

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 852**

51 Int. Cl.:

H04N 9/73

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2018** **E 18195967 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020** **EP 3503545**

54 Título: **Método de procesamiento de imágenes y dispositivo y medio de almacenamiento legible por ordenador**

30 Prioridad:

25.12.2017 CN 201711420294

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

29.10.2020

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:

WANG, HUICHAO

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 790 852 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 de procesamiento de imágenes y dispositivo y medio de almacenamiento legible por ordenador

5 Antecedentes

La descripción se refiere al campo técnico del procesamiento de imágenes, y particularmente a un método de procesamiento de imágenes, un dispositivo de procesamiento de imágenes, un medio de almacenamiento legible por ordenador y un dispositivo informático.

10

De acuerdo con un método de imagen en la técnica relacionada, se procesa una imagen de vista previa para detectar una fuente de luz y el procesamiento del balance de blancos se lleva a cabo de acuerdo con un color de la fuente de luz. Sin embargo, cuando una lente tiembla, un campo de visión puede saltar para cambiar una distribución de la fuente de luz en la imagen de vista previa y provocar que salte un tono de la imagen de vista previa sujeta a corrección de balance de blancos. Por ejemplo, el movimiento de la lente hace que la fuente de luz o parte de la fuente de luz entre y salga al azar, desestabiliza el efecto de procesamiento del balance de blancos y afecta la experiencia del usuario.

15

Resumen

20

Las modalidades de la descripción proporcionan un método de procesamiento de imágenes, un dispositivo de procesamiento de imágenes, un dispositivo informático y un medio de almacenamiento legible por ordenador.

25

De acuerdo con un primer aspecto, las modalidades de la descripción proporcionan un método de procesamiento de imágenes, que puede incluir las siguientes operaciones. Cada cuadro de imagen en múltiples cuadros continuos de imágenes se procesa para determinar el número de fuentes de luz de cada cuadro de imagen. Se determina si una diferencia entre un número de fuentes de luz de un k-ésimo cuadro de imagen y un número de fuentes de luz de un cuadro de imagen continuo (k+1)ésimo es igual a 0. En respuesta a la determinación de que la diferencia es distinta de 0, se determina que la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen es una temperatura de color del k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de imagen se procesa de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen.

30

35

De acuerdo con un segundo aspecto, las modalidades de la descripción proporcionan un dispositivo de procesamiento de imágenes. El aparato de procesamiento de imágenes puede incluir una memoria y un procesador. La memoria almacena uno o más programas informáticos que, cuando son ejecutados por el procesador, hacen que el procesador implemente el método de procesamiento de imágenes descrito en el primer aspecto.

40

De acuerdo con un tercer aspecto, las modalidades de la descripción proporcionan un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que incluye una instrucción ejecutable por ordenador. La instrucción ejecutable por ordenador puede ser ejecutada por uno o más procesadores para permitir que el procesador ejecute el método de procesamiento de imágenes descrito en el primer aspecto.

45

El dispositivo informático de acuerdo con las modalidades de la descripción puede incluir una memoria y un procesador. La memoria puede almacenar una instrucción legible por ordenador, y la instrucción puede ser ejecutada por el procesador para permitir que el procesador ejecute el método de procesamiento de imagen.

Los aspectos y ventajas adicionales de la descripción se presentarán parcialmente en las siguientes descripciones y serán parcialmente evidentes a partir de las siguientes descripciones o se entenderán al implementar la descripción.

50

Breve descripción de los dibujos

Para describir las soluciones técnicas en las modalidades de la descripción o una técnica convencional más claramente, los dibujos requeridos para usar en las descripciones sobre las modalidades o la técnica convencional se introducirán simplemente a continuación. Es evidente que los dibujos descritos a continuación son solo algunas modalidades de la descripción. Los expertos en la técnica pueden obtener además otros dibujos de acuerdo con estos dibujos sin trabajo creativo.

55

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.

60

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.

La Figura 3 es una vista en planta esquemática de un dispositivo informático de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.

65

- La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 5 La Figura 5 es un diagrama esquemático de un primer módulo de procesamiento de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- La Figura 6 es un diagrama esquemático de un escenario de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 10 La Figura 7 es un diagrama esquemático de un escenario de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- La Figura 8 es un histograma formado por una región en un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 15 La Figura 9 es un diagrama de flujo esquemático de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- La Figura 10 es un diagrama esquemático de módulo de un primer módulo de procesamiento de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 20 La Figura 11 es un diagrama esquemático de un escenario de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- La Figura 12 es un diagrama esquemático de una curva de temperatura de color de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 25 La Figura 13 es un diagrama de flujo esquemático de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 30 La Figura 14 es un diagrama esquemático de un segundo módulo de procesamiento de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- La Figura 15 es un diagrama esquemático de un escenario de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 35 La Figura 16 es un diagrama esquemático de un escenario de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- La Figura 17 es un diagrama esquemático de un escenario de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 40 La Figura 18 es un diagrama de flujo esquemático de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 45 La Figura 19 es un diagrama esquemático de un dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- La Figura 20 es un diagrama esquemático de un escenario de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 50 La Figura 21 es un diagrama de flujo esquemático de un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- La Figura 22 es un diagrama esquemático de un tercer módulo de procesamiento de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 55 La Figura 23 es un diagrama esquemático de un dispositivo informático de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 60 La Figura 24 es un diagrama esquemático de un circuito de procesamiento de imágenes de acuerdo con algunas modalidades de la descripción.
- 65 Descripción detallada

De acuerdo con el método y el dispositivo de procesamiento de imágenes, el medio de almacenamiento legible por ordenador y el dispositivo informático de las modalidades de la descripción, se determina si el número de fuentes de luz entre dos cuadros continuos de imágenes en los cuadros continuos múltiples de imágenes cambia. Después de que el número de fuentes de luz cambia, la regulación del balance de blancos se lleva a cabo en el último cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del cuadro de imagen anterior. Cuando el número de fuentes de luz no cambia, la regulación del balance de blancos se lleva a cabo en la imagen mediante el uso de una temperatura de color de la imagen. De esta manera, se puede evitar el salto de tono de imagen causado por el hecho de que el movimiento de una lente hace que las fuentes de luz o parte de las fuentes de luz entren y salgan al azar, se puede garantizar la estabilidad del efecto de procesamiento del balance de blancos y se mejora una experiencia del usuario.

Para hacer más claros los propósitos, las soluciones técnicas y las ventajas de la descripción, la descripción se describirá adicionalmente a continuación en combinación con los dibujos y las modalidades en detalle. Debe entenderse que las modalidades específicas descritas en el presente documento solo se adoptan para explicar la descripción y no pretenden limitar la descripción.

Con referencia a la Figura 1, un método de procesamiento de imágenes de acuerdo con las modalidades de la descripción incluye las siguientes operaciones en los bloques S12 a S16.

En el bloque S12, cada cuadro de imagen en múltiples cuadros continuos de imágenes se procesa para determinar el número de fuentes de luz de cada cuadro de imagen.

En el bloque S14, se determina si una diferencia entre el número de fuentes de luz de un k -ésimo cuadro de imagen y el número de fuentes de luz de un $(k+1)$ -ésimo cuadro de imagen es igual a 0.

En el bloque S16, en respuesta a la determinación de que la diferencia es distinta de 0, se determina que la temperatura de color del $(k+1)$ -ésimo cuadro de imagen es una temperatura de color del k -ésimo cuadro de imagen y el $(k+1)$ -ésimo cuadro de imagen se procesa de acuerdo con la temperatura de color del $(k+1)$ -ésimo cuadro de imagen.

En las modalidades de la descripción, k puede ser un número entero positivo.

Con referencia a la Figura 2, un dispositivo de procesamiento de imágenes 10 de acuerdo con las modalidades de la descripción incluye un primer módulo de procesamiento 12, un módulo de evaluación 14 y un segundo módulo de procesamiento 16. El primer módulo de procesamiento 12 está configurado para procesar cada cuadro de imagen en múltiples cuadros continuos de imágenes para determinar el número de fuentes de luz de cada cuadro de imagen. El módulo de evaluación 14 está configurado para evaluar si una diferencia entre el número de fuentes de luz de un k -ésimo cuadro de imagen y el número de fuentes de luz de un $(k+1)$ -ésimo cuadro de imagen es igual a 0. El segundo módulo de procesamiento 16 está configurado para, en respuesta a la determinación de que la diferencia es distinta de 0, determinar una temperatura de color del $(k+1)$ -ésimo cuadro de imagen para que sea una temperatura de color del k -ésimo cuadro de imagen y procesar el $(k+1)$ -ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del $(k+1)$ -ésimo cuadro de imagen.

El método de procesamiento de imágenes de acuerdo con las modalidades de la descripción puede implementarse mediante el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 de las modalidades de la descripción. La operación en el bloque S12 puede implementarse por el primer módulo de procesamiento 12, la operación en el bloque S14 puede implementarse por el módulo de evaluación 14 y la operación en el bloque S16 puede implementarse por el segundo módulo de procesamiento 16.

Con referencia a la Figura 3, el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 de acuerdo con las modalidades de la descripción puede aplicarse a un dispositivo informático 100 de las modalidades de la descripción. Es decir, el dispositivo informático 100 de las modalidades de la descripción puede incluir el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 de las modalidades de la descripción.

En algunas modalidades, el dispositivo informático 100 incluye un teléfono móvil, una tableta, un ordenador portátil, una pulsera inteligente, un reloj inteligente, un casco inteligente, gafas inteligentes y similares.

De acuerdo con el método de procesamiento de imágenes, el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 y el dispositivo informático 100 de las modalidades de la descripción, se determina si el número de fuentes de luz entre dos cuadros continuos de imágenes en los múltiples cuadros continuos de imágenes cambia, después de que el número de fuentes de luz cambia, la regulación del balance de blancos se lleva a cabo en el último cuadro de la imagen de acuerdo con la temperatura de color del cuadro anterior, y cuando el número de fuentes de luz no cambia, la regulación del balance de blancos se lleva a cabo en la imagen mediante el uso de una temperatura de color de la imagen. De esta manera, puede evitarse el salto de tono de imagen causado por el hecho de que el movimiento de una lente hace que las fuentes de luz o parte de las fuentes de luz entren y salgan al azar, lo que garantiza la estabilidad de un efecto de procesamiento del balance de blancos y mejora la experiencia del usuario.

En algunas modalidades, los múltiples cuadros continuos de imágenes se refieren a múltiples cuadros continuos de imágenes obtenidas mediante la disposición continua, a lo largo de un eje de tiempo, de múltiples cuadros de imágenes obtenidas en intervalos de tiempo fijos de acuerdo con una velocidad de cuadro de una cámara dentro de un período de tiempo.

5 Con referencia a la Figura 4, en algunas modalidades, la operación en el bloque S12 incluye las siguientes acciones en los bloques S122 a S128.

En el bloque S122, cada cuadro de imagen se divide en múltiples regiones.

10 En el bloque S124, para cada una de las múltiples regiones, se determina si la región es una región objetivo que incluye una fuente de luz de acuerdo con un histograma de la región.

15 En el bloque S126, cuando la región es la región objetivo que incluye una fuente de luz, se determina si hay múltiples regiones objetivo adyacentes a la región.

En el bloque S128, cuando hay múltiples regiones objetivo adyacentes a la región, las múltiples regiones objetivo se empalman en una fuente de luz.

20 En el bloque S121, cuando no hay regiones objetivo adyacentes a la región, la región objetivo se determina como una fuente de luz.

En el bloque S123 se cuentan las fuentes de luz.

25 Con referencia a la Figura 5, en algunas modalidades, el primer módulo de procesamiento 12 incluye una unidad de división 122, una primera unidad de evaluación 124, una segunda unidad de evaluación 126, una unidad de empalme 128, una primera unidad de determinación 121 y una unidad de conteo 123. La unidad de división 122 puede configurarse para dividir una imagen en múltiples regiones. La primera unidad de evaluación 124 puede configurarse para evaluar, para cada una de las múltiples regiones, si la región es una región objetivo que incluye una fuente de luz de acuerdo con un histograma de la región. La segunda unidad de evaluación 126 puede configurarse para evaluar si hay múltiples regiones objetivo adyacentes a la región. La unidad de empalme 128 puede configurarse para, cuando hay múltiples regiones objetivo adyacentes a la región, empalmar las múltiples regiones objetivo en una fuente de luz. La primera unidad de determinación 121 puede configurarse para, cuando no hay regiones objetivo adyacentes a la región, determinar la región objetivo como una fuente de luz. La unidad de conteo 123 puede configurarse para contar las fuentes de luz.

30 Es decir, la operación en el bloque S122 puede ser implementada por la unidad de división 122, la operación en el bloque S124 puede ser implementada por la primera unidad de evaluación 124, la operación en el bloque S126 puede ser implementada por la segunda unidad de evaluación 126, la operación en el bloque S128 puede ser implementada por la unidad de empalme 128, la operación en el bloque S121 puede ser implementada por la primera unidad de determinación 121 y la operación en el bloque S123 puede ser implementada por la unidad de conteo 123.

De tal manera, se pueden determinar las posiciones y el número de fuentes de luz en la imagen.

45 Específicamente, haciendo referencia a la Figura 6 a la Figura 8, en una modalidad, de acuerdo con el método de procesamiento de imágenes, cada cuadro de imagen se divide en múltiples regiones al principio, por ejemplo, 4*5 regiones. Se pueden dibujar cuatro histogramas para cada región de acuerdo con los valores de canal de Rojo (R), Verde (Gr), Azul Verdoso (Gb) y Azul (B). Luego, se determina para cada región si la región es una región objetivo que incluye una fuente de luz de acuerdo con los cuatro histogramas de la región. Como se ilustra en la Figura 6 y la Figura 7, ambas imágenes incluyen múltiples regiones objetivo. Por ejemplo, la imagen en la Figura 6 incluye tres regiones objetivo y la imagen en la Figura 7 incluye ocho regiones objetivo. De acuerdo con el método de procesamiento de imágenes, cuando hay una región que es la región objetivo que incluye la fuente de luz, se determina si hay múltiples regiones objetivo adyacentes a la región. Es decir, se determina si múltiples regiones objetivo están cubiertas por la misma fuente de luz. Las múltiples regiones objetivo pueden estar cubiertas de manera parcial o completa. De acuerdo con el método de procesamiento de imágenes, cuando hay múltiples regiones objetivo adyacentes, las múltiples regiones objetivo adyacentes se empalman en una fuente de luz, y cuando no hay regiones objetivo adyacentes, cada región objetivo se determina como una fuente de luz. Con referencia a la Figura 6, las tres regiones objetivo no adyacentes se determinan como una fuente de luz R, una fuente de luz G y una fuente de luz B, respectivamente. Con referencia a la Figura 7, seis regiones objetivo adyacentes se empalman en una fuente de luz completa R, y las otras dos regiones objetivo no adyacentes se determinan como una fuente de luz G y una fuente de luz B, respectivamente.

60 Además, debe observarse que el método para dibujar un histograma de una región en la Figura 8 es solo un ejemplo. Como se ilustra en la Figura 8, un eje de las abscisas del histograma representa el valor de píxel y un eje de las ordenadas representa el número de píxeles. En otra modalidad, el eje de las abscisas del histograma también puede representar el número de píxeles y el eje de las ordenadas puede representar el valor del píxel. Alternativamente, el eje de las abscisas del histograma representa una proporción del número de píxeles y el eje de las ordenadas representa el valor del píxel.

65

Alternativamente, el eje de las abscisas del histograma representa el valor del píxel y el eje de las ordenadas del histograma representa la proporción del número de píxeles.

5 En algunas modalidades, la determinación con respecto a si una determinada región es una región objetivo que incluye una fuente de luz de acuerdo con un histograma de la región puede hacerse al determinar si una proporción del número de píxeles con valores de píxel que exceden un valor predeterminado excede una proporción predeterminada. Por ejemplo, la determinación puede hacerse al determinar si una proporción del número de píxeles con valores de píxel superiores a 239 supera el 5 %. Cuando la proporción del número de píxeles con valores de píxel superiores a 239 supera el 5 %, se indica que la región es una región objetivo que incluye una fuente de luz. Cuando la proporción del número de píxeles con valores de píxel superiores a 239 no supera el 5 %, se indica que la región no es una región objetivo que incluye una fuente de luz.

15 Con referencia a la Figura 9, en algunas modalidades, la operación en el bloque S12 incluye además las siguientes acciones en los bloques S125 a S127.

En el bloque S125, una región de alta luminancia y una región de luminancia media se determinan de acuerdo con una distribución de luminancia que se extiende hacia afuera desde el centro de una fuente de luz a lo largo de una dirección radial de la fuente de luz.

20 En el bloque S127, se determina un color de la fuente de luz al sustraer las medias de píxeles de los canales de colores primarios de la región de luminancia media de las medias de píxeles de los canales de colores primarios de la región de alta luminancia para obtener una temperatura de color de la fuente de luz.

25 Con referencia a la Figura 10, en algunas modalidades, el primer módulo de procesamiento 12 incluye además una segunda unidad de determinación 125 y una tercera unidad de determinación 127. La segunda unidad de determinación 125 puede configurarse para determinar una región de alta luminancia y una región de luminancia media de acuerdo con una distribución de luminancia que se extiende hacia afuera desde un centro de una fuente de luz a lo largo de una dirección radial de la fuente de luz. La tercera unidad de determinación 127 puede configurarse para determinar un color de la fuente de luz al sustraer las medias de píxeles de los canales de colores primarios de la región de luminancia media de las medias de píxeles de los canales de colores primarios de la región de alta luminancia para obtener una temperatura de color de la fuente de luz.

35 Es decir, la operación en el bloque S125 puede ser implementada por la segunda unidad de determinación 125 y la operación en el bloque S127 puede ser implementada por la tercera unidad de determinación 127.

40 De esta manera, después de determinar la posición y el número de fuentes de luz en cada cuadro de imagen, el color de cada fuente de luz puede determinarse a través de las regiones de alta luminancia y las regiones de luminancia media, y por lo tanto la temperatura de color de cada fuente de luz se puede obtener. Cuando el número de fuentes de luz es mayor que 1, es decir, hay múltiples fuentes de luz en la imagen, la temperatura de color de una fuente de luz primaria puede determinarse de acuerdo con los colores de las fuentes de luz, de manera que las temperaturas de color de las fuentes de luz pueden estimarse con mayor precisión.

45 Con referencia a la Figura 11, después de determinar la posición de una fuente de luz en una imagen, debe entenderse que una región central O de la fuente de luz en la imagen es una región sobreexpuesta, que generalmente es una gran mancha blanca y no incluye información sobre un color de la fuente de luz. El color de la fuente de luz puede determinarse con base en las medias de píxeles de los canales de colores primarios de una región de alta luminancia H y una región de luminancia media M. La región de alta luminancia H puede referirse a una región formada por píxeles cuyos valores de luminancia que se extienden radialmente hacia afuera desde un centro de la fuente de luz están dentro de un primer rango de luminancia L1, y el primer rango de luminancia L1 es, por ejemplo, [200, 239]. La región de luminancia media M puede referirse a una región formada por píxeles cuyos valores de luminancia que se extienden radialmente hacia afuera desde el centro de la fuente de luz están dentro de un segundo rango de luminancia L2, y el segundo rango de luminancia L2 es, por ejemplo, [150, 200). Debe observarse que los valores específicos del primer rango de luminancia L1 y del segundo rango de luminancia L2 pueden determinarse de acuerdo con una distribución de luminancia, que se extiende radialmente hacia afuera desde el centro O, de la fuente de luz. Por ejemplo, cuando la luminancia de la fuente de luz se atenúa de manera relativamente rápida, el primer rango de luminancia L1 y el segundo rango de luminancia L2 pueden ampliarse. Por ejemplo, cuando la luminancia de la fuente de luz se atenúa de manera relativamente lenta, el primer rango de luminancia L1 y el segundo rango de luminancia L2 pueden reducirse.

60 La media de píxeles del canal de color primario de la región de alta luminancia es una media de valores de píxeles de todos los píxeles de la región de alta luminancia, y la media de píxeles del canal de color primario de la región de luminancia media es una media de valores de píxeles de todos los píxeles de la región de luminancia media. Suponga que el número de píxeles de la región de alta luminancia es C1 y el número de píxeles de la región de luminancia media es C2. Entonces, la media de píxeles del canal de color primario de la región de alta luminancia es:

65

$\bar{H} = \frac{\sum_1^{C1} R, \sum_1^{C1} G, \sum_1^{C1} B}{C1}$ y la media de píxeles del canal de color primario de la región de luminancia media es:

5 $\bar{M} = \frac{\sum_1^{C2} R, \sum_1^{C2} G, \sum_1^{C2} M}{C2}$.

La media de píxeles M del canal de color primario de la región de luminancia media se resta de la media de píxeles \bar{H} del canal de color primario de la región de alta luminancia, es decir, $\bar{H} - \bar{M}$, para determinar un color de la fuente de luz. La temperatura de color de la fuente de luz puede determinarse correspondientemente de acuerdo con el color de la fuente de luz. En algunas modalidades, la operación de que la temperatura de color de la fuente de luz se determina de acuerdo con el color de la fuente de luz puede implementarse específicamente de la siguiente manera: la temperatura de color de la fuente de luz se determina de acuerdo con el color de la fuente de luz y una correspondencia entre un color de una fuente de luz y una temperatura de color de la fuente de luz. La correspondencia entre el color de la fuente de luz y la temperatura de color de la fuente de luz puede ser una tabla de mapeo y/o una curva de temperatura de color (como se ilustra en la Figura 12). Específicamente, en una modalidad, las imágenes se pueden adquirir bajo cajas de luz estándar cuyas temperaturas de color son 3000 K, 4000 K, 5000 K, 6000 K, respectivamente, se calculan los valores correspondientes de $\bar{H} - \bar{M}$ bajo diferentes temperaturas de color, y por lo tanto se puede formar una tabla de mapeo o curva de temperatura de color entre $\bar{H} - \bar{M}$ y las temperaturas de color de las fuentes de luz. La curva de temperatura de color o la tabla de mapeo pueden almacenarse en una base de datos local. En las modalidades de la descripción, después de calcular $\bar{H} - \bar{M}$, las temperaturas de color de las fuentes de luz correspondientes pueden consultarse de la curva de temperatura de color o de la tabla de mapeo. Luego, los parámetros de balance de blancos correspondientes se pueden encontrar de acuerdo con las temperaturas de color de las fuentes de luz y una correspondencia entre la temperatura de color de una fuente de luz y los parámetros de balance de blancos, y por lo tanto el procesamiento del balance de blancos se puede llevar a cabo en las imágenes de acuerdo con los parámetros de balance de blancos.

25 En algunas modalidades, un canal de color primario se refiere a un canal de color y, por ejemplo, incluye al menos uno de un canal R, un canal Gr, un canal Gb o un canal B. En algunas modalidades, se puede obtener un valor de píxel del canal G basado en un valor de píxel del canal Gr y un valor de píxel del canal Gb. Una media de píxeles puede referirse a una media aritmética de valores de píxeles. En un ejemplo, las medias de píxeles ($R_{media}, G_{media}, B_{media}$) de cada canal de color primario de la región de alta luminancia son (200, 210, 220), las medias de píxeles ($R_{media}, G_{media}, B_{media}$) de cada canal de color primario de la región de luminancia media son (160, 180, 190) y luego los canales de color (R, G, B) de la fuente de luz son (200-160, 210-180, 220-190), es decir, (40, 30, 30). Por lo tanto, el color de la fuente de luz puede determinarse como rojo.

35 Con referencia a la Figura 13, en algunas modalidades, la operación en el bloque S16 incluye además las siguientes acciones en los bloques S162 a S168.

En el bloque S162, se determina si el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es mayor o igual que 1.

40 En el bloque S164, cuando el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es menor que 1, se adopta un método de mundo gris para llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de imagen.

45 En el bloque S166, cuando el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es igual a 1, la temperatura de color y el número de fuentes de luz del (k+1)ésimo cuadro de imagen se determinan de acuerdo con una temperatura de color y el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen, y el procesamiento del balance de blancos se lleva a cabo en el (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen.

50 En el bloque S168, cuando el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es mayor que 1, se determina una fuente de luz primaria de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, áreas o parámetros de luminancia de las fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen, se determina la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz primaria, se lleva a cabo el procesamiento del balance de blancos en el (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen, se determina y el número de fuentes de luz del (k+1)ésimo cuadro de imagen como el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen. En el ejemplo, los parámetros del escenario incluyen el tiempo de captura de la imagen y la intensidad de la señal de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y los parámetros de luminancia incluyen la luminancia de múltiples fuentes de luz.

60 Con referencia a la Figura 14, en algunas modalidades, el segundo módulo de procesamiento 16 incluye una tercera unidad de evaluación 162, una primera unidad de procesamiento 164, una segunda unidad de procesamiento 166 y una tercera unidad de procesamiento 168. La tercera unidad de evaluación 162 puede configurarse para evaluar si el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es mayor o igual que 1. La primera unidad de procesamiento 164 puede configurarse para, cuando el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es menor que 1, adoptar un método de mundo gris para llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de la imagen. La segunda unidad de procesamiento 166 puede configurarse para, cuando el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es igual a 1, determinar la temperatura de color y el número de fuentes de luz del (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con una temperatura de color y el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro

de imagen y llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen. La tercera unidad de procesamiento 168 puede configurarse para, cuando el número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro de imagen es mayor que 1, determinar una fuente de luz primaria de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, áreas o parámetros de luminancia de las fuentes de luz del cuadro de imagen k -ésimo, determinar la temperatura de color del $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz primaria, llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen y determinar el número de fuentes de luz del $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen para que sea el número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro de imagen. En el ejemplo, los parámetros del escenario incluyen el tiempo de captura de la imagen y la intensidad de la señal de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y los parámetros de luminancia incluyen la luminancia de múltiples fuentes de luz.

Es decir, la operación en el bloque S162 puede ser implementada por la tercera unidad de evaluación 162, la operación en el bloque S164 puede ser implementada por la primera unidad de procesamiento 164, la operación en el bloque S166 puede ser implementada por la segunda unidad de procesamiento 166 y la operación en el bloque S168 puede ser implementada por la tercera unidad de procesamiento 168.

Por lo tanto, cuando el k -ésimo cuadro de imagen no incluye ninguna fuente de luz (es decir, el número de fuentes de luz es menor que 1), se adopta el método de mundo gris para llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos. Cuando k -ésimo cuadro de imagen incluye sólo una fuente de luz, la temperatura de color de $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen se determina de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz. Cuando el $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen incluye múltiples fuentes de luz, la fuente de luz primaria se determina de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, respectivas áreas o parámetros de luminancia de las múltiples fuentes de luz, y la temperatura de color del $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen se determina de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz primaria. Luego, el procesamiento del balance de blancos se lleva a cabo en el $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen y el número de fuentes de luz del $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen se determina como el número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro de imagen. Es decir, la temperatura de color y el número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro de imagen se asignan al $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen. Cuando las diferencias entre los números de las fuentes de luz de múltiples cuadros de imágenes después de que el $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen y el número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro no son iguales a 0, el procesamiento del balance de blancos puede llevarse a cabo de acuerdo con la temperatura de color del k -ésimo cuadro de imagen. De esta manera, después de que cambie el número de fuentes de luz, la temperatura de color para el procesamiento del balance de blancos puede bloquearse hasta que el número de fuentes de luz vuelva al original, es decir, el número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro. Por lo tanto, se evita el salto de temperatura de color de una imagen de vista previa causada por un cambio en el número de fuentes de luz, y se mejora la experiencia del usuario.

Específicamente, como se ilustra en la Figura 15, cuando el dispositivo informático 100 (por ejemplo, un teléfono móvil) toma una imagen, hay tres fuentes de luz en la imagen, que son una fuente de luz R, una fuente de luz G y una fuente de luz B respectivamente. Cuando un usuario tiembla, la fuente de luz R está fuera de la imagen y la imagen A se cambia a una imagen B. En tal caso, un tono de la imagen B puede saltar. Para evitar el salto de tono de imagen causado por el cambio en las fuentes de luz, el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 del teléfono móvil detecta una diferencia entre los números de las fuentes de luz de dos imágenes de cuadro continuo y, cuando la diferencia entre los números de las fuentes de luz no es igual a 0, lo que indica que el número de fuentes de luz del último cuadro de imagen cambia, lleva a cabo la regulación del balance de blancos en el último cuadro de imagen utilizando una temperatura de color del primer cuadro de imagen. En este caso, un tono de la imagen puede no saltar y, en cambio, se mantiene sustancialmente consistente con un tono del antiguo cuadro de imagen. Además, durante el balance de blancos, el número de fuentes de luz del último cuadro de imagen se establece como el número de fuentes de luz del primer cuadro de imagen, a fin de evitar la condición de que un tono del siguiente del último cuadro de imagen salte debido a una evaluación errónea cuando el número de fuentes de luz del siguiente del último cuadro de imagen es el mismo que el número de fuentes de luz del último cuadro de imagen.

En algunas modalidades, el usuario ajusta manualmente el número de fuentes de luz para que disminuya o aumente para obtener una imagen de mayor calidad y no regresa al número de fuentes de luz antes del cambio. Para esta condición, se puede establecer un número de cuadro predeterminado h y la regulación del balance de blancos se lleva a cabo de acuerdo con la temperatura de color de un $(k+1)$ ésimo cuadro de imagen cuando hay una diferencia entre el número de fuentes de luz del $(k+h)$ ésimo y el número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro de imagen se mantiene distinto a 0. Por ejemplo, en cuanto a un determinado cuadro de imagen (por ejemplo, $(k+x)$ ésimo) entre el cuadro k -ésimo y el cuadro $(k+h)$ ésimo, cuando hay una diferencia entre el número de fuentes de luz de $(k+h)$ ésimo cuadro de imagen y el número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro de imagen es igual a 0, el $(k+x)$ ésimo cuadro se toma como referencia nuevamente. Cuando una diferencia entre el número de fuentes de luz de un cuadro de imagen $(k+x+h)$ ésimo y el número de fuentes de luz del cuadro de imagen $(k+x)$ ésimo no es igual a 0, la regulación del balance de blancos se lleva a cabo en una temperatura de color del $(k+x+h)$ ésimo cuadro de acuerdo con la temperatura de color del $(k+x+h)$ ésimo cuadro de imagen. Es decir, cuando el número de fuentes de luz de una imagen después del número de cuadro predeterminado sigue siendo diferente del número de fuentes de luz del k -ésimo cuadro de imagen, la regulación del balance de blancos no se lleva a cabo utilizando la temperatura de color del k -ésimo cuadro de imagen todo el tiempo, y en su lugar, la

regulación del balance de blancos se lleva a cabo automáticamente en la imagen actual de acuerdo con la temperatura de color de la imagen actual.

De esta manera, se evalúa de manera inteligente si el número de fuentes de luz cambia debido a la regulación activa del usuario o al temblor accidental, a fin de evitar la condición de que el balance de blancos se lleve a cabo en todas las imágenes mediante el uso de la misma temperatura de color una vez que cambia el número de fuentes de luz y no regresa al número de fuentes de luz antes del cambio cuando el usuario toma fotografía. Es decir, esto puede evitar el caso de que la regulación activa del usuario cambie el número de fuentes de luz, pero puede no lograr un balance de blancos preciso. El problema del cambio frecuente del tono de la imagen no solo se debe al hecho de que las fuentes de luz son incidentes de manera aleatoria y se resuelven de manera emergente, sino que también se puede evitar la influencia en una experiencia de captura normal del usuario.

En algunas modalidades, la operación en la que se adopta el método de mundo gris para procesar la imagen puede incluir las siguientes acciones.

Se cuentan los valores de los canales de colores primarios de todos los píxeles de la imagen.

Se calculan las medias de los valores de los tres canales de colores primarios (R, G, B).

Los valores de regulación del balance de blancos de los canales R, G y B se determinan de acuerdo con las medias.

La regulación del balance de blancos se lleva a cabo en la imagen de acuerdo con los valores de regulación del balance de blancos.

Específicamente, las medias de píxeles (R_{media} , G_{media} , B_{media}) de los canales de colores primarios de la imagen se obtienen calculando los datos de los canales de colores primarios de la imagen y luego los valores de regulación del balance de blancos K/P_{media} , K/G_{media} y K/B_{media} de cada canal se calculan de acuerdo con las medias, en los que $K=(R_{media}, G_{media}, B_{media})/3$. De esta manera, el procesamiento del balance de blancos puede llevarse a cabo en toda la imagen de acuerdo con los valores de regulación del balance de blancos para los valores de los canales de colores primarios.

Por lo tanto, el procesamiento del balance de blancos se puede llevar a cabo en la imagen bajo la condición de que no haya fuente de luz.

En algunas modalidades, una fuente de luz primaria se determina de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, respectivas áreas o parámetros de luminancia de múltiples fuentes de luz.

Se puede distinguir un período específico donde se localiza el tiempo presente de acuerdo con el tiempo de captura de imagen. Una posición específica donde el usuario puede capturar en el período actual puede determinarse a través de un hábito de horario, almacenado en la base de datos local, del usuario. Por ejemplo, el usuario suele almorzar en un comedor a las 12 en punto y, por lo general, lee libros en una sala después de las 8 p.m. De esta manera, se puede determinar sustancialmente si el usuario está ubicado en un ambiente interior, un entorno al aire libre o un escenario específico de acuerdo con el tiempo de captura de la imagen. Además, la intensidad de la señal GPS exterior suele ser mayor que la intensidad de la señal GPS interior. Por lo tanto, se puede distinguir sustancialmente si el usuario está ubicado en el ambiente interior o en el ambiente exterior de acuerdo con la intensidad de la señal GPS. Se puede entender que la temperatura de color de una fuente de luz interior suele ser inferior a 5000 K. Por ejemplo, la temperatura de color de una lámpara de filamento de tungsteno es de 2760-2900 K y la temperatura de color de una luz de destello es de 3800 K. La temperatura de color de una fuente de luz exterior suele ser superior a 5000 K. Por ejemplo, una temperatura de color de la luz solar del mediodía es de 5000 K y una temperatura de color del cielo azul es de 10 000 K. Por lo tanto, se puede determinar sustancialmente si una temperatura de color actual debe ser superior a 5000 K o inferior a 5000 K de acuerdo con el ambiente interior o el ambiente exterior donde se encuentra el usuario. Como se ilustra en la Figura 16, por ejemplo, la temperatura de color de una fuente de luz R es de 4500 K, la temperatura de color de una fuente de luz G es de 3500 K, la temperatura de color de una fuente de luz B es de 7000 K y se determina que la temperatura de color actual debe ser 5000 K de acuerdo con un parámetro del escenario. Es evidente que la fuente de luz R está más cerca de la temperatura de color actual del escenario y, por lo tanto, la fuente de luz R se determina como una fuente de luz primaria. Por lo tanto, se puede determinar la fuente de luz primaria.

Cuando la fuente de luz primaria se determina de acuerdo con las áreas respectivas de las múltiples fuentes de luz, las áreas de las múltiples fuentes de luz se pueden comparar y la fuente de luz con el área más grande se selecciona como la fuente de luz primaria. Por ejemplo, en la Figura 16, un área de la fuente de luz R es más grande que la de la fuente de luz G y más grande que la de la fuente de luz B, y por lo tanto la fuente de luz R se determina como la fuente de luz primaria.

Cuando la fuente de luz primaria se determina de acuerdo con la luminancia respectiva de las múltiples fuentes de luz, se puede entender que la fuente de luz con mayor luminancia generalmente tiene una mayor influencia en toda la imagen. Como se ilustra en la Figura 17, cuando las áreas de las fuentes de luz son iguales, la luminancia de la fuente de luz R es 150, la luminancia de la fuente de luz G es 100, la luminancia de la fuente de luz B es 200, y luego la fuente de luz B se

determina como una fuente de luz primaria. En tal caso, cuando las áreas de las fuentes de luz son las mismas, la fuente de luz con mayor luminancia se determina como la fuente de luz primaria.

5 De acuerdo con el método de procesamiento de imágenes de las modalidades de la descripción, la fuente de luz primaria puede determinarse de acuerdo con una combinación del tiempo de captura de imagen de las múltiples fuentes de luz y la intensidad de la señal GPS, o la fuente de luz primaria puede determinarse de acuerdo con las áreas de las múltiples fuentes de luz, o la fuente de luz primaria puede determinarse de acuerdo con una combinación de la respectiva luminancia de las múltiples fuentes de luz y la luminancia media de las imágenes, o la fuente de luz primaria puede determinarse de acuerdo con las áreas de la múltiples fuentes de luz y la combinación del tiempo de captura de la imagen
10 de las múltiples fuentes de luz y la intensidad de la señal del GPS, o la fuente de luz primaria puede determinarse de acuerdo con la combinación del tiempo de captura de la imagen de las múltiples fuentes de luz y la intensidad de la señal del GPS y la combinación de la respectiva luminancia de las múltiples fuentes de luz y la luminancia media de las imágenes, o la fuente de luz primaria puede determinarse de acuerdo con las áreas de las múltiples fuentes de luz y la combinación de la respectiva luminancia de las múltiples fuentes de luz y la luminancia media de las imágenes, o la fuente
15 de luz primaria puede determinarse de acuerdo con la combinación del tiempo de captura de la imagen de las múltiples fuentes de luz y la intensidad de la señal GPS, las áreas y la combinación de la respectiva luminancia de las múltiples fuentes de luz y la luminancia media de las imágenes.

20 En al menos una modalidad, de acuerdo con el método de procesamiento de imagen, la fuente de luz primaria puede determinarse de acuerdo con la combinación del tiempo de captura de la imagen de las múltiples fuentes de luz y la intensidad de la señal GPS, las áreas y la combinación de la respectiva luminancia y la luminancia media de las imágenes. Se pueden establecer diferentes pesos para la combinación del tiempo de captura de la imagen de las múltiples fuentes de luz y la intensidad de la señal GPS, las áreas y la combinación de la luminancia respectiva y la luminancia media de las imágenes, respectivamente. De esta manera, la fuente de luz primaria puede seleccionarse con precisión, y un efecto de
25 balance de blancos esperado por el usuario puede lograrse mejor cuando se lleva a cabo el procesamiento del balance de blancos en la imagen.

30 Con referencia a la Figura 18, en algunas modalidades, el método de procesamiento de imágenes incluye además la operación en el bloque S18.

En el bloque S18, cuando la diferencia es igual a 0, el procesamiento del balance de blancos se lleva a cabo en un m-ésimo cuadro de imagen de acuerdo con una temperatura de color del m-ésimo cuadro de imagen, en donde el m-ésimo cuadro de imagen incluye el k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de imagen.

35 En las modalidades, m puede ser un número entero positivo y $m > k$.

40 Con referencia a la Figura 19, en algunas modalidades, el dispositivo de procesamiento de imágenes incluye además un tercer módulo de procesamiento 18. El tercer módulo de procesamiento puede configurarse para, cuando la diferencia es igual a 0, llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en un m-ésimo cuadro de imagen de acuerdo con una temperatura de color del m-ésimo cuadro de imagen, en donde el m-ésimo cuadro de imagen incluye el k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de imagen.

Es decir, la operación en el bloque S18 puede implementarse mediante el tercer módulo de procesamiento 18.

45 De esta manera, al determinar el cambio en el número de fuentes de luz, se puede evitar que el procesamiento del balance de blancos se lleve a cabo de acuerdo con la temperatura de color de la imagen después de que el número de las fuentes de luz regrese a la normalidad mientras se produce el salto de tono de imagen durante la fotografía. Por lo tanto, la precisión del balance de blancos puede mejorarse mientras se evita el salto de tono de imagen.

50 Específicamente, como se ilustra en la Figura 15 y la Figura 20, la imagen adquirida por el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 cambia de la imagen A a la imagen B y luego cambia de la imagen B a una imagen C, y la fuente de luz R desaparece de la imagen A y aparece en la imagen C. Dado que el número de fuentes de luz de la imagen B se obtiene mediante la asignación con el número de fuentes de luz de la imagen A y el número de fuentes de luz de la imagen A es el mismo que el número de fuentes de luz de la imagen C, el número de fuentes de luz de la imagen B es el mismo que el
55 número de fuentes de luz de la imagen C. Se puede entender que no hay un problema de salto de tono para un tono de la imagen C en relación con un tono de la imagen B cuando cambia el número de fuentes de luz. En tal caso, el procesamiento del balance de blancos se puede llevar a cabo en el cuadro actual de la imagen de acuerdo con una temperatura de color del cuadro actual de la imagen (la imagen C), de manera que se pueda obtener una imagen de balance de blancos más precisa bajo la condición de garantizar la experiencia del usuario.

60 Con referencia a la Figura 21, en algunas modalidades, la operación en el bloque S18 incluye las siguientes acciones en los bloques S182 a S188.

65 En el bloque S182, se determina si el número de fuentes de luz es mayor o igual que 1.

En el bloque S184, cuando el número de fuentes de luz es menor que 1, se adopta el método de mundo gris para llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en la imagen.

5 En el bloque S186, cuando el número de fuentes de luz es igual a 1, el procesamiento del balance de blancos se lleva a cabo en la imagen de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz.

10 En el bloque S188, cuando el número de fuentes de luz es mayor que 1, la fuente de luz primaria se determina de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, áreas o parámetros de luminancia de las fuentes de luz y el procesamiento del balance de blancos se lleva a cabo en la imagen de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz primaria. En el ejemplo, los parámetros del escenario incluyen el tiempo de captura de la imagen y la intensidad de la señal GPS y los parámetros de luminancia incluyen la luminancia de las múltiples fuentes de luz.

15 Con referencia a la Figura 22, en algunas modalidades, el tercer módulo de procesamiento 18 incluye una cuarta unidad de evaluación 182, una cuarta unidad de procesamiento 184, una quinta unidad de procesamiento 186 y una sexta unidad de procesamiento 188. La cuarta unidad de evaluación 182 puede configurarse para evaluar si el número de fuentes de luz es mayor o igual que 1. La cuarta unidad de procesamiento 184 puede configurarse para, cuando el número de fuentes de luz es menor que 1, adoptar el método de mundo gris para llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en la imagen. La quinta unidad de procesamiento 186 puede configurarse para, cuando el número de fuentes de luz es igual a 1, llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en la imagen de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz. La sexta unidad de procesamiento 188 puede configurarse para, cuando el número de fuentes de luz es mayor que 1, determinar la fuente de luz primaria de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, áreas o parámetros de luminancia de las fuentes de luz y llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en la imagen de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz primaria, en donde los parámetros del escenario incluyen el tiempo de captura de la imagen y la intensidad de la señal GPS y los parámetros de luminancia incluyen la luminancia de las múltiples fuentes de luz.

20 Es decir, la operación en el bloque S182 puede ser implementada por la cuarta unidad de evaluación 182. La operación en el bloque S184 puede ser implementada por la cuarta unidad de procesamiento 184. La operación en el bloque S186 puede ser implementada por la quinta unidad de procesamiento 186 y la operación en el bloque S188 puede ser implementada por la sexta unidad de procesamiento 188.

25 De esta manera, cuando la diferencia entre los números de las fuentes de luz es igual a 0, se determina si el número de las fuentes de luz es mayor o igual que 1. Cuando no hay una fuente de luz (es decir, el número de fuentes de luz es menor que 1), se adopta el método de mundo gris para llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos. Cuando el número de fuentes de luz es igual a 1, el procesamiento del balance de blancos se lleva a cabo de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz del m-ésimo cuadro de imagen. Cuando el número de fuentes de luz es mayor que 1, la fuente de luz primaria se determina al principio de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, las respectivas áreas y los parámetros de luminancia de las fuentes de luz del m-ésimo cuadro de imagen y luego se procesa el balance de blancos llevado a cabo de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz primaria. La fuente de luz primaria se puede seleccionar con precisión, de manera que se logre un buen efecto de procesamiento del balance de blancos.

30 Una modalidad de la descripción adicional proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador. Uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador no volátiles incluyen una instrucción ejecutable por ordenador, y la instrucción ejecutable por ordenador es ejecutada por uno o más procesadores para permitir que el procesador ejecute las siguientes operaciones en los bloques S12 a S16.

35 En el bloque S12, cada cuadro de imagen en múltiples cuadros continuos de imágenes se procesa para determinar el número de fuentes de luz de cada cuadro de imagen.

40 En el bloque S14, se determina si una diferencia entre el número de fuentes de luz de un k-ésimo cuadro de imagen y el número de fuentes de luz de un (k+1)ésimo cuadro de imagen es igual a 0.

45 En el bloque S16, en respuesta a la determinación de que la diferencia es distinta de 0, se determina que la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen es una temperatura de color del k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de imagen se procesa de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen.

50 La Figura 23 es un diagrama de estructura interna de un dispositivo informático de acuerdo con una modalidad de la descripción. Como se ilustra en la Figura 23, el dispositivo informático 100 incluye un procesador 52, una memoria 53 (por ejemplo, un medio de almacenamiento no volátil), una memoria interna 54, una pantalla de visualización 55 y un dispositivo de entrada 56, todos los cuales están conectados a través de un bus de sistema 51. La memoria 53 del dispositivo informático 100 puede almacenar un sistema operativo y una instrucción legible por ordenador. El procesador 52 puede ejecutar la instrucción legible por ordenador para implementar un método de procesamiento de imágenes de las modalidades de la descripción. El procesador 52 puede configurarse para proporcionar capacidad de cálculo y control para soportar el funcionamiento de todo el dispositivo informático 100. La memoria interna 53 del dispositivo informático 100 puede proporcionar un entorno para ejecutar las instrucciones legibles por ordenador en la memoria 52. La pantalla de visualización 55 del dispositivo informático 100 puede ser una pantalla de visualización de cristal líquido, una pantalla de

visualización de tinta electrónica o similar. El dispositivo de entrada 56 puede ser una capa táctil que cubre la pantalla de visualización 55, también puede ser una tecla, una bola de desplazamiento o un panel táctil dispuesto en una carcasa del dispositivo informático 100 y además puede ser un teclado externo, un panel táctil, un ratón o similar. El dispositivo informático 100 puede ser un teléfono móvil, una tableta, un ordenador portátil, un asistente digital personal, un dispositivo portátil (por ejemplo, una pulsera inteligente, un reloj inteligente, un casco inteligente y gafas inteligentes) o similares. Los expertos en la técnica pueden saber que una estructura ilustrada en la Figura 23 es solo un diagrama esquemático de una parte de la estructura relacionada con las soluciones de la descripción y no pretende limitar el dispositivo informático 100 al que se aplican las soluciones de la descripción. El dispositivo informático 100 puede incluir específicamente componentes más o menos que los ilustrados en la figura, o algunos componentes se combinan o se adoptan disposiciones de componentes diferentes.

Con referencia a la Figura 24, el dispositivo informático 100 de las modalidades de la descripción incluye un circuito de procesamiento de imágenes 80. El circuito de procesamiento de imágenes 80 puede implementarse mediante el uso de un componente de hardware y/o software, y puede incluir varias unidades de procesamiento que definen una tubería de Procesamiento de Señal de Imagen (ISP). La Figura 24 es un diagrama esquemático de un circuito de procesamiento de imágenes 800 de acuerdo con una modalidad de la descripción. Como se ilustra en la Figura 24, los aspectos de una tecnología de procesamiento de imágenes relacionados con las modalidades de la descripción se ilustran únicamente para una descripción conveniente.

Como se ilustra en la Figura 24, el circuito de procesamiento de imágenes 80 puede incluir una unidad ISP 81 (la unidad ISP 81 puede ser el procesador 52 o parte del procesador 52) y una unidad lógica de control 82. Los datos de imagen capturados por una cámara 83 pueden ser procesados por la unidad ISP 81 al principio, y la unidad ISP 81 puede analizar los datos de imagen para capturar información estadística de imagen disponible para determinar uno o más parámetros de control de la cámara 83. La cámara 83 puede incluir una o más lentes 832 y un sensor de imagen 834. El sensor de imagen 834 puede incluir una matriz de filtro de color (por ejemplo, un filtro Bayer), y el sensor de imagen 834 puede adquirir información de intensidad de luz y longitud de onda capturada por cada píxel de imagen y proporcionar un conjunto de datos de la imagen original procesados por la unidad ISP 81. El sensor 84 (por ejemplo, un giroscopio) puede proporcionar parámetros de procesamiento de imagen adquiridos (por ejemplo, un parámetro antivibración) a la unidad ISP 81 en función de un tipo de interfaz del sensor 84. Una interfaz del sensor 84 puede ser una interfaz de Arquitectura de Imagen Móvil Estándar (SMIA), otra interfaz de cámara en serie o en paralelo o una combinación de las interfaces.

Además, el sensor de imagen 834 también puede enviar los datos de la imagen original al sensor 84. El sensor 84 puede proporcionar los datos de la imagen original a la unidad ISP 81 en función del tipo de interfaz del sensor 84, o el sensor 84 almacena los datos de la imagen original en una memoria de imagen 85.

La unidad ISP 81 puede procesar los datos de la imagen original píxel por píxel de acuerdo con múltiples formatos. Por ejemplo, cada píxel de la imagen puede tener una profundidad de 8, 10, 12 o 14 bits. La unidad ISP 81 puede ejecutar una o más operaciones de procesamiento de imagen en los datos de la imagen original y recopilar la información estadística de imagen sobre los datos de imagen. Las operaciones de procesamiento de imágenes pueden ejecutarse de acuerdo con la misma o diferente precisión de profundidad de bits.

La unidad ISP 81 puede recibir además los datos de imagen de la memoria de imagen 85. Por ejemplo, la interfaz del sensor 84 puede enviar los datos de la imagen original a la memoria de imagen 85, y los datos de la imagen original en la memoria de imagen 85 pueden proporcionarse a la unidad ISP 81 para su procesamiento. La memoria de imagen 85 puede ser la memoria 53, una parte de la memoria 53, un dispositivo de almacenamiento o una memoria dedicada independiente en equipos electrónicos, y puede incluir una función de Acceso Directo a Memoria (DMA).

Al recibir los datos de la imagen original desde la interfaz del sensor de imagen 834 o desde la interfaz del sensor de imagen 84 o desde la memoria de imagen 85, la unidad ISP 81 puede ejecutar una o más operaciones de procesamiento de imagen, por ejemplo, filtración en el dominio del tiempo. Los datos de imagen procesados pueden enviarse a la memoria de imagen 85 para otro procesamiento antes de visualizarse. La unidad ISP 81 puede recibir los datos procesados desde la memoria de imagen 85 y llevar a cabo el procesamiento de datos de imagen en un dominio original y espacios de color RGB e YCbCr en los datos procesados. Los datos de imagen procesados por la unidad ISP 81 pueden enviarse a una pantalla 87 (la pantalla 87 puede incluir la pantalla de visualización 55) para que un usuario la vea y/o para un procesamiento adicional por una Unidad de Procesamiento de Gráficos (GPU). Además, la salida de la unidad ISP 81 puede enviarse adicionalmente a la memoria de imagen 85, y la pantalla 87 puede leer los datos de imagen de la memoria de imagen 85. En una modalidad de la descripción, la memoria de imagen 85 puede configurarse para implementar uno o más almacenamientos intermedios de cuadros. Además, la salida de la unidad ISP 81 puede enviarse a un codificador/decodificador 86 para codificar/decodificar los datos de imagen. Los datos de imagen codificados pueden almacenarse y descomprimirse antes de mostrarse en la pantalla 87. El codificador/decodificador 86 puede implementarse mediante una Unidad Central de Procesamiento (CPU) o una GPU o un coprocesador.

La información estadística determinada por la unidad ISP 81 puede enviarse a la unidad lógica de control 82. Por ejemplo, la información estadística puede incluir información estadística de exposición automática, balance de blancos automático, enfoque automático, detección de destello, compensación de nivel de negro, corrección de sombreado de la lente 832 y similares del sensor de imagen 834. La unidad lógica de control 82 puede incluir un componente de procesamiento

- 5 y/microcontrolador que ejecuta una o más rutinas (por ejemplo, firmware), y la una o más rutinas pueden determinar los parámetros de control de la cámara 83 y los parámetros de control de la unidad ISP 81 de acuerdo con los datos estadísticos recibidos. Por ejemplo, los parámetros de control de la cámara 83 pueden incluir un parámetro de control (por ejemplo, una ganancia, tiempo integral para el control de exposición y el parámetro antivibración) para el sensor 84, un parámetro de control de destello de la cámara, un parámetro de control (para ejemplo, una distancia focal para enfocar o hacer zoom) para la lente 832 o una combinación de estos parámetros. Los parámetros de control para la unidad ISP pueden incluir un nivel de ganancia y una matriz de corrección de color para el balance de blancos automático y la regulación del color (por ejemplo, durante el procesamiento RGB) y un parámetro de corrección de sombreado para la lente 832.
- 10 Se implementa un método de procesamiento de imágenes mediante el uso de la tecnología de procesamiento de imágenes en la Figura 24 a través de las siguientes operaciones en los bloques S12 a S16.
- 15 En el bloque S12, cada cuadro de imagen en múltiples cuadros continuos de imágenes se procesa para determinar el número de fuentes de luz de cada cuadro de imagen.
- En el bloque S14, se determina si una diferencia entre el número de fuentes de luz de un k-ésimo cuadro de imagen y el número de fuentes de luz de un (k+1)ésimo cuadro de imagen es igual a 0.
- 20 En el bloque S16, en respuesta a la determinación de que la diferencia es distinta de 0, se determina que la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen es una temperatura de color del k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de imagen se procesa de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen.
- 25 Los expertos en la técnica deben comprender que todos o parte de los flujos en el método de las modalidades mencionadas anteriormente pueden completarse a través de hardware relacionado instruido por un programa informático, y el programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento no volátil legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se pueden incluir los flujos de cada modalidad del método. El medio de almacenamiento puede ser un disco magnético, un disco óptico, una memoria de solo lectura (ROM) y similares.
- 30 Las modalidades mencionadas anteriormente solo describen algunos modos de implementación de la descripción y se describen específicamente en detalle, pero no deben entenderse como límites al alcance de la descripción. Debe señalarse que los expertos en la técnica pueden realizar una pluralidad de transformaciones y mejoras sin apartarse del concepto de descripción y todo esto estará dentro del alcance de la protección de la descripción. Por lo tanto, el alcance de la protección de patente de la descripción debe estar sujeto a las reivindicaciones adjuntas.
- 35

REIVINDICACIONES

1. Un método de procesamiento de imágenes **caracterizado porque** el método comprende:
 - 5 procesar (S12) cada cuadro de imagen en múltiples cuadros continuos de imágenes para determinar un número de fuentes de luz de cada cuadro de imagen; determinar (S14) si una diferencia entre un número de fuentes de luz de un k-ésimo cuadro de imagen y un número de fuentes de luz de un (k+1)ésimo cuadro de imagen es igual a 0, siendo k un número entero positivo; y
 - 10 en respuesta a la determinación de que la diferencia es distinta de 0, determinar (S16) una temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen para que sea de una temperatura de color del k-ésimo cuadro de imagen, y procesar el (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen.
- 15 2. El método de procesamiento de imagen de la reivindicación 1, en donde la operación de procesamiento (S12) de cada cuadro de imagen en los múltiples cuadros continuos de imágenes para determinar el número de fuentes de luz de cada cuadro de imagen comprende:
 - 20 dividir (S122) cada cuadro de imagen en múltiples regiones;
 - para cada una de las múltiples regiones, determinar (S124) si la región es una región objetivo que comprende una fuente de luz de acuerdo con un histograma de la región;
 - 25 en respuesta a determinar que la región es la región objetivo que comprende fuentes de luz, determinar (S126) si hay múltiples regiones objetivo adyacentes a la región;
 - en respuesta a la determinación de que hay múltiples regiones objetivo adyacentes a la región, empalmar (S128) las múltiples regiones objetivo en una fuente de luz;
 - 30 en respuesta a determinar que no hay regiones objetivo adyacentes a la región, determinar (S121) la región objetivo como fuente de luz; y contar (S123) las fuentes de luz.
3. El método de procesamiento de imágenes de la reivindicación 2, en donde determinar (S124) si la región es una región objetivo que comprende una fuente de luz de acuerdo con un histograma de la región comprende:
 - 35 determinar si una proporción de una cantidad de píxeles con valores de píxeles que exceden un valor predeterminado en la región excede un valor predeterminado de acuerdo con el histograma de la región; y
 - 40 en respuesta a determinar que la proporción del número de píxeles excede el valor predeterminado, determinar que la región sea la región objetivo que comprende una fuente de luz.
4. El método de procesamiento de imagen de la reivindicación 1, en donde la operación de procesamiento (S12) de cada cuadro de imagen en los múltiples cuadros continuos de imágenes para determinar el número de fuentes de luz de cada cuadro de imagen comprende además:
 - 45 determinar (S125) una región de alta luminancia y una región de luminancia media de acuerdo con una distribución de luminancia que se extiende hacia afuera desde un centro de una fuente de luz a lo largo de una dirección radial de la fuente de luz; y
 - 50 determinar (S127) un color de la fuente de luz al sustraer las medias de píxeles de los canales de colores primarios de la región de luminancia media de las medias de píxeles de los canales de colores primarios de la región de alta luminancia.
5. El método de procesamiento de imagen de la reivindicación 4, en donde la región de alta luminancia está formada por píxeles cuyos valores de luminancia que se extienden radialmente hacia afuera desde un centro de la fuente de luz están dentro de un primer rango de luminancia, y la región de luminancia media está formada por píxeles de cuyos valores de luminancia se extienden radialmente hacia afuera desde el centro de la fuente de luz están dentro de un segundo rango de luminancia.
6. El método de procesamiento de imágenes de la reivindicación 4 que comprende además: después de determinar el color de la fuente de luz,
 - 60 obtener una temperatura de color de la fuente de luz correspondiente al color determinado de la fuente de luz basada en una correspondencia preestablecida entre obtener la temperatura de color de la fuente de luz y las temperaturas de color de la fuente de luz.
 - 65

7. El método de procesamiento de imágenes de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la operación de determinar (S16), en respuesta a la determinación de que el valor de diferencia es distinto de 0, que la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen es la temperatura de color del k-ésimo cuadro de imagen y procesar el (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen comprende:
- 5
- determinar (S162) si el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es mayor o igual que 1;
- 10
- en respuesta a la determinación de que el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es menor que 1, adoptar (S164) un método de mundo gris para llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de imagen; en respuesta a la determinación de que el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es igual a 1, determinar (S166) la temperatura de color y el número de fuentes de luz del (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color y el número de las fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen y llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen; y
- 15
- en respuesta a la determinación de que el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen es mayor que 1, determinar (S168) una fuente de luz primaria de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, áreas o parámetros de luminancia de las fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen, determinar la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz primaria, llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen, y determinar el número de fuentes de luz del (k+1)ésimo cuadro de imagen para que sea el número de las fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen.
- 20
- 25
8. El método de procesamiento de imágenes de la reivindicación 7, en donde los parámetros del escenario comprenden el tiempo de captura de imágenes y la intensidad de la señal de un Sistema de Posicionamiento Global, GPS, y los parámetros de luminancia comprenden la luminancia de múltiples fuentes de luz.
- 30
9. El método de procesamiento de imágenes de la reivindicación 1 que comprende además:
- en respuesta a la determinación de que la diferencia es igual a 0, llevar a cabo (S18) el procesamiento del balance de blancos en un m-ésimo cuadro de imagen de acuerdo con una temperatura de color del m-ésimo cuadro de imagen, en donde el m-ésimo cuadro de imagen comprende el k-ésimo cuadro de imagen y el (k+1)ésimo cuadro de imagen, siendo m un entero positivo y $m > k$.
- 35
10. El método de procesamiento de imagen de la reivindicación 9, en donde la operación de llevar a cabo (S18), en respuesta a la determinación de que el valor de diferencia es igual a 0, el procesamiento del balance de blancos en el m-ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del m-ésimo cuadro de imagen comprende:
- 40
- determinar (S182) si el número de fuentes de luz es mayor o igual que 1;
- 45
- en respuesta a la determinación de que el número de fuentes de luz es menor que 1, adoptar (S184) un método de mundo gris para llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el m-ésimo cuadro de imagen;
- 50
- en respuesta a la determinación de que el número de fuentes de luz es igual a 1, llevar a cabo (S186) un procesamiento de balance de blancos en el m-ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color de la fuente de luz; y en respuesta a la determinación de que el número de fuentes de luz es más de 1, determinar (S188) una fuente de luz primaria de acuerdo con al menos uno de los parámetros del escenario, áreas o parámetros de luminancia de las fuentes de luz y llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el m-ésimo cuadro de imagen de acuerdo con una temperatura de color de la fuente de luz primaria, en donde los parámetros del escenario comprenden el tiempo de captura de la imagen y la intensidad de la señal de un GPS, y los parámetros de luminancia comprenden la luminancia de múltiples fuentes de luz.
- 55
11. El método de procesamiento de imágenes de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 que comprende además:
- 60
- cuando una diferencia entre varias fuentes de luz de un (k+h)ésimo cuadro de imagen y el número de fuentes de luz del k-ésimo cuadro de imagen se mantiene distinto a 0, llevar a cabo el procesamiento del balance de blancos en el (k+1)ésimo cuadro de imagen de acuerdo con la temperatura de color del (k+1)ésimo cuadro de imagen, siendo h un valor preestablecido.
12. Un dispositivo de procesamiento de imágenes que comprende:
- 65
- una memoria que almacena uno o más programas informáticos; y

un procesador, configurado para ejecutar uno o más programas informáticos almacenados en la memoria para permitir que el procesador ejecute el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11.

- 5 13. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende una instrucción ejecutable por ordenador que, cuando es ejecutada por uno o más procesadores, hace que uno o más procesadores ejecuten el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11.

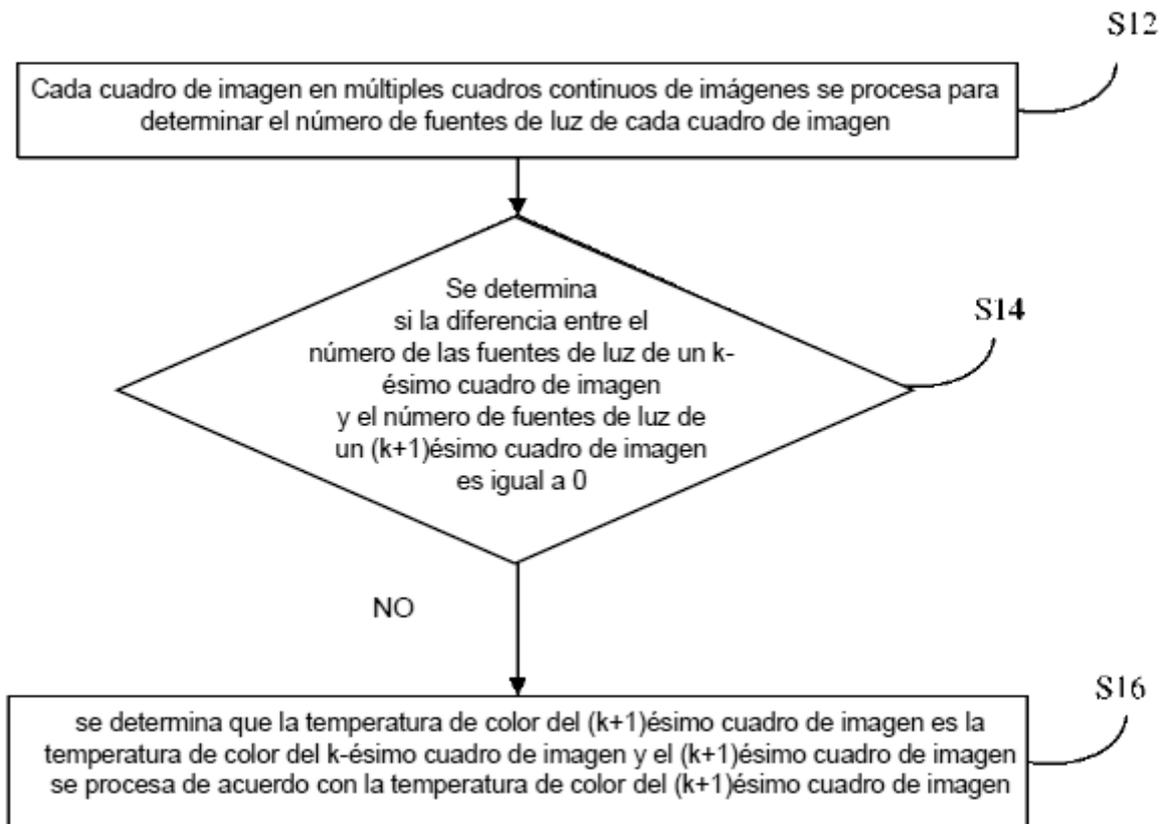


Figura 1

10

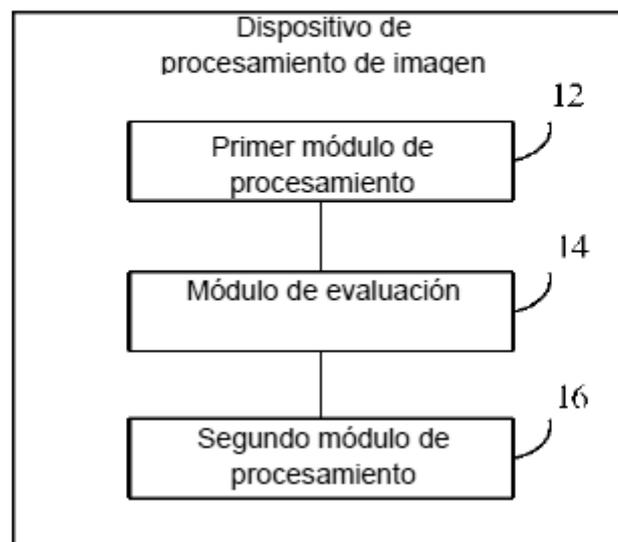


Figura 2

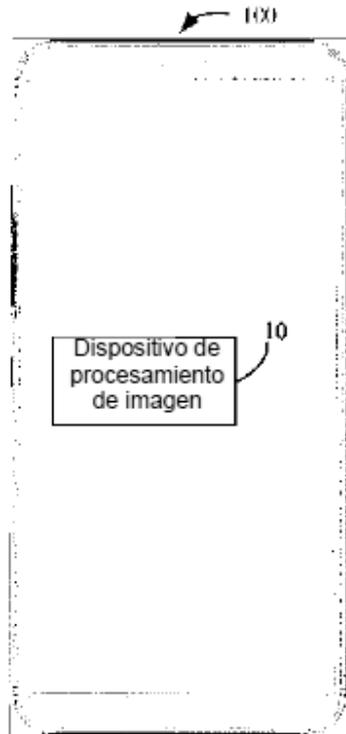


Figura 3

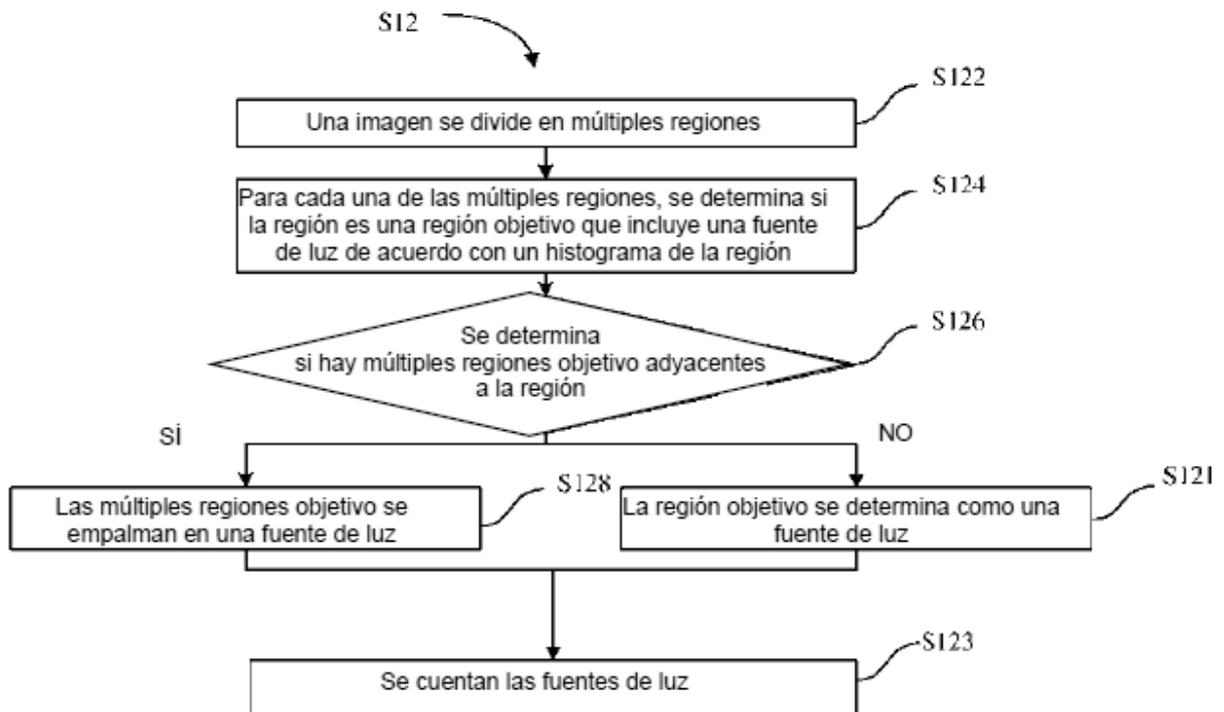


Figura 4

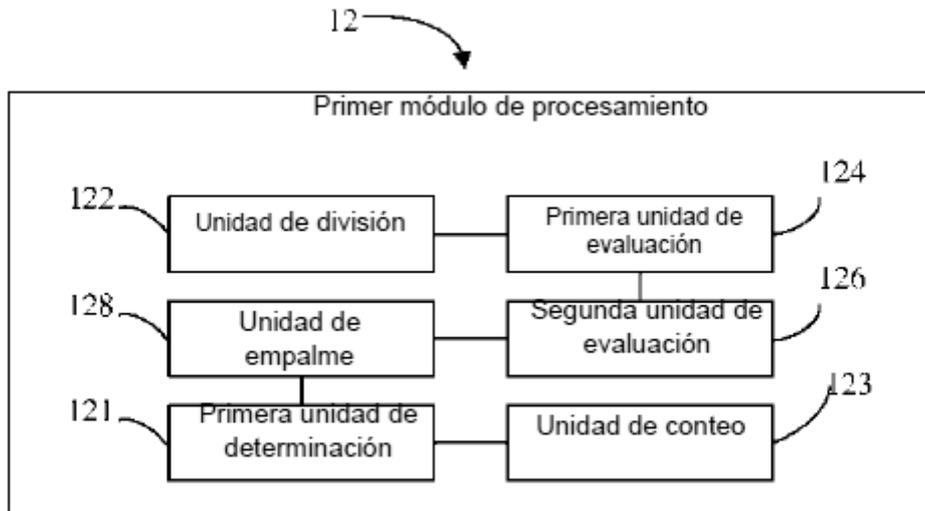


Figura 5

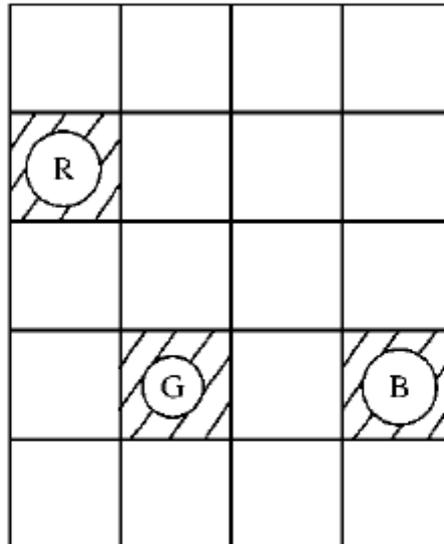


Figura 6

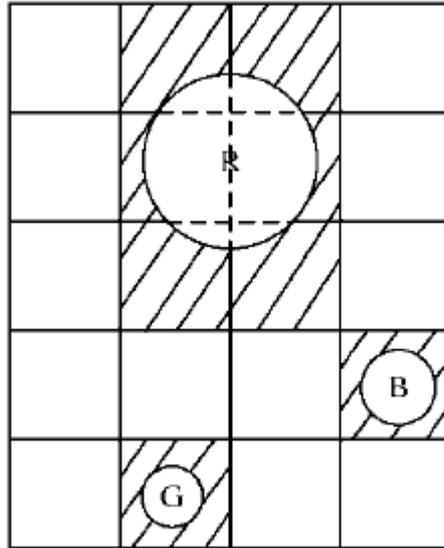


Figura 7

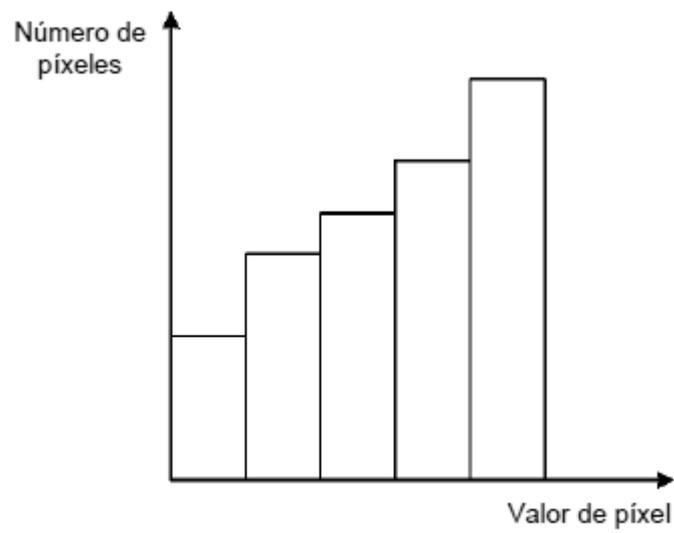


Figura 8

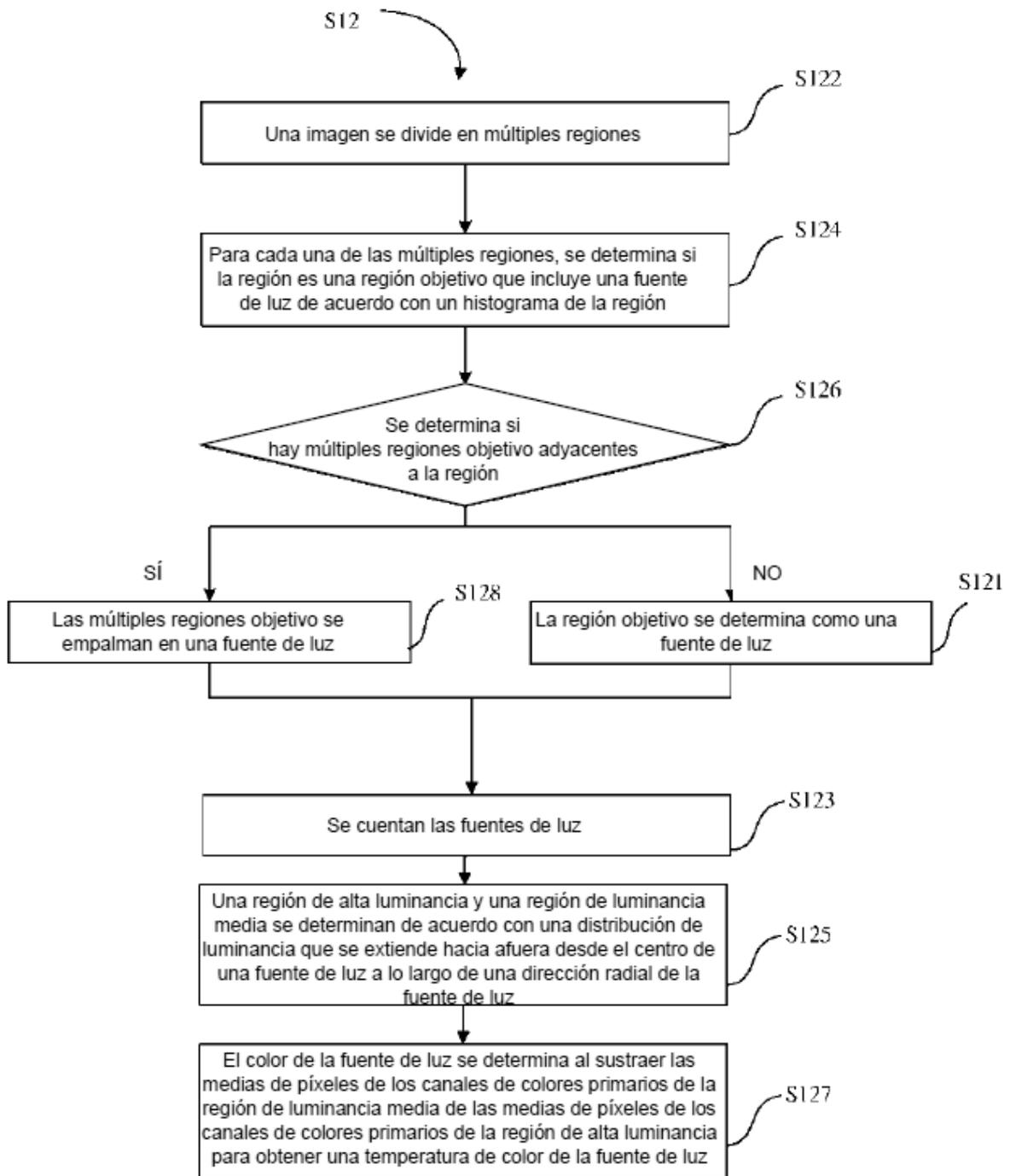


Figura 9

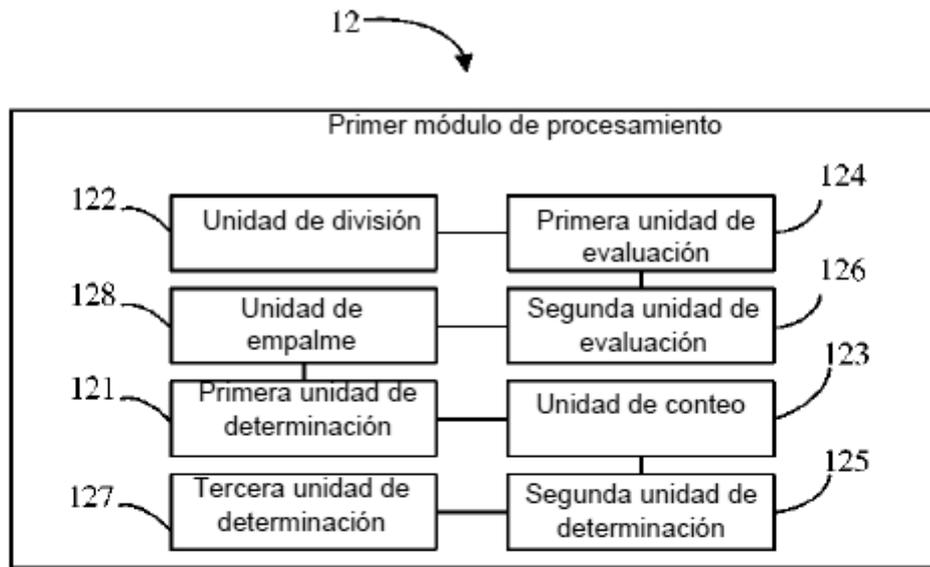


Figura 10

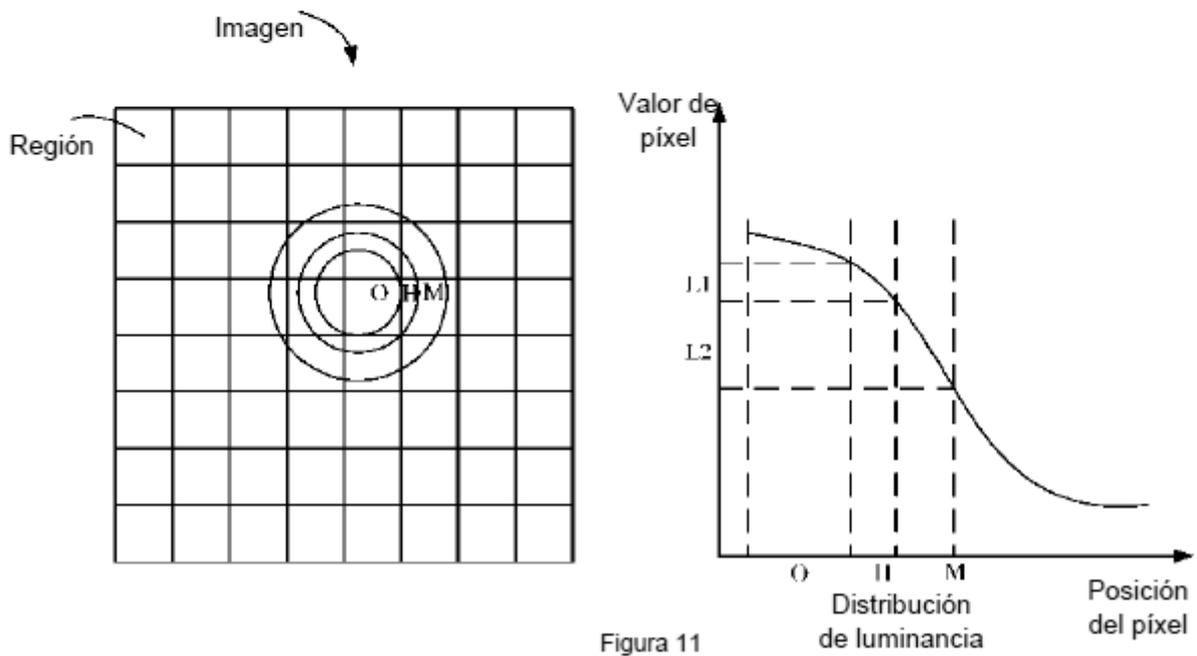


Figura 11

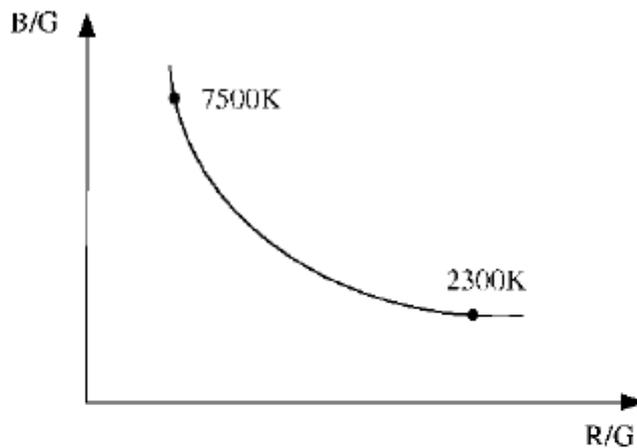


Figura 12

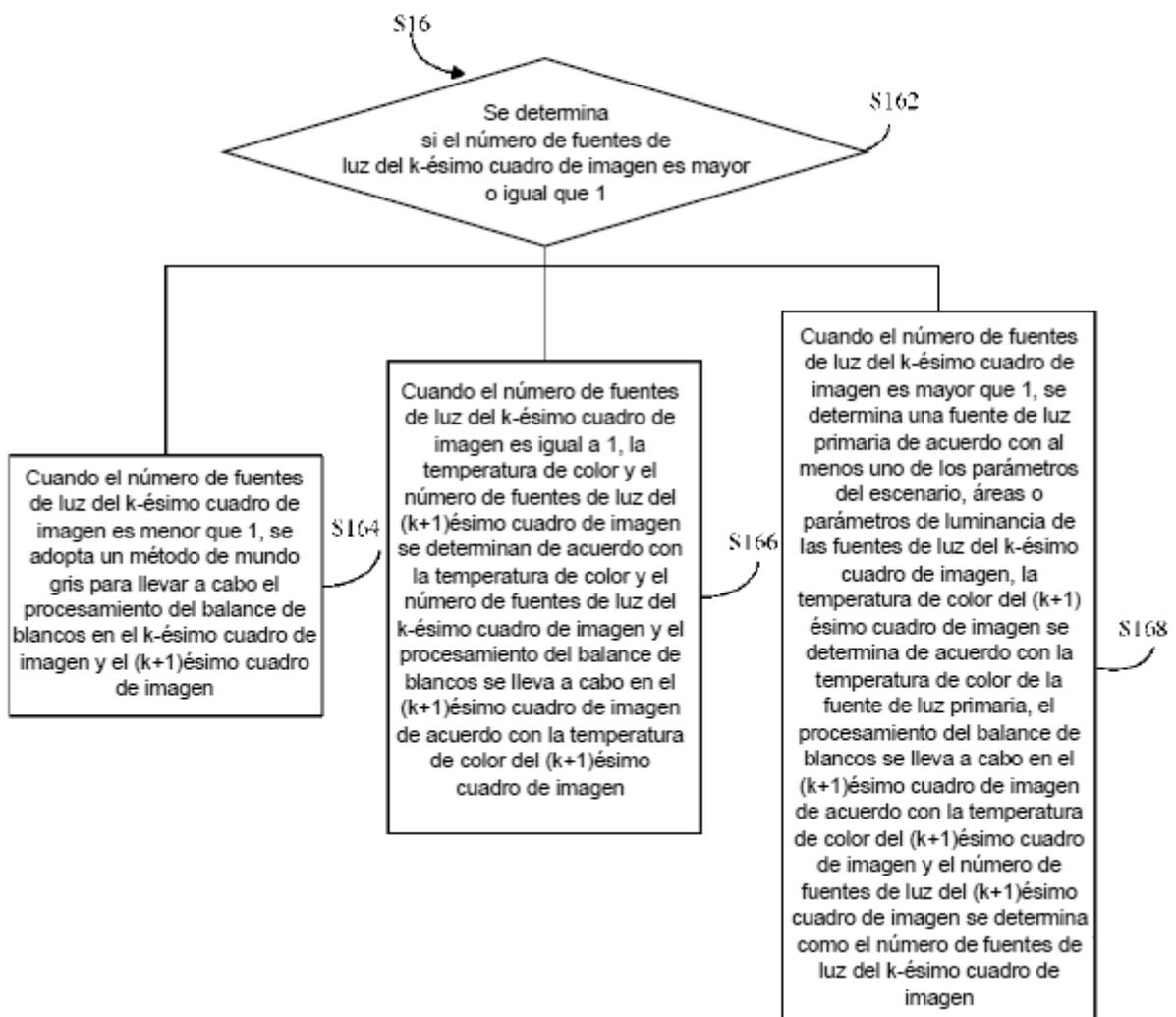


Figura 13

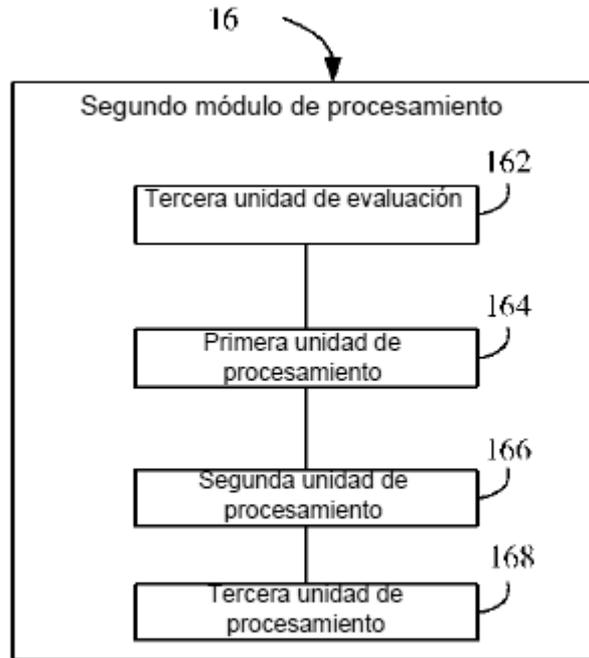


Figura 14

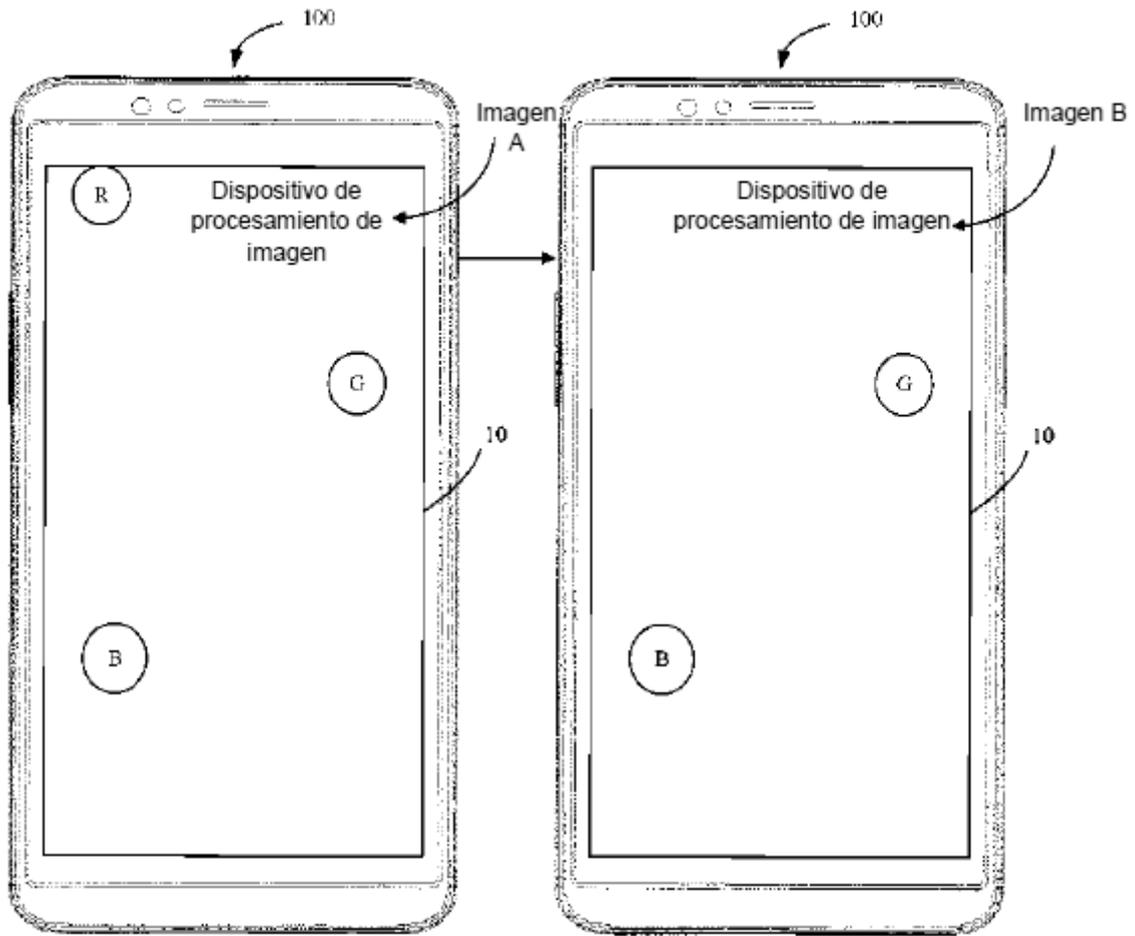


Figura 15

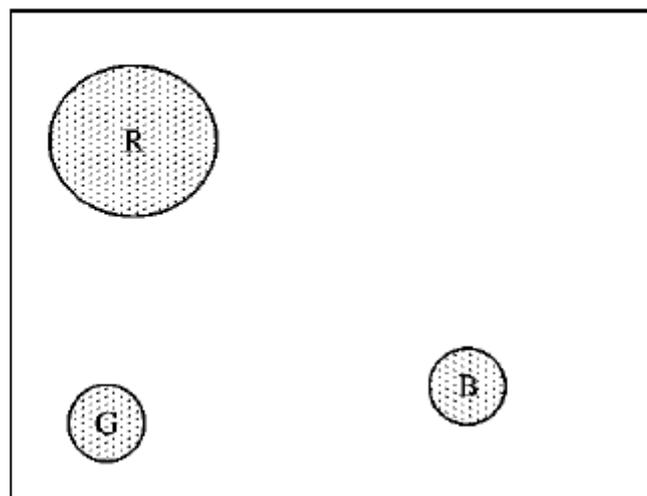


Figura 16

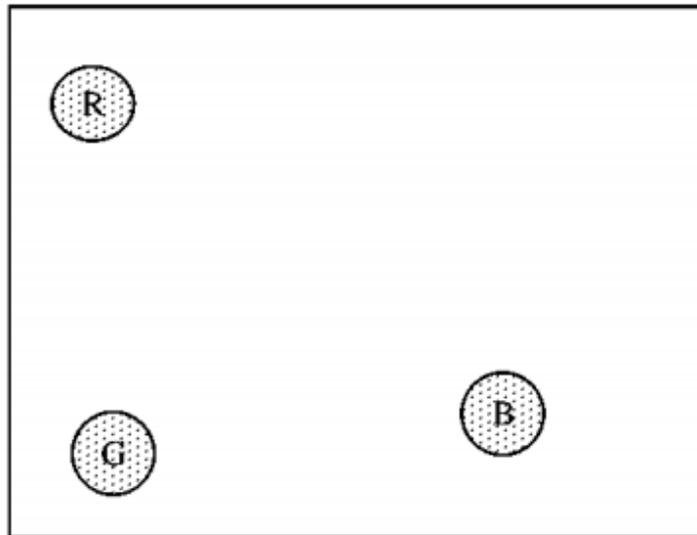


Figura 17

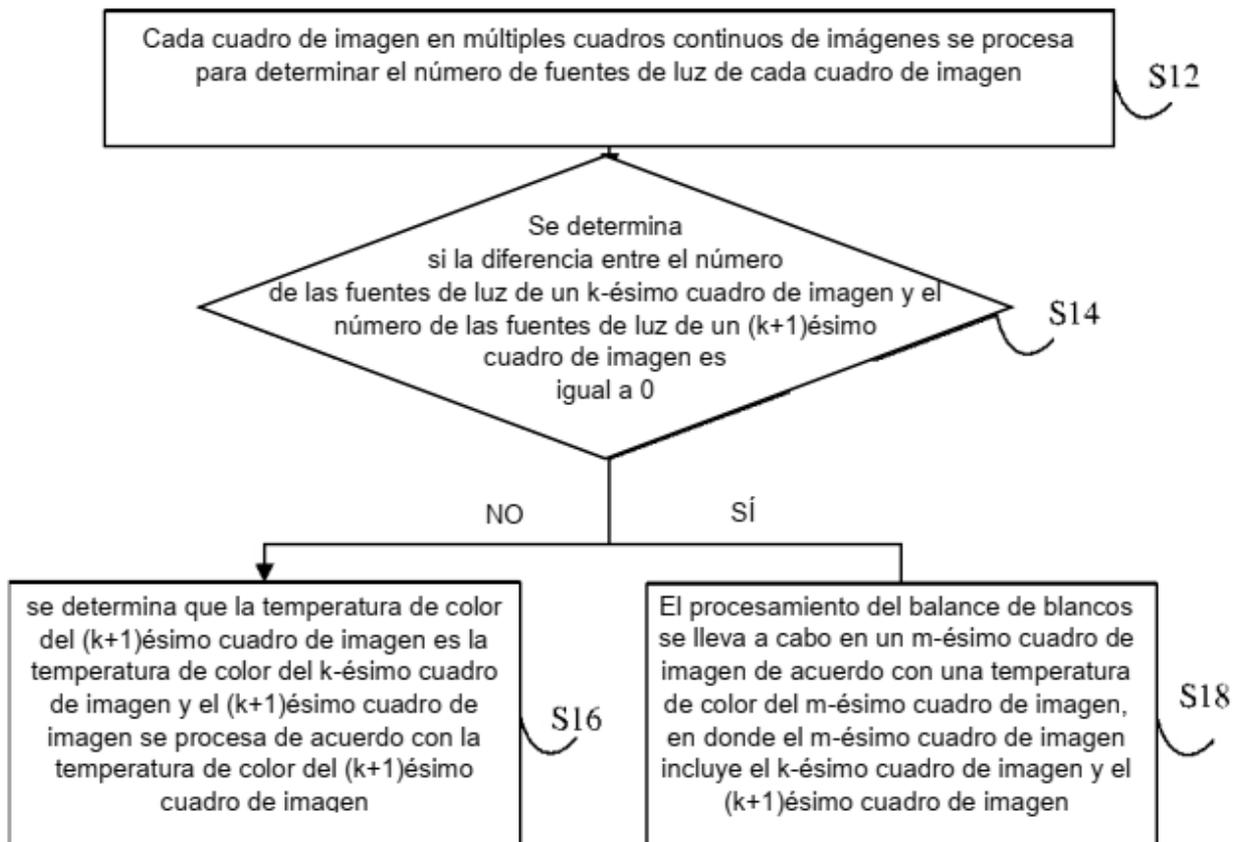


Figura 18

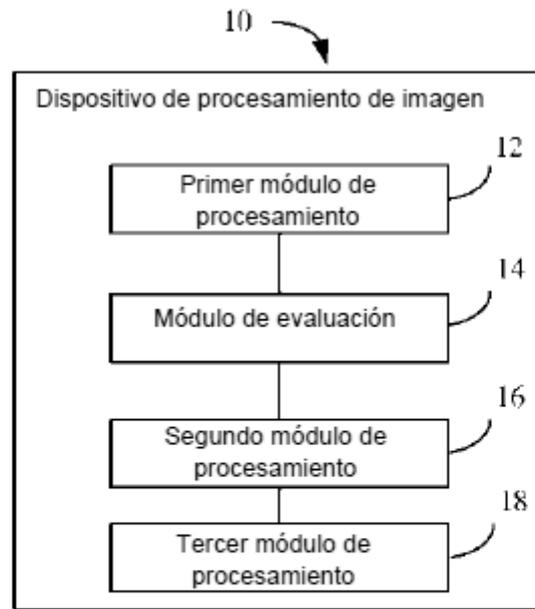


Figura 19

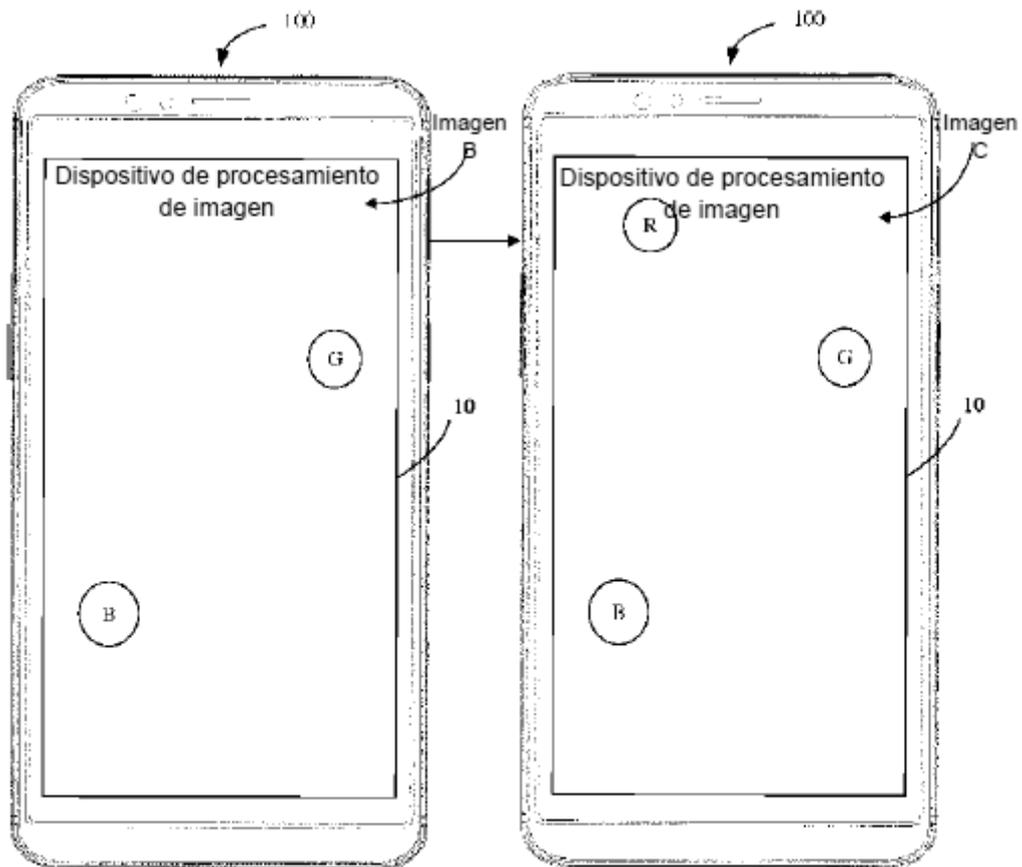


Figura 20

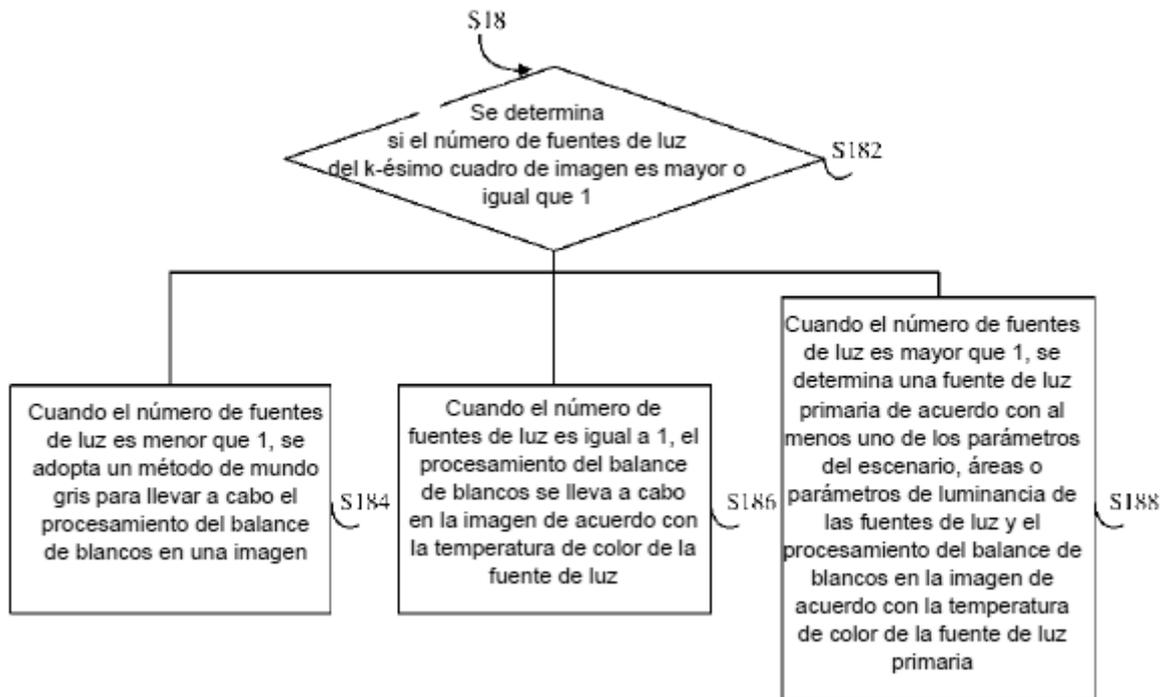


Figura 21

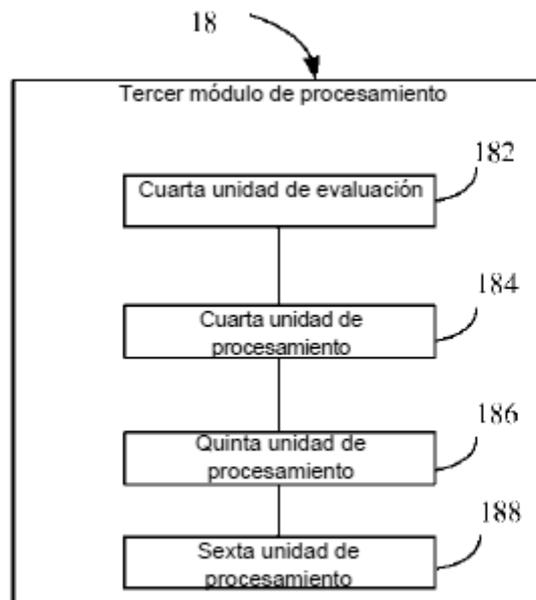


Figura 22

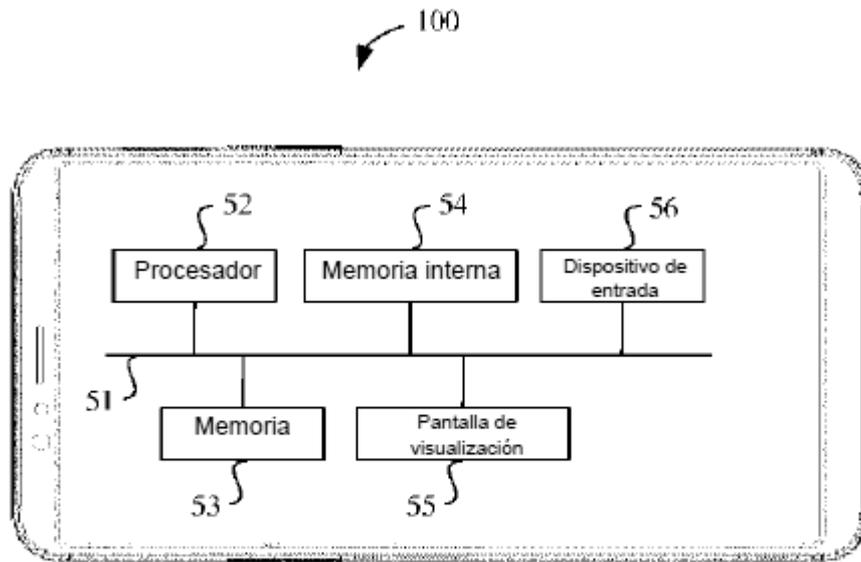


Figura 23

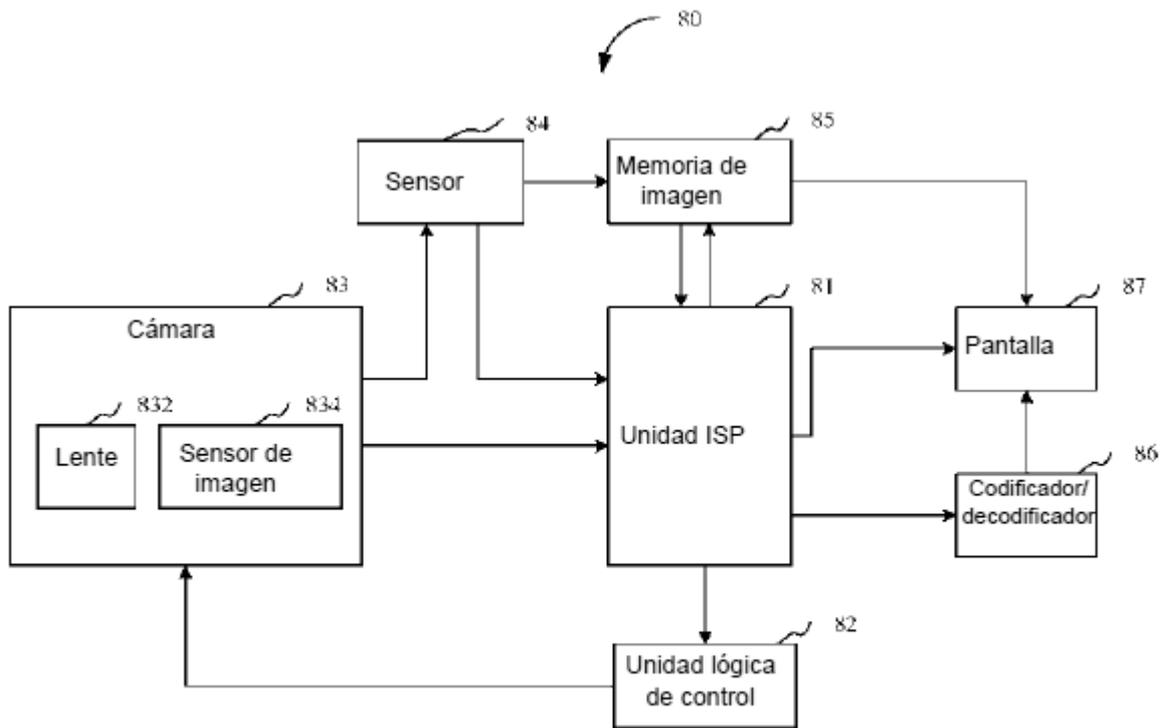


Figura 24