

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 646**

51 Int. Cl.:

**G06T 3/40** (2006.01)  
**H04N 5/3745** (2011.01)  
**H04N 9/04** (2006.01)  
**H04N 1/387** (2006.01)  
**H04N 5/347** (2011.01)  
**H04N 9/74** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2017 E 17198507 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3327663**

54 Título: **Procedimiento y aparato de procesamiento de imagen y dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

**29.11.2016 CN 201611078878**

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

**29.05.2020**

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE  
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)  
No.18 Haibin Road, Wusha Chang'an  
Dongguan, Guangdong 523859, CN**

72 Inventor/es:

**TANG, CHENG**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio**

**ES 2 763 646 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

Procedimiento y aparato de procesamiento de imagen y dispositivo electrónico

5 **Campo**

La presente divulgación se refiere al campo de la tecnología de formación de imágenes, y más particularmente a un procedimiento de procesamiento de imagen, un aparato de procesamiento de imagen y un dispositivo electrónico.

10 **Antecedentes**

Cuando se procesa una imagen usando un procedimiento de procesamiento de imagen convencional, la imagen obtenida tiene una baja resolución o lleva demasiado tiempo y demasiados recursos obtener una imagen con alta resolución, ambos de los cuales son inconvenientes para los usuarios.

15 El documento CN104580910A se aplica al campo técnico de las comunicaciones, y proporciona un procedimiento de síntesis de imagen y sistema basado en una cámara frontal y una cámara trasera. El procedimiento comprende las etapas de que se obtenga una imagen de disparo frontal y una imagen de disparo trasero a través de la cámara frontal y la cámara trasera respectivamente; se reconoce un área de imagen de personaje y se extrae de la imagen de disparo frontal; el área de imagen de personaje se sintetiza en la imagen de disparo trasero para generar imágenes objetivo. Por lo tanto, la síntesis de imagen de la cámara frontal y la cámara trasera puede conseguirse basándose en hardware de un dispositivo terminal existente, el contenido de la imagen sintetizada es más preciso y se adapta mejor a las necesidades de un usuario, y por lo tanto se mejora el interés y la experiencia de usuario de la operación de disparo; mientras tanto, se ahorra más coste. Mejor aún, antes de que se sinteticen las imágenes, pueden ajustarse y procesarse parámetros de imagen de la imagen de personaje, el área de imagen de personaje ajustada y procesada está más cerca de la calidad de la imagen de disparo real, y por lo tanto la imagen de la cámara frontal y la imagen de la cámara trasera se fusionan juntas de manera más natural, y se mejora la calidad de la imagen sintetizada.

30 El documento CN105578072A desvela un procedimiento de formación de imágenes, que incluye las siguientes etapas: se proporciona un sensor de imagen que incluye una matriz de píxeles fotosensibles y un filtro óptico dispuesto en la matriz de píxeles fotosensibles, el filtro óptico incluye una matriz de unidad de filtración, y cada unidad de filtración cubre una pluralidad de píxeles fotosensibles que forman un píxel fusionado; y se lee una matriz de salida de la matriz de píxeles fotosensibles, y se añaden las salidas de los píxeles fotosensibles de un mismo píxel fusionado para obtener un valor de píxel del píxel fusionado, generando de esta manera una imagen fusionada. Mediante la adopción del procedimiento de formación de imágenes, puede obtenerse una imagen con brillo y definición relativamente altos y pocos puntos con ruido bajo luz baja. La invención también desvela un dispositivo de formación de imágenes que puede realizar el procedimiento de formación de imágenes y un dispositivo electrónico que aplica el dispositivo de formación de imágenes.

40 El documento EP2753082A1 proporciona un dispositivo y un procedimiento para ejecutar procesamiento de regeneración de mosaico para realizar conversión en una imagen de una matriz de píxeles diferente. Se ejecuta el procesamiento de regeneración de mosaico para introducir, como una imagen de entrada, una imagen de mosaico en la que bloques de píxeles configurados de una pluralidad de píxeles del mismo color están dispuestos en forma de matriz, y convertir la matriz de píxeles de la imagen de entrada en una matriz de píxeles diferentes. En este procesamiento de regeneración de mosaico, de entre los píxeles constituyentes de la imagen de entrada, se detectan gradientes de valor de píxel en ocho direcciones en una localización de píxel de conversión-objetivo que tiene como objetivo el procesamiento de conversión de color, se decide un modo de cálculo de valor de píxel interpolado para el píxel de conversión-objetivo basándose en el valor de gradientes de píxel en las ocho direcciones, y se calcula un valor de píxel interpolado para la localización de píxel de conversión-objetivo de acuerdo con el modo de procesamiento decidido. Por ejemplo, una imagen que tiene una matriz de RGB de tipo Bayer cuadripartita en la que se implementan colores de una matriz de RGB de tipo Bayer como una matriz de 2 2 unidades de píxel se convierte en una matriz de Bayer.

55 **Divulgación**

La presente divulgación tiene como objetivo resolver algunos de los problemas existentes en la técnica relacionada. Por consiguiente, la presente divulgación proporciona un procedimiento de procesamiento de imagen como se define en la reivindicación 1, un aparato de procesamiento de imagen como se define en la reivindicación 7 y un dispositivo electrónico como se define en la reivindicación 11.

65 Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de procesamiento de imagen. El procedimiento de procesamiento de imagen para un aparato de formación de imágenes incluye un sensor de imagen. El sensor de imagen incluye una matriz de unidades de píxeles fotosensibles y una matriz de unidades de filtro de color dispuestas en la matriz de unidades de píxel fotosensible. Cada unidad de filtro de color corresponde a una unidad de píxel fotosensible, y cada unidad de píxel fotosensible incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles

adyacentes que tienen un mismo color. El procedimiento de procesamiento de imagen incluye: emitir una imagen fusionada por el sensor de imagen, en la que, la imagen fusionada incluye una matriz de píxeles fusionados, y los píxeles fotosensibles en una misma unidad de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado; controlar el aparato de formación de imágenes para emitir una imagen de bloque de color por el sensor de imagen, en el que, la imagen de bloque de color incluye unidades de píxel de imagen dispuestas en una matriz de Bayer, cada unidad de píxel de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales que tienen un mismo color, cada unidad de píxel fotosensible corresponde a una unidad de píxel de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original; convertir la imagen de bloque de color en una imagen de simulación que usa un primer algoritmo de interpolación, en el que, la imagen de simulación incluye píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de simulación; identificar una región objetivo preestablecida en la imagen fusionada; convertir una parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de color verdadero fusionada que comprende: convertir la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de restauración usando un segundo algoritmo de interpolación y convertir la imagen de restauración en la imagen de color verdadero fusionada, en el que la imagen de restauración comprende píxeles de restauración dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de restauración, y una complejidad del segundo algoritmo de interpolación es menor que la del primer algoritmo de interpolación; convertir la imagen de simulación en una imagen de color verdadero de simulación; y componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación, en el que convertir la imagen de bloque de color en la imagen de simulación usando el primer algoritmo de interpolación incluye: determinar si un color de un píxel de simulación es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de simulación; cuando el color del píxel de simulación es idéntico al del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del píxel de simulación; y cuando el color del píxel de simulación es diferente de el del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, determinar el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, en el que el píxel de asociación se selecciona de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxel de imagen que incluye el píxel original.

En al menos una realización, determinar el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación incluye: calcular un cambio del color del píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación; calcular un peso en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio; y calcular el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el peso y el valor de píxel del píxel de asociación.

En al menos una realización, la imagen de color verdadero de simulación incluye una región preestablecida que corresponde a la región objetivo preestablecida, y componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación incluye: mover la imagen de color verdadero fusionada a la región preestablecida.

En al menos una realización, componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación incluye: determinar una región de composición de la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación de acuerdo con la entrada de un usuario; y mover la imagen de color verdadero fusionada a la región de composición.

En al menos una realización, la matriz preestablecida incluye una matriz de Bayer.

En al menos una realización, la unidad de píxel de imagen incluye píxeles originales dispuestos en una matriz de 2 por 2.

En al menos una realización, el procedimiento de procesamiento de imagen incluye adicionalmente: realizar una compensación de equilibrio de blancos en la imagen de bloque de color; y realizar una compensación de equilibrio de blancos inversa en la imagen de simulación.

En al menos una realización, el procedimiento de procesamiento de imagen incluye adicionalmente: realizar al menos una de una compensación de punto malo y una compensación de diafonía en la imagen de bloque de color.

En al menos una realización, el procedimiento de procesamiento de imagen incluye adicionalmente: realizar al menos uno de un procesamiento de anulación de mosaicos, un procesamiento de anulación de ruido y un procesamiento de agudización de bordes en la imagen de simulación.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan adicionalmente un aparato de procesamiento de imagen. El aparato de procesamiento de imagen se aplica en un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico incluye un aparato de formación de imágenes que incluye un sensor de imagen. El sensor de imagen incluye una matriz de unidades de píxeles fotosensibles y una matriz de unidades de filtro de color dispuestas en la matriz de unidades de píxel fotosensible. Cada unidad de filtro de color corresponde a una unidad de píxel fotosensible, y cada unidad de píxel fotosensible incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles adyacentes que tienen un mismo color. El aparato de procesamiento de imagen incluye un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones legibles por ordenador almacenadas en el mismo, y un sistema de ejecución de instrucciones que está configurado

mediante las instrucciones para implementar al menos uno de un primer módulo de control, un primer módulo de conversión, un módulo de identificación, un segundo módulo de conversión, un tercer módulo de conversión y un módulo de composición. El primer módulo de control está configurado para emitir una imagen fusionada por el sensor de imagen y para controlar el aparato de formación de imágenes para emitir una imagen de bloque de color por el sensor de imagen, en el que, la imagen fusionada incluye una matriz de píxeles fusionados, los píxeles fotosensibles en una misma unidad de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado, la imagen de bloque de color incluye unidades de píxel de imagen dispuestas en una matriz de Bayer, cada unidad de píxel de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales que tienen un mismo color, cada unidad de píxel fotosensible corresponde a una unidad de píxel de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original.

El primer módulo de conversión está configurado para convertir la imagen de bloque de color en una imagen de simulación usando un primer algoritmo de interpolación, en el que, la imagen de simulación incluye píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de simulación. El módulo de identificación está configurado para identificar una región objetivo preestablecida en la imagen fusionada. El segundo módulo de conversión está configurado para convertir una parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de color verdadero fusionada. El tercer módulo de conversión está configurado para convertir la imagen de simulación en una imagen de color verdadero de simulación. El módulo de composición está configurado para componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación. En al menos una realización, el primer módulo de conversión incluye: una primera unidad de determinación, configurada para determinar si un color de un píxel de simulación es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de simulación; una segunda unidad de determinación, configurada para determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del píxel de simulación cuando el color del píxel de simulación es idéntico al del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación; y una tercera unidad de determinación, configurada para determinar el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación cuando el color del píxel de simulación es diferente de el del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, en el que el píxel de asociación se selecciona de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxel de imagen que incluye el píxel original. El segundo módulo de conversión incluye: una primera unidad de conversión, configurada para convertir la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de restauración usando un segundo algoritmo de interpolación, en el que la imagen de restauración incluye píxeles de restauración dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de restauración, y una complejidad del segundo algoritmo de interpolación es menor que la del primer algoritmo de interpolación; y una segunda unidad de conversión, configurada para convertir la imagen de restauración en la imagen de color verdadero fusionada.

En al menos una realización, la tercera unidad de determinación incluye: una primera subunidad de cálculo, configurada para calcular un cambio del color del píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación; una segunda subunidad de cálculo, configurada para calcular un peso en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio; y una tercera subunidad de cálculo, configurada para calcular el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el peso y el valor de píxel del píxel de asociación.

En al menos una realización, el módulo de composición incluye: al menos una de una primera unidad de composición y una segunda unidad de composición. Cuando la imagen de color verdadero de simulación incluye una región preestablecida que corresponde a la región objetivo preestablecida, la primera unidad de composición está configurada para mover la imagen de color verdadero fusionada a la región preestablecida. La segunda unidad de composición está configurada para determinar una región de composición de la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación de acuerdo con la entrada de un usuario; y para mover la imagen de color verdadero fusionada a la región de composición.

En al menos una realización, la matriz preestablecida incluye una matriz de Bayer.

En al menos una realización, la unidad de píxel de imagen incluye píxeles originales dispuestos en una matriz de 2 por 2.

En al menos una realización, el primer módulo de conversión incluye: una primera unidad de compensación, configurada para realizar una compensación de equilibrio de blancos en la imagen de bloque de color; y una unidad de restauración, configurada para realizar una compensación de equilibrio de blancos inversa en la imagen de simulación.

En al menos una realización, el primer módulo de conversión incluye al menos una de una segunda unidad de compensación y una tercera unidad de compensación. La segunda unidad de compensación está configurada para realizar una compensación de punto malo en la imagen de bloque de color; y la tercera unidad de compensación está configurada para realizar una compensación de diafonía en la imagen de bloque de color.

En al menos una realización, el primer módulo de conversión incluye: una unidad de procesamiento, configurada para realizar al menos uno de un procesamiento de anulación de mosaicos, un procesamiento de anulación de ruido y un procesamiento de agudización de bordes en la imagen de simulación.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico incluye un alojamiento, un procesador, una memoria, una placa de circuito, un circuito de suministro de potencia y un aparato de formación de imágenes. La placa de circuito está encerrada por el alojamiento. El procesador y la memoria están situados en la placa de circuito. El circuito de suministro de alimentación está configurado para proporcionar alimentación para respectivos circuitos o componentes del dispositivo electrónico. El aparato de formación de imágenes incluye un sensor de imagen. El sensor de imagen incluye una matriz de unidades de píxeles fotosensibles y una matriz de unidades de filtro de color dispuestas en la matriz de unidades de píxel fotosensible. Cada unidad de filtro de color corresponde a una unidad de píxel fotosensible, y cada unidad de píxel fotosensible incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles adyacentes que tienen un mismo color. La memoria está configurada para almacenar códigos de programa ejecutables. El procesador está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria, para realizar el procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con las realizaciones anteriores de la presente divulgación.

Se proporcionan aspectos adicionales y ventajas de las realizaciones de la presente divulgación en parte en las siguientes descripciones, que se hacen evidentes en parte a partir de las siguientes descripciones, o pueden aprenderse a partir de la puesta en práctica de las realizaciones de la presente divulgación.

## Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos y ventajas de las realizaciones de la presente divulgación serán evidentes y se apreciarán más fácilmente a partir de las siguientes descripciones realizadas con referencia a los dibujos.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sensor de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de un sensor de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de conversión de una imagen de bloque de color en una imagen de simulación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un circuito de un sensor de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de una matriz de unidades de filtro de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 7 es un diagrama esquemático de una imagen fusionada de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 8 es un diagrama esquemático de una imagen de bloque de color de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra un procedimiento de conversión de una imagen de bloque de color en una imagen de simulación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de conversión de una imagen de bloque de color en una imagen de simulación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de conversión de una imagen de bloque de color en una imagen de simulación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 12 es un diagrama esquemático que muestra una unidad de píxel de imagen de una imagen de bloque de color de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de conversión de una imagen de bloque de color en una imagen de simulación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de conversión de una imagen fusionada en una imagen de color verdadero fusionada de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 15 es un diagrama esquemático que ilustra un procedimiento de conversión de una imagen fusionada en una imagen de restauración de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 17 es un diagrama de flujo de un procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 18 es un diagrama esquemático que ilustra una escena de aplicación de un procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 19 es un diagrama de bloques de un aparato de procesamiento de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 20 es un diagrama de bloques de un primer módulo de conversión de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 21 es un diagrama de bloques de una tercera unidad de determinación en el primer módulo de conversión de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 22 es un diagrama de bloques de un segundo módulo de conversión de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 23 es un diagrama de bloques de un módulo de composición de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

5 La Figura 24 es un diagrama de bloques de un módulo de composición de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 25 es un diagrama de bloques de un primer módulo de conversión de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

10 La Figura 26 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

### Realizaciones de la presente divulgación

15 Se hará ahora referencia en detalle a realizaciones ejemplares, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que los mismos o similares números de referencia a través de todos los dibujos representan los mismos o similares elementos o elementos que tienen las mismas funciones o similares. Las realizaciones descritas a continuación con referencia a los dibujos son meramente ejemplares y se usan para explicar la presente divulgación, y no deben entenderse como limitación a la presente divulgación.

20 En la técnica relacionada, un sensor de imagen incluye una matriz de unidades de píxel fotosensible y una matriz de unidades de filtro dispuestas en la matriz de unidad de píxel fotosensible. Cada unidad de filtro corresponde a y cubre una unidad de píxel fotosensible, y cada unidad de píxel fotosensible incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles. Cuando está en funcionamiento, el sensor de imagen está controlado para emitir una imagen fusionada, que puede convertirse en una imagen de color verdadero fusionada por un procedimiento de procesamiento de imagen y grabarse. La imagen fusionada incluye una matriz de píxeles fusionados, y una pluralidad de píxeles fotosensibles en una misma unidad de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado. Por lo tanto, se aumenta una relación de señal a ruido de la imagen de fusión. Sin embargo, se reduce una resolución de la imagen fusionada.

30 Ciertamente, el sensor de imagen puede controlarse para emitir una imagen de bloque de color de alto nivel de píxeles, que incluye una matriz de píxeles originales, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original. Sin embargo, puesto que una pluralidad de píxeles originales que corresponden a una misma unidad de filtro tienen el mismo color, la resolución de la imagen de bloque de color aún no puede aumentarse. Por lo tanto, la imagen de bloque de color de alto nivel de píxeles necesita convertirse en una imagen de simulación de alto nivel de píxeles por un algoritmo de interpolación, en el que la imagen de simulación incluye una matriz de Bayer de píxeles de simulación. A continuación, la imagen de simulación puede convertirse en una imagen de color verdadero de simulación por un procedimiento de procesamiento de imagen y grabarse. Sin embargo, el algoritmo de interpolación consume recursos y tiempo, y la imagen de color verdadero de simulación no se requiere en todas las escenas.

40 Por lo tanto, las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un novedoso procedimiento de procesamiento de imagen.

Haciendo referencia a la Figura 1, se ilustra un procedimiento de procesamiento de imagen. El procedimiento de procesamiento de imagen se aplica en un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico incluye un aparato de formación de imágenes que incluye un sensor de imagen. Como se ilustra en las Figuras 2 y 3, el sensor 10 de imagen incluye una matriz 12 de unidades de píxel fotosensible y una matriz 14 de unidades de filtro dispuestas en la matriz 12 de unidades de píxel fotosensible. Cada unidad 14a de filtro corresponde a una unidad 12a de píxel fotosensible, y cada unidad 12a de píxel fotosensible incluye una pluralidad de píxeles 122 fotosensibles. El procedimiento de procesamiento de imagen incluye lo siguiente.

50 En el bloque 212, el sensor de imagen emite una imagen fusionada.

La imagen fusionada incluye una matriz de píxeles fusionados. Los píxeles fotosensibles en una misma unidad de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado.

55 En el bloque 214, el aparato de formación de imágenes se gira de manera que el sensor de imagen emite una imagen de bloque de color.

60 La imagen de bloque de color incluye unidades de píxel de imagen dispuestas en una matriz preestablecida. Cada unidad de píxel de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales. Cada unidad de píxel fotosensible corresponde a una unidad de píxel de imagen. Cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original.

En el bloque 216, la imagen de bloque de color se convierte en una imagen de simulación usando un primer algoritmo de interpolación.

65 La imagen de simulación incluye píxeles de simulación dispuestos en una matriz. Cada píxel fotosensible

corresponde a un píxel de simulación.

En el bloque 218, se identifica una región objetivo preestablecida en la imagen fusionada.

- 5 En algunas realizaciones, la región objetivo preestablecida hace referencia a una región que incluye un objeto objetivo, tal como un retrato o similares.

En el bloque 220, una parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida se convierte en una imagen de color verdadero fusionada.

- 10 En el bloque 222, la imagen de simulación se convierte en una imagen de color verdadero de simulación.

En el bloque 224, la imagen de color verdadero fusionada está compuesta en la imagen de color verdadero de simulación.

- 15 Con el procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, la imagen fusionada y la imagen de bloque de color pueden emitirse respectivamente bajo diferentes escenas que requieren diferente efecto de formación de imágenes, por ejemplo, la imagen fusionada puede emitirse bajo una escena que requiere alta relación de señal a ruido y la imagen de bloque de color puede emitirse bajo una escena que requiere alta resolución. A continuación se identifica la región objetivo preestablecida, por ejemplo, una región de retrato, en la imagen fusionada. Finalmente, la imagen fusionada procesada (es decir la imagen de color verdadero fusionada) que corresponde a la región objetivo preestablecida está compuesta por la imagen de bloque de color procesada (es decir la imagen de color verdadero de simulación). Por lo tanto, la imagen de retrato puede colocarse en la imagen de fondo (es decir la imagen de color verdadero de simulación), mejorando de esta manera la relación de señal a ruido, resolución y capacidad de distinción. La localización colocada en la imagen de fondo (es decir la imagen de color verdadero de simulación) puede ajustarse manualmente, mejorando de esta manera la experiencia de usuario.

- 30 Debería entenderse que, la imagen fusionada tiene ventajas de alto brillo y alta relación de señal a ruido y por lo tanto es adecuada para que se configure como retratos o auto-foto. La imagen de bloque de color tiene ventajas de alta definición (o resolución) y por lo tanto es adecuada para que se configure como imágenes de paisaje. Es decir, la imagen fusionada puede emitirse cuando se fotografía el retrato, y el aparato de formación de imágenes puede girarse para emitir la imagen de bloque de color cuando se fotografía el paisaje. De esta manera, la imagen de retrato fotografiada y de paisaje fotografiado ambas tienen buen efecto. A continuación la región de retrato en la imagen fusionada puede seleccionarse y componerse en la imagen de bloque de color (o la imagen de paisaje).

- 40 Debería observarse que, en procedimientos de conversión de la imagen de bloque de color en la imagen de simulación y conversión de la imagen de simulación en la imagen de color verdadero de simulación, es posible realizar simultáneamente procedimientos de identificación de la región objetivo preestablecida en la imagen fusionada y conversión de la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en la imagen de color verdadero fusionada. Un orden de los actos en los bloques 216, 222 y los actos en los bloques 218 y 220 no está limitado en el presente documento. Es únicamente necesario asegurar que el acto en el bloque 222 se ejecute después del acto en el bloque 216, y el acto en el bloque 220 se ejecute después del acto en el bloque 218.

- 45 Haciendo referencia a la Figura 4, en algunas implementaciones, el acto en el bloque 216 incluye lo siguiente.

En el bloque 2162, se determina si un color de un píxel de simulación es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de simulación, en caso afirmativo, se ejecuta un acto en el bloque 2164, de otra manera, se ejecuta un acto en el bloque 2166.

- 50 En el bloque 2164, se determina un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del píxel de simulación.

En el bloque 2166, se determina el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación.

- 55 El píxel de asociación se selecciona de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxel de imagen que incluye el píxel original.

- 60 La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un circuito de un sensor de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La Figura 6 es un diagrama esquemático de una matriz de unidades de filtro de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Las Figuras 2-3 y 5-6 se ven mejor juntas.

- 65 Haciendo referencia a las Figuras 2-3 y 5-6, el sensor 10 de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación incluye una matriz 12 de unidades de píxel fotosensible y una matriz 14 de unidades de filtro dispuestas en la matriz 12 de unidades de píxel fotosensible.

Además, la matriz 12 de unidades de píxel fotosensible incluye una pluralidad de unidades 12a de píxel fotosensible. Cada unidad 12a de píxel fotosensible incluye una pluralidad de píxeles 122 fotosensibles adyacentes. Cada píxel 122 fotosensible incluye un elemento 1222 fotosensible y un tubo 1224 de transmisión. El elemento 1222 fotosensible puede ser un fotodiodo, y el tubo 1224 de transmisión puede ser un transistor de MOS.

5 La matriz 14 de unidades de filtro incluye una pluralidad de unidades 14a de filtro. Cada unidad 14a de filtro corresponde a una unidad 12a de píxel fotosensible.

10 En detalle, en algunos ejemplos, las unidades de filtro están dispuestas en una matriz de Bayer. En otras palabras, cuatro unidades 14a de filtro adyacentes incluyen una unidad de filtro rojo, una unidad de filtro azul y dos unidades de filtro verdes.

15 Cada unidad 12a de píxel fotosensible corresponde a una unidad 14a de filtro con un mismo color. Si una unidad 12a de píxel fotosensible incluye n elementos 1222 fotosensibles adyacentes, una unidad 14a de filtro cubre n elementos 1222 fotosensibles en una unidad 12a de píxel fotosensible. La unidad 14a de filtro puede formarse integralmente, o puede formarse ensamblando n subfiltros separados.

20 En algunas implementaciones, cada unidad 12a de píxel fotosensible incluye cuatro píxeles 122 fotosensibles adyacentes. Dos píxeles 122 fotosensibles adyacentes forman de manera conjunta una subunidad 120 de píxel fotosensible. La subunidad 120 de píxel fotosensible incluye adicionalmente un seguidor 124 de origen y un convertidor 126 de analógico al digital. La unidad 12a de píxel fotosensible incluye adicionalmente un sumador 128. Un primer electrodo de cada tubo 1224 de transmisión en la subunidad 120 de píxel fotosensible está acoplado a un electrodo de cátodo de un correspondiente elemento 1222 fotosensible. Los segundos electrodos de todos los tubos 1224 de transmisión en la subunidad 120 de píxel fotosensible están acoplados de manera colectiva a un electrodo de puerta del seguidor 124 de origen y acoplados a un convertidor 126 de analógico a digital mediante el electrodo de fuente del seguidor 124 de origen. El seguidor 124 de origen puede ser un transistor de MOS. Dos subunidades 120 de píxel fotosensible están acopladas al sumador 128 mediante respectivos seguidores 124 de origen y respectivos convertidores 126 de analógico a digital.

30 En otras palabras, cuatro elementos 1222 fotosensibles adyacentes en una unidad 12a de píxel fotosensible del sensor 10 de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación usan de manera colectiva una unidad 14a de filtro con un mismo color que la unidad de píxel fotosensible. Cada elemento 1222 fotosensible está acoplado a un tubo 1224 de transmisión en correspondencia. Dos elementos 1222 fotosensibles adyacentes usan de manera colectiva un seguidor 124 de origen y un convertidor 126 de analógico a digital. Cuatro elementos 1222 fotosensibles adyacentes usan de manera colectiva un sumador 128.

Además, cuatro elementos 1222 fotosensibles adyacentes están dispuestos en una matriz de 2 por 2. Dos elementos 1222 fotosensibles en una subunidad 120 de píxel fotosensible pueden estar en una misma fila.

40 Durante un procedimiento de formación de imágenes, cuando dos subunidades 120 de píxel fotosensible o cuatro elementos 1222 fotosensibles cubiertos por una misma unidad 14a de filtro se exponen de manera simultánea, pueden fusionarse los píxeles, y puede emitirse la imagen fusionada.

45 En detalle, el elemento 1222 fotosensible está configurado para convertir luz en carga, y la carga es proporcional a una intensidad de iluminación. El tubo 1224 de transmisión está configurado para controlar un circuito para encendido o apagado de acuerdo con una señal de control. Cuando el circuito está encendido, el seguidor 124 de origen está configurado para convertir la carga generadas a través de iluminación de luz en una señal de tensión. El convertidor 126 de analógico a digital está configurado para convertir la señal de tensión en una señal digital. El sumador 128 está configurado para añadir dos señales digitales para su emisión.

50 Haciendo referencia a la Figura 7, se toma un sensor 10 de imagen de 16M como un ejemplo. El sensor 10 de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede fusionar píxeles 122 fotosensibles de 16M en píxeles fotosensibles de 4M, es decir, el sensor 10 de imagen emite la imagen fusionada. Después de la fusión, el píxel 122 fotosensible se cuadruplica en tamaño, de manera que se aumenta la fotosensibilidad del píxel 122 fotosensible. Además, puesto que la mayor parte del ruido en el sensor 10 de imagen es aleatorio, puede haber puntos de ruido en uno o dos píxeles. Después de que se fusionan cuatro píxeles 122 fotosensibles en un gran píxel 122 fotosensible, se reduce un efecto de puntos de ruido en el píxel fotosensible grande, es decir, se debilita el ruido y se mejora la SNR (relación de señal a ruido).

60 Sin embargo, cuando se aumenta el tamaño del píxel 122 fotosensible, se reduce el valor de píxel, y por lo tanto se reduce la resolución de la imagen fusionada.

65 Durante un procedimiento de formación de imágenes, cuando cuatro elementos 1222 fotosensibles cubiertos por una misma unidad 14a de filtro se exponen en secuencia, se emite una imagen de bloque de color.

En detalle, el elemento 1222 fotosensible está configurado para convertir luz en carga, y la carga es proporcional a

una intensidad de iluminación. El tubo 1224 de transmisión está configurado para controlar un circuito para encendido o apagado de acuerdo con una señal de control. Cuando el circuito está encendido, el seguidor 124 de origen está configurado para convertir la carga generadas a través de iluminación de luz en una señal de tensión. El convertidor 126 de analógico a digital está configurado para convertir la señal de tensión en una señal digital.

5 Haciendo referencia a la Figura 8, se toma un sensor 10 de imagen de 16M como un ejemplo. El sensor de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede emitir píxeles 122 fotosensibles de 16M, es decir, el sensor 10 de imagen emite la imagen de bloque de color. La imagen de bloque de color incluye unidades de píxel de imagen. La unidad de píxel de imagen incluye píxeles originales dispuestos en una matriz de 2 por 2. El tamaño del píxel original es el mismo que el del píxel 122 fotosensible. Sin embargo, puesto que una unidad 14a de filtro que cubre cuatro elementos 1222 fotosensibles adyacentes tiene un mismo color (es decir, aunque cuatro elementos 1222 fotosensibles se exponen respectivamente, la unidad 14a de filtro que cubre los cuatro elementos fotosensibles tiene un mismo color), cuatro píxeles originales adyacentes en cada unidad de píxel de imagen de la imagen de salida tienen un mismo color, y por lo tanto la resolución de la imagen no puede aumentarse.

15 El procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede procesar el color de la imagen de bloque de salida para obtener una imagen de simulación.

20 En algunas realizaciones, cuando se emite una imagen fusionada, cuatro píxeles 122 fotosensibles adyacentes con el mismo color pueden emitirse como un píxel fusionado. Por consiguiente, cuatro píxeles unidos adyacentes en la imagen fusionada pueden considerarse como que están dispuestos en una matriz de Bayer típica, y pueden procesarse directamente para emitir una imagen de color verdadero fusionada. Cuando se emite una imagen de bloque de color, cada píxel 122 fotosensible se emite de manera separada. Puesto que cuatro píxeles 122 fotosensibles adyacentes tienen un mismo color, cuatro píxeles originales adyacentes en una unidad de píxel de imagen tienen un mismo color, que forman una matriz de Bayer atípica. Sin embargo, la matriz de Bayer atípica no puede procesarse directamente. En otras palabras, cuando el sensor 10 de imagen adopta un mismo aparato para procesar la imagen, para conseguir una compatibilidad de la imagen de color verdadero emite bajo dos modos (es decir, la imagen de color verdadero fusionada bajo un modo fusionado y la imagen de color verdadero de simulación bajo un modo de bloque de color), se requiere convertir la imagen de bloque de color en la imagen de simulación, o convertir la unidad de píxel de imagen en una matriz de Bayer atípica en píxeles dispuestos en la matriz de Bayer típica.

35 La imagen de simulación incluye píxeles de simulación dispuestos en la matriz de Bayer. Cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de simulación. Un píxel de simulación en la imagen de simulación corresponde a un píxel original localizado en la misma posición que el píxel de simulación y en la imagen de bloque de color.

Haciendo referencia a la Figura 9, para los píxeles de simulación R3'3' y R5'5', los correspondientes píxeles originales son R33 y B55.

40 Cuando se obtiene el píxel de simulación R3'3', puesto que el píxel de simulación R3'3' tiene el mismo color que el correspondiente píxel original R33, el valor de píxel del píxel original R33 se determina directamente como el valor de píxel del píxel de simulación R3'3' durante la conversión.

45 Cuando se obtiene el píxel de simulación R5'5', puesto que el píxel de simulación R5'5' tiene un color diferente de el del correspondiente píxel original B55, el valor de píxel del píxel original B55 no puede determinarse directamente como el valor de píxel del píxel de simulación R5'5', y se requiere para calcular el valor de píxel del píxel de simulación R5'5' de acuerdo con un píxel de asociación del píxel de simulación R5'5' por un primer algoritmo de interpolación.

50 Debería observarse que, un valor de píxel de un píxel mencionado en el contexto debería entenderse en un sentido amplio como un valor de atributo de color del píxel, tal como un valor de color.

55 Hay más de una unidad de píxel de asociación para cada píxel de simulación, por ejemplo, hay cuatro unidades de píxel de asociación, en el que las unidades de píxel de asociación tienen el mismo color que el píxel de simulación y son adyacentes a la unidad de píxel de imagen que incluye el píxel original en la misma posición que el píxel de simulación.

60 Debería observarse que, "adyacente" en este punto debe entenderse en un sentido amplio. Tomando la Figura 9 como un ejemplo, el píxel de simulación R5'5' corresponde al píxel original B55. Las unidades 400, 500, 600 y 700 de píxel de imagen se seleccionan como las unidades de píxel de asociación, pero otras unidades de píxel de imagen rojo más lejos de la unidad de píxel de imagen donde está localizado el píxel original B55 no se seleccionan como las unidades de píxel de asociación. En cada unidad de píxel de asociación, el píxel original rojo más cercano al píxel original B55 se selecciona como el píxel de asociación, que significa que los píxeles de asociación del píxel de simulación R5'5' incluyen los píxeles originales R44, R74, R47 y R77. El píxel de simulación R5'5' es adyacente a y tiene el mismo color que los píxeles originales R44, R74, R47 y R77.

En casos diferentes, los píxeles originales pueden convertirse en los píxeles de simulación de diferentes maneras, convirtiendo por lo tanto la imagen de bloque de color en la imagen de simulación. Puesto que se adoptan los filtros en la matriz de Bayer cuando se dispara la imagen, se mejora la SNR de la imagen. Durante el procedimiento de procesamiento de la imagen, se realiza el procesamiento de interpolación en la imagen de bloque de color mediante el algoritmo de interpolación, de manera que puede mejorarse la capacidad de distinción y resolución de la imagen.

Haciendo referencia a la Figura 10, en algunas implementaciones, un acto en el bloque 2166 (es decir, determinar el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación) incluye lo siguiente.

En el bloque 21662, un cambio del color del píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones se calcula de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación.

En el bloque 21664, un peso en cada dirección de las al menos dos direcciones se calcula de acuerdo con el cambio.

En el bloque 21666, se calcula el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el peso y el valor de píxel del píxel de asociación.

En detalle, el primer algoritmo de interpolación se consigue como sigue: con referencia a cambios de energía de la imagen en diferentes direcciones y de acuerdo con pesos de los píxeles de asociación en diferentes direcciones, el valor de píxel del píxel de simulación se calcula por una interpolación lineal. A partir de la dirección que tiene un cambio de energía menor, puede obtenerse un valor superior de referencia, es decir, el peso para esta dirección en la interpolación es alto.

En algunos ejemplos, por motivos de conveniencia, únicamente se considera la dirección horizontal y la dirección vertical.

El valor de píxel del píxel de simulación R5'5' se obtiene mediante una interpolación basada en los píxeles originales R44, R74, R47 y R77. Puesto que no hay píxel original con un mismo color que el píxel de simulación (es decir, R) en la dirección horizontal y la dirección vertical del píxel original B55 que corresponde al píxel de simulación R5'5', un componente de este color (es decir, R) en cada una de la dirección horizontal y la dirección vertical se calcula de acuerdo con los píxeles de asociación. Los componentes en la dirección horizontal son R45 y R75, los componentes en la dirección vertical son R54 y R57. Todos los componentes pueden calcularse de acuerdo con los píxeles originales R44, R74, R47 y R77.

En detalle,  $R45=R44*2/3+R47*1/3$ ,  $R75=2/3*R74+1/3*R77$ ,  $R54=2/3*R44+1/3*R74$ ,  $R57=2/3*R47+1/3*R77$ .

Se calcula respectivamente el cambio de color y el peso en cada una de la dirección horizontal y la dirección vertical. En otras palabras, de acuerdo con el cambio de color en cada dirección, se determina el peso de referencia en cada dirección usado en la interpolación. El peso en la dirección con un cambio pequeño es alto, mientras que el peso en la dirección con un cambio grande es bajo. El cambio en la dirección horizontal es  $X1=|R45-R75|$ . El cambio en la dirección vertical es  $X2=|R54-R57|$ ,  $W1=X1/(X1+X2)$ ,  $W2=X2/(X1+X2)$ .

Después del cálculo anterior, el valor de píxel del píxel de simulación R5'5' puede calcularse como  $R5'5'=(2/3*R45+1/3*R75) *W2+(2/3*R54+1/3*R57) *W1$ . Puede entenderse que, si  $X1>X2$ , entonces  $W1>W2$ . El peso en la dirección horizontal es  $W2$ , y el peso en la dirección vertical es  $W1$ , viceversa.

Por consiguiente, el valor de píxel del píxel de simulación puede calcularse por el primer algoritmo de interpolación. Después de los cálculos en los píxeles de asociación, los píxeles originales pueden convertirse en los píxeles de simulación dispuestos en la matriz de Bayer típica. En otras palabras, cuatro píxeles de simulación adyacentes dispuestos en la matriz de 2 por 2 incluyen un píxel de simulación rojo, dos píxeles de simulación verdes y un píxel de simulación azul.

Debería observarse que, el procesamiento de interpolación no está limitado al procedimiento anteriormente mencionado, en el que únicamente se consideran los valores de píxel de píxeles con un mismo color que el píxel de simulación en la dirección vertical y la dirección horizontal durante el cálculo del valor de píxel del píxel de simulación. En otras realizaciones, pueden considerarse también valores de píxel de píxeles con otros colores.

Haciendo referencia a la Figura 11, en algunas realizaciones, antes de un acto en el bloque 2166, el procedimiento incluye adicionalmente realizar una compensación de equilibrio de blancos en la imagen de bloque de color, como se ilustra en el bloque 2161.

Por consiguiente, después de un acto en el bloque 2166, el procedimiento incluye adicionalmente realizar una compensación de equilibrio de blancos inversa en la imagen de simulación, como se ilustra en el bloque 2167.

En detalle, en algunos ejemplos, cuando se convierte la imagen de bloque de color en la imagen de simulación,

5 durante la interpolación, los píxeles de simulación rojos y azules no hacen referencia únicamente a los pesos de color de píxeles originales que tienen el mismo color que los píxeles de simulación, sino que también hacen referencia a los pesos de color de píxeles originales con el color verde. Por lo tanto, se requiere realizar la compensación de equilibrio de blancos antes de la interpolación para excluir un efecto del equilibrio de blancos en el cálculo de interpolación. Para evitar el equilibrio de blancos de la imagen de bloque de color, se requiere realizar la compensación de equilibrio de blancos inversa después de la interpolación de acuerdo con valores de ganancia de los colores rojo, verde y azul en la compensación.

10 De esta manera, puede ejecutarse el efecto del equilibrio de blancos en el primer algoritmo de interpolación, y la imagen de simulación obtenida después de la interpolación puede mantener el equilibrio de blancos de la imagen de bloque de color.

15 Haciendo referencia a la Figura 11 de nuevo, en algunas implementaciones, antes de un acto en el bloque 2166, el procedimiento incluye adicionalmente realizar una compensación de punto malo en la imagen de bloque de color, como se ilustra en el bloque 2163.

20 Puede entenderse que, limitado por el procedimiento de fabricación, puede haber puntos malos en el sensor 10 de imagen. El punto malo presenta un mismo color todo el tiempo sin variar con la fotosensibilidad, que afecta la calidad de la imagen. Para asegurar una precisión de la interpolación y evitar el efecto de los puntos malos, se requiere realizar la compensación de punto malo antes de la interpolación.

25 En detalle, durante la compensación de punto malo, se detectan los píxeles originales. Cuando se detecta un píxel original como el punto malo, se realiza la compensación de punto malo de acuerdo con valores de píxel de otros píxeles originales en la unidad de píxel de imagen donde está localizado el píxel original.

De esta manera, puede evitarse el efecto del punto malo en la interpolación, mejorando de esta manera la calidad de la imagen.

30 Haciendo referencia a la Figura 11 de nuevo, en algunas implementaciones, antes del acto en el bloque 2166, el procedimiento incluye realizar una compensación de diafonía en la imagen de bloque de color, como se ilustra en el bloque 2165.

35 En detalle, cuatro píxeles 122 fotosensibles en una unidad 12a de píxel fotosensible cubren los filtros con el mismo color, y los píxeles 122 fotosensibles tienen diferencias en fotosensibilidad, de manera que puede tener lugar ruido de espectro fijo en áreas de color puro en la imagen de color verdadero de simulación emitida después de convertir la imagen de simulación y puede verse afectada la calidad de la imagen. Por lo tanto, se requiere realizar la compensación de diafonía.

40 Como se ha explicado anteriormente, para realizar la compensación de diafonía, se requiere obtener los parámetros de compensación durante el procedimiento de fabricación del sensor de imagen del aparato de formación de imágenes, y almacenar los parámetros relacionados con la compensación de diafonía en el almacenamiento del aparato de formación de imágenes o el dispositivo electrónico proporcionado con el aparato de formación de imágenes, tal como el teléfono móvil u ordenador de tableta.

45 El entorno luminoso preestablecido, por ejemplo, puede incluir una placa de uniforme de LED que tiene una temperatura de color de aproximadamente 5000 K y un brillo de aproximadamente 1000 lux. Los parámetros de formación de imágenes pueden incluir un valor de ganancia, un valor de obturación y una localización de una lente. Después de establecer los parámetros relacionados, pueden obtenerse los parámetros de compensación de diafonía.

50 Durante el procedimiento, se obtienen múltiples imágenes de bloque de color usando los parámetros de formación de imágenes preestablecidos en el entorno luminoso preestablecido, y combinarse en una imagen de bloque de color de combinación de manera que puede reducirse el efecto del ruido provocado usando una única imagen de bloque de color como referencia.

55 Haciendo referencia a la Figura 12, se toma la unidad de píxel de imagen Gr como un ejemplo. La unidad de píxel de imagen Gr incluye los píxeles originales Gr1, Gr2, Gr3 y Gr4. El fin de la compensación de diafonía es ajustar los píxeles fotosensibles que pueden tener diferentes fotosensibilidades para que tengan la misma fotosensibilidad. Un valor de píxel promedio de la unidad de píxel de imagen es  $Gr\_avg = (Gr1 + Gr2 + Gr3 + Gr4) / 4$ , que representa un nivel promedio de fotosensibilidades de los cuatro píxeles fotosensibles. Configurando el valor promedio como un valor de referencia, se calculan las relaciones de  $Gr1/Gr\_avg$ ,  $Gr2/Gr\_avg$ ,  $Gr3/Gr\_avg$  y  $Gr4/Gr\_avg$ . Puede entenderse que, calculando una relación del valor de píxel de cada píxel original al valor de píxel promedio de la unidad de píxel de imagen, puede reflejarse una desviación entre cada píxel original y el valor de referencia. Pueden registrarse cuatro relaciones en un almacenamiento de un dispositivo relacionado como los parámetros de compensación, y pueden recuperarse durante el procedimiento de formación de imágenes para compensar cada píxel original, reduciendo por lo tanto la diafonía y mejorando la calidad de la imagen.

En general, después de establecer los parámetros de compensación de diafonía, se realiza verificación en los parámetros para determinar la precisión de los parámetros.

5 Durante la verificación, una imagen de bloque de color se obtiene con el mismo entorno luminoso y los mismos parámetros de formación de imágenes que el entorno luminoso preestablecido y los parámetros de formación de imágenes preestablecidos, y la compensación de diafonía se realiza en la imagen de bloque de color de acuerdo con los parámetros de compensación calculados para calcular  $Gr\_avg$ ,  $Gr'1/Gr\_avg$ ,  $Gr'2/Gr\_avg$ ,  $Gr'3/Gr\_avg$  y  $Gr'4/Gr\_avg$  compensado. La precisión de parámetros puede determinarse de acuerdo con los resultados de cálculo de una perspectiva macro y una perspectiva micro. A partir de la perspectiva micro, cuando un cierto píxel original después de la compensación aún tiene una gran desviación que ha de detectarse fácilmente por el usuario después del procedimiento de formación de imágenes, significa que los parámetros no son precisos. A partir de la perspectiva macro, cuando hay demasiados píxeles originales con desviaciones después de la compensación, las desviaciones como una totalidad pueden detectarse por el usuario incluso si un único píxel original tiene una pequeña desviación, y en este caso, los parámetros tampoco son precisos. Por lo tanto, un umbral de relación puede establecerse para la perspectiva micro, y otro umbral de relación y un umbral numérico pueden establecerse para la perspectiva macro. De esta manera, la verificación puede realizarse en los parámetros de compensación de diafonía para asegurar la precisión de los parámetros de compensación y para reducir el efecto de la diafonía en la calidad de la imagen.

20 Haciendo referencia a la Figura 13, en algunas implementaciones, después de un acto en el bloque 2166, el procedimiento incluye adicionalmente realizar al menos uno de un procesamiento de anulación de mosaicos, un procesamiento de anulación de ruido y un procesamiento de agudización de bordes en la imagen de simulación, como se ilustra en el bloque 2168.

25 Puede entenderse que, después de que la imagen de bloque de color se convierte en la imagen de simulación, los píxeles de simulación están dispuestos en la matriz de Bayer típica. La imagen de simulación puede procesarse, durante lo cual, se incluye el procesamiento de anulación de mosaicos, el procesamiento de anulación de ruido y el procesamiento de agudización de borde, de manera que la imagen de color verdadero de simulación puede obtenerse y emitir al usuario.

30 Haciendo referencia a la Figura 14, en algunas implementaciones, un acto en el bloque 220 incluye lo siguiente.

En el bloque 2202, la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida se convierte en una imagen de restauración usando un segundo algoritmo de interpolación.

35 La imagen de restauración incluye píxeles de restauración dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de restauración. Una complejidad del segundo algoritmo de interpolación es menor que la del primer algoritmo de interpolación.

40 En el bloque 2204, la imagen de restauración se convierte en la imagen de color verdadero fusionada.

En algunas implementaciones, la complejidad del algoritmo incluye la complejidad de tiempo y la complejidad de espacio, y tanto la complejidad de tiempo como la complejidad de espacio del segundo algoritmo de interpolación son menores que aquellas del primer algoritmo de interpolación. La complejidad de tiempo está configurada para medir un tiempo consumido por el algoritmo, y la complejidad de espacio está configurada para medir un espacio de almacenamiento consumido por el algoritmo. Si la complejidad de tiempo es pequeña, indica que el algoritmo consume poco tiempo. Si la complejidad de espacio es pequeña, indica que el algoritmo consume poco espacio de almacenamiento. Por lo tanto, es ventajoso mejorar la velocidad de cálculo usando el segundo algoritmo de interpolación, de manera que el procedimiento de disparo es suave, mejorando de esta manera la experiencia de usuario.

50 En detalle, el procedimiento de interpolación del segundo algoritmo de interpolación puede incluir lo siguiente. Se calcula un valor promedio de valores de píxel de píxeles originales en cada unidad de píxel de imagen en la región objetivo preestablecida. Se determina si un color de un píxel de restauración es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de restauración. En caso afirmativo, se determina un valor promedio de la unidad de píxel de imagen que incluye el píxel original como un valor de píxel del píxel de restauración. Si no, se determina un valor promedio de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de restauración y adyacente a una unidad de píxel de imagen que incluye el píxel original como el valor de píxel del píxel de restauración.

60 Por ejemplo, haciendo referencia a la Figura 15, se calcula un valor promedio de valores de píxel de píxeles originales en cada unidad de píxel de imagen en la región objetivo preestablecida, por ejemplo,

$$R_{avg}=(R1+R2+R3+R4)/4,$$

$$Gr_{avg}=(Gr1 +Gr2+Gr3+Gr4)/4,$$

$$Gb_{avg}=(Gb1+Gb2+Gb3+Gb4)/4,$$

65  $B_{avg}=(B1+B2+B3+B4)/4$ . En este caso, el valor de píxel de cada uno de los píxeles originales R11, R12, R21 y R22 es  $R_{avg}$ , el valor de píxel de cada uno de los píxeles originales Gr31, Gr32, Gr41 y Gr42 es  $Gr_{avg}$ , el valor de píxel

- de cada uno de los píxeles originales Gb13, Gb14, Gb23 y Gb24 es Gbavg y el valor de píxel de cada uno de los píxeles originales B33, B34, B43 y B44 es Bavg. Tomando el píxel de restauración B22 como un ejemplo, el píxel de restauración B22 corresponde al píxel original R22. Puesto que un color del píxel de restauración B22 es diferente de el del píxel original R22, el valor promedio Bavg de la unidad de píxel de imagen (que incluye los píxeles
- 5 originales B33, B34, B43 y B44) con el mismo color (azul) como B22 y adyacente a la unidad de píxel de imagen que incluye B22 se determina como el valor de píxel de B22. De manera similar, los valores de píxel de píxeles de restauración con otros colores se calculan usando el segundo algoritmo de interpolación para conseguir el valor de píxel de cada píxel.
- 10 De esta manera, usando el segundo algoritmo de interpolación, la complejidad de la conversión de la matriz de Bayer atípica en la matriz de Bayer típica es pequeña. Mientras tanto, puede mejorarse la resolución de la imagen de restauración. Sin embargo, el efecto de restauración de la imagen cuando se usa el segundo algoritmo de interpolación es ligeramente más pobre que el de la imagen cuando se usa el primer algoritmo de interpolación. Por lo tanto, se procesa la imagen de bloque de color por el primer algoritmo de interpolación y se procesa la parte de la
- 15 imagen fusionada en la región objetivo preestablecida por el segundo algoritmo de interpolación, mejorando de esta manera la capacidad de distinción y el efecto de restauración de la imagen, mejorando la experiencia de usuario y reduciendo el tiempo requerido para procesamiento de imagen.
- Haciendo referencia a la Figura 16, en algunas implementaciones, la imagen de color verdadero de simulación incluye una región preestablecida que corresponde a la región objetivo preestablecida y un acto en el bloque 224 incluye lo siguiente.
- 20 En el bloque 2242, la imagen de color verdadero fusionada se mueve a la región preestablecida.
- 25 En detalle, de acuerdo con una relación de coordenadas de cada píxel en dos imágenes, es posible hallar una región preestablecida que corresponde a la región objetivo preestablecida en la imagen de color verdadero de simulación, y entonces la imagen fusionada procesada que corresponde a la región objetivo preestablecida o la imagen de color verdadero fusionada se mueve a la región preestablecida aquiescente, y está compuesta en la imagen de color verdadero de simulación para obtener una imagen. Esto reduce una cantidad de cálculo y simplifica operaciones de
- 30 usuario.
- Haciendo referencia a la Figura 17, en algunas implementaciones, la imagen de color verdadero de simulación incluye una región preestablecida y un acto en el bloque 224 incluye lo siguiente.
- 35 En el bloque 2244, se determina una región de composición de la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación de acuerdo con la entrada de un usuario.
- En el bloque 2246, la imagen de color verdadero fusionada se mueve a la región de composición.
- 40 De esta manera, el usuario puede determinar una región preestablecida en una pantalla táctil de acuerdo con sus propias necesidades, y entonces la imagen fusionada procesada o la imagen de color verdadero fusionada se mueve a la región preestablecida aquiescente, mejorando de esta manera la experiencia de usuario.
- Haciendo referencia a la Figura 18, puede proporcionarse una escena de aplicación del procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. En la escena, la imagen fusionada se emite para representar un retrato y la imagen de bloque de color se emite para representar una imagen paisaje o una imagen de fondo. La imagen de color verdadero fusionada está compuesta en la imagen de color verdadero de simulación para formar una imagen.
- 45 En otro aspecto, la presente divulgación también proporciona un aparato de procesamiento de imagen.
- La Figura 19 es un diagrama de bloques de un aparato de procesamiento de imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Haciendo referencia a la Figura 19 y las Figuras 2-3 y 5-6, se ilustra un aparato 4000 de procesamiento de imagen. El aparato 4000 de procesamiento de imagen se aplica en un dispositivo electrónico. El
- 55 dispositivo electrónico incluye un aparato de formación de imágenes que incluye un sensor 10 de imagen. Como se ha ilustrado anteriormente, el sensor 10 de imagen incluye una matriz 12 de unidades de píxel fotosensible y una matriz 14 de unidades de filtro dispuestas en la matriz 12 de unidades de píxel fotosensible. Cada unidad 14a de filtro corresponde a una unidad 12a de píxel fotosensible, y cada unidad 12a de píxel fotosensible incluye una pluralidad de píxeles 122 fotosensibles. El aparato 4000 de procesamiento de imagen incluye un medio 4600 legible por ordenador no transitorio y un sistema 4800 de ejecución de instrucciones. El medio 4600 legible por ordenador no transitorio incluye instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo. Como se ilustra en la
- 60 Figura 19, el medio 4600 legible por ordenador no transitorio incluye una pluralidad de módulos de programa, que incluye un primer módulo 412 de control, un primer módulo 416 de conversión, un módulo 418 de identificación, un segundo módulo 420 de conversión, un tercer módulo 422 de conversión y un módulo 424 de composición. El sistema 4800 de ejecución de instrucciones está configurado mediante las instrucciones almacenadas en el medio 4600 para implementar los módulos de programa.
- 65

El primer módulo 412 de control está configurado para emitir una imagen fusionada por el sensor 10 de imagen. La imagen fusionada incluye una matriz de píxeles fusionados, y los píxeles 122 fotosensibles en una misma unidad 12a de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado. El primer módulo 412 de control  
 5 está configurado adicionalmente para girar el aparato de formación de imágenes para emitir una imagen de bloque de color por el sensor 10 de imagen. La imagen de bloque de color incluye unidades de píxel de imagen dispuestas en una matriz preestablecida, y cada unidad de píxel de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales. Cada unidad 12a de píxel fotosensible corresponde a una unidad de píxel de imagen, y cada píxel 122 fotosensible  
 10 corresponde a un píxel original. El primer módulo 416 de conversión está configurado para convertir la imagen de bloque de color en una imagen de simulación usando un primer algoritmo de interpolación. La imagen de simulación incluye píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de simulación. El módulo 418 de identificación está configurado para identificar una región objetivo preestablecida en la imagen fusionada. El segundo módulo 420 de conversión está configurado para convertir una parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de color verdadero fusionada. El tercer módulo 422 de conversión  
 15 está configurado para convertir la imagen de simulación en una imagen de color verdadero de simulación. El módulo 424 de composición está configurado para componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación.

En otras palabras, los actos en los bloques 212, 214 pueden implementarse por el primer módulo 412 de control. El acto en el bloque 216 puede implementarse por el primer módulo 416 de conversión. El acto en el bloque 218 puede implementarse por el módulo 418 de identificación. El acto en el bloque 220 puede implementarse por el segundo módulo 420 de conversión. El acto en el bloque 222 puede implementarse por el tercer módulo 422 de conversión. El acto en el bloque 224 puede implementarse por el módulo 424 de composición.

Haciendo referencia a la Figura 20, el primer módulo 416 de conversión incluye una primera unidad 4162 de determinación, una segunda unidad 4164 de determinación, y una tercera unidad 4166 de determinación. La primera unidad 4162 de determinación está configurada para determinar si un color de un píxel de simulación es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de simulación. La segunda unidad 4164 de determinación está configurada para determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del píxel de simulación  
 25 cuando el color del píxel de simulación es idéntico al del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación. La tercera unidad 4166 de determinación está configurada para determinar el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con valores de píxel de píxeles de asociación cuando el color del píxel de simulación es diferente de el del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación. Los píxeles de asociación se seleccionan de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de simulación y adyacente a la  
 30 unidad de píxel de imagen que incluye el píxel original.

En otras palabras, el acto en el bloque 2162 puede implementarse por la primera unidad 4162 de determinación. El acto en el bloque 2164 puede implementarse por la segunda unidad 4164 de determinación. El acto en el bloque 2166 puede implementarse por la tercera unidad 4166 de determinación.

Haciendo referencia a la Figura 21, en algunas implementaciones, la tercera unidad 4166 de determinación incluye una primera subunidad 41662 de cálculo, una segunda subunidad 41664 de cálculo y una tercera subunidad 41666 de cálculo. La primera subunidad 41662 de cálculo está configurada para calcular un cambio del color del píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación.  
 40 La segunda subunidad 41664 de cálculo está configurada para calcular un peso en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio. La tercera subunidad 41666 de cálculo está configurada para calcular el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el peso y el valor de píxel del píxel de asociación.

En otras palabras, el acto en el bloque 21662 puede implementarse por la primera subunidad 41662 de cálculo. El acto en el bloque 21664 puede implementarse por la segunda subunidad 41664 de cálculo. El acto en el bloque 21666 puede implementarse por la tercera subunidad 41666 de cálculo.

Haciendo referencia a la Figura 22, en algunas implementaciones, el segundo módulo 420 de conversión incluye una primera unidad 4202 de conversión y una segunda unidad 4204 de conversión. La primera unidad 4202 de conversión está configurada para convertir la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de restauración usando un segundo algoritmo de interpolación. La imagen de restauración incluye píxeles de restauración dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de restauración, y una complejidad del segundo algoritmo de interpolación es menor que la del primer algoritmo de interpolación. La segunda unidad 4204 de conversión está configurada para convertir la imagen de restauración en la imagen de color verdadero fusionada.  
 55  
 60

En otras palabras, el acto en el bloque 2202 puede implementarse por la primera unidad 4202 de conversión. El acto en el bloque 2204 puede implementarse por la segunda unidad 4204 de conversión.

Haciendo referencia a la Figura 23, en algunas implementaciones, la imagen de color verdadero de simulación incluye una región preestablecida que corresponde a la región objetivo preestablecida y el módulo 424 de composición

incluye una primera unidad 4242 de composición. La primera unidad 4242 de composición está configurada para mover la imagen de color verdadero fusionada a la región preestablecida.

En otras palabras, el acto en el bloque 2242 puede implementarse por la primera unidad 4242 de composición.

5 Haciendo referencia a la Figura 24, en algunas implementaciones, el módulo 424 de composición incluye: una segunda unidad 4244 de composición. La segunda unidad 4244 de composición está configurada para determinar una región de composición de la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación de acuerdo con la entrada de un usuario y para mover la imagen de color verdadero fusionada a la región de composición.

En otras palabras, los actos en el bloque 2244 y el bloque 2246 pueden implementarse por la segunda unidad 4244 de composición.

15 La Figura 25 es un diagrama de bloques de un primer módulo de conversión de acuerdo con otra realización de la presente divulgación. Haciendo referencia a la Figura 25, en algunas implementaciones, el primer módulo 416 de conversión incluye adicionalmente una primera unidad 4161 de compensación y una unidad 4167 de restauración. El acto en el bloque 2161 puede implementarse por la primera unidad 4161 de compensación. El acto en el bloque 2167 puede implementarse por la unidad 4167 de restauración. En otras palabras, la primera unidad 4161 de compensación está configurada para realizar una compensación de equilibrio de blancos en la imagen de bloque de color. La unidad 4167 de restauración está configurada para realizar una compensación de equilibrio de blancos inversa en la imagen de simulación.

25 Haciendo referencia a la Figura 25 de nuevo, en algunas implementaciones, el primer módulo 416 de conversión incluye adicionalmente al menos una de una segunda unidad 4163 de compensación y una tercera unidad 4165 de compensación. La segunda unidad 4163 de compensación está configurada para realizar una compensación de punto malo en la imagen de bloque de color. La tercera unidad 4165 de compensación está configurada para realizar una compensación de diafonía en la imagen de bloque de color. En otras palabras, el acto en el bloque 2163 puede implementarse por la segunda unidad 4163 de compensación. El acto en el bloque 2165 puede implementarse por la tercera unidad 4165 de compensación.

35 Haciendo referencia a la Figura 25 de nuevo, en algunas implementaciones, el primer módulo 416 de conversión incluye adicionalmente una unidad 4168 de procesamiento. La unidad 4168 de procesamiento está configurada para realizar al menos uno de un procesamiento de anulación de mosaicos, un procesamiento de anulación de ruido y un procesamiento de agudización de bordes en la imagen de simulación. En otras palabras, el acto en el bloque 2168 puede implementarse por la unidad 4168 de procesamiento.

La presente divulgación también proporciona un dispositivo electrónico.

40 La Figura 26 es un diagrama de bloques de un dispositivo 1000 electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Haciendo referencia a la Figura 26, el dispositivo 1000 electrónico de la presente divulgación incluye un alojamiento 1001, un procesador 1002, una memoria 1003, una placa de circuito 1006, un circuito 1007 de suministro de potencia y un aparato 100 de formación de imágenes. La placa de circuito 1006 está encerrada por el alojamiento 1001. El procesador 1002 y la memoria 1003 están situados en la placa 1006 de circuito. El circuito 1007 de suministro de alimentación está configurado para proporcionar alimentación para respectivos circuitos o componentes del dispositivo 1000 electrónico. La memoria 1003 está configurada para almacenar códigos de programa ejecutables. El aparato 100 de formación de imágenes incluye un sensor 10 de imagen. Como se ha ilustrado anteriormente, el sensor 10 de imagen incluye una matriz 12 de unidades de píxel fotosensible y una matriz 14 de unidades de filtro dispuestas en la matriz 12 de unidades de píxel fotosensible. Cada unidad 14a de filtro corresponde a una unidad 12a de píxel fotosensible, y cada unidad 12a de píxel fotosensible incluye una pluralidad de píxeles 122 fotosensibles.

55 El procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria, para realizar las siguientes operaciones: emitir una imagen fusionada por el sensor de imagen, en el que, la imagen fusionada incluye una matriz de píxeles fusionados, y los píxeles fotosensibles en una misma unidad de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado; girar el aparato de formación de imágenes para emitir una imagen de bloque de color por el sensor de imagen, en el que, la imagen de bloque de color incluye unidades de píxel de imagen dispuestas en una matriz preestablecida, cada unidad de píxel de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales, cada unidad de píxel fotosensible corresponde a una unidad de píxel de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original; convertir la imagen de bloque de color en una imagen de simulación que usa un primer algoritmo de interpolación, en el que, la imagen de simulación incluye píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de simulación; identificar una región objetivo preestablecida en la imagen fusionada; convertir una parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de color verdadero fusionada; convertir la imagen de simulación en una imagen de color verdadero de simulación; y componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación.

En algunas implementaciones, el aparato de formación de imágenes incluye una cámara frontal o una cámara real o una cámara que puede girarse (no ilustrada en la Figura 26).

5 En algunas implementaciones, el procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para convertir la imagen de bloque de color en una imagen de simulación usando un primer algoritmo de interpolación mediante los actos de: determinar si un color de un píxel de simulación es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de simulación; cuando el color del píxel de simulación es idéntico al del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del píxel de simulación; y cuando el color del píxel de simulación es diferente de el del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, determinar el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, en el que el píxel de asociación se selecciona de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxel de imagen que incluye el píxel original.

20 En algunas implementaciones, el procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para determinar el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación mediante los actos de: calcular un cambio del color del píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación; calcular un peso en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio; y calcular el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el peso y el valor de píxel del píxel de asociación.

25 En algunas implementaciones, el procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para realizar las siguientes operaciones: realizar una compensación de equilibrio de blancos en la imagen de bloque de color; y realizar una compensación de equilibrio de blancos inversa en la imagen de simulación.

30 En algunas implementaciones, el procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para realizar la siguiente operación: realizar al menos una de una compensación de punto malo y una compensación de diafonía en la imagen de bloque de color.

35 En algunas implementaciones, el procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para realizar las siguientes operaciones: realizar al menos uno de un procesamiento de anulación de mosaicos, un procesamiento de anulación de ruido y un procesamiento de agudización de bordes en la imagen de simulación.

40 En algunas implementaciones, el procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para convertir la imagen fusionada que corresponde a la región objetivo preestablecida en una imagen de color verdadero fusionada mediante los actos de: convertir la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de restauración usando un segundo algoritmo de interpolación, en el que la imagen de restauración incluye píxeles de restauración dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de restauración, y una complejidad del segundo algoritmo de interpolación es menor que la del primer algoritmo de interpolación; y convertir la imagen de restauración en la imagen de color verdadero fusionada.

50 En algunas implementaciones, la imagen de color verdadero de simulación incluye una región preestablecida que corresponde a la región objetivo preestablecida, y el procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación mediante los actos de: mover la imagen de color verdadero fusionada a la región preestablecida.

55 En algunas implementaciones, el procesador 1002 está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación mediante los actos de: determinar una región de composición de la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación de acuerdo con la entrada de un usuario; y mover la imagen de color verdadero fusionada a la región de composición.

65 En algunas implementaciones, el dispositivo electrónico puede ser un equipo electrónico proporcionado con un aparato de formación de imágenes, tal como un teléfono móvil o un ordenador de tableta, que no está limitado en el presente documento.

El dispositivo 1000 electrónico puede incluir adicionalmente un componente de entrada (no ilustrado en la Figura 26). Debería entenderse que, el componente de entrada puede incluir adicionalmente uno o más de lo siguiente: una interfaz de entrada, un botón físico del dispositivo 1000 electrónico, un micrófono, etc.

5 Debería entenderse que, el dispositivo 1000 electrónico puede incluir adicionalmente uno o más de los siguientes componentes (no ilustrados en la Figura 26): un componente de audio, una interfaz de entrada/salida (E/S), un componente de sensor y un componente de comunicación. El componente de audio está configurado para emitir y/o introducir señales de audio, por ejemplo, el componente de audio incluye un micrófono. La interfaz de E/S está configurada para proporcionar una interfaz entre el procesador 1002 y los módulos de interfaz periféricos. El  
10 componente de sensor incluye uno o más sensores para proporcionar determinaciones de estado de diversos aspectos del dispositivo 1000 electrónico. El componente de comunicación está configurado para facilitar la comunicación, alámbrica o inalámbricamente, entre el dispositivo 1000 electrónico y otros dispositivos.

15 Se ha de entender que la fraseología y terminología usadas en el presente documento con referencia al dispositivo o la orientación del elemento (tal como, términos como "centro", "longitudinal", "lateral", "longitud", "anchura", "altura", "arriba", "abajo", "frontal", "trasero", "izquierda", "derecha", "vertical", "horizontal", "superior", "inferior", "interior", "exterior", "en el sentido de las agujas del reloj", "en el sentido contrario al de las agujas del reloj", "axial", "radial", "circunferencial") se usan únicamente para simplificar la descripción de la presente invención, y no indican o implican que el dispositivo o elemento referenciado deba tener u operarse en una orientación particular. No pueden  
20 observarse como límites de la presente divulgación.

Además, los términos de "primero" y "segundo" se usan únicamente para descripción y no pueden observarse como que indican o implican importancia relativa o que indican o que implican el número de las características técnicas indicadas. Por lo tanto, las características definidas con "primero" y "segundo" pueden comprender o implicar al  
25 menos una de estas características. En la descripción de la presente divulgación, "una pluralidad de" significa dos o más de dos, a menos que se especifique de otra manera.

En la presente divulgación, a menos que se especifique o límite de otra manera, los términos "montado", "conectado", "acoplado", "fijado" y similares se usan de manera amplia, y pueden ser, por ejemplo, conexiones fijas,  
30 conexiones desmontables o conexiones integrales; pueden ser también conexiones mecánicas o eléctricas; pueden ser también conexiones directas o conexiones indirectas mediante estructuras intermedias; pueden ser también comunicaciones interiores de dos elementos o interacciones de dos elementos, que pueden entenderse por los expertos en la materia de acuerdo con situaciones específicas.

35 En la presente divulgación, a menos que se especifique o límite de otra manera, una estructura en la que una primera característica está "en" una segunda característica puede incluir una realización en la que la primera característica entra en contacto directamente con la segunda característica, y puede incluir también una realización en la que la primera característica entra en contacto indirectamente con la segunda característica mediante un promedio intermedio. Además, una estructura en la que una primera característica está "en", "sobre" o "por encima"  
40 de una segunda característica puede indicar que la primera característica está justo por encima de la segunda característica o de manera oblicua por encima de la segunda característica, o solo indica que un nivel de horizontalidad de la primera característica es superior que la segunda característica. Una estructura en la que una primera característica está por "debajo de", o "por encima de" una segunda característica puede indicar que la primera característica está justo por debajo de la segunda característica o de manera oblicua bajo la segunda  
45 característica, o solo indica que un nivel de horizontalidad de la primera característica está por debajo de la segunda característica.

Se proporcionan diversas realizaciones y ejemplos en la siguiente descripción para implementar diferentes estructuras de la presente divulgación. Para simplificar la presente divulgación, se describirán ciertos elementos y  
50 ajustes. Sin embargo, estos elementos y ajustes son únicamente ejemplos y no se pretende que limiten la presente divulgación. Además, pueden repetirse números de referencias en diferentes ejemplos en la divulgación. Esta repetición es para el fin de simplificación y claridad y no hace referencia a relaciones entre diferentes realizaciones y/o ajustes. Adicionalmente, se proporcionan ejemplos de diferentes procedimientos y materiales en la presente divulgación. Sin embargo, se debería apreciar por los expertos en la materia que pueden aplicarse también otros  
55 procedimientos y/o materiales.

La referencia a través de toda esta memoria descriptiva a "una realización", "algunas realizaciones", "un ejemplo", "un ejemplo específico", o "algunos ejemplos" significa que un rasgo, estructura, material, o característica particular descrita en relación con la realización o ejemplo se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente  
60 divulgación. En esta memoria descriptiva, las descripciones ejemplares de términos anteriormente mencionados no hacen necesariamente referencia a la misma realización o ejemplo. Adicionalmente, los rasgos, estructuras, materiales, o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos. Además, los expertos en la materia podrían combinar diferentes realizaciones o diferentes características en las realizaciones o ejemplos descritos en la presente divulgación.

65 Cualquier procedimiento o procedimiento descrito en un diagrama de flujo o descrito en el presente documento de

5 otras maneras puede entenderse que incluye uno o más módulos, segmentos o porciones de códigos de instrucciones ejecutables para conseguir funciones lógicas específicas o etapas en el procedimiento, y el alcance de una realización preferida de la presente divulgación incluye otras implementaciones, en las que el orden de ejecución puede diferir de lo que se representa o analiza, incluyéndose de acuerdo con la función implicada, ejecutándose de manera concurrente o con la aparición parcial o en el orden contrario para realizar la función, que debería entenderse por los expertos en la materia.

10 La lógica y/o etapas descritas de otras maneras en el presente documento o mostradas en el diagrama de flujo, por ejemplo, una tabla de secuencia particular de instrucciones ejecutables para realizar la función lógica, pueden conseguirse específicamente en cualquier medio legible por ordenador que va a usarse por el sistema de ejecución de instrucciones, dispositivo o equipo (tal como el sistema basado en ordenadores, el sistema que comprende procesadores u otros sistemas aptos para obtener la instrucción del sistema de ejecución de instrucciones, dispositivo y equipo que ejecutan la instrucción), o que va a usarse en combinación con el sistema de ejecución de instrucciones, dispositivo adaptativo para incluir, almacenar, comunicar, propagar o transferir programas a usarse por o en combinación con el sistema de ejecución de instrucciones, dispositivo o equipo. Ejemplos más específicos del medio legible por ordenador comprenden pero sin limitación: una conexión electrónica (un dispositivo electrónico) con uno o más cables, una carcasa de ordenador portátil (un dispositivo magnético), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable borrable (EPROM o una memoria flash), un dispositivo de fibra óptica y una memoria de solo lectura de disco compacto portable (CDROM). Además, el medio legible por ordenador puede incluso ser un papel u otro promedio apropiado que pueda imprimirse programas en el mismo, esto es puesto que, por ejemplo, el papel u otro promedio apropiado puede explorarse ópticamente y a continuación editarse, desenscriptarse o procesarse con otros procedimientos apropiados cuando sea necesario obtener los programas de una manera electrónica y a continuación los programas pueden almacenarse en las memorias informáticas.

25 Debería entenderse que cada parte de la presente divulgación puede realizarse por hardware, software, firmware o su combinación. En las realizaciones anteriores, una pluralidad de etapas o procedimientos pueden realizarse por el software o firmware almacenado en la memoria y ejecutarse por el sistema de ejecución de instrucciones apropiado. Por ejemplo, si se realiza por el hardware, análogamente en otra realización, las etapas o procedimientos pueden realizarse por una o una combinación de las siguientes técnicas conocidas en la técnica: un circuito de lógica discreta que tiene un circuito de puerta lógica para realizar una función lógica de una señal de datos, un circuito integrado específico de la aplicación que tiene un circuito de puerta lógica de combinación apropiado, una matriz de puertas programable (PGA), un campo de matriz de puertas programables (FPGA), etc.

35 Los expertos en la materia deberán entender que todas o partes de las etapas en el procedimiento de ejemplificación anterior para la presente divulgación pueden conseguirse combinando el hardware relacionado con programas, los programas pueden almacenarse en un promedio de almacenamiento legible por ordenador, y los programas comprenden una o una combinación de las etapas en el procedimiento realizaciones de la presente divulgación cuando se ejecutan en un ordenador.

45 Además, cada célula de función de las realizaciones de la presente divulgación puede estar integrada en un módulo de procesamiento, o estas células pueden ser de existencia física separada, o dos o más células estar integradas en un módulo de procesamiento. El módulo integrado puede realizarse en una forma de hardware o en una forma de módulos de función de software. Cuando el módulo integrado se realiza en una forma de módulo de función de software y se comercializa o usa como un producto independiente, el módulo integrado puede almacenarse en un promedio de almacenamiento legible por ordenador.

50 El promedio de almacenamiento anteriormente mencionado puede ser memorias de solo lectura, discos magnéticos, CD, etc.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de procesamiento de imagen para un aparato de formación de imágenes que comprende un sensor (10) de imagen, el sensor (10) de imagen comprende una matriz (12) de unidades de píxel fotosensible y una matriz (14) de unidades de filtro de color dispuestas en la matriz (12) de unidades de píxel fotosensible, cada unidad (14a) de filtro de color corresponde a una unidad (12a) de píxel fotosensible, y cada unidad (12a) de píxel fotosensible comprende una pluralidad de píxeles (122) fotosensibles adyacentes que tienen un mismo color, el procedimiento de procesamiento de imagen comprende:
- emitir (212) una imagen fusionada por el sensor de imagen, en el que, la imagen fusionada comprende una matriz de píxeles fusionados, y los píxeles fotosensibles en una misma unidad de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado;
- controlar (214) el aparato de formación de imágenes para emitir una imagen de bloque de color por el sensor de imagen, en el que, la imagen de bloque de color comprende unidades de píxel de imagen dispuestas en una matriz de Bayer, cada unidad de píxel de imagen comprende una pluralidad de píxeles originales que tienen un mismo color, cada unidad de píxel fotosensible corresponde a una unidad de píxel de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original;
- convertir (216) la imagen de bloque de color en una imagen de simulación usando un primer algoritmo de interpolación, en el que, la imagen de simulación comprende píxeles de simulación dispuestos en la matriz de Bayer, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de simulación;
- identificar (218) una región objetivo preestablecida en la imagen fusionada;
- convertir (220) una parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de color verdadero fusionada que comprende:
- convertir (2202) la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de restauración usando un segundo algoritmo de interpolación y convertir (2204) la imagen de restauración en la imagen de color verdadero fusionada; en el que la imagen de restauración comprende píxeles de restauración dispuestos en la matriz de Bayer, cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de restauración, y una complejidad del segundo algoritmo de interpolación es menor que la del primer algoritmo de interpolación;
- convertir (222) la imagen de simulación en una imagen de color verdadero de simulación; y
- componer (224) la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación;
- en el que convertir (216) la imagen de bloque de color en la imagen de simulación usando el primer algoritmo de interpolación comprende:
- determinar (2162) si un color de un píxel de simulación es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de simulación;
- cuando el color del píxel de simulación es idéntico al del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, determinar (2164) un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del píxel de simulación; y
- cuando el color del píxel de simulación es diferente de el del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, determinar (2166) el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, en el que el píxel de asociación se selecciona de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxel de imagen que comprende el píxel original.
2. El procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con la reivindicación 1, en el que determinar (2166) el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación comprende:
- calcular (21662) un cambio del color del píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación;
- calcular (21664) un peso en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio; y
- calcular (21666) el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el peso y el valor de píxel del píxel de asociación.
3. El procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que la imagen de color verdadero de simulación comprende una región preestablecida que corresponde a la región objetivo preestablecida, y componer (224) la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación comprende:
- mover (2242) la imagen de color verdadero fusionada a la región preestablecida.
4. El procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que componer (224) la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación comprende:

determinar (2244) una región de composición de la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación de acuerdo con la entrada de un usuario; y mover (2246) la imagen de color verdadero fusionada a la región de composición.

5 5. El procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende adicionalmente:

realizar (2161) una compensación de equilibrio de blancos en la imagen de bloque de color; y realizar (2167) una compensación de equilibrio de blancos inversa en la imagen de simulación;  
 10 y/o  
 realizar (2163, 2165) al menos una de una compensación de punto malo y una compensación de diafonía en la imagen de bloque de color.

15 6. El procedimiento de procesamiento de imagen de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende adicionalmente:

realizar (2168) al menos uno de un procesamiento de anulación de mosaicos, un procesamiento de anulación de ruido y un procesamiento de agudización de bordes en la imagen de simulación.

20 7. Un aparato (4000) de procesamiento de imagen, configurado para aplicarse en un dispositivo electrónico, en el que el dispositivo electrónico comprende un aparato de formación de imágenes que comprende un sensor (10) de imagen, el sensor (10) de imagen comprende una matriz (12) de unidades de píxel fotosensible y una matriz (14) de unidades de filtro de color dispuestas en la matriz (12) de unidades de píxel fotosensible, cada unidad de filtro de color corresponde a una unidad de píxel fotosensible, y cada unidad de píxel fotosensible comprende una pluralidad  
 25 de píxeles fotosensibles adyacentes que tienen un mismo color;

el aparato (4000) de procesamiento de imagen comprende un medio (4600) legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo, y un sistema (4800) de ejecución de instrucciones que está configurado mediante las instrucciones para implementar al menos uno de:

30 un primer módulo (412) de control, configurado para emitir una imagen fusionada por el sensor de imagen y para controlar el aparato de formación de imágenes para emitir una imagen de bloque de color por el sensor de imagen, en el que, la imagen fusionada comprende una matriz de píxeles fusionados, los píxeles fotosensibles en una misma unidad de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado, la imagen de bloque de color comprende unidades de píxel de imagen dispuestas en una matriz de Bayer, cada unidad de píxel  
 35 de imagen comprende una pluralidad de píxeles originales que tienen un mismo color, cada unidad de píxel fotosensible corresponde a una unidad de píxel de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original;

un primer módulo (416) de conversión, configurado para convertir la imagen de bloque de color en una imagen de simulación usando un primer algoritmo de interpolación, en el que, la imagen de simulación comprende píxeles de simulación dispuestos en la matriz de Bayer, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de simulación;

40 un módulo (418) de identificación, configurado para identificar una región objetivo preestablecida en la imagen fusionada; un segundo módulo (420) de conversión, configurado para convertir una parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de color verdadero fusionada;

45 un tercer módulo (422) de conversión, configurado para convertir la imagen de simulación en una imagen de color verdadero de simulación; y

un módulo (424) de composición, configurado para componer la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación; en el que el primer módulo (416) de conversión comprende:

50 una primera unidad (4162) de determinación, configurada para determinar si un color de un píxel de simulación es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de simulación; una segunda unidad (4164) de determinación, configurada para determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del píxel de simulación cuando el color del píxel de simulación es idéntico al del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación; y una tercera unidad (4166) de determinación, configurada para  
 55 determinar el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación cuando el color del píxel de simulación es diferente de el del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, en el que el píxel de asociación se selecciona de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxel de imagen que comprende el píxel original;

60 en el que el segundo módulo (420) de conversión comprende:

una primera unidad (4202) de conversión, configurada para convertir la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de restauración usando un segundo algoritmo de interpolación, en el que la imagen de restauración comprende píxeles de restauración dispuestos en la matriz de Bayer, cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de restauración, y una complejidad del segundo algoritmo de  
 65

interpolación es menor que la del primer algoritmo de interpolación; y una segunda unidad (4204) de conversión, configurada para convertir la imagen de restauración en la imagen de color verdadero fusionada.

- 5 8. El aparato (4000) de procesamiento de imagen de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la tercera unidad (4166) de determinación comprende:
- 10 una primera subunidad (41662) de cálculo, configurada para calcular un cambio del color del píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación;  
una segunda subunidad (41664) de cálculo, configurada para calcular un peso en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio; y  
una tercera subunidad (41666) de cálculo, configurada para calcular el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con el peso y el valor de píxel del píxel de asociación.
- 15 9. El aparato (4000) de procesamiento de imagen de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en el que el módulo (424) de composición comprende: al menos una de una primera unidad (4242) de composición y una segunda unidad (4244) de composición; cuando la imagen de color verdadero de simulación comprende una región preestablecida que corresponde a la región objetivo preestablecida, la primera unidad (4242) de composición está configurada para mover la imagen de color verdadero fusionada a la región preestablecida;
- 20 la segunda unidad (4244) de composición está configurada para determinar una región de composición de la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación de acuerdo con la entrada de un usuario; y para mover la imagen de color verdadero fusionada a la región de composición.
- 25 10. El aparato (4000) de procesamiento de imagen de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en el que la matriz preestablecida comprende una matriz de Bayer; y/o la unidad de píxel de imagen comprende píxeles originales dispuesta en una matriz de 2 por 2.
- 30 11. Un dispositivo (1000) electrónico, que comprende un alojamiento (1001), un procesador (1002), una memoria (1003), una placa (1006) de circuito, un circuito (1007) de suministro de potencia, y un aparato (100) de formación de imágenes, en el que,  
la placa (1006) de circuito está encerrada por el alojamiento (1001);  
el procesador (1002) y la memoria (1003) están situados en la placa (1006) de circuito;  
el circuito (1007) de suministro de alimentación está configurado para proporcionar alimentación para respectivos circuitos o componentes del dispositivo (1000) electrónico;
- 35 el aparato (100) de formación de imágenes comprende un sensor (10) de imagen, en el que el sensor (10) de imagen comprende una matriz (12) de unidades de píxel fotosensible y una matriz (14) de unidades de filtro de color dispuestas en la matriz (12) de unidades de píxel fotosensible, cada unidad (14a) de filtro de color corresponde a una unidad (12a) de píxel fotosensible, y cada unidad (12a) de píxel fotosensible comprende una pluralidad de píxeles (122) fotosensibles adyacentes que tienen un mismo color;
- 40 la memoria (1003) está configurada para almacenar códigos de programa ejecutables; y el procesador (1002) está configurado para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria (1003), para realizar las siguientes operaciones:
- 45 emitir (212) una imagen fusionada por el sensor de imagen, en el que, la imagen fusionada comprende una matriz de píxeles fusionados, y los píxeles fotosensibles en una misma unidad de píxel fotosensible se emiten de manera colectiva como un píxel fusionado; controlar (214) el aparato de formación de imágenes para emitir una imagen de bloque de color por el sensor de imagen, en el que, la imagen de bloque de color comprende unidades de píxel de imagen dispuestas en una matriz de Bayer, cada unidad de píxel de imagen comprende
- 50 una pluralidad de píxeles originales que tienen un mismo color, cada unidad de píxel fotosensible corresponde a una unidad de píxel de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original;  
convertir (216) la imagen de bloque de color en una imagen de simulación usando un primer algoritmo de interpolación, en el que, la imagen de simulación comprende píxeles de simulación dispuestos en la matriz de Bayer, y
- 55 cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de simulación;  
identificar (218) una región objetivo preestablecida en la imagen fusionada;  
convertir (220) una parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de color verdadero fusionada que comprende:
- 60 convertir (2202) la parte de la imagen fusionada en la región objetivo preestablecida en una imagen de restauración usando un segundo algoritmo de interpolación y convertir (2204) la imagen de restauración en la imagen de color verdadero fusionada; en el que la imagen de restauración comprende píxeles de restauración dispuestos en la matriz de Bayer, cada píxel fotosensible corresponde a un píxel de restauración, y una complejidad del segundo algoritmo de interpolación es menor que la del primer algoritmo
- 65 de interpolación;  
convertir (222) la imagen de simulación en una imagen de color verdadero de simulación; y

componer (224) la imagen de color verdadero fusionada en la imagen de color verdadero de simulación;

en el que convertir (216) la imagen de bloque de color en la imagen de simulación usando el primer algoritmo de interpolación comprende:

- 5            determinar (2162) si un color de un píxel de simulación es idéntico al de un píxel original en una misma posición que el píxel de simulación;
- 10           cuando el color del píxel de simulación es idéntico al del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, determinar (2164) un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del píxel de simulación; y
- 15           cuando el color del píxel de simulación es diferente de el del píxel original en la misma posición que el píxel de simulación, determinar (2166) el valor de píxel del píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, en el que el píxel de asociación se selecciona de una unidad de píxel de imagen con un mismo color que el píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxel de imagen que comprende el píxel original.

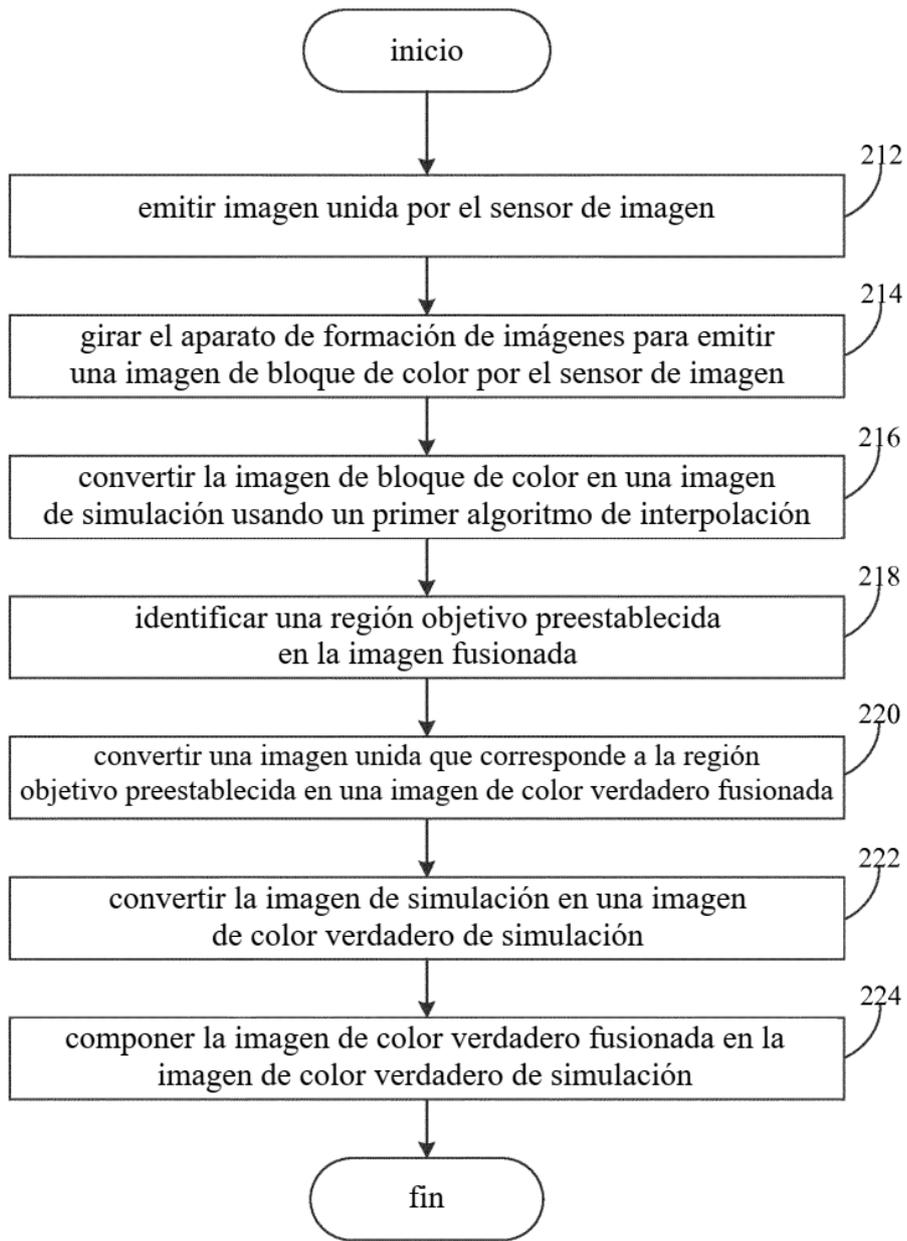


Fig. 1

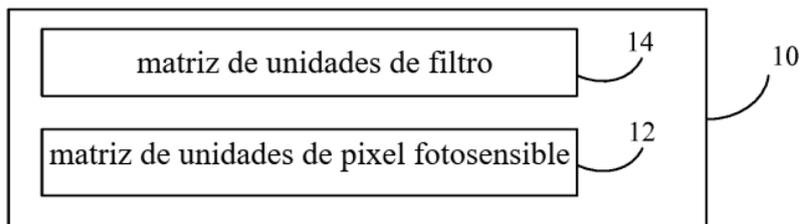


Fig. 2

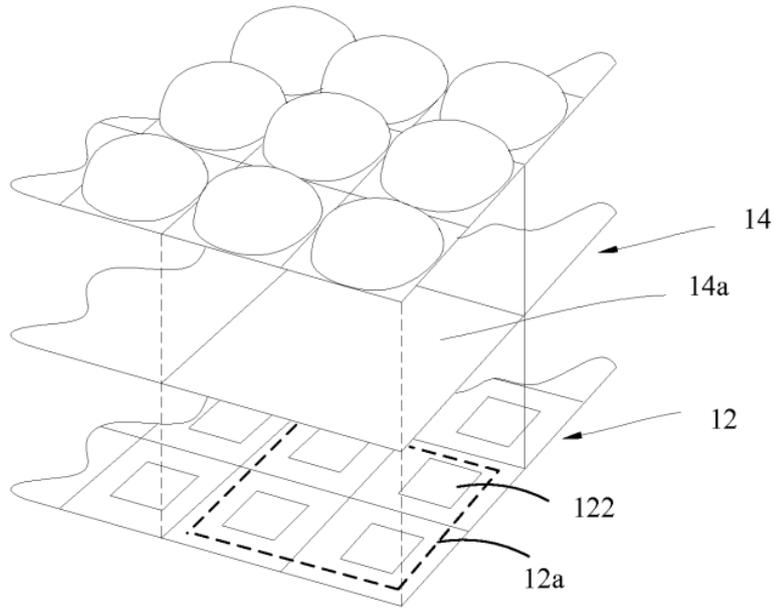


Fig. 3

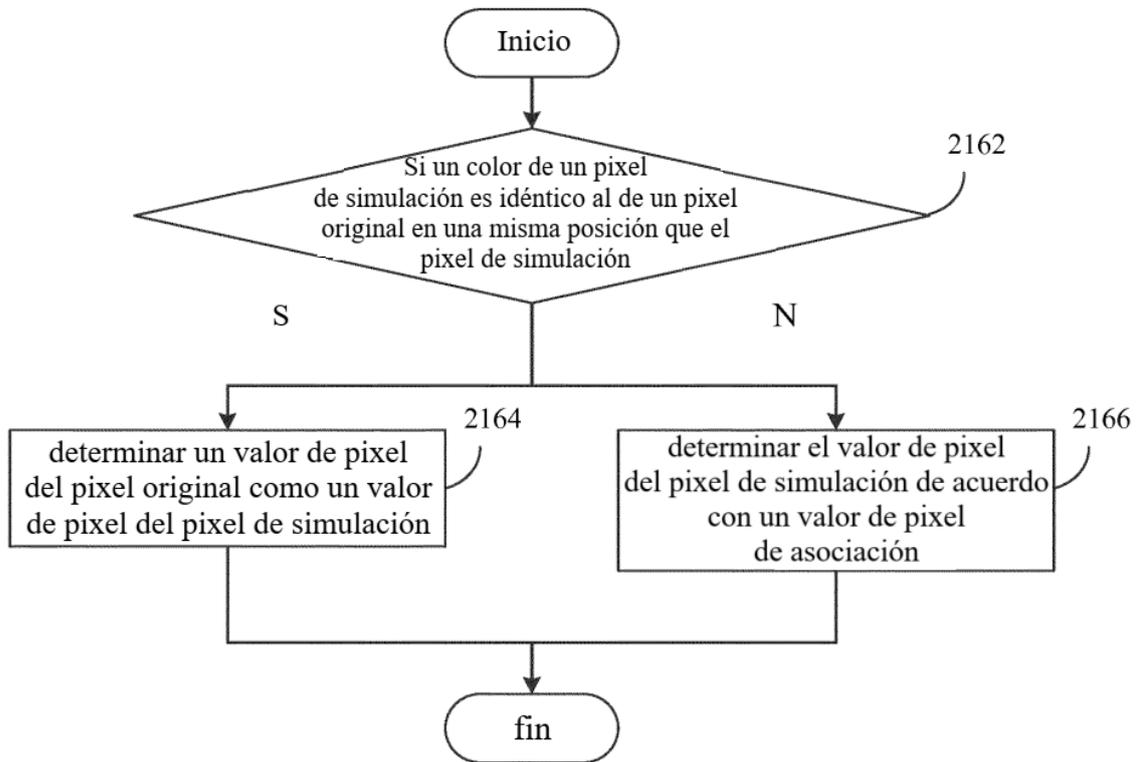


Fig. 4

12a

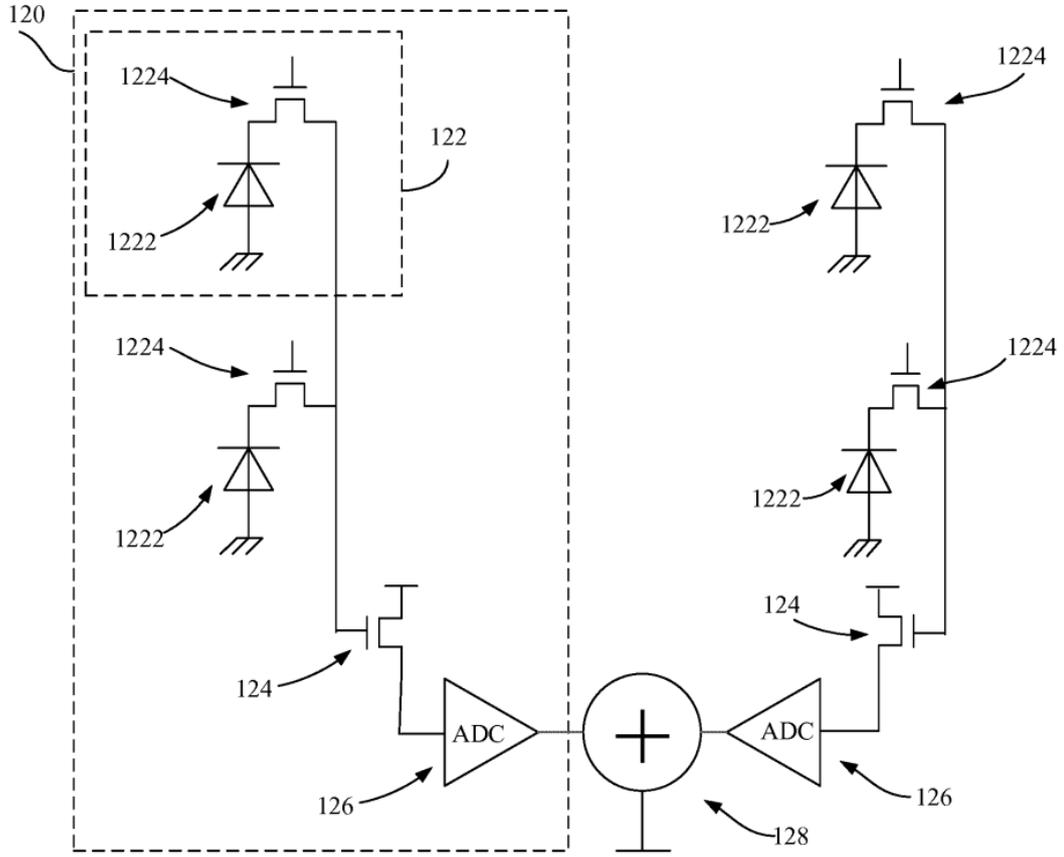


Fig. 5

14  
~

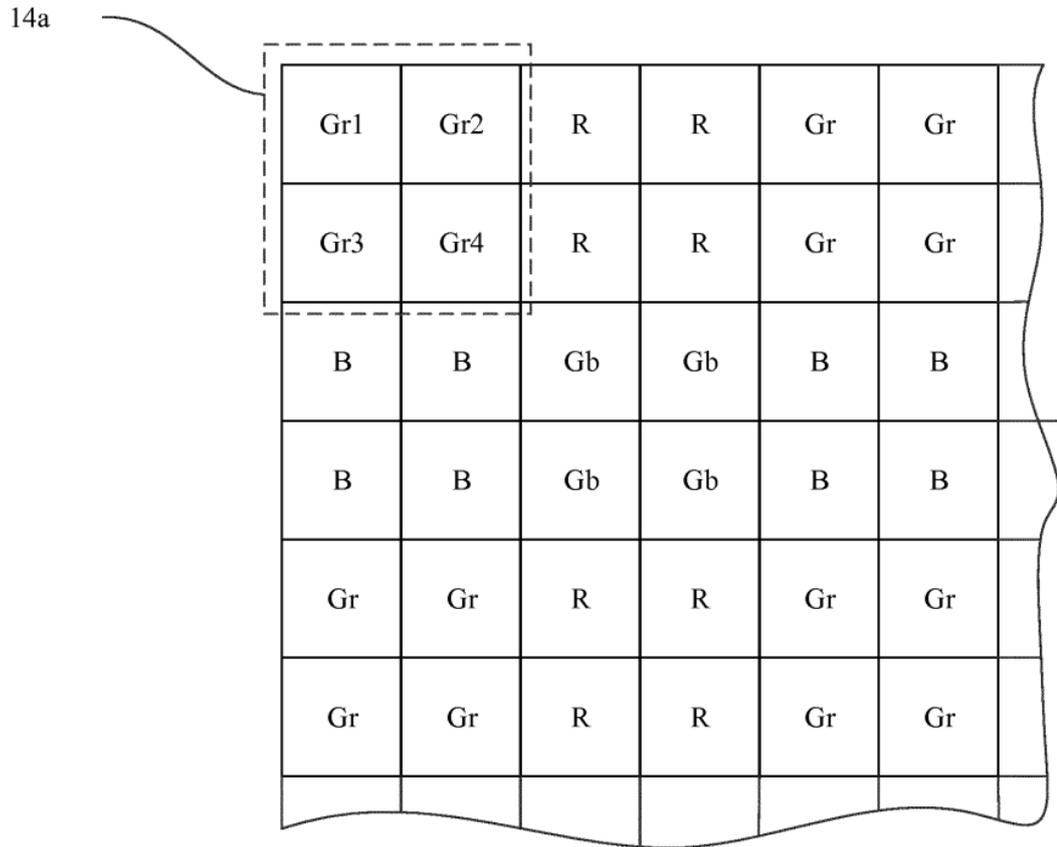


Fig. 6

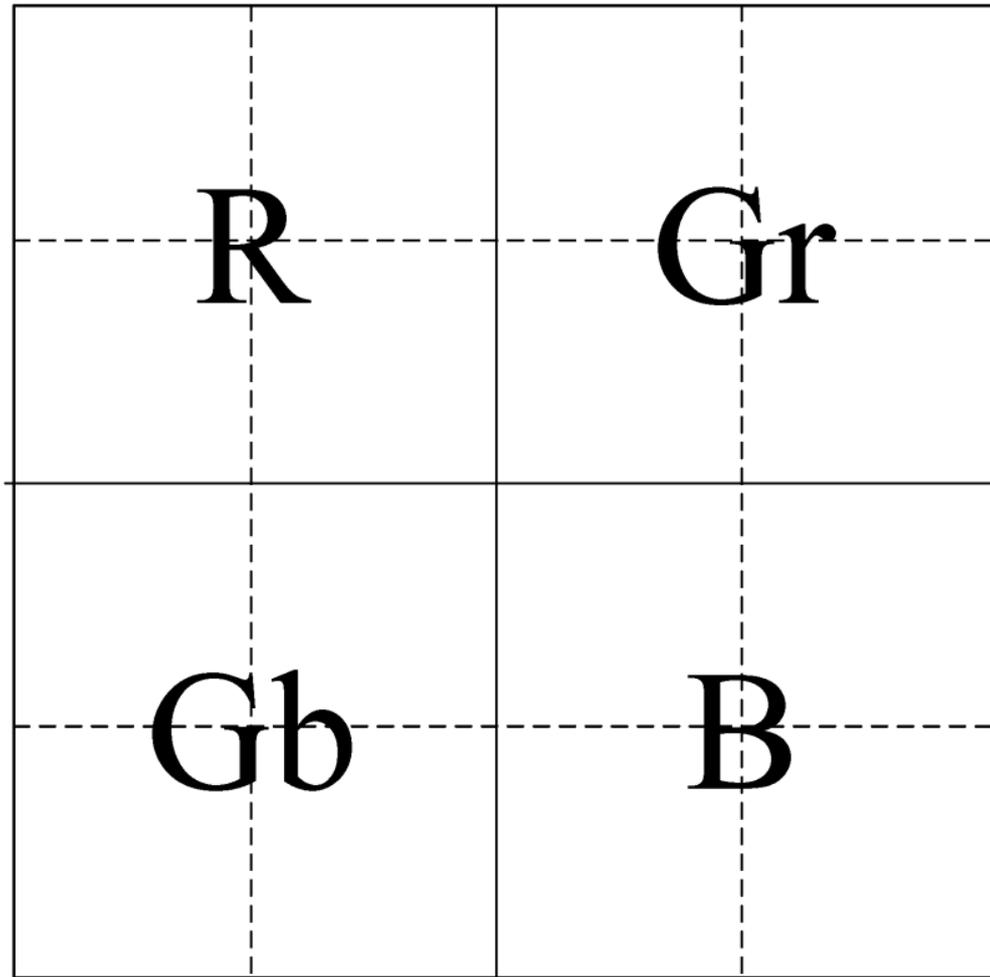


Imagen fusionada

Fig. 7

R	R	Gr	Gr
R	R	Gr	Gr
Gb	Gb	B	B
Gb	Gb	B	B

Imagen de bloque de color

Fig. 8

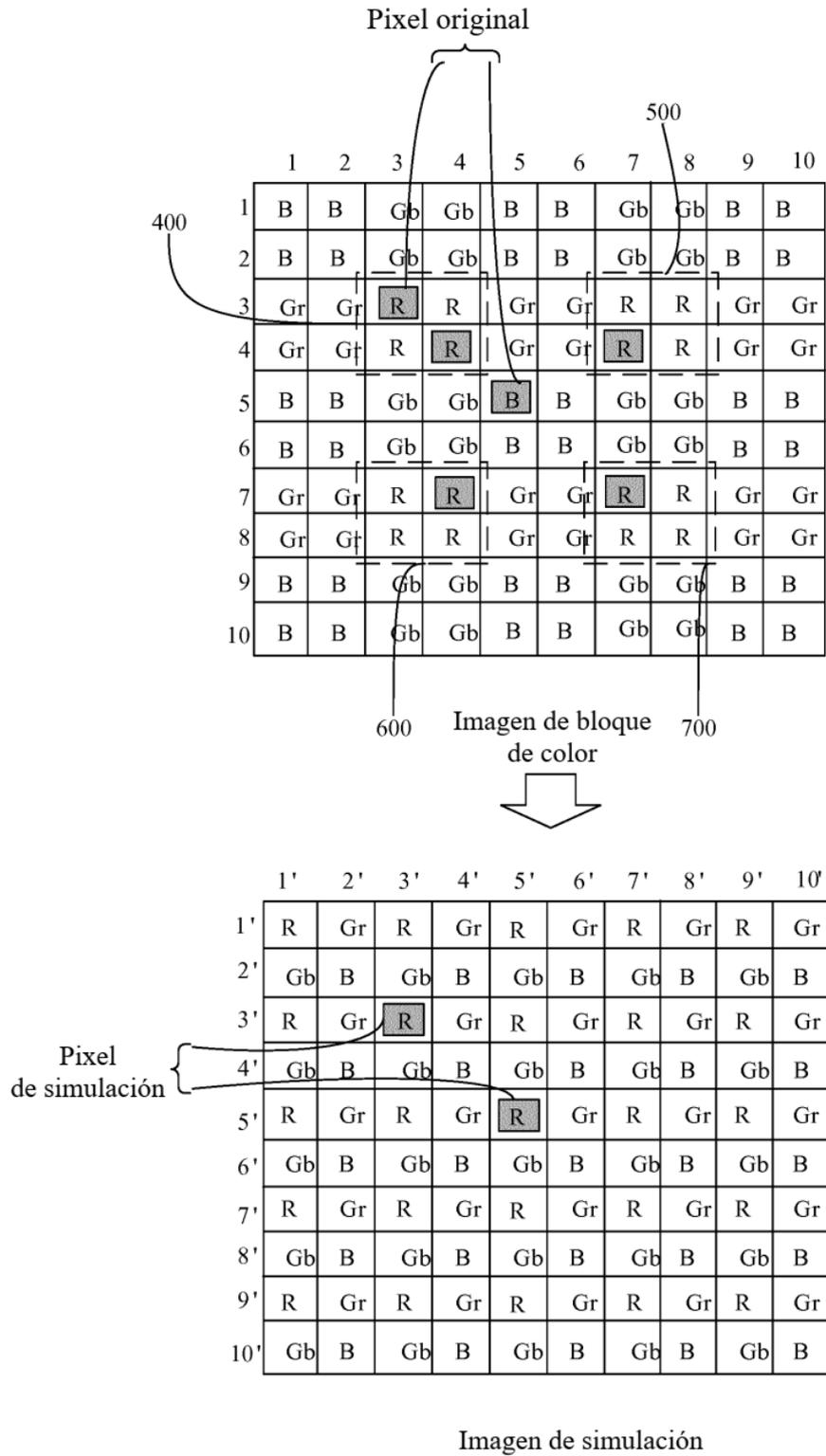


Fig. 9

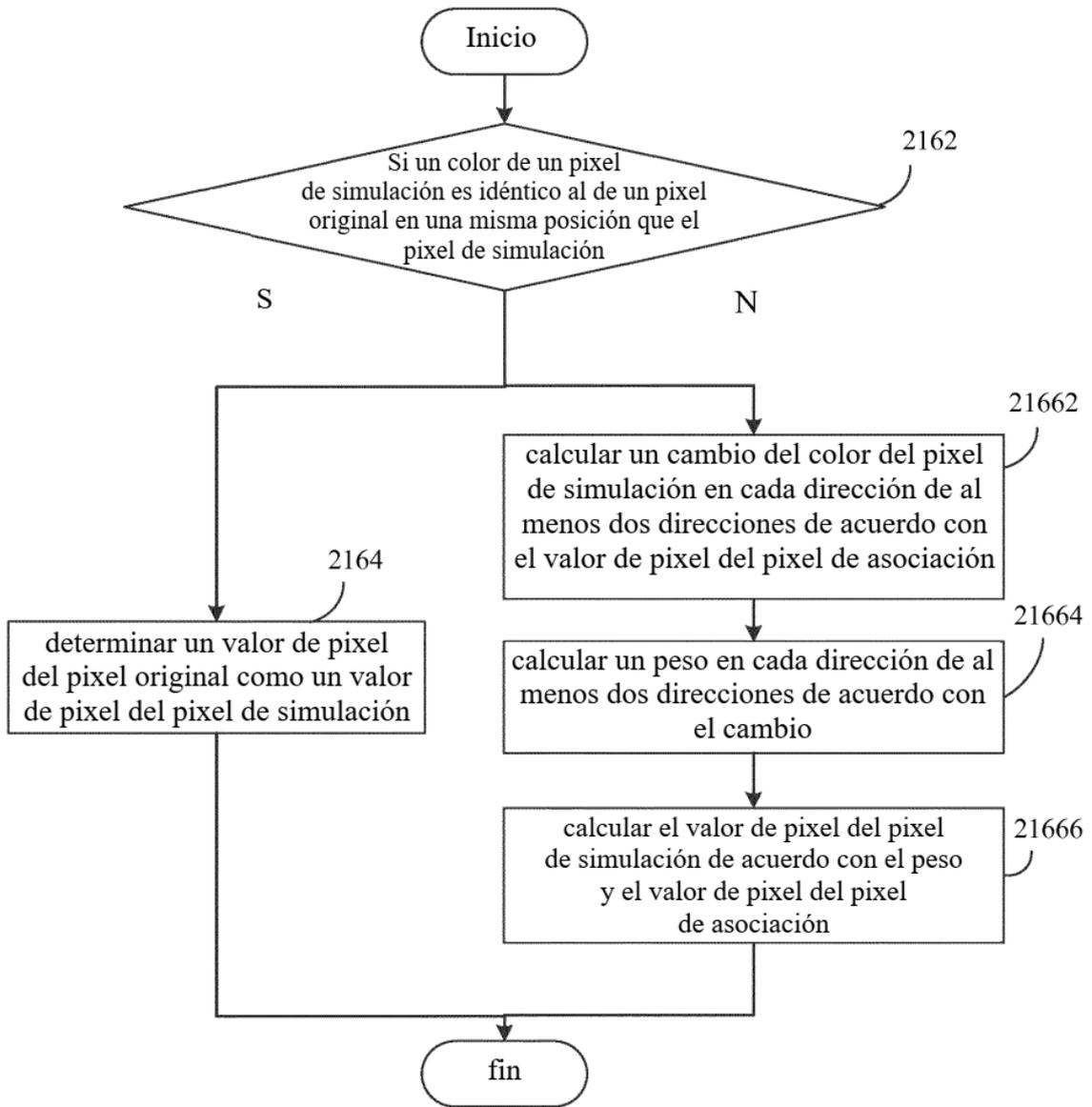


Fig. 10

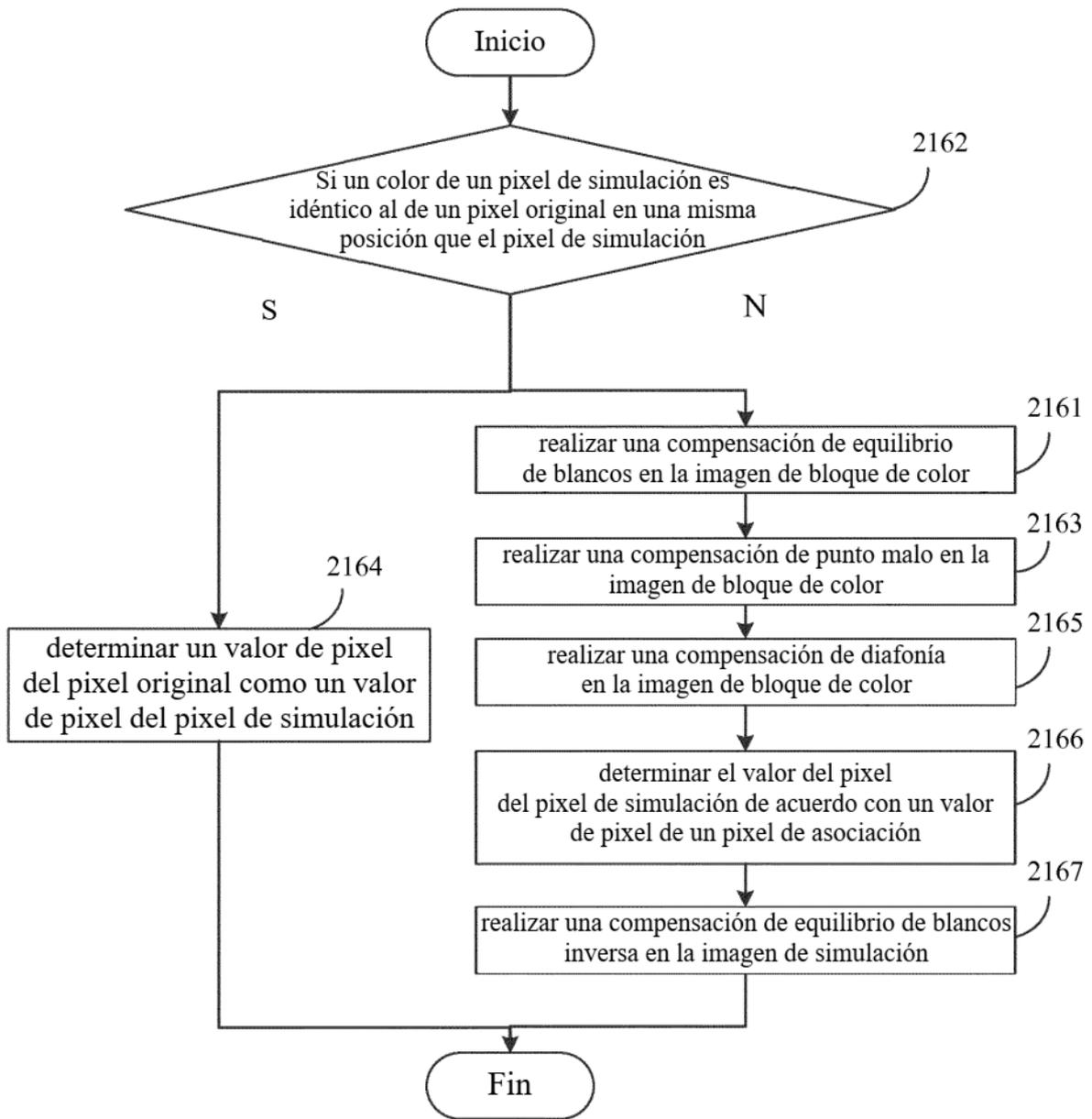


Fig. 11

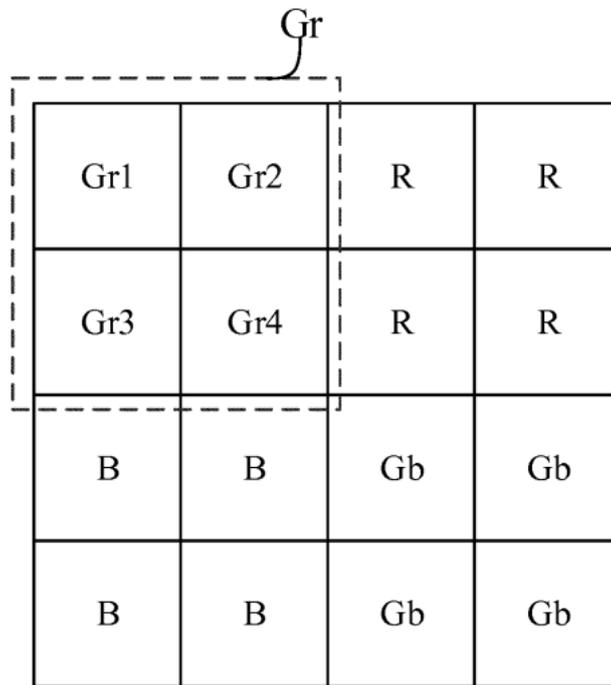


Fig. 12

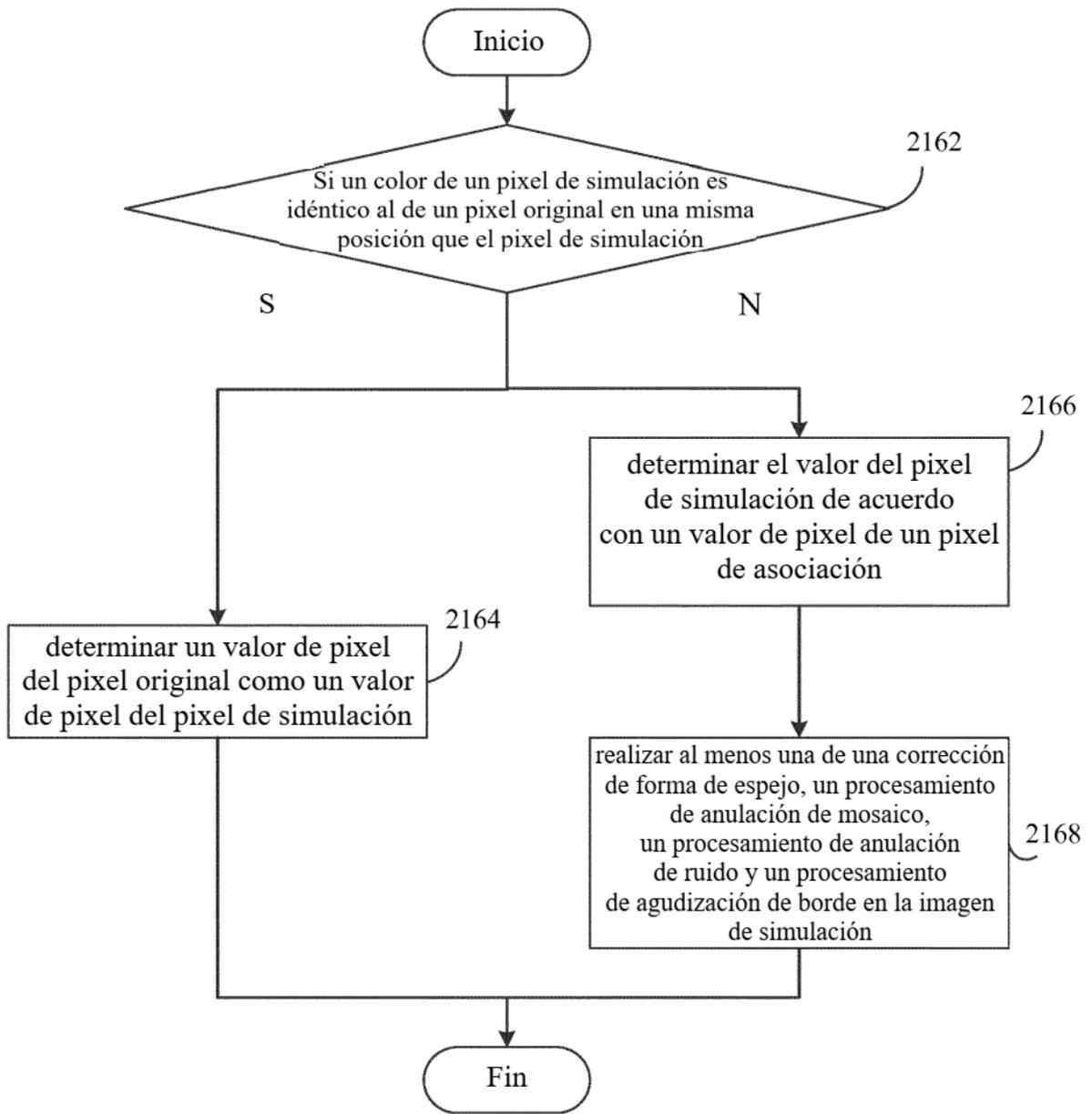


Fig. 13

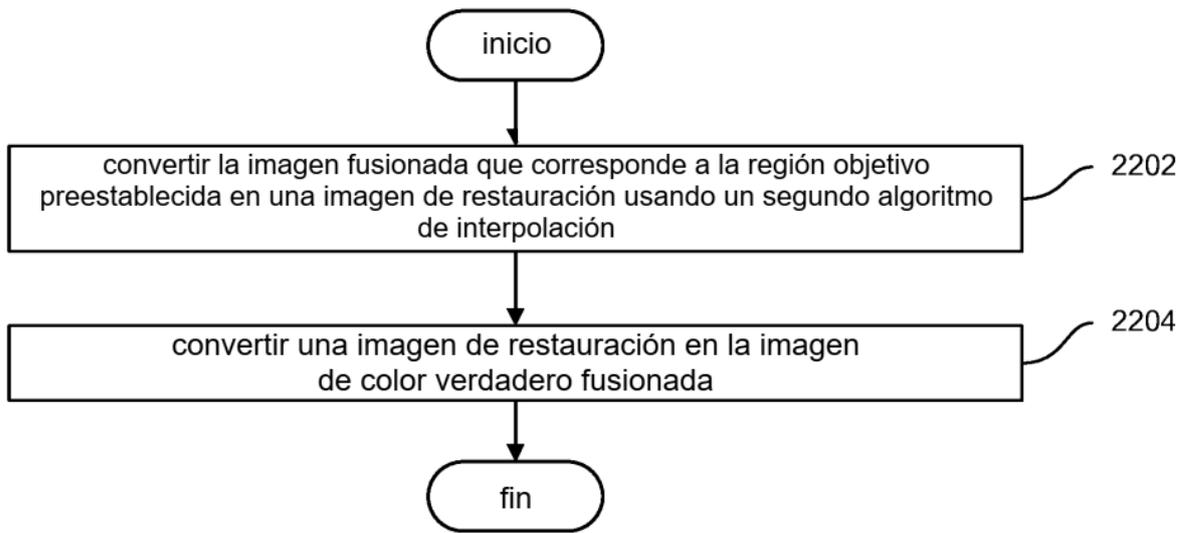


Fig. 14

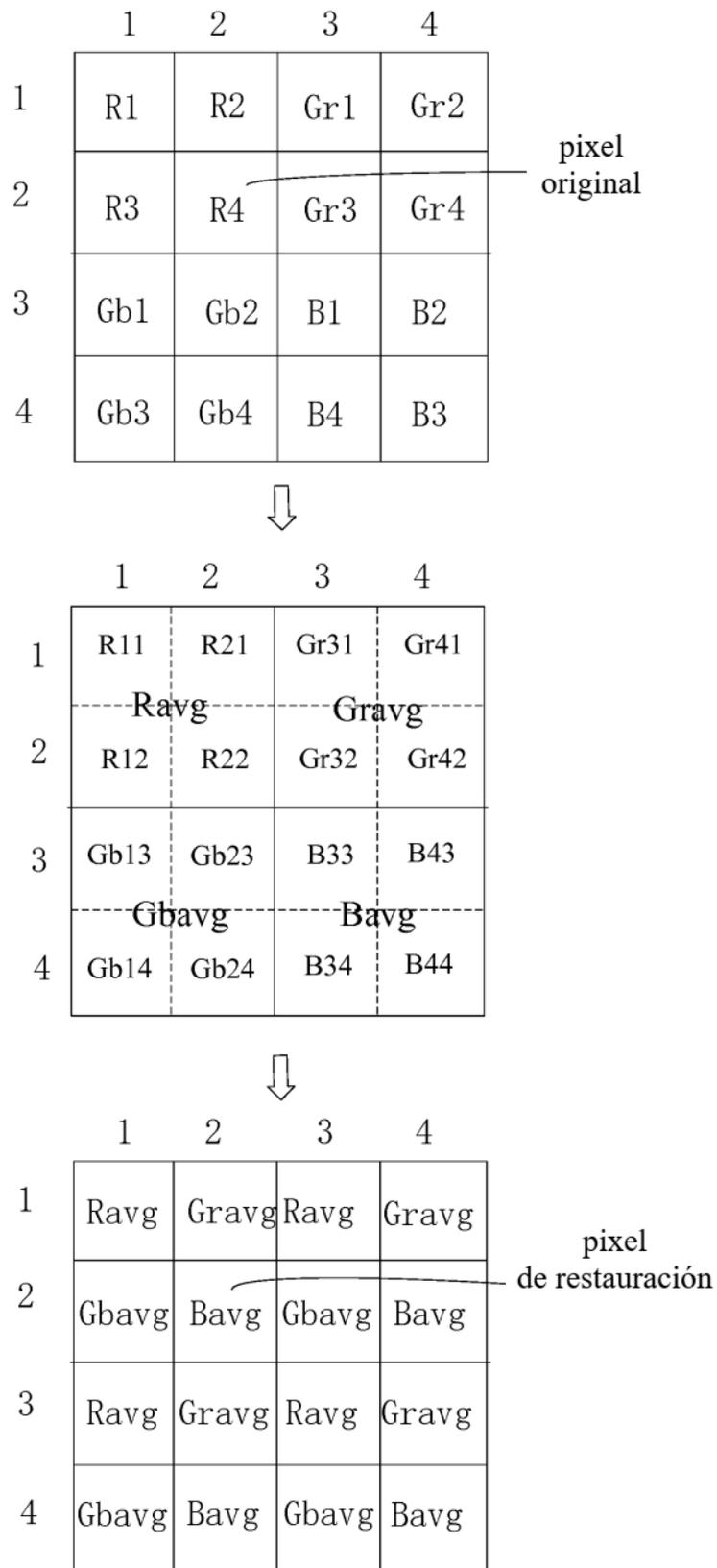


Fig. 15

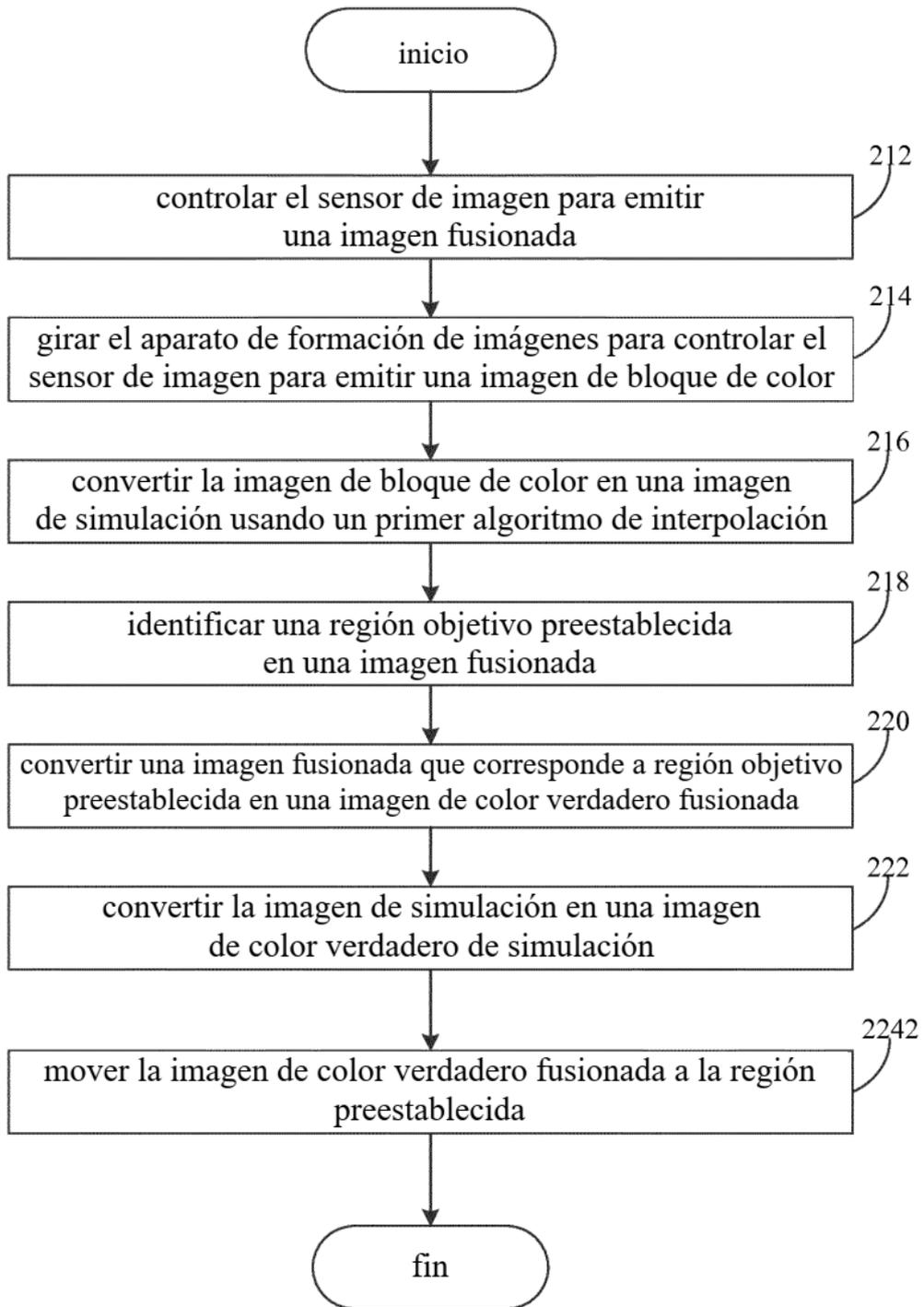


Fig. 16

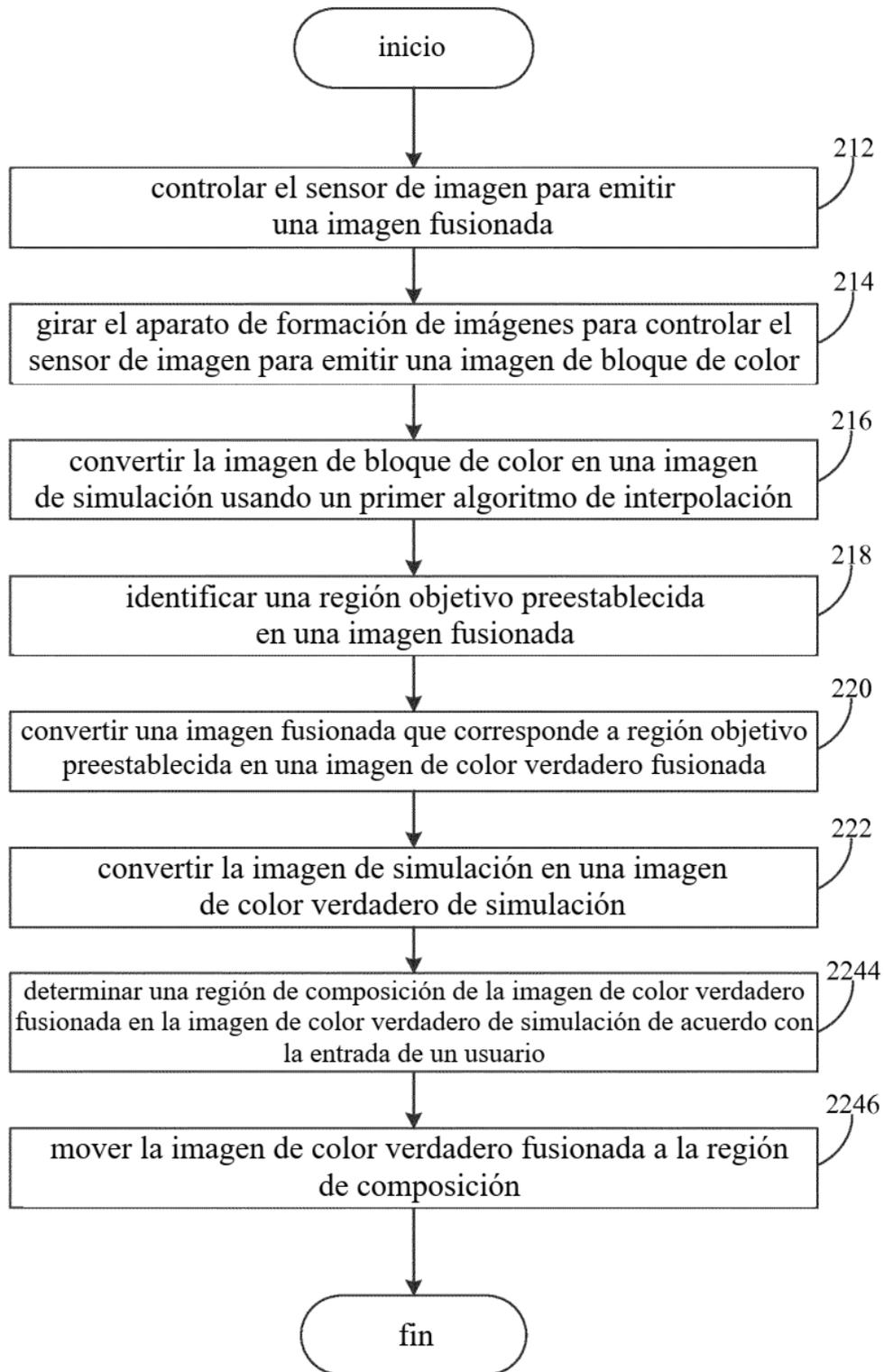


Fig. 17

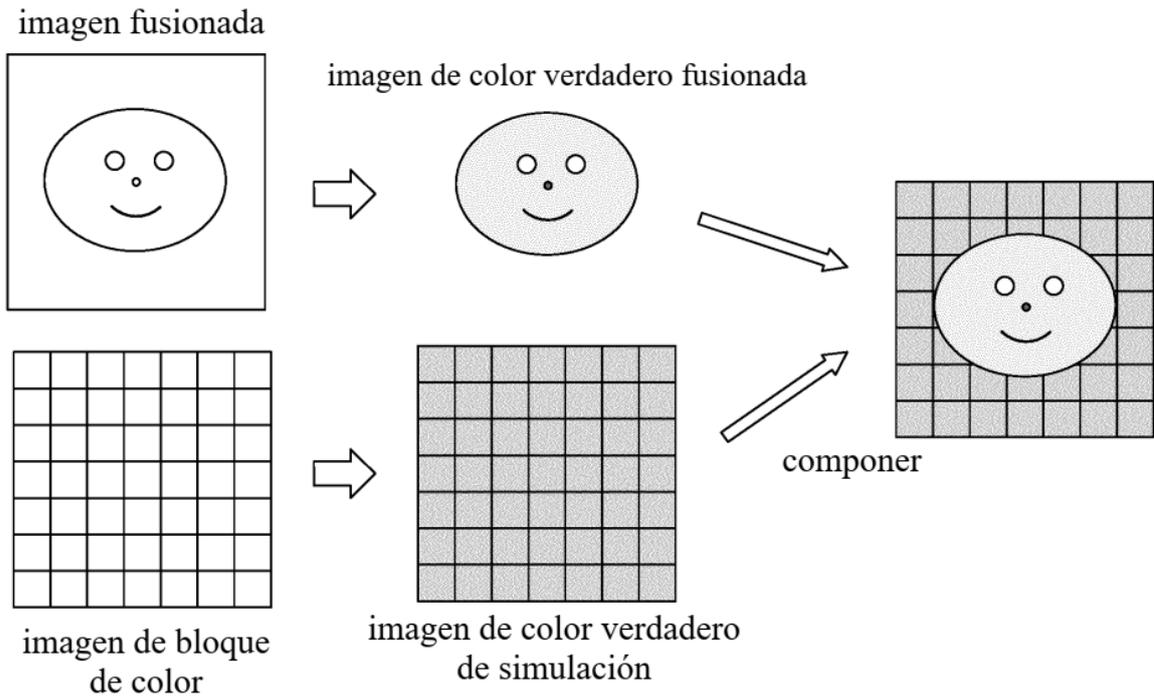


Fig. 18

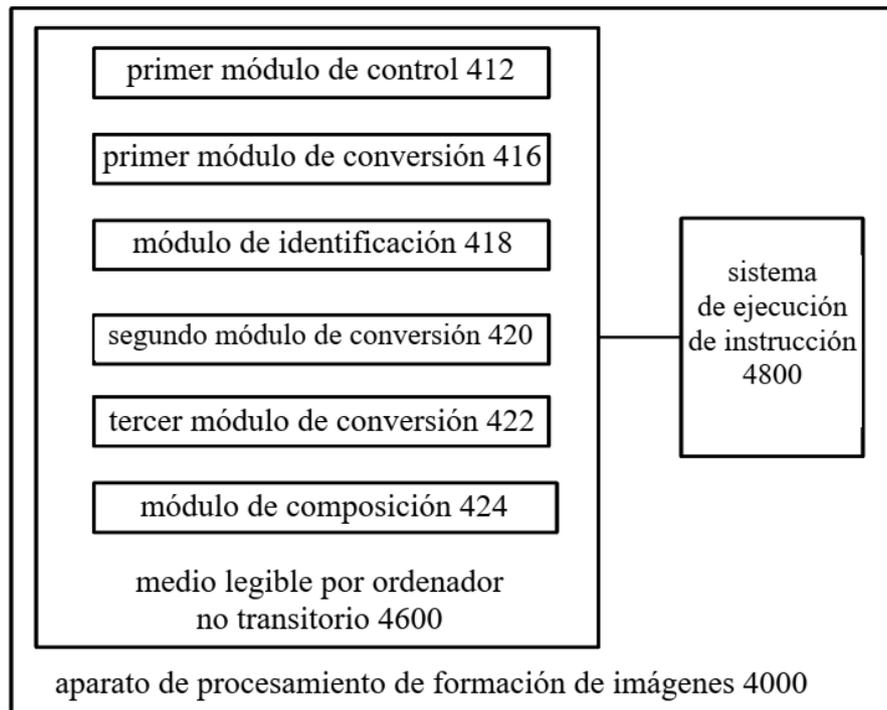


Fig. 19

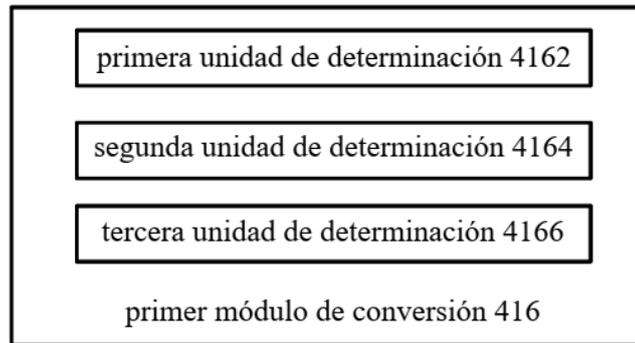


Fig. 20

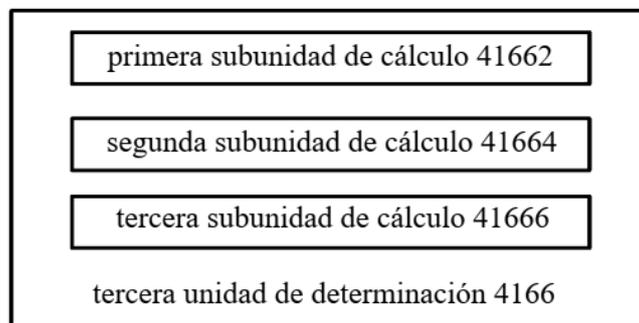


Fig. 21

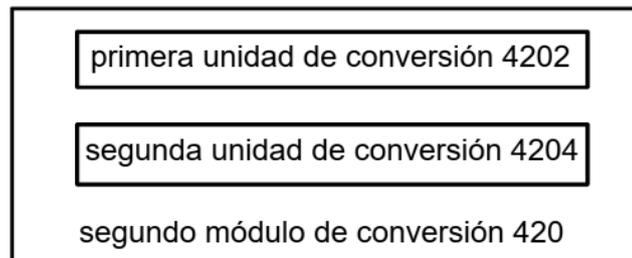


Fig. 22

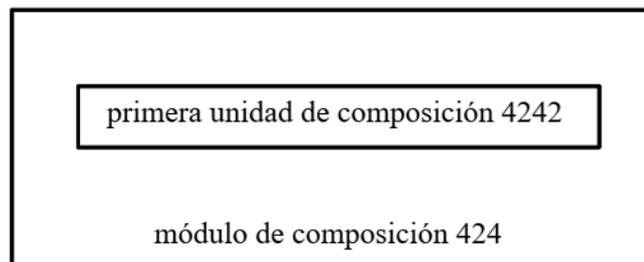


Fig. 23

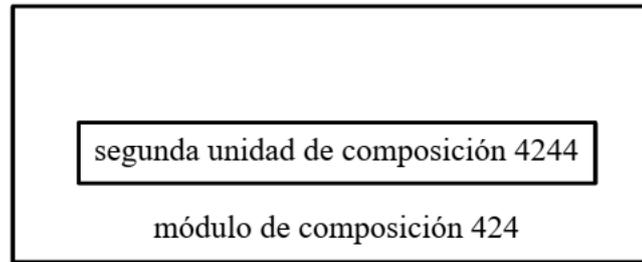


Fig. 24

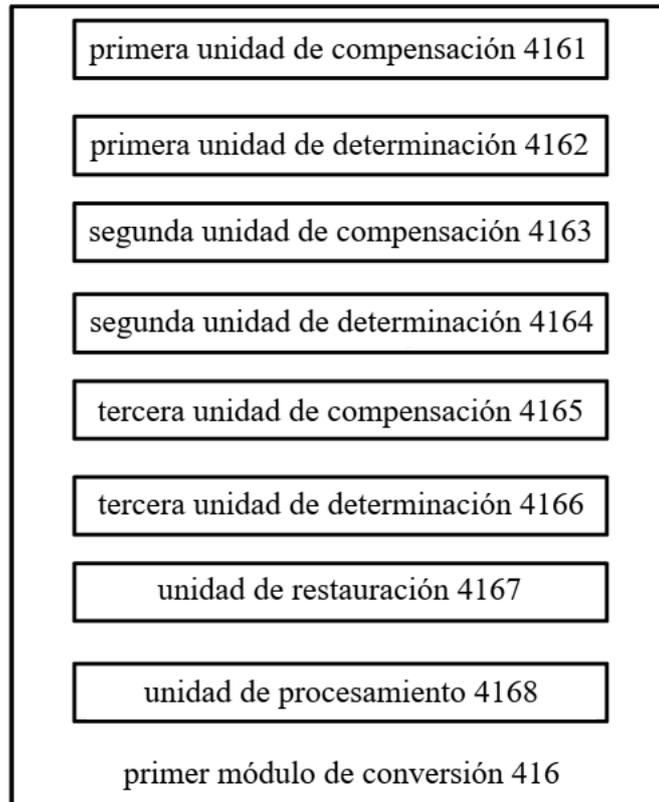


Fig. 25

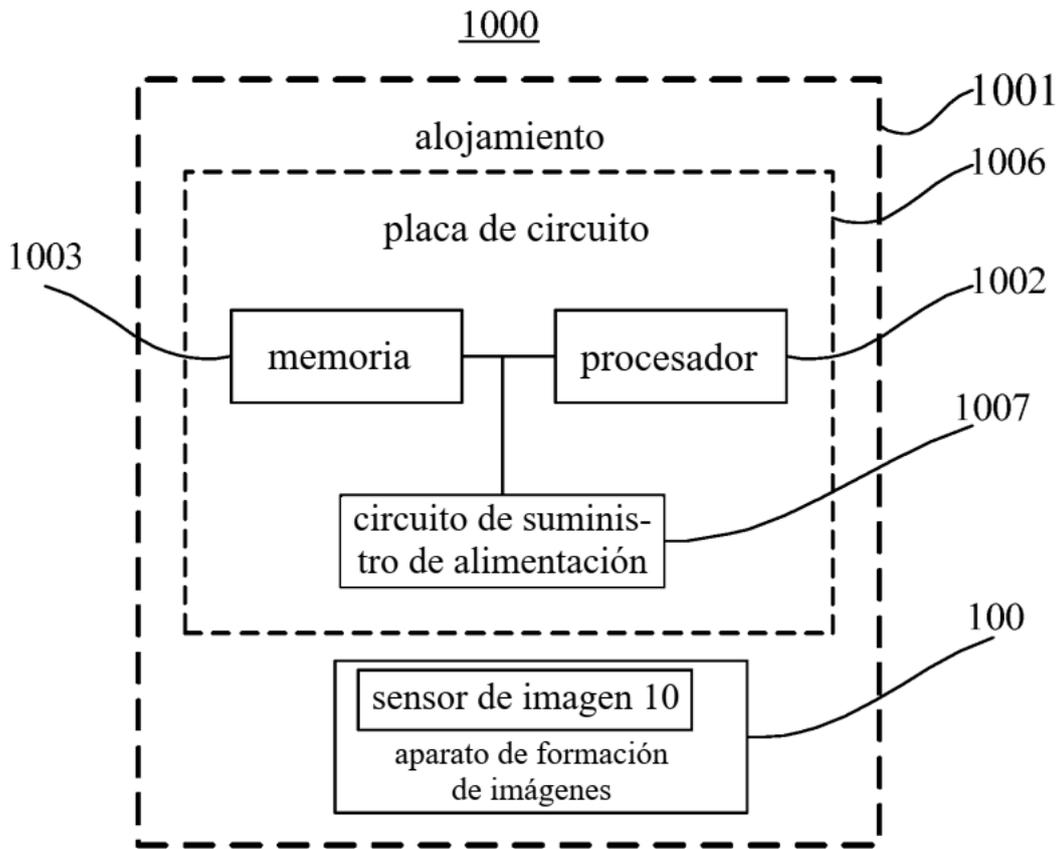


Fig. 26