

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 728**

51 Int. Cl.:

G06T 3/40 (2006.01)

G06T 7/13 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2016 PCT/CN2016/080445**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016 WO16192494**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2016 E 16802417 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3306562**

54 Título: **Método de procesamiento de imágenes y dispositivo**

30 Prioridad:

29.05.2015 CN 201510291061

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

15.02.2021

73 Titular/es:

**ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED (100.0%)
Fourth Floor, One Capital Place P.O. Box 847
George Town
Grand Cayman, KY**

72 Inventor/es:

DING, WEI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 805 728 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

5 **Campo técnico**

La presente solicitud se refiere al campo del procesamiento de imágenes y, en particular, a un método y un aparato de procesamiento de imágenes.

10 **Antecedentes de la técnica**

Con el rápido desarrollo de la ciencia y la tecnología, las tecnologías de vídeo se utilizan ampliamente en diversos campos para monitorizar una escena específica, recuperar a una persona objetivo, etc.

15 Cuando se procesa una imagen original recopilada por una cámara, a menudo es necesario identificar un objeto objetivo o una persona objetivo a partir de la imagen original (es decir, para determinar una imagen objetivo). En la actualidad, para determinar una imagen objetivo a partir de la imagen original (con referencia a la FIG. 1), los píxeles en la imagen original generalmente se escanean uno por uno para determinar los límites de la imagen objetivo a partir de la imagen original. Cuando la imagen original tiene una alta resolución, es necesario tomar unos segundos o incluso
20 más para determinar la imagen objetivo a partir de la imagen original utilizando la solución técnica anterior, ya que la imagen original contiene muchos puntos de píxel. El tiempo requerido para adquirir la imagen objetivo es largo y la eficiencia es baja.

25 Como se puede ver, actualmente existe un problema que lleva mucho tiempo adquirir una imagen objetivo a partir de una imagen original.

El documento US 2012/0014608 describe un aparato de procesamiento de imágenes que incluye: una sección de reducción que reduce una imagen para la cual se debe realizar un análisis de características con una relación de
30 reducción preestablecida; una sección de generación de máscara de ROI que analiza una característica de una imagen reducida como la imagen reducida a la relación de reducción preestablecida, y generar una máscara de ROI como información de máscara que indica una región de interés como región a interesar en la imagen reducida; una sección de ampliación de la máscara de ROI que amplía un tamaño de la máscara de ROI a un tamaño de la imagen antes de ser reducida por la sección de reducción; y una sección de actualización de la máscara de ROI que analiza una característica de una región, configurada como una región en blanco como una región a no estar interesada en la
35 máscara de ROI, de la imagen antes de ser reducida por la sección de reducción, y actualizar la máscara de ROI utilizando un resultado de análisis.

40 Busi Sagandi et al: "Tracking of Moving Objects by Using a Low Resolution Image" discute un método propuesto utilizando una imagen de baja resolución para reducir el ruido para obtener seguimiento preciso de un objeto.

El documento CN 101511022 describe una combinación de métodos para la compresión de vídeo aéreo y el seguimiento de objetivos, que utiliza el algoritmo de compresión de vídeo actual para extraer datos intermedios del algoritmo de compresión de vídeo de los diversos parámetros de los aviones y las estaciones rotacionales.

45 **Sumario de la invención**

Las realizaciones de la presente solicitud proporcionan un método de procesamiento de imágenes y un aparato para resolver el problema actual que lleva mucho tiempo adquirir una imagen objetivo a partir de una imagen original.

50 Las soluciones técnicas específicas proporcionadas por las realizaciones de la presente solicitud son las siguientes.

Un método de procesamiento de imágenes como se define en la reivindicación 1. El método incluye: adquirir una imagen original; en donde la imagen original incluye una imagen objetivo; realizar procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original de acuerdo con una relación de compresión preestablecida, para adquirir una imagen de pocos píxeles después del procesamiento de compresión de imágenes; determinar los límites de la imagen objetivo en la imagen de pocos píxeles; y asignar los límites determinados incluidos en la imagen de pocos píxeles en la imagen original, para adquirir la imagen objetivo incluida en la imagen original.

60 La realización del procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original de acuerdo con una relación de compresión preestablecida, para adquirir una imagen de pocos píxeles después del procesamiento de compresión de imágenes incluye específicamente: determinar una posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la relación de compresión preestablecida; realizar un procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original utilizando un algoritmo rápido de interpolación bilineal, para adquirir un valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y generar la imagen de pocos píxeles de acuerdo con el valor de píxel y la posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.

El procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original utilizando un algoritmo rápido de interpolación bilineal, para adquirir un valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión incluye específicamente:

- 5 determinar, entre todos los puntos de píxel originales incluidos en la imagen original, cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la relación de compresión preestablecida; determinar, entre los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, dos pares de puntos de píxel originales en una primera dirección y dos pares de puntos de píxel originales en una segunda dirección, en donde la primera dirección es una dirección horizontal y la segunda dirección es una dirección vertical, o, la primera dirección es una dirección vertical y la segunda dirección es una dirección horizontal; adquirir las primeras interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la primera dirección, y tomar las dos primeras interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales; o, adquiriendo segundas interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la segunda dirección, y tomar las dos interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales; calcular una interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y determinar el valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la interpolación calculada correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.
- 10
- 15
- 20 Opcionalmente, la determinación de los límites de la imagen objetivo en la imagen de pocos píxeles incluye específicamente: determinar una región a ser detectada a partir de la imagen de pocos píxeles; y realizar un procesamiento de detección de límites en la región a ser detectada de acuerdo con un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo.
- 25 Opcionalmente, la determinación de una región a ser detectada a partir de la imagen de pocos píxeles incluye específicamente: binarizar la imagen de pocos píxeles para convertir la imagen de pocos píxeles en una imagen binaria, en donde la imagen binaria incluye solo dos colores; realizar un procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria para adquirir al menos una línea de borde incluida en la imagen binaria; dilatar por separado cada una de las líneas de borde; conectar cada una de las líneas de borde dilatada, para adquirir regiones conectadas; examinar las regiones conectadas de acuerdo con la información de posición de cada una de las regiones conectadas respectivamente, para adquirir una región específica, en donde la región específica es una región que incluye una porción gráfica específica en la imagen objetivo; y determinar una región distinta de la región específica en la imagen de pocos píxeles como la región a ser detectada.
- 30
- 35 Además, antes de realizar el procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria, el método incluye además: realizar el suavizado de Gauss en la imagen binaria utilizando un parámetro de suavizado de Gauss preestablecido.
- Opcionalmente, la realización de la detección de límite en la región a ser detectada de acuerdo con un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo incluye específicamente: binarizar la imagen de pocos píxeles, para convertir la imagen de pocos píxeles en una imagen binaria, en donde la imagen binaria incluye solo dos colores; y ejecutar las siguientes operaciones en una dirección arbitraria: comparar por separado un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria con un umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria, y adquirir un límite inicial en la dirección arbitraria de acuerdo con el resultado de la comparación; y determinar los límites de la imagen objetivo respectivamente según de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones.
- 40
- 45
- Opcionalmente, la determinación de los límites de la imagen objetivo, respectivamente, de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones incluye específicamente: ejecutar las siguientes operaciones para un resultado de detección en una dirección arbitraria: realizar por separado la detección de línea recta en cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria de acuerdo con la información de posición de cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es al menos dos, para adquirir límites en la dirección arbitraria de los al menos dos límites iniciales en la dirección arbitraria; o reducir sucesivamente el umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria de acuerdo con una primera diferencia de gradiente preestablecida cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es menor que dos, y detectar la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria utilizando el umbral de gradiente inicial reducido, hasta que el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria sea al menos dos.
- 50
- 55
- 60 La asignación de los bordes incluidos en la imagen de pocos píxeles en la imagen original, para adquirir la imagen objetivo incluida en la imagen original incluye específicamente: adquirir un punto de intersección de cada dos límites adyacentes incluidos en la imagen de pocos píxeles; asignar por separado los puntos de intersección adquiridos en la imagen original de acuerdo con la relación de compresión preestablecida, para generar los puntos de asignación correspondientes en la imagen original; y conectar sucesivamente los puntos de asignación asignados en la imagen original, y determinar un cuadrángulo generado después de la conexión como la imagen objetivo incluida en la imagen original.
- 65

Además, después de adquirir una imagen objetivo incluida en la imagen original, el método incluye además: corregir la imagen objetivo utilizando un algoritmo de transformación proyectiva.

5 Un aparato de procesamiento de imágenes como se define en la reivindicación 8. El aparato incluye: una unidad de adquisición de imagen original configurada para adquirir una imagen original, en donde la imagen original incluye una imagen objetivo; una unidad de adquisición de imagen de pocos píxeles configurada para realizar procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original de acuerdo con una relación de compresión preestablecida, para adquirir una imagen de pocos píxeles después del procesamiento de compresión de imágenes; una unidad de
10 determinación de límites configurada para determinar los límites de la imagen objetivo en la imagen de pocos píxeles; y una unidad de adquisición de imagen objetivo configurada para asignar los límites determinados incluidos en la imagen de pocos píxeles en la imagen original, para adquirir la imagen objetivo incluida en la imagen original.

15 La unidad de adquisición de imágenes de pocos píxeles está configurada específicamente para: determinar una posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la relación de compresión preestablecida; realizar el procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original utilizando un algoritmo rápido de interpolación bilineal, para adquirir un valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y generar la imagen de pocos píxeles de acuerdo con el valor de píxel y la posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.

20 La realización, mediante la unidad de adquisición de imágenes de pocos píxeles, del procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original utilizando un algoritmo rápido de interpolación bilineal, para adquirir un valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión incluye específicamente: determinar, entre todos los puntos de píxel originales incluidos en la imagen original, cuatro puntos de píxel originales correspondientes a
25 cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la relación de compresión preestablecida; determinar, entre los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, dos pares de puntos de píxel originales en una primera dirección y dos pares de puntos de píxel originales en una segunda dirección, en donde la primera dirección es una dirección horizontal y la segunda dirección es una dirección vertical, o, la primera dirección es una dirección vertical y la segunda dirección es una dirección horizontal; adquirir las primeras interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la primera dirección, y tomar las dos primeras interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales; o, adquirir segundas interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la segunda dirección, y tomar las dos segundas interpolaciones adquiridas como las
35 interpolaciones iniciales; calcular una interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y determinar el valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la interpolación calculada correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.

40 La unidad de determinación de límites está configurada para: determinar una región a ser detectada a partir de la imagen de pocos píxeles; y realizar procesamiento de detección de límites en la región a ser detectada de acuerdo con un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo.

45 Opcionalmente, la determinación, mediante la unidad de determinación límites, de una región a ser detectada a partir de la imagen de pocos píxeles incluye específicamente: binarizar la imagen de pocos píxeles, para convertir la imagen de pocos píxeles en una imagen binaria, en donde la imagen binaria incluye solo dos colores; realizar procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria para adquirir al menos una línea de borde incluida en la imagen binaria; dilatar por separado cada una de las líneas de borde; conectando cada una de las líneas de borde dilatada, para
50 adquirir regiones conectadas; examinar las regiones conectadas de acuerdo con la información de posición de cada una de las regiones conectadas respectivamente, para adquirir una región específica, en donde la región específica es una región que incluye una porción gráfica específica en la imagen objetivo; y determinar una región distinta de la región específica en la imagen de pocos píxeles como la región a ser detectada.

55 Además, el aparato incluye además una unidad de suavizado de Gauss configurada para: realizar el suavizado de Gauss en la imagen binaria utilizando un parámetro de suavizado de Gauss preestablecido antes de que se realice el procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria.

60 Opcionalmente, la realización, mediante la unidad de determinación de límites, de la detección de límite en la región a ser detectada de acuerdo con un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo incluye específicamente: binarizar la imagen de pocos píxeles, para convertir la imagen de pocos píxeles en una imagen binaria, en donde la imagen binaria incluye solo dos colores; y ejecutar las siguientes operaciones en una dirección arbitraria: comparar por separado un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria con un umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria, y adquirir un límite inicial
65

en la dirección arbitraria de acuerdo con el resultado de la comparación; y determinar los límites de la imagen objetivo respectivamente de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones.

Opcionalmente, la determinación, mediante la unidad de determinación de límites, de los límites de la imagen objetivo respectivamente de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones incluye específicamente: ejecutar las siguientes operaciones para un resultado de detección en una dirección arbitraria: realizar por separado la detección de línea recta en cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria de acuerdo con la información de posición de cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es al menos dos, para adquirir límites en la dirección arbitraria de los al menos dos límites iniciales en la dirección arbitraria; o reducir sucesivamente el umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria de acuerdo con una primera diferencia de gradiente preestablecida cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es menor que dos, y detectar la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria utilizando el umbral de gradiente inicial reducido, hasta que el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria sea al menos dos.

La unidad de adquisición de imagen objetivo está configurada específicamente para: adquirir un punto de intersección de cada dos límites adyacentes incluidos en la imagen de pocos píxeles; asignar por separado los puntos de intersección adquiridos en la imagen original de acuerdo con la relación de compresión preestablecida; y conectar sucesivamente los puntos asignados en la imagen original, y determinar un cuadrángulo generado después de la conexión como la imagen objetivo incluida en la imagen original.

Además, el aparato incluye además una unidad de corrección configurada para: corregir la imagen objetivo utilizando un algoritmo de transformación proyectiva después de adquirirse la imagen objetivo incluida en la imagen original.

En las realizaciones de la presente solicitud, una imagen original se convierte en una imagen de pocos píxeles de acuerdo con una relación de compresión preestablecida; la detección de límites se realiza en la imagen de pocos píxeles, para determinar los límites de una imagen objetivo incluida en la imagen de pocos píxeles; y los límites incluidos en la imagen de pocos píxeles se asignan en la imagen original, para adquirir la imagen objetivo incluida en la imagen original. Mediante la solución técnica de la presente solicitud, la imagen original se convierte en una imagen de pocos píxeles. Dado que la imagen de pocos píxeles incluye menos puntos de píxel, y la imagen objetivo se adquiere en base a la imagen de pocos píxeles, el proceso de adquisición de imagen objetivo basado en la imagen de pocos píxeles acorta la duración para adquirir la imagen objetivo y aumenta la eficiencia de adquirir la imagen objetivo.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una imagen original en la técnica anterior;
 la FIG. 2 es un diagrama de arquitectura de un sistema de procesamiento de imágenes en una realización de la presente solicitud;
 la FIG. 3 es un diagrama de flujo del procesamiento de imágenes en una realización de la presente solicitud;
 la FIG. 4 es un diagrama de flujo de la generación de una imagen de pocos píxeles en una realización de la presente solicitud;
 la FIG. 5a es un diagrama esquemático de un sistema de coordenadas rectangular en una realización de la presente solicitud;
 la FIG. 5b es un diagrama esquemático del cálculo de interpolación en una realización de la presente solicitud;
 la FIG. 6 es un diagrama esquemático de una región conectada adquirida en una realización de la presente solicitud;
 la FIG. 7 es un diagrama de flujo para determinar los límites de una imagen objetivo en una realización de la presente solicitud;
 la FIG. 8 es un diagrama esquemático para determinar los límites de una imagen objetivo en una realización de la presente solicitud; y
 la FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de procesamiento de imágenes en una realización de la presente solicitud.

Descripción detallada

Para resolver el problema que toma mucho tiempo adquirir una imagen objetivo a partir de una imagen original en la actualidad, en las realizaciones de la presente solicitud, una imagen original se convierte en una imagen de pocos píxeles de acuerdo con una relación de compresión preestablecida; la detección de límites se realiza en la imagen de pocos píxeles, para determinar los límites de una imagen objetivo incluida en la imagen de pocos píxeles; y los límites incluidos en la imagen de pocos píxeles se asignan en la imagen original, para adquirir la imagen objetivo incluida en la imagen original. Mediante la solución técnica de la presente solicitud, la imagen original se convierte en una imagen de pocos píxeles. Dado que la imagen de pocos píxeles incluye menos puntos de píxel, y la imagen objetivo se adquiere en base a la imagen de pocos píxeles, el proceso de adquisición de imagen objetivo en base a la imagen de pocos píxeles acorta la duración para adquirir la imagen objetivo y aumenta la eficiencia de adquirir la imagen objetivo.

Con referencia a la FIG. 2, es un diagrama de arquitectura de un sistema de procesamiento de imágenes en una realización de la presente solicitud. El sistema de procesamiento de imágenes incluye un dispositivo de procesamiento de imágenes configurado para procesar una imagen original adquirida, para determinar una imagen objetivo a partir de la imagen original. El dispositivo de procesamiento de imágenes puede disponer de una interfaz de interacción de usuario, para presentar la imagen objetivo a los usuarios. Además, el sistema de procesamiento de imágenes puede incluir además una pluralidad de dispositivos de cámara configurados para proporcionar imágenes originales a ser procesadas para el dispositivo de procesamiento de imágenes. Opcionalmente, el sistema de procesamiento de imágenes también puede incluir un dispositivo de recolección de imágenes configurado para recolectar las imágenes originales proporcionadas por los dispositivos de cámara, y enviar las imágenes originales recolectadas al dispositivo de procesamiento de imágenes. El dispositivo de procesamiento de imágenes también puede ser diversos terminales móviles que tienen funciones de cámara. En las realizaciones de la presente solicitud, se toman diversos terminales móviles que tienen funciones de cámara como un ejemplo del dispositivo de procesamiento de imágenes, para introducir el proceso de adquisición de imágenes en detalle.

A continuación, las realizaciones preferidas de la presente solicitud se ilustran en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

Con referencia a la FIG. 3, en las realizaciones de la presente solicitud, el proceso de procesar una imagen original para adquirir una imagen objetivo incluida en la imagen original incluye:

Paso 300. Se adquiere una imagen original, en donde la imagen original incluye una imagen objetivo.

Paso 310. Se realiza el procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original de acuerdo con una relación de compresión preestablecida, para adquirir una imagen de pocos píxeles después del procesamiento de compresión de imágenes.

Paso 320. Los límites de la imagen objetivo se determinan a partir de la imagen de pocos píxeles.

Paso 330. Los límites incluidos en la imagen de pocos píxeles se asignan a la imagen original, para adquirir la imagen objetivo incluida en la imagen original.

En el paso 300, el dispositivo de recolección de imágenes envía por separado la imagen original adquirida de cada uno de los dispositivos de cámara al dispositivo de procesamiento de imágenes, de modo que el dispositivo de procesamiento de imágenes adquiere directamente la imagen original capturada por cada uno de los dispositivos de cámara.

En el paso 310, el dispositivo de procesamiento de imágenes determina una posición de cada uno de los puntos de píxel en la imagen de pocos píxeles de acuerdo con la relación de compresión preestablecida, y realiza el procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original utilizando un algoritmo rápido de interpolación bilineal, para adquirir un valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel en la imagen de pocos píxeles, y genera la imagen de pocos píxeles de acuerdo con el valor de píxel y la posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión. En donde, la relación de compresión preestablecida es un valor preconfigurado de acuerdo con un escenario de aplicación específico; la relación de compresión preestablecida incluye una relación de compresión horizontal y una relación de compresión longitudinal que están preestablecidas, y la relación de compresión horizontal puede ser igual o diferente a la relación de compresión longitudinal.

Con referencia a la FIG. 4, en el proceso de generar una imagen de pocos píxeles mediante un dispositivo de procesamiento de imágenes, el proceso de adquirir, mediante el dispositivo de procesamiento de imágenes, un valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel en la imagen de pocos píxeles incluye específicamente:

Paso a1. El dispositivo de procesamiento de imágenes determina, entre todos los puntos de píxel originales incluidos en la imagen original, cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con una relación de compresión preestablecida.

En las realizaciones de la presente solicitud, opcionalmente, con referencia a la FIG. 5a, el dispositivo de procesamiento de imágenes establece un sistema de coordenadas rectangular en la imagen original, en el que se toma una dirección horizontal como eje horizontal, una dirección vertical perpendicular al eje horizontal como eje vertical, y una esquina superior izquierda de la imagen original se toma como un origen. En base al sistema de coordenadas rectangular, la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal, la segunda dirección es la dirección positiva del eje vertical; o, la primera dirección es la dirección positiva del eje vertical, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje horizontal.

Además, el dispositivo de procesamiento de imágenes determina, entre todos los puntos de píxel originales incluidos en la imagen original, los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con una resolución de la imagen original y la relación de compresión preestablecida, en donde el número de puntos de píxel originales correspondientes a un punto de píxel comprimido es igual o mayor que uno y menor o igual que cuatro, y el número se determina de acuerdo con la relación de compresión preestablecida. Por ejemplo, si la relación de compresión preestablecida es 5:2, es decir, los 5x5 puntos de píxel se comprimen en 2x2 puntos de píxeles, y los puntos de píxel originales correspondientes al primer punto de píxel después de la compresión son el segundo punto de píxel en la segunda fila y el tercer punto de píxel en la segunda fila, así como el segundo punto de píxel en la tercera fila y el tercer punto de píxel en la tercera fila. En este caso, el número de puntos

de píxel originales correspondientes a un punto de píxel comprimido es cuatro. Para otro ejemplo, si la relación de compresión horizontal preestablecida y la relación de compresión longitudinal son ambas 3:1, es decir, 3×3 puntos de píxel se comprimen en un punto de píxel, el punto de píxel original correspondiente al primer punto de píxel después de la compresión es el tercer punto de píxel en la tercera fila ($3 \div 1 = 3$). En este caso, el número de puntos de píxel originales correspondientes a un punto de píxel comprimido es uno.

Opcionalmente, para facilitar el cálculo, cuando el número de puntos de píxel originales correspondientes al punto de píxel comprimido es inferior a cuatro, el número de puntos de píxel originales generalmente se extiende a cuatro. Es decir, un punto de píxel original adyacente a los puntos de píxel originales se determina como el punto de píxel original correspondiente al punto de píxel comprimido de acuerdo con la relación de compresión preestablecida. Se configura un valor de peso correspondiente para cada uno de los puntos de píxel original determinado, y el valor de píxel de un punto de píxel comprimido se determina en base a cuatro puntos de píxel originales y sus valores de peso. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 5b, en base al sistema de coordenadas rectangular establecido anteriormente, la resolución de la imagen original es $a_1 \times a_2$, la relación de compresión preestablecida es q y, por lo tanto, la resolución de la imagen de pocos píxeles generada es $b_1 \times b_2$, en donde $a_i / b_i = q$ y $a_2 / b_2 = q$. Comenzando desde el origen del sistema de coordenadas rectangular, el primer punto de píxel en la imagen de pocos píxeles es P, el primer punto de píxel original de la imagen original correspondiente al punto P de píxel está representado por Q_{11} , el segundo punto de píxel original de la imagen original correspondiente al punto P de píxel está representada por Q_{12} , el tercer punto de píxel original de la imagen original correspondiente al punto P de píxel está representado por Q_{21} y el cuarto punto de píxel original de la imagen original correspondiente al punto P de píxel está representado por Q_{22} . En donde, el valor de peso de cada uno de los puntos de píxel original se puede adquirir de acuerdo con la relación de compresión preestablecida. Por ejemplo, si la relación de compresión preestablecida es 5:2, es decir, los 5×5 puntos de píxel se comprimen en 2×2 puntos de píxel, los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a los píxeles originales correspondientes al primer punto de píxel después de la compresión son el segundo punto de píxel en la segunda fila y el tercer punto de píxel en la segunda fila, así como el segundo punto de píxel en la tercera fila y el tercer punto de píxel en la tercera fila. Dado que la distancia desde el segundo punto de píxel en la segunda fila al punto de píxel comprimido es 0,5 (un valor absoluto de $5 \div 2 - 2$), el valor de peso del segundo punto de píxel en la segunda fila es 0,5 y, del mismo modo, los valores de peso de los otros tres puntos de píxel también son 0,5.

Debido a que el valor del peso es un número entero positivo o un número entero no positivo, cuando el valor del peso es un número entero no positivo, opcionalmente, la operación de desplazamiento se realiza sobre el valor del peso, para adquirir un número entero positivo correspondiente, y el procesamiento de imágenes se realiza de acuerdo con el número entero positivo adquirido. Después de completar el procesamiento de imágenes, la operación de desplazamiento se realiza de nuevo en la posición de cada uno de los puntos de píxel incluido en la imagen de pocos píxeles adquirida, y se realiza una operación de corrección en cada valor de píxel, para mejorar la precisión de la imagen objetivo finalmente adquirida a la vez que se garantiza una menor cantidad de procesamiento de imágenes.

Paso a2. El dispositivo de procesamiento de imágenes determina, entre los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, dos pares de puntos de píxel originales en una primera dirección y dos pares de puntos de píxel originales en una segunda dirección.

En la realización de la presente solicitud, el dispositivo de procesamiento de imágenes divide las cuatro imágenes originales correspondientes a un punto de píxel comprimido en dos pares, en donde, dos imágenes de píxel originales, entre los cuatro puntos de píxel originales, ubicadas en la misma fila o en la misma columna se toman como un par. Por ejemplo, si la relación de compresión preestablecida es 5:2, los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a los píxeles originales correspondientes al primer punto de píxel después de la compresión son el segundo punto de píxel en la segunda fila y el tercer punto de píxel en la segunda fila, así como el segundo punto de píxel en la tercera fila y el tercer punto de píxel en la tercera fila. En este caso, el segundo punto de píxel en la segunda fila y el tercer punto de píxel en la segunda fila están en un par, y el segundo punto de píxel en la tercera fila y el tercer punto de píxel en la tercera fila están en un par.

En base a los cuatro puntos de píxel originales adquiridos, el dispositivo de procesamiento de imágenes determina, entre los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, dos pares de puntos de píxel originales en una primera dirección y dos pares de puntos de píxel originales en una segunda dirección. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 5b, si la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje vertical, los dos pares de puntos de píxel originales en la primera dirección son Q_{11} y Q_{12} , así como Q_{21} y Q_{22} respectivamente, y los dos pares de puntos de píxel originales en la segunda dirección son Q_{11} y Q_{21} , así como Q_{12} y Q_{22} respectivamente.

Paso a3. El dispositivo de procesamiento de imágenes adquiere primeras interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la primera dirección, y toma las dos primeras interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales; o, el dispositivo de procesamiento de imágenes adquiere segundas interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la segunda dirección, y toma las dos interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales.

En la realización de la presente solicitud, al adquirir las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, el dispositivo de procesamiento de imágenes puede emplear las siguientes dos maneras:

5 Primera manera: el dispositivo de procesamiento de imágenes adquiere las primeras interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la primera dirección, y toma las dos interpolaciones adquiridas como las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 5b, si la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje vertical, las primeras interpolaciones son una
10 interpolación de Q_{11} y Q_{12} y una interpolación de Q_{21} y Q_{22} .

Segunda manera: el dispositivo de procesamiento de imágenes adquiere las segundas interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la segunda dirección, y toma las dos interpolaciones adquiridas como las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 5b, si la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje vertical, las segundas interpolaciones son una
15 interpolación de Q_{11} y Q_{21} y una interpolación de Q_{12} y Q_{22} .

20 Paso a4. El dispositivo de procesamiento de imágenes calcula una interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con las dos interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y determina la interpolación calculada correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión como el valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.

25 En la realización de la presente solicitud, en base a las dos maneras en el paso a3, hay dos maneras de adquirir la interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.

Primera manera: el dispositivo de procesamiento de imágenes determina las primeras interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la primera dirección como las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, calcula una interpolación de las dos interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la segunda dirección, y toma la interpolación como la interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 5b, si la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje
30 vertical, la interpolación inicial de Q_{11} y Q_{12} es R_1 y la interpolación inicial de Q_{21} y Q_{22} es R_2 , una interpolación de la interpolación inicial R_1 y la interpolación inicial R_2 se calcula, y la interpolación calculada se determina como el valor de píxel del punto P de píxel después de la compresión de los puntos de píxel originales Q_{11} , Q_{12} , Q_{21} y Q_{22} .

Segunda manera: el dispositivo de procesamiento de imágenes determina las segundas interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la segunda dirección como las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, calcula una interpolación de las dos interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la primera dirección, y toma la interpolación como la interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 5b, si la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje
35 vertical, la interpolación inicial de Q_{11} y Q_{21} es R_3 y la interpolación inicial de Q_{12} y Q_{22} es R_4 , se calcula una interpolación de la interpolación inicial R_3 y la interpolación inicial R_4 , y la interpolación calculada se determina como el valor de píxel del punto P de píxel después de la compresión de los puntos de píxel originales Q_{11} , Q_{12} , Q_{21} y Q_{22} .

Todos los valores de píxel de los puntos de píxel en la imagen de pocos píxeles se pueden adquirir utilizando el algoritmo rápido de interpolación bilineal de acuerdo con los valores de píxel de los puntos de píxel originales. En donde, el arbitrario R_i puede adquirirse utilizando la siguiente ecuación:

$$55 \quad R_i = Q_a \times q_a + Q_b \times q_b$$

donde, R_i es la interpolación; Q_a es un valor de píxel de un primer punto de píxel original; q_a es un valor de peso del primer punto de píxel original, el valor de peso se adquiere de acuerdo con la relación de compresión preestablecida; Q_b es un valor de píxel de un segundo punto de píxel original; y q_b es un valor de peso del segundo punto de píxel original, el valor de peso se adquiere de acuerdo con la relación de compresión preestablecida.

60 Opcionalmente, durante el cálculo de la interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, se puede calcular primero un valor de peso de cada una de las filas de puntos de píxel originales y un valor de peso de cada una de las columnas de puntos de píxel originales, y el valor de peso calculado de cada una de las filas de puntos de píxel originales y el valor de peso calculado de cada una de las columnas de puntos de píxel originales se almacenan, de modo que en el proceso de cálculo de la interpolación, el valor de peso de un punto de
65 píxel original se puede invocar directamente si se conocen el número de fila y el número de columna del punto de

píxel original , y no es necesario calcular el valor de peso del punto de píxel original correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, de modo que se mejora la eficiencia de generar la imagen de pocos píxeles.

5 Opcionalmente, durante el cálculo de la interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, cuando se obtiene mediante el cálculo una primera interpolación o una segunda interpolación correspondiente a un punto de píxel comprimido arbitrario, el dispositivo de procesamiento de imágenes puede almacenar temporalmente en búfer localmente la primera interpolación o la segunda interpolación. Cuando los puntos de píxel originales empleados durante el cálculo de una interpolación correspondiente a otro punto de píxel comprimido son los mismos que los puntos de píxel originales correspondientes al punto de píxel comprimido arbitrario, solo es necesario invocar directamente la primera interpolación o la segunda interpolación, sin volver a calcular, de modo que la eficiencia de adquirir la imagen de pocos píxeles se acorta.

15 En la realización de la presente solicitud, el dispositivo de procesamiento de imágenes determina el valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de la manera anterior, y genera la imagen de pocos píxeles de acuerdo con la posición y el valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.

20 Por medio de la solución técnica anterior, la imagen original que tiene una resolución alta se convierte en una imagen de pocos píxeles, y cada uno de los siguientes pasos para procesar la imagen se basa en la imagen de pocos píxeles, de modo que se evita el problema de una gran cantidad de procesamiento de imágenes causado por el número excesivamente grande de puntos de píxel en la imagen original durante el procesamiento de la imagen original, se reduce la carga de procesamiento del sistema, se acorta la duración del procesamiento de imágenes y se mejora la eficiencia del procesamiento de imágenes.

25 En el paso 320, los límites de la imagen objetivo se determinan en la imagen de pocos píxeles adquirida. Debido a que la imagen objetivo puede incluir algunas porciones gráficas específicas, las porciones gráficas específicas pueden causar interferencia en el posterior proceso de detección de los límites de la imagen objetivo, causando un error en los límites detectados de la imagen objetivo. Por lo tanto, cuando los límites de la imagen objetivo se determinan a partir de la imagen de pocos píxeles, primero es necesario eliminar las porciones gráficas específicas, para detectar solo la región a ser detectada que no incluye las porciones gráficas específicas y determinar los límites de la imagen objetivo de la región a ser detectada. Por ejemplo, para una imagen original que incluye una imagen de tarjeta de identificación, la imagen de la tarjeta de identificación se toma como una imagen objetivo y, en este caso, una porción de retrato y una porción de texto incluidas en la imagen objetivo son las porciones gráficas específicas.

35 Específicamente, la imagen de pocos píxeles se convierte a partir de una imagen en color a una imagen en grises, y la imagen en grises se binariza para convertir la imagen de pocos píxeles en una imagen binaria, en donde la imagen binaria incluye solo dos colores y, preferiblemente, uno de los dos colores tienen un valor de píxel de 0 y el otro de los dos colores tiene un valor de píxel de 255. El procesamiento de detección de bordes se realiza en la imagen binaria, para adquirir al menos una línea de borde incluida en la imagen binaria, y el procesamiento de detección de bordes puede ser el procesamiento de detección de bordes de Canny. Cada una de las líneas de borde se dilata por separado. Cada una de las líneas de borde adquirida puede tener una grieta y, en este caso, cada una de las líneas de borde dilatada se conecta, para adquirir regiones conectadas. Todas las regiones conectadas se examinan de acuerdo con la información de posición de cada una de las regiones conectadas, respectivamente, para adquirir una región específica, en donde la región específica es una porción gráfica específica incluida en la imagen objetivo. la porción diferente de la región específica en la imagen de pocos píxeles se determina como la región a ser detectada. La información de posición es la posición de cada una de las regiones conectadas en la imagen de pocos píxeles.

50 Opcionalmente, el dispositivo de procesamiento de imágenes puede realizar el procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria utilizando un parámetro de detección de bordes preestablecido. Cuanto más débil es el parámetro de detección de borde, más se detectan las líneas de borde; y cuanto más intenso es el parámetro de detección de bordes, menos se detectan las líneas de borde. Además, el dispositivo de procesamiento de imágenes puede dilatar aún más cada una de las líneas de borde utilizando un parámetro de dilatación preestablecido, y el parámetro de dilatación se adapta al parámetro de detección de borde. Cuando el parámetro de detección de borde es más débil y se detectan más líneas de borde, se emplea un parámetro de dilatación más pequeño. Cuando el parámetro de detección de borde es más intenso y se detectan menos líneas de borde, se emplea un parámetro de dilatación más grande. Preferiblemente, el parámetro de dilatación es 5×5 o 3×3 .

60 En el proceso anterior, el examen de todas las regiones conectadas de acuerdo con la información de posición de cada una de las regiones conectadas, respectivamente, para adquirir una región específica incluye específicamente: adquirir información de posición de cada una de las regiones conectadas y adquirir una región estimada previamente de la imagen objetivo, región estimada previamente es una región que se estima previamente utilizando una tecnología existente. Cualquier región conectada, entre todas las regiones conectadas, ubicada dentro de la región estimada previamente se determina como una región específica. Cualquier región conectada, entre todas las regiones conectadas, ubicada fuera de la región estimada previamente se determina como una región no específica. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 6, después de que se realiza el procesamiento de imágenes en la imagen de pocos píxeles, se adquiere una región A conectada y una región B conectada, y una región estimada previamente de la

imagen objetivo es C. Se puede conocer a partir de la FIG. 6 que, la región A conectada se encuentra dentro de la región C estimada previamente, y la región B conectada se encuentra fuera de la región C estimada previamente. Por lo tanto, la región A conectada es la región específica, y la región B conectada no es la región específica.

5 Además, antes de realizar el procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria, el dispositivo de procesamiento de imágenes puede realizar además un suavizado de Gauss en la imagen binaria utilizando un primer parámetro de suavizado de Gauss preestablecido. En donde, el primer parámetro de suavizado de Gauss preestablecido puede preestablecerse de acuerdo con un escenario de aplicación específico. Por ejemplo, el primer parámetro de suavizado de Gauss preestablecido puede ser 5×5 o 3×3. Por medio de la solución técnica, el suavizado de Gauss se realiza en la imagen binaria antes de que se realice el procesamiento de detección de bordes en la imagen, filtrando así una textura de ruido incluida en la imagen binaria, evitando el problema de una reducción en la precisión del procesamiento de imágenes causada por interferencia de ruido y mejorando efectivamente la precisión del procesamiento de imágenes.

10 Por medio de la solución técnica anterior, se filtra la región específica incluida en la imagen de pocos píxeles y la detección de límite se realiza solo en la región a ser detectada que no incluye la región específica, evitando así un proceso de procesamiento de imágenes realizado mediante el dispositivo de procesamiento de imágenes en una región a no ser detectada, y mejorando efectivamente la eficiencia del procesamiento de imágenes. Además, el dispositivo de procesamiento de imágenes realiza la detección de límite solo en la región a ser detectada que no incluye la región específica, evitando el problema de determinar una curva en la región específica como el límite cuando un valor de gradiente de un gráfico específico en la región específica satisface una condición de detección límite y garantiza efectivamente la precisión de la adquisición de la imagen objetivo.

15 En el paso 320, el dispositivo de procesamiento de imágenes calcula un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, realiza la detección de región de borde en la región a ser detectada de acuerdo con el valor de gradiente calculado, y determina además los límites de la imagen objetivo incluidos en la imagen de pocos píxeles.

20 Específicamente, con referencia a la FIG. 7, el proceso para determinar los límites de la imagen objetivo incluidos en la imagen de pocos píxeles es el siguiente:
Paso b1. La imagen de pocos píxeles se binariza y la imagen de pocos píxeles se convierte en una imagen binaria, en donde la imagen binaria incluye solo dos colores.

25 En la realización de la presente solicitud, la imagen de pocos píxeles se convierte de una imagen en color a una imagen binaria que incluye solo dos colores; uno de los dos colores tiene un valor de píxel de 0 y el otro de los dos colores tiene un valor de píxel de 255. Por medio de la solución técnica, el dispositivo de procesamiento de imágenes convierte la imagen en color de pocos píxeles en la imagen binaria, reduciendo así la complejidad de realizar la detección de límites utilizando un valor de gradiente y aumentando la eficiencia del procesamiento de imágenes.

30 Además, el proceso de adquirir, mediante el dispositivo de procesamiento de imágenes, un gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes incluye: para dos puntos de píxel adyacentes arbitrarios que incluyen un primer punto de píxel y un segundo punto de píxel, adquirir un primer valor (S₁) de píxel de color, un segundo valor (S₂) de píxel de color y un tercer valor (S₃) de píxel de color del primer punto de píxel, y adquirir un primer valor (U₁) de píxel de color, un segundo valor (U₂) de píxel de color, y un tercer valor (U₃) de píxel de color del segundo punto de píxel; calcular por separado un valor absoluto de una diferencia entre el primer valor (S₁) de píxel de color del primer punto de píxel y el primer valor (U₁) de píxel de color del segundo punto de píxel, un valor absoluto de una diferencia entre el segundo valor (S₂) de píxel de color del primer punto de píxel y el segundo valor (U₂) de píxel de color del segundo punto de píxel, y un valor absoluto de una diferencia entre el tercer valor (S₃) de píxel de color del primer punto de píxel y el tercer valor (U₃) de píxel de color del segundo punto de píxel, y tomar los tres valores absolutos calculados como el valor de gradiente entre los primeros puntos de píxel. Específicamente, el dispositivo de procesamiento de imágenes puede calcular el valor de gradiente entre dos puntos de píxel adyacentes arbitrarios utilizando la siguiente ecuación:

$$T = |S_1 - U_1| + |S_2 - U_2| + |S_3 - U_3|$$

35 donde, T es el valor de gradiente entre los dos puntos de píxel adyacentes arbitrarios; S₁ es el primer valor de píxel de color del primer punto de píxel; S₂ es el segundo valor de píxel de color del primer punto de píxel; S₃ es el tercer valor de píxel de color del primer punto de píxel; U₁ es el primer valor de píxel de color del segundo punto de píxel; U₂ es el segundo valor de píxel de color del segundo punto de píxel; y U₃ es el tercer valor de píxel de color del segundo punto de píxel. Los dos puntos de píxel adyacentes incluyen dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente, o dos puntos de píxel adyacentes lateralmente.

40 En la realización de la presente solicitud, la imagen original que consta de solo tres colores básicos se toma como ejemplo para introducir el proceso de calcular el valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes, y cuando la imagen original incluye cuatro o más colores básicos, el principio adoptado durante la adquisición del valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes puede ser el mismo que el de adquirir el valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes del píxel original que consta de los tres colores básicos. Los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

Paso b2. Las siguientes operaciones se ejecutan en una dirección arbitraria: comparar por separado un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria con un umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria, y adquirir un límite inicial en la dirección arbitraria de acuerdo con el resultado de la comparación.

5 En la realización de la presente solicitud, la imagen objetivo es un cuadrángulo cerrado. Por lo tanto, el terminal compara por separado el valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada de la imagen binaria en dirección arbitraria con el umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria, y cuando los valores de gradiente entre puntos de píxel adyacente en cualquier grupo de puntos de píxel adyacentes a lo largo de la dirección arbitraria son todos mayores que el umbral de gradiente inicial preestablecido, determina una línea compuesta por un grupo de puntos de píxel en el grupo de puntos de píxel adyacentes como el límite en la dirección arbitraria. En donde, la dirección arbitraria es una primera dirección o una segunda dirección, la primera dirección es una dirección desde un origen a lo largo de la dirección positiva del eje horizontal, y la segunda dirección es una dirección desde el origen a lo largo de la dirección positiva del eje vertical (una primera solución); o, la primera dirección es una dirección desde el origen a lo largo de la dirección positiva del eje vertical, y la segunda dirección es una dirección desde el origen a lo largo de la dirección positiva del eje horizontal (una segunda solución).

20 Si se adopta la primera solución, durante la adquisición del límite en la primera dirección, el dispositivo de procesamiento de imágenes necesita calcular un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente en la imagen binaria, compara el valor de gradiente adquirido con un primer umbral de gradiente inicial y determina, cuando el valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente entre todos los puntos de píxel en dos filas adyacentes arbitrarias alcanza el primer umbral de gradiente inicial, que una línea formada por la fila superior de puntos de píxel en las dos filas adyacentes arbitrarias es un límite inicial en la primera dirección. Cuando un valor de gradiente entre dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente entre todos los puntos de píxel en las dos filas adyacentes arbitrarias no alcanza el primer umbral de gradiente inicial, el dispositivo de procesamiento de imágenes continúa detectando si los valores de gradiente entre las siguientes dos filas adyacentes de puntos de píxel cumplen todos la condición de detección de límite. Del mismo modo, durante la adquisición del límite en la segunda dirección, el dispositivo de procesamiento de imágenes necesita calcular un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes lateralmente en la imagen binaria, compara el valor de gradiente adquirido con un segundo umbral de gradiente inicial y determina, cuándo el valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes lateralmente entre todos los puntos de píxel en dos columnas adyacentes arbitrarias alcanza el segundo umbral de gradiente inicial, que una línea a la izquierda de las dos columnas adyacentes arbitrarias es un límite inicial en la segunda dirección. Cuando un valor de gradiente entre dos puntos de píxel lateralmente adyacentes cualesquiera entre todos los puntos de píxel en las dos columnas adyacentes arbitrarias no alcanza el segundo umbral de gradiente inicial, el aparato de procesamiento de imágenes continúa detectando si los valores de gradiente entre las siguientes dos columnas adyacentes de puntos de píxel cumplen todos la condición de detección de límite.

40 Si se adopta la segunda solución, durante la adquisición del límite en la primera dirección, el dispositivo de procesamiento de imágenes, cuando adquiere el límite en la primera dirección, necesita calcular un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes lateralmente en la imagen binaria, compara el valor de gradiente adquirido con un primer umbral de gradiente inicial, y determina, cuando el valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel lateralmente adyacentes entre todos los puntos de píxel en dos columnas adyacentes arbitrarias alcanza el primer umbral de gradiente inicial, que una línea a la izquierda de las dos columnas adyacentes arbitrarias es un límite inicial en la primera dirección. Cuando un valor de gradiente entre dos puntos de píxel lateralmente adyacentes cualesquiera entre todos los puntos de píxel en las dos columnas adyacentes arbitrarias no alcanza el primer umbral de gradiente inicial, el dispositivo de procesamiento de imágenes continúa detectando si los valores de gradiente entre las siguientes dos columnas adyacentes de puntos de píxel pueden cumplir todos la condición de detección de límite. Del mismo modo, durante la adquisición del límite en la segunda dirección, el dispositivo de procesamiento de imágenes necesita calcular un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente en la imagen binaria, compara el valor de gradiente adquirido con un segundo umbral de gradiente inicial, determina, cuándo el valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente entre todos los puntos de píxel en dos filas adyacentes arbitrarias alcanza el segundo umbral de gradiente inicial, que una línea en la fila superior de las dos filas adyacentes arbitrarias es una línea límite inicial en la segunda dirección. Cuando un valor de gradiente entre dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente cualesquiera entre todos los puntos de píxel en las dos filas adyacentes arbitrarias no alcanza el segundo umbral de gradiente inicial, el dispositivo de procesamiento de imágenes continúa detectando si los valores de gradiente entre las siguientes dos filas adyacentes de puntos de píxel cumplen todos la condición de detección de límite. En donde, el primer umbral de gradiente inicial y el segundo umbral de gradiente inicial son valores preestablecidos de acuerdo con escenarios de aplicación específicos, que pueden ser iguales o diferentes entre sí.

65 Por ejemplo, con referencia a la FIG. 8, la detección de un límite en la primera dirección cuando la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal se toma como un ejemplo: la fila j -ésima y la fila $(i + 1)$ -ésima en la imagen binaria son dos filas adyacentes, y cada una de las filas incluye tres puntos de píxel, en donde, la fila j -ésima incluye puntos Z_{11} , Z_{12} , y Z_{13} de píxel, la fila $(i + 1)$ -ésima incluye puntos $Z_{(i+1)1}$, $Z_{(i+1)2}$, y $Z_{(i+1)3}$ de píxel, el primer umbral de gradiente inicial

es T , Z_{i1} y $Z_{(i+1)1}$ son dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente, Z_{i2} y $Z_{(i+1)2}$ son dos los puntos de píxel adyacentes longitudinalmente, Z_{i3} y $Z_{(i+1)3}$ son dos puntos de píxel adyacentes longitudinalmente, el valor de gradiente entre el punto Z_{i1} de píxel y el punto $Z_{(i+1)1}$ de píxel es T_1 , el valor de gradiente entre el punto Z_{i2} de píxel y el punto $Z_{(i+1)2}$ de píxel es T_2 , y el valor de gradiente entre el punto Z_{i3} de píxel y el punto $Z_{(i+1)3}$ de píxel es T_3 . Cuando T_1 , T_2 y T_3 son todos mayores o iguales que T , la fila i -ésima se determina como un límite en la primera dirección. Cuando al menos uno de T_1 , T_2 y T_3 es menor que T , se detecta continuamente si existe un límite que satisface la condición de límite entre la fila $(i + 1)$ -ésima y la fila $(i + 2)$ -ésima.

Opcionalmente, el dispositivo de procesamiento de imágenes, cuando detecta el límite, puede implementar la detección de límite utilizando un algoritmo continuo de transformación de Hough.

En la realización de la presente solicitud, el dispositivo de procesamiento de imágenes, antes de realizar la detección límite en la región a ser detectada en la imagen binaria, puede realizar un suavizado de Gauss en la imagen binaria utilizando un segundo parámetro de suavizado de Gauss preestablecido, y el el segundo parámetro de suavizado de Gauss preestablecido puede preestablecerse de acuerdo con un escenario de aplicación específico. Por ejemplo, el primer parámetro de suavizado de Gauss preestablecido puede ser 5×5 o 3×3 . Por medio de la solución técnica, el suavizado de Gauss se realiza en la imagen binaria antes de que se realice el procesamiento de detección de bordes en la imagen, filtrando así una textura de ruido incluida en la imagen binaria, evitando el problema de una reducción en la precisión del procesamiento de imágenes causada por interferencia de ruido y mejorando efectivamente la precisión del procesamiento de imágenes.

Paso b3. La detección de línea recta se realiza por separado en cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria de acuerdo con la información de posición de cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es al menos dos, para adquirir límites en la dirección arbitraria de los al menos dos límites iniciales en la dirección arbitraria.

En la realización de la presente solicitud, el dispositivo de procesamiento de imágenes evalúa si el número de límites iniciales adquiridos en una dirección arbitraria es mayor o igual que dos, y realiza el examen en los límites iniciales de acuerdo con una posición de cada uno de los límites iniciales cuando el número de los límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es mayor o igual que dos, para seleccionar límites en la dirección arbitraria de todos los límites iniciales.

Específicamente, en el proceso de detección de límite de la imagen objetivo, cuando el resultado de la detección es que se obtienen al menos dos límites iniciales en la primera dirección y al menos dos límites iniciales en la segunda dirección, la detección de línea recta se realiza por separado en cada uno de los límites iniciales en la primera dirección de acuerdo con la información de posición de cada uno de los límites iniciales en la primera dirección, para adquirir dos límites en la primera dirección de los al menos dos límites iniciales en la primera dirección, y la detección de línea recta se realiza por separado en cada uno de límites iniciales en la segunda dirección de acuerdo con la información de posición de cada uno de límites iniciales en la segunda dirección, para adquirir dos límites en la segunda dirección de los al menos dos límites iniciales en la segunda dirección.

En la realización de la presente solicitud, el dispositivo de procesamiento de imágenes puede detectar en diferentes direcciones para obtener múltiples límites iniciales. Debido a que los límites iniciales múltiples pueden tener un factor de interferencia, tal como una imagen de fondo, los límites iniciales múltiples no son todos los límites de la imagen objetivo, y en este momento, es necesario detectar todos los límites iniciales adquiridos, para determinar los límites de la imagen objetivo.

Específicamente, el dispositivo de procesamiento de imágenes ejecuta las siguientes operaciones para cada uno de los límites iniciales: el dispositivo de procesamiento de imágenes adquiere información de posición del límite inicial, la información de posición es una distancia del límite inicial en la imagen de pocos píxeles desde el eje horizontal, y una distancia del eje vertical. El dispositivo de procesamiento de imágenes adquiere una región estimada previamente de la imagen objetivo y compara la información de posición del límite inicial con la región estimada previamente. Cuando la coincidencia entre la información de posición del límite inicial y la región estimada previamente es exitosa, el límite inicial se determina como un límite de la imagen objetivo. Cuando la coincidencia entre la información de posición del límite inicial y la región estimada previamente no tiene éxito, se determina que el límite inicial no es un límite de la imagen objetivo. En donde, la coincidencia exitosa entre la información de posición del límite inicial y la región estimada previamente es que la distancia del límite inicial desde el eje horizontal es igual a la distancia de una línea límite arbitraria de la región estimada desde el eje horizontal ; o, la distancia del límite inicial desde el eje vertical es igual a una distancia de un límite arbitrario de la región estimada previamente desde el eje vertical

Además, cuando todavía existen múltiples límites iniciales después del examen de los límites iniciales, el dispositivo de procesamiento de imágenes adquiere una longitud de un segmento de línea en cada uno de los límites iniciales entre los puntos de intersección después de que los límites iniciales se cruzan entre sí, filtra, de los múltiples límites iniciales de acuerdo con una relación entre los lados de la imagen objetivo, los límites iniciales que se encuentran en diferentes direcciones, que cumplen la relación entre los lados de la imagen objetivo y tienen puntos de intersección, para que sirvan como los límites de la imagen objetivo. Por ejemplo, la imagen objetivo es una imagen de tarjeta de

identificación, la tarjeta de identificación tiene una relación longitud-ancho de 4:3, la longitud del primer límite inicial en la primera dirección adquirida mediante el dispositivo de procesamiento de imágenes es de 8 cm, y la longitud del segundo límite inicial en la segunda dirección y que se cruza con el primer límite inicial es de 4 cm. Debido a que la relación de longitud del primer límite inicial al segundo límite inicial es diferente de 4:3, el primer límite inicial y el segundo límite inicial no son los límites de la imagen objetivo. La longitud del tercer límite inicial en la primera dirección adquirida mediante el dispositivo de procesamiento de imágenes es de 8 cm, y la longitud del cuarto límite inicial en la segunda dirección y que se cruza con el primer límite inicial es de 6 cm. Debido a que la relación de longitud del primer límite inicial al segundo límite inicial es igual a 4:3, el primer límite inicial y el segundo límite inicial son los límites de la imagen objetivo.

Por medio de la solución técnica, se adoptan múltiples condiciones de limitación para adquirir los límites de la imagen objetivo a partir de los límites iniciales, para garantizar la precisión de los límites adquiridos de la imagen objetivo.

Paso b4. El umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria se reduce sucesivamente de acuerdo con una primera diferencia de gradiente preestablecida cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es menor que dos, y se detecta la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria utilizando el umbral de gradiente inicial reducido, hasta que el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria sea no menor que dos.

En la realización de la presente solicitud, el umbral de gradiente inicial preestablecido reduce cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es menor que un número preestablecido, y la detección de la región de borde se realiza de nuevo utilizando el umbral de gradiente inicial reducido. Cuando el número de límites que se pueden adquirir en la dirección arbitraria sigue siendo menor que dos, el proceso se repite para reducir de nuevo el umbral de gradiente inicial preestablecido, hasta que el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria no sea menor que dos, y el examen se realiza en los límites iniciales de acuerdo con la posición de cada uno de los límites iniciales, para seleccionar límites en la dirección arbitraria de todos los límites iniciales.

Específicamente, en el proceso de detección de límite de la imagen objetivo, cuando el resultado de la detección es que no se pueden adquirir al menos dos límites iniciales en la primera dirección, el primer umbral de gradiente inicial se reduce sucesivamente de acuerdo con una primera diferencia de gradiente preestablecida, hasta que el número de límites iniciales adquiridos en la primera dirección sea al menos dos. Si se obtienen múltiples límites iniciales en la primera dirección, la detección de línea recta se realiza por separado en cada uno de los límites iniciales en la primera dirección de acuerdo con la información de posición de cada uno de los límites iniciales en la primera dirección, para adquirir dos límites en la primera dirección de los múltiples límites iniciales en la primera dirección. Del mismo modo, cuando el resultado de la detección es que no se pueden adquirir al menos dos límites iniciales en la segunda dirección, y el segundo umbral de gradiente inicial se reduce sucesivamente de acuerdo con una segunda diferencia de gradiente preestablecida, hasta que se adquieran al menos dos límites iniciales en la segunda dirección. Si se adquieren múltiples límites iniciales en la segunda dirección, la detección de línea recta se realiza por separado en cada uno de los límites iniciales en la segunda dirección de acuerdo con la información de posición de cada uno de los límites iniciales en la segunda dirección, para adquirir dos límites en la segunda dirección de los múltiples límites iniciales en la segunda dirección.

En la realización de la presente solicitud, si la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje vertical, cuando el dispositivo de procesamiento de imágenes, después de calcular sucesivamente un gradiente entre cada dos filas adyacentes de puntos de píxel en la primera dirección, determina que no hay un valor de gradiente entre dos filas adyacentes cualesquiera de puntos de píxel que cumpla un primer umbral de gradiente preestablecido, el dispositivo de procesamiento de imágenes reduce el primer umbral de gradiente inicial de acuerdo con una primera diferencia de gradiente preestablecida, y ejecuta el proceso anterior de nuevo. Cuando es capaz de adquirir dos límites iniciales en la primera dirección de acuerdo con el umbral de gradiente reducido, el dispositivo de procesamiento de imágenes finaliza el proceso. Cuando no es capaz de adquirir dos límites iniciales en la primera dirección de acuerdo con el umbral de gradiente reducido, el dispositivo de procesamiento de imágenes reduce de nuevo el primer umbral de gradiente inicial de acuerdo con la primera diferencia de gradiente preestablecida, hasta que se puedan adquirir dos límites iniciales en la primera dirección de acuerdo el umbral de gradiente reducido. Del mismo modo, cuando el dispositivo de procesamiento de imágenes, después de calcular sucesivamente un gradiente entre cada dos columnas adyacentes de puntos de píxel en la segunda dirección, determina que no hay un valor de gradiente entre dos columnas adyacentes cualesquiera de puntos de píxel que cumpla un segundo umbral de gradiente preestablecido, el dispositivo de procesamiento de imágenes reduce el segundo umbral de gradiente inicial de acuerdo con una segunda diferencia de gradiente preestablecida, y ejecuta de nuevo el proceso anterior. Cuando es capaz de adquirir dos límites iniciales en la segunda dirección de acuerdo con el umbral de gradiente reducido, el dispositivo de procesamiento de imágenes finaliza el proceso. Cuando no es capaz de adquirir dos límites iniciales en la segunda dirección de acuerdo con el umbral de gradiente reducido, el dispositivo de procesamiento de imágenes reduce nuevamente el segundo umbral de gradiente inicial de acuerdo con la segunda diferencia de gradiente preestablecida, hasta que se puedan adquirir dos límites iniciales en la segunda dirección de acuerdo con el umbral de gradiente reducido.

Además, si la primera dirección es la dirección positiva del eje vertical, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje horizontal, la forma de adquirir, mediante el dispositivo de procesamiento de imágenes, los límites de la imagen objetivo es la misma que en el caso donde la primera dirección es la dirección positiva del eje horizontal, y la segunda dirección es la dirección positiva del eje vertical. Los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

En donde, la primera diferencia de gradiente preestablecida es un valor preestablecido de acuerdo con un escenario de aplicación específico. Por ejemplo, el valor es 10.

En el paso 330, se adquiere información de posición de los puntos de intersección de los límites incluidos en la imagen de pocos píxeles. Los puntos de intersección adquiridos se asignan por separado en la imagen original de acuerdo con la relación de compresión preestablecida. Los puntos asignados a partir de los puntos de intersección en la imagen original se conectan sucesivamente, y un cuadrángulo generado después de la conexión se determina como la imagen objetivo incluida en la imagen original. En donde, se puede adoptar un proceso inverso del algoritmo rápido de interpolación bilineal en el paso 310 para asignar cada uno de los puntos de intersección a la imagen original.

Además, después de adquirirse la imagen objetivo incluida en la imagen original, la imagen objetivo se corrige utilizando un algoritmo de transformación proyectiva. Específicamente, debido al ángulo de captura, la forma de la imagen objetivo en la imagen original puede tener algunas diferencias con la forma del objeto objetivo. Por ejemplo, el objeto objetivo es una tarjeta de identificación, cuya forma es un rectángulo, mientras que la imagen objetivo es un cuadrángulo paralelo. Por lo tanto, el dispositivo de procesamiento de imágenes corrige la imagen objetivo utilizando un algoritmo de transformación proyectiva: un punto de intersección arbitrario entre todos los puntos de intersección se toma como un vértice, una distancia entre el vértice y un vértice adyacente arbitrario se toma como una longitud lateral arbitraria de la imagen objetivo, otros vértices de la imagen objetivo se determinan de acuerdo con una relación longitud-ancho de la imagen objetivo, y después de que todos los vértices se conectan sucesivamente, el grafo formado es la imagen objetivo corregida.

Por medio de la solución técnica, la imagen original puede ser una imagen en color o una imagen en grises, la forma de la imagen original no está limitada y se logra una alta universalidad. Además, el límite inicial de la imagen objetivo se determina de acuerdo con el valor de gradiente entre dos puntos de píxel adyacentes, y los límites iniciales adquiridos se examinan de acuerdo con la forma del objeto objetivo y la información de posición de los límites iniciales adquiridos, para determinar los límites de la imagen objetivo, evitando así el problema de interferencia de una imagen de fondo en la imagen objetivo cuando la imagen de fondo es bastante similar a la imagen objetivo, y asegurando la precisión de la imagen objetivo adquirida. Además, cuando el dispositivo de procesamiento de imágenes es un terminal móvil, por medio de la solución técnica anterior, el proceso de adquirir la imagen objetivo y el proceso de corrección solo requieren 600 ms, de modo que el procesamiento de imágenes es rápido.

En la realización de la presente solicitud, cuando el dispositivo de procesamiento de imágenes es un terminal móvil, la solución técnica es aplicable a un sistema Android, un sistema IOS y otros diversos sistemas operativos.

En base a la solución técnica anterior, con referencia a la FIG. 9, una realización de la presente solicitud proporciona además un aparato de adquisición de imágenes, que incluye una unidad 90 de adquisición de imagen original, una unidad 91 de adquisición de imagen de pocos píxeles, una unidad 92 de determinación de límite y una unidad 93 de adquisición de imagen objetivo, en donde:

la unidad 90 de adquisición de imagen original está configurada para adquirir una imagen original, en donde la imagen original incluye una imagen objetivo;

la unidad 91 de adquisición de imágenes de pocos píxeles está configurada para realizar el procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original de acuerdo con una relación de compresión preestablecida, para adquirir una imagen de pocos píxeles después del procesamiento de compresión de imágenes;

la unidad 92 de determinación de límite está configurada para determinar límites de la imagen objetivo en la imagen de pocos píxeles;

la unidad 93 de adquisición de imagen objetivo está configurada para asignar los límites determinados incluidos en la imagen de pocos píxeles en la imagen original, para adquirir la imagen objetivo incluida en la imagen original.

En donde, la unidad 91 de adquisición de imagen de pocos píxeles está configurada específicamente para: determinar una posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la relación de compresión preestablecida; realizar el procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original utilizando un algoritmo rápido de interpolación bilineal, para adquirir un valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y generar la imagen de pocos píxeles de acuerdo con el valor de píxel y la posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.

Opcionalmente, la realización, mediante la unidad 91 de adquisición de imagen de pocos píxeles, realiza el procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original utilizando el algoritmo rápido de interpolación bilineal, para adquirir el valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, incluye específicamente: determinar, entre todos los puntos de píxel originales incluidos en la imagen original, cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la relación de

- compresión preestablecida; determinar, entre los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, dos pares de puntos de píxel originales en una primera dirección y dos pares de puntos de píxel originales en una segunda dirección, en donde la primera dirección es una dirección horizontal y la segunda dirección es una dirección vertical, o, la primera dirección es una dirección vertical y la segunda dirección es una dirección horizontal; adquirir las primeras interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la primera dirección, y tomar las dos primeras interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales; o, adquirir segundas interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la segunda dirección, y tomar las dos interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales; y calcular una interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y determinar el valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la interpolación calculada correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión.
- 5 Opcionalmente, la unidad 92 de determinación de límite está configurada para: determinar una región a ser detectada a partir de la imagen de pocos píxeles; y realizar el procesamiento de detección de límites en la región a ser detectada de acuerdo con un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo.
- 10 Opcionalmente, la determinación, mediante la unidad 92 de determinación de límite, de una región a ser detectada a partir de la imagen de pocos píxeles incluye específicamente: binarizar la imagen de pocos píxeles, para convertir la imagen de pocos píxeles en una imagen binaria, en donde la imagen binaria incluye solo dos colores; realizar un procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria para adquirir al menos una línea de borde incluida en la imagen binaria; dilatando por separado cada uno de las límites; conectar cada uno de las límites dilatado, para adquirir regiones conectadas; examinar las regiones conectadas de acuerdo con la información de posición de cada una de las regiones conectadas respectivamente, para adquirir una región específica, en donde la región específica es una región que incluye una porción gráfica específica en la imagen objetivo; y determinar una región diferente de la región específica en la imagen de pocos píxeles como la región a ser detectada.
- 15 Además, se incluye una unidad 94 de suavizado de Gauss, que está configurada para: realizar el suavizado de Gauss en la imagen binaria utilizando un parámetro de suavizado de Gauss preestablecido antes de que se realice el procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria.
- 20 Opcionalmente, la realización, mediante la unidad 92 de determinación de límite, de detección de límite en la región a ser detectada de acuerdo con un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo específicamente incluye: binarizar la imagen de pocos píxeles, para convertir la imagen de pocos píxeles en una imagen binaria, en donde la imagen binaria incluye solo dos colores; y ejecutar las siguientes operaciones en una dirección arbitraria: comparar por separado un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria con un umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria, y adquirir un límite inicial en la dirección arbitraria de acuerdo con el resultado de la comparación; y determinar los límites de la imagen objetivo respectivamente de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones.
- 25 Opcionalmente, la determinación, mediante la unidad 92 de determinación de límite, de los límites de la imagen objetivo respectivamente de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones incluye específicamente: ejecutar las siguientes operaciones para el resultado de la detección en una dirección arbitraria: realizar por separado la detección de línea recta en cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria de acuerdo con la información de posición de cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es al menos dos, para adquirir límites en la dirección arbitraria de al menos dos límites iniciales en la dirección arbitraria; reducir sucesivamente el umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria de acuerdo con una diferencia de primer gradiente preestablecida cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es menor que dos, y detectar la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria utilizando el umbral de gradiente inicial reducido, hasta que el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria sea al menos dos.
- 30 Opcionalmente, la unidad 93 de adquisición de imagen objetivo está configurada específicamente para: adquirir un punto de intersección de cada dos límites adyacentes incluidos en la imagen de pocos píxeles; asignar por separado los puntos de intersección adquiridos en la imagen original de acuerdo con la relación de compresión preestablecida; y conectar sucesivamente los puntos asignados en la imagen original, y determinar un cuadrángulo generado después de la conexión como la imagen objetivo incluida en la imagen original.
- 35 Opcionalmente, el aparato incluye además una unidad 95 de corrección configurada para: corregir la imagen objetivo utilizando un algoritmo de transformación proyectiva después de que se adquiere la imagen objetivo incluida en la imagen original.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

El aparato de adquisición de imágenes puede ser una parte ubicada en el dispositivo de procesamiento de imágenes; o, el aparato de adquisición de imágenes es el dispositivo de procesamiento de imágenes.

En conclusión, en la realización de la presente solicitud, se adquiere una imagen original; el procesamiento de compresión de imágenes se realiza en la imagen original de acuerdo con una relación de compresión preestablecida, para adquirir una imagen de pocos píxeles después del procesamiento de compresión de imágenes; se adquiere una región a ser detectada a partir de la imagen de pocos píxeles, en donde la región a ser detectada es una región que no incluye una porción gráfica específica; la detección de límites se realiza en la región a ser detectada según un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo incluida en la imagen de pocos píxeles; y los límites incluidos en la imagen de pocos píxeles se asignan en la imagen original, para adquirir la imagen objetivo incluida en la imagen original. Por medio de la solución técnica de la presente solicitud, los procesos de conversión de la imagen original en la imagen de pocos píxeles y la adquisición de los límites de la imagen objetivo se basan en la imagen de pocos píxeles y debido a que la imagen de pocos píxeles incluye menos puntos de píxel, se acorta la duración del procesamiento de la imagen de pocos píxeles y se mejora la eficiencia de adquirir la imagen objetivo. Además, debido a que la región específica es un factor de interferencia, la porción que no incluye la región específica en la imagen de pocos píxeles se toma como la región a ser detectada, es decir, se filtra el factor de interferencia en la imagen de pocos píxeles, y solo se detecta la región a ser detectada, de modo que se pueda garantizar la precisión del procesamiento de imágenes mientras se acorta la duración del procesamiento de imágenes. Además, los límites de la imagen objetivo se determinan de acuerdo con los cambios en el valor del gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, y los límites obtenidos se asignan en la imagen original, de modo que se determina la imagen objetivo en la imagen original. De este modo, se evita el problema de las diferencias existentes entre la imagen objetivo adquirida en la imagen de pocos píxeles y la imagen objetivo en la imagen original, y se garantiza la precisión de adquirir la imagen objetivo.

Los expertos en la materia deben comprender que las realizaciones de la presente solicitud pueden proporcionarse como un método, un sistema o un producto de programa informático. Por lo tanto, las realizaciones de la presente solicitud pueden implementarse en forma de una realización de hardware completa, una realización de software completa o una realización que combina software y hardware. Además, la presente solicitud puede emplear la forma de un producto de programa informático implementado en uno o cuatro medios de almacenamiento utilizables por computadora (que incluyen, pero no se limitan a, una memoria de disco magnético, un CD-ROM, una memoria óptica y similares) que incluyen código de programa utilizable por computadora.

La presente solicitud se describe con referencia a diagramas de flujo y/o diagramas de bloques del método, dispositivo (sistema) y producto de programa de computadora de acuerdo con las realizaciones de la presente solicitud. Debe entenderse que las instrucciones del programa informático pueden utilizarse para implementar cada uno de los procesos y/o bloques en los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques y una combinación de un proceso y/o un bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques. Estas instrucciones de programa informático pueden proporcionarse para una computadora de propósito general, una computadora de propósito especial, un procesador empotrado o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento programable para generar una máquina, de modo que las instrucciones ejecutadas por una computadora o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento programable genera un aparato para implementar una función específica en uno o cuatro procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o cuatro bloques en los diagramas de bloques.

Estas instrucciones de programa informático también pueden almacenarse en una memoria legible por computadora que puede instruir a la computadora o cualquier otro dispositivo de procesamiento programable que trabaje de una manera particular, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por computadora generen un artefacto que incluya un aparato de instrucciones. El aparato de instrucción implementa una función específica en uno o cuatro procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o cuatro bloques en los diagramas de bloques.

Estas instrucciones del programa informático también se pueden cargar en una computadora u otro dispositivo terminal de procesamiento de datos programable, de modo que se realicen una serie de operaciones y pasos en la computadora u otro dispositivo terminal programable, generando así el procesamiento implementado por computadora. Por lo tanto, las instrucciones ejecutadas en la computadora u otro dispositivo programable proporcionan pasos para implementar una función específica en uno o cuatro procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o cuatro bloques en los diagramas de bloques.

Aunque se han descrito realizaciones preferidas de las realizaciones de la presente solicitud, los expertos en la técnica pueden hacer otros cambios y modificaciones a estas realizaciones una vez que conocen el concepto inventivo básico. Por lo tanto, las reivindicaciones adjuntas están destinadas a interpretarse como que incluyen las realizaciones preferidas y todos los cambios y modificaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Aparentemente, los expertos en la técnica pueden hacer varias enmiendas y modificaciones a las realizaciones de la presente solicitud sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de procesamiento de imágenes, que comprende:

adquirir una imagen original; en donde la imagen original comprende una imagen (300) objetivo;
 realizar procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original de acuerdo con una relación de compresión preestablecida, para adquirir una imagen de baja resolución después del procesamiento (310) de compresión de imágenes, en donde realizar el procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original de acuerdo con la relación de compresión preestablecida comprende específicamente

a) determinar una posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la relación de compresión preestablecida,

b) realizar el procesamiento de compresión de imágenes en la imagen original utilizando un algoritmo rápido de interpolación bilineal, para adquirir un valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, en donde realizar el procesamiento de compresión de imágenes comprende:

i) determinar, entre todos los puntos de píxel originales comprendidos en la imagen original, cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la relación de compresión preestablecida,

ii) determinar, entre los cuatro puntos de píxel originales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, dos pares de puntos de píxel originales en una primera dirección y dos pares de puntos de píxel originales en una segunda dirección, en donde la primera dirección es una dirección horizontal y en la segunda dirección es una dirección vertical, o, la primera dirección es una dirección vertical y la segunda dirección es una dirección horizontal,

iii) adquirir primeras interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la primera dirección, y tomar las dos primeras interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales; o, adquirir segundas interpolaciones respectivamente correspondientes a los dos pares de puntos de píxel originales de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión en la segunda dirección, y tomar las dos segundas interpolaciones adquiridas como interpolaciones iniciales, y

iv) calcular una interpolación correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con las interpolaciones iniciales correspondientes a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y determinar el valor de píxel de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión de acuerdo con la interpolación calculada correspondiente a cada uno de los puntos de píxel después de la compresión, y

g) generar la imagen de baja resolución de acuerdo con el valor de píxel y la posición de cada uno de los puntos de píxel después de la compresión;

determinar límites de la imagen objetivo en la imagen (320) de baja resolución, en donde determinar los límites de la imagen objetivo comprende

N) determinar una región a ser detectada de la imagen objetivo a partir de la imagen de baja resolución, en donde la región a ser detectada no incluye porciones gráficas específicas de la imagen objetivo que causen interferencia al detectar los límites de la imagen objetivo y

M) realizar un procesamiento de detección de límites en la región a ser detectada de acuerdo con un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo, en donde se determinan las porciones gráficas específicas examinando regiones conectadas detectadas en la imagen de baja resolución de acuerdo con la información de posición de las posiciones de cada una de las regiones conectadas en la imagen de baja resolución; y

asignar los límites determinados comprendidos en la imagen de baja resolución en la imagen original, para adquirir la imagen objetivo comprendida en la imagen (330) original, en donde asignar los límites determinados comprendidos en la imagen de baja resolución en la imagen original comprende

A) adquirir un punto de intersección de cada dos límites adyacentes comprendidos en la imagen de baja resolución,

B) asignar por separado los puntos de intersección adquiridos en la imagen original de acuerdo con la relación de compresión preestablecida, para generar los puntos de asignación correspondientes en la imagen original, y

C) conectar sucesivamente los puntos de asignación asignados en la imagen original, y determinar un cuadrángulo generado después de la conexión como la imagen objetivo comprendida en la imagen original.

2. El método de la reivindicación 1, en donde la determinación de una región a ser detectada a partir de la imagen de baja resolución comprende específicamente:

binarizar la imagen de baja resolución para convertir la imagen de baja resolución en una imagen binaria, en donde la imagen binaria comprende solo dos colores;

realizar un procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria, para adquirir al menos una línea de borde comprendida en la imagen binaria;

dilatar por separado cada una de las líneas de borde;

conectar cada una de las líneas de borde dilatada para adquirir regiones conectadas;

examinar las regiones conectadas de acuerdo con la información de posición de cada una de las regiones conectadas respectivamente, para adquirir una región específica, en donde la región específica es una región que comprende una porción gráfica específica en la imagen objetivo; y

determinar una región diferente de la región específica en la imagen de baja resolución como la región a ser detectada.

- 5 3. El método de la reivindicación 2, en donde, antes de realizar el procesamiento de detección de bordes en la imagen binaria, el método comprende además realizar un suavizado gaussiano en la imagen binaria utilizando un parámetro de suavizado Gauss preestablecido.
- 10 4. El método de la reivindicación 1, en donde realizar el procesamiento de detección de límites en la región a ser detectada de acuerdo con un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada, para determinar los límites de la imagen objetivo, comprende específicamente:
binarizar la imagen de baja resolución para convertir la imagen de baja resolución en una imagen binaria, en donde la imagen binaria comprende solo dos colores;
15 ejecutar las siguientes operaciones en una dirección arbitraria: comparar por separado un valor de gradiente entre cada dos puntos de píxel adyacentes en la región a ser detectada de la imagen binaria en la dirección arbitraria con un umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria, y adquirir un límite inicial en la dirección arbitraria de acuerdo con el resultado de la comparación; y
determinar los límites de la imagen objetivo, respectivamente, de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones.
- 20 5. El método de la reivindicación 4, en donde determinar los límites de la imagen objetivo, respectivamente, de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones comprende específicamente:
ejecutar la siguiente operación para un resultado de detección en una dirección arbitraria;
realizar por separado la detección de línea recta en cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria
25 de acuerdo con la información de posición de cada uno de los límites iniciales en la dirección arbitraria cuando el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria es al menos dos, para adquirir límites en la dirección arbitraria de los al menos dos límites iniciales en la dirección arbitraria.
- 30 6. El método de la reivindicación 4, en donde determinar los límites de la imagen objetivo, respectivamente, de acuerdo con el número de límites iniciales adquiridos en cada una de las direcciones comprende específicamente:
ejecutar la siguiente operación para un resultado de la detección en una dirección arbitraria,
reducir sucesivamente el umbral de gradiente inicial preestablecido correspondiente a la dirección arbitraria
de acuerdo con una primera diferencia de gradiente preestablecida cuando el número de límites iniciales
adquiridos en la dirección arbitraria es menor que dos, y detectar la región a ser detectada de la imagen
35 binaria en la dirección arbitraria utilizando el umbral de gradiente inicial reducido, hasta que el número de límites iniciales adquiridos en la dirección arbitraria sea al menos dos.
7. El método de la reivindicación 1, después de adquirir la imagen objetivo comprendida en la imagen original, el método comprende además:
40 corregir la imagen objetivo utilizando un algoritmo de transformación proyectiva.
8. Un aparato de procesamiento de imágenes que comprende medios para llevar a cabo el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

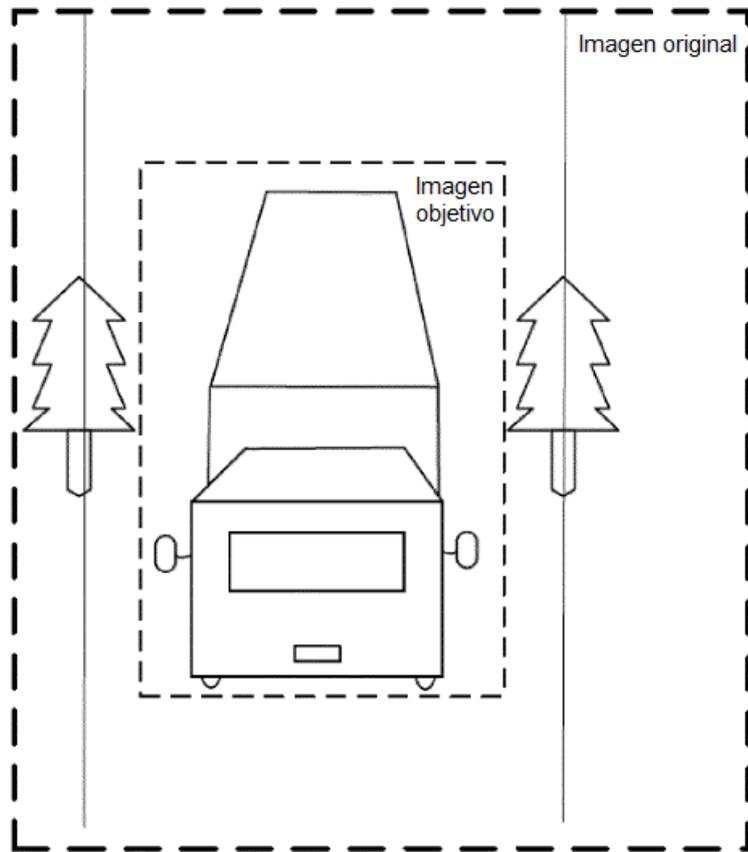


FIG. 1

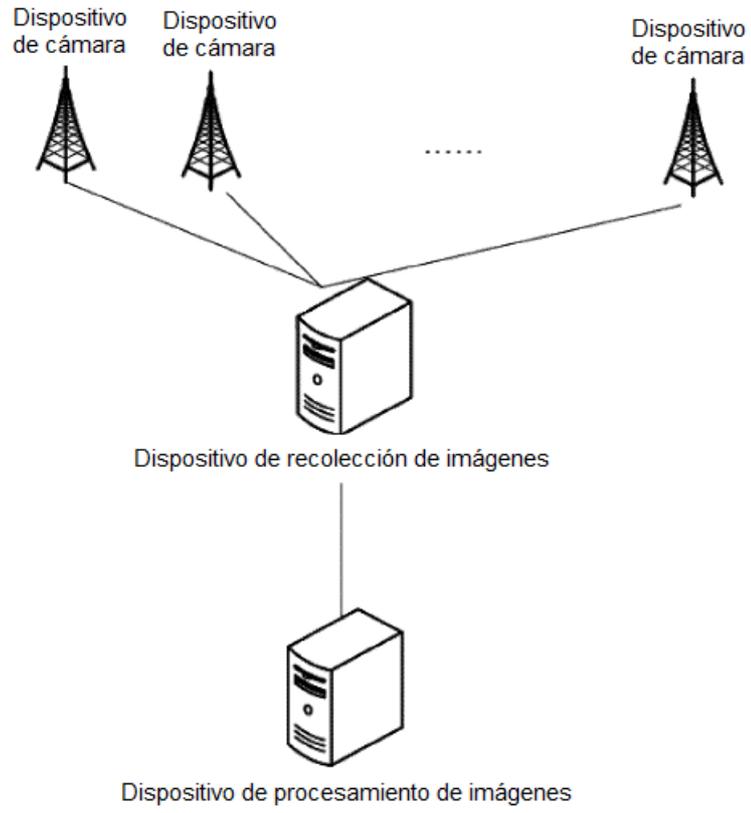


FIG. 2

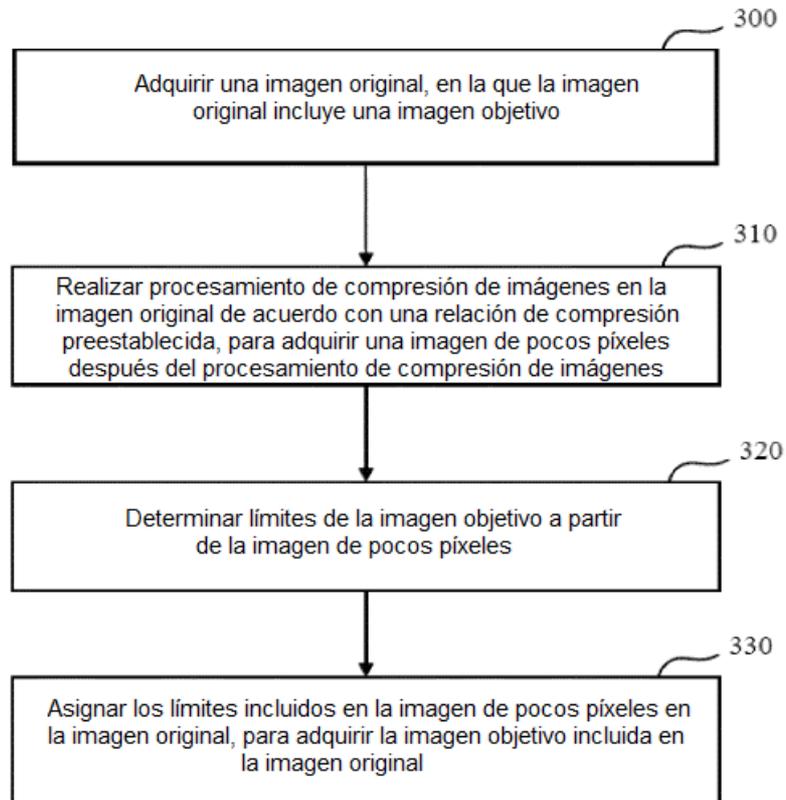


FIG. 3

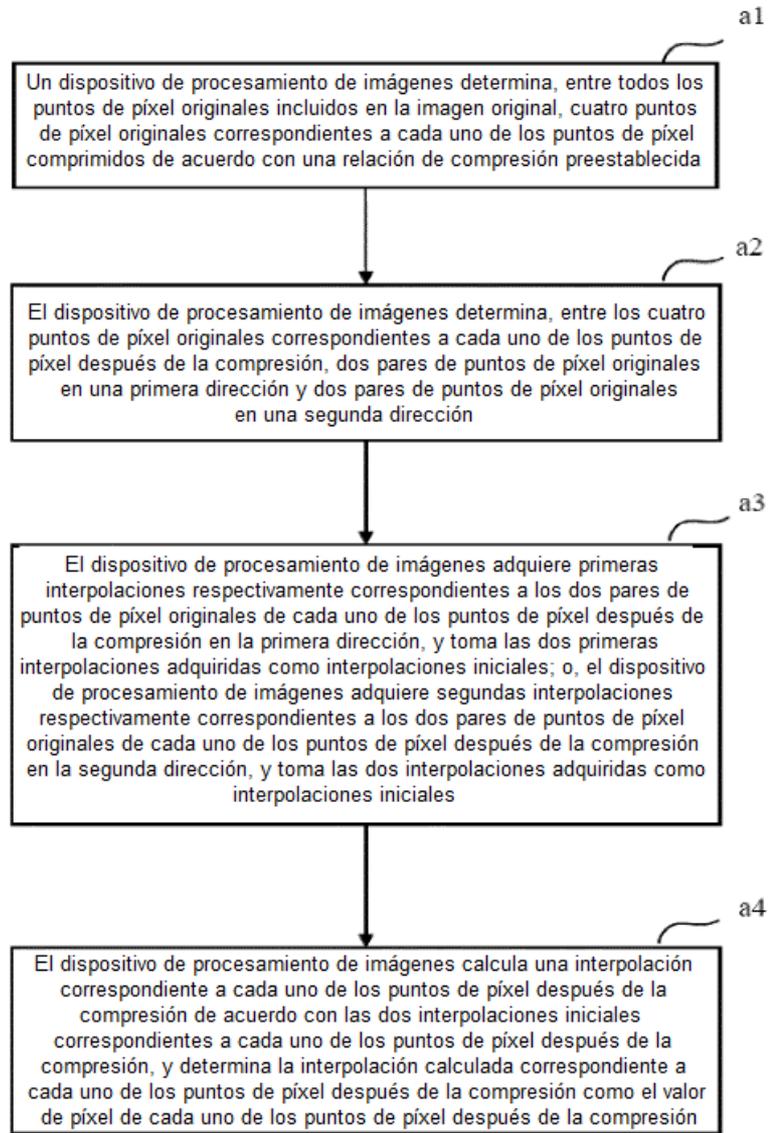


FIG. 4

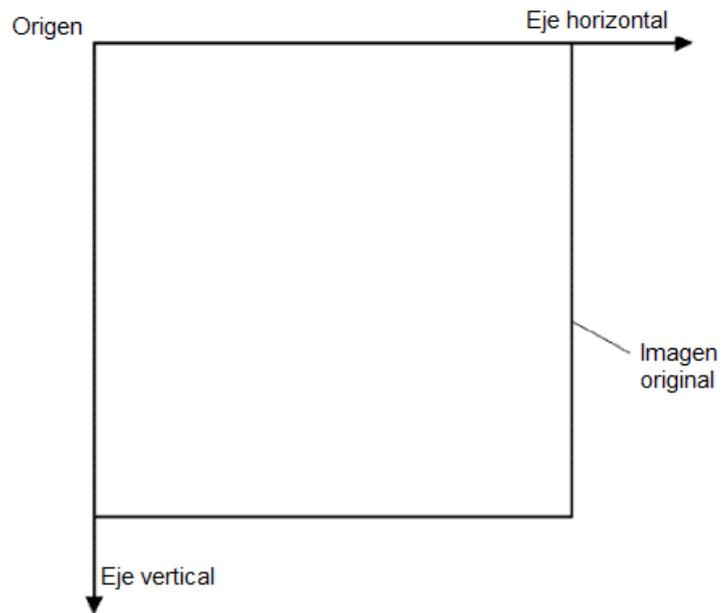


FIG. 5a

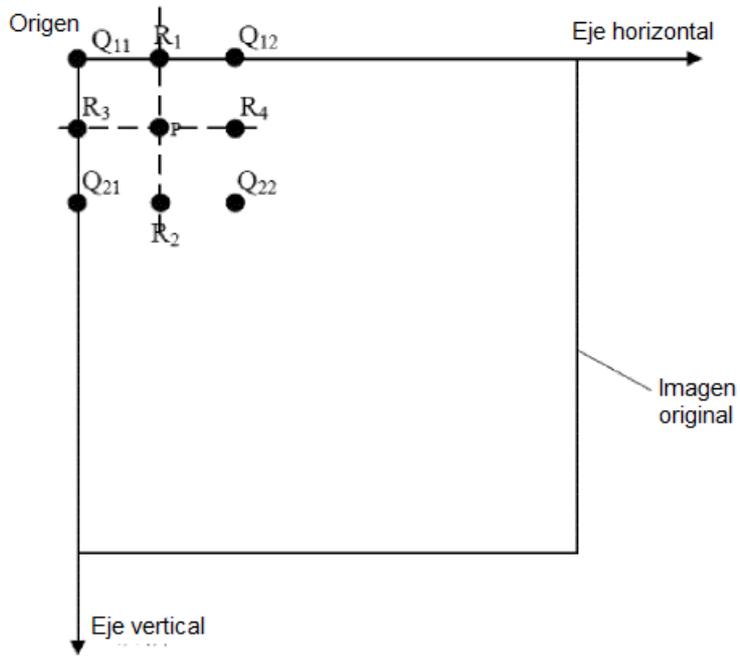


FIG. 5b

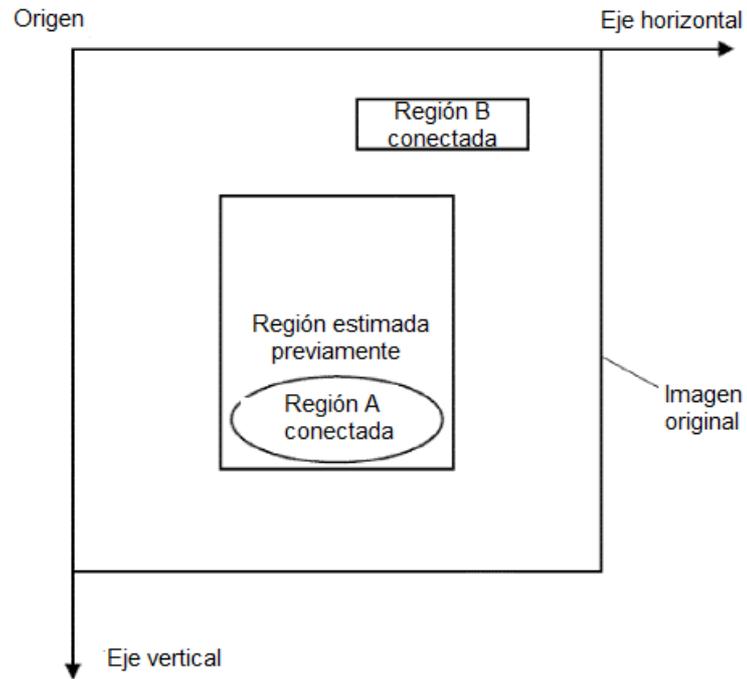


FIG. 6

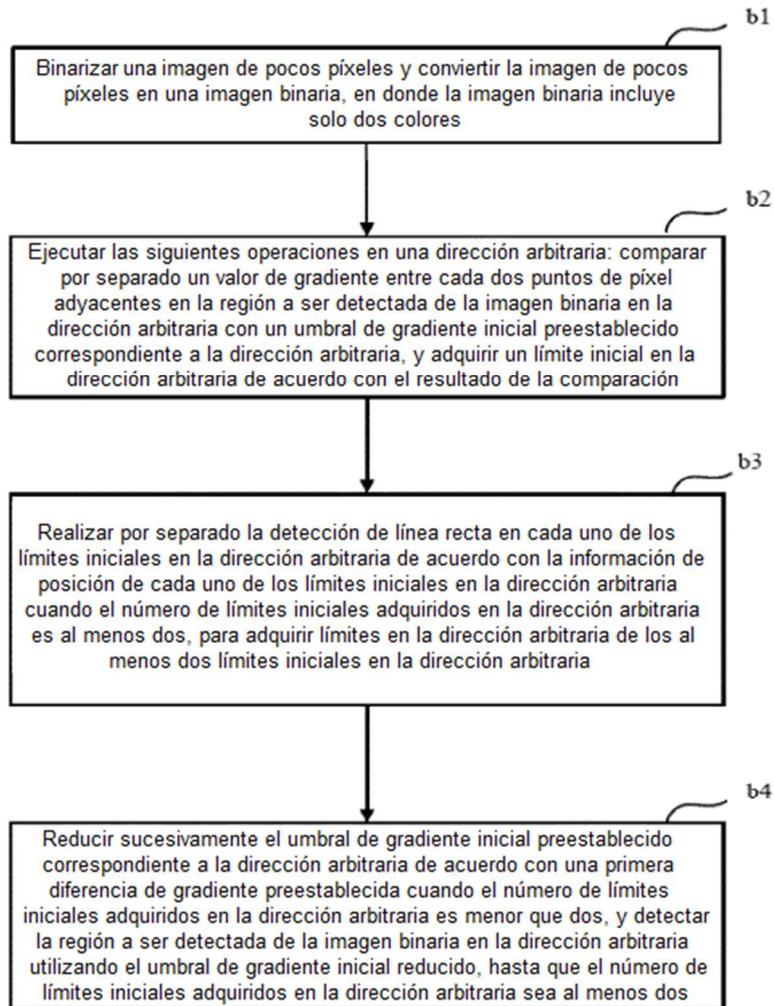


FIG. 7

fila i -ésima	Z_{i1}	Z_{i2}	Z_{i3}
fila $(i+1)$ -ésima	$Z_{(i+1)1}$	$Z_{(i+1)2}$	$Z_{(i+1)3}$

FIG. 8

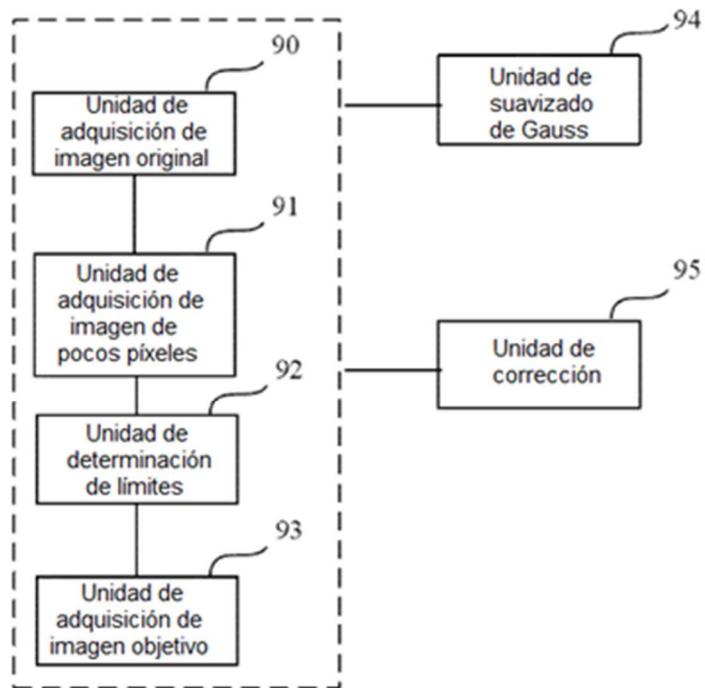


FIG. 9