

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 153**

51 Int. Cl.:

**G06K 7/14** (2006.01)

**G06K 7/015** (2006.01)

**G06K 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2011 PCT/JP2011/062486**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO12164686**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2011 E 11866685 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2634725**

54 Título: **Dispositivo de procesamiento de imágenes, procedimiento de procesamiento de imágenes, programa y soporte de grabación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.02.2017**

73 Titular/es:

**RAKUTEN, INC. (100.0%)  
1-14-1, Tamagawa  
Setagaya-ku, Tokyo 158-0094, JP**

72 Inventor/es:

**IWABUCHI, SHIGAKU**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 603 153 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

DISPOSITIVO DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES, PROCEDIMIENTO DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES, PROGRAMA Y SOPORTE DE GRABACIÓN

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de procesamiento de imágenes, un procedimiento de procesamiento de imágenes, un programa y un soporte de grabación.

10 Técnica anterior

Se ha conocido una tecnología de uso, incluso en una situación en la que una parte de la información representada por un código de barras no puede ser decodificada por un lector de código de barras, una tecnología de reconocimiento de caracteres para reconocer caracteres adyacentes al código de barras, para complementar de este modo la decodificación de la información representada por el código de barras. Por ejemplo, el documento JP 2000-511320 A describe un sistema de decodificación de códigos de barras para complementar la tecnología de lectura de código de barras convencional usando el proceso de reconocimiento óptico de caracteres para leer caracteres legibles por humanos que corresponden a una palabra de código mal descodificada en un símbolo de código de barras.

US 2009/001165 A1 se refiere al reconocimiento de código de barras 2-D. El procedimiento usa una cámara de carga acoplada para capturar una imagen digital de una escena 3-D. La imagen se evalúa para localizar y segmentar un código de barras 2-D de la imagen digital de la escena 3-D. Un módulo de localización de código de barras localiza un área de la imagen binaria que corresponde al código de barras 2-D. Un módulo de deformación de imagen convierte el código de barras en una imagen deformada. La imagen deformada puede ser una imagen de dimensiones regulares, tal como una imagen cuadrada. Las reivindicaciones están delimitadas frente a este documento.

US 5.880.451 A se refiere a la decodificación de códigos de barras con ayuda de OCR. Si los caracteres de código de barras no se decodifican correctamente, el sistema localiza el texto legible por humanos asociado y segmenta el texto en imágenes de caracteres individuales.

Características de la invención

35 Problema técnico

En la tecnología como se describe en JP 2000-511320 A, por ejemplo, además de los casos en los que el resultado de la lectura del código de barras es borrosa o el código de barras que se va a leer está sucio, en un caso en el que una imagen obtenida como resultado de leer el código de barras se deforma con respecto al código de barras original, la información representada por el código de barras no se puede leer correctamente.

La presente invención se ha realizado a la vista del problema anteriormente mencionado y, por lo tanto, tiene un objeto para mejorar una precisión del reconocimiento de caracteres de una imagen en la que un código gráfico y al menos un carácter están en una relación posicional determinada.

Solución al problema

Este objeto se consigue mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes describen modos de realización ventajosas. Se proporciona un dispositivo de procesamiento de imágenes, que incluye: medios de adquisición de imágenes para adquirir una imagen que incluye un código gráfico y al menos un carácter posicionado fuera del código gráfico, que se encuentran en una relación posicional determinada; medios de identificación de la regla de deformación para identificar una regla de deformación a fin de deformar el código gráfico, que se incluye en la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, en un gráfico de tipo conocido; y medios de ejecución del procesamiento de deformación para ejecutar, en al menos el carácter incluido en la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, el procesamiento de deformación basado en la regla de deformación identificada por los medios de identificación de la regla de deformación.

También se proporciona un procedimiento de procesamiento de imágenes, que incluye: un paso de adquisición de imágenes de la adquisición de una imagen que incluye un código gráfico y al menos un carácter posicionado fuera del código gráfico, que se encuentran en una relación posicional determinada; un paso de identificación de regla de deformación de la identificación de una regla de deformación para deformar el código gráfico, que se incluye en la imagen adquirida en el paso de adquisición de imágenes, en un gráfico de tipo conocido; y un paso de ejecución de procesamiento de deformación de ejecución, en al menos el carácter incluido en la imagen adquirida en el paso de adquisición de imágenes, el procesamiento de deformación basado en la regla de

deformación identificada en el paso de identificación de la regla de deformación.

También se proporciona un programa para hacer que un ordenador funcione como: medios de adquisición de imágenes para adquirir una imagen que incluye un código gráfico y al menos un carácter posicionado fuera del código gráfico, que se encuentran en una relación posicional determinada; medios de identificación de la regla de deformación para identificar una regla de deformación a fin de deformar el código gráfico, que se incluye en la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, en un gráfico de tipo conocido; y medios de ejecución de procesamiento de deformación para ejecutar, en al menos el carácter incluido en la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, el procesamiento de deformación basado en la regla de deformación identificada por los medios de identificación de la regla de deformación.

También se proporciona un soporte de grabación que tiene un programa grabado en el mismo, programa que provoca que un ordenador funcione como: medios de adquisición de imágenes para adquirir una imagen que incluye un código gráfico y al menos un carácter posicionado fuera del código gráfico, que se encuentran en una relación posicional determinada; medios de identificación de la regla de deformación para identificar una regla de deformación a fin de deformar el código gráfico, que se incluye en la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, en un gráfico de tipo conocido; y medios de ejecución de procesamiento de deformación para ejecutar, en al menos el carácter incluido en la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, el procesamiento de deformación basado en la regla de deformación identificada por los medios de identificación de la regla de deformación.

El procesamiento de deformación basado en la regla de deformación para deformar el código gráfico en el gráfico de tipo conocido se ejecuta en el carácter incluido en la imagen, para mejorar así la precisión del reconocimiento de caracteres de la imagen en la que el código gráfico y al menos el carácter se encuentren en la relación posicional determinada.

Además, según un aspecto de la presente invención, el dispositivo de procesamiento de imágenes incluye adicionalmente: medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total para identificar, para cada una de dos direcciones que son sustancialmente ortogonales entre sí en una región dentro de la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, una diferencia de la cantidad característica total de subimágenes que son adyacentes entre sí a lo largo de cada una de las dos direcciones de la región; y medios de identificación de la región para la identificación de una región dentro de la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, y una diferencia de las diferencias de la cantidad característica total identificada por los medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total en las dos direcciones satisface una condición determinada relativa a las diferencias de la cantidad característica total, en la que los medios de identificación de la regla de deformación identifica una regla de deformación para deformar un gráfico de contorno de la región, que se obtiene como resultado de la identificación de los medios de identificación de la región, en un gráfico del tipo conocido.

Además, según un aspecto de la presente invención, los medios de identificación de la región identifican una región dentro de la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, en la que las diferencias de la cantidad de característica total identificadas por los medios de identificación de diferencia de cantidad de característica total para las dos direcciones es máxima.

Además, según un aspecto de la presente invención, los medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total, para cada una de las dos direcciones que son sustancialmente ortogonales entre sí en la región dentro de la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, una diferencia de luminancia total de píxeles que son adyacentes entre sí a lo largo de cada una de las dos direcciones de la región.

Además, según un aspecto de la presente invención, los medios de identificación de la región ejecutan la identificación de la región para una pluralidad de conjuntos de las dos direcciones y los medios de identificación de la regla de deformación identifican una regla de deformación para deformar un gráfico de contorno de una región, de una pluralidad de las regiones asociadas con diferentes conjuntos de las dos direcciones obtenidas como resultado de la identificación por los medios de identificación de la región, en el que una diferencia de las diferencias de la cantidad característica total identificadas por los medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total es máxima, al gráfico del tipo conocido.

Además, según un aspecto de la presente invención, el dispositivo de procesamiento de imágenes incluye adicionalmente medios de identificación de dirección para identificar dos direcciones que son sustancialmente ortogonales entre sí, en donde una diferencia entre las cantidades de frecuencia característica de histogramas en las dos direcciones satisface una condición dada relativa a la diferencia entre las cantidades de característica de frecuencia para al menos una parte de la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, y los medios de identificación de diferencia de la cantidad característica total identifica, para cada una de las dos direcciones identificadas por los medios de identificación de dirección, una diferencia de la cantidad característica total de subimágenes que son adyacentes entre sí a lo largo de cada una de las dos direcciones.

Además, según un aspecto de la presente invención, los medios de identificación de la regla de deformación

identifican una regla de deformación para deformar el código gráfico, que se incluye en la imagen adquirida por los medios de adquisición de imágenes, a un gráfico de una forma conocida.

Además, según un aspecto de la presente invención, el dispositivo de procesamiento de imágenes incluye  
5 adicionalmente medios de reconocimiento de caracteres para reconocer un carácter después de la ejecución del procesamiento de deformación por los medios de ejecución del procesamiento de deformación.

Breve descripción de los dibujos

- 10 [FIG. 1] Un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware de un dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.  
[FIG. 2] Un diagrama de bloques funcional que ilustra un ejemplo de funciones implementadas por el dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con el modo de realización de la presente invención.  
[FIG. 3] Un diagrama que ilustra un ejemplo de una imagen de código de barras. [FIG. 4] Un diagrama que ilustra  
15 esquemáticamente un ejemplo de un cambio en la región de referencia de cálculo de cantidad característica.  
[FIG. 5] Un diagrama que ilustra un ejemplo de la imagen de código de barras después de la deformación.  
[FIG. 6] Un diagrama que ilustra otro ejemplo de la imagen de código de barras.

Descripción de las realizaciones

20 En lo sucesivo, un modo de realización de la presente invención se describe en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware de un dispositivo de  
25 procesamiento de imágenes 10 de acuerdo con el modo de realización de la presente invención. Como se ilustra en la FIG. 1, el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 de acuerdo con este modo de realización incluye, por ejemplo, una unidad de control 12, que es un dispositivo de control de programa, como una unidad de procesamiento central (CPU) y opera de acuerdo con un programa instalado en el dispositivo de procesamiento de  
30 imágenes 10, una unidad de almacenamiento 14, que es un elemento de memoria, como una memoria de sólo lectura (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (RAM), una unidad de disco duro, o similar, una unidad de interfaz de usuario (UI) 16, como un panel de cristal líquido táctil, una pantalla y un teclado para emitir un contenido de una operación realizada por un usuario a la unidad de control 12 y emitir información de salida de acuerdo con una entrada de instrucción desde la unidad de control 12, y una unidad de lectura 18, que es un escáner de imágenes o una cámara web y lee un código de barras.

35 La FIG. 2 es un diagrama de bloques funcional que ilustra un ejemplo de funciones implementadas por el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 de acuerdo con este modo de realización. El dispositivo de procesamiento de imágenes 10 de acuerdo con este modo de realización incluye funcionalmente una sección de adquisición de imágenes 20, una sección de identificación de región 22, una sección de identificación de diferencia de la cantidad  
40 característica total 24, una sección de identificación de la regla de deformación 26, una sección de ejecución del procesamiento de deformación 28 y una sección de reconocimiento de caracteres 30. Esos elementos son implementados principalmente por la unidad de control 12.

Esos elementos se implementan mediante la ejecución, por la unidad de control del dispositivo de procesamiento de imágenes 10, que es un ordenador, del programa instalado en el dispositivo de procesamiento de imágenes 10. Se  
45 debe indicar que, el programa se suministra al dispositivo de procesamiento de imágenes 10 a través de, por ejemplo, un soporte de grabación legible por ordenador, como un disco compacto de memoria de solo lectura (CD-ROM) o un disco versátil digital de memoria de sólo lectura de solo lectura (DVD- ROM), o mediante una red de comunicaciones como Internet.

50 La sección de adquisición de imágenes 20 adquiere una imagen de código de barras 40 leída por la unidad de lectura 18, que se ejemplifica en la FIG. 3. Como se ilustra en la FIG. 3, en este modo de realización, el código de barras 40 incluye un código gráfico 40a y una cadena de caracteres 40b. En este modo de realización, el código gráfico 40a y la cadena de caracteres 40b están en una relación posicional determinada. También en este modo de  
55 realización, la imagen de código de barras de lectura 40 está deformada hacia arriba y las partes izquierda y derecha de los extremos de la misma están borrosas.

La sección de identificación de región 22 identifica, a partir de la imagen de código de barras 40 adquirida por la sección de adquisición de imágenes 20, una región ocupada por el código gráfico 40a (denominada en lo sucesivo región de código gráfico).

60 En este modo de realización, la sección de identificación de región 22 ejecuta, para cada pluralidad de diferentes sistemas de coordenadas XY (por ejemplo, sistemas de coordenadas XY obtenidas mediante la rotación de un sistema de coordenadas de referencia XY con una dirección derecha de la imagen de código de barras 40 adquirida por la sección de adquisición de imágenes 20, siendo una dirección del eje X positivo, y una dirección hacia abajo de  
65 la misma, siendo una dirección del eje Y positivo en 0° (es decir, sin rotar el sistema de coordenadas XY), 30°, 60°, 90°, 120° y 150° en sentido contrario a las agujas del reloj), el procesamiento de identificación de una región de

referencia de cálculo de cantidad característica final 42c (véase la FIG. 4). A continuación, la sección de identificación de región 22 identifica entre la pluralidad de regiones de referencia de cálculo de cantidad de característica final 42c, una región de referencia de cálculo de cantidad característica final, que se selecciona mediante un procedimiento que se describirá a continuación, como la región de código gráfico.

5

Seguidamente, haciendo referencia a la FIG. 4 que ilustra esquemáticamente un ejemplo de un cambio en la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42, se describe el procesamiento de identificación de la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c. Se debe indicar que, en la FIG. 4, la imagen de código de barras 40 se representa como un gráfico blanco abierto. Además, la FIG. 4 ilustra un caso en el que una dirección  
10 derecha de la imagen de código de barras 40 es la dirección del eje X positivo como un ejemplo. Como se ilustra en la FIG. 4, la sección de identificación de región 22 establece en primer lugar la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 en un estado inicial (denominado en lo sucesivo región de referencia de cálculo de cantidad característica establecida inicialmente 42a) en el sistema de coordenadas XY. En este modo de realización, la región de referencia de cálculo de cantidad característica establecida inicialmente 42a tiene una forma, un tamaño  
15 y una posición en la imagen de código de barras 40 predeterminados.

A continuación, la sección de identificación de región 22 ejecuta el procesamiento de actualización de la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 hasta que se satisface una condición determinada. Los detalles del procesamiento de actualización de la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 se describen a  
20 continuación. A continuación, la sección de identificación de región 22 identifica la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 en un momento en que se satisface la condición predeterminada, como la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c.

En este modo de realización, un gráfico de contorno de la región de referencia de cálculo de cantidad característica  
25 42 es un cuadrángulo. Mediante la actualización de posiciones de cuatro vértices del gráfico de contorno de la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42, la posición, la forma y el tamaño de la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 se actualizan.

La FIG. 4 ilustra la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 en el curso de identificación de la  
30 región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c, como una región de referencia de cálculo de cantidad característica de estado intermedio 42b. A continuación se describe el procesamiento de actualización de la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42, que se ejecuta en la región de referencia de cálculo de cantidad característica de estado intermedio 42b.

En un ejemplo de la FIG. 4, los valores de coordenada de píxel de los vértices de la parte superior izquierda,  
35 superior derecha, inferior izquierda e inferior derecha del gráfico de contorno de la región de referencia de cálculo de cantidad característica de estado intermedio 42b son  $(p_1, q_1)$ ,  $(p_2, q_2)$ ,  $(p_3, q_3)$  y  $(p_4, q_4)$ , respectivamente. En este modo de realización, se satisfacen las relaciones:  $p_1=p_3 < p_2=p_4$  y  $q_2 < q_1 < q_3 < q_4$ .

En este modo de realización, la sección de identificación de diferencia de la sección de cantidad característica total  
40 24 determina una pluralidad de regiones de cálculo de cantidad característica basada en la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42. Específicamente, la sección de identificación de la diferencia de la cantidad característica total 24 determina para cada vértice, por ejemplo, uno cualquiera de los nueve píxeles incluyendo un píxel de referencia, que es el vértice del gráfico de contorno de la región de referencia de cálculo de cantidad  
45 característica 42 en sí, un píxel en la parte superior izquierda del píxel de referencia, un píxel por encima del píxel de referencia, un píxel en la parte superior derecha del píxel de referencia, un píxel a la izquierda del píxel de referencia, un píxel a la derecha del píxel de referencia, un píxel en la parte inferior izquierda del píxel de referencia, un píxel por debajo del píxel de referencia y un píxel en la parte inferior derecha del píxel de referencia, como el vértice del gráfico de contorno de la región de cálculo de cantidad característica. Por ejemplo, para el vértice  
50 superior izquierdo de la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42, nueve píxeles que tienen valores de coordenadas de píxel de  $(p_1-1, q_1-1)$ ,  $(p_1, q_1-1)$ ,  $(p_1+1, q_1-1)$ ,  $(p_1-1, q_1)$ ,  $(p_1, q_1)$ ,  $(p_1+1, q_1)$ ,  $(p_1-1, q_1+1)$ ,  $(p_1, q_1+1)$  y  $(p_1+1, q_1+1)$ , respectivamente, se seleccionan como vértices del gráfico de contorno de la región de cálculo de cantidad característica. De esta manera, en este modo de realización, para cada uno de los cuatro vértices, se determina cualquiera de los nueve píxeles y, por lo tanto, se determinan las regiones de cálculo de  
55 cantidad característica  $9 \times 9 \times 9 = 6561$ .

A continuación, un valor de diferencia de cantidad característica total  $C_{TotalDiff}$ , que es un valor total de las diferencias entre las cantidades características (en este modo de realización, diferencias de luminancia) de los píxeles que son adyacentes a lo largo de cada una de las dos direcciones que son ortogonales (o sustancialmente ortogonales) entre sí en la región de cálculo de cantidad característica (en este modo de realización, la dirección del  
60 eje X y la dirección del eje Y), se calcula para cada una de las regiones de cálculo de cantidad característica.

En la siguiente descripción, los píxeles en las regiones de cálculo de cantidad característica que tienen un componente Y de los valores de coordenada de píxel de un valor Y tienen valores de coordenadas de píxel de componente X de  $x_{min} + 1, \dots, x_{max}$ , y los píxeles de las regiones de cálculo de cantidad característica que  
65 tienen un valor de coordenada de píxel de componente X de x tienen valores de coordenada de píxel de componente Y de  $y_{min}, y_{min}+1, \dots, y_{max}$ . Además, en la siguiente descripción, la cantidad característica (en este

modo de realización, luminancia) en los valores de coordenada de píxel (x, y) se expresa como C (x, y). Además, en la siguiente descripción, el valor mínimo de los valores de coordenada de píxel de componente X de los cuatro vértices de la región de cálculo de cantidad característica es pmin, y el valor máximo del mismo es pmax. Además, el valor mínimo de los valores de coordenada de píxel de componente Y de los cuatro vértices de la región de cálculo de cantidad característica es qmin, y el valor máximo del mismo es qmax.

En primer lugar, la sección de identificación de la diferencia de la cantidad característica total 24 calcula, para cada uno de  $y=q_{min}, q_{min}+1, \dots, q_{max}$ , un valor de diferencia de la cantidad característica del eje X subtotal  $C_{SubtotalDiff}(x) = |C(x_{min}+1, y)-C(x_{min}, y)| + |C(x_{min}+2, y)-C(x_{min}+1, y)| + \dots + |C(x_{max}, y) - C(x_{max}-1, y)|$ . (Se debe indicar que  $|C(x_{min}+1, y) - C(x_{min}, y)|$  expresa el valor absoluto de la diferencia entre la cantidad característica en los valores de coordenada de píxel  $(x_{min}+1, y)$  y la cantidad característica en los valores de coordenada de píxel  $(x_{min}, y)$ ; lo mismo se aplica a los siguientes términos). A continuación, la sección de identificación de la diferencia de la cantidad característica total 24 calcula un valor de diferencia de la cantidad característica del eje X total  $CTotalDiff(x)$  sumando los valores de diferencia de la cantidad característica del eje X subtotales  $C_{SubtotalDiff}(x)$  calculados para  $y=q_{min}, q_{min}+1, \dots, q_{max}$ .

A continuación, la sección de identificación de la diferencia de la cantidad característica total 24 calcula, para cada uno de  $x=p_{min}, p_{min}+1, \dots, p_{max}$ , un valor de diferencia de la cantidad característica del eje Y subtotal  $C_{SubtotalDiff}(y)=|C(x, y_{min}+1)-C(x, y_{min})|+|C(x, y_{min}+2)-C(x, y_{min}+1)| + \dots + |C(x, y_{max})-C(x, y_{max}-1)|$ . A continuación, la sección de identificación de la diferencia de la cantidad característica total 24 calcula un valor de diferencia de la cantidad característica del eje Y total  $CTotalDiff(y)$  sumando los valores de diferencia de la cantidad característica del eje Y subtotales  $C_{SubtotalDiff}(y)$  calculados para  $x=p_{min}, p_{min}+1, \dots, p_{max}$ .

A continuación, la sección de identificación de diferencia de la cantidad característica total 24 identifica el valor absoluto de la diferencia entre el valor de la diferencia de la cantidad característica del eje X total  $CTotalDiff(x)$  y el valor de la diferencia de la cantidad característica del eje Y total  $CTotalDiff(y)$  como el valor de la diferencia de la cantidad característica total  $CTotalDiff$  de la región de referencia de cálculo de cantidad característica.

A continuación, en la situación de que la condición predeterminada (que el valor de la diferencia de la cantidad característica total  $CTotalDiff$  sea la misma para todas las regiones de cálculo de cantidad característica, por ejemplo) no se cumpla, la sección de identificación de región 22 actualiza las posiciones de los cuatro vértices del gráfico de contorno de la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 a las posiciones de los cuatro vértices del gráfico de contorno de la región de cálculo de la cantidad característica que tenga el valor de la diferencia de la cantidad característica total máximo  $CTotalDiff$ .

Según se describió anteriormente, la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 se actualiza.

A continuación, la sección de identificación de región 22 identifica la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 en la situación de que la condición predeterminada (que el valor de la diferencia de la cantidad característica total  $CTotalDiff$  sea la misma para todas las regiones de cálculo de cantidad característica, por ejemplo) se satisfaga, como la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c. Se debe indicar que la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c así identificada se considera como una región que tiene el valor de la diferencia de la cantidad característica total  $CTotalDiff$ .

A continuación, en este modo de realización, la sección de identificación de región 22 ejecuta la identificación de región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c para cada pluralidad de sistemas de coordenadas XY como se describió anteriormente. A continuación, la sección de identificación de región 22 identifica la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c que tenga el valor de diferencia de la cantidad característica total  $CTotalDiff$  máximo que corresponda a la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c, como la región de código gráfico. La región de código gráfico así identificada se considera que circunscribe sustancialmente el código gráfico 40a.

La sección de identificación de la regla de deformación 26 identifica una regla de deformación para deformar el gráfico de contorno de la región de código gráfico, que se identifica por la sección de identificación de región 22, a un gráfico de tipo conocido. En este modo de realización, por ejemplo, la sección de identificación de la regla de deformación 26 identifica una matriz de transformación para transformar el cuadrángulo, que es el gráfico de contorno de la región de código gráfico, a un rectángulo de una relación de aspecto conocida.

La sección de ejecución del procesamiento de deformación 28 ejecuta, en toda la imagen de código de barras 40, una deformación basada en la regla de deformación identificada por la sección de identificación de la regla de deformación 26 (por ejemplo, transformación lineal o transformación afin con la matriz de transformación). La FIG. 5 ilustra un ejemplo de la imagen de código de barras 40 después de la deformación por la sección de ejecución del procesamiento de deformación 28.

La sección de reconocimiento de caracteres 30 ejecuta el procesamiento de OCR en la cadena de caracteres 40b posicionada en una región que tiene la relación determinada con el código gráfico 40a en la imagen de código de

barras 40 después de la deformación por la sección de ejecución del procesamiento de deformación 28 (por ejemplo, la región por encima o por debajo del código gráfico 40a cuando el código gráfico 40a está posicionado horizontalmente), para realizar de este modo el reconocimiento de caracteres en la cadena de caracteres. 40b.

5 De esta manera, en este modo de realización, el procesamiento de OCR se ejecuta en la cadena de caracteres deformada 40b y, por lo tanto, se mejora la precisión de un reconocimiento de caracteres. Por ejemplo, incluso en la condición de que la totalidad o una parte de la imagen de código de barras 40 sea borrosa y la información representada por el código gráfico 40a de la imagen de código de barras 40 no pueda ser decodificada, un resultado del reconocimiento de caracteres por la sección de reconocimiento de caracteres 30 se trata como un resultado de decodificación de la información representada por el código gráfico 40a, para reducir de este modo la posibilidad de que varios tipos de procesamiento de información que usan el resultado de decodificación de la información representada por el código gráfico 40a (por ejemplo, el procesamiento de mostrar información detallada sobre un producto, que se asocia con un ID representado por la cadena de caracteres 40b como el resultado del reconocimiento de caracteres, en la unidad de UI 16, como una pantalla) no se puedan ejecutar. Además, la presente invención se puede aplicar siempre que la totalidad o una parte de la imagen de código de barras 40 sea difícil de identificar y la parte que es difícil de identificar se deforme, independientemente de la razón por la cual la parte sea difícil de identificar. Por ejemplo, incluso en una situación en la que, como se ilustra en la FIG. 6, la imagen de código de barras 40 no está borrosa, pero una parte de la imagen de código de barras 40 está sucia, la presente invención se puede aplicar.

Se debe indicar que, la presente invención no se limita al modo de realización mencionado anteriormente.

Por ejemplo, en la condición de que el valor de la diferencia de la cantidad característica total  $CTotalDiff$  de la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c es igual a, o menor que, un valor de referencia predeterminado, la sección de identificación de región 22 puede identificar la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c de nuevo después de que se cambie la región de referencia de cálculo de cantidad característica establecida inicialmente 42a. De forma alternativa, por ejemplo, la sección de identificación de región 22 puede identificar un polígono (por ejemplo, cuadrángulo) que circunscribe el código gráfico 40a como la región de código gráfico. Además, por ejemplo, la sección de identificación de la regla de deformación 26 puede identificar la regla de deformación para deformar el gráfico de contorno de la región de código gráfico, que se identifica por la sección de identificación de región 22, a un gráfico de una forma y tamaño conocidos.

Además, por ejemplo, el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 puede incluir una sección de identificación de dirección para calcular, para cada pluralidad de sistemas de coordenadas XY obtenidos mediante la rotación del sistema de coordenadas XY de referencia con la dirección correcta de la imagen del código de barras 40 adquirida por la sección de adquisición de imágenes 20, siendo la dirección del eje X positivo en  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$  y  $150^\circ$  en el sentido contrario a las agujas del reloj, una cantidad característica de frecuencia de un histograma de la dirección del eje X de la imagen del código de barras 40 y una cantidad característica de frecuencia de un histograma de la dirección del eje Y de la imagen del código de barras 40 para identificar una dirección del eje X y una dirección del eje Y del sistema de coordenadas XY en el que una diferencia entre las cantidades características de frecuencia satisfacen una condición determinada (por ejemplo, una diferencia entre las cantidades características de frecuencia es máxima). A continuación, la sección de identificación de región 22 puede identificar la región de referencia de cálculo de cantidad característica final 42c, que se determina para el sistema de coordenadas XY constituido por la dirección del eje X y la dirección del eje Y identificadas por la sección de identificación de dirección, como la región de código gráfico.

Además, por ejemplo, la sección de identificación de la diferencia de la cantidad característica total 24 puede usar, en lugar de la suma de las diferencias entre las cantidades características de los píxeles adyacentes, una suma de las diferencias entre las cantidades características de subimágenes adyacentes (por ejemplo, subimágenes que se obtienen dividiendo la imagen de código de barras 40 y cada una incluye al menos un píxel) como el valor de la diferencia de la cantidad característica total  $CTotalDiff$ .

Además, la deformación basada en la regla de la deformación no está limitada a la transformación lineal o la transformación afín. Por ejemplo, una transformación no lineal se puede ejecutar en la imagen de código de barras 40 mediante el uso de un procedimiento conocido de corregir una distorsión no lineal (específicamente, por ejemplo, la corrección geométrica local no lineal o la corrección geométrica local lineal), para de ese modo mejorar la precisión del reconocimiento de caracteres de la cadena de caracteres 40b.

Además, por ejemplo, la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 o la región de código gráfico pueden ser un polígono constituido por cinco o más vértices. De forma alternativa, un lado incluido en la región de referencia de cálculo de cantidad característica 42 o la región de código gráfico puede incluir una curva. Además, la sección de identificación de región 22 puede usar un procedimiento de búsqueda local conocido que no sea el procedimiento anteriormente mencionado, por ejemplo, para identificar la región de código gráfico que tiene el valor de la diferencia de la cantidad característica total  $CTotalDiff$ . Además, el dispositivo de procesamiento de imágenes 10 puede incluir una pluralidad de alojamientos. Además, la imagen del código de barras 40 ilustrada específicamente en los dibujos es a modo de ejemplo, y el ámbito de aplicación de la presente invención no se limita

a la imagen de código de barras 40 ilustrada en los dibujos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de procesamiento de imágenes (10), que comprende:

5 medios de adquisición de imágenes (20) para la adquisición de una imagen (40) que incluye un código gráfico (40a) y al menos un carácter (40b) colocado fuera del código gráfico (40a), los cuales se encuentran en una relación posicional determinada; y

medios de identificación de la regla de deformación (26) para la identificación de una regla de deformación para  
10 deformar el código gráfico (40a), el cual está incluido en la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), hasta conseguir un gráfico de una forma y tamaño conocidos;

caracterizado por

15 medios de ejecución del procesamiento de deformación (28) para la ejecución, sobre al menos un carácter (40b) incluido en la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), del procesamiento de deformación basado en la regla de deformación identificada por los medios de identificación de la regla de deformación (26).

20 2. El dispositivo de procesamiento de imagen de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total (24) para identificar, en cada una de dos  
25 direcciones que son sustancialmente ortogonales entre sí en una región dentro de la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), una diferencia de la cantidad característica total de subimágenes que son adyacentes entre sí a lo largo de cada una de las dos direcciones de la región; y medios de identificación de la región (22) para la identificación de una región (42c) dentro de la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), en donde una diferencia de las diferencias de la cantidad característica total identificada por los medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total (24) en las dos  
30 direcciones satisface una condición determinada relativa a las diferencias de la cantidad característica total,

en donde los medios de identificación de la regla de deformación (28) están configurados para identificar una regla de deformación para deformar un gráfico de contorno de la región (42c), que se obtiene como resultado de la  
35 identificación por los medios de identificación de la región (22), hasta conseguir el gráfico de forma y tamaño conocidos, y

en donde los medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total (24) están configurados para identificar, para cada una de las dos direcciones que son sustancialmente ortogonales entre sí en la región dentro de  
40 la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), una diferencia de luminancia total de píxeles que son adyacentes entre sí a lo largo de cada una de las dos direcciones de la región.

3. El dispositivo de procesamiento de imagen (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que los  
45 medios de identificación de la región (22) están configurados para identificar una región dentro de la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), en donde la diferencia de las diferencias de la cantidad característica total identificada por los medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total (24) en las dos direcciones es máxima.

4. El dispositivo de procesamiento de imagen (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones  
50 2 a 3,

en el que los medios de identificación de la región (22) están configurados para ejecutar la identificación de la región (42c) en una pluralidad de conjuntos de las dos direcciones y

en el que los medios de identificación de la regla de deformación (28) están configurados para identificar una regla  
55 de deformación para deformar un gráfico de contorno de una región, de una pluralidad de las regiones asociadas con diferentes conjuntos de las dos direcciones obtenidos como los resultados de la identificación por parte de los medios de identificación de la región (22), en donde una diferencia de las diferencias de la cantidad característica total identificada por los medios de identificación de la diferencia de la cantidad característica total (24) es máxima, hasta conseguir el gráfico de forma y tamaño conocidos.

60 5. El dispositivo de procesamiento de imagen (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los medios de identificación de la regla de deformación (28) están configurados para identificar una regla de deformación para deformar el código gráfico (40a), el cual está incluido en la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), hasta conseguir un gráfico de forma y tamaño conocidos.

65 6. El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1

a 5, que comprende además medios de reconocimiento de caracteres (30) para el reconocimiento de un carácter (40b) después de la ejecución del procesamiento de la deformación por parte de los medios de ejecución del procesamiento de deformación (28).

5 7. Un procedimiento de procesamiento de imágenes, que comprende:

un paso de adquisición de imágenes para adquirir una imagen (40) que incluye un código gráfico (40a) y al menos un carácter (40b) situado fuera del código gráfico (40a), los cuales se encuentran en una relación posicional determinada; y un paso de identificación de la regla de deformación para identificar una regla de deformación para  
10 deformar el código gráfico (40a), el cual está incluido en la imagen (40) adquirida en los medios de adquisición de imágenes hasta conseguir un gráfico de una forma y tamaño conocidos;

caracterizado por

15 un paso de ejecución del procesamiento de deformación para la ejecución, sobre al menos un carácter (40b) incluido en la imagen (40) adquirida en el paso de adquisición de imágenes, del procesamiento de deformación basado en la regla de deformación identificada en el paso de identificación de la regla de deformación.

8. Un programa para hacer que un ordenador funcione como:

20

medios de adquisición de imágenes (20) para la adquisición de una imagen (40) que incluye un código gráfico (40a) y al menos un carácter (40b) colocado fuera del código gráfico (40a), los cuales se encuentran en una relación posicional determinada; y

25 medios de identificación de la regla de deformación (26) para la identificación de una regla de deformación para deformar el código gráfico (40a), el cual está incluido en la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), hasta conseguir un gráfico de una forma y tamaño conocidos;

caracterizado por

30

medios de ejecución del procesamiento de deformación (28) para la ejecución, sobre al menos un carácter (40b) incluido en la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), del procesamiento de deformación basado en la regla de deformación identificada por los medios de identificación de la regla de deformación (26).

35

9. Un soporte de grabación que tiene un programa grabado en el mismo, programa que provoca que un ordenador funcione como:

40 medios de adquisición de imágenes (20) para la adquisición de una imagen (40) que incluye un código gráfico (40a) y al menos un carácter (40b) colocado fuera del código gráfico (40a), los cuales se encuentran en una relación posicional determinada; y

medios de identificación de la regla de deformación (26) para la identificación de una regla de deformación para deformar el código gráfico (40a), el cual está incluido en la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), hasta conseguir un gráfico de una forma y tamaño conocidos;

45

caracterizado por

50 medios de ejecución del procesamiento de deformación (28) para la ejecución, sobre al menos un carácter incluido en la imagen (40) adquirida por los medios de adquisición de imágenes (20), del procesamiento de deformación basado en la regla de deformación identificada por los medios de identificación de la regla de deformación (26).

FIG. 1

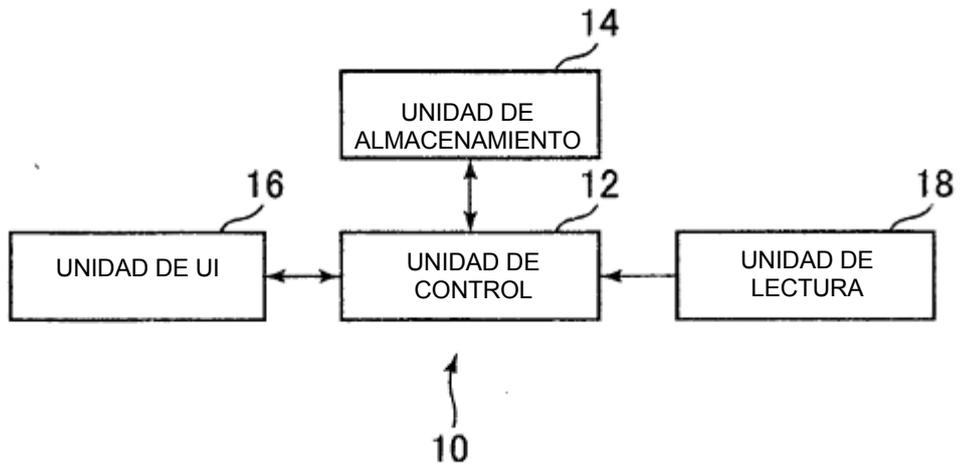


FIG. 2

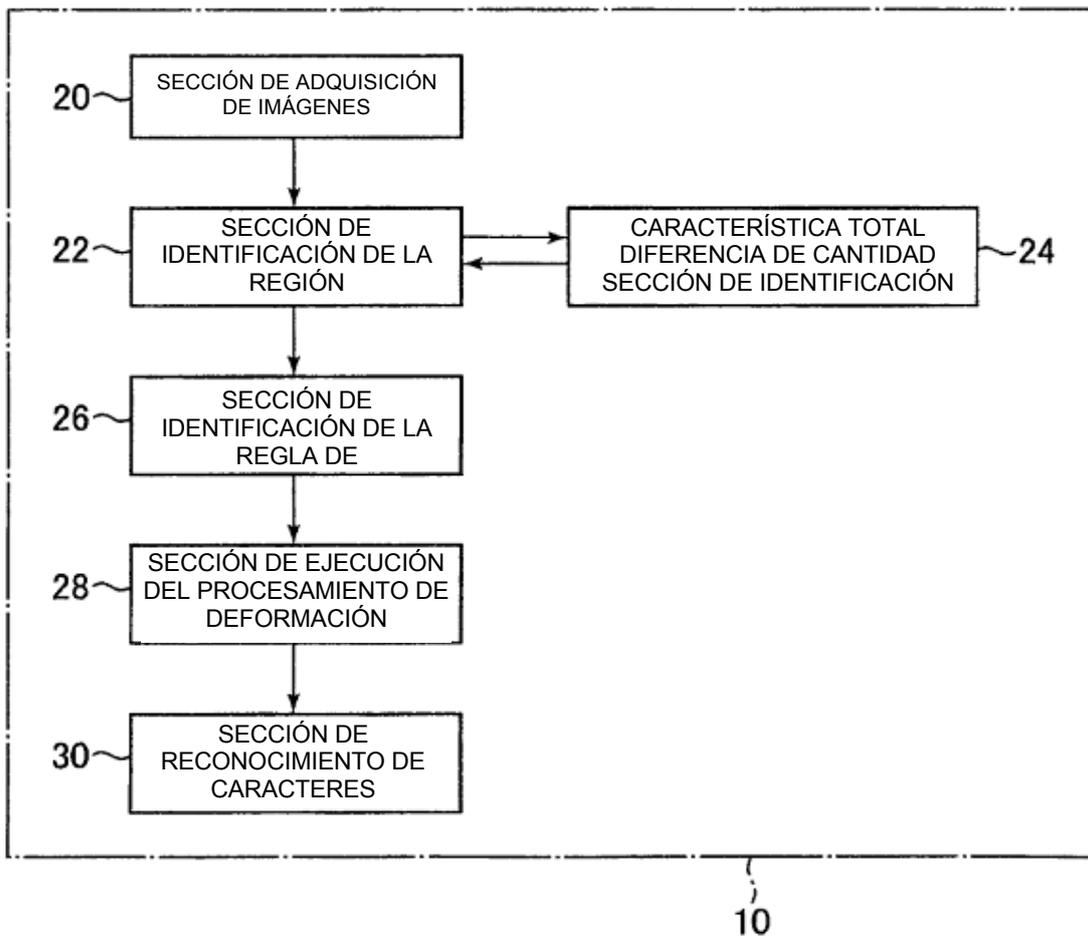


FIG. 3



FIG. 4

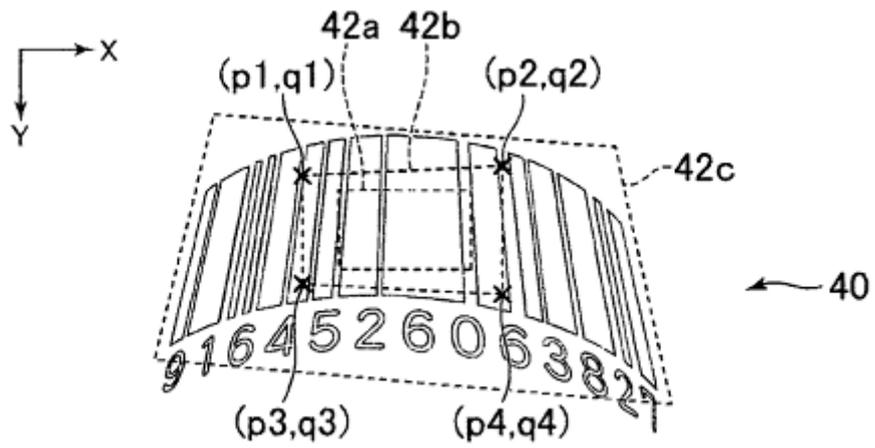


FIG. 5



FIG. 6

