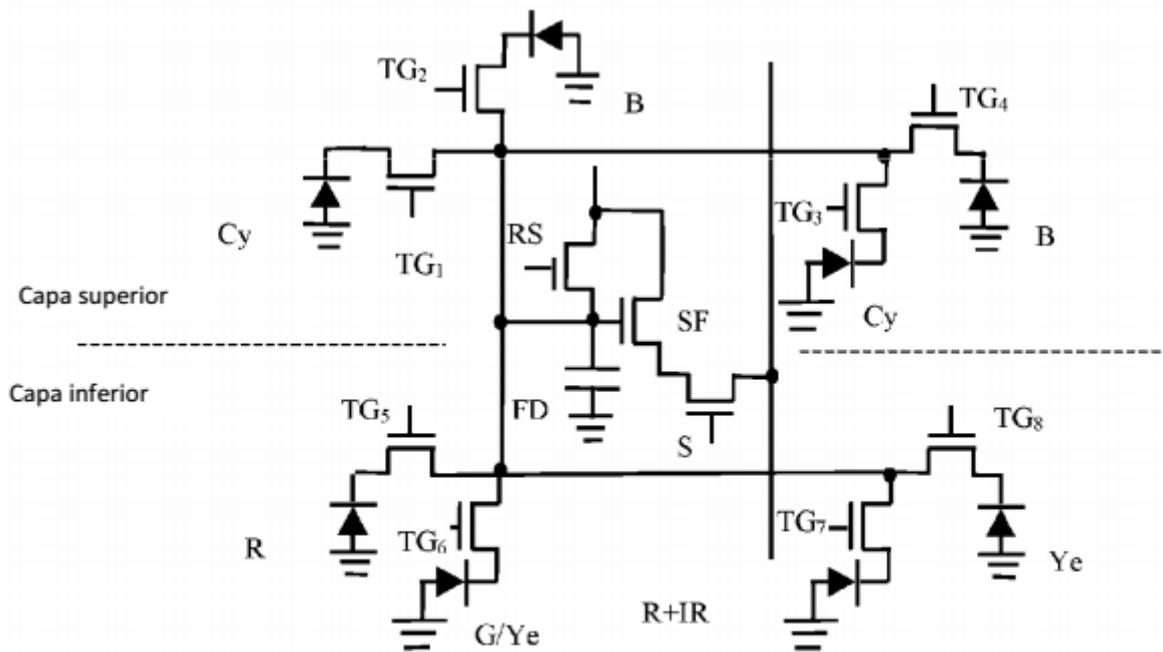


FIG. 6

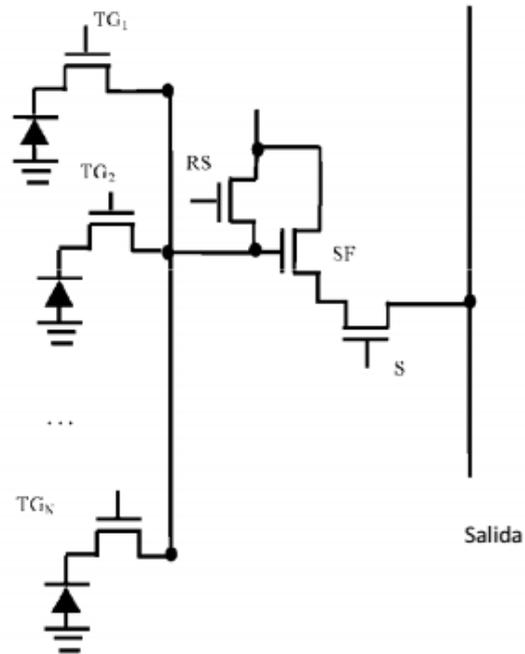


FIG. 7

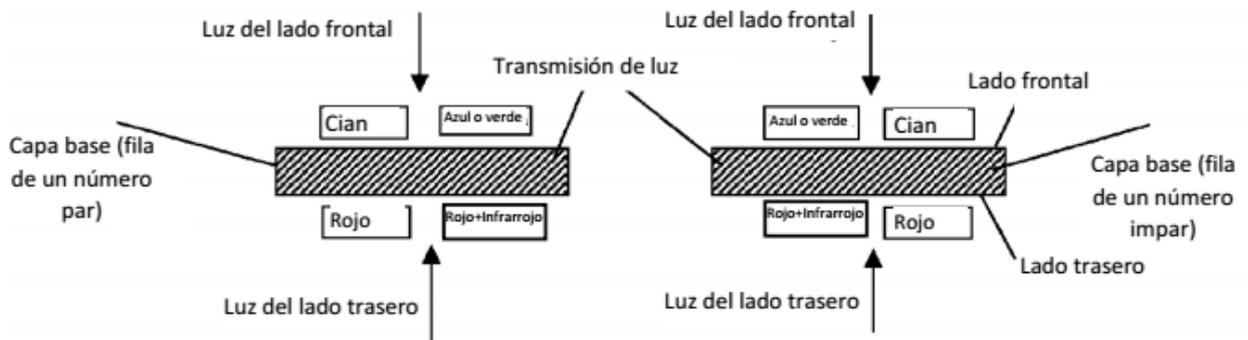


FIG. 8

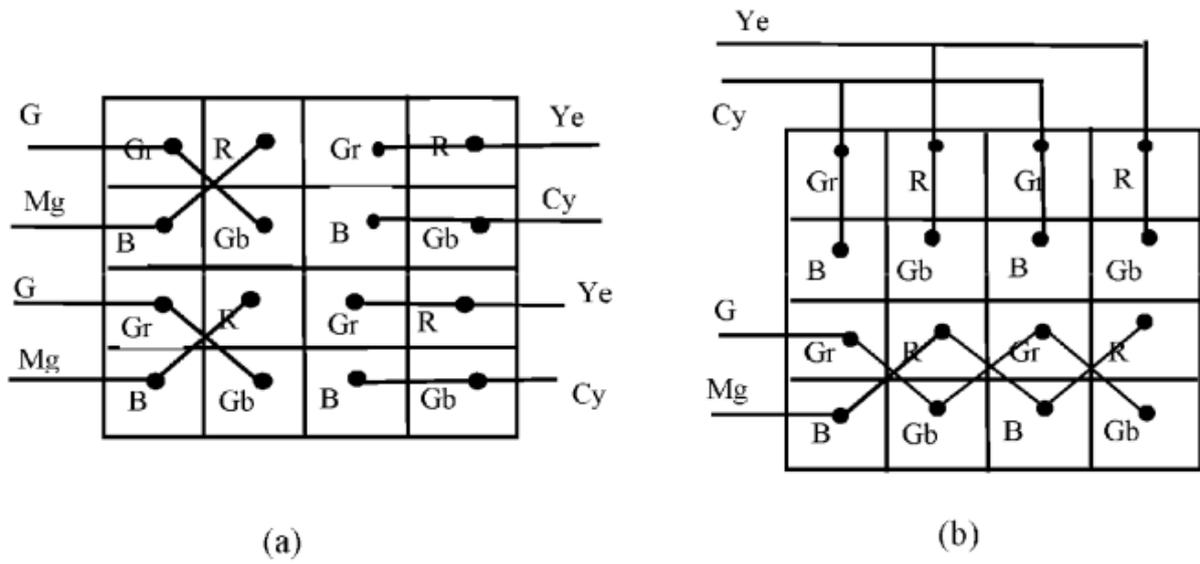


FIG. 9

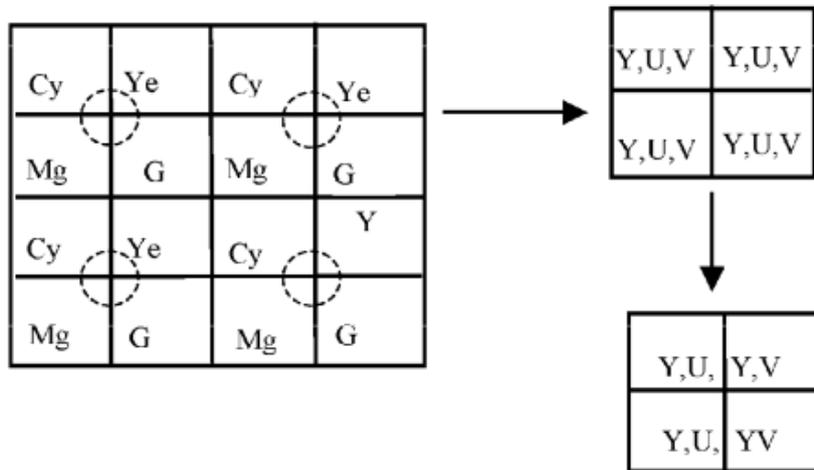


FIG. 10

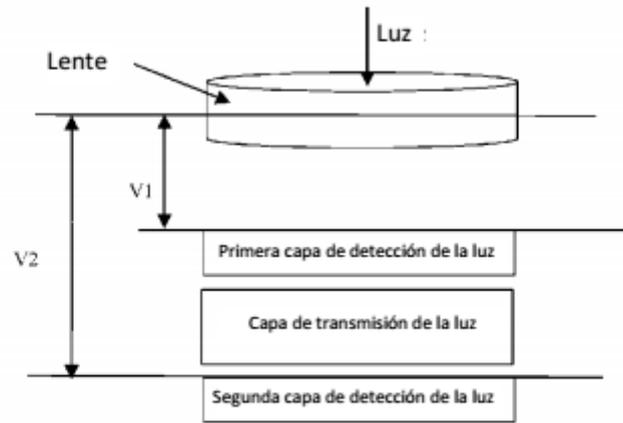


FIG. 11

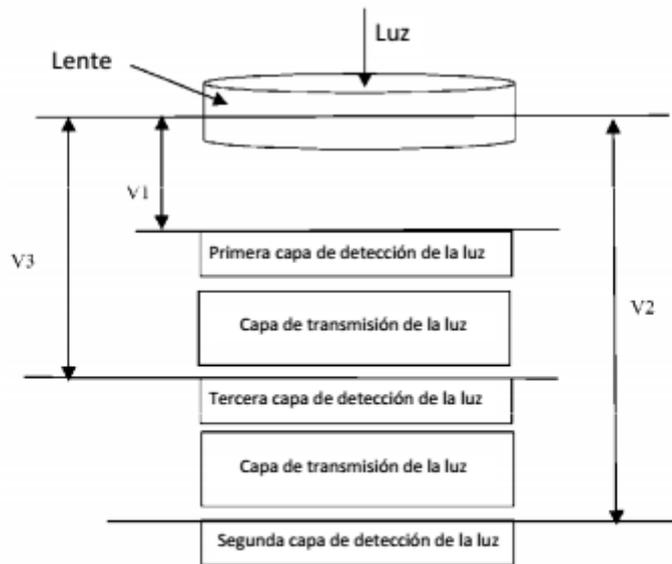


FIG. 12

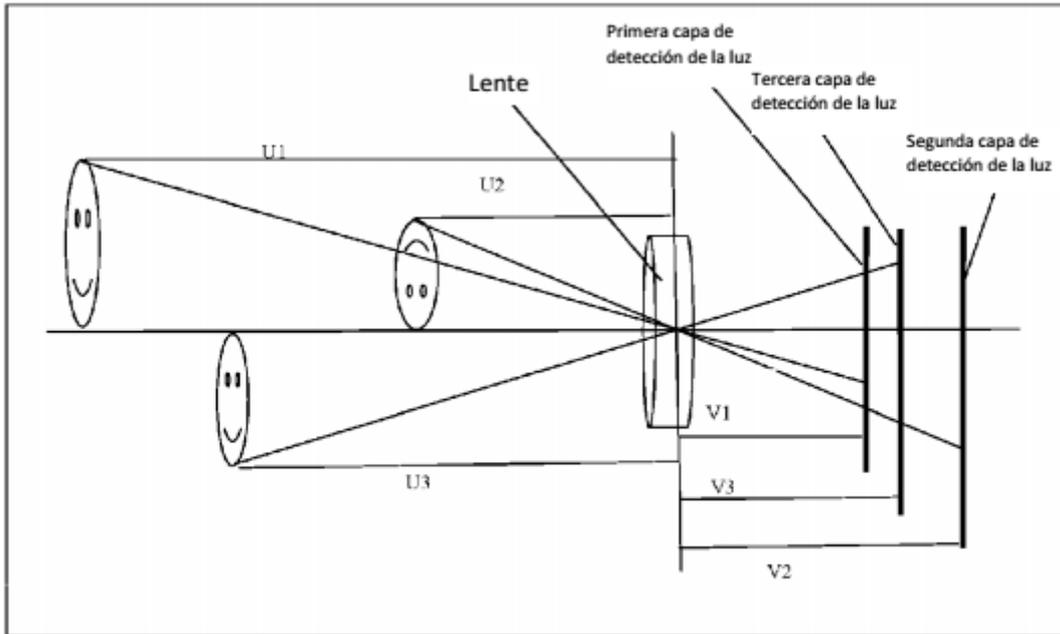


FIG. 13

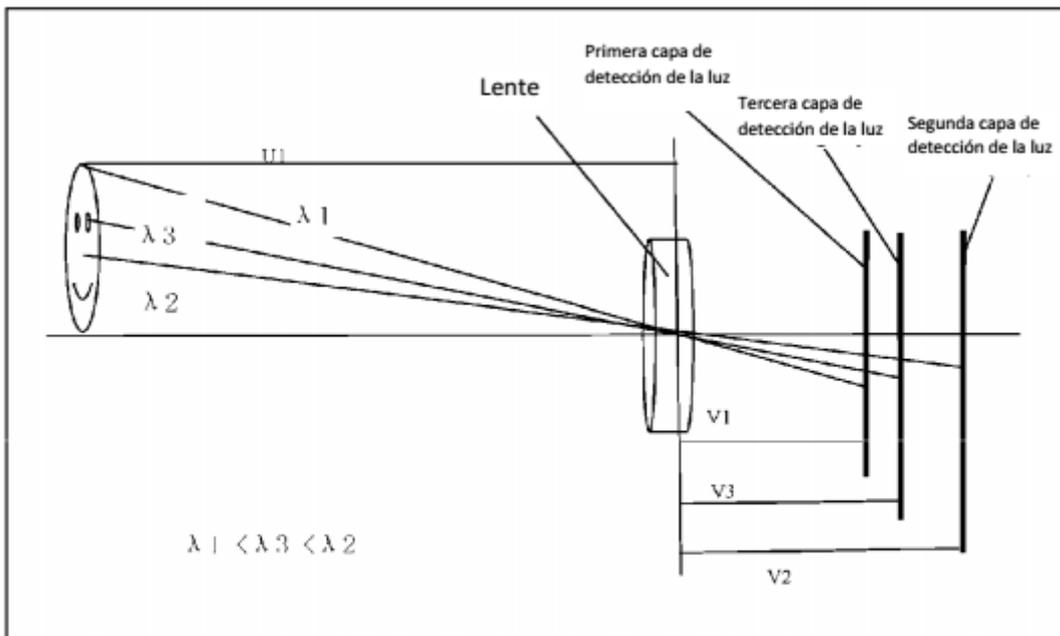


FIG. 14

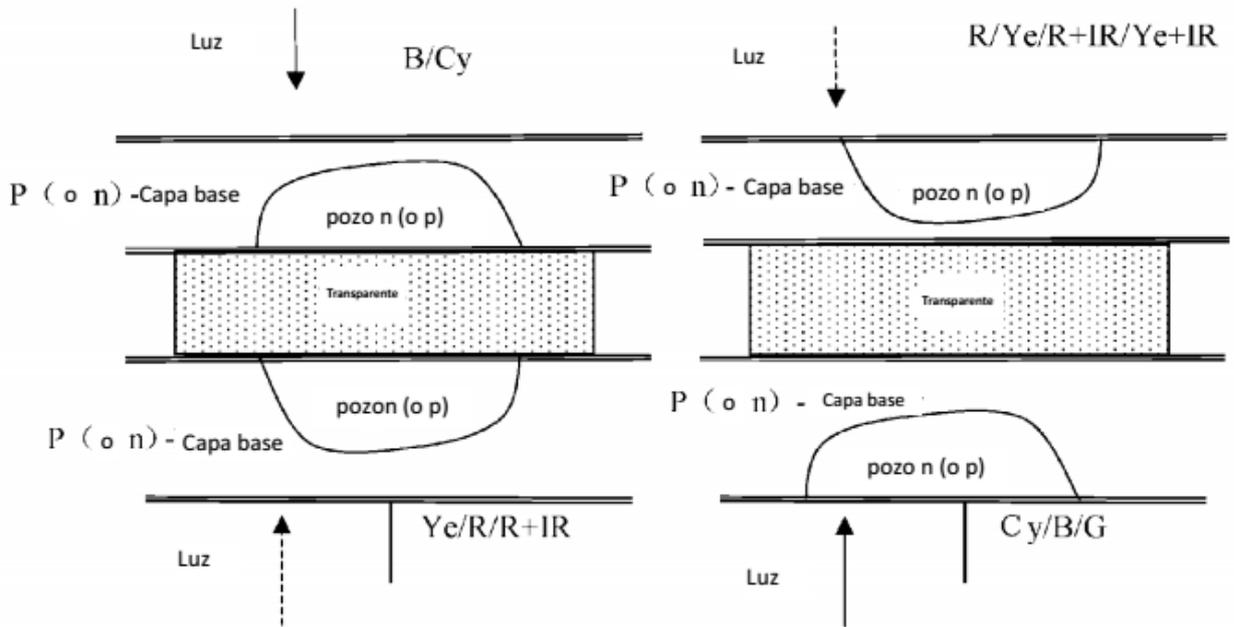


FIG. 15

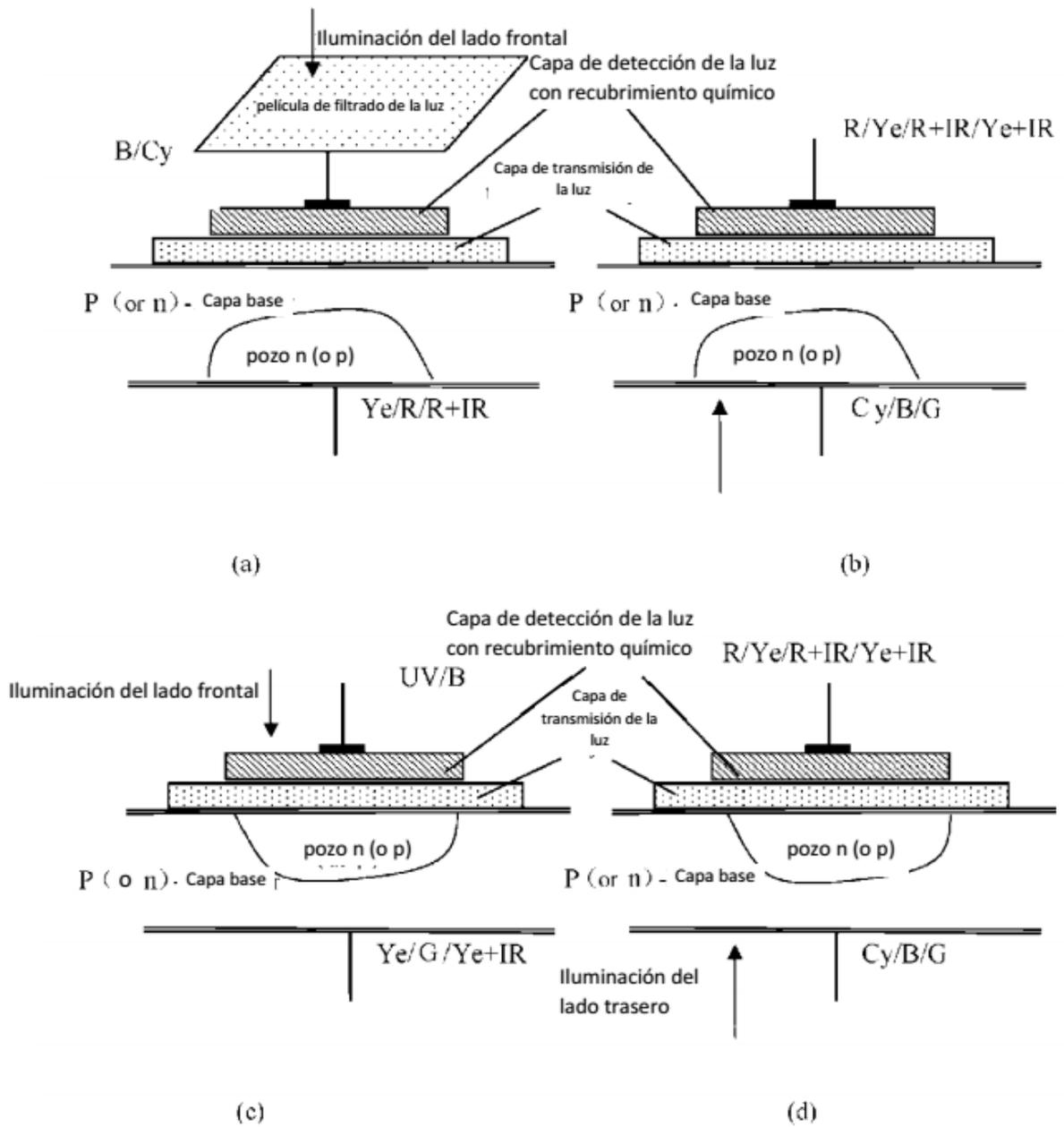


FIG. 16

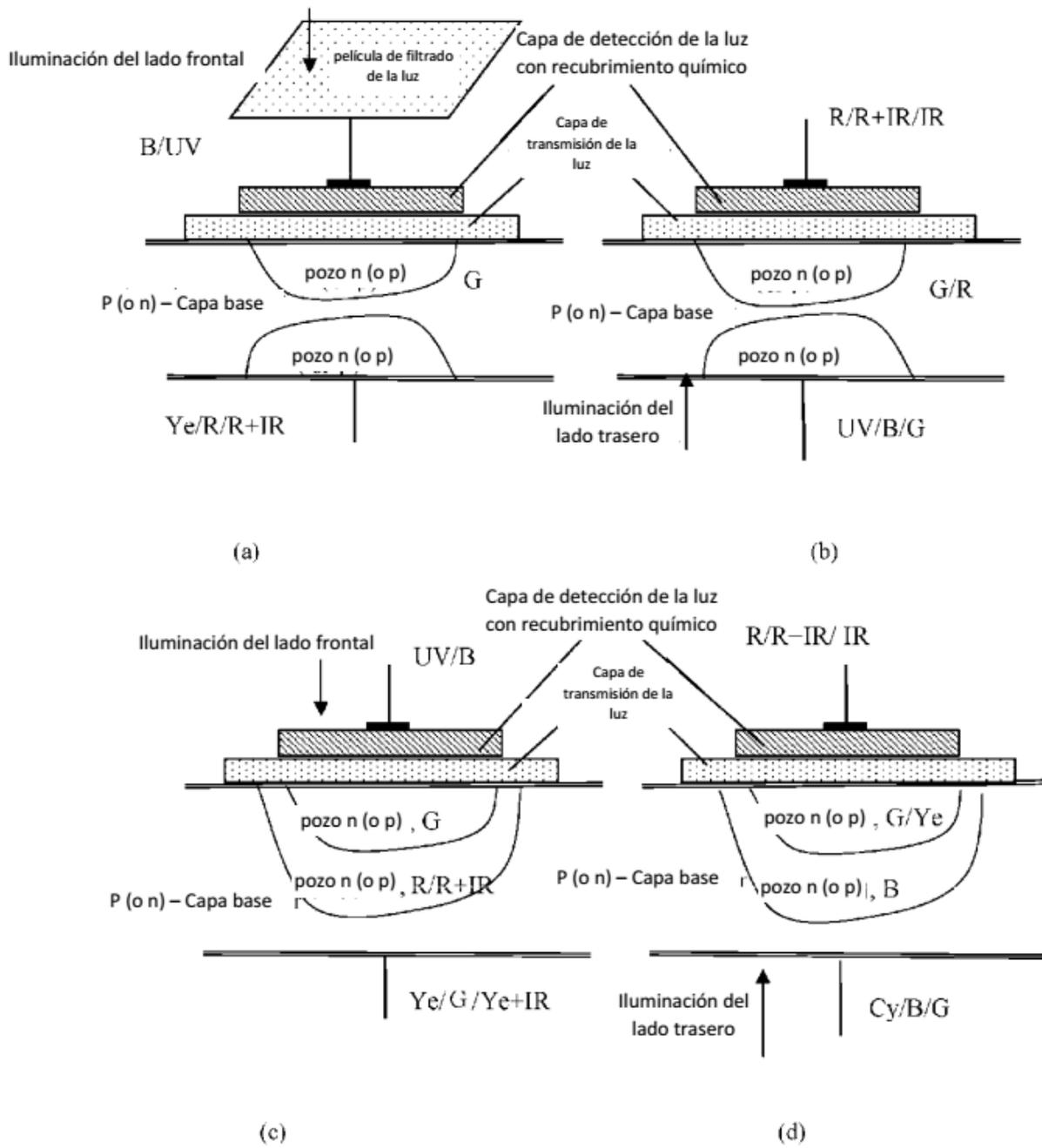


FIG. 17

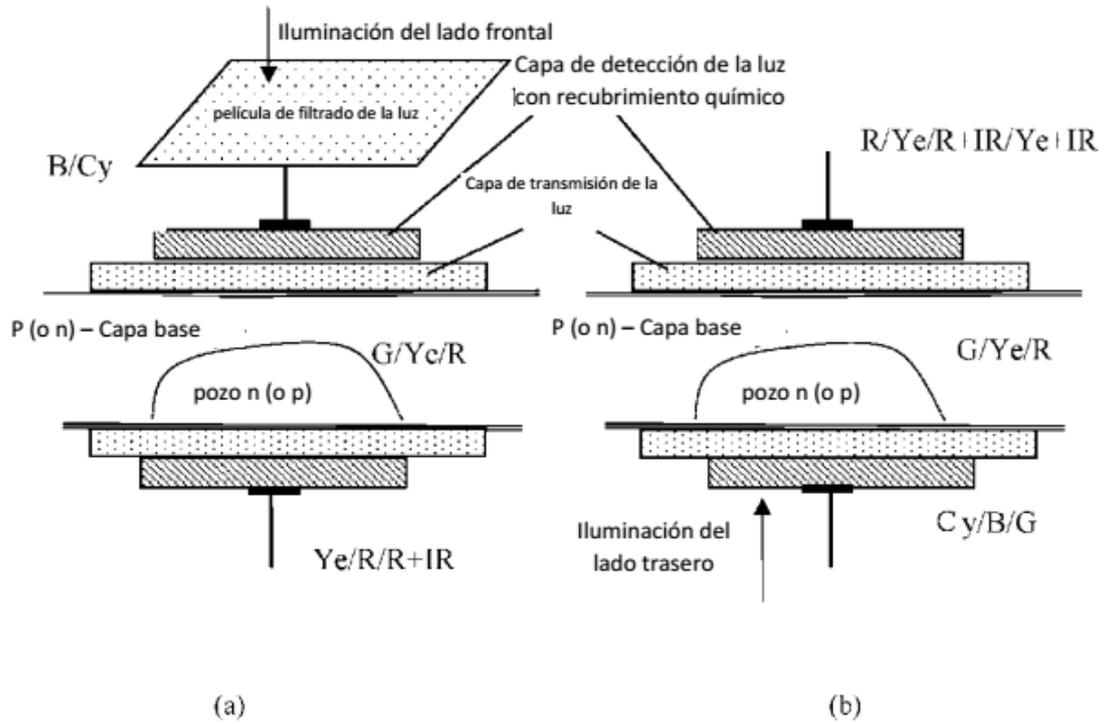


FIG. 18

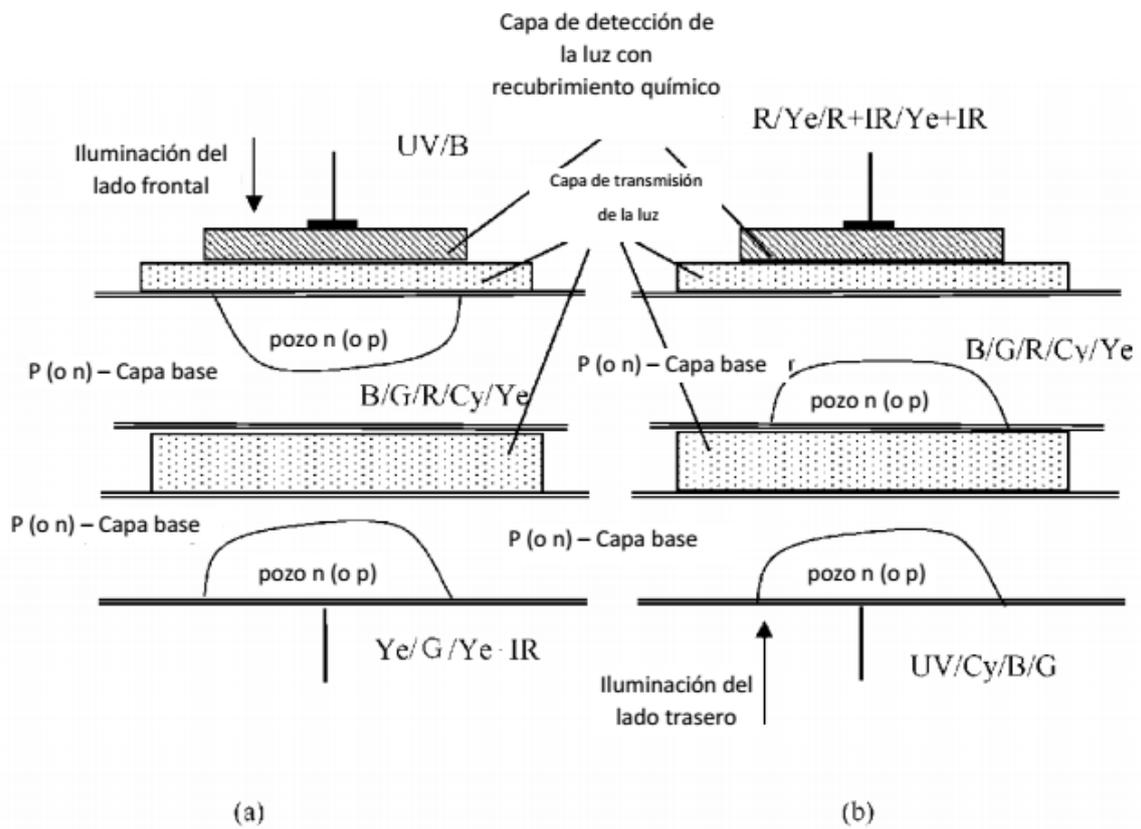


FIG. 19

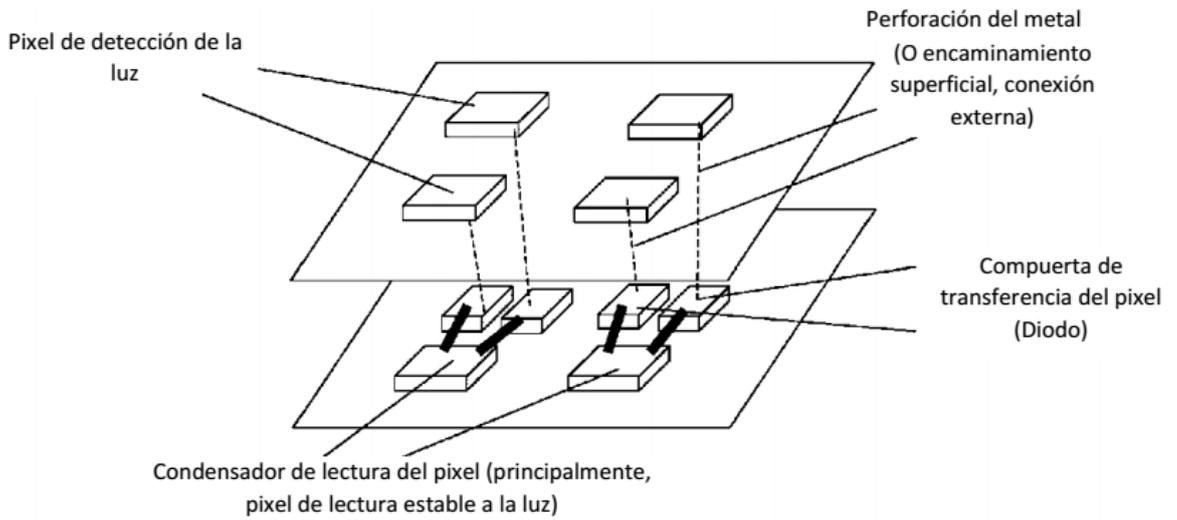


FIG. 20

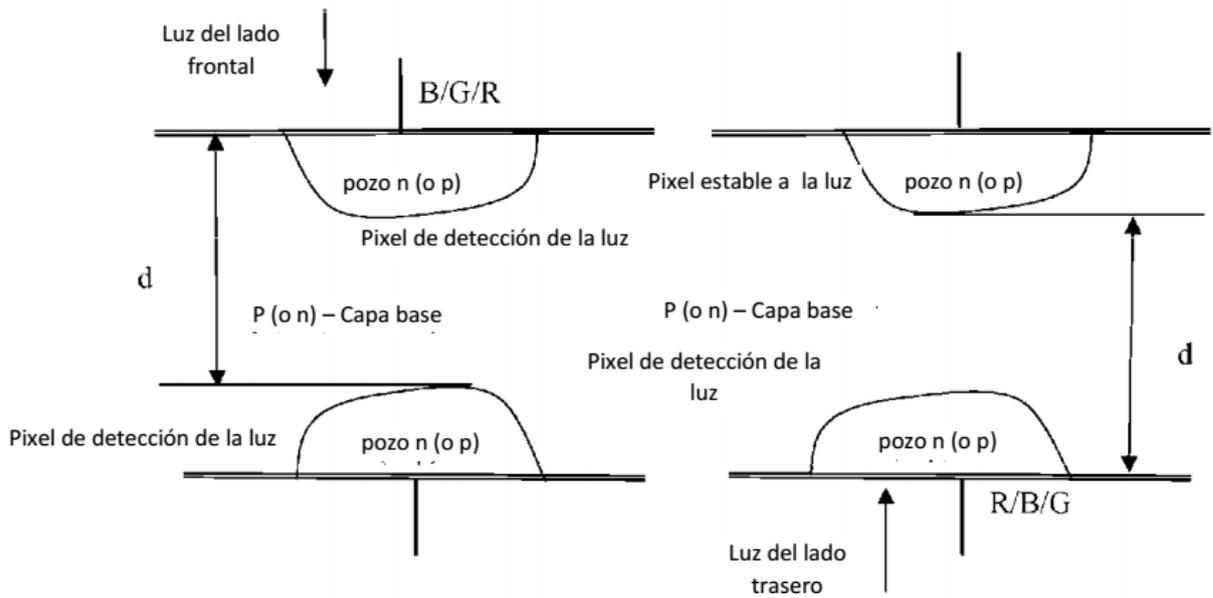


FIG. 21

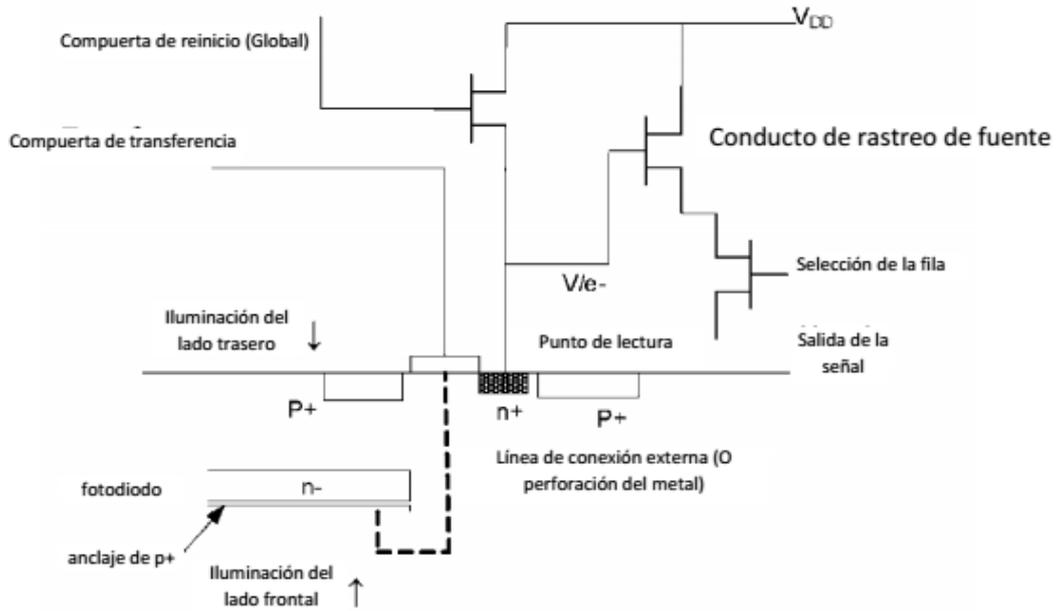


FIG. 22

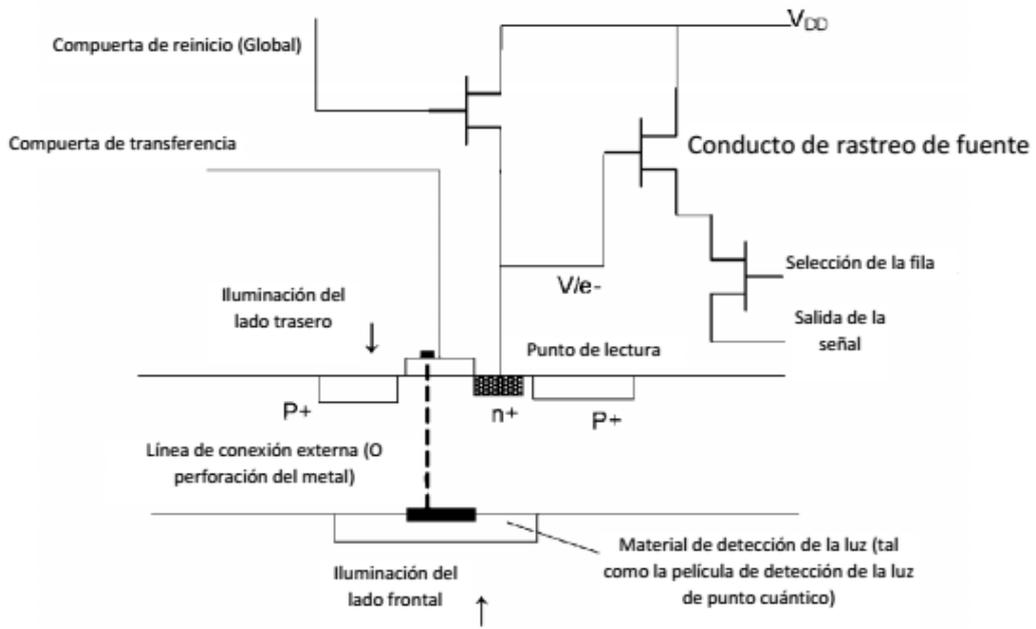


FIG. 23

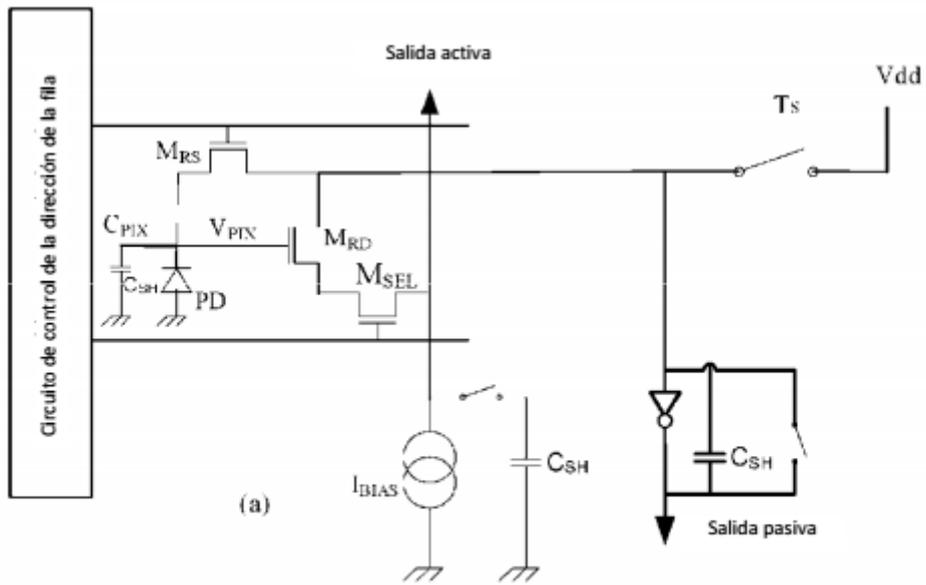


FIG. 24

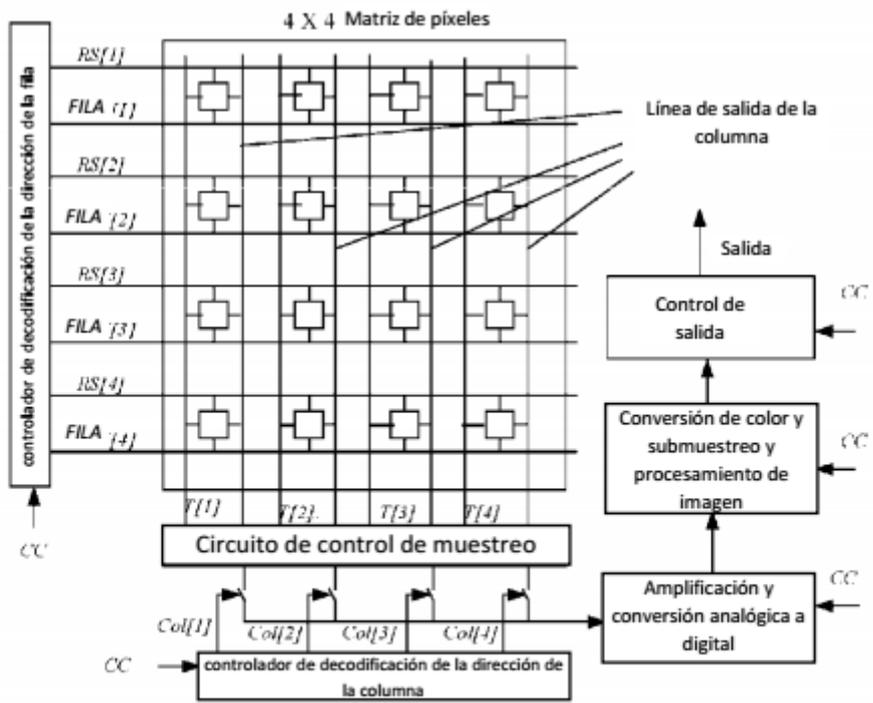


FIG. 25