

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 572**

51 Int. Cl.:

H04N 5/235 (2006.01)

H04N 5/345 (2011.01)

H04N 5/347 (2011.01)

H04N 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2017 E 17199640 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3328068**

54 Título: **Método y aparato de procesamiento de imágenes, y dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

29.11.2016 CN 201611099894

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

17.03.2020

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan
Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

WEI, YI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 748 572 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

Método y aparato de procesamiento de imágenes, y dispositivo electrónico

5 Campo

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

10 Antecedentes

Cuando una imagen se procesa usando un método de procesamiento de imágenes convencional, o bien la imagen obtenida tiene una resolución baja, o lleva mucho tiempo y demasiados recursos obtener una imagen con resolución alta, ambos inconvenientes para los usuarios.

15 El documento US2009/200451A divulga un método de procesamiento de imágenes, en el que una imagen emitida por un sensor de imagen se obtiene usando dos modos de lectura, uno que lee cada píxel individualmente, el otro que combina señal desde bloques de dos por dos de píxeles. El modo de lectura depende del nivel de luz incidente.

20 Divulgación

La presente divulgación tiene por objetivo resolver al menos uno de los problemas existentes en la técnica relacionada al menos en cierta medida. En consecuencia, la presente divulgación proporciona un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 1, un aparato de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 6 y un dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 13. Realizaciones de la presente divulgación proporcionan un método de procesamiento de imágenes. El método de procesamiento de imágenes se configura para procesar una imagen de bloque de colores emitida por un sensor de imagen. El sensor de imagen incluye una matriz de unidades de píxeles fotosensibles. Cada unidad de píxeles fotosensibles incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles. La imagen de bloque de colores incluye unidades de píxeles de imagen dispuestas en una matriz preestablecida. Cada unidad de píxeles de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales. Cada unidad de píxeles fotosensibles corresponde a una unidad de píxeles de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original. El método de procesamiento de imágenes incluye: identificar un área de brillo en la imagen de bloque de colores; convertir una primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en una primera imagen usando un primer algoritmo de interpolación, en el que la primera imagen incluye primeros píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un primer píxel de simulación; convertir una segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo en una segunda imagen usando un segundo algoritmo de interpolación, en el que la segunda imagen incluye segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible corresponde a un segundo píxel de simulación, y una complejidad del primer algoritmo de interpolación es mayor que la del segundo algoritmo de interpolación; y fusionar la primera imagen y la segunda imagen para generar una imagen de simulación que corresponde a la imagen de bloque de colores.

En al menos una realización, identificar el área de brillo en la imagen de bloque de colores incluye: dividir la imagen de bloque de colores en una pluralidad de áreas de análisis; calcular un valor de brillo para cada área de análisis; y combinar cada una de las áreas de análisis con el valor de brillo mayor que un umbral preestablecido como el área de brillo.

En al menos una realización, convertir la primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en la primera imagen usando el primer algoritmo de interpolación incluye: determinar si un color de un primer píxel de simulación es idéntico que el de un píxel original en una misma posición que el primer píxel de simulación; cuando el color del primer píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del primer píxel de simulación; y cuando el color del primer píxel de simulación es diferente que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, determinar el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, en el que el píxel de asociación se selecciona desde una unidad de píxeles de imagen con un mismo color que el primer píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxeles de imagen que incluye el píxel original.

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

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

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

por 2.

5 En al menos una realización, el método de procesamiento de imágenes incluye adicionalmente: realizar una compensación de balance de blancos en la imagen de bloque de colores; y realizar una compensación de balance de blancos inversa en la imagen de simulación.

En al menos una realización, el método de procesamiento de imágenes incluye adicionalmente: realizar al menos una de una compensación de puntos defectuosos y una compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores.

10 En al menos una realización, el método de procesamiento de imágenes incluye adicionalmente: realizar al menos uno de una corrección de forma de espejo, un procesamiento de interpolación cromática, un procesamiento de reducción de ruido y un procesamiento de perfeccionamiento de borde en la imagen de simulación.

15 Realizaciones de la presente divulgación adicionalmente proporcionan un aparato de procesamiento de imágenes. El aparato de procesamiento de imágenes se configura para procesar una imagen de bloque de colores emitida por un sensor de imagen. El sensor de imagen incluye una matriz de unidades de píxeles fotosensibles. Cada unidad de píxeles fotosensibles incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles. La imagen de bloque de colores incluye unidades de píxeles de imagen dispuestas en una matriz preestablecida. Cada unidad de píxeles de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales. Cada unidad de píxeles fotosensibles corresponde a una unidad de píxeles de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original. El aparato de procesamiento de imágenes incluye un medio legible por ordenador no transitorio que incluye instrucciones legibles por ordenador almacenadas en el mismo, y un sistema de ejecución de instrucciones que se configura mediante las instrucciones para implementar al menos uno de un módulo de identificación, un primer módulo de conversión, un segundo módulo de conversión y un módulo de fusión. El módulo de identificación se configura para identificar un área de brillo en la imagen de bloque de colores. El primer módulo de conversión se configura para convertir una primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en una primera imagen usando un primer algoritmo de interpolación, en el que la primera imagen incluye primeros píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un primer píxel de simulación. El segundo módulo de conversión se configura para convertir una segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo en una segunda imagen usando un segundo algoritmo de interpolación, en el que la segunda imagen incluye segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible corresponde a un segundo píxel de simulación, y una complejidad del primer algoritmo de interpolación es mayor que la del segundo algoritmo de interpolación. El módulo de fusión se configura para fusionar la primera imagen y la segunda imagen para generar una imagen de simulación que corresponde a la imagen de bloque de colores.

35 En al menos una realización, el módulo de identificación incluye: una unidad de división, configurada para dividir la imagen de bloque de colores en una pluralidad de áreas de análisis; una unidad de cálculo, configurada para calcular un valor de brillo para cada área de análisis; y una unidad de combinación, configurada para combinar cada una de las áreas de análisis con el valor de brillo mayor que un umbral preestablecido como el área de brillo.

40 En al menos una realización, la pluralidad de áreas de análisis se disponen en una matriz.

45 En al menos una realización, el primer módulo de conversión incluye: una primera unidad de determinación, configurada para determinar si un color de un primer píxel de simulación es idéntico que el de un píxel original en una misma posición que el primer píxel de simulación; una segunda unidad de determinación, configurada para determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del primer píxel de simulación, cuando el color del primer píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación; y una tercera unidad de determinación, configurada para determinar el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación cuando el color del primer píxel de simulación es diferente que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, en el que el píxel de asociación se selecciona desde una unidad de píxeles de imagen con un mismo color que el primer píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxeles de imagen que incluye el píxel original.

55 En al menos una realización, la tercera unidad de determinación incluye: una primera subunidad de cálculo, configurada para calcular un cambio del color del primer 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 una ponderación 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 primer píxel de simulación de acuerdo con la ponderación y el valor de píxel del píxel de asociación.

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

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

65 En al menos una realización, el primer módulo de conversión incluye: una primera unidad de compensación, configurada para realizar una compensación de balance de blancos en la imagen de bloque de colores; y una unidad

de restauración, configurada para realizar una compensación de balance de blancos inversa en la imagen de simulación.

5 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 se configura para realizar una compensación de puntos defectuosos en la imagen de bloque de colores; y la tercera unidad de compensación se configura para realizar una compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores.

10 En al menos una realización, el primer módulo de conversión incluye: una unidad de procesamiento, configurada para realizar al menos uno de una corrección de forma de espejo, un procesamiento de interpolación cromática, un procesamiento de reducción de ruido y un procesamiento de perfeccionamiento de borde en la imagen de simulación.

15 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 fuente de alimentación y un aparato de formación de imágenes. La placa de circuito está encerrada por el alojamiento. El procesador y la memoria se colocan en la placa de circuito. El circuito de fuente de alimentación se configura para proporcionar potencia para respectivos circuitos o componentes del dispositivo electrónico. El aparato de formación de imágenes incluye un sensor de imagen. El sensor de imagen se configura para emitir una imagen de bloque de colores. El sensor de imagen incluye una matriz de unidades de píxeles fotosensibles. Cada unidad de píxeles fotosensibles incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles. La imagen de bloque de colores incluye unidades de píxeles de imagen dispuestas en una matriz preestablecida. Cada unidad de píxeles de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales. Cada unidad de píxeles fotosensibles corresponde a una unidad de píxeles de imagen, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original. La memoria se configura para almacenar códigos de programa ejecutables. El procesador se configura para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables mediante la lectura de los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria, para realizar el método de procesamiento de imágenes de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación.

20

25

30 Aspectos adicionales y ventajas de realizaciones de presente divulgación se proporcionarán en parte en las siguientes descripciones, serán evidentes en parte a partir de las siguientes descripciones, o se aprenderán a partir de la práctica de las realizaciones de la presente divulgación.

Breve descripción de los dibujos

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

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

40 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.

45 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de identificación de un área de brillo en la imagen de bloque de colores 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.

50 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 colores de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de conversión de una parte de la imagen de bloque de colores en una primera imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

55 La Figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra un proceso de conversión de una parte de imagen de bloque de colores en una primera imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de conversión de una parte de la imagen de bloque de colores en una primera imagen de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

60 La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de conversión de una parte de la imagen de bloque de colores en una primera imagen de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de conversión de una parte de la imagen de bloque de colores en una primera imagen de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

La Figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra un proceso de conversión de una imagen de bloque de colores en una segunda imagen de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

65 La Figura 15 es un diagrama de bloques de un aparato de procesamiento de imágenes de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 16 es un diagrama de bloques de un módulo de identificación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 17 es un diagrama de bloques de un primer módulo de conversión de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

5 La Figura 18 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 19 es un diagrama de bloques de un primer módulo de conversión de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

10 La Figura 20 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 ilustrativas, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que el mismo o similares números de referencia a lo largo de los dibujos representan los mismos o similares elementos o elementos que tiene las mismas o similares funciones. Las realizaciones descritas a continuación con referencia a los dibujos son meramente ilustrativas 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 píxeles fotosensibles y una matriz de unidades de filtro dispuestas en la matriz de unidades de píxeles fotosensibles. Cada unidad de filtro corresponde a y cubre una unidad de píxeles fotosensibles, y cada unidad de píxeles fotosensibles incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles. Cuando está en funcionamiento, el sensor de imagen se controla para exponerse a la luz para emitir una imagen fusionada. La imagen fusionada incluye una matriz de píxeles fusionados, y una pluralidad de píxeles
25 fotosensibles en una misma unidad de píxeles fotosensibles se emiten colectivamente como un píxel fusionado. Por lo tanto, se aumenta una relación señal a ruido de la imagen fusionada. 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 colores con una gran cantidad de píxeles, que incluye una matriz de píxeles originales, y cada píxel fotosensible corresponde a un píxel original. Sin embargo, ya 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 colores aún no puede aumentarse. Por lo tanto, la imagen de bloque de colores con el alto número de píxeles necesita convertirse a una imagen de simulación con una gran cantidad de píxeles mediante un algoritmo de interpolación, en el que la imagen de simulación incluye una matriz
35 de Bayer de píxeles de simulación. A continuación, la imagen de simulación puede convertirse en una imagen de color verdadero de simulación mediante un método de procesamiento de imágenes y guardarse. La resolución de la imagen de color verdadero puede mejorarse usando el algoritmo de interpolación. Sin embargo, el algoritmo de interpolación consume recurso y tiempo, llevando de este modo mucho tiempo capturar instantáneas y haciendo la experiencia de usuario mala. Además, no todas las aplicaciones necesitan procesarse con el algoritmo de interpolación o necesitan emitir la imagen de color verdadero de simulación.

Por lo tanto, realizaciones de la presente divulgación proporcionan un método de procesamiento de imágenes novedoso.

45 Refiriéndonos a la Figura 1, se ilustra un método de procesamiento de imágenes. El método de procesamiento de imágenes se configura para procesar una imagen de bloque de colores emitida por un sensor de imagen para obtener una imagen de simulación. El método de procesamiento de imágenes se aplica en un dispositivo electrónico. Como se ilustra en las Figuras 2 y 3, el sensor de imagen 20 incluye una matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles y una matriz 211 de unidades de filtro dispuestas en la matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles. La matriz 211
50 de unidades de filtro incluye una pluralidad de unidades de filtro 211a, y la matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles incluye una pluralidad de unidades de píxeles fotosensibles 212a. Cada unidad de filtro 211a corresponde a y cubre una unidad de píxeles fotosensibles 212a, y cada unidad de píxeles fotosensibles 212a incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles 2121 adyacentes entre sí. La imagen de bloque de colores incluye unidades de píxeles de imagen dispuestas en una matriz preestablecida. Cada unidad de píxeles de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales. Cada unidad de píxeles fotosensibles 212a corresponde a una unidad de píxeles de imagen, y cada píxel fotosensible 2121 corresponde a un píxel original. El método de procesamiento de imágenes incluye lo siguiente.

60 En el bloque 110, un área de brillo se identifica en la imagen de bloque de colores.

En el bloque 120, una primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo se convierte en una primera imagen usando un primer algoritmo de interpolación.

65 La primera imagen incluye primeros píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un primer píxel de simulación.

En el bloque 130, una segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo alto se convierte en una segunda imagen usando un segundo algoritmo de interpolación.

5 La segunda imagen incluye segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un segundo píxel de simulación.

El primer algoritmo de interpolación es más complejo que el segundo algoritmo de interpolación.

10 En el bloque 140, la primera imagen y la segunda imagen se fusionan para generar una imagen de simulación que corresponde a la imagen de bloque de colores.

15 Con el método de procesamiento de imágenes de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, mediante la identificación del área de brillo alto y el procesamiento del área de brillo alto de la imagen de bloque de colores usando el primer algoritmo de interpolación, puede obtenerse una imagen de calidad alta y puede evitarse una situación que lleva demasiado trabajo para procesar todo el fotograma de imagen usando el primer algoritmo de interpolación, mejorando por lo tanto la eficiencia de funcionamiento.

20 Para el área con brillo alto, puede mejorarse la capacidad de distinción de la imagen dentro del área de brillo alto procesando el área usando el primer algoritmo de interpolación. Para el área con brillo bajo, ya que el ruido en el área es alto, el beneficio de mejorar la capacidad de distinción de la imagen usando el primer algoritmo de interpolación no es obvio. Además, la complejidad del primer algoritmo de interpolación incluye la complejidad de tiempo y la complejidad de espacio, que son mayores que las del segundo algoritmo de interpolación. Por lo tanto, es ventajoso procesar el área con brillo alto usando el primer algoritmo de interpolación y procesar el área con brillo bajo usando el segundo algoritmo de interpolación con complejidad menor que la del primer algoritmo de interpolación. No puede mejorarse únicamente la calidad de imagen, sino que también puede reducirse el tiempo requerido para el procesamiento de datos e imagen, mejorando por lo tanto la experiencia de usuario.

Refiriéndonos a la Figura 4, en algunas implementaciones, el acto en el bloque 110 incluye lo siguiente.

30 En el bloque 1101, la imagen de bloque de colores se divide en una pluralidad de áreas de análisis.

En algunas realizaciones, la pluralidad de áreas de análisis se disponen en una matriz.

35 En el bloque 1102, se calcula un valor de brillo de cada una de la pluralidad de áreas de análisis.

En el bloque 1103, áreas de análisis, cada una con un valor de brillo mayor que un umbral preestablecido, se combinan en el área de brillo.

40 En algunas implementaciones, la imagen de bloque de colores se divide en $M \times N$ áreas de análisis. El valor de brillo se calcula para cada una de las $M \times N$ áreas de análisis. Para cada área de análisis, el valor de brillo se compara con el umbral preestablecido. Cuando el valor de brillo es mayor que el umbral preestablecido, la correspondiente área de análisis que tiene el valor de brillo puede considerarse como que está en el área de brillo. Durante un proceso de formación de imágenes, la parte dentro del área de brillo puede procesarse con el primer algoritmo de interpolación para obtener una imagen con una calidad alta.

45 En algunas implementaciones, cada área de análisis incluye uno o más píxeles originales.

50 Puede entenderse que, en algunas implementaciones, cada píxel original de la imagen de bloque de colores puede considerarse como un área de análisis, es decir, el valor de brillo de cada píxel original se compara con el umbral preestablecido. Los píxeles originales con el valor de brillo mayor que el umbral preestablecido se combinan como que están en el área de brillo. La parte de la imagen de color en el área de brillo se procesa con el primer algoritmo de interpolación para obtener una imagen de calidad alta.

55 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.

60 Haciendo referencia a las Figuras 2-3 y 5-6, el sensor de imagen 20 de acuerdo con una realización de la presente divulgación incluye una matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles y una matriz 211 de unidades de filtro dispuestas en la matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles.

65 Además, la matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles incluye una pluralidad de unidades de píxeles fotosensibles 212a. Cada unidad de píxeles fotosensibles 212a incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles adyacentes 2121. Cada píxel fotosensible 2121 incluye un elemento fotosensible 21211 y un tubo de transmisión 21212. El elemento fotosensible 21211 puede ser un fotodiodo y el tubo de transmisión 21212 puede ser un transistor MOS.

La matriz 211 de unidades de filtro incluye una pluralidad de unidades de filtro 211a. Cada unidad de filtro 211a corresponde a una unidad de píxeles fotosensibles 212a.

5 En detalle, en algunos ejemplos, las unidades de filtro 211a se disponen en una matriz de Bayer. En otras palabras, cuatro unidades de filtro 211a adyacentes incluyen una unidad de filtro roja, una unidad de filtro azul y dos unidades de filtro verde.

10 Cada unidad de píxeles fotosensibles 212a corresponde a una unidad de filtro 211a con un mismo color. Si una unidad de píxeles fotosensibles 212a incluye n elementos fotosensibles adyacentes 21211, una unidad de filtro 211a cubre n elementos fotosensibles 21211 en una unidad de píxeles fotosensibles 212a. La unidad de filtro 211a puede formarse integralmente o puede formarse ensamblando n subfiltros separados.

15 En algunas implementaciones, cada unidad de píxeles fotosensibles 212a incluye cuatro píxeles fotosensibles adyacentes 2121. Dos píxeles fotosensibles adyacentes 2121 forman colectivamente una subunidad de píxeles fotosensibles 2120. La subunidad de píxeles fotosensibles 2120 incluye adicionalmente un seguidor de fuente 21213 y un convertidor de analógico a digital 21214. La unidad de píxeles fotosensibles 212a incluye adicionalmente un sumador 2122. Un primer electrodo de cada tubo de transmisión 21212 en la subunidad de píxeles fotosensibles 2120 se acopla a un electrodo de cátodo de un correspondiente elemento fotosensible 21211. Segundos electrodos de todos los tubos de transmisión 21212 se acoplan colectivamente a un electrodo de puerta del seguidor de fuente 21213 y acoplan a un convertidor de analógico a digital 21214 a través del electrodo de fuente del seguidor de fuente 21213. El seguidor de fuente 21213 puede ser un transistor MOS. Dos subunidades de píxeles fotosensibles 2120 se acoplan al sumador 2122 a través de respectivos seguidores de fuente 21213 y respectivos convertidores de analógico a digital 21214.

25 En otras palabras, cuatro elementos fotosensibles adyacentes 21211 en una unidad de píxeles fotosensibles 212a del sensor de imagen 20 de acuerdo con una realización de la presente divulgación usan colectivamente una unidad de filtro 211a con un mismo color que la unidad de píxeles fotosensibles 212a. Cada elemento fotosensible 21211 se acopla a un tubo de transmisión 21212 en consecuencia. Dos elementos fotosensibles adyacentes 21211 usan colectivamente un seguidor de fuente 21213 y un convertidor de analógico a digital 21214. Cuatro elementos fotosensibles adyacentes 21211 usan colectivamente un sumador 2122.

35 Además, cuatro elementos fotosensibles adyacentes 21211 se disponen en una matriz de 2 por 2. Dos elementos fotosensibles 21211 en una subunidad de píxeles fotosensibles 2120 pueden estar en una misma fila.

Durante un proceso de formación de imágenes, cuando dos subunidades de píxeles fotosensibles 2120 o cuatro elementos fotosensibles 21211 cubiertos por una misma unidad de filtro 211a se exponen a la luz simultáneamente, pueden fusionarse píxeles, y puede emitirse la imagen fusionada.

40 En detalle, el elemento fotosensible 2121 se configura para convertir la luz en cargas, y la cantidad de las cargas es proporcional a una intensidad de iluminación. El tubo de transmisión 21212 se configura para controlar un circuito a encender o apagar de acuerdo con una señal de control. Cuando el circuito se enciende, el seguidor de fuente 21213 se configura para convertir las cargas generadas a través de iluminación de luz en una señal de tensión. El convertidor de analógico a digital 21214 se configura para convertir la señal de tensión en una señal digital. El sumador 2122 se configura para añadir dos señales digitales para emisión y procesamiento.

50 Refiriéndonos a la Figura 7, tómesese un sensor de imagen 20 de 16M como un ejemplo. El sensor de imagen 20 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede fusionar píxeles fotosensibles de 16M en píxeles fotosensibles de 4M, es decir, el sensor de imagen 20 emite la imagen fusionada. Después de la fusión, el píxel fotosensible 2121 cuadruplica su tamaño, de tal forma que se aumenta la fotosensibilidad del píxel fotosensible 2121. Además, ya que la mayor parte de ruido en el sensor de imagen 20 es aleatorio, pueden existir punto de ruido en uno o dos píxeles. Después de que cuatro píxeles fotosensibles 2121 se fusionan en un gran píxel fotosensible, se reduce un efecto de punto de ruido en el gran píxel fotosensible, es decir, se debilita el ruido y se mejora SNR (relación señal a ruido).

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

60 Durante un proceso de formación de imágenes, cuando cuatro elementos fotosensibles 21211 cubiertos por una misma unidad de filtro 211a se exponen a la luz en secuencia, puede emitirse una imagen de bloque de colores después de un procesamiento de imágenes.

65 En detalle, el elemento fotosensible 21211 se configura para convertir luz en cargas, y la cantidad de cargas es proporcional a una intensidad de iluminación. El tubo de transmisión 21212 se configura para controlar un circuito a encender o apagar de acuerdo con una señal de control. Cuando el circuito se enciende, el seguidor de fuente 21213 se configura para convertir las cargas generadas por el elemento fotosensible 21211 bajo iluminación de luz en una

señal de tensión. El convertidor de analógico a digital 21214 se configura para convertir la señal de tensión en una señal digital para procesamiento.

Refiriéndonos a la Figura 8, tómesese un sensor de imagen 20 de 16M como un ejemplo. El sensor de imagen 20 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede emitir píxeles fotosensibles de 16M, es decir, el sensor de imagen 20 emite la imagen de bloque de colores. La imagen de bloque de colores incluye unidades de píxeles de imagen. La unidad de píxeles 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 fotosensible 2121. Sin embargo, ya que una unidad de filtro 211a que cubre cuatro elementos fotosensibles adyacentes 21211 tiene un mismo color (es decir, aunque se exponen cuatro elementos fotosensibles 21211 a la luz respectivamente, la unidad de filtro 211a que cubre los cuatro elementos fotosensibles 21211 tiene el mismo color), cuatro píxeles originales adyacentes en cada unidad de píxeles de imagen de la imagen emitida tienen un mismo color y, por lo tanto, la resolución de la imagen no puede aumentarse.

El método de procesamiento de imágenes de acuerdo con una realización de la presente divulgación es capaz de procesar la imagen de bloque de colores para obtener una imagen de simulación.

En algunas realizaciones, cuando se emite una imagen fusionada, cuatro píxeles fotosensibles adyacentes 2121 con el mismo color pueden emitirse como un píxel fusionado. En consecuencia, cuatro píxeles fusionados adyacentes en la imagen fusionada pueden considerarse como que se disponen en una matriz de Bayer típica, y puede procesarse directamente para emitir una imagen de color verdadero fusionada. Cuando se emite una imagen de bloque de colores, cada píxel fotosensible 2121 se emite de forma separada. Ya que cuatro píxeles fotosensibles adyacentes 2121 tienen un mismo color, cuatro píxeles originales adyacentes en una unidad de píxeles 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 de imagen 20 adopta un mismo aparato para procesar la imagen, para realizar una compatibilidad de los resultados de imagen de color verdadero en los dos modos (es decir, la imagen de color verdadero fusionada en el modo de fusión y la imagen de color verdadero de simulación en un modo de bloque de colores), se requiere convertir la imagen de bloque de colores en la imagen de simulación, o convertir la unidad de píxeles de imagen en una matriz de Bayer atípica en píxeles dispuestos en la matriz de Bayer típica.

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 ubicado en la misma posición que el píxel de simulación en la imagen de bloque de colores.

Refiriéndonos a la Figura 9, en algunas implementaciones, el acto en el bloque 120 (convertir la primera parte de la imagen de bloque de colores en la primera imagen usando el primer algoritmo de interpolación) incluye lo siguiente.

En el bloque 1202, se determina si un color de un primer píxel de simulación es idéntico que el de un píxel original en una misma posición que el primer píxel de simulación, si es que sí, se ejecuta un acto en el bloque 1204, en caso contrario, se ejecuta un acto en el bloque 1206.

En el bloque 1204, un valor de píxel del píxel original se determina como un valor de píxel del primer píxel de simulación.

En el bloque 1206, el valor de píxel del primer píxel de simulación se determina de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación.

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

Para un fotograma de imagen de bloque de colores, la primera parte del bloque de colores se convierte en una primera imagen dispuesta en la matriz de Bayer y se procesa usando el primer algoritmo de interpolación. Refiriéndonos a la Figura 10, para los primeros píxeles de simulación R3'3' y R5'5', los píxeles originales correspondientes son R33 y B55.

Cuando tiene que obtenerse el primer píxel de simulación R3'3', ya que el primer 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 primer píxel de simulación R3'3' durante la conversión.

Cuando tiene que obtenerse el primer píxel de simulación R5'5', ya que el primer píxel de simulación R5'5' tiene un color diferente al del correspondiente píxel original B55, el valor de píxel del píxel original B55 no puede determinarse directamente como el valor de píxel del primer píxel de simulación R5'5', y se requiere calcular el valor de píxel del primer píxel de simulación R5'5' de acuerdo con un píxel de asociación del primer píxel de simulación R5'5' mediante un primer algoritmo de interpolación.

Se ha de observar 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.

El píxel de asociación se selecciona a partir de una unidad de píxeles de asociación. Puede existir más de una unidad de píxel de asociación para cada primer píxel de simulación, por ejemplo, pueden existir cuatro unidades de píxeles de asociación, en el que las unidades de píxeles de asociación tienen el mismo color que el primer píxel de simulación y son adyacentes a la unidad de píxeles de imagen que incluye el píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación.

Se ha de observar que "adyacente" en este punto debería entenderse en un sentido amplio. Tómese la Figura 10 como un ejemplo, el primer píxel de simulación R5'5' corresponde al píxel original B55. Las unidades de píxeles de imagen 400, 500, 600 y 700 se seleccionan como las unidades de píxeles de asociación, pero otras unidades de píxeles de imagen rojos muy lejos de la unidad de píxeles de imagen en la que se ubica el píxel original B55 no se seleccionan como las unidades de píxeles de asociación. En cada unidad de píxeles 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 primer píxel de simulación R5'5' incluyen los píxeles originales R44, R74, R47 y R77. El primer 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 se convierten en los primeros píxeles de simulación de maneras diferentes. Por lo tanto, la imagen de bloque de colores se convierte en la primera imagen. Ya que los filtros en la matriz de Bayer se adoptan cuando se dispara la imagen, la SNR de la imagen se mejora. Durante el procedimiento de procesamiento de imagen, el procesamiento de interpolación se realiza en la imagen de bloque de colores, de tal forma que pueden mejorarse la capacidad de distinción y resolución de la imagen.

Refiriéndonos a la Figura 11, en algunas implementaciones, el acto en el bloque 1206 (es decir, determinar el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación) incluye lo siguiente.

En el bloque 12062, se calcula un cambio del color del primer píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación.

En el bloque 12064, se calcula una ponderación en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio.

En el bloque 12066, se calcula el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con la ponderación y el valor de píxel del píxel de asociación.

En detalle, el primer algoritmo de interpolación se realiza como se indica a continuación: con referencia a cambios de energía de la imagen en diferentes direcciones y de acuerdo con ponderaciones de los píxeles de asociación en diferentes direcciones, el valor de píxel del primer píxel de simulación se calcula mediante una interpolación lineal. A partir de la dirección que tiene un menor cambio de energía, puede conseguir un valor de referencia mayor, es decir, la ponderación para esta dirección en la interpolación es alta.

En algunos ejemplos, por conveniencia, únicamente se consideran la dirección horizontal y la dirección vertical.

El valor de píxel del primer píxel de simulación R5'5' se obtiene mediante un primer algoritmo de interpolación basándose en los píxeles originales R44, R74, R47 y R77. Ya que no existe ningún píxel original con un mismo color que el primer píxel de simulación (es decir, R) en la dirección horizontal y la dirección vertical del píxel original B55 que corresponde al primer píxel de simulación R5'5', se calcula un componente de este color (es decir, R) en cada una de la dirección horizontal y la dirección vertical 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, $R45=R44*2/3+R47*1/3$, $R75=2/3*R74+1/3*R77$, $R54=2/3*R44+1/3*R74$, $R57=2/3*R47+1/3*R77$.

El cambio de color y la ponderación en cada una de la dirección horizontal y la dirección vertical se calculan respectivamente. En otras palabras, de acuerdo con el cambio de color en cada dirección, se determina la ponderación de referencia en cada dirección usada en el primer algoritmo de interpolación. La ponderación en la dirección con un pequeño cambio es alta, mientras la ponderación en la dirección con un gran cambio es baja. 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 primer 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 $W1>W2$. La ponderación en la dirección horizontal es $W2$, y la ponderación en la dirección vertical es $W1$, viceversa.

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

píxeles de simulación verdes y un primer píxel de simulación azul.

5 Se ha de observar que el primer algoritmo de interpolación no se limita al método anteriormente mencionado, en el que únicamente los valores de píxeles de píxeles con un mismo color que el primer píxel de simulación en la dirección vertical y la dirección horizontal se consideran durante el cálculo del valor de píxel del primer píxel de simulación. En otras realizaciones, también pueden considerarse valores de píxel de píxeles con otros colores.

10 Refiriéndonos a la Figura 12, en algunas realizaciones, antes del acto en el bloque 1206, el método incluye adicionalmente realizar una compensación de balance de blancos en la imagen de bloque de colores, como se ilustra en el bloque 1201.

En consecuencia, después del acto en el bloque 1206, el método incluye adicionalmente realizar una compensación de balance de blancos inversa en la primera imagen, como se ilustra en el bloque 1207.

15 En detalle, en algunos ejemplos, cuando se convierte la imagen de bloque de colores en la primera imagen, durante la interpolación, los primeros píxeles de simulación rojos y azules no se refieren únicamente a las ponderaciones de color de píxeles originales que tienen el mismo color que los primeros píxeles de simulación, sino que también se refieren a las ponderaciones de color de píxeles originales con el color verde. Por lo tanto, se requiere realizar la compensación de balance de blancos antes de la interpolación para excluir un efecto del balance de blancos en el cálculo de interpolación. Para evitar dañar el balance de blancos de la imagen de bloque de colores, se requiere realizar la compensación de balance de blancos inversa en la primera imagen después de la interpolación de acuerdo con valores de ganancia de los colores rojo, verde y azul en la compensación.

20 De este modo, el efecto del balance de blancos en el cálculo de interpolación puede excluirse, y la imagen de simulación obtenida después de la interpolación puede mantener el balance de blancos de la imagen de bloque de colores.

25 Haciendo referencia a la Figura 12 de nuevo, en algunas implementaciones, antes del acto en el bloque 1206, el método incluye adicionalmente realizar una compensación de puntos defectuosos en la imagen de bloque de colores, como se ilustra en el bloque 1203.

30 Puede entenderse que, limitado por el proceso de fabricación, pueden existir puntos defectuosos en el sensor de imagen 20. El punto defectuoso presenta un mismo color todo el tiempo sin variar con la fotosensibilidad, que afecta a la calidad de la imagen. Para garantizar una precisión de la interpolación y evitar el efecto de los puntos defectuosos, se requiere realizar la compensación de puntos defectuosos antes de la interpolación.

35 En detalle, durante la compensación de puntos defectuosos, se detectan los píxeles originales. Cuando un píxel original se detecta como un punto defectuoso, la compensación de puntos defectuosos se realiza de acuerdo con valores de píxel de otros píxeles originales en la unidad de píxeles de imagen en la que se ubica el píxel original.

40 De este modo, puede evitarse el efecto del punto defectuoso en la interpolación, mejorando por lo tanto la calidad de la imagen.

45 Haciendo referencia a la Figura 12 de nuevo, en algunas implementaciones, antes del acto en el bloque 1206, el método incluye realizar una compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores, como se ilustra en el bloque 1205.

50 En detalle, cuatro píxeles fotosensibles 2121 en una unidad de píxeles fotosensibles 212a se cubren por los filtros con el mismo color, y los píxeles fotosensibles 2121 tienen diferentes fotosensibilidades, de tal forma que puede producirse ruido de espectro fijo en área de color puto en la primera imagen de color verdadero emitida después de convertir la primera imagen, y la calidad de la imagen puede verse afectada. Por lo tanto, se requiere realizar la compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores.

55 Refiriéndonos a la Figura 13, en algunas implementaciones, después del acto en el bloque 1206, el método incluye adicionalmente realizar al menos uno de una corrección de forma de espejo, un procesamiento de interpolación cromática, un procesamiento de reducción de ruido y un procesamiento de perfeccionamiento de borde en la primera imagen, como se ilustra en el bloque 1208.

60 Puede entenderse que, después de que la imagen de bloque de colores se convierte en la primera imagen, los primeros píxeles de simulación se disponen en la matriz de Bayer típica. La primera imagen puede procesarse, durante el cual, se incluyen la corrección de forma de espejo, el procesamiento de interpolación cromática, el procesamiento de reducción de ruido y el procesamiento de perfeccionamiento de borde, de tal forma que la imagen de color verdadero de simulación puede obtenerse y emitirse al usuario.

65 En algunas implementaciones, la segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo necesita procesarse con el segundo algoritmo de interpolación, para convertir la segunda parte en una segunda imagen. La

segunda imagen incluye segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un segundo píxel de simulación. La segunda imagen puede obtenerse mediante lo siguiente. Se calcula un valor de píxel medio de cada unidad de píxeles de imagen de la segunda parte de la imagen de bloque de colores. Se determina si un color de a segundo píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en una misma posición que el segundo píxel de simulación. Cuando el color del segundo píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en la misma posición que el segundo píxel de simulación, el valor de píxel medio de una unidad de píxeles de imagen que incluye el píxel original se determina como un valor de píxel del segundo píxel de simulación. Cuando el color del segundo píxel de simulación es diferente que el del píxel original en la misma posición que el segundo píxel de simulación, un valor de píxel medio de una unidad de píxeles de imagen con un mismo color que el segundo píxel de simulación y más cercanos a una unidad de píxeles de imagen que incluye el píxel original se determina como el valor de píxel del segundo píxel de simulación.

Refiriéndonos a la Figura 14, tómesese la Figura 14 como un ejemplo para ilustrar el segundo algoritmo de interpolación. El valor de píxel medio de cada unidad de píxeles de imagen se calcula como se indica a continuación:

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

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

$$Gb_{avg}=(Gb1+Gb2+Gb3+Gb4)/4 \text{ y}$$

$B_{avg}=(B1+B2+B3+B4)/4$. El valor de píxel de cada de los píxeles originales R11, R12, R13 y R14 es igual a R_{avg} . El valor de píxel de cada de los píxeles originales Gr31, Gr32, Gr41 y Gr42 es igual a Gr_{avg} . El valor de píxel de cada de los píxeles originales B33, B34, B43 y B44 es igual a B_{avg} . El segundo píxel de simulación B22 se toma como un ejemplo, el correspondiente píxel original que tiene la misma posición que el segundo píxel de simulación B22 es R22. Ya que el color del segundo píxel de simulación B22 es diferente que el del correspondiente píxel original R22, el valor de píxel del segundo píxel de simulación B22 puede determinarse como el valor de píxel que corresponde al filtro azul más cercano, es decir, el valor de píxel B_{avg} de cualesquiera de píxeles originales B33, B34, B43 y B44. De manera similar, los valores de píxeles de segundos píxeles de simulación con otros colores pueden determinarse usando el segundo algoritmo de interpolación.

Para la segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo, el segundo algoritmo de interpolación se usa para convertir los píxeles originales en los segundos píxeles de simulación. Por lo tanto, la imagen de bloque de colores se convierte en la imagen de simulación. El segundo algoritmo de interpolación tiene una complejidad de tiempo y una complejidad de espacio menores que las del primer algoritmo de interpolación. Por lo tanto, usando el segundo algoritmo de interpolación para procesar la segunda parte del bloque de colores más allá del área de brillo, se reduce el tiempo de cálculo consumido, mejorando de este modo la experiencia de usuario.

En otro aspecto, la presente divulgación también proporciona un aparato de procesamiento de imágenes.

La Figura 15 es un diagrama de bloques de un aparato de procesamiento de imágenes de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Refiriéndonos a la Figura 15, se ilustra un aparato de procesamiento de imágenes 300. El aparato de procesamiento de imágenes 300 se aplica en un dispositivo electrónico y se configura para procesar una imagen de bloque de colores emitida por un sensor de imagen 20. Como se ha ilustrado anteriormente en las Figuras 2-3 y 5-6, el sensor de imagen 20 incluye una matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles y una matriz 211 de unidades de filtro dispuestas en la matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles. Cada unidad de filtro 211a corresponde a una unidad de píxeles fotosensibles 212a, y cada unidad de píxeles fotosensibles 212a incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles 2121. La imagen de bloque de colores incluye unidades de píxeles de imagen dispuestas en una matriz preestablecida, y cada unidad de píxeles de imagen incluye una pluralidad de píxeles originales. Cada unidad de píxeles fotosensibles 212a corresponde a una unidad de píxeles de imagen, y cada píxel fotosensible 2121 corresponde a un píxel original. El aparato de procesamiento de imágenes 300 incluye un medio legible por ordenador no transitorio 3600 y un sistema de ejecución de instrucciones 3800. El medio legible por ordenador no transitorio 3600 incluye instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo. El sistema de ejecución de instrucciones 3800 se configura mediante las instrucciones almacenadas en el medio 3600 para implementar al menos uno de un módulo de identificación 310, un primer módulo de conversión 320, un segundo módulo de conversión 330 y un módulo de fusión 340.

El módulo de identificación 310 se configura para identificar un área de brillo en la imagen de bloque de colores. El primer módulo de conversión 320 se configura para convertir una primera parte de imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en una primera imagen usando un primer algoritmo de interpolación. La primera imagen incluye primeros píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un primer píxel de simulación. El segundo módulo de conversión 330 se configura para convertir una segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo en una segunda imagen usando un segundo algoritmo de interpolación. La segunda imagen incluye segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un segundo píxel de simulación. El primer algoritmo de interpolación es más complejo que el segundo algoritmo de interpolación. El módulo de fusión 340 se configura para fusionar la primera imagen y la segunda imagen para generar una imagen de simulación que corresponde a la imagen de bloque de colores.

En otras palabras, el acto en el bloque 110 puede implementarse mediante el módulo de identificación 310. El acto en

el bloque 120 puede implementarse mediante el primer módulo de conversión 320. El acto en el bloque 130 puede implementarse mediante el segundo módulo de conversión 330. El acto en el bloque 140 puede implementarse mediante el módulo de fusión 340.

5 Refiriéndonos a la Figura 16, el módulo de identificación 310 incluye una unidad de división 3102, una unidad de cálculo 3104 y una unidad de combinación 3106. La unidad de división 3102 se configura para dividir la imagen de bloque de colores en una pluralidad de áreas de análisis. La unidad de cálculo 3104 se configura para calcular un valor de brillo para cada área de análisis. La unidad de combinación 3106 se configura para combinar cada una de las áreas de análisis con el valor de brillo mayor que un umbral preestablecido como el área de brillo.

10 En otras palabras, el acto en el bloque 1101 puede implementarse mediante la unidad de división 3102. El acto en el bloque 1102 puede implementarse mediante la unidad de cálculo 3104. El acto en el bloque 1103 puede implementarse mediante la unidad de combinación 3106.

15 En algunas implementaciones, la pluralidad de áreas de análisis se disponen en una matriz.

Refiriéndonos a la Figura 17, en algunas implementaciones, el primer módulo de conversión 320 incluye una primera unidad de determinación 3202, una segunda unidad de determinación 3204 y una tercera unidad de determinación 3206. La primera unidad de determinación 3202 se configura para determinar si un color de un primer píxel de simulación es idéntico que el de un píxel original en una misma posición que el primer píxel de simulación. la segunda unidad de determinación 3204 se configura para determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del primer píxel de simulación, cuando el color del primer píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación. La tercera unidad de determinación 3206 se configura para determinar el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, cuando el color del primer píxel de simulación es diferente que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, en el que el píxel de asociación se selecciona desde una unidad de píxeles de imagen con un mismo color que el primer píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxeles de imagen que incluye el píxel original.

30 En otras palabras, el acto en el bloque 1202 puede implementarse mediante la primera unidad de determinación 3202. El acto en el bloque 1204 puede implementarse mediante la segunda unidad de determinación 3204. El acto en el bloque 1206 puede implementarse mediante la tercera unidad de determinación 3206.

Refiriéndonos a la Figura 18, la tercera unidad de determinación 3206 incluye una primera subunidad de cálculo 32062, una segunda subunidad de cálculo 32064 y una tercera subunidad de cálculo 32066. La primera subunidad de cálculo 32062 se configura para calcular un cambio del color del primer píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación. La segunda subunidad de cálculo 32064 se configura para calcular una ponderación en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio. La tercera subunidad de cálculo 32066 se configura para calcular el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con la ponderación y el valor de píxel del píxel de asociación.

En otras palabras, el acto en el bloque 12062 puede implementarse mediante la primera subunidad de cálculo 32062. El acto en el bloque 12064 puede implementarse mediante la segunda subunidad de cálculo 32064. El acto en el bloque 12066 puede implementarse mediante la tercera subunidad de cálculo 32066.

45 Refiriéndonos a la Figura 19, en algunas implementaciones, el primer módulo de conversión 320 incluye adicionalmente una primera unidad de compensación 3201 y una unidad de restauración 3207. La primera unidad de compensación 3201 se configura para realizar una compensación de balance de blancos en la imagen de bloque de colores antes de que se convierta la imagen de bloque de colores en la imagen de simulación. El módulo de restauración 3207 se configura para realizar una compensación de balance de blancos inversa en la imagen de simulación.

En otras palabras, el acto en el bloque 1201 puede implementarse mediante la primera unidad de compensación 3201, y el acto en el bloque 1207 puede implementarse mediante la unidad de restauración 3207.

55 Haciendo referencia a la Figura 19 de nuevo, en algunas implementaciones, el primer módulo de conversión 320 incluye adicionalmente una segunda unidad de compensación 3203 y una tercera unidad de compensación 3205. La segunda unidad de compensación 3203 se configura para realizar al menos una de una compensación de puntos defectuosos y una compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores. La tercera unidad de compensación 3205 se configura para realizar una compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores. En otras palabras, el acto en el bloque 1203 puede implementarse mediante la segunda unidad de compensación 3203. El acto en el bloque 1205 puede implementarse mediante la tercera unidad de compensación 3205.

65 Haciendo referencia a la Figura 19 de nuevo, en algunas implementaciones, el primer módulo de conversión 320 incluye adicionalmente una unidad de procesamiento 3208. La unidad de procesamiento 3108 se configura para realizar al menos uno de una corrección de forma de espejo, un procesamiento de interpolación cromática, un

procesamiento de reducción de ruido y un procesamiento de perfeccionamiento de borde en la imagen de simulación. En otras palabras, el acto en el bloque 1208 puede implementarse mediante la tercera unidad de procesamiento 3208.

La presente divulgación también proporciona un dispositivo electrónico.

5 La Figura 20 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico 1000 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

10 Refiriéndonos a la Figura 20, el dispositivo electrónico 1000 de la presente divulgación incluye un alojamiento 1001, un procesador 1002, una memoria 1003, una placa de circuito 1006, un circuito de fuente de alimentación 1007 y un aparato de formación de imágenes 100. La placa de circuito 1006 está encerrada por el alojamiento 1001. El procesador 1002 y la memoria 1003 se colocan en la placa de circuito 1006. El circuito de fuente de alimentación 1007 se configura para proporcionar potencia para respectivos circuitos o componentes del dispositivo electrónico 1000. La memoria 1003 se configura para almacenar códigos de programa ejecutables. El aparato de formación de imágenes 100 incluye un sensor de imagen 20. Como se ha ilustrado anteriormente, el sensor de imagen 20 incluye una matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles y una matriz 211 de unidades de filtro dispuestas en la matriz 212 de unidades de píxeles fotosensibles. Cada unidad de filtro 211a corresponde a una unidad de píxeles fotosensibles 212a, y cada unidad de píxeles fotosensibles 212a incluye una pluralidad de píxeles fotosensibles 2121.

20 El procesador 1002 se configura 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. Un área de brillo se identifica en la imagen de bloque de colores. Una primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo se convierte en una primera imagen usando un primer algoritmo de interpolación. La primera imagen incluye primeros píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible corresponde a un primer píxel de simulación. Una segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo se convierte en una segunda imagen usando un segundo algoritmo de interpolación. La segunda imagen incluye segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible corresponde a un segundo píxel de simulación. El primer algoritmo de interpolación es más complejo que el segundo algoritmo de interpolación. La primera imagen y la segunda imagen se fusionan para generar una imagen de simulación que
25
30 corresponde a la imagen de bloque de colores. En algunas realizaciones, el dispositivo electrónico 1000 puede incluir una pantalla táctil 1008.

35 En algunas implementaciones, el procesador 1002 se configura para ejecutar un programa que corresponde a los códigos de programa ejecutables leyendo los códigos de programa ejecutables almacenados en la memoria 1003, para identificar el brillo mediante los actos de: dividir la imagen de bloque de colores en una pluralidad de áreas de análisis; calcular un valor de brillo para cada área de análisis; y combinar cada una de las áreas de análisis con el valor de brillo mayor que un umbral preestablecido como el área de brillo.

40 En algunas implementaciones, el procesador 1002 se configura 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 primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en la primera imagen usando el primer algoritmo de interpolación mediante los actos de: determinar si un color de un primer píxel de simulación es idéntico que el de un píxel original en una misma posición que el primer píxel de simulación; cuando el color del primer píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del primer píxel de simulación; y cuando el color del primer píxel de simulación es diferente que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, determinar el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, en el que el píxel de asociación se selecciona desde una unidad de píxeles de imagen con un mismo color que el primer píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxeles de imagen que incluye el píxel original.
45
50

55 En algunas implementaciones, el procesador 1002 se configura 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 primer píxel de simulación de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación mediante los actos de: calcular un cambio del color del primer píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación; calcular una ponderación en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio; y calcular el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con la ponderación y el valor de píxel del píxel de asociación.

60 En algunas implementaciones, el procesador 1002 se configura 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 balance de blancos en la imagen de bloque de colores antes de que se convierta la imagen de bloque de colores; y realizar una compensación de balance de blancos inversa en la imagen de simulación después de que se adquiera la imagen de simulación.

65 En algunas implementaciones, el procesador 1002 se configura 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 puntos defectuosos y una compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores.

5 En algunas implementaciones, el procesador 1002 se configura 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 una corrección de forma de espejo, un procesamiento de interpolación cromática, un procesamiento de reducción de ruido y un procesamiento de perfeccionamiento de borde en la imagen de simulación.

10 En algunas implementaciones, el aparato de formación de imágenes incluye una cámara frontal o una cámara trasera (no ilustradas en la Figura 20).

15 Puede entenderse que, el dispositivo electrónico 1000 generalmente incluye tanto la cámara frontal como la cámara trasera. Imágenes capturadas por la cámara frontal y la cámara trasera pueden procesarse con el método de procesamiento de imágenes de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, mejorando por lo tanto la experiencia de usuario.

20 En algunas implementaciones, el dispositivo electrónico puede ser un teléfono móvil o un ordenador de tableta, que no se limitan en este punto.

El teléfono móvil y el ordenador de tableta incluyen ambos un aparato de formación de imágenes 100. Cuando el teléfono móvil o el ordenador de tableta se usa para capturar una imagen, la imagen puede procesarse con el método de procesamiento de imágenes de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, para mejorar la capacidad de distinción y la resolución de la imagen.

25 Puede entenderse que, puede incluirse otro dispositivo electrónico que tiene una capacidad de capturar imágenes.

30 El dispositivo electrónico 1000 puede incluir adicionalmente un componente de introducción (no ilustrado en la Figura 20). Debería entenderse que, el componente de introducción puede incluir adicionalmente uno o más de los siguientes: una interfaz de introducción, un botón físico del dispositivo electrónico 1000, un micrófono, etc.

35 Debería entenderse que, el dispositivo electrónico 1000 puede incluir adicionalmente uno o más de los siguientes componentes (no ilustrados en la Figura 20): un componente de audio, una interfaz de entrada/salida (I/O), un componente de sensor y un componente de comunicación. El componente de audio se configura para emitir y/o introducir señales de audio, por ejemplo, el componente de audio incluye un micrófono. La interfaz de I/O se configura para proporcionar una interfaz entre el procesador 1002 y módulos de interfaz periféricos. El componente de sensor uno o más sensores para proporcionar evaluaciones de estado de diversos aspectos del dispositivo electrónico 1000. El componente de comunicación se configura para facilitar la comunicación, por cable o inalámbricamente, entre el dispositivo electrónico 1000 y otros dispositivos.

40 Debe apreciarse que la fraseología y terminología usada en este documento con referencia una orientación de dispositivo o elemento (tal como, términos como "centro", "longitudinal", "lateral", "longitud", "anchura", "altura", "arriba", "abajo", "frontal", "trasero", "izquierda", "derecha", "vertical", "horizontal", "superior", "inferior", "dentro", "fuera", "en sentido horario", "en sentido contrario al horario", "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 debe tener u operarse en una orientación particular. No pueden verse como límites a la presente divulgación.

45 Asimismo, términos de "primero" y "segundo" se usan únicamente para descripción y no pueden verse como que indican o implica importancia relativa o indican o implican que el número de las características técnicas indicadas. Por lo tanto, las características definidas con "primero" y "segundo" pueden comprender o implica al 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 lo contrario.

50 En la presente divulgación, a no ser que se especifique o limite de otra manera, los términos "montado", "conectado", "acoplado", "fijado" y similares se usan ampliamente, y pueden ser, por ejemplo, conexiones fijas, conexiones extraíbles o conexiones integrales; también pueden ser conexiones mecánicas o eléctricas; también pueden ser conexiones directas o conexiones indirectas a través de estructuras intermedias; también pueden ser comunicaciones internas de dos elementos o interacciones de dos elementos, que pueden entenderse por los expertos en la materia de acuerdo con situaciones específicas.

55 En la presente divulgación, a no ser que se especifique o limite de otra manera, una estructura en la que una característica está "en" una segunda característica puede incluir una realización en la que la primera característica contacta directamente la segunda característica, y también puede incluir una realización en la que la primera característica contacta indirectamente la segunda característica a través de un medio intermedio. Asimismo, una estructura en la que una característica está "en", "sobre" o "encima de" una segunda característica puede indicar que

la primera característica está justo encima de la segunda característica u oblicuamente encima de la segunda característica, o solo indicar que un nivel horizontal de la primera característica es mayor que la segunda característica. Una estructura en la que una característica está "por debajo de", o "debajo de" una segunda característica puede indicar que la primera característica está justo debajo de la segunda característica u oblicuamente debajo de la segunda característica, o solo indicar que un nivel horizontal de la primera característica es menor que la segunda característica.

En la siguiente descripción se proporcionan diversas realizaciones y ejemplos para implementar diferentes estructuras de la presente divulgación. Para simplificar la presente divulgación, se describirán ciertos elementos y ajustes. Sin embargo, estos elementos y ajustes son únicamente ejemplos y no pretenden limitar la presente divulgación. Además, números de referencia puede repetirse en diferentes ejemplos en la divulgación. Esta repetición es para el propósito de simplificación y claridad y no se refiere a relaciones entre diferentes realizaciones y/o configuraciones. Además, se proporcionan ejemplos de diferentes procesos y materiales en la presente divulgación. Sin embargo, se apreciará por los expertos en la materia que también puede pueden aplicarse otros procesos y/o materiales.

Referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "una realización", "algunas realizaciones", "un ejemplo", "un ejemplo específico", o "algunos ejemplos", significa que una prestación particular, estructura, material o característica descrita en conexión con la realización o ejemplo se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente divulgación. En esta memoria descriptiva, descripciones ilustrativas de términos anteriormente mencionados no hacen necesariamente referencia a la misma realización o ejemplo. Además, las prestaciones particulares, estructuras, materiales o características pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos. Asimismo, los expertos en la materia podrían combinar diferentes realizaciones o diferentes características en las realizaciones o ejemplos descritos en la presente divulgación.

Cualquier proceso o método descrito en un diagrama de flujo o descrito en este documento de otras formas 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 proceso, y el alcance de una realización preferida de la presente divulgación incluye otras implementaciones, en las que el orden de ejecución puede diferir del que se representa o analiza, incluyendo de acuerdo con función implicada, la ejecución simultáneamente o con concurrencia parcial o en el orden contrario para realizar la función, que debería entenderse por los expertos en la materia.

La lógica y/o etapa descrita de otras maneras en este documento o mostrada en el diagrama de flujo, por ejemplo, una tabla de secuencia particular de instrucciones ejecutables para realizar la función lógica, puede conseguirse específicamente en cualquier medio legible por ordenador a usarse por el sistema de ejecución de instrucciones, dispositivo o equipo (tal como el sistema basándose en ordenadores, el sistema que comprende procesadores u otros sistemas capaces de adquirir la instrucción del sistema de ejecución de instrucciones, dispositivo y equipo y ejecutar la instrucción), o para usarse en combinación con el sistema de ejecución de instrucciones, dispositivo y equipo. En cuanto a la memoria descriptiva, "el medio legible por ordenador" puede ser cualquier dispositivo adaptativo para incluir, almacenar, comunicar, propagar o transferir programas a usar por o en combinación con el sistema de ejecución de instrucciones, dispositivo o equipo. Más ejemplos específicos del medio legible por ordenador comprenden pero sin limitación: una conexión eléctrica (un dispositivo electrónico) con uno o más alambres, un cerramiento de ordenador portátil (un dispositivo magnético), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable borrable (EPROM o una memoria flash), un dispositivo de fibra óptica y una memoria de sólo lectura de disco compacto portátil (CDROM). Además, el medio legible por ordenador puede incluso ser un papel u otro medio apropiado capaz de imprimir programas en el mismo, esto es porque, por ejemplo, el papel u otro medio apropiado puede escanearse ópticamente y editarse a continuación, descifrarse o procesarse con otros métodos apropiados cuando sea necesario para obtener los programas de una manera eléctrica, y a continuación los programas pueden almacenarse en memorias de ordenador.

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

Los expertos en la materia entenderán que todas o parte de las etapas en el método ilustrativo anterior para la presente divulgación pueden conseguirse ordenando al hardware relacionado con programas, los programas pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador, y los programas comprenden una o una combinación de las etapas en el método realizaciones de la presente divulgación cuando se ejecutan en un ordenador.

Además, cada célula de función de las realizaciones de la presente divulgación puede integrarse en un módulo de procesamiento, o estas células pueden ser existencia física separada, o dos o más células se integran en un módulo de procesamiento. El módulo integrado puede realizarse en una forma de hardware o en una forma de módulos de

funciones de software. Cuando el módulo integrado se realiza en una forma de módulo de función de software y se vende o usa como un producto autónomo, el módulo integrado puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador.

- 5 El medio de almacenamiento mencionado anteriormente puede ser memorias de sólo lectura, discos magnéticos, CD, etc.

REIVINDICACIONES

1. Un método de procesamiento de imágenes, configurado para procesar una imagen de bloque de colores emitida por un sensor de imagen (20), en el que el sensor de imagen (20) comprende una matriz (212) de unidades de píxeles fotosensibles (212a), cada unidad de píxeles fotosensibles (212a) comprende una pluralidad de píxeles fotosensibles (2121); la imagen de bloque de colores comprende unidades de píxeles de imagen dispuestas en una matriz de Bayer, cada unidad de píxeles de imagen (212a) comprende una pluralidad de píxeles originales, cada unidad de píxeles fotosensibles (212a) corresponde a una unidad de píxeles de imagen, y cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un píxel original; el método de procesamiento de imágenes comprende:
- identificar (110) un área de brillo en la imagen de bloque de colores, un valor de brillo para el área de brillo que es mayor que un umbral preestablecido;
- convertir (120) una primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en una primera imagen usando un primer algoritmo de interpolación, en el que la primera imagen comprende primeros píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un primer píxel de simulación;
- convertir (130) una segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo en una segunda imagen usando un segundo algoritmo de interpolación, en el que la segunda imagen comprende segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un segundo píxel de simulación, y una complejidad del primer algoritmo de interpolación es mayor que la del segundo algoritmo de interpolación; y
- fusionar (140) la primera imagen y la segunda imagen para generar una imagen de simulación que corresponde a la imagen de bloque de colores;
- en el que píxeles de la imagen de simulación se disponen en una matriz de Bayer y en el que convertir (120) la primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en la primera imagen usando el primer algoritmo de interpolación comprende:
- determinar (1202) si un color de un primer píxel de simulación es idéntico que el de un píxel original en una misma posición que el primer píxel de simulación;
- cuando el color del primer píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, determinar (1204) un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del primer píxel de simulación; y
- cuando el color del primer píxel de simulación es diferente que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, determinar (1206) el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, en el que el píxel de asociación se selecciona a partir de una unidad de píxeles de imagen con un mismo color que el primer píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxeles de imagen que comprende el píxel original.
2. El método de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que identificar (110) el área de brillo en la imagen de bloque de colores comprende:
- dividir (1101) la imagen de bloque de colores en una pluralidad de áreas de análisis;
- calcular (1102) un valor de brillo para cada área de análisis; y
- combinar (1103) cada una de las áreas de análisis con el valor de brillo mayor que el umbral preestablecido como el área de brillo.
3. El método de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que determinar (1206) el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación comprende:
- calcular (12062) un cambio del color del primer píxel de simulación en cada dirección de al menos dos direcciones de acuerdo con el valor de píxel del píxel de asociación;
- calcular (12064) una ponderación en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio; y
- calcular (12066) el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con la ponderación y el valor de píxel del píxel de asociación.
4. El método de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende adicionalmente:
- realizar (12061) una compensación de balance de blancos en la imagen de bloque de colores; y realizar (12067) una compensación de balance de blancos inversa en la imagen de simulación;
- y/o
- realizar (12063, 12065) al menos una de una compensación de puntos defectuosos y una compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores.
5. El método de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende adicionalmente:
- realizar (12068) al menos uno de un procesamiento de interpolación cromática, un procesamiento de reducción de

ruido y un procesamiento de perfeccionamiento de borde en la imagen de simulación.

6. Un aparato de procesamiento de imágenes (300), configurado para procesar una imagen de bloque de colores emitida por un sensor de imagen (20), en el que el sensor de imagen (20) comprende una matriz (212) de unidades de píxeles fotosensibles (212a), cada unidad de píxeles fotosensibles (212a) comprende una pluralidad de píxeles fotosensibles (2121); la imagen de bloque de colores comprende unidades de píxeles de imagen dispuestas en una matriz de Bayer, cada unidad de píxeles de imagen comprende una pluralidad de píxeles originales, cada unidad de píxeles fotosensibles (212a) corresponde a una unidad de píxeles de imagen, y cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un píxel original; el aparato de procesamiento de imágenes (300) comprende un medio legible por ordenador no transitorio (3600) que comprende instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo, y un sistema de ejecución de instrucciones (3800) que se configura mediante las instrucciones para implementar al menos uno de:

un módulo de identificación (310), configurado para identificar un área de brillo en la imagen de bloque de colores, un valor de brillo para el área de brillo que es mayor que un umbral preestablecido;
 un primer módulo de conversión (320), configurado para convertir una primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en una primera imagen usando un primer algoritmo de interpolación, en el que la primera imagen comprende primeros píxeles de simulación dispuestos en una matriz y cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un primer píxel de simulación;
 un segundo módulo de conversión (330), configurado para convertir una segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo en una segunda imagen usando un segundo algoritmo de interpolación, en el que la segunda imagen comprende segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un segundo píxel de simulación, y una complejidad del primer algoritmo de interpolación es mayor que la del segundo algoritmo de interpolación; y
 un módulo de fusión (340), configurado para fusionar la primera imagen y la segunda imagen para generar una imagen de simulación que corresponde a la imagen de bloque de colores; en el que píxeles de la imagen de simulación se disponen en una matriz de Bayer;
 en el que el primer módulo de conversión (320) comprende:

una primera unidad de determinación (3202), configurada para determinar si un color de un primer píxel de simulación es idéntico que el de un píxel original en una misma posición que el primer píxel de simulación;
 una segunda unidad de determinación (3204), configurada para determinar un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del primer píxel de simulación, cuando el color del primer píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación; y
 una tercera unidad de determinación (3206), configurada para determinar el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación cuando el color del primer píxel de simulación es diferente que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, en el que el píxel de asociación se selecciona a partir de una unidad de píxeles de imagen con un mismo color que el primer píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxeles de imagen que comprende el píxel original.

7. El aparato de procesamiento de imágenes (300) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el módulo de identificación (310) comprende:

una unidad de división (3102), configurada para dividir la imagen de bloque de colores en una pluralidad de áreas de análisis;
 una unidad de cálculo (3104), configurada para calcular un valor de brillo para cada área de análisis; y
 una unidad de combinación (3106), configurada para combinar cada una de las áreas de análisis con el valor de brillo mayor que un umbral preestablecido como el área de brillo.

8. El aparato de procesamiento de imágenes (300) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la pluralidad de áreas de análisis se disponen en una matriz.

9. El aparato de procesamiento de imágenes (300) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la tercera unidad de determinación (3206) comprende:

una primera subunidad de cálculo (32062), configurada para calcular un cambio del color del primer 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 (32064), configurada para calcular una ponderación en cada dirección de las al menos dos direcciones de acuerdo con el cambio; y
 una tercera subunidad de cálculo (32066), configurada para calcular el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con la ponderación y el valor de píxel del píxel de asociación.

10. El aparato de procesamiento de imágenes (300) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en el que la unidad de píxeles de imagen comprende píxeles originales dispuestos en una matriz de 2 por 2.

11. El aparato de procesamiento de imágenes (300) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-10, en el que

el primer módulo de conversión (320) comprende:

una primera unidad de compensación (3201), configurada para realizar una compensación de balance de blancos en la imagen de bloque de colores; y una unidad de restauración (3207), configurada para realizar una compensación de balance de blancos inversa en la imagen de simulación;
y/o

el primer módulo de conversión comprende al menos una de una segunda unidad de compensación (3203) y una tercera unidad de compensación (3205); en el que:

la segunda unidad de compensación (3203) se configura para realizar una compensación de puntos defectuosos en la imagen de bloque de colores; y
la tercera unidad de compensación (3205) se configura para realizar una compensación de diafonía en la imagen de bloque de colores.

12. El aparato de procesamiento de imágenes (300) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-11, en el que el primer módulo de conversión (320) comprende:

una unidad de procesamiento (3208), configurada para realizar al menos uno de un procesamiento de interpolación cromática, un procesamiento de reducción de ruido y un procesamiento de perfeccionamiento de borde en la imagen de simulación.

13. Un dispositivo electrónico (1000), que comprende un alojamiento (1001), un procesador (1002), una memoria (1003), una placa de circuito (1006), un circuito de fuente de alimentación (1007) y un aparato de formación de imágenes (100), en el que

la placa de circuito (1006) está encerrada por el alojamiento (1001);

el procesador (1002) y la memoria (1003) se colocan en la placa de circuito (1006);

el circuito de fuente de alimentación (1007) se configura para proporcionar potencia para respectivos circuitos o componentes del dispositivo electrónico (1000);

el aparato de formación de imágenes (100) comprende un sensor de imagen (20), en el que el sensor de imagen (20) se configura para emitir una imagen de bloque de colores y comprende una matriz (212) de unidades de píxeles fotosensibles (212a), cada unidad de píxeles fotosensibles (212a) comprende una pluralidad de píxeles fotosensibles (2121); la imagen de bloque de colores comprende unidades de píxeles de imagen dispuestas en una matriz de Bayer, cada unidad de píxeles de imagen (212a) comprende una pluralidad de píxeles originales, cada unidad de píxeles fotosensibles (212a) corresponde a una unidad de píxeles de imagen, y cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un píxel original;

la memoria (1003) se configura para almacenar códigos de programa ejecutables; y

el procesador (1002) se configura 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:

identificar (110) un área de brillo en la imagen de bloque de colores, un valor de brillo para el área de brillo que es mayor que un umbral preestablecido;

convertir (120) una primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en una primera imagen usando un primer algoritmo de interpolación, en el que la primera imagen comprende primeros píxeles de simulación dispuestos en una matriz, y cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un primer píxel de simulación;

convertir (130) una segunda parte de la imagen de bloque de colores más allá del área de brillo en una segunda imagen usando un segundo algoritmo de interpolación, en el que la segunda imagen comprende segundos píxeles de simulación dispuestos en una matriz, cada píxel fotosensible (2121) corresponde a un segundo píxel de simulación, y una complejidad del primer algoritmo de interpolación es mayor que la del segundo algoritmo de interpolación;

y
fusionar (140) la primera imagen y la segunda imagen para generar una imagen de simulación que corresponde a la imagen de bloque de colores;

en el que píxeles de la imagen de simulación se disponen en una matriz de Bayer;

en el que convertir (120) la primera parte de la imagen de bloque de colores dentro del área de brillo en la primera imagen usando el primer algoritmo de interpolación comprende:

determinar (1202) si un color de un primer píxel de simulación es idéntico que el de un píxel original en una misma posición que el primer píxel de simulación;

cuando el color del primer píxel de simulación es idéntico que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, determinar (1204) un valor de píxel del píxel original como un valor de píxel del primer píxel de simulación; y

cuando el color del primer píxel de simulación es diferente que el del píxel original en la misma posición que el primer píxel de simulación, determinar (1206) el valor de píxel del primer píxel de simulación de acuerdo con un valor de píxel de un píxel de asociación, en el que el píxel de asociación se selecciona a partir de una unidad de píxeles de imagen con un mismo color que el primer píxel de simulación y adyacente a una unidad de píxeles de imagen que comprende el píxel original.

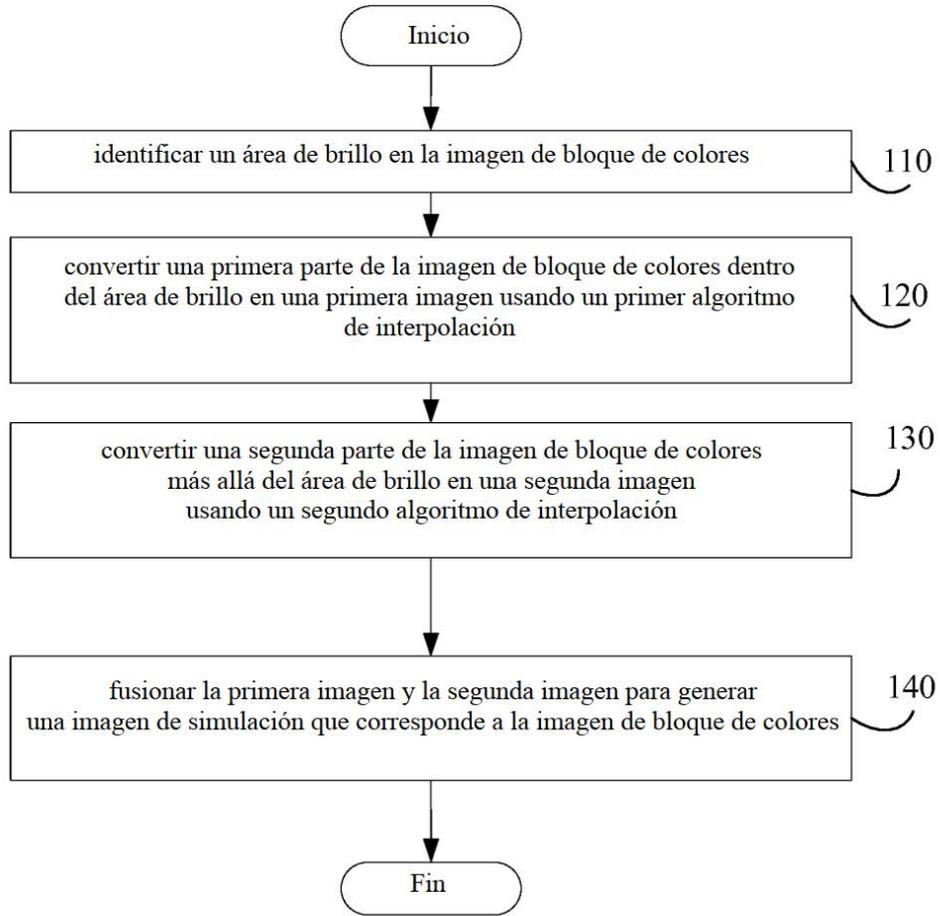


Fig. 1

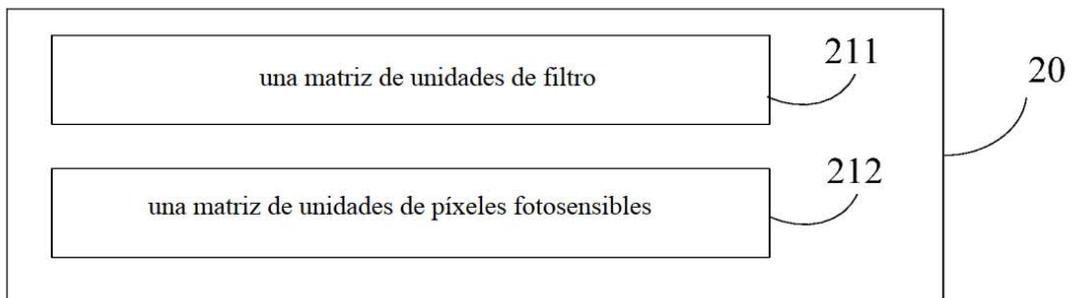


Fig. 2

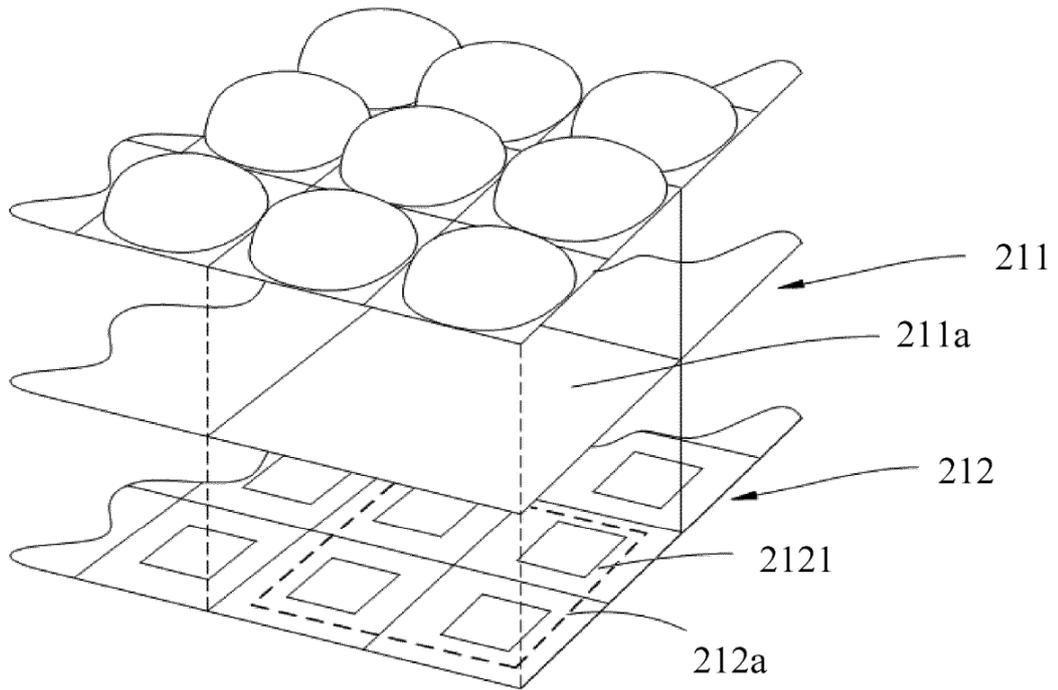


Fig. 3

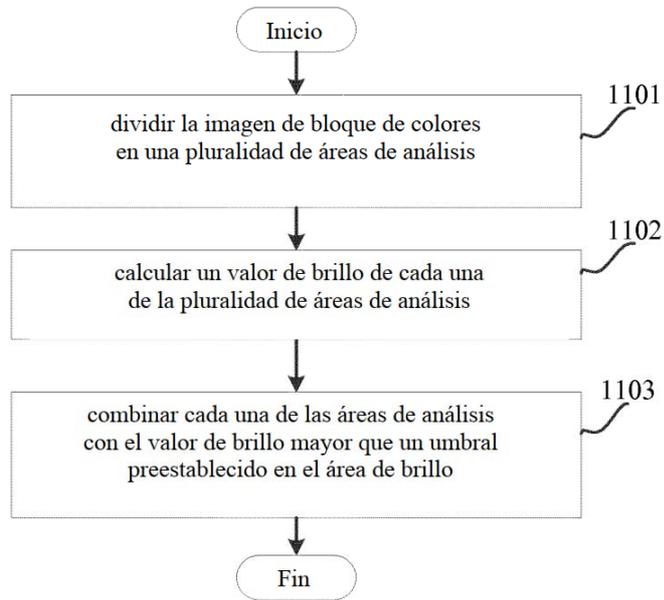


Fig. 4

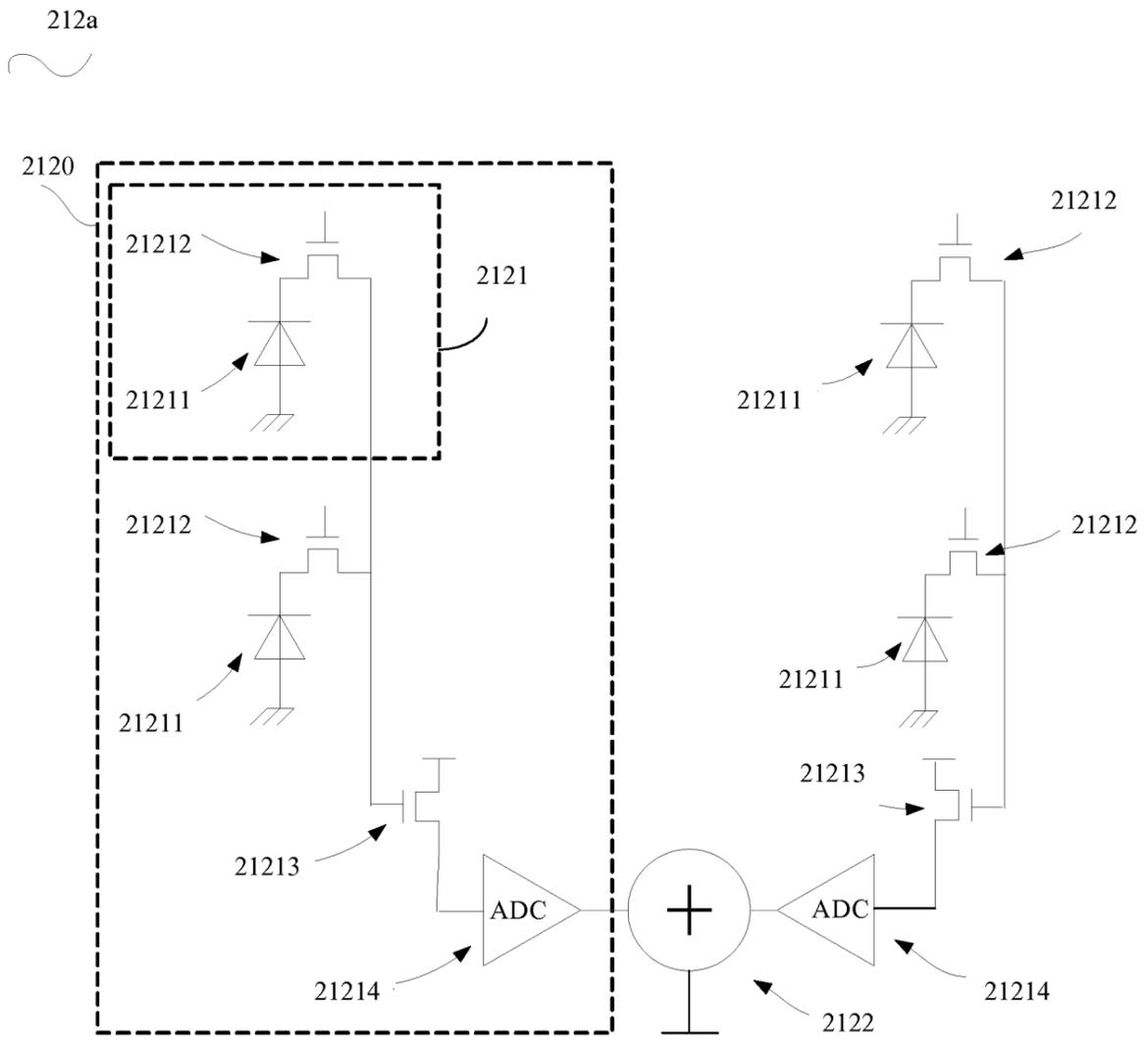


Fig. 5

211



211a

Gr1	Gr2	R	R	Gr	Gr
Gr3	Gr4	R	R	Gr	Gr
B	B	Gb	Gb	B	B
B	B	Gb	Gb	B	B
Gr	Gr	R	R	Gr	Gr
Gr	Gr	R	R	Gr	Gr

Fig. 6

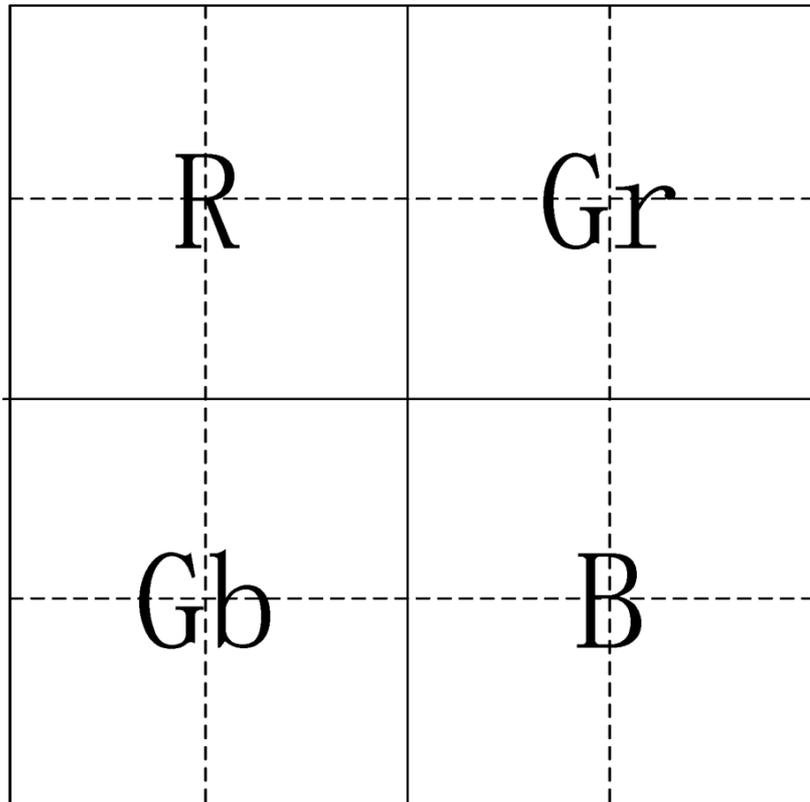


Imagen fusionada

Fig. 7

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

Imagen de bloque de colores

Fig. 8

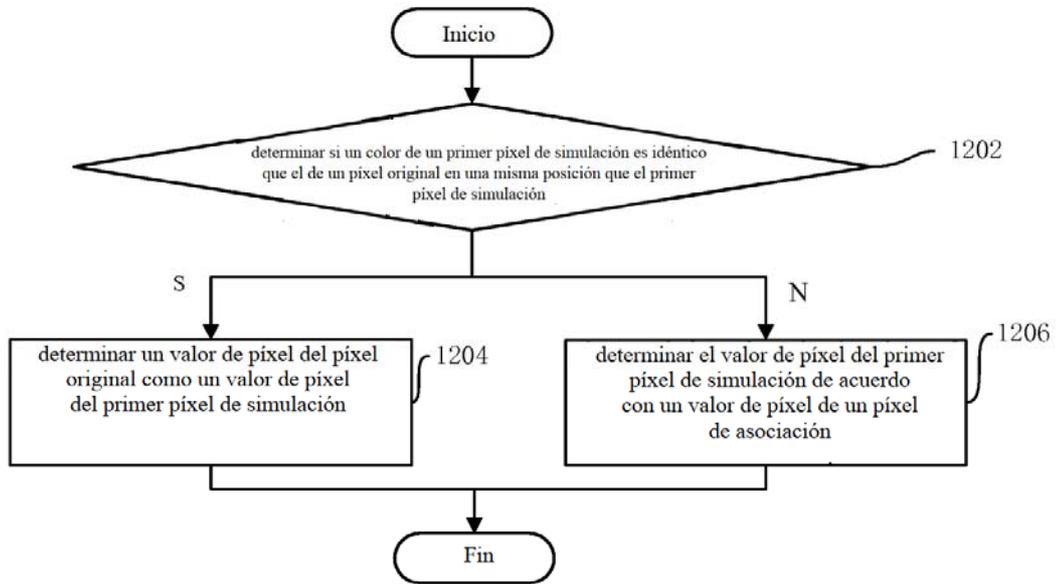
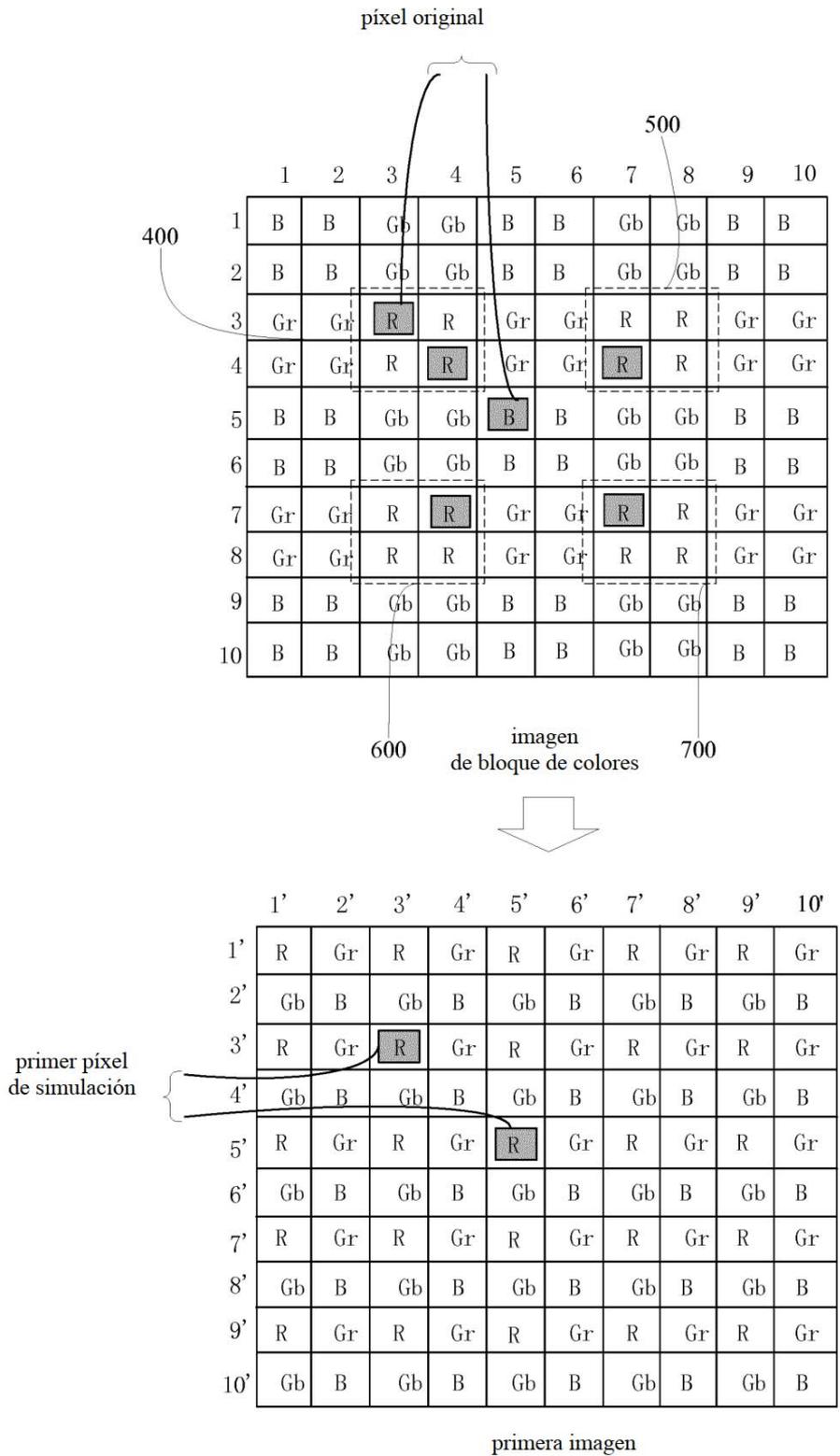


Fig. 9



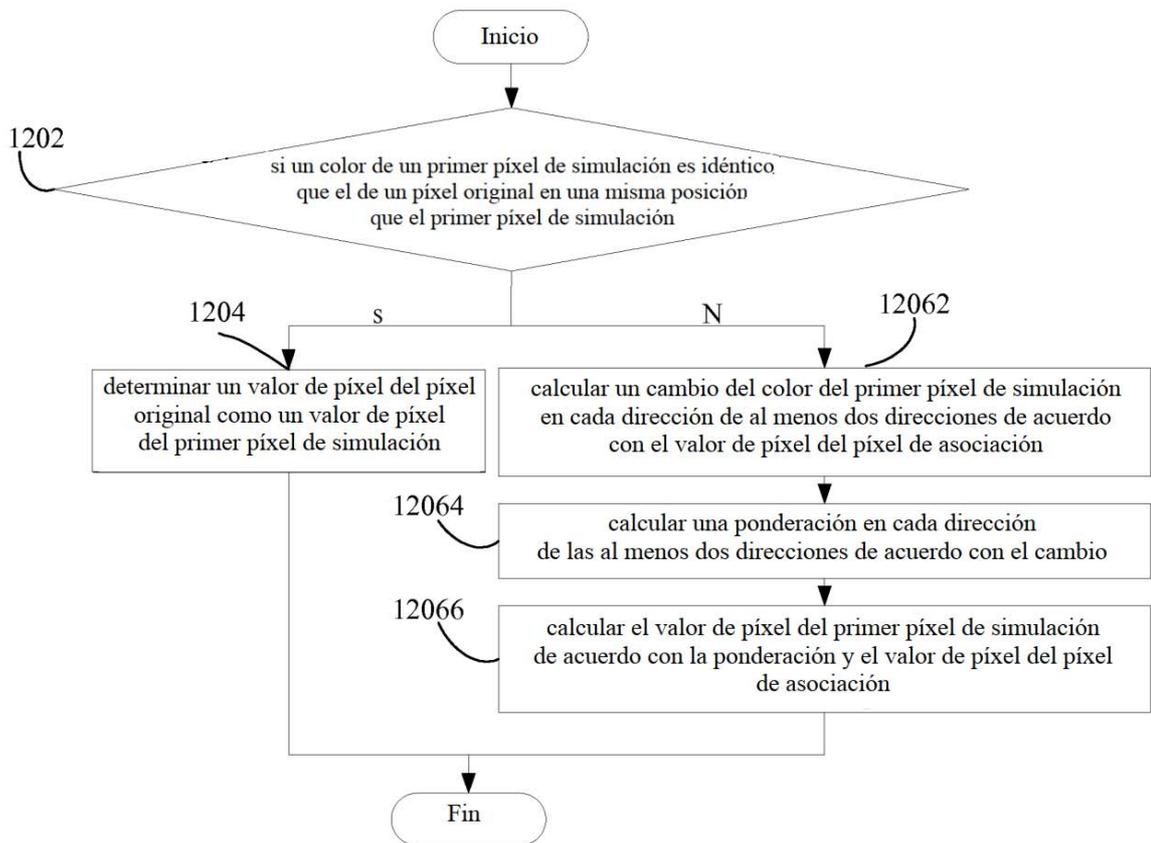


Fig. 11

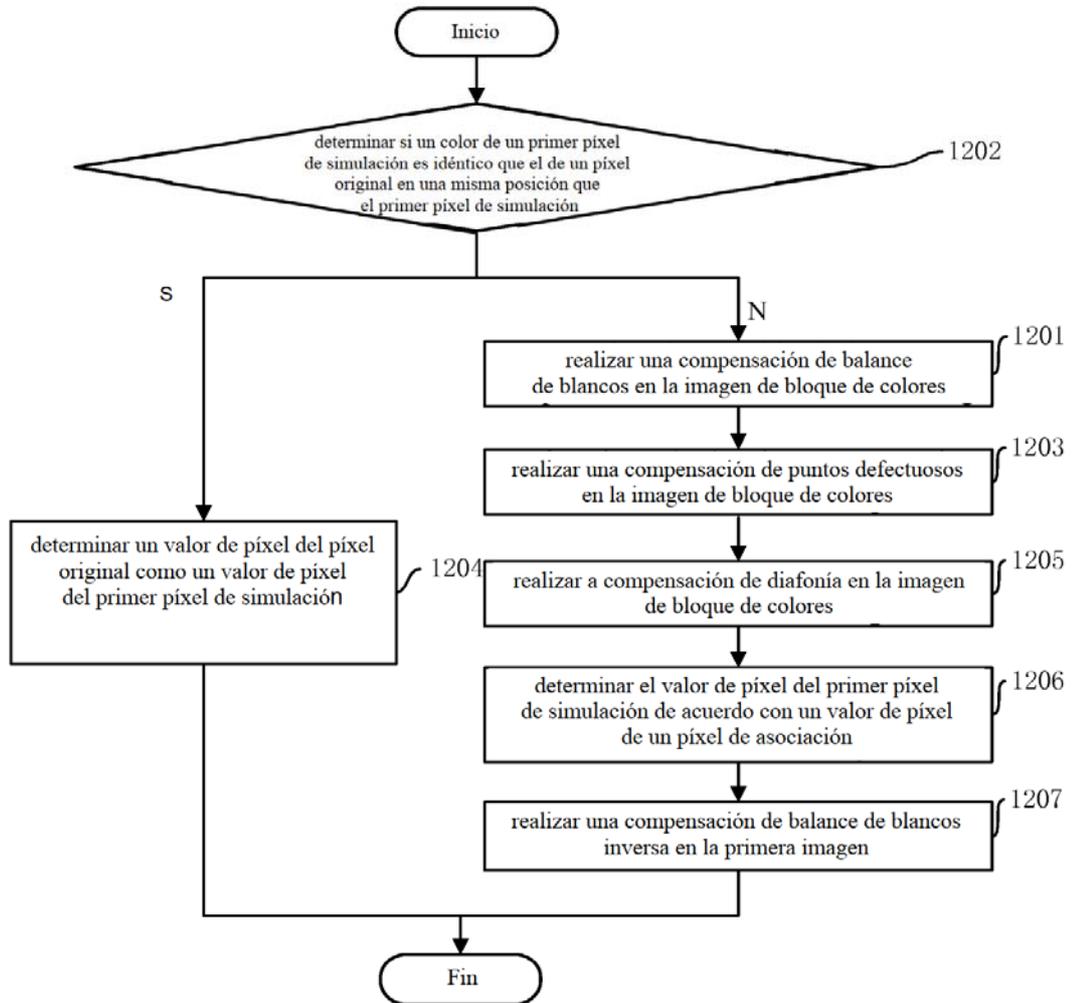


Fig. 12

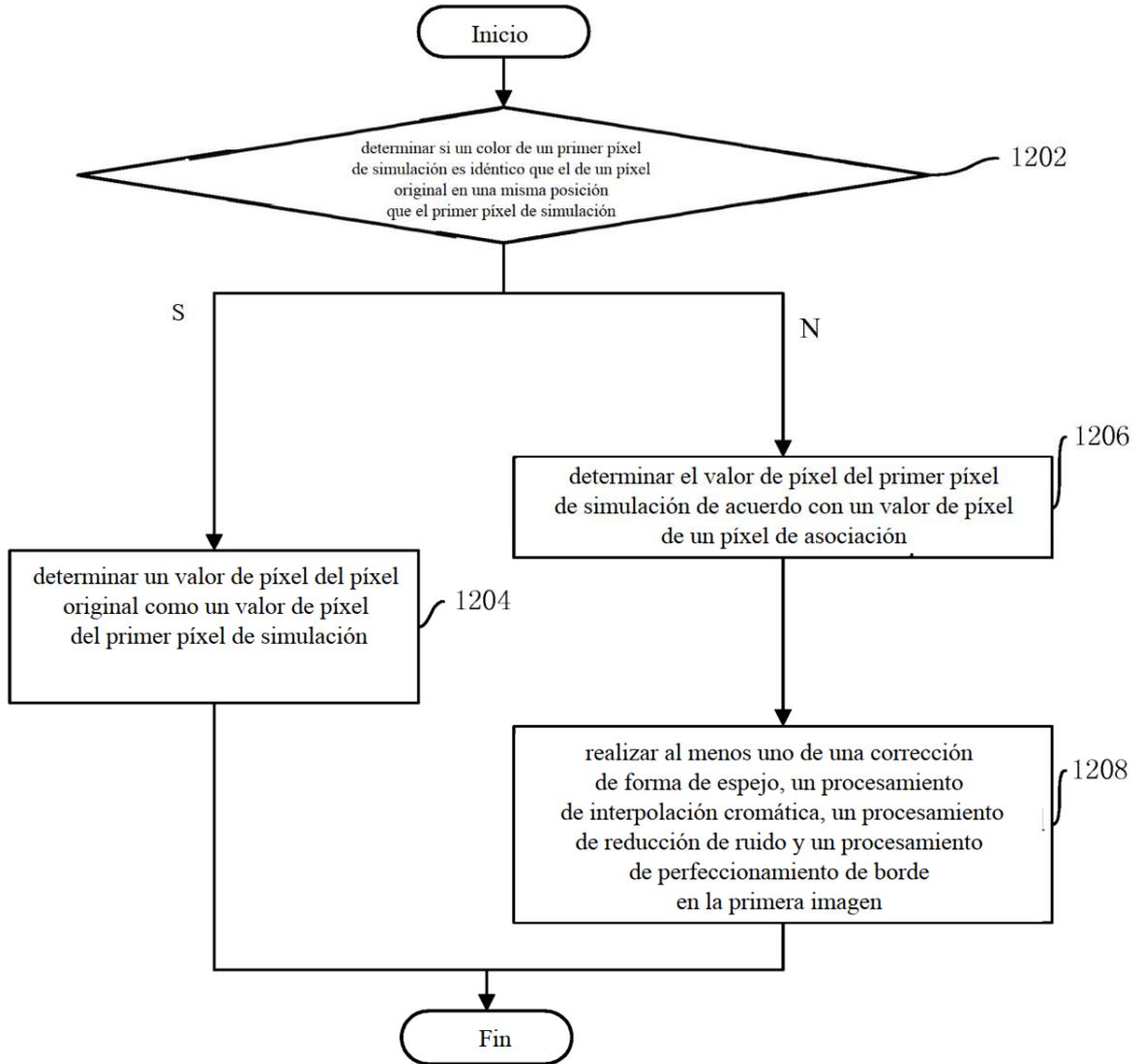


Fig. 13

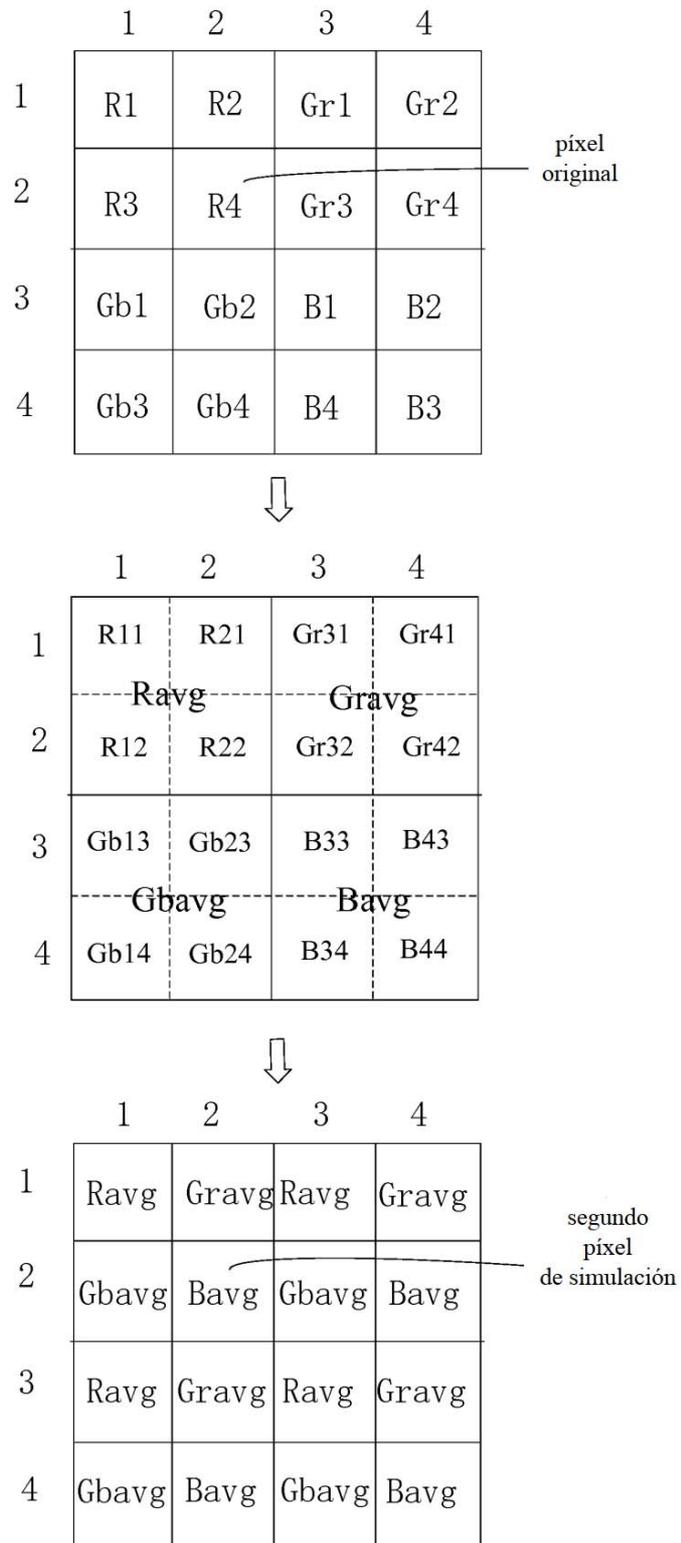


Fig. 14

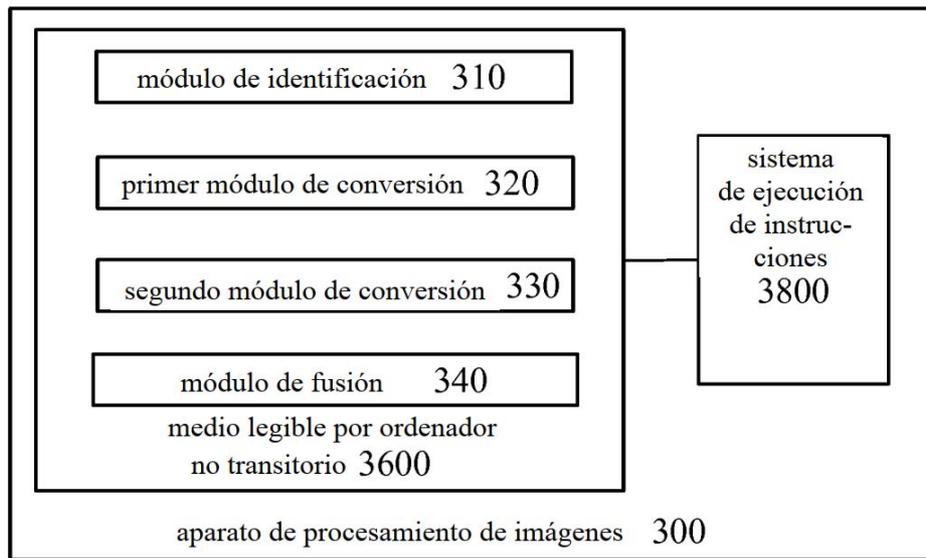


Fig. 15

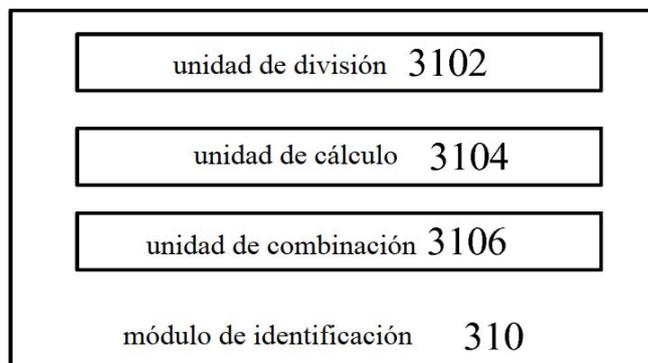


Fig. 16

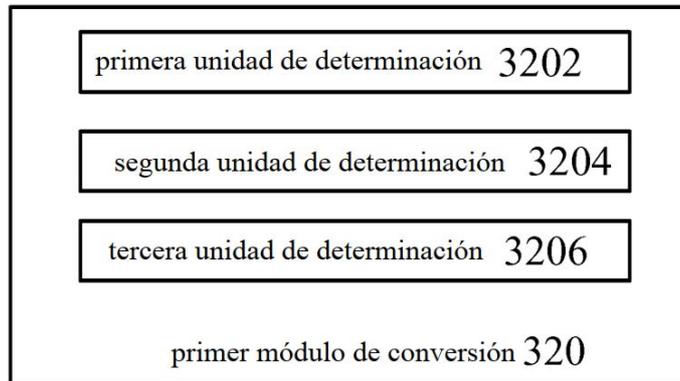


Fig. 17

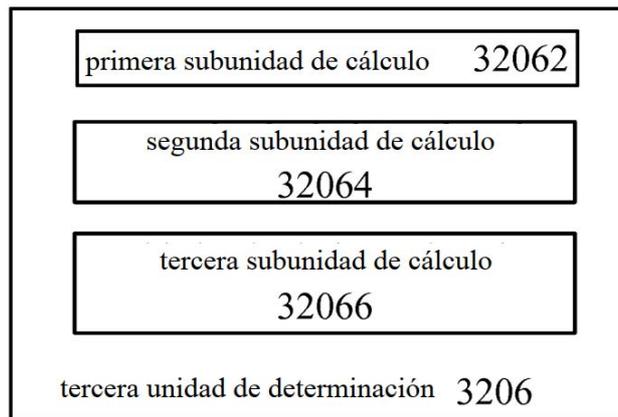


Fig. 18

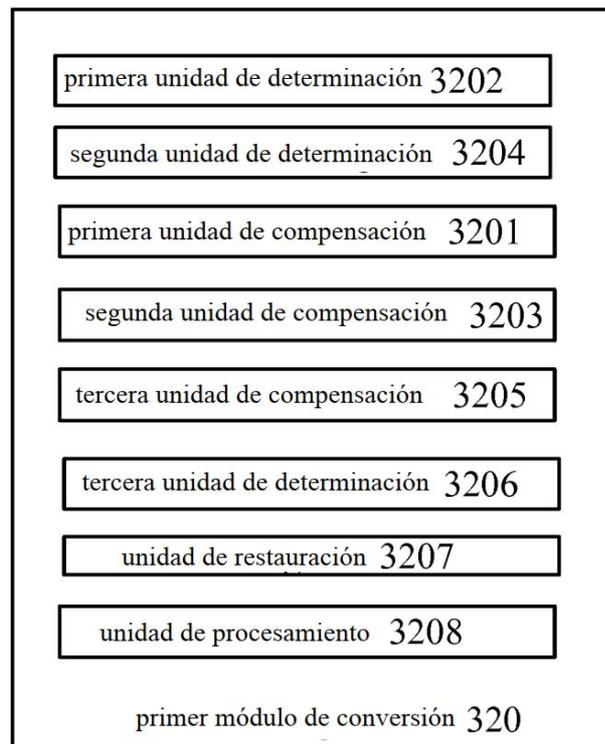


Fig. 19

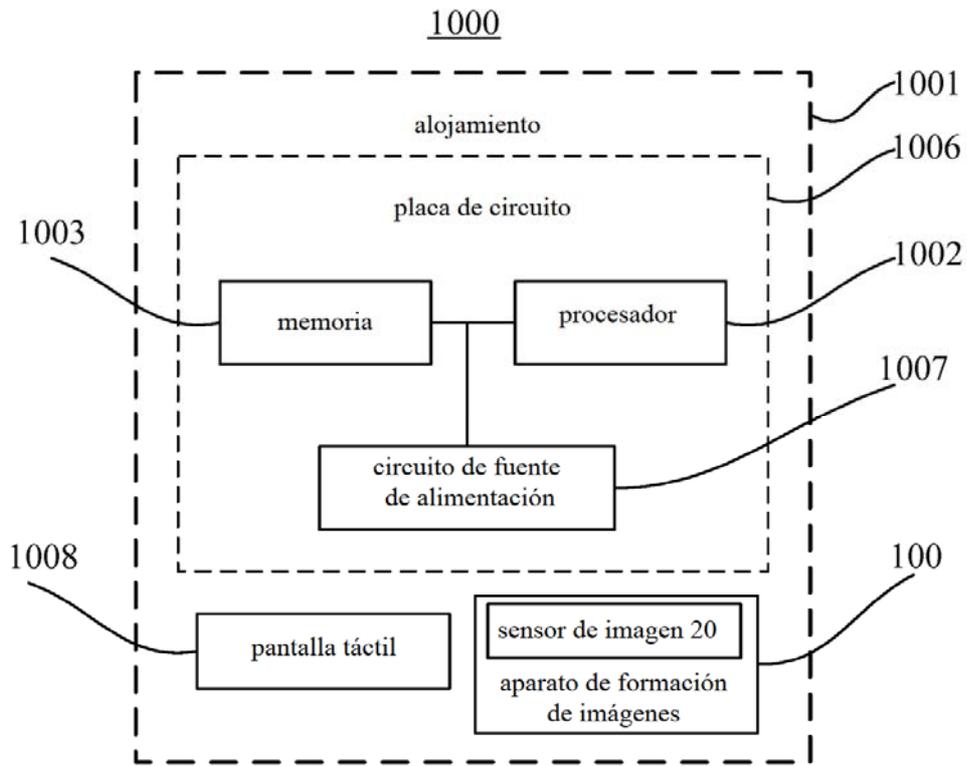


Fig. 20