



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 919**

51 Int. Cl.:
G06K 19/06 (2006.01)
G06K 1/12 (2006.01)
G06K 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06731039 .1**
96 Fecha de presentación : **04.04.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1916619**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.04.2008**

54 Título: **Código bidimensional jerarquizado, método de creación del mismo y método de lectura del mismo.**

30 Prioridad: **22.07.2005 JP 2005-213336**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.10.2011

73 Titular/es: **CONTENT IDEA OF ASIA Co., Ltd.**
3-35, Kotobuki cho
Kuwana-shi, Mie, 511-0061, JP

72 Inventor/es: **Onoda, Tatsuya y**
Miwa, Kazuhiro

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 919 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

Código bidimensional jerarquizado, método de creación del mismo y método de lectura del mismo.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un código bidimensional en capas en el cual están dispuestas celdas en una configuración matricial y, particularmente, a un código bidimensional en capas, desconectado de la Red, el cual incluye información en capas dentro del código y a un código bidimensional en capas, conectado a la Red, el cual obtiene información en capas desde un servidor.

Antecedentes de la técnica

10 Un código de barras es usado ampliamente porque puede ser leído rápida y correctamente. Códigos de barras que indican la información de comercialización, gestión de producción y similares son unidos a artículos variados. El código de barras está clasificado en un código de barras unidimensional que tiene información organizada en una dirección y un código de barras bidimensional que tiene información organizada en direcciones longitudinal y a lo ancho de forma que el código de barras bidimensional tiene una mayor cantidad de información que el código de barras unidimensional. El código de barras unidimensional ha sido principalmente unido a productos distribuidos
15 comercialmente y similares que tienen una pequeña cantidad de información necesaria. Por otra parte, el código bidimensional tiene una ventaja de permitir que se aloje una gran cantidad de información en un espacio pequeño y, además, a causa del reciente progreso de los teléfonos móviles y similares, los individuos pueden leer y reconocer fácilmente el código bidimensional. Por ello, el código bidimensional se ha extendido rápidamente y es utilizado mediante el unirlo a revistas de información y folletos o visualizándolos en pantallas. Como información a ser almacenada, se enumeran información de texto, información de dirección de Internet y otras similares.

20 Como códigos bidimensionales, Code49 (Intermec Technologies Corporation (Estados Unidos de América)), PDF417 (Symbol Technologies Inc. (Estados Unidos de América)), Vericode (VERITEC Inc. (Estados Unidos de América)), DataMatrix (I.D.MATRIX Inc. (Estados Unidos de América)), código QR (Denso Corporation (Japón)) y otros similares han sido desarrollados e introducidos. De los códigos bidimensionales descritos arriba, el Code49, el PDF417 y los similares tienen códigos de barras convencionales adheridos uno sobre otro y son denominados
25 código bidimensional de tipo adherido. Por otra parte, el código QR, el VeriCode, el DataMatrix y los similares tienen la forma de tablero de ajedrez y son denominados código bidimensional tipo matriz. De estos códigos bidimensionales, el código QR (Quick Response) desarrollado e introducido por Denso Corporation se ha extendido y utilizado lo más ampliamente en Japón (véase documento de patente 1).

30 La unidad mínima (cuadro negro y blanco) que constituye el código QR es denominada una celda. El código QR está indicado por la combinación de celdas y construidas con un patrón de detección de posición (símbolo de posición), información de formato que tiene información tal como un patrón de temporización, un nivel de corrección de error y un número de máscara, datos y un código de corrección de error (Código Reed-Solomon). Para indicar la misma cantidad de información, el código QR usa 1/30 del espacio usado por los códigos de barras existentes. Además, a causa de los tres símbolos de posición, el código QR puede ser leído en cualquier ángulo en 360 grados. Los
35 símbolos de posición significan tres (uno en micro QR) patrones de detección de posición dispuestos en tres esquinas del código QR. Recuperando este patrón, es posible reconocer la posición del código QR, lo cual posibilita una lectura a alta velocidad. Cuando el 30% del área de una región de datos se ensucia o se pierde, los datos del código QR pueden ser restaurados e identificados. Los datos para restaurar los datos que se han ensuciado o han sido perdidos tienen el efecto de impedir la lectura errónea e impedir que sean emitidos datos erróneos.

40 El código bidimensional del tipo del código QR tiene más cantidad de información que el código de barras unidimensional. Pero en un tamaño de código que pueda ser reconocido por una cámara de un teléfono móvil o similar, la capacidad de información del código bidimensional es tan pequeña como la información de dirección de Internet y es incapaz de almacenar información de gran capacidad tal como una frase de texto larga y una imagen.
45 Para enfrentarse con tal problema e incrementar la capacidad del código bidimensional, por ejemplo, como una visualización en color de datos de código bidimensional, se ha descrito un código bidimensional en color que usa "blanco", "negro", "rojo", "verde" y "azul" (véase documento de patente 2).

50 Pero el código bidimensional en color descrito en el documento de patente 2 tiene el problema de que hay una limitación en la capacidad de datos porque tiene un número de colores pequeño. Además, porque los colores de las celdas son evaluados desde la superficie del código bidimensional para obtener los datos de los colores de celdas, el valor de los datos de cada celda se incrementa ligeramente de acuerdo con un incremento del número de colores. De esa forma, es imposible esperar un gran incremento de la capacidad de datos.

Documento de patente 1: Patente Japonesa nº JP-2938338

Documento de patente 2: Solicitud de Patente Japonesa Publicada nº 2004-234318.

55 El documento de patente de EE.UU. US 5576528 se refiere a un código de barras formado a partir de tres códigos de barras cada uno de un color primario diferente. El documento de patente europea EP 0 513 375 se refiere a un

método de grabar datos mediante la codificación de información tanto espacialmente como en diferentes colores. El documento de patente de EE.UU. US 5 369 261 se refiere a un método de codificar datos usando puntos de diferentes color e intensidad.

Descripción de la invención

5 Problema a ser resuelto por la invención

La presente invención ha sido hecha en vista de los problemas descritos arriba. Es un objeto de la presente invención proporcionar un código bidimensional en capas el cual pueda ser mejorado considerablemente en la capacidad de datos del mismo sin incrementar el área del mismo mediante la integración de una pluralidad de códigos bidimensionales mediante una correlación predeterminada y expresarlo como un código bidimensional, un método de crear el código bidimensional en capas y un método para leer el código bidimensional en capas.

Medios para resolver el problema

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un código bidimensional de acuerdo con la reivindicación 1.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 2 de crear el código bidimensional de acuerdo con la reivindicación 1.

15 En un tercer aspecto, la presente invención proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 3 de leer el código bidimensional de acuerdo con la reivindicación 1.

En una parte de la capa superficial, se incluye una celda de color de referencia predeterminada.

Efecto de la invención

20 Porque el código bidimensional en capas desconectado de la Red de la reivindicación 1 es obtenido mediante el apilar unas sobre otras capas de código que tienen cada una de ellas el color predeterminado, es posible incrementar considerablemente la capacidad de datos sin incrementar el área del mismo. Por ejemplo, cuando el número de capas de código es ocho, la capacidad de datos del código bidimensional en capas de la reivindicación 1 es ocho veces mayor que el del código bidimensional convencional que tenga el mismo tamaño que el del código bidimensional en capas de la reivindicación 1. Porque la información puede ser codificada de forma simple para cada capa de código utilizando un método existente de crear un código bidimensional, es innecesario usar un algoritmo aparte.

30 Porque el código de información de índice que incluye esencialmente la información del color predeterminado de cada una de las capas de código está incluido en una parte de la capa superficial, es posible decodificar los datos usando sólo un medio de lectura tal como una aplicación de lectura (software) que funcione en un teléfono móvil con referencia al código de información de índice. Los datos pueden ser decodificados fácil y rápidamente porque sólo se añade un cálculo numérico más simple que la ejecutada en un código bidimensional normal.

Además, el código bidimensional en capas de la presente invención que tiene la misma área que la del código bidimensional convencional es capaz de incluir una cantidad de datos varias veces mayor que el código bidimensional convencional. Por ello, el código bidimensional en capas de la presente invención puede ser utilizado como una parte de la técnica comprimir la cantidad de datos.

40 El color de la celda de información de capa superficial de la capa superficial a ser leído es obtenido mediante la ejecución de la combinación de colores aditivos de los colores de las capas de código en donde las celdas de información están presentes en la posición que corresponde a la celda de información de la capa superficial. Por ello, reconociendo la ordenación y los colores de las celdas de información de la capa superficial, es posible decidir la ordenación de las celdas de información de las capas de código que tienen cada una el color predeterminado de la misma.

45 En la combinación de colores aditivos, se supone que la celda de información de capa superficial de la capa superficial tiene el mismo color que el de cualquiera de la pluralidad de capas de códigos. En este caso, usando el color obtenido mediante la ejecución del algoritmo de conversión predeterminado, es posible impedir esto. Cuando la celda de información de capa superficial de la capa superficial tiene el mismo color que el de cualquiera de la pluralidad de capas de códigos, es imposible distinguir si las celdas de información están presentes sólo en una capa de códigos o en una pluralidad de capas de códigos en la posición que corresponde a la celda de información de la capa superficial. En la presente invención, este problema puede ser resuelto mediante la construcción descrita arriba.

50 En el algoritmo de conversión predeterminado, después de que se obtiene el valor RGB mediante la combinación de colores aditivos (R: red (rojo); G: green (verde); B: blue (azul)) es convertido en el valor RGB de nuevo a través del valor HSB (H: hue (tonalidad); S: saturation (saturación); B: brightness (brillo)). Por ello, ejecutando un cálculo simple utilizando un algoritmo existente, es posible impedir que la celda de información de capa superficial de la capa superficial tenga el mismo color que el de cualquiera de las capas de códigos. Además, ejecutando la conversión

inversa, es posible hallar fácilmente el valor RGB original de la capa de código.

El método de crear el código bidimensional en capas desconectado de la Red de la reivindicación 2 es capaz de crear el código bidimensional en capas que tiene una capacidad de datos considerablemente incrementada.

5 En el método de leer el código bidimensional en capas desconectado de la Red de la reivindicación 3, los medios de lectura tales como una aplicación de lectura (software) que funciona en un teléfono móvil es capaz de leer de forma independiente el código bidimensional en capas que tiene una capacidad de datos considerablemente incrementada.

10 Como una parte de la capa superficial se incluye la celda de color de referencia predeterminado. Por ello, compensando un color reconocido por el aparato de reconocimiento del código mediante el establecer el color de la celda de color de referencia como color de referencia, es posible mejorar la ordenación del código y el porcentaje de precognición del color.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de un boceto de un código bidimensional en capas desconectado de la Red.

La figura 2 muestra la relación entre una capa superficial y capas de códigos del código bidimensional desconectado de la Red.

15 La figura 3 muestra un método de conversión de color de una celda de información de capa superficial para ser llevado a cabo usando una combinación de colores aditivos y un algoritmo de conversión.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método de crear el código bidimensional en capas desconectado de la Red.

20 La figura 5 es un diagrama de flujo de un método de leer el código bidimensional en capas desconectado de la Red.

La figura 6 es una vista de un boceto de un código bidimensional en capas conectado a la Red de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención.

La figura 7 muestra la relación entre una capa superficial y capas de códigos del código bidimensional conectado a la Red de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención.

25 La figura 8 muestra un método de conversión de color de una celda de información de capa superficial para ser llevado a cabo usando una combinación de colores aditivos de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención.

La figura 9 es un diagrama de flujo de un método de crear el código bidimensional en capas conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención.

30 La figura 10 es un diagrama de flujo de un método de leer el código bidimensional en capas conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención

Explicación de los números de referencia y símbolos

1: código bidimensional en capas desconectado de la Red.

2: código bidimensional en capas conectado a la Red.

35 3: medios de lectura

4: servidor

5: circuito de comunicación eléctrico

6: creador de código

Mejor modo para llevar a cabo la invención

40 El boceto de un código bidimensional en capas desconectado de la Red de la presente invención se describe más abajo haciendo referencia a las figuras 1 y 2. La figura 1 es una vista de un boceto del código bidimensional en capas desconectado de la Red, La figura 2 muestra la relación entre una capa superficial y una capa de código del código bidimensional en capas desconectado de la Red.

45 Un código bidimensional 1 en capas desconectado de la Red de la presente invención está formado como una capa superficial mediante el apilamiento de una pluralidad de capas de código (en la figura 2 las capas de código 1, 2 y 3), que tienen cada una de ellas celdas 1a' (1a'') dispuestas en una matriz bidimensional, e integrando la pluralidad de

capas de código.

Cada una de la pluralidad de capas de código está construida de celdas de información que tienen cada una de ellas un color especificado para cada capa de código. Por ejemplo, las capas de código 1, 2 y 3 están construidas de celdas de información de (RGB = 0,255,0), (RGB=255,0,0) y (RGB=0,0,255) respectivamente.

- 5 La capa superficial está compuesta por una celda de información 1a de capa superficial obtenida mediante el apilamiento las capas de código unas sobre otras (véase la figura 2). Un código 1c de información de índice, que incluye esencialmente la información de un valor RGB de cada capa de código, está incluido en una parte de la capa superficial.

- 10 Como se muestra en la figura 2, cuando las celdas de información (1a' y 1a'') de las capas de código 1 y 2 son superpuestas una sobre la otra en una posición de las mismas que se corresponde con la de la celda de información 1a de la capa superficial, el color de la celda de información 1a de capa superficial se obtiene ejecutando una combinación de colores aditivos del color de la capa de código 1 y el de la capa de código 2. Más específicamente, porque la capa de código 1 es verde (RGB=0,255,0) y la capa de código 2 es roja (RGB=255,0,0), el color de la celda de información 1a de capa superficial es amarillo (RGB=255,255,0). Cuando la celda de información de una sola de las capas de código está presente en la posición de la misma que se corresponde con la celda de información 1a de capa superficial, no hay celdas de información superpuestas. Por eso, la celda de información 1a de la capa superficial tiene el mismo color que el de la única capa de código.

- 20 Como se muestra en la figura 1, una celda 1b de color de referencia predeterminado está prevista en las cuatro esquinas del código bidimensional 1 en capas. Un creador de código puede, arbitrariamente, decidir el color de la celda 1b de color de referencia. Por ejemplo, el color de la celda 1b de color de referencia se establece en azul (RGB=0,0,255), verde (RGB=0,255,0), rojo (RGB=255,0,0) y negro (RGB=0,0,0) en sentido horario desde la esquina inferior izquierda del código bidimensional 1 en capas. La información de la gradación y otras similares de cada color de referencia puede estar incluida en el código bidimensional 1 en capas según se necesite.

- 25 Como se describió arriba, cuando el color de la celda de información de capa superficial de la capa superficial es el mismo que el de cualquiera de las capas de código, surge el problema de que es imposible distinguir si la celda de información está presente en una sola capa de código o en una pluralidad de capas de código en la posición que se corresponde con la de la celda de información de capa superficial. Para enfrentarse con este problema, cuando el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos es el mismo que el de cualquiera de la pluralidad de capas de código, el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos es convertido en un color de acuerdo con un algoritmo de conversión predeterminado.

- 30 Haciendo referencia a la figura 3, se describe más abajo un método de convertir el color de la celda de información de capa superficial el cual es llevado a cabo usando el algoritmo de conversión. En la figura 3, un color visualizado y una capa aluden al color de la celda de información de capa superficial y a la capa de código respectivamente. En todas las figuras 3(a) a 3(e), el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos es expresado sólo en amarillo en la impresión o visualización. Esto es porque está fijado un valor máximo posible de cada uno de los RGB (máximo: 255). Pero prestando atención a la capa de código, en la figura 3(a), sólo la capa de código de amarillo (RGB=255,255,0) está presente, mientras que en la Figura 3(b), la capa de código de verde y la de rojo (combinación de colores aditivos; RGB=255,255,0) están apiladas una sobre otra; en la figura 3(c), la capa de código de amarillo y la de rojo (combinación de colores aditivos: RGB=510, 255,0) están apiladas una sobre otra; en la figura 3(d), la capa de código de verde y la de amarillo (combinación de colores aditivos: RGB=255,510,0) están apiladas una sobre otra; y en la figura 3(e), la capa de código de verde, la de amarillo y la de rojo (combinación de colores aditivos: RGB=510,510,0) están apiladas unas sobre otras. Cuando un color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos es imprimido o visualizado, los casos de 3(a) a 3(e) no pueden distinguirse unos de otros. Por eso, el color (valor RGB) obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos es convertido en otro color (valor RGB) de acuerdo con el algoritmo de conversión predeterminado.

Como algoritmo de conversión predeterminado es posible usar un algoritmo deseado capaz de convertir de forma reversible el valor RGB convertido en el valor RGB original de cada una de las capas de código. Como tal algoritmo, es posible citar un método el cual es un método de conversión de un color existente de hacer una interconversión entre el valor RGB y un valor HSB.

- 50 En la figura 3, el valor RGB de cada una de las capas de código es convertido en el valor HSB ejecutando la combinación de colores aditivos, y el valor HSB es convertido otra vez en el valor RGB para obtener el color de la celda de información de capa superficial. Por ejemplo, en el caso de 3(b), porque la capa de código consiste en una primera capa (RGB=0,255,0) y una segunda capa (RGB=255,0,0), (la combinación de colores aditivos: RGB=255,255,0). Cuando este es convertido en el valor HSB, HSB=120,100,51. Cuando el valor HSB es convertido otra vez en el valor RGB, RGB=0,129,0. Este es el color de la celda de información de capa superficial.

Como se describió arriba, el código bidimensional en capas desconectado de la Red de la presente invención está formado apilando una pluralidad de códigos bidimensionales (capas de código) unas sobre las otras e incluye la información del color predeterminado de cada capa de código como el código de información de índice. Por ello,

como se muestra en la figura 1, pueden decodificarse datos de forma independiente usando una aplicación de lectura (software) que funciona sobre un medio de lectura 3 de un teléfono móvil u otro dispositivo similar.

5 El método de crear el código bidimensional en capas desconectado de la Red de la presente invención se describe abajo haciendo referencia a la figura 4. La figura 4 es un diagrama de flujo de un método de crear el código bidimensional en capas desconectado de la Red.

10 Una capacidad de datos necesaria para almacenar información a ser codificada es calculada (S1). Teniendo en consideración la capacidad de datos, el número de capas de código y el color (valor RGB) de cada una de las capas de código son decididos (S2). El color de cada una de las capas de código puede ser decidido arbitrariamente. Para reducir la carga en el procesamiento del algoritmo de conversión de color, es preferible seleccionar los colores de las capas de código de tal manera que un color obtenido combinando los colores de las capas de código unos con otros tenga una posibilidad baja de llegar a ser el mismo que el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos de los colores de las capas de código.

15 Al distribuir información a capas de código específicas, las capas de código específicas son designadas (S3). Si se decide que las capas de código específicas sean designadas, los datos son almacenados en las capas de código designadas dividiendo y codificando los datos (S5). Si se decide que no se designe ninguna capa de código, los datos son almacenados secuencialmente en cada una de las capas de código dividiendo y codificando los datos (S4). Al distribuir la información a cada capa de código, los datos no son distribuidos a una posición, en la que se va a formar el código de información de índice el cual se describe más tarde, sino que se bloquea un espacio en la posición en la que se va a formar el código de información de índice. Ejecutando los pasos descritos arriba, se decide la ordenación de las celdas de información de cada capa de código (S6).

20 Al codificar la información, es posible adoptar un método de codificación bidimensional arbitrario existente. Debido a su alta tasa de difusión en Japón, es preferible adoptar el código QR. Porque en la presente invención, como se describió arriba, los métodos de codificación bidimensional existentes pueden ser utilizados para codificar la información a cada capa de código. De esa manera, la información puede ser codificada de forma simple sin usar un algoritmo aparte.

25 Las capas de código obtenidas son apiladas unas sobre otras para formar la capa superficial (S7). La ordenación de las celdas de información de capa superficial de la capa superficial es decidida apilando las capas de código unas sobre otras, como se muestra en la figura 2. Se juzga si las celdas de información de la pluralidad de capas de código están superpuestas una sobre otra en la misma posición de ellas (S8). Cuando se decide que las celdas de información de la pluralidad de capas de código están presentes y superpuestas unas sobre otras en la misma posición de ella que se corresponde con la celda de información de capa superficial, se ejecuta la combinación de colores aditivos para las capas de código donde están presentes las celdas de información superpuestas (S9). Si se decide que la celda de información de una sola de las capas de código está presente y no hay superposición de las celdas de información en la posición de las mismas que se corresponde con la celda de información de capa superficial, el color de la celda de información de la capa superficial se establece en el mismo color que el de la única capa de código (S10).

30 Se juzga si el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos ejecutada en (S9) es el mismo que el de cualquiera de la pluralidad de capas de código (S11). Si se decide que los dos colores son idénticos entre sí, el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos es convertido en un color de acuerdo con un método de ejecutar la interconversión entre el valor RGB y el valor HSB (por ejemplo la figura 3). El color convertido se establece como el color de la celda de información de capa superficial (S12). Si se decide que los dos colores no son idénticos entre sí, el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos se establece como el color de la celda de información de capa superficial (S13). Los pasos (S7) a (S13) descritos arriba son pasos de apilamiento de capas de código en el código bidimensional en capas desconectado de la Red.

35 45 En una parte de la capa superficial, se forma (S14) el código de información de índice que incluye esencialmente la información del color de cada capa de código decidido en (S2). Además de la información del color de cada capa de código, el código de información de índices es capaz de incluir información de índice que indique un patrón de algoritmo de conversión. Según se necesite, en una parte de la capa superficial, como se muestra en la figura 1, se forma una celda de color de referencia predeterminado.

40 50 Ejecutando los pasos mencionados arriba, son decididos la ordenación, los colores y las otras porciones de las celdas de información de capa superficial y la capa superficial es completada como el código bidimensional en capas (S15). El código bidimensional en capas es emitido imprimiéndolo sobre un medio de impresión o visualizándolo sobre un aparato de visualización de imágenes (S16). Cuando el código bidimensional en capas es visualizado sobre el aparato de visualización de imágenes, puede ser visualizado en la forma del valor RGB. Cuando el código bidimensional en capas es imprimido sobre un medio de impresión u otros artículos, la impresión es llevada a cabo después de que el valor RGB sea convertido en un valor CMYK.

55 En el método de crear el código bidimensional en capas desconectado de la Red, las operaciones y juicios son ejecutados en los pasos descritos arriba usando un software de creación de código y similares que funcionan sobre

un OS (sistema operativo) montado en un PC (ordenador personal) o un terminal móvil. El código bidimensional en capas es visualizado usando el aparato de visualización de imágenes e impreso usando una impresora. El creador de códigos puede designar la capa de código y el color de la misma usando un medio de entrada para el PC.

5 Un método de leer el código bidimensional en capas desconectado de la Red de la presente invención se describe abajo haciendo referencia a la figura 5. La figura 5 es un diagrama de flujo del método de leer el código bidimensional en capas desconectado de la Red.

10 Usando un medio de lectura que tiene esencialmente un aparato de reconocimiento de código capaz de reconocer una gradación de color que construye el código bidimensional en capas, el código de la capa superficial es reconocido (S17). Reconocer el código significa que la ordenación de las celdas de información de la capa superficial del código bidimensional en capas y el color de cada celda de información de capa superficial son reconocidos como valores numéricos. Cuando el código bidimensional en capas es visualizado sobre el aparato de visualización de imágenes, el código bidimensional en capas es reconocido como datos digitales usando un software y similares para uso de lectura. En este caso, el código bidimensional en capas puede ser reconocido muy correctamente. Al imprimir el código bidimensional en capas, después de que se obtiene el código bidimensional en capas como datos de imagen usando el aparato de reconocimiento de código tal como una cámara CCD, se ejecuta una conversión AD (analógica a digital) usando el software y similares para uso de lectura para reconocer el código bidimensional en capas.

20 Como aparato de reconocimiento de código para leer el código bidimensional en capas, se listan un escáner para uso de lectura de código, un teléfono móvil equipado con cámara aplicable para leer el código bidimensional y otros similares. Porque el código bidimensional en capas desconectado de la Red de la presente invención se pretende que tenga ocho capas de color y 256 colores en el número de colores de la capa superficial, el número de píxeles del aparato de reconocimiento de código tal como el escáner, la cámara CCD y similares se establece, preferiblemente, en no menos de 2.000.000.

25 Cuando la celda de color de referencia predeterminado es formada en la capa superficial, en un tiempo de reconocimiento de código, la celda de color de referencia es inicialmente reconocida y los colores de las otras celdas de información de capa superficial son obtenidos después de que una compensación de imagen sea ejecutada calculando diferencias de color a partir del color de referencia.

30 Después de que el código de la capa superficial es reconocido, el código de información de índice del código de la capa superficial es leído para obtener el valor RGB que indica el color de cada capa de código del código bidimensional en capas (S18). El valor RGB que indica el color de cada celda de información de capa superficial es obtenido (S19). El valor RGB de cada celda de información de capa superficial obtenido en el paso (S19) puede ser obtenido en el paso (S17) descrito arriba.

35 Ejecutando los pasos descritos arriba, son obtenidos el valor RGB que indica el color de cada capa de código que construye el código bidimensional en capas y el valor RGB que indica la ordenación de las celdas de información de capa superficial y el color de cada celda de información de capa superficial.

La capa superficial es dividida en capas de código (S20). Los pasos de división se describen abajo.

40 Basándose en el color de cada celda de información de capa superficial, se juzga si (1) la celda de información de capa superficial consiste en la celda de información de sólo una de las capas de código, (2) la pluralidad de celdas de información están superpuestas unas sobre otras y la combinación de colores aditivos de los colores de las celdas de información es ejecutada para obtener el color de la celda de información de la capa superficial o (3) la pluralidad de celdas de información están superpuestas unas sobre otras y el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos de los colores de las celdas de información es convertido de acuerdo con el algoritmo de conversión predeterminado para obtener el color de la celda de información de capa superficial (S21).

45 Cuando el valor RGB que indica el color de la celda de información de capa superficial indica el mismo color que el de cualquiera de la pluralidad de capas de código, puede juzgarse que las celdas de información no están superpuestas y están presentes sólo en las capas de código que tienen el mismo color en la posición de la misma que se corresponde con la celda de información de capa superficial (S22, el (1) descrito arriba).

50 Cuando el valor RGB que indica el color de la celda de información de capa superficial no indica el mismo color que el de cualquiera de la pluralidad de capas de código sino que indica el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos de colores de algunas de la pluralidad de capas de código, puede juzgarse que las celdas de información están presentes en algunas capas de código en la posición de las mismas que se corresponde con la celda de información de la capa superficial (S23, (2) descrito arriba). Ejecutando la combinación de colores aditivos basándose en la información de los valores RGB que indican el color de cada capa de código, se identifica cuáles capas de código componen el valor RGB que indica el color de la celda de información de capa superficial. Porque el color de cada capa de código está fijado, el número de colores obtenido mediante la combinación de colores aditivos de los colores de las capas de código está limitado a determinados números.

55 Cuando el valor RGB que indica el color de la celda de información de capa superficial no indica el mismo color que

el de cualquiera de la pluralidad de capas de código ni indica el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos de los colores de alguna de la pluralidad de capas de código, se decide que el color de la celda de información de la capa superficial se obtiene haciendo una conversión de color de acuerdo con el algoritmo de conversión predeterminado.

5 En este caso, de acuerdo con el algoritmo de conversión predeterminado, es decidida una pluralidad de capas de código que tienen el valor RGB, que indica el color de la celda de información de capa superficial, mediante una conversión inversa del algoritmo de conversión, basándose en la información del valor RGB que indica el color de cada capa de código, puede juzgarse que las celda de información están presentes las capas de código decididas en la posición de las mismas que se corresponde con la celda de información de capa superficial (S24, (3) descrito arriba).

Basándose en la ordenación de la celda de información de capa superficial de la capa superficial y los colores de las celdas de información de capa superficial de la misma obtenidos mediante la ejecución de los pasos descritos arriba, se decide la ordenación de las celdas de información de cada una de las capas de código y las capas de código son divididas.

15 La información obtenida a partir de la ordenación de las celdas de información de cada una de las capas de código, obtenida en los pasos de división, es integrada (S25), La información original codificada es restaurada (S26). Para decodificar cada una de las capas de código, es posible adoptar un método de decodificación correspondiente al método de codificación del código bidimensional en capas.

20 La operación y el juicio en cada paso del método de lectura descrito arriba son ejecutados usando un software, para uso de lectura de código, el cual funciona sobre un OS montado en un PC o terminal móvil.

El boceto de un código bidimensional en capas conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención, se describe abajo haciendo referencia a las figuras 6 y 7. La figura 6 es una vista en boceto del código bidimensional en capas conectado a la Red. La figura 7 muestra la relación entre una capa superficial y capas de código del código bidimensional en capas conectado a la Red.

25 Un código bidimensional en capas 2 conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención, es formado como una capa superficial apilando una pluralidad de capas de código (en la figura 7, capas de código 1, 2 y 3) que tienen cada una de ellas celdas de información 2a' (2a'') ordenadas en una matriz bidimensional e integrando la pluralidad de capas de código.

30 Cada una de la pluralidad de capas de código está construida de celdas de información que tienen cada una de ellas un color especificado para cada capa de código. Por ejemplo, las capas de código 1, 2 y 3 están construidas de celdas de información de (RGB=0,255,0), (RGB=255,0,0) y (RGB=0,0,255) respectivamente.

35 La capa superficial está compuesta por una celda de información 2a de capa superficial ordenada apilando las capas de código unas sobre otras (véase la figura 7). Como se muestra en la figura 6, en el código bidimensional en capas conectado a la Red, para un medio 3 de lectura es necesario obtener la información de un color predeterminado de cada una de las capas de código y la información de cada una da las capas de código (información del eje Z) que construyen la celda de información de capa superficial desde un servidor 4 predeterminado conectado a través de un circuito 5 de comunicaciones eléctrico tal como una red de conexión IP. Así, información para conectar al servidor 4 está incluida en la capa superficial. Es posible almacenar la información para conectar el servidor 4 en un software para uso de lectura sin que se forme la información para conectar al servidor 4 en la capa superficial. La información de eje Z es registrada automáticamente en el servidor 4 a través del circuito 5 de comunicaciones eléctrico; cuando el creador 6 crea códigos.

45 Como se muestra en la figura 7, cuando las celdas de información (2a' y 2a'') de las capas de código 1 y 2 son superpuestas una sobre la otra en una posición de las mismas que se corresponde con la de la celda de información 2a de capa superficial, el color de la celda de información 2a de capa superficial se obtiene ejecutando la combinación de colores aditivos de los colores de las capas de código 1 y 2. Esto es, porque la capa de código 1 es verde (RGB=0,255,0) y la capa de código 2 es roja (RGB=255,0,0), el color de la celda de información 2a de la capa superficial es amarillo (RGB=255,255,0). Cuando la celda de información de sólo una de las capas de código está presente en la posición de las mismas que se corresponde con la celda de información 2a de capa superficial, no hay superposición de las celdas de información. Así, la celda de información 1a de capa superficial tiene el mismo color que el de la única capa de código.

50 En el código bidimensional en capas conectado a la Red, cuando el color de la celda de información de capa superficial de la capa superficial es el mismo que el de cualquiera de las capas de código, es posible obtener la información de la capa de código que construye la celda de información de capa superficial desde un servidor predeterminado a través de la red de conexión IP. Por ello, a diferencia del código bidimensional en capas desconectado de la Red, el código bidimensional en capas conectado a la Red elimina la necesidad de usar el algoritmo de conversión y similares.

Haciendo referencia a la figura 8, se describe más abajo un método de decidir el color de la celda de información de

capa superficial ejecutando la combinación de colores aditivos. En la figura 8, un color visualizado, una capa y la información de eje Z alude a, respectivamente, el color de la celda de información de capa superficial, la capa de código y la información del color de cada una de las capas de código. De manera similar al código bidimensional en capas desconectado de la Red, en todas las figuras 8(a) a 8(e), el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos es expresada sólo en amarillo. Pero prestando atención a la capa de código, en la figura 8(a), sólo la capa de código de amarillo (RGB=255,255,0) está presente, en tanto que en la Figura 8(b), la capa de código de verde y la de rojo (combinación de colores aditivos; RGB=255,255,0) están apiladas una sobre otra; en la figura 8(c), la capa de código de amarillo y la de rojo (combinación de colores aditivos: RGB=510, 255,0) están apiladas una sobre otra; en la figura 8(d), la capa de código de verde y la de amarillo (combinación de colores aditivos: RGB=255,510,0) están apiladas una sobre otra; y en la figura 8(e), la capa de código de verde, la de amarillo y la de rojo (combinación de colores aditivos: RGB=510,510,0) están apiladas una sobre otra.

Como se describió arriba, cuando la celda de información de capa superficial tiene el mismo color que el de cualquiera de las capas de código, el código bidimensional en capas es conectado al servidor a través de la red de conexión IP para obtener información que indique cual de las capas de código que construyen la celda de información de capa superficial tiene el mismo color que el de la celda de información de capa superficial.

El método de crear el código bidimensional en capas conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención, se describe abajo haciendo referencia a la figura 9. La figura 9 es un diagrama de flujo de un método de crear el código bidimensional en capas conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención.

Una capacidad de datos necesaria para almacenar información a ser codificada es calculada (S27). Teniendo en consideración la capacidad de datos, el número de capas de código y el color (valor RGB) de cada una de las capas de código son decididos (S28). El color de cada una de las capas de código puede ser decidido arbitrariamente.

En distribuir información a capas de código específicas, las capas de código específicas son designadas (S29). Si se decide que las capas de código específicas sean designadas, los datos son almacenados en las capas de código designadas dividiendo y codificando los datos (S31). Si se decide que no se designe ninguna capa de código, los datos son almacenados secuencialmente en cada una de las capas de código dividiendo y codificando los datos (S30). Ejecutando los pasos descritos arriba, se decide la ordenación de las celdas de información de cada capa de código (S32). Al codificar la información, de manera similar a la del código bidimensional en capas desconectado de la Red, es posible adoptar un método de codificación bidimensional arbitrario existente.

Las capas de código obtenidas son apiladas unas sobre otras para formar la capa superficial (S33). La ordenación de las celdas de información de capa superficial de la capa superficial se decide apilando las capas de código unas sobre otras, como se muestra en la figura 7. Se juzga si las celdas de información de la pluralidad de capas de código están superpuestas unas sobre otras en la misma posición de ellas (S34). Cuando se decide que las celdas de información de la pluralidad de capas de código están presentes y superpuestas unas sobre otras en la misma posición de ella que se corresponde con la celda de información de capa superficial, se ejecuta la combinación de colores aditivos para las capas de código donde están presentes las celdas de información superpuestas (S35). Si se decide que la celda de información de una sola de las capas de código está presente y no está superpuesta en la posición de las mismas que se corresponde con la celda de información de capa superficial, el color de la celda de información de la capa superficial se establece en el mismo color que el de la única capa de código (S36).

Se juzga si el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos ejecutada en (S35) es el mismo que el de cualquiera de la pluralidad de capas de código (S37). Si se decide que los dos colores son idénticos entre sí, se obtiene la información (información de eje Z) de las capas de código que construyen la celda de información de capa superficial, a saber, el valor RGB que indica el color de las capas de código que construyen la celda de información de capa superficial (S38). Si los dos colores no son idénticos entre sí, el color obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos se establece como color de la celda de información de la capa superficial (S39). Los pasos (S33) a (S39) descritos arriba son pasos de apilar capas de código en el código bidimensional en capas conectado a la Red.

Según se necesite, en una parte de la capa superficial, hay formado un código para la información de conexión al servidor, mediante la cual el medio de lectura obtiene la información del color predeterminado de cada capa de código y la información de cada una de las capas de código que construyen la celda de información de capa superficial, desde el servidor predeterminado conectado al código bidimensional en capas a través del circuito de comunicaciones eléctrico tal como la red de conexión IP (S40). Según se necesite, en una parte de la capa superficial, como se muestra en la figura 6, se forma una celda de color de referencia predeterminado. Ejecutando los pasos descritos arriba, son decididos la ordenación, los colores y las otras porciones de las celdas de información de capa superficial y la capa superficial es completada como el código bidimensional en capas (S41). La información de las capas de código (información de eje Z) que construyen la celda de información de capa superficial obtenida en el paso (S38) es conectada a un servidor predeterminado a través de la red de conexión IP y registrada en el servidor (S42). "Información es registrada en el servidor" alude a que la información es almacenada en un aparato de almacenamiento de datos dentro del servidor.

El código bidimensional en capas es emitido imprimiéndolo sobre un medio de impresión o visualizándolo sobre un

aparato de visualización de imágenes. Cuando el código bidimensional en capas es visualizado sobre el aparato de visualización de imágenes, puede ser visualizado en la forma del valor RGB. Cuando el código bidimensional en capas es impreso sobre un medio de impresión u otros artículos, la impresión es llevada a cabo después de que el valor RGB sea convertido en un valor CMYK.

5 En el método de crear el código bidimensional en capas, las operaciones (el registro en el servidor está incluido) y juicios son ejecutados en los pasos descritos arriba usando un software de creación de código que funciona sobre un OS montado en un PC o un terminal móvil. El código bidimensional en capas es visualizado usando el aparato de visualización de imágenes e impreso usando una impresora. El creador de códigos puede designar la capa de código y el color de la misma usando un medio de entrada para el PC y similares.

10 Un método de leer el código bidimensional en capas conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención, se describe abajo haciendo referencia a la figura 10. La figura 10 es un diagrama de flujo del método de leer el código bidimensional en capas conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención.

15 Usando un medio de lectura que tiene, esencialmente, un aparato de reconocimiento de código capaz de reconocer una gradación de color que construye el código bidimensional en capas, el código de la capa superficial es reconocido (S43). El código es reconocido de manera similar a la del código bidimensional en capas desconectado de la Red. Cuando la celda de color de referencia predeterminado es formado sobre la capa superficial, en un tiempo de reconocimiento de código, la celda de color de referencia es inicialmente reconocida y los colores de las otras celdas de información de capa superficial son obtenidos después de que una compensación de imagen sea ejecutada calculando diferencias de color a partir del color de referencia.

20 En el código bidimensional en capas conectado a la Red, de acuerdo con un ejemplo útil para entender la presente invención,

es posible manejar capas de código hasta decenas de miles y proporcionar un color completo en el número de colores de la capa superficial. Por ello, es preferible que el aparato de reconocimiento de código tal como un escáner, una cámara CCD y otros similares sean capaces de leer la gradación del full color. El código bidimensional en capas conectado a la Red se pretende que sea visualizado en el aparato de visualización de imágenes.

30 Cuando el código de la capa superficial ha sido formado, la información de eje Z ha sido registrada en el servidor conectado a través del circuito de comunicaciones eléctrico tal como la Internet. Después de que el código de la capa superficial es reconocido como se describió arriba, la información de las capas de código que construyen la celda de información de capa superficial (información de 2 ejes) es obtenida considerando todas o las necesarias de celdas de información de capa superficial conectando al servidor descrito arriba (S44). El valor RGB que indica el color de cada celda de información de capa superficial es obtenido (S45). El valor RGB que indica el color de cada celda de información de capa superficial obtenido en el paso (S45) puede ser obtenido en el paso (S43) descrito arriba.

35 Ejecutando los pasos descritos arriba, la información de eje Z de cada celda de información de capa superficial que construye el código bidimensional en capas, son obtenidos la ordenación de las celdas de información de capa superficial y el valor RGB que indica el color de las celdas de información de capa superficial.

La capa superficial es dividida en capas de código (S46). Los pasos de división se describen abajo.

40 Basándose en el color de la celda de información de la capa superficial, se juzga si (1) una pluralidad de celdas de información están superpuestas unas sobre otras y el color de la celda de información de capa superficial es obtenido ejecutando la combinación de colores aditivos de los colores de las celdas de información o (2) la celda de información de capa superficial consta de una de las capas de código o la pluralidad de capas de código (S47).

45 Cuando el valor RGB que indica el color de la celda de información de capa superficial no indica el mismo color que el de cualquiera de la pluralidad de capas de código, se decide que las celdas de información de la pluralidad de capas de código están superpuestas unas sobre otras ((1) descrito arriba). En este caso, ejecutando la combinación de colores aditivos basándose en la información de los valores RGB que indican el color de cada capa de código, se identifica cuales capas de código componen el valor RGB que indica el color de la celda de información de capa superficial (S48).

50 Cuando el valor RGB que indica el color de la celda de información de capa superficial indica el mismo color que el de cualquiera de la pluralidad de capas de código, se juzga que las celdas de información no están superpuestas sino que sólo en la capa de código que tiene el mismo color que el de la celda de información de capa superficial está presente en la posición de la misma que se corresponde con la celda de información de capa superficial o puede juzgarse que las celdas de información de una pluralidad de capas de código están presentes en la posición de las mismas que se corresponde con la celda de información de capa superficial ((2) descrito arriba). Por ello, en este caso, se deciden las capas de código (S49, S50) haciendo referencia a la información (información de eje Z) de cada una de las capas de código que construyen la celda de información de capa superficial.

Basándose en la ordenación de la celda de información de capa superficial de la capa superficial y los colores de las celdas de información de capa superficial de la misma obtenidos mediante la ejecución de los pasos descritos arriba, se decide la ordenación de las celdas de información de cada una de las capas de código y las capas de código son divididas.

5 La información obtenida a partir de la ordenación de las celdas de información de cada una de las capas de código obtenida ejecutando los pasos de división descritos arriba es integrada (S51). La información original codificada es restaurada (S52). Para decodificar cada una de las capas de código, es posible adoptar un método de decodificación correspondiente al método de codificación del código bidimensional en capas.

10 La operación y el juicio en cada paso del método de lectura descrito arriba son ejecutados usando un software, para uso de lectura de código, el cual funciona sobre un OS montado en un PC o terminal móvil.

El código bidimensional en capas conectado a la Red y el código bidimensional en capas desconectado de la Red de la presente invención pueden ser unido a un medio de papel y todos los medios de impresión; todas las imágenes eléctricas que pueden ser visualizadas sobre un aparato de visualización de imágenes; y todos los medios tales como metal, cristal, cerámica, plástico y otros similares que pueden ser procesados para visualizarlos.

15 **Aplicabilidad industrial**

20 El código bidimensional en capas de la presente invención tiene una capacidad de datos considerablemente mejorada sin incrementar su área en comparación con el código bidimensional convencional. Por ello, el código bidimensional en capas puede ser utilizado en un amplio abanico de campos industriales como un código bidimensional de gran capacidad (memoria en papel (PM)) capaz de incluir información tal como frases largas e imágenes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un código bidimensional (1) formado como una capa superficial a partir de una pluralidad de capas de código que tienen cada una de ellas celdas de información (1a', 1a'') ordenadas en una matriz bidimensional e integrando dicha pluralidad de capas de código, en el que cada una de dicha pluralidad de capas de código está construida de dichas celdas de información (1a', 1a'') que tienen cada una un color predeterminado para cada una de dichas capas de código; dicha capa superficial comprende celdas de información de capa superficial (1a) obtenidas superponiendo dichas capas de código unas sobre otras; y un código de información de índice (1c) que incluye esencialmente información de dicho color predeterminado de cada una de dichas capas de código está incluida en una parte de dicha capa superficial;
- 5 cuando dichas celdas de información (1a', 1a'') de dicha pluralidad de capas de código están superpuestas unas sobre otras en una posición de las mismas que se corresponde con dicha celda de información (1a) de capa superficial, se obtiene un color de dicha celda de información (1) de capa superficial mediante la ejecución de una combinación de colores aditivos de los valores RGB de dichas celdas de información superpuestas; cuando una sola de dichas capas de código tiene una celda de información en dicha posición de la misma que se corresponde con dicha celda de información de capa superficial (1a), dicha celda de información de capa superficial (1a) tiene el mismo color que el de dicha única capa de código; y cuando dicho color obtenido ejecutando dicha combinación de colores aditivos es el mismo que el de cualquiera de dicha pluralidad de capas de código, el color de dicha celda de información de capa superficial (1a) se obtiene de acuerdo con un algoritmo de conversión predeterminado en el que en dicho algoritmo de conversión predeterminado el valor RGB en cada capa de código es convertido en el valor HSB para combinación de colores aditivos y el color combinado de la celda de información de capa superficial se obtiene convirtiendo el valor HSB en un valor RGB.
- 10 15 20
- 2.- Un método de crear el código bidimensional (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende los pasos de:
- decidir el número de dichas capas de código y un color de cada una de dichas capas de código (S2); decidir una ordenación de dichas celdas de información (1a', 1a'') de cada una de dichas capas de código mediante la distribución de información a ser codificada a cada una de dichas capas de código (S6); superponer dichas capas de código unas sobre otras en un orden predeterminado para formar dicha capa superficial (S7); y formar un código de información de índice que incluye esencialmente información de color de cada una de dichas capas de código en una parte de dicha capa superficial (S14),
- 25 30 35 40
- en el que en dicho paso (S7) de superposición, dichas capas de código son superpuestas unas sobre otras para decidir una ordenación de dichas celdas de información de capa superficial (1a) que construyen dicha capa superficial; cuando dichas celdas de información (1a', 1a'') de dicha pluralidad de capas de código están superpuestas unas sobre otras en una posición de la misma que se corresponde con la de dicha celda de información (1a) de capa superficial, se obtiene un color de dichas celdas de información de capa superficial mediante la ejecución de una combinación de colores aditivos de los valores RGB de dichas celdas de información superpuestas; cuando una sola de dichas capas de código tiene una celda de información en dicha posición de la misma que se corresponde con la de dicha celda de información (1a) de capa superficial, dicha celda de información (1a) de capa superficial tiene el mismo color que el de dicha única capa de código; y cuando dicho color obtenido mediante la ejecución de dicha combinación de colores aditivos es el mismo que el de cualquiera de dicha pluralidad de capas de código, el color de dicha celda de información (1a) de capa superficial se obtiene de acuerdo con un algoritmo de conversión predeterminado en el que en dicho algoritmo de conversión predeterminado el valor RGB de cada capa de código es convertido al valor HSB para combinación de colores aditivos y el color combinado de la celda de información de capa superficial se obtiene convirtiendo el valor HSB en un valor RGB.
- 45 50
- 3.- Un método de leer el código bidimensional (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende los pasos de:
- reconocer el código de dicha capa superficial usando un medio de lectura que tiene, esencialmente, un aparato de reconocimiento de código capaz de reconocer una gradación de color que construye dicho código bidimensional (S17); obtener dicho valor RGB que indica un color de cada una de dichas capas de código leyendo un correspondiente código de información de índice (S18); obtener dicho valor RGB que indica un color de cada una de dichas celdas de información de capa superficial (S19); dividir dicha capa superficial en dichas capas de código (S20); y restaurar la información original codificada mediante la integración de la información obtenida a partir de dichas celdas de información (1a', 1a'') ordenadas de cada una de dichas capas de código obtenidas mediante dicha operación de división (S25),
- 55
- en el que en dicho paso de dividir, cuando el valor RGB que indica el color de una celda de información (1a) de capa de código indica el mismo color que el de cualquiera de dicha pluralidad de capas de código, se juzga que sólo la celda de información de dicha capa de código está presente en una posición que se corresponde con dicha celda de información de capa superficial; cuando el valor RGB que indica el color de una celda de información (1a) de capa superficial indica el mismo color que una combinación de colores aditivos de cualquiera de dicha pluralidad de capas de código, son halladas una pluralidad de capas de código que tienen los valores RGB que forman el color de dicha celda de información (1a) de capa superficial, y se juzga que las correspondientes celdas de información (1a',

- 1a”) de dicha pluralidad de capas de código están presentes en la posición que se corresponde con dicha celda de información (1a) de capa superficial; y cuando dicho valor RGB que indica el color de una celda de información de capa superficial indica un color obtenido mediante una conversión ejecutada de acuerdo con el algoritmo de conversión predeterminado citado en la reivindicación 1, una pluralidad de capas de código que tienen dichos valores RGB que indican dicho color de dicha celda de información (1a) de capa superficial son halladas mediante una conversión inversa de dicho algoritmo de conversión y mediante el juzgar que las correspondientes celdas de información de dicha pluralidad de capas de código están presentes en la posición que se corresponde con la de dicha celda de información (1a) de capa superficial, dicha capa superficial es dividida en dichas capas de código.
- 5
- 4.- El código bidimensional (1, 2) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, en una parte de dicha capa superficial, está incluida una celda de color de referencia predeterminado.
- 10

Fig. 1

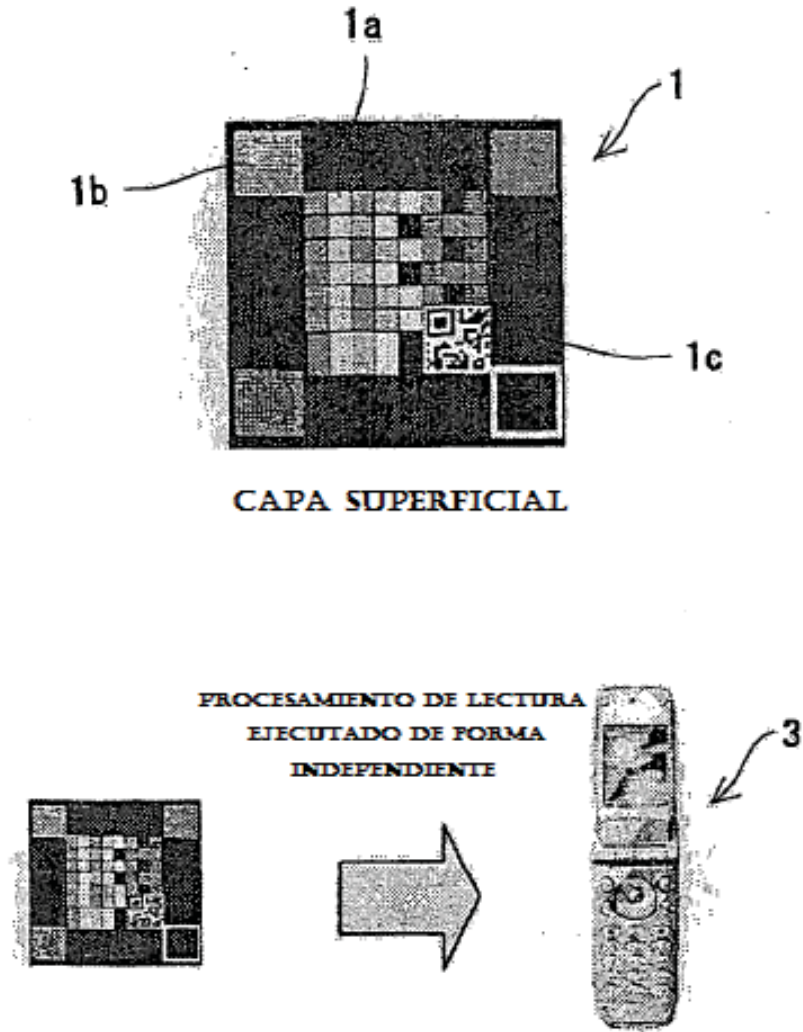


Fig. 2

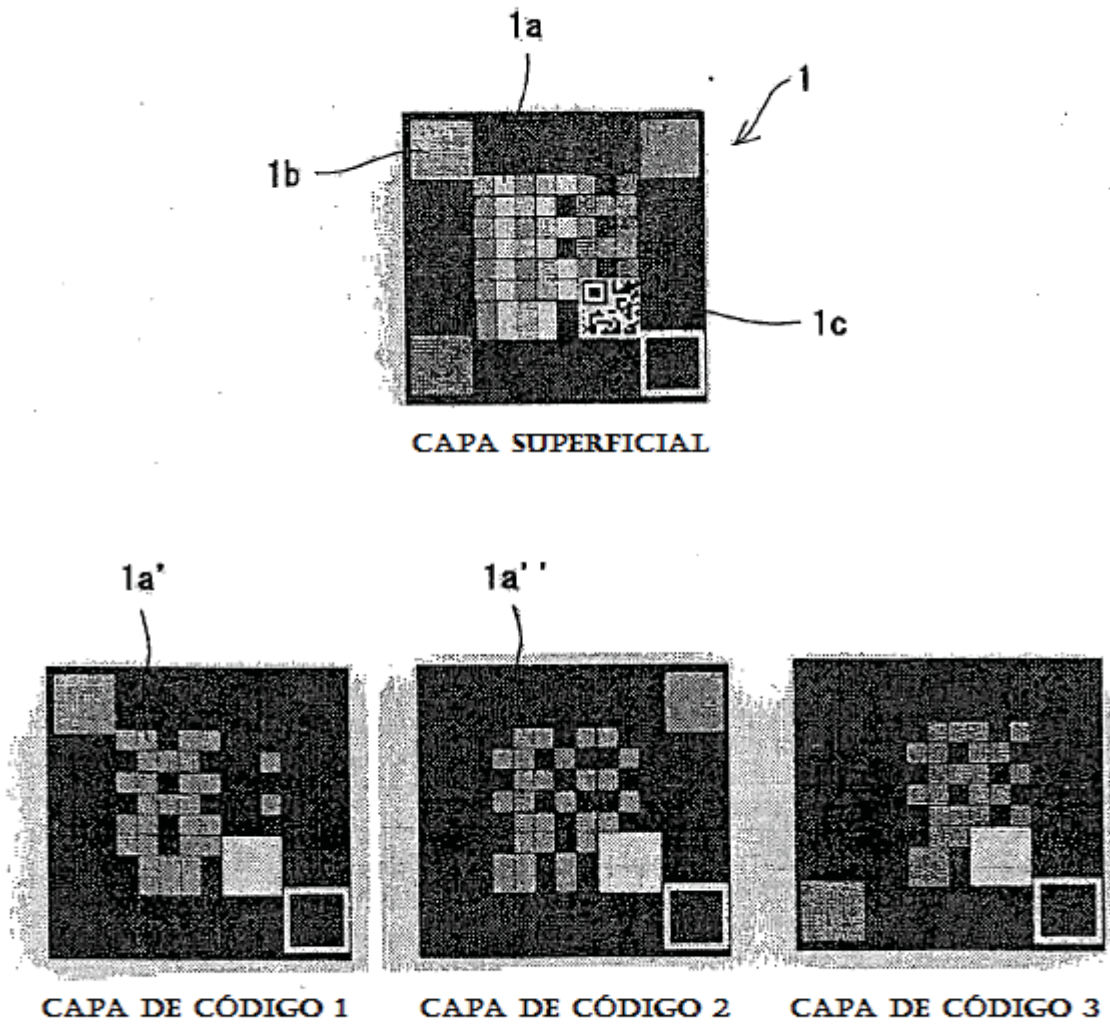


Fig. 3

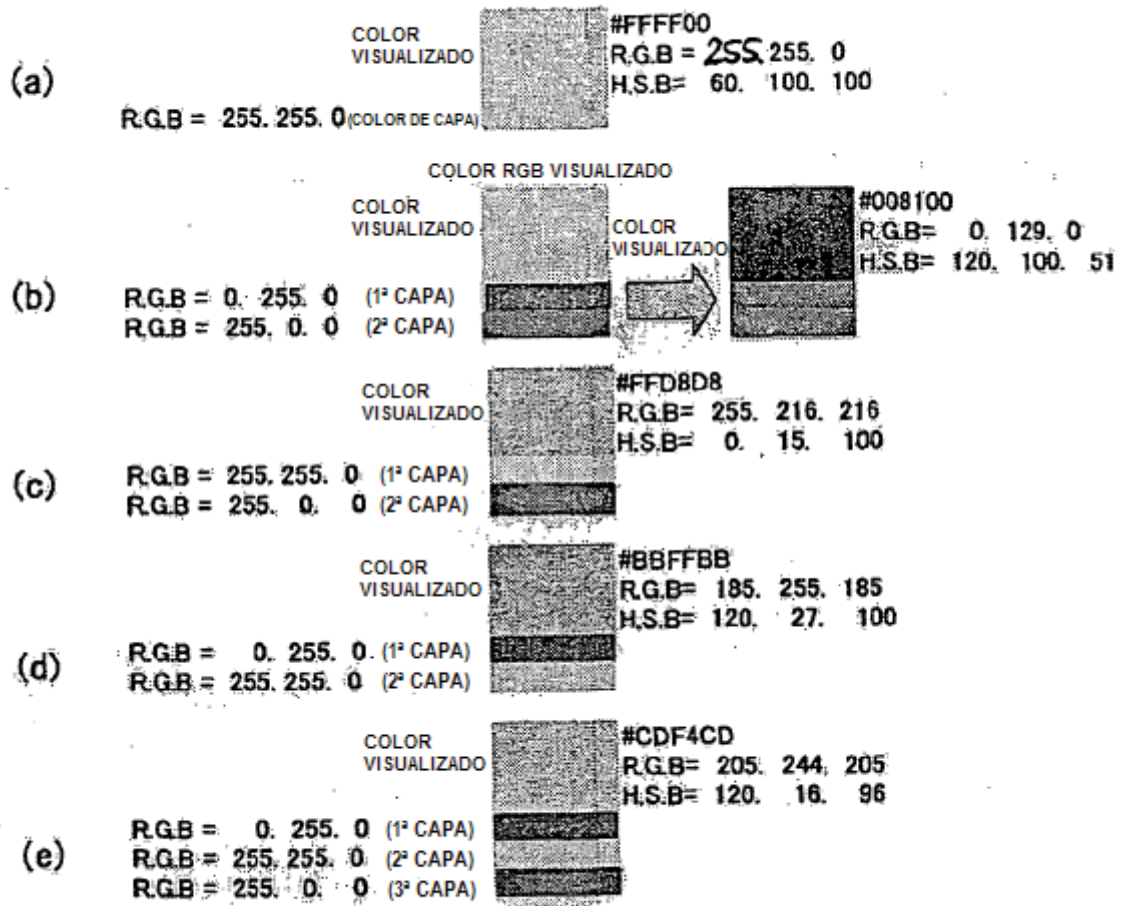


Fig. 4

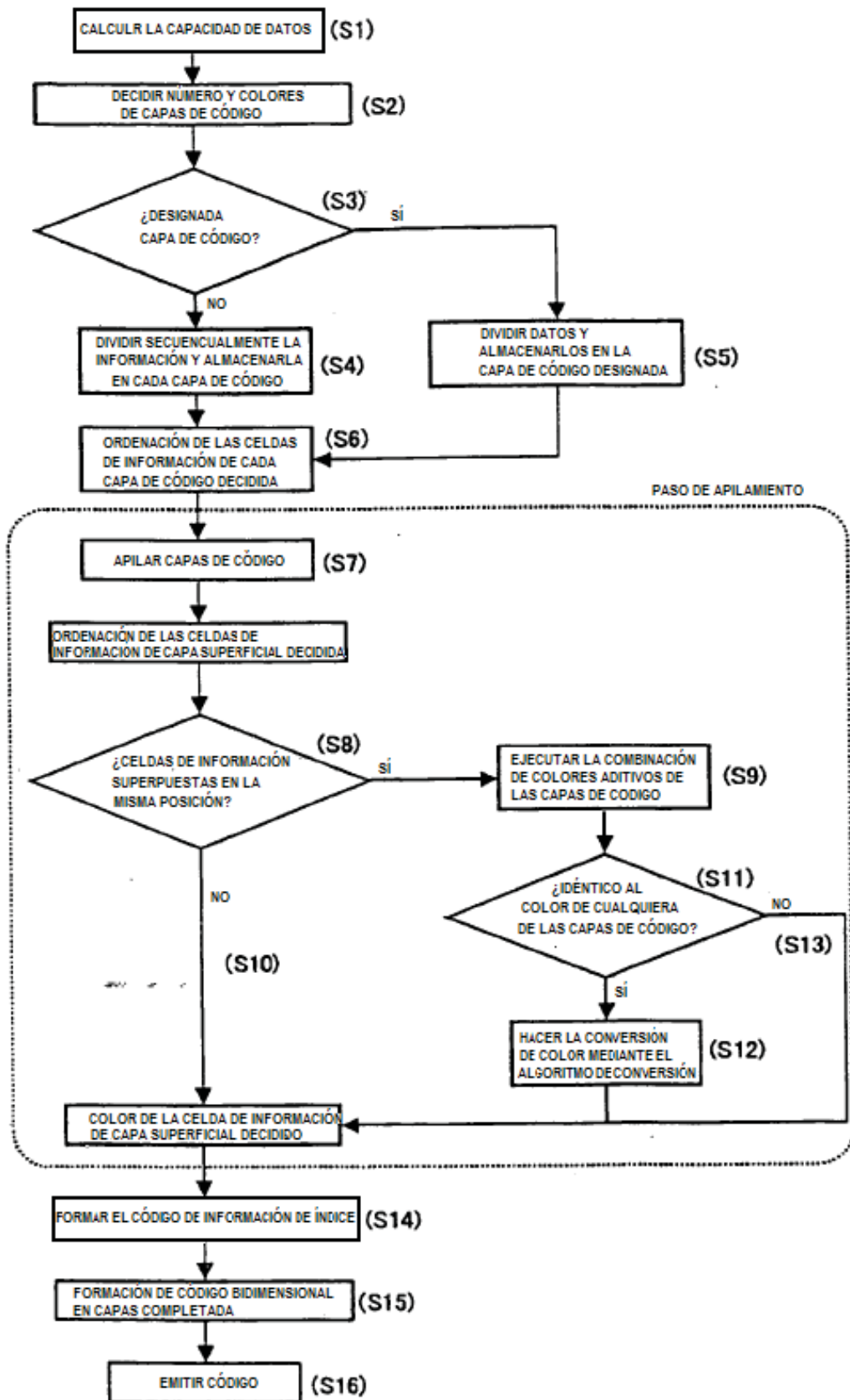


Fig. 5

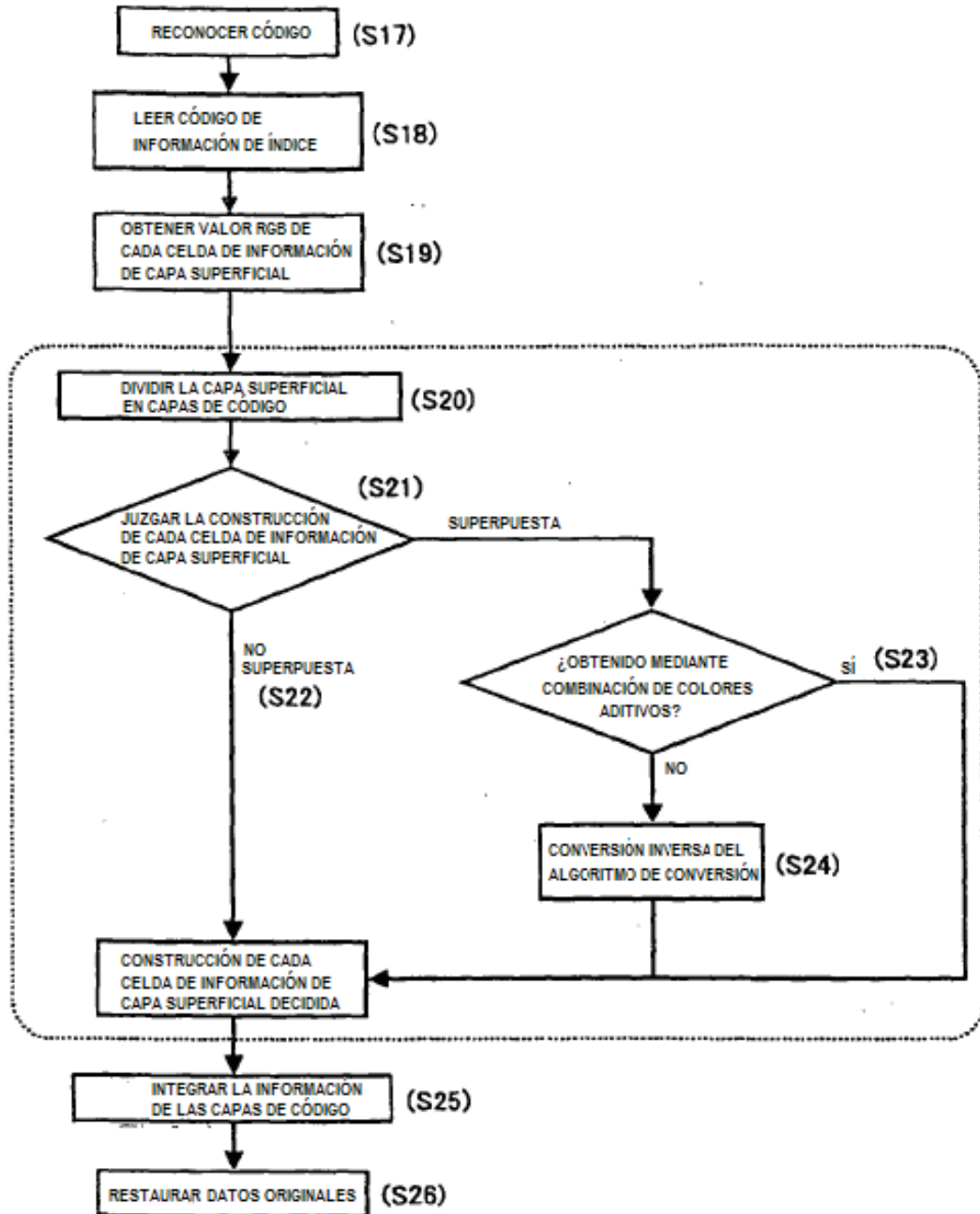


Fig. 6

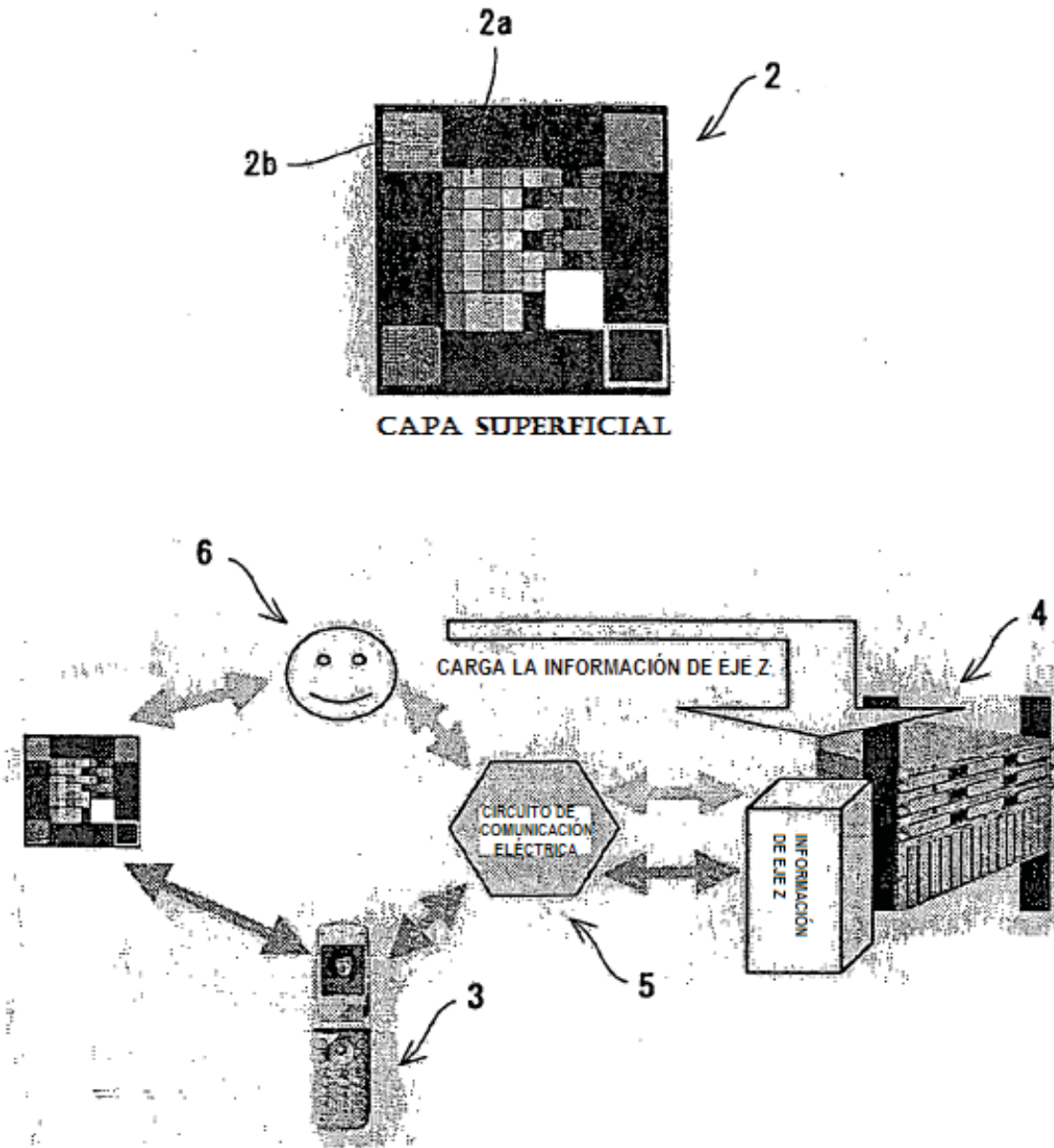
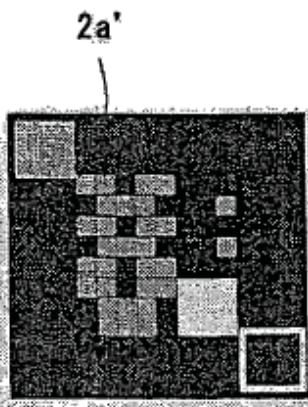
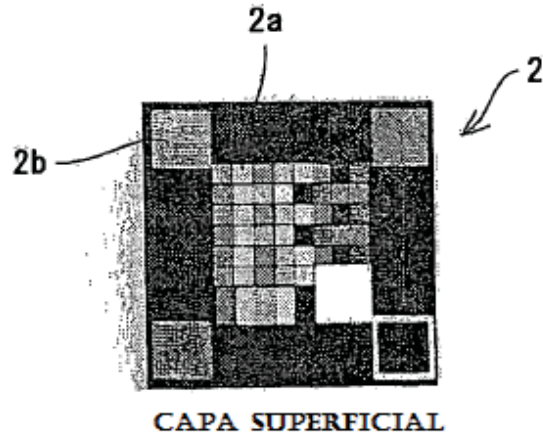
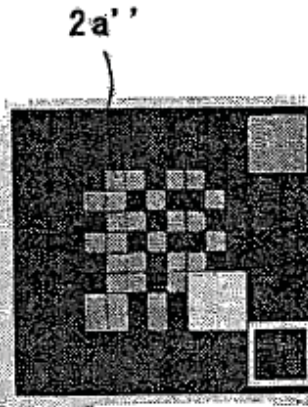


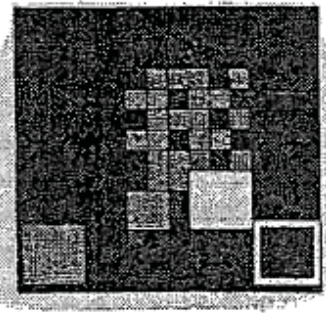
Fig. 7



CAPA DE CÓDIGO 1



CAPA DE CÓDIGO 2



CAPA DE CÓDIGO 3

Fig. 8

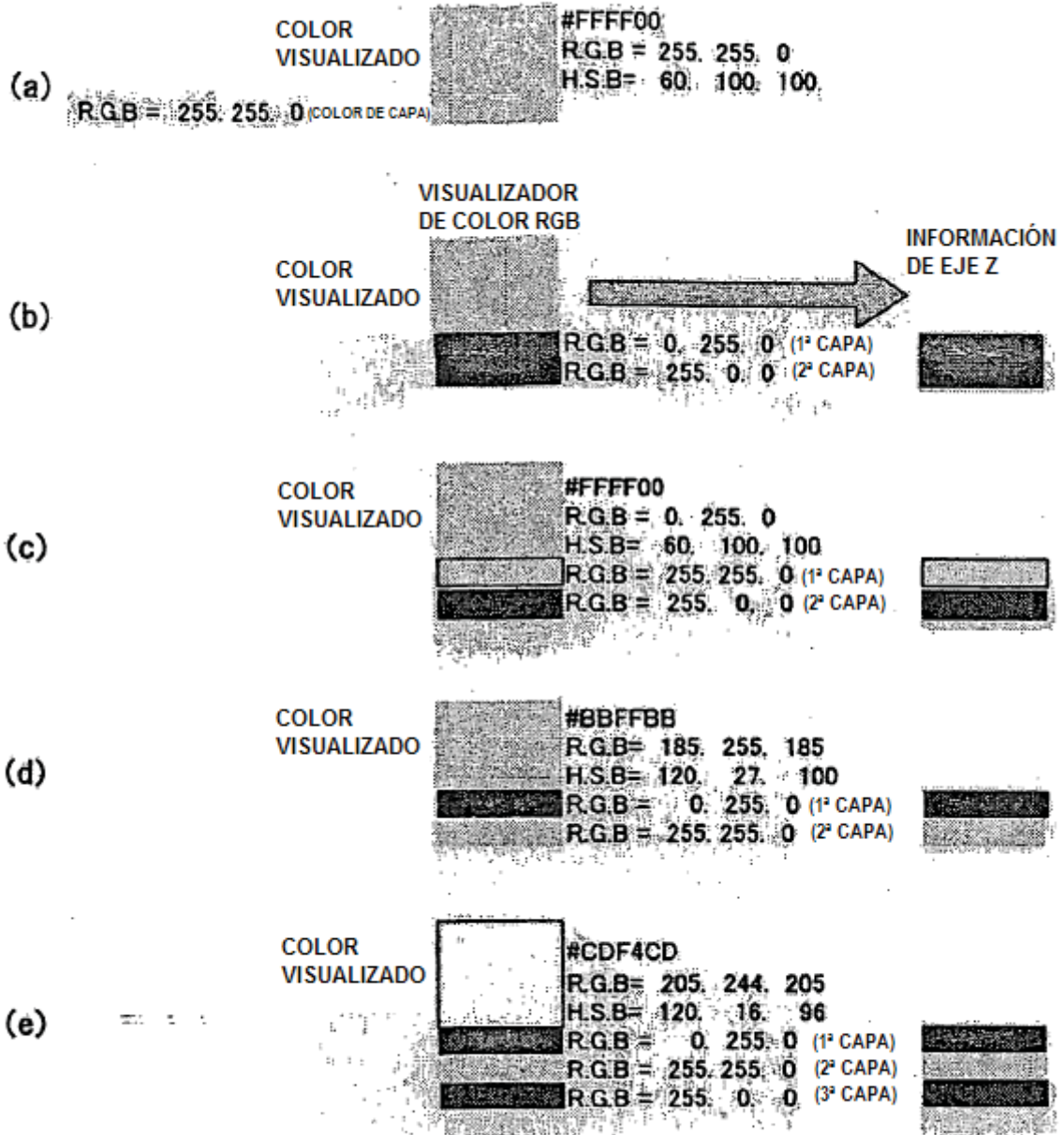


Fig. 9

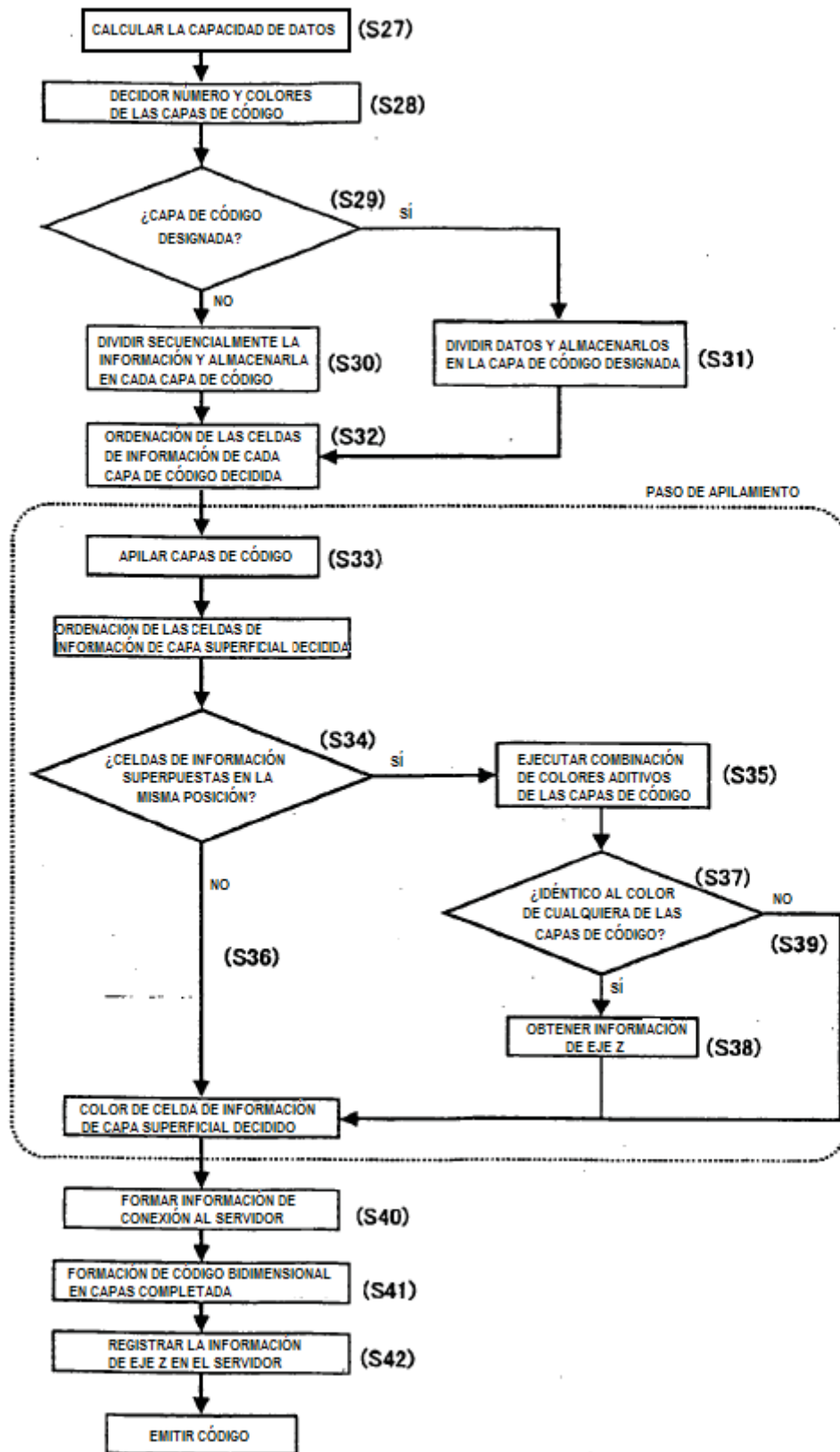


Fig. 10

