

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 181**

51 Int. Cl.:
G06K 19/06 (2006.01)
G06K 1/12 (2006.01)
G06K 7/10 (2006.01)
G06K 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07790986 .9**
96 Fecha de presentación: **19.07.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2043026**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2009**

54 Título: **SÍMBOLO ÓPTICO, ARTÍCULO AL QUE SE FIJA EL SÍMBOLO ÓPTICO, MÉTODO PARA FIJAR UN SÍMBOLO ÓPTICO A UN ARTÍCULO, Y MÉTODO PARA EL RECONOCIMIENTO DE UN CÓDIGO POR RECONOCIMIENTO ÓPTICO.**

30 Prioridad:
19.07.2006 JP 2006196705
21.06.2007 JP 2007164286
18.07.2007 JP 2007186573

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.02.2012

73 Titular/es:
B-CORE INC.
3-6 NISHIKANDA 1-CHOME, CHIYODA-KU
TOKYO 101-0065, JP

72 Inventor/es:
KIMURA, Akiteru;
MATSUDA, Masayuki y
KANDO, Kunio

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 374 181 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

Símbolo óptico, artículo al que se fija el símbolo óptico, método para fijar un símbolo óptico a un artículo, y método para el reconocimiento de un código por reconocimiento óptico

5 Sector técnico

10 La presente invención se refiere a un código óptico destinado a ser fijado a un elemento para proceso de información. Más particularmente, la invención se refiere a un símbolo óptico para su utilización en el código óptico, a un método para la fijación del símbolo óptico en un elemento, y a un método de decodificación.

15 La invención se refiere además a un método de corte de un código de reconocimiento óptico. Más particularmente, la invención se refiere a un método de reconocimiento (de corte) de un código de reconocimiento óptico nuevo (al que se hará referencia como código de bit de color 1,5D (Solicitud de patente japonesa 2006-196548)) inventado por los inventores de la presente invención.

20 La presente invención se refiere también a un método de reconocimiento de un código de reconocimiento óptico. Más particularmente, la invención se refiere a un método de reconocimiento de un código de reconocimiento óptico nuevo (al que se hará referencia como código de bit de color 1,5D (Solicitud de patente japonesa 2006-196548)) inventado por los inventores de la presente invención.

Antecedentes técnicos

25 "Antecedente 1"

Se utilizan varios símbolos que son fijados a elementos de lectura óptica para el procesamiento de informaciones. Por ejemplo, los llamados códigos de barras que registran información por dibujos en blanco y negro en una dirección unidimensional que se utiliza desde hace mucho tiempo.

30 Código óptico que utiliza colores

35 Como códigos ópticos, se han propuesto ampliamente códigos cromáticos tales como rojo y azul (por comodidad, estos códigos que utilizan colores cromáticos se designarán como códigos de color en esta descripción), distintos de blanco y negro.

40 Normalmente, en un código óptico (sistema) que utiliza colores (utilización de colores cromáticos), cuando tiene lugar un cambio en la detección de colores en un dispositivo de lectura, la posibilidad de que también cambien los datos correspondientes es más elevada que en un código de blanco y negro. Como consecuencia, se presenta un problema ya que el código óptico que utiliza colores es susceptible al deterioro del color, irregularidades de impresión, luz de iluminación, y otros.

"Antecedente 2"

45 Lectura de un código de barras bidimensional

50 En general, un código de barras convencional del tipo llamado bidimensional expresa datos por segmentos en blanco y negro (oscuridad y luz), cuyas posiciones están definidas en forma de rejilla. Normalmente, un "modelo de marcado" (que se refiere al modelo del código de barras, incluyendo zonas reservadas) queda integrado con un "objeto marcado" como objeto al que se aplica el marcado. Por lo tanto, en una operación de captación óptica (captación de datos como datos de imagen bidimensionales por un sensor de área o similar), también se capta una parte del "objeto marcado".

55 Incluso, en el caso en el que solamente el "modelo de marcado" flota en el aire, usualmente es inevitable que se capte un fondo junto con el modelo de marcado. En este caso, una imagen de entrada distinta del "modelo de marcado" se refiere como "imagen de fondo" y una imagen de entrada del "modelo de marcado" se refiere a "imagen de marcado".

Para codificar la "imagen de marcado" para obtener los datos originales, es necesario como primeras etapas,

- 60
- distinguir la "imagen de marcado" y la "imagen de fondo" entre si, y
 - reconocer un rango preciso de la "imagen de marcado". Estas operaciones son llamadas usualmente "corte" de la "imagen de marcado".

65 El recorte en un código de barras bidimensional se lleva a cabo típicamente de la manera siguiente.

En primer lugar, se capta un área predeterminada por el sensor de área, se halla un modelo específico (usualmente,

designado “marca de corte”) por reconocimiento de la imagen de la imagen captada. Basándose en las dimensiones y relación de posición de las “marcas de corte” ,se hace la estimación de un rango existente de código de barras bidimensional. Además, se hace la estimación del rango y de la dimensión del modelo del código de barras bidimensional, el rango es segmentado, y la existencia del código de barras bidimensional es reconocida.

5 Por otra parte, un código de barras unidimensional clásico representa datos por el grosor de las barras negras y blancas (oscuridad y luz). Las barras en ambos extremos son zonas sobrias que corresponden a “marcas de corte”.

10 No obstante, un código de barras unidimensional tiene una especificación en la que se suponen “líneas de escaneado” lineales y los modelos de oscuridad y luz en las líneas son leídos y, por lo tanto, no se lleva a cabo realmente la operación de corte de un modelo de marcado con respecto al fondo. En realidad, el trabajo de alinear las “líneas de escaneado” con las barras en un código de barras unidimensional es necesario y usualmente es llevado a cabo por observación visual del operador.

15 De manera alternativa, es habitual un método de emisión de una serie de líneas de escaneado, tal como un escaneado en rejilla, colocando un código de barras al alcance de las líneas de escaneado, y llevar a cabo la decodificación.

20 Por lo tanto, la idea de “corte” en un código de barras unidimensional es fácil en comparación con un código de barras bidimensional. Por otra parte, una anchura predeterminada (longitud del grosor de las barras) es necesario para el modelo de marcado en el código de barras. Cuando el grosor es extremadamente pequeño o grande o en el caso en el que las barras dispuestas son curvas, es difícil llevar a cabo la decodificación.

“Antecedente 3”

25 En un código de barras convencional del tipo llamado bidimensional, se utiliza un dígito de prueba para comprobar el código de barras (detección de error y corrección), que es similar al usado en un código de barras unidimensional, o similar.

30 Código de bits de color 1,5 D

Tal como se ha descrito en lo anterior, los inventores de la presente invención han inventado un código de bit de color 1,5 D como nuevo código de reconocimiento óptico bidimensional, para el que se presentó otra solicitud de patente (solicitud de patente japonesa 2006-196548).

35 En el código de bit de color 1,5 D, por ejemplo, zonas en forma de bandas a colorear en tres colores se disponen para cada uno de los tres colores. Los datos predeterminados se expresan por la disposición de color o la inexistencia de color en cada una de las regiones en forma de banda a colorear en el color correspondiente.

40 En otras palabras, el código de bit de color 1,5 D es un sistema de código caracterizado porque, en líneas de tres colores, se asocia entre si la aplicación o no de colores (estado ON/OFF) y datos digitales. Cuando las zonas en forma de banda son escaneadas en dirección longitudinal, una parte longitudinal es llamada parte ON y una parte sin color es llamada parte OFF.

45 Como consecuencia, existe una ventaja siempre y cuando se mantengan las temporizaciones ON/OFF, la decodificación no está influenciada por alguna deformación en un símbolo de código.

50 Las temporizaciones, en este caso, se refieren a temporizaciones en el momento del escaneado. No son “temporizaciones” en sentido temporal, sino “temporizaciones” en sentido espacial. El “símbolo de código” se refiere a un código específico generado basado en el sistema de código del código de bit de color 1,5 D y recibirá también la designación de “símbolo”.

55 El código de bit de color 1,5 D tiene una parte en la que un error de lectura (lectura errónea) tiene lugar de manera relativamente fácil. En algunos casos, es preferible asegurar esta parte de manera intensa.

Por lo tanto, es preferible utilizar un nuevo dígito de comprobación utilizando la característica del código de bit de color 1,5 D, en vez del dígito de comprobación utilizado para un código de barras convencional unidimensional, igual que otros códigos de barras bidimensionales tal, y como se ha descrito anteriormente.

60 Ejemplos de documentos de la técnica anterior

65 El documento de patente 1, mencionado más adelante, da a conocer un código de barras que utiliza tres colores. El código de barras está construido de manera que “1” se expresa cuando los colores están desplazados en un primer orden y “0” se expresa cuando los colores están desplazados en un segundo orden.

El documento de patente 2, mencionado más adelante, da a conocer un código que consigue una capacidad de

datos incrementada al ajustar la densidad del color de cada uno de los tres colores primarios en una serie de tonos.

5 El documento de patente 3, mencionado más adelante, da a conocer un código bidimensional en el que se divide la información en secuencias predeterminadas de bits, de acuerdo con la capacidad de impresión de una impresora, y se selecciona y se registra un color para cada una de las secuencias de bit divididas, un método de generación de un código bidimensional, y un método de restablecimiento.

10 El documento de patente 4, mencionado más adelante, da a conocer un código que puede ser utilizado como código de barras de colores así como código de barras, en general, en blanco y negro.

El documento de patente 5, mencionado más adelante da a conocer una impresora de etiquetado para impresión de una serie de códigos de barras a efectos de su solape, en el mismo lugar, en diferentes colores. Con esta técnica, la dimensión de la etiqueta puede ser, supuestamente, reducida.

15 El documento de patente 6, mencionado más adelante, da a conocer una técnica de expresión de un código sintético bidimensional obtenido por combinación de una serie de códigos bidimensionales.

20 El documento de patente 7, mencionado más adelante, da a conocer un código de puntos múltiples de color como código de barras bidimensional. En particular, da a conocer que existe en un código una región de datos de corrección de error.

El documento de patente 8, mencionado más adelante, da a conocer un aparato para la lectura de un código bidimensional y para reproducir información. Da a conocer que la corrección de datos de error se incluye en un código bidimensional.

25 El documento WO98/45799 A da a conocer un símbolo de código de barras de color, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que puede ser decodificado con exactitud, a pesar de severas distorsiones, errores de lectura o símbolos alterados. El código de barras es un código de barras de transición de color que tiene características de crecimiento lineal diseñadas para resistir los efectos simples o combinados de: distorsiones de escala, distorsiones de perspectiva, distorsiones puras y distorsiones de onda tanto de tipo uniforme como no uniforme, distribuidas sobre los ejes vertical u horizontal del código de barras. El código de barras resiste también a los símbolos faltantes y símbolos alterados, ofreciendo simultáneamente una elevada seguridad, comprobación de error y capacidad de corrección de error doble.

35 Documento de Patente 1
Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública Nº S63-255783 (Patente Nº 2521088)
Documento de Patente 2
Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública Nº 2002-342702
Documento de Patente 3
Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública Nº 2003-178277
40 Documento de Patente 4
Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública Nº 2004-326582
Documento de Patente 5
Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública Nº 2001-88361
Documento de Patente 6
45 Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública Nº 2003-323585
Documento de Patente 7
Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública Nº 2005-310150
Documento de Patente 8
Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública Nº 2005-310148 (Patente Nº 3908250)

50 Materia de la invención

Problemas a solucionar por la invención

55 "Problema 1"

60 Tal como se ha descrito en lo anterior, un código de barras del tipo llamado unidimensional es ampliamente utilizado, prácticamente, como sistema de código, en el que los códigos son dispuestos unidimensionalmente. Si bien existe una serie de tipos de códigos de barras unidimensionales, tienen un sistema de código de codificación de una imagen utilizando variaciones en las anchuras de blanco y negro (oscuridad y luz) que aparecen alternativamente. Se comprende que un código de barras bidimensional que tiene un concepto similar cuando la "anchura" es sustituida por "posición de la celda".

65 Habitualmente, un código de barras es impreso directamente sobre papel o sobre un producto. Por lo tanto, si el concepto puede ser llevado a cabo según sus características, no existe problema.

No obstante, en circunstancias en las que el código de barras puede ser impreso solamente en un elemento distorsionable o se puede llevar a cabo solamente con una impresión imprecisa, un método que se basa en las anchuras de las barras no se puede decir que sea siempre un método apropiado. En este caso, si bien hay necesidad de fijar un ID, el usuario tiene que renunciar al método, no en pocos casos, debido al problema antes descrito.

Por otra parte, tal como se ha descrito anteriormente, se han propuesto una serie de los llamados convencionalmente códigos de barras de color. No obstante, la mayor parte de los códigos de barras de color convencionales están dirigidos a aumentar la densidad de los datos. Se encuentran, en ciertos casos, códigos de barras que realizan un número incrementado de colores y densidades para aumentar la densidad de datos, pero que resultan en una pérdida de su carácter práctico.

En el campo de los códigos de barras convencionales en negro y blanco, las técnicas convencionales se usan según sus características y difícilmente se conocen propuestas para solucionar los problemas. Esto puede ser debido a circunstancias de que el método de fijación de un sello (adhesivo), sobre el que está impreso un código de barras a un determinado elemento, es habitualmente utilizado, y difícilmente se imprime, de manera directa, un código de barras sobre un elemento distorsionable.

No obstante, el método de fijación de un sello tiene la posibilidad de permitir un comportamiento ilícito, tal como una nueva fijación de un sello o de sustitución del mismo por otro. Como consecuencia, sería deseable un código que pudiera ser impreso directamente sobre un elemento.

La presente invención se ha conseguido teniendo en cuenta los mencionados problemas, y un objetivo de la invención consiste en dar a conocer un código que utiliza un símbolo óptico que puede ser leído con gran precisión, incluso a partir de un elemento deformable y en un entorno en el que la precisión de impresión no es elevada.

“Problema 2”

Puede ser apropiado describir el “código de bit de color 1,5D”, desarrollado por los inventores de la presente invención en comparación con un código de barras bidimensional convencional, para una imagen bidimensional de un área que utiliza un sensor y se permite el grosor y la curvatura de un “modelo de marcado”.

A continuación, se facilitará la descripción de este modo.

El método convencional de corte de un código de barras bidimensional se ha descrito en lo anterior. No obstante, el método tiene un problema técnico principal en que el corte no puede ser llevado a cabo si un modelo de corte no puede ser reconocido de manera precisa. Específicamente, el código de barras bidimensional no puede ser reconocido con exactitud si no se satisface una condición previa de que un código bidimensional está dispuesto sobre una superficie plana. Además, dado que una operación para hallar un modelo específico de una “marca de corte” se lleva a cabo de forma complicada en cuanto al “modelo de fondo”, la estimación de la distorsión de la marca de corte, estimación de las dimensiones, tolerancia en el caso en el que la superficie plana está curvada, y similares, se tienen que llevar a cabo distinguiendo la marca de corte con respecto a diferentes dibujos de fondo y, usualmente, la magnitud del proceso es muy grande.

En la práctica, por lo tanto, el rango de captación de imagen del sensor de área es ajustado, de manera que se disponga grande el rango de ocupación de la “imagen de marcado” en la totalidad de la pantalla. En su utilización real, se lleva a cabo, frecuentemente, una operación auxiliar del usuario para ajustar la posición (llevar a cabo el posicionado) de la “imagen de marcado” (en la pantalla), mientras se observa la pantalla.

Por lo tanto, en el caso en el que existe una serie de códigos de barras en una imagen, los procesos y posicionado son más complicados y se requiere una precisión más elevada. Como consecuencia, es muy difícil llevarlo a cabo, y el método es difícilmente llevado a cabo en la práctica.

El código de bits de color 1,5D, desarrollado por los inventores de la presente invención está originalmente dirigido a reconocer/efectuar el seguimiento, solamente, del orden del estado “ON/OFF” de un color, y tiene características que el código es resistente a la distorsión, efecto borroso, variaciones, y similares, en dimensiones y forma.

Naturalmente, para su lectura, un código de bits de color 1,5D tiene que ser cortado también de una imagen captada junto con el fondo por un sensor de área o similar.

No obstante, a diferencia de un código de barras bidimensional convencional, dicho código de bits de color 1,5D expresa datos por el orden del estado ON/OFF de un color, y no hay limitación especial en las dimensiones y formas. Por lo tanto, el método para detectar una marca de corte o similar y estimar un área igual que en un código de barras bidimensional existente no puede ser aplicado directamente.

La presente invención ha sido conseguida teniendo en cuenta los problemas anteriores, y el objetivo de la invención consiste en proponer un método de corte simple, utilizando las ventajas de un código de bits de color 1,5D, siendo resistente a la distorsión, efecto borroso, variaciones, y similares, en cuanto a dimensión y forma, y diferente del de un código de barras bidimensional convencional.

Otro objetivo de la presente invención consiste en proponer un método capaz de cortar fácilmente códigos de bits de color 1,5D, incluso cuando existen en una imagen, una serie de códigos de bits de color 1,5D.

“Problema 3”

Además, tal como se ha descrito anteriormente, en el código de bits de color 1,5D desarrollado por los inventores de la presente invención, se permiten fluctuaciones en el grosor o forma de bandas de áreas en un “modelo de marcado (estados ON/OFF de una serie de colores en un área en forma de banda)”, y curvatura hasta un cierto grado, son permisibles. Como consecuencia, en el “código de bits de color 1,5D”, a diferencia de un código de barras bidimensional convencional, la resistencia a la distorsión, efecto borroso de la impresión, y similares, es convencionalmente muy alta.

No obstante, existe el caso en el que los datos leídos erróneamente, como si fueran otros datos, debido a desviaciones en las temporizaciones ON/OFF en el área con forma de banda. De manera específica, existe una situación en la que la posibilidad de leer datos erróneamente como si fueran otros, es más elevada en parte para un valor específico que los datos de otro valor.

Por lo tanto, en un dígito de comprobación utilizado en el código de bits de color 1,5D de manera deseable, una parte (la parte del valor específico) se puede asegurar al máximo utilizando las características del sistema de código del código de bits de color 1,5D.

La presente invención ha sido conseguida teniendo en cuenta los problemas mencionados, y un objetivo de la invención consiste en dar a conocer un método para el aseguramiento de una parte en la que tiende a ocurrir lectura errónea (parte de valor específico) y un dígito de comprobación capaz de llevar a cabo este método utilizando las ventajas del código de bits de color 1,5D.

Medios para Solucionar los Problemas

“Medios 1”

Los medios 1 conseguidos en vistas del problema 1 se describirán a continuación.

En un código de la presente invención, las celdas están dispuestas linealmente y los datos específicos son indicados por un estado (si el color está fijado o no) de elementos en cada una de las celdas. En particular, se caracteriza porque el color a fijar a cada uno de los elementos, es fijo.

La presente invención propone un sistema de código que puede ser leído si se mantiene la continuidad de una secuencia de elementos y la forma lineal (topología).

En este caso, el término “lineal” se refiere a un estado en el que las celdas están dispuestas en línea sin estar ramificadas o cruzadas. Mientras las celdas estén alineadas, la línea puede ser recta, curvada, o en ángulo.

Descripción de términos

Los términos de la descripción se explicarán brevemente.

En primer lugar, en la descripción, un elemento en el que se ha acoplado un símbolo óptico, puede ser cualquier elemento corpóreo. Puede no ser necesariamente un elemento rígido, sino que puede ser un elemento blando, tal como un alimento. Tal como se describirá más adelante, la presente invención propone un símbolo óptico resistente a distorsiones y deformaciones de un elemento. Un elemento blando, tal como ropas, queda incluido también en el “elemento” de la descripción.

Un contenedor y envase de un elemento están también incluidos dentro del “elemento”. Además, un elemento de forma plana o de forma de placa, tal como una lámina de papel, se incluye también en el “elemento” de la descripción.

En la descripción se utilizan también los siguientes términos.

Código: un código es una norma para expresar datos en un símbolo. Para clarificar que el código es una norma, el código puede recibir también la referencia de un sistema de código.

Símbolo: un símbolo se obtiene convirtiendo datos basados en la norma. Por ejemplo, en un código de barras típico, cada uno de “un estándar negro”, llamado “código de barras” es llamado símbolo o “símbolo de código de barras”.

Decodificación: un proceso para obtener datos originales de cada uno de los símbolos basados en el código, se llama decodificación.

5 Lector: un lector es un aparato para la lectura de un símbolo fijado a un elemento. Los datos leídos son sometidos a decodificación. Como resultado de la decodificación, se obtienen datos originales.

Datos: los datos son objeto a convertir en un símbolo. Los datos son, de manera típica, datos numéricos, pero pueden ser datos de un carácter o datos digitales constituidos por 0 y 1.

10 De manera específica, la presente invención utiliza los siguientes medios.

(1) Para solucionar los problemas, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, se prevé un símbolo óptico, tal como se define en la reivindicación 1.

15 De acuerdo con otro aspecto, se prevé un elemento, tal como se define en la reivindicación 4.
De acuerdo con otro aspecto adicional, se prevé un sistema de código, tal como se define en la reivindicación 5.
De acuerdo con otro aspecto adicional, se prevé, tal como se define en la reivindicación 6.
Otros aspectos y características de la invención se indicarán en las reivindicaciones dependientes.

20 [Efectos de la invención]

“Efecto 1”

25 De acuerdo con el símbolo óptico de la presente invención, teniendo en cuenta que los datos se han expresado de acuerdo con los estados ON/OFF de los elementos de las celdas de configuración, se obtiene un sistema de código que no ejerce influencia en la lectura de datos, ni siquiera en el caso en el que cambia la dimensión de la celda de configuración.

30 Dado que las dimensiones de una celda como componente de un símbolo no están especificadas, la flexibilidad de la dimensión es elevada, y el símbolo puede ser utilizado también para un elemento cuya superficie es blanda.

35 Por ejemplo, un símbolo puede ser impreso directamente sobre un artículo alimenticio, tal como una carne blanda, utilizando colorantes para alimentos. Un símbolo puede ser también impreso directamente sobre ropas y elementos blandos.

40 En un código de barras óptico convencional, un símbolo es fijado a un elemento por un proceso de fijación de un sello, o similar, y no hay, ni siquiera, una pequeña posibilidad de que los datos sean falsificados por sustitución con otro sello o similar. Por el contrario, de acuerdo con la presente invención, un símbolo puede ser impreso directamente incluso sobre un elemento blando. Por lo tanto, es significativamente difícil sustituir el símbolo por otro símbolo. Como resultado, de acuerdo con la invención, se puede impedir la falsificación de datos.

45 En el símbolo óptico y sistema de código, utilizando el símbolo óptico, según la invención, se construye un símbolo al disponer linealmente una serie de celdas. Siempre que el símbolo sea lineal, puede ser recto o curvado. Por lo tanto, se puede obtener un símbolo que tiene elevada flexibilidad en su diseño.

Particularmente, la presente invención tiene las siguientes características.

50 - Dado que el concepto de la presente invención es seguir cambios de elementos construyendo una celda, incluso cuando el rango de la celda fluctúa en cierto grado, no se degradan las características de lectura.

- Por la misma razón, incluso, cuando una celda es estrecha y curvada, la característica de lectura no se degrada.

55 - Dado que los colores se dan a los elementos que construyen una celda, se puede fijar un símbolo a un elemento utilizando una labor de facilitar colores (cosido, en este caso) a cada uno de los elementos que constituyen una celda en la misma línea, para el mismo color, tal como cosido en una máquina de coser. Particularmente, se puede fijar un símbolo fácilmente por bordado.

- Dado que los datos se pueden expresar por combinaciones de colores, la densidad de información es elevada.

60 - Básicamente, los datos son construidos por detección de color. Como consecuencia, la resistencia a la deformación es más elevada que un método de registro de datos basado en una relación de posición.

“Efecto 2”

65 Tal como se ha descrito anteriormente, en la presente invención, un grupo de celdas que satisfacen las condiciones de “modelo de marcado” de un código de reconocimiento óptico, tal como el código de bits de color

1,5D en una imagen completa, es extraído de la “imagen de fondo” basándose en las características. Por lo tanto, se puede cortar un código sin “marca de corte” a diferencia de un código de barras convencional bidimensional.

5 Por lo tanto, no existe un proceso para hallar una marca de corte. Al procesar una imagen completa por un método predeterminado, se distingue un dibujo o modelo que corresponde a un “modelo de marcado”.

10 Por lo tanto, es innecesario llevar a cabo un reconocimiento complicado de la imagen para el corte, tal como en un código de barras convencional de dos dimensiones. Se puede conseguir un proceso simple de formación de imágenes y un proceso de reconocimiento de imágenes, y se puede esperar una velocidad más elevada del proceso.

15 Dado que un código de reconocimiento óptico es reconocido por un dibujo de una imagen completa captada, se produce un efecto en el que resultan innecesarios una imagen precisa y un proceso complicado para hallar una marca de corte y para llevar a cabo el posicionado. Como resultado, la carga del proceso de captación de imagen es reducida, y el funcionamiento del proceso de imagen complejo, requerido convencionalmente, puede ser simplificado. Se considera que, como resultado de la simplificación, mejora la operatividad.

20 Al mismo tiempo, el software de un dispositivo de lectura y un proceso de formación de imagen y un circuito eléctrico, o similar en el que se instala el software, puede utilizar una configuración simple. Como consecuencia, en comparación con la técnica convencional, se puede esperar un precio más bajo y menores dimensiones.

Dado que la precisión del propio marcado puede ser baja, se considera que se puede utilizar un método y aparato de marcar más simples.

25 De acuerdo con la presente invención, cuando una serie de códigos de reconocimiento óptico (por ejemplo, códigos de bits de color 1,5D) están incluidos en la misma imagen sin adoptar medios especiales, todos los códigos de reconocimiento óptico (por ejemplo, códigos de bits de color 1,5D) pueden ser captados. Por lo tanto, incluso en el caso de utilizar una serie de códigos de reconocimiento óptico, se puede reconocer una gama de reconocimiento óptico por un simple trabajo de lectura.

30 “Efecto 3”

Además, tal como se ha descrito en lo anterior, de acuerdo con la invención, se puede realizar un dígito de comprobación, que puede asegurar de manera concentrada una parte de un valor que es leído fácilmente de manera errónea, como si fuera otro valor, en un código de reconocimiento óptico.

35 Como resultado, se puede detectar de manera eficaz, un error en el código de reconocimiento óptico.

40 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama explicativo que muestra la relación entre celdas y elementos.
 La figura 2 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de símbolo óptico en una primera realización.
 La figura 3 es una tabla que muestra un modelo indicativo de componentes de datos.
 45 La figura 4 es un diagrama explicativo que muestra una situación de un área de color original, después de cuantificación de color.
 La figura 5 es un diagrama explicativo que muestra una situación de áreas de color en una segunda realización.
 La figura 6 es un diagrama explicativo que muestra una situación de un grupo de áreas de color en la segunda realización.
 La figura 7 es un diagrama explicativo que muestra una situación de código de bits de color 1,5D.
 50 La figura 8 es un diagrama explicativo que muestra una situación en la que los candidatos de código son finalmente estrechados en la segunda realización.
 La figura 9 muestra ejemplos de codificación en una tercera realización.
 La figura 10 muestra un código de bits de color 1,5D, obtenido por la codificación de la figura 9.

55 Descripción de los numerales de referencia

1010 celda
 1012 elemento
 1014 elemento de protección
 60 1020 símbolo óptico
 1030 celda de punto final
 1032 celda adyacente
 1034 celda de configuración
 2010 área de color original
 65 2020 área de color
 2030 grupo de área de color

3010 inicio marcado
3012 final marcado

Mejor Forma de llevar a cabo la invención

5

“Primera realización”

Una primera realización preferente de la presente invención se describirá a continuación, haciendo referencia a los dibujos.

10

En esta realización, se da a conocer un código que utiliza un símbolo óptico que tiene una forma en la que las celdas están dispuestas linealmente. El símbolo óptico es un símbolo en forma plana y se tiene que acoplar a diferentes elementos.

15

1-1 Configuración

Celda y elemento

20

Un símbolo óptico de esta realización es obtenido por la disposición de una serie de celdas. Una celda está construida por una serie de elementos. La figura 1 es un diagrama explicativo que muestra la relación entre las celdas y los elementos.

25

En el ejemplo mostrado en la figura 1, una celda 1010 comprende tres elementos 1012R, 1012G, y 1012B. Tal como se ha mostrado en la figura 1, los elementos de protección 1014 están dispuestos en el exterior de los tres elementos 1012R, 1012G, y 1012B. Los elementos de protección 1014 existen solamente para mostrar los límites de un símbolo óptico y están coloreados en negro.

30

El elemento 1012R es un área que puede ser ajustada en dos situaciones: una situación en la que se proporciona color rojo (R) y una situación en la que no se proporciona color rojo (R). La situación en la que no se proporciona color rojo (R) incluye dos casos: el caso en el que el color de fondo de un elemento aparece tal como es y el caso en el que se proporciona color negro (K). La figura 1 muestra el caso en el que se proporciona color negro (K).

35

El estado en el que se proporciona color rojo (R) al elemento 1012R se indica como “ON” o “estado ON”. El estado en el que no se proporciona color rojo (R) se indica como “OFF” o “estado OFF”.

40

El elemento 1012G es un área que se puede ajustar en dos estados: un estado en el que se proporciona el color verde (G) y un estado en el que no se proporciona color verde (G). El estado en el que no se proporciona color verde (G) comprende dos casos: el caso en el que el color de fondo de un elemento aparece tal como es y el caso en el que se proporciona color negro (K). La figura 1 muestra el caso en el que se proporciona el color negro (K).

45

El estado en el que se proporciona color verde (G) al elemento 1012G se indica como “ON” o “estado ON”. El estado en el que no se proporciona color verde (G) se indica como “OF” o “estado OF”.

50

El elemento 1012B es un área que puede ser ajustada en dos estados: un estado en el que se proporciona el color azul (B) y un estado en el que no se proporciona color azul (B). El estado en el que no se proporciona color azul (B) comprende dos casos: el caso en el que el color de fondo de un elemento aparece tal como es y el caso en el que se proporciona color negro (K). La figura 1 muestra el caso en el que se proporciona el color negro (K).

El estado en el que se proporciona color azul (B) al elemento 1012B se indica como “ON” o “estado ON”. El estado en el que no se proporciona color azul (B) se indica como “OF” o “estado OF”.

Tipos de celda

55

Un símbolo óptico único 1020 (indicado a continuación, al cual se hace simplemente referencia como símbolo 1020) está construido al disponer una serie de dichas celdas 1010. Existen tres tipos de celdas en un símbolo óptico.

(1) Celda de punto final

60

Las celdas de punto final 1030 son celdas dispuestas en un punto de inicio y en un punto final de una secuencia. Por lo tanto, una celda de punto final 1030 existe en cada uno de dichos puntos de inicio y final, es decir, existe un total de dos celdas de punto final 1030 en un símbolo óptico 1020. La celda de punto final 1030, indicativa de un punto de inicio, se indicará como celda de inicio. La celda de punto final 1030, indicativa de un punto final, se indicará como celda final.

(2) Celda adyacente

Una celda adyacente 1032 es una o varias celdas adyacentes a la celda de punto final 1030. El número de celdas adyacentes 1032 y el estado de los elementos pueden adoptar varias modalidades. En esta realización, un ejemplo de utilización de las celdas adyacentes 1032 para identificar los puntos inicial y final, y otros ejemplos, se describirán en detalle más adelante.

(3) Celda de configuración

Una celda de configuración 1034 es una celda indicativa de datos. Hay varios métodos de expresar datos. En esta realización, un ejemplo de expresión de datos de un dígito por tres celdas se describirá en detalle más adelante.

Forma lineal

El símbolo óptico 1020 de la realización está construido disponiendo las celdas 1012 linealmente. La forma lineal puede ser recta o curvada. Siempre que una celda adyacente 1012 pueda ser trazada, se puede utilizar cualquier línea.

Ejemplo de Símbolo Óptico

La figura 2 muestra un ejemplo de un símbolo óptico 1020 de esta realización. El símbolo óptico 1020 expresa "12345678" (en decimales). "12345678" está representado como "206636142" en notación septimal. En la realización, la notación septimal "206636142" es expresada en la práctica.

Tal como se ha descrito en lo anterior, los datos son expresados en notación septimal en esta realización. Los valores de los dígitos de la notación septimal, es decir, los componentes 0, 1, 2, 3, 4, 5, y 6 son determinados por los formatos mostrados en la figura 3.

De manera específica, el valor de la celda 1010 es determinado por combinación de los elementos de la celda 1010, una celda inmediatamente precedente 1010 y una celda 1010 precedente a la inmediatamente precedente (a la que se hace referencia como celda con dos celdas precedentes). En la realización, una celda que tiene un determinado valor (celda 1010) existe una de cada dos celdas.

Tal como se ha mostrado en la figura 3, hay tres formas de expresar el número de cada dígito. Seleccionando un estado de la celda, de acuerdo con los estados de la celda con dos celdas precedentes, y la celda inmediatamente precedente, se puede expresar un número deseado.

Además, en la realización mostrada en la figura 3, solamente un segmento 1012 cambia en los elementos 1012 de la celda adyacente 1010. Como resultado, en el caso de decodificación del símbolo óptico 1020 para obtener los datos originales, el error de lectura puede ser reducido.

En el caso de permitir un cambio en el estado de dos o más elementos 1012, en el momento de trazado del estado de los elementos 1012 de la celda 1010, se puede leer erróneamente un estado intermedio inesperado, debido a la influencia de la temporización de lectura. En particular, en la realización, dado que la anchura de la celda 1012 no está especificada, la posibilidad de error de lectura es elevada.

En la realización, dado que la anchura horizontal de la celda 1012 no está especificada, el valor del símbolo 1010 puede ser leído incluso a partir de un elemento flexible al que se ha fijado el símbolo 1020. Por lo tanto, en la realización, la anchura horizontal de la celda 1012 no está especificada y se considera un cambio de color como detección de una celda adyacente. Desde ese punto de vista, en esta realización, varía el estado de solamente un elemento 1012 en la celda adyacente 1010. Se comprenderá de la figura 3 que también en la asignación de los números mostrados en la figura 3 cambia solamente el estado de un elemento 1012 de una celda adyacente 1010.

Además, en esta realización, la celda cuyos elementos se encuentran OFF, es decir, cuyos elementos son todos de color negro, puede ser utilizada solamente como celdas de punto final 1030. Una celda cuyos elementos se encuentran todos OFF no es utilizada como otras de las celdas adyacentes 1032 y celda de configuración 1034. Si se utiliza una celda cuyos elementos se encuentran todos OFF, la continuidad de las celdas 1010 se pierde y falta unidad en cuanto a un símbolo 1020.

Punto inicial y punto final

El punto inicial (en el extremo izquierdo) es expresado por una celda cuyos tres elementos se encuentran OFF, y una celda adyacente cuyo R se encuentra ON. De manera específica, el punto inicial se expresa por combinación de una celda de punto final 1030a cuyos tres elementos 1012 se encuentran OFF y una celda adyacente 1032a en la que solamente 1012R se encuentra ON (ver figura 2). En una realización, dado que el extremo de la izquierda es el punto inicial, la celda de punto final 1030a es una celda inicial.

El punto final (en el extremo derecho) está expresado por una celda cuyos tres elementos se encuentra OFF y una celda adyacente en la que G y B se encuentran ON. De manera específica, el punto final está expresado por combinación de una celda de punto final 1030b cuyos tres elementos 1012 se encuentran OFF y una celda adyacente 1032b en la que 1012G y 1012R se encuentra ON (ver figura 2). En esta realización, dado que el extremo de la derecha es el punto final, la celda de punto final 1030b es una celda final.

En la realización que se ha descrito, los puntos inicial y final se pueden identificar por los detalles de las celdas de punto final 1030 y la celda adyacente 1032.

Forma de Empezar

En la parte de inicio en el extremo de la izquierda hay tres maneras de empezar. Utilizando las vías más, menos, paridad o similar, se puede distinguir una de otra sin añadir una nueva celda 1010.

En el ejemplo descrito en lo anterior,
 (1) "Celda de punto final 1030" + "elemento 1012 de R se encuentra en estado ON", se utiliza como indicación del punto final. "Celda de punto de inicio 1030" + "elementos 1012 de B y G se encuentran en estado ON" se utiliza como indicación del punto final.

(2) De manera similar, "celda de punto final 1030" + "elemento 1012 de G se encuentra en estado ON" se utiliza como indicación del punto inicial. "Celda de punto final 1030" + "elementos 1012 de B y R se encuentran en estado ON" se utilizan como indicación de punto final.

(3) También es preferible que "celda de punto final 1030" + "elemento 1012 de B se encuentra en estado ON" se utiliza como indicación de punto inicial. "Celda de punto final 1030" + "elementos 1012 de G y R se encuentran en estado ON" se utilizan como indicación de punto final.

Es preferible seleccionar apropiadamente el método de los tres métodos anteriormente descritos de acuerdo con el ajuste de paridad y similares.

Otras utilizaciones de la celda adyacente

Añadiendo otra celda adyacente 1032, se puede realizar un dígito de comprobación, control de número de dígitos y similares.

1-2 Aplicación a un elemento y decodificación

1-2-1 Fijación de símbolo óptico a un elemento

Un flujo preferente de los procesos para generar el símbolo óptico 1020 y fijarlo a un elemento, es el siguiente.

(1) El símbolo óptico 1020 es generado basándose en datos y basándose en el sistema de código utilizado.

(2) El símbolo óptico generado 1020 es fijado a un elemento. La operación de fijación comprende, preferentemente, los siguientes procesos (a)-(c).

(a) El símbolo óptico 1020 es impreso en un elemento. Es impreso directamente en un elemento, un paquete o contenedor de un elemento, o similares, al utilizar una impresora predeterminada, aparato de impresión, o similares. Tal como se ha descrito en lo anterior, dado que el símbolo óptico 1020 de esta realización tiene elevada resistencia a la distorsión, degradación de color, y similares, aunque un elemento se haya deformado o tenga lugar degradación del color, o efecto borroso, debido a un cambio a lo largo del tiempo, se realiza una lectura de alta precisión. Por razón similar, es también preferible imprimir el símbolo óptico 1020 de la realización directamente a un elemento alimenticio o similar. Cuando el símbolo óptico 1020 es impreso de manera directa, la posibilidad de volver a fijar el símbolo 1020 o similar es baja, se puede impedir un acto ilegal o similar, y se consiguen características muy preferibles desde el punto de vista de garantizar la seguridad del producto alimenticio.

(b) El símbolo óptico 1020 es bordado directamente a un elemento con un hilo de color. En particular, en la realización, las celdas 1010 son dispuestas de manera que los elementos del mismo tipo se encuentran adyacentes entre sí. De manera específica, las celdas 1010 están dispuestas de manera que los elementos 1012R de R son adyacentes entre sí, los elementos 1012G de G son adyacentes entre sí, y los elementos 1012 B de B son adyacentes entre sí. Por lo tanto, al realizar un bordado con el hilo R (rojo) basado en el estado ON/OFF del elemento 1012R de R, se puede proporcionar a un elemento el estado del elemento 1012R de R. De manera similar, al realizar un bordado con hilo de G (verde) basado en el estado ON/OFF del elemento de G, se puede proporcionar a un elemento el estado del elemento 1012G de G. El bordado se lleva a cabo de manera similar con respecto a B (azul).

(c) También es posible imprimir el símbolo óptico generado 1020 sobre un sello (adhesivo) y adherir el sello a un elemento.

5 1-2-2 Decodificación de Símbolo óptico

Una operación de lectura del símbolo óptico 1020 y de restablecimiento de los datos originales, se llama decodificación. Si bien hay varios procedimientos de decodificación, un ejemplo típico preferible es el siguiente.

10 (1) Se capta una imagen de un elemento predeterminado, incluyendo el símbolo óptico 1010 por una cámara CCD o similar y se toma como datos de imagen.

La cámara CCD es un ejemplo típico de un sensor llamado sensor de área. Los datos de imagen pueden ser captados por otro sensor de área.

15 (2) A partir de los datos de imagen, se busca lo siguiente.

(a) las celdas de punto final 1030a y 1030b,

(b) la celda adyacente 1032a en la que solamente el elemento R de 1012R se encuentra en estado ON, adyacente con una celda de punto final 1030a, y

20 (c) la celda adyacente 1032b, en la que solamente el elemento de 1012B y el elemento G de 1012G se encuentran en estado ON, adyacentes a la celda de punto final 1030b.

El punto de inicio es detectado hallando la celda de punto final 1030a y la celda adyacente 1032a que está adyacente a la celda 1030a de punto final, y en la que solamente el elemento R de 1012 se encuentra ON. El punto final es detectado encontrando la celda 1030b de punto final y la celda adyacente 1032b que está adyacente a la celda de punto final 1030b y en la que solamente el elemento B y el elemento G se encuentran en estado ON.

25 (3) La continuidad de las celdas de configuración 1034 que conectan las celdas adyacentes 1032a y 1032b es trazada y especificada.

30 En el trazado, un cambio de estado en los elementos 1012 en las celdas de configuración 1034 se observa en todos los casos. Cuando el cambio tiene lugar en el estado de cualquiera de los elementos 1012, se determina el desplazamiento a una nueva celda de configuración 1034 cruzando el borde de la celda de configuración 1034.

35 Tal como se ha descrito en lo anterior, en la realización, la posición y alcance de la celda 1012 no están determinados por las dimensiones de la celda 1012, sino que el desplazamiento a una nueva celda 1012 es determinado en un cambio de estado, es decir, un cambio de color. Como resultado, aunque tenga lugar distorsión, o similar, en la superficie de un elemento y tenga lugar un cambio en las dimensiones de la celda 1012, se puede mantener alta la precisión de lectura.

40 (4) Un área blanca en una imagen es detectada como luz excesiva por reflexión total, y se determina que la parte de área no es un símbolo óptico 1010.

45 (5) Una imagen es promediada en cada área predeterminada, y la influencia de los componentes tales como ruido, sombras finas, suciedad, y similares, se eliminan. En pocas palabras, se lleva a cabo la eliminación del ruido por filtrado. Se pueden utilizar diferentes medios convencionales para el filtrado, tales como un filtro de mediana.

50 (6) Se determina que una parte distinta de las partes continuas lineales en las que continúan las celdas de configuración 1034 (parte de la superficie del elemento distinta de las celdas de configuración 1034) no es el símbolo óptico 1020, de acuerdo con situaciones tales como sombra y color de fondo.

(7) Es preferible también utilizar la diferencia de imágenes, obtenida cambiando la forma de aplicar iluminación y similares.

55 (8) Se detecta la división (borde) de las celdas 1010 a partir de los estados ON/OFF del elemento 1012, los valores de las celdas 1010 son codificados de acuerdo con la especificación de decodificación para llevar a cabo la codificación. Después de ello, los datos son comprobados. En la patente, la decodificación se llamará codificación ("encoding").

60 Calibración

Además, es característico de la realización que la calibración de un color en el momento de la lectura se lleva a cabo por utilización de tres colores que aparecen en la celda adyacente 1032. Llevando a cabo la calibración, se puede mejorar adicionalmente la fiabilidad.

65

En la realización, los colores de los tres elementos 1012 corresponden a R, G, y B. Es preferible también que los colores correspondan a tres colores Y, M, y C, de acuerdo con las coediciones de un lector, iluminación, etiqueta, y similares.

5 Mediante este método, se lleva a cabo la decodificación del símbolo óptico 1020.

1-3 Resumen

10 Tal como se ha descrito en lo anterior, el sistema de código propuesto en la realización, tiene las siguientes características.

Como colores utilizados, solamente pueden ser utilizados colores puros para el lector de un sistema de tres colores primarios. El sistema tiene una amplia tolerancia en cuanto a degradación del color y variaciones de iluminación, impresión, y similares.

- 15 • Dado que el concepto a seguir cambia solamente en los elementos 1012 que constituyen la calda 1010, incluso cuando el rango de la celda 1010 fluctúa en cierto grado, no se ven dificultadas las características de lectura.
- 20 • Por la misma razón, incluso cuando una celda es estrecha y curvada, las características de lectura no quedan dificultadas.
- 25 • Dado que se adjudican colores a los elementos 1012 que constituyen la celda 1010, un símbolo 1020 puede ser fijado utilizando un trabajo de asignar colores de manera intermitente (cosido, en este caso) en la misma línea del mismo color, tal como en el cosido de una máquina de coser.
- Dado que los datos pueden ser expresados por combinación de colores, la densidad de la información es elevada.
- 30 • Básicamente, los datos son construidos por detección de color. Como consecuencia, el sistema de código tiene la característica de que la resistencia a la deformación es más elevada que la de un método que utiliza el mismo color para todos los elementos 1012 en el código, y datos de registro basados en las relaciones de posición de los elementos 1012, tales como arriba, en medio, y abajo.

1-4 Modificación y Ejemplos de aplicación

Si bien se ha descrito un ejemplo en el que tres elementos 1012 están incluidos en una celda 1010, se pueden incluir cuatro, cinco, o más elementos 1012. Evidentemente, en este caso, se utilizan cuatro, cinco, o más colores. Dos elementos 1012 pueden ser incluidos en una celda 1010.

40 "Segunda Realización"

Con referencia a los dibujos, una segunda realización preferente de la presente invención, será descrita en detalle.

2-1 Esquema de Código de Bits de Colores 1,5D

En primer lugar, se describirá el esquema del código de bits de colores 1,5D, desarrollado por los inventores de la presente invención.

50 El código de bits de colores 1,5D descrito utiliza, por ejemplo, tres colores como colores de marcado. Los tres colores son, por ejemplo, R (rojo), G (verde), y B (azul) (o C, M, y Y). El color sobrio en la zona sobria es, por ejemplo, W (blanco).

En el código de bits de colores 1,5D se disponen tres líneas de diferentes colores en paralelo a intervalos casi iguales.

55 Cada una de las tres líneas está interrumpida en algunos lugares, y las partes interrumpidas tienen un color (es decir, W) que corresponde a la zona sobria. Las partes interrumpidas en las líneas que incluyen ambos extremos, se consideran como partes de cambio de color a las que se hará referencia como partes "ON/OFF". La interrupción significa ausencia de color de marcado (R, G, B, o similares) y apariencia de color (W) distinta a la del color de marcado.

60

Los datos son expresados por la relación de posición en las partes "ON/OFF" en las tres líneas.

Ninguno de los tres colores está interrumpido en la zona intermedia, a parte de ambos extremos.

65

La secuencia de los tres colores y la norma de relación posición de ON/OFF se especifican por datos o un método de comprobación.

5 La gama construida por un color en sándwich en la parte interrumpida (parte sin color) de cada línea será indicada como “celda”, y una parte en sándwich por celdas en la línea se designará como “parte de ocultación”. Por lo tanto, cada línea está construida por las “celdas” y las “partes de ocultación”. Un “modelo de marcado” que constituye el código de bits de colores 1,5D es construido por un número predeterminado de celdas. La conclusión es derivada matemáticamente de la definición de modelo del código de bits de colores 1,5D (no se describirán los detalles).

10 El “modelo de marcado” es rodeado por una zona sobria del color determinado (W) más que una gama predeterminada.

El esquema del código de bits de colores 1,5D ha sido descrito en lo anterior.

15 El código de bits de colores 1,5D es generado basándose en estas condiciones.

2-2 Proceso de Corte

20 (1) División de Área de Color

(a) En primer lugar, se capta una imagen que incluye el código de bits de colores 1,5D por medios de captación de imágenes, tales como un sensor de área.

25 (b) A continuación, la imagen es dividida en áreas de una serie de colores, basándose en definición. En la realización, se describirá un ejemplo de división de la imagen en azul, rojo, verde, y blanco. La realización se describirá suponiendo que el código de bits de colores 1,5D es una línea de “celdas” de colores azul, rojo y verde, y el número de “celdas” es ocho.

30 Una “imagen original” captada originalmente, está constituida por varios colores, incluyendo el fondo, y los modelos son también variados. Se lleva a cabo un “proceso de cuantificación de color” de división de colores en azul, rojo, verde, y acromático en el espacio de color, y aplicando el color de cada uno de los píxeles a cualquiera de las áreas.

35 Los colores (azul, rojo, y verde) que constituyen el código de bits de colores 1,5D, son colores definidos en un modelo de marcado y se encuentran en una “gama de color de marcado” como gama predeterminada, que es ajustada en un espacio de color en consideración de las variaciones de iluminación, coloración, degradación de color, y similares.

40 El color acromático es definido como un color de la “gama de color de marcado” e incluye el color de una zona sobria.

45 Al mismo tiempo, la realización del “proceso de cuantificación de color” y de la “imagen original”, tal como se ha descrito en lo anterior, entrada de componentes de ruido, no se puede evitar usualmente. Como consecuencia, se lleva a cabo, por adelantado, un proceso de eliminación de ruido común, tal como “proceso de eliminación de ruido” de ajuste de cambio anormal en un color, en una región muy pequeña que corresponde al ruido con respecto al color de la periferia, promediando colores, o similar.

50 Como resultado de la realización del proceso de cuantificación, tal como se ha descrito anteriormente, se obtiene una imagen, tal como se ha mostrado en la figura 4.

En la figura 4, se muestra un “modelo de fondo” que es intencionadamente similar a un código de bits de colores 1,5D. El número de código de bits de color a detectar en la figura 4, es uno solamente.

55 (2) Ampliación de Área de Color de cada color

60 Después de haber llevado a cabo el “proceso de cuantificación de color”, se añade una anchura predeterminada al área de cada uno de los colores (a lo que se hace referencia como área de color original 2010) para llevar a cabo la “ampliación” de área de color. El proceso es una especie de proceso de “ampliación de añadidura de píxeles de unos pocos puntos del área de color original 2010, y es un proceso convencionalmente conocido en el proceso de imágenes como refrinesamiento de un segmento de línea.

La figura 5 muestra el estado de las áreas de color 2020 sometidas a la ampliación de área de color. En la figura 5, los contornos de las áreas realmente ampliadas se escriben adicionalmente a la figura 4.

(3) Formación del “grupo de área de color”

Recogiendo las áreas de color 2020 que se encuentran en contacto entre sí se genera un “grupo de áreas de color”. Como resultado, el conjunto de la imagen es dividido en ciertos “grupos de áreas de color”.

Por el proceso, la “imagen de marcado” como objeto a reconocer, pasa hacia una parte de, como mínimo, un “grupo de áreas de color”. Se lleva a cabo ampliamente una comprobación para observar si áreas predeterminadas se encuentran en contacto entre sí, es decir, adyacentes o no entre sí, como proceso de imagen básico. Es fácil para una persona experta en esta materia, hacer que un ordenador lleve a cabo este proceso.

La figura 6 muestra una situación de grupos de áreas de color 2030 generados, tal como se ha descrito anteriormente. En el ejemplo de la figura 6, se generan seis grupos de área de color 2030 (2030a, 2030b, 2030c, 2030d, 2030e, y 2030f). El objeto a reconocer, es el grupo de área de color 2030b.

Tal como se describió anteriormente en la definición del código de bits de colores 1,5D, “líneas de celdas de colores en un modelo de marcado son dispuestas a intervalos casi iguales”.

Para agrupar las áreas de los códigos de bits de colores 1,5D, es necesaria un área blanca predeterminada (zona sobria) en la periferia. Este punto se ha descrito anteriormente en la definición de código de bits de colores 1,5D y “el modelo de marcado” está rodeado por una zona sobria del color determinado más que una gama predeterminada.

(4) Estrechamiento de candidatos de código (Eliminación de Áreas sin Código)

En el ejemplo mostrado en la figura 6, seis grupos de áreas de color 2030 han sido generados y son candidatos de un símbolo de código (indicado también simplemente como código) para recuperar un objeto a reconocer de los candidatos, los candidatos de código se estrechan.

(a) Estrechamiento por el número de áreas de Color

Como condición numérica de las “áreas de color” que forman un grupo de área de color, existe una norma para el código de bits de colores 1,5D que los “números de áreas de color” que forman códigos son los mismos cuando los números de dígitos son los mismos”. A efectos de comodidad, la norma será indicada como norma 1.

Utilizando la norma 1, se pueden estrechar, adicionalmente, los candidatos de código. Específicamente, solo los candidatos del número correcto de áreas se dejan y los otros candidatos son excluidos.

Se demostrará que se cumple la norma 1.

Demostración

En primer lugar, se describirán los términos. El inicio de una banda de color rojo se indicará como R-ON, y el inicio de ocultación de la banda de color rojo se indicará como R-OFF. De manera similar, el inicio de una banda de color azul se indicará como B-ON, y el inicio de ocultación de la banda de color azul se indicará como B-OFF. El inicio de una banda de color verde se indicará como G-ON, y la ocultación de la banda de color verde se indicará como G-OFF.

La figura 7 muestra un ejemplo de un código de bits de colores 1,5D típico. En el caso de la figura 7, la continuación de las marcas de final del inicio de R-ON, G-ON, y B-ON desde la izquierda, las celdas están alineadas del modo siguiente. Una marca de inicio está constituida de las celdas.

- Etapa 1: G-OFF
- Etapa 2: B-OFF
- Etapa 3: G-ON
- Etapa 4: B-ON
- Etapa 5: R-OFF
- Etapa 6: B-OFF
- Etapa 7: B-ON
- Etapa 8: B-OFF
- Etapa 9: R-ON
- Etapa 10: R-OFF
- Etapa 11: R-ON
- Etapa 12: R-OFF
- Etapa 13: G-OFF
- Etapa 14: R-ON
- Etapa 15: R-OFF

- Etapa 16: G-ON
 Etapa 17: B-OFF
 Etapa 18: B-ON
 Etapa 19: G-OFF
 5 Etapa 20: G-ON
 Etapa 21: B-OFF
 Etapa 22: R-ON
 Etapa 23: B-ON
- 10 Después de ello, sigue la marca final. La marca final está constituida por las dos celdas siguientes.
- R-OFF
 G, B-OFF
- 15 Dado que el número de dígitos está determinado por el número de etapas, la descripción será facilitada con la condición previa de que el número de dígitos utilizado y el número de etapas son conocidos como especificaciones.
- Se determina la forma de la marca de cada uno de los extremos inicial y extremo final (en un ejemplo a describir se utiliza la especificación de que las tres líneas de R, G y B aparecen justamente antes de la primera etapa y justamente después de la etapa 23).
- 20 Dado que la forma de aparición de R, G, B es la misma en los extremos de inicio y de terminación, la diferencia entre el número de veces ON y el número de veces OFF de cada color se determina (en el ejemplo, el número de veces ON y el número de veces OFF) son iguales.
- 25 Desde la izquierda, una nueva área de color de cada color empieza en ON y el color de fondo aparece en OFF.
- Es decir, el número de etapas (a saber, el número de dígitos) se determina, y la diferencia entre el número de veces ON y el número de veces OFF se determina a sí mismo. Dado que el número de áreas de color es facilitado por el número de veces ON, el número de áreas de color es evidentemente constante.
- 30 Final de la demostración
- (b) Estrechamiento por la Norma de Alineación de Códigos de Bits de colores 1,5D.
- 35 Existe la norma 2 de que "la definición del código de bits de colores 1,5D" cada uno de los tres colores es puesto ON/OFF, y la totalidad de los tres colores no se encuentran en estado OFF. La norma es estrictamente la definición del código de bits de colores 1,5D.
- 40 (c) Prueba de la disposición en paralelo de bandas de colores
- El código de bits de colores 1,5D utilizado en la realización, sirve como código de reconocimiento óptico, en el que una serie de bandas de color están dispuestas en paralelo y los colores aparecen (estado ON), y son ocluidos (estado OFF).
- 45 Básicamente, (las áreas de color de) los mismos colores que forman un grupo se suponen que están dispuestas en paralelo.
- En la etapa, se comprueba la disposición en paralelo.
- 50 Específicamente, se comprueba la condición siguiente.
- "Condición"
- 55 Las áreas de color son conectadas entre sí mediante líneas (tales como R-R-R, G-G-G). Cuando dos líneas arbitrarias (tales como R y B, B y G, así como G y R), son seleccionadas entre las tres líneas, se comprueba si el número de puntos de intersección de las dos líneas seleccionadas es un número par (incluyendo 0) o no, y si el número de puntos de intersección es un número par (incluyendo 0) o un número impar.
- 60 La "línea", conecta los centros de gravedad o centros de las áreas de color. La "línea" puede ser una línea recta (segmento de línea) o una curva. En el caso de una curva, preferentemente, es preferible una curva suave que conecte los centros, o similares, de las áreas de color. Por ejemplo, es adecuado utilizar una curva inclinada ("spline"), una curva de Bezier, o similares.

En esta etapa, los códigos que no satisfacen la condición, son eliminados y se estrechan como candidatos del símbolo de código. Es decir, un código que tiene un número impar de puntos de intersección se elimina de los candidatos del código.

5 La condición en la etapa “e” viene de la definición del código de bits de colores 1,5D de que “tres líneas de diferentes colores que se pueden considerar como una sola línea, se disponen en paralelo a intervalos casi iguales”.

10 Comprobando las normas; (a) el número de áreas de color, (b) la norma de alineación de los códigos de bits de colores 1,5D y, (c) si se ha satisfecho o no la disposición paralelas de las bandas de colores, se pueden estrechar adicionalmente los candidatos de códigos.

15 La figura 8 muestra un resultado del candidato que ha quedado finalmente dispuesto en la serie de procesos de restricción. En la figura 8, el grupo de área de color 2030a es excluido de los candidatos por la comprobación de la disposición paralela. El grupo de área de color 2030c es excluido por la razón de que el número de áreas de color que constituyen el grupo de área de color 2030c no satisface la condición. El grupo de área de color 2030d es excluido de los candidatos por la razón de que el número de áreas de color que constituyen el grupo es demasiado grande. La norma del grupo de área de color 2030f también se excluye de lo candidatos por la razón de que el número de áreas de color que constituyen el grupo no satisface la condición.

20 Finalmente, solo queda el grupo de área de color 2030b, y éste es reconocido como código de bits de colores 1,5D.

2-3 Proceso de reconocimiento

25 Por la serie de procesos, un grupo de área de color estimado como código de bits de colores 1,5D entre los grupos de áreas de colores, es decodificado para obtener los datos originales. Tal como se ha descrito anteriormente, se capta una imagen, uno o varios grupos de área de color estimados como símbolos de código son obtenidos de la imagen captada, se ejecuta el proceso de decodificación en el grupo o grupos de área de color obtenidos, y se extraen datos originales. La serie de procesos se indicará como “proceso de reconocimiento”.

30 La decodificación es un proceso de ordenador, opuesto a la codificación de datos, y es llevado a cabo de acuerdo con una ley de signos.

2-4 Ordenador y Software

35 La serie, anteriormente descrita, de procesos es realizada haciendo que un ordenador ejecute un programa predeterminado, en este caso, el ordenador sirve como aparato de corte de código de bits de colores 1,5D. Cuando el ordenador lleva a cabo el proceso de decodificación en un grupo de área de color cortado y extrae datos originales, el ordenador puede ser designado como aparato de reconocimiento del código de bits de colores 1,5D.

40 Es preferible constituir el aparato por medios de captación de imagen, tales como una cámara CCD, una cámara de video, o similar, un ordenador o similar. De manera preferente, los procesos y las operaciones que se han descrito son realizados por un programa de ordenador.

45 La mayor parte de procesos, son procesos convencionalmente conocidos, tales como un proceso de comprobación del estado de disposición de áreas, un proceso de ampliación, y similares. Es fácil, para una persona experta en la técnica, generar un programa para llevar a cabo las operaciones en un ordenador.

50 Preferentemente, este programa es almacenado en medios de almacenamiento, tal como un disco duro o un ordenador, o similar, y es también preferible almacenar en un medio de almacenamiento ,tal como un CD ROM, DVD ROM, o similar. También es preferible utilizar una forma de pre-almacenamiento del programa en un servidor, y utilizar el programa del servidor por un ordenador de cliente.

55 Como proceso de decodificación, se puede utilizar en su propio estado el proceso de decodificación convencional.

2-5 Modificación

60 Si bien el código de bits de colores 1,5D ha sido descrito principalmente en lo anterior como ejemplo, la invención se puede aplicar a un código de reconocimiento óptico realizado a base de una serie de áreas de color.

Por ejemplo, se considera que la generación de candidatos por la disposición de áreas de color se puede aplicar ampliamente a los códigos de reconocimiento ópticos. También se considera que la ampliación de un área se puede aplicar a un código de reconocimiento óptico realizado a base de una serie de áreas de color.

Tercera realización

A continuación, se describirá una tercera realización preferente de la presente invención, haciendo referencia los dibujos.

5 3-1 Perfil de un Código de Bits de Colores 1,5D

10 En primer lugar, se describirá el perfil del código de bits de colores 1,5D, desarrollado por los inventores de la presente invención. El código de bits de colores 1,5D descrito, utiliza, por ejemplo, tres colores como colores de marcado. Los tres colores son, por ejemplo, R (rojo), G (verde), y B (azul) (o C, M, e Y). El color sobrio en la zona sobria es, por ejemplo K (negro).

15 En el código de bits de colores 1,5D se disponen tres líneas de colores distintos en paralelo, casi a intervalos iguales. Cada una de las tres líneas está interrumpida en algunos lugares, y las partes interrumpidas tienen un color (es decir, K (negro)) que corresponde a la zona sobria. Las partes interrumpidas de las líneas, incluyendo ambos extremos, se consideran como partes de cambio de color, a las que se hará referencia como partes "ON/OFF". La interrupción significa ausencia de color de marcado (R, G, B, o similares) y la apariencia de color (K (negro)) distinto de los colores de marcado.

20 En el código de bits de colores 1,5D se expresan los datos con la relación de posición en las partes "ON/OFF" en las líneas de tres colores. Ninguno de los tres colores está interrumpido en la parte intermedia distinta de ambos extremos. La secuencia de los tres colores y la norma de la relación posicional de "ON/OFF" se especifican por datos o por un método de comprobación. Es decir, la detección de errores, corrección de errores y similares, se determinan separadamente de acuerdo con la utilización.

25 El "modelo de marcado", está rodeado por una zona sobria de un color determinado (por ejemplo, K (negro)) más que un rango predeterminado.

Celda y elemento

30 La unidad "ON/OFF" de un color está indicada como celda. Una celda incluye áreas (indicadas como elementos) de tres colores. Al disponer una serie de celdas en una línea, de manera que los elementos del mismo color se encuentren adyacentes entre sí, se obtiene un código de bits de colores 1,5D. Dado que los elementos del mismo color son adyacentes entre sí, se constituye un área en forma de banda del mismo color. El área en forma de banda corresponde a las "tres líneas de diferentes colores" que se han descrito anteriormente.

35 Por ejemplo, en una celda, el elemento R es activado, el elemento B es desactivado, y el elemento G es activado. En la celda adyacente, el elemento R es activado, el elemento B es desactivado, y el elemento G es desactivado. De esta manera, los colores son activados/desactivados.

40 En las celdas adyacentes, solamente un elemento (es decir, solamente un color) es distinto. Por el cambio, el borde entre las celdas se puede detectar mediante escaneado.

45 El perfil del código de bits de colores 1,5D ha sido descrito en lo anterior. El código de bits de colores 1,5D es generado en las condiciones que se han descrito anteriormente.

3-2 Ejemplo de codificación

La figura 9 muestra un ejemplo típico de codificación del código de bits de colores 1,5D.

50 En el ejemplo de la figura 9, se ha expresado un número por tres celdas. En el ejemplo, los datos son expresados en notación septimal. Un bloque de tres celdas expresa cualquiera de los números 0 a 6.

55 Tal como se ha mostrado en la figura 9, un bloque de tres celdas empieza siempre a partir de un estado en el que dos colores están activados (el extremo de la izquierda es el "inicio") y termina en un estado en el que dos colores se encuentran activas (el extremo de la derecha es el "final").

60 De manera específica, cada uno de los valores numéricos 0 a 6 es expresado por una combinación de 2 colores ON (inicio) - 3 colores ON - 2 colores ON (final), o una combinación de 2 colores ON - 1 colores ON - 2 colores ON. A continuación, se supondrá que la totalidad de estas disposiciones se encuentran en orden desde el extremo de la izquierda (inicio) al extremo de la derecha (final). El extremo de la izquierda, el extremo de la derecha, y similares, no se describirán.

Tal como se ha mostrado en la figura 9, las combinaciones de tres celdas se dividen en tres grupos, según las combinaciones de dos colores en el extremo de la izquierda. La figura 9 (1) muestra las combinaciones empezando

desde RG. La figura 9 (2) muestra las combinaciones empezando desde BG. La figura 9 (3) muestra las combinaciones empezando de RB.

5 En el caso de expresar un valor numérico (por ejemplo, "3"), hay tres maneras de expresarlo por los respectivos grupos.

La especificación de código, es que por la combinación de dos colores en el extremo de la derecha, se selecciona un grupo de expresión del valor numérico siguiente. En otras palabras, la combinación de dos colores en el extremo de la derecha, da instrucciones al grupo siguiente.

10 Mediante esta especificación, cualesquiera valores numéricos de 0 a 6 pueden ser expresados por ON/OFF de tres colores y, simultáneamente, ON/OFF de solamente un color.

15 En la figura 10, "0, 4, 2, 1, 1, 3, 0, 2, 2, 6, 4, 6", son datos en notación septimal que se tienen que expresar. Dado que se utiliza notación septimal, los datos están contruidos por secuencia de los valores numéricos 0 a 6.

Debajo de los "número a expresar" se han mostrado los números "1, 2, 1, 1, 2, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0" de los grupos de números dígitos. Los números de grupo son los números de grupos mostrados en la figura 9.

20 En la descripción, si no se dice de otro modo, el número es un número decimal, o los números (0 a 6) que son los mismos en número decimal y en número septimal.

25 Por ejemplo, en la figura 10, el primer número "0" de los números "0, 4, 2, 1, 1, 3, 0, 2, 2, 6, 4, 6" a expresar, es seleccionado del grupo 1 (figura 9 (1)). La combinación correspondiente a 0 es tomada de la figura 9 (1) y utilizada. Dado que la combinación de "0" termina con GB (verde y azul), un grupo a utilizar a continuación, es un grupo 2, es decir, el grupo mostrado en la figura 9 (2).

30 El número a expresar, es el segundo número "4" de los números "0, 4, 2, 1, 1, 3, 0, 2, 2, 6, 4, 6" a expresar. La combinación que corresponde a "4" es seleccionada del grupo 2 (figura 9 (2)) y utilizada.

35 De manera similar, la combinación se escoge para cada uno de los dígitos. El resultado de selección es mostrado en la parte media de la figura 10. En las combinaciones (cada una de las cuales está formada por tres celdas) mostrada en la parte media, de manera natural a partir del método de elección descrito anteriormente, las celdas de los extremos de la derecha y de la izquierda son las mismas que la de los extremos de las celdas adyacentes por la razón siguiente. Una celda que sigue a una celda determinada es seleccionada de un grupo que tiene una combinación de colores similar a los del extremo de la derecha de una determinada celda.

40 Por lo tanto, en el momento de formar un símbolo de código final, no se muestran celdas de una combinación del mismo color. Además, para formar un símbolo de código final se tienen que dar instrucciones de "inicio" y "extremo" del símbolo de código. Acoplado una marca de inicio 3010 en el extremo de la izquierda y fijando una marca final 3012 en el extremo de la derecha, tal como se ha mostrado en la figura 10, se construye un símbolo de código final.

45 El símbolo de código final constituido, tal como se ha descrito anteriormente, se ha mostrado, en la parte inferior de la figura 10.

Si un color está interrumpido o resulta largo en este caso, habitualmente, aparece como violación de norma del código, tal como un código en el número de celdas. Por lo tanto, habitualmente se puede detectar la aparición de un error.

50 No obstante, en el caso en el que la posición de un extremo de celda cambia por alguna razón, con respecto a "0" y "1" y "4" y "5" en cada uno de los grupos de la realización, existe la posibilidad de que se intercambien los valores.

55 Por ejemplo, cuando la banda de color "R" (rojo) resulta larga en "0" de figura 9 (1), es decir, cuando el estado ON de R resulta largo, existe la posibilidad de que R se solape con B (azul). Cuando tiene lugar el solape, el valor se puede leer como "1". Tal como es evidente en la figura 9, puede ocurrir de manera similar en las figuras 9 (2) y 9 (3).

60 Por ejemplo, cuando la banda de color de B (azul) resulta larga en "4" de la figura 9 (2), es decir, cuando el estado ON de R resulta largo, existe la posibilidad de que B se solape con R (rojo). Cuando ocurre el solape, el valor se puede leer como "5". Tal como es evidente de la figura 9, puede ocurrir de manera similar en las figuras 9 (1) y 9 (3).

3-3 Método propuesto en la realización

65 En la realización, teniendo en cuenta dicho comportamiento exclusivo del código de bits de colores 1,5 D, se ha propuesto un método de aumentar la seguridad de dicha parte.

Para conseguir seguridad lo más eficazmente posible, se propone un método de realización de seguridad con el

número más reducido de dígitos de comprobación.

3-4 Realidad de dígito de comprobación

5 A continuación, se describirá un método para proporcionar seguridad a la invención.

10 Tal como se ha descrito anteriormente en la realización, los números en los dibujos, que tienden a cambiar, están limitados en la mayor medida posible. En la realización hay tres dibujos (grupos). Las combinaciones de números en los que tiende a aparecer un error están limitadas a "0" y "1" y "4" y "5" en cualquiera de los grupos. A continuación se describirá de manera específica un método para el cálculo de dígitos de comprobación en la realización.

En primer lugar, por ejemplo, se tomará en consideración el caso de un número septimal de 10 dígitos. El número se expresa de la manera siguiente 0000000000 a 6666666666 (en notación septimal).

15 Ejemplo 3-4-1

Se examinará el caso en el que solamente uno de los casos "0 y 1" y "4 y 5" que tienden a cambiar es incluido en el número de 10 dígitos (por ejemplo, 2222212222, 3232066232, o similar).

20 En este caso, de manera general, solamente existe un modelo (a cambiar) que tiende a ser cambiado 2222212222, en el ejemplo anterior tiende a cambiar a 2222202222.

3232066232 tiende a cambiar a 3232166232.

Por lo tanto, es suficiente añadir como dígitos de comprobación un valor que puede adoptar dos tipos de valores (por ejemplo, 0 y 1).

25 Dado que es suficiente adoptar dos tipos de valores, de manera típica, es preferible añadir, por ejemplo, una paridad (comprobación de paridad) como CD. Cuando se calcula paridad y ésta es distinta del CD, se determina que ha ocurrido un cambio (error de lectura).

30 A efectos de simplicidad de la explicación, no se considerará a continuación un cambio que tiene lugar fácilmente en el propio dígito de comprobación.

35 En la realización, se describirá el ejemplo de disponer seguridad de forma concentrada en "0 y 1" y en "4 y 5" que tiende a cambiar y no se considerará un cambio en otros números. Tal como se ha descrito anteriormente, la posibilidad de que se lea erróneamente cualquiera de los otros números como otro número debido a suciedad en la impresión o similar, es reducida. Si se presenta el caso de que la suciedad o deformación tiene lugar en un símbolo de código en el grado de que el número se lee erróneamente como otro número, es contrario a una norma de codificación, tal como falta de correspondencia del número de celda.

40 Por lo tanto, en la realización, solamente se considera el caso en el que la posición de un borde de un color cambia sin ser contrario a la norma de codificación. Un objetivo principal consiste en obtener un dígito de comprobación capaz de detectar este caso de manera eficaz.

45 Ejemplo 3-4-2

En el caso en el que la totalidad de los diez dígitos son números "0, 1" y "4, 5" que tienden a cambiar, un dígito de comprobación 0041010044 o similar se calcula por un algoritmo que se describirá a continuación.

(Etapa 1)

50 0 y 4 en los dígitos (notación septimal) se sustituyen por -1 y 1 y 5 se sustituye por 1. Los otros números son sustituidos por 0. Después de ello, los dígitos son redistribuidos de manera que 0 se alinea por la derecha y 1 y -1 se alinean por la izquierda.

55 Estos "1", "-1" y "0" se designarán como valores índices.

Como resultado de la sustitución "41010044" en el ejemplo anterior, pasa a ser "-1, -1, -1, 1, -1, 1, -1, -1, -1, -1". Dado que no hay 0, sino que todos los dígitos son 1 ó -1, no hay trabajo de alineación por la derecha y alineación por la izquierda.

60 Los valores de los dígitos "-1, -1, -1, 1, -1, 1, -1, -1, -1, -1" son sustituidos por a, b, c, d, e, f, g, h, i y j. Es decir,

a = -1

b = -1

c = -1

65 d = 1

e = -1

f = 1
 g = -1
 h = -1
 i = -1
 j = -1

5

(Etapa 2)

10

A continuación, de los dígitos de la derecha (es decir, de “j”) como dígito de orden inferior, se multiplica la suma de valor y su valor absoluto por cada uno de los pesos 1, 3, 5,..., y se calcula la suma total de los resultantes, es decir, se calcula un valor ponderado. Esto se indicará como primer valor ponderado k1.

15

De manera similar, de los dígitos de la derecha (es decir, de “j”) como dígito de orden más bajo, la suma del valor absoluto del valor y el valor es multiplicado por cada uno de los pesos 1, 3, 5,..., y la suma total de los resultantes se calcula. Esto se indicará como segundo valor ponderado k2.

De manera específica, k1 y k2 se describen a continuación.

$$k1 = ((|j|+j) * 1 + (|i|+i) * 3 + (|h|+h) * 5 + (|g|+g) * 7 + (|f|+f) * 9 + (|e|+e) * 11 + (|d|+d) * 13 + (|c|+c) * 15 + (|b|+b) * 17) + (|a|+a) * 19) / 2$$

$$k2 = ((|j|-j) * 1 + (|i|-i) * 3 + (|h|-h) * 5 + (|g|-g) * 7 + (|f|-f) * 9 + (|e|-e) * 11 + (|d|-d) * 13 + (|c|-c) * 15 + (|b|-b) * 17) + (|a|-a) * 19) / 2$$

20

En los ejemplos, dado que todos los valores de índice son no cero, todos los dígitos están ponderados. En el caso en el que existe un dígito cuyo valor índice es cero, se aplican 1, 3, 5,..., en orden desde un orden bajo, eliminando el dígito. Este ejemplo se describirá más adelante.

25

En la realización, se utiliza una serie de números (grupo) que aumenta secuencialmente como progresión aritmética como pesos. Como resultado, se puede detectar de manera eficaz la aparición de lectura errónea en una parte en la que tiende a ocurrir lectura errónea.

30

(Etapa 4)

A continuación, se calculará un dígito de comprobación (CD) del modo siguiente a partir del primer y segundo valores ponderados k1 y k2 obtenidos de la forma anteriormente descrita.

$$CD = \text{mod}(k1, \text{int}((k1+k2)/2)+16 - \text{número de dígitos no cero} * 2)$$

35

En la que int (t) es parte entera de t, y el número de dígitos no cero es el número de dígitos cuyo valor de índice es no cero.

40

Como resultado de cálculo, el valor de CD es 0 a 31 (en número decimal) y el dígito de comprobación puede ser realizado utilizando tipos relativamente pequeños de números, por la razón de que solamente se detecta una parte en la que ocurre frecuentemente lectura errónea.

El caso de los numerales anteriormente descritos 0041010044 se calculará realmente. Dado que a, b, c, d, e, f, g, h, i y j se han obtenido ya, se calcularán los valores ponderados k1 y k2.

$$k1 = ((|j|+j)*1 + (|i|+i)*3 + (|h|+h)*5 + (|g|+g)*7 + (|f|+f)*9 + (|e|+e)*11 + (|d|+d)*13 + (|c|+c)*15 + (|b|+b)*17) +$$

$$\begin{aligned} & (|a|+a)*19)/2 \\ & = (2*9 + 2*13)/2 \\ & = (18+26)/2 \\ & = 22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k2 & = ((|j|-j)*1 + (|i|-i)*3 + (|h|-h)*5 + (|g|-g)*7 + (|f|-f)*9 + (|e|-e)*11 + (|d|-d)*13 + (|c|-c)*15 + (|b|-b)*17) + \\ & (|a|-a)*19)/2 \\ & = (2*1 + 2*3 + 2*5 + 2*7 + 2*11 + 2*15 + 2*17 + 2*19)/2 \\ & = (2 + 6 + 10 + 14 + 22 + 30 + 34 + 38)/2 \\ & = 78 \end{aligned}$$

A continuación, se calculará CD a partir de lo anterior.

$$\begin{aligned} CD & = \text{mod} (22, \text{int} ((22+78)/2) + 16 -20) \\ & = \text{mod} (22, 46) \\ & = 22 \end{aligned}$$

5

A partir del cálculo CD=22.

10 En el caso del método de la realización, se ha podido confirmar por simulación por los inventores de de la presente invención, que la distancia de error mínimo es 4 en cualquiera de los CD en los valores numéricos que tienen el mismo valor CD. Aunque tenga lugar un error de que 0 es leído como 1 en tres lugares al mismo tiempo, los valores de CD son distintos entre si y se puede detectar la existencia de un error.

15 Ejemplo 3-4-3

15 A continuación, se calculará un algoritmo similar con respecto al caso en el que seis dígitos de 10 dígitos son 0, 1 y 4,5 que tienden a cambiar.

20 Por ejemplo, se utilizará 0042041553 (en notación septimal).

(1) En primer lugar, 0 y 4 en los dígitos (en notación septimal) son sustituidos por -1, y 1 y 5 son sustituidos por 1.

Los otros números son sustituidos por 0, 0 es alineado por la izquierda, y 1 y -1 son alineados por la derecha del modo siguiente:

0 0 4 2 0 4 1 5 5 3

↓

-1, -1, -1, 0, -1, -1, 1, 1, 1, 0

↓

0, 0, -1, -1, -1, -1, -1, 1, 1, 1

Por lo tanto, se obtiene lo siguiente.

a = 0

b = 0

c = -1

d = -1

e = -1

f = -1

g = -1

h = 1

i = 1

j = 1

- 5 La realización se caracteriza porque el valor índice de cada uno de los números en el que no ocurre frecuentemente error de lectura es convertido en 0. Como resultado, los valores en los que no ocurre frecuentemente error de lectura no se relacionan con el cálculo de un dígito de comprobación. La seguridad se puede concentrar en valores que se pueden leer erróneamente como otros valores numéricos.

- 10 (2) A continuación, a partir de los dígitos de la derecha, los dígitos se multiplican por 1, 3, 5, ..., y se calculan los valores ponderados k1 y k2.

$$\begin{aligned}
 k1 &= ((|j|+j)*1 + (|i|+i)*3 + (|h|+h)*5 + (|g|+g)*7 + (|f|+f)*9 \\
 &+ (|e|+e)*11 + (|d|+d)*13 + (|c|+c)*15 + (|b|+b)*17) + \\
 &(|a|+a)*19)/2 \\
 &= (2+6+10)/2 \\
 &= 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 k2 &= ((|j|-j)*1 + (|i|-i)*3 + (|h|-h)*5 + (|g|-g)*7 + (|f|-f)*9 \\
 &+ (|e|-e)*11 + (|d|-d)*13 + (|c|-c)*15 + (|b|-b)*17) + \\
 &(|a|-a)*19)/2 \\
 &= (14+18+22)/2 \\
 &= 27
 \end{aligned}$$

15

- (3) se calcula un dígito de comprobación (CD) a partir de k1 y k2

$$\begin{aligned} \text{CD} &= \text{mod}(k1, \text{int}((k1+k2)/2)+16-20) \\ &= \text{mod}(18, \text{int}((18+54)/2+16-20)) \\ &= \text{mod}(9, 14) \\ &= 9 \end{aligned}$$

De esta manera, se obtiene, 9 como CD. También, en este caso, se podría confirmar que la distancia de error mínima es 4 en cualquiera de los CD, en los valores numéricos que tienen el mismo valor CD.

5 Se ha descrito un ejemplo de los valores de 10 dígitos (en notación septimal). Para los otros dígitos, se puede generar también por un algoritmo similar, un dígito de comprobación (CD). Por ejemplo, en caso de 12 dígitos (en notación septimal), los valores CD de 64 CD pueden ser utilizados, de 0 a 63.

10 3-5 Ordenador y Software

Las series anteriormente descritas de procesos, se llevan a cabo haciendo que un ordenador ejecute un programa predeterminado. En este caso, el ordenador sirve como aparato de cálculo de dígito de comprobación de código de bits de colores 1,5D. Cuando el ordenador lleva a cabo el proceso de decodificación en un grupo de área de color y extrae datos originales, el ordenador puede ser indicado como aparato de reconocimiento de código de bits de colores 1,5D.

20 Como resultado, los medios para llevar a cabo las etapas de la operación se realizan por el ordenador. Los medios dentro del ámbito de las reivindicaciones se realizan haciendo que el ordenador ejecute un programa. Las operaciones de proceso en las etapas dentro del ámbito de las reivindicaciones se llevan a cabo haciendo que un ordenador ejecute un programa.

25 Este aparato calcula un dígito de comprobación predeterminado para los datos a expresar. En el caso en el que los datos a expresar son registrados en un soporte de registro, se pueden recibir a través del medio de registro o es también preferible recibirlos a través de una red. Es preferible facilitar el dígito de comprobación calculado en su propio estado. Es adecuado construir un código de bits de colores 1,5D final, utilizando el dígito de comprobación y facilitar el código de bits de colores 1,5D al exterior.

30 Es decir, preferentemente, el método de cálculo de dígito de comprobación y el aparato de la realización se utilizan independientemente. Dado que estas son técnicas utilizadas dentro del marco de la codificación, es también preferible que el método y aparato estén alojados (programa instalado) en el mismo aparato que el aparato de codificación.

35 Preferentemente, este programa es almacenado en medios de almacenamiento, tales como un disco duro en un ordenador, o similar, y también es preferible que estén almacenados en un medio de almacenamiento tal como CD ROM, DVD ROM, o similar. También es preferible utilizar una forma de pre-almacenamiento del programa en un servidor y utilizar el programa del servidor por un ordenador cliente.

40 Como proceso de decodificación, se pueden utilizar los procesos de decodificación convencionales.

40 3-6 Modificación

45 Si bien el código de bits de colores 1,5D ha sido descrito principalmente en lo anterior como ejemplo, la invención puede ser aplicada a un código de reconocimiento óptico realizado a base de una serie de áreas de color.

Particularmente, en el caso en el que un valor predeterminado, indicado por un código, cambia fácilmente a otro valor debido a desviación de la periferia de una parte de impresión de un color, también es preferible asegurar de manera concentrada el valor predeterminado. La presente invención es también preferible para esta utilización.

50 En el ejemplo anteriormente descrito, cuando tiene lugar un cambio en los códigos de "0" y "1" y "4" y "5", se puede proporcionar seguridad de manera concentrada a "0" y "1" y "4" y "5". La existencia de un error de lectura se puede determinar de manera más precisa.

55 En el caso de utilizar otra codificación, evidentemente los números en los que tiende a ocurrir error pueden ser otros números. Dado que se considera que la parte (número) a la que se tiene que proporcionar seguridad, varía

de manera concentrada de forma general, un lugar en el que se concentra la seguridad, tiene que ser determinado de acuerdo con cada codificación.

5 El resumen de la descripción se refiere principalmente a la primera realización. Los resúmenes de las realizaciones segunda y tercera son los siguientes.

Resumen de la segunda realización

10 La presente invención propone el método de corte que utiliza el código de bits de colores 1,5D inventado por los inventores de la presente invención, que es resistente a la distorsión, efecto borroso, variaciones, y similares, en las dimensiones y forma y que es más simple que un código de barras bidimensional convencional.

15 Una imagen que incluye un código de bits de colores 1,5D es captada por medios de captación de imágenes, tales como un sensor de área. La imagen es dividida en colores azul, rojo, verde, y acromático para generar áreas de color. Combinando las áreas de color 20 que se encuentran en contacto entre sí, se genera un "grupo de área de color". Como resultado, una imagen completa en varios "grupos de área de color". Dependiendo de si el número de áreas de color incluido en el grupo de áreas de color es correcto o no, los candidatos se restringen a partir de los grupos de área de color. Los candidatos son restringidos además, como criterio, de acuerdo con el número de puntos de intersección de "líneas" que conectan las áreas de color del mismo color, incluidas en el grupo de área de color en número par o en número impar. Los candidatos se restringen adicionalmente detectando si los candidatos corresponden a la norma de disposición de los códigos de bits de colores 1,5D o no, obteniendo de esta manera un objeto final a reconocer. Decodificando el objeto final se obtienen datos originales.

Resumen de la tercera de realización

25 La presente invención a da conocer el método de proporcionar seguridad que impide una lectura errónea en una parte en la que tiene lugar frecuentemente una lectura errónea (parte de valor específico) y el método de calcular un dígito de comprobación realizando el método que proporciona la seguridad utilizando simultáneamente las ventajas del código de bits de colores 1,5D diseñado por los inventores de la presente invención.

30 El método comprende una etapa de conversión para convertir el valor de cada uno de los dígitos de una serie a expresar por un código de bits de colores 1,5D a un valor índice predeterminado y una etapa de cálculo del dígito de comprobación calculando un dígito de comprobación basado en un valor de índice no cero del dígito convertido. En la etapa de conversión, a un par de un primer número de reconocimiento erróneo y un segundo número de reconocimiento erróneo, se facilita "1" como valor índice al primer valor y "-1" como valor índice al segundo número. 35 A los otros números se facilita "0" como valor índice. De esta manera se puede proporcionar una seguridad de manera concentrada en una parte en la que tiende a ocurrir un error de lectura.

REIVINDICACIONES

1. Símbolo óptico (1020) que comprende celdas dispuestas de manera continua (1010) incluyendo cada una “n” porciones de elementos (1012) desde un primer elemento a un elemento de orden n.

5 en el que un elemento de orden k puede ser dispuesto en dos estados: un estado en el que se facilita un color de un primer grupo de colores, y un estado en el que no se facilita el color del primer grupo de colores, siendo “n” un entero de valor 3 o superior, y siendo “k” un entero de 1 a “n”, en el que

10 las celdas (1010) están dispuestas de manera que el elemento de orden k de una celda es adyacente al elemento de orden k de una celda adyacente,

caracterizado porque

15 si un color del primer grupo de colores es facilitado al elemento de orden k, este color es el mismo para los elementos de orden k de las celdas dispuestas de forma continua,

20 si un color del primer grupo de colores es facilitado, como mínimo a dos elementos de una celda, los colores de, como mínimo, los dos elementos dentro de la misma celda son distintos entre sí,

para todas las celdas, excepto la primera y la última celda del símbolo óptico, por lo menos un elemento de la celda se encuentra en un estado en el que se facilita el color del primer grupo de colores, y

25 un estado de uno y solamente uno de los “n” elementos incluidos en las celdas adyacentes cambia de celda a celda.

2. Símbolo óptico (1020), según la reivindicación 1, en el que

30 la parte “n” es 3,

un primer elemento (1012) puede ser dispuesto en dos estados: un estado ON, en el que se facilita R como primer color del primer grupo de colores, y un estado OFF en el que no se facilita R,

35 un segundo elemento (1012) puede ser dispuesto en dos estados: un estado ON, en el que se facilita G como segundo color del primer grupo de colores, y un estado OFF en el que no se facilita G, y

un tercer elemento (1012) puede ser dispuesto en dos estados: un estado ON, en el que se facilita B como tercer color del primer grupo de colores, y un estado OFF en el que no se facilita B.

40 3. Símbolo óptico (1020), según la reivindicación 1, en el que las celdas (1010) comprenden

celdas de punto final (1030) dispuestas en extremos de una secuencia de celdas dispuesta de manera continua,

45 celdas de configuración (1034) indicativas de datos, dispuestas entre las celdas de punto final (1030), y

celdas adyacentes (1032) adyacentes a las celdas de punto final (1030),

todos los elementos de las celdas de punto final (1030) se encuentran en estado OFF,

50 los elementos de la celda adyacente que es adyacente a la celda de punto final (1030) dispuestos en un punto de inicio se encuentran en un primer estado predeterminado,

los elementos de la celda adyacente que se encuentra adyacente a la celda de punto final (1030), dispuesta en un punto final, se encuentran en un segundo estado predeterminado,

55 el punto de inicio puede ser detectado al detectar la continuación de la celda, cuyos elementos se encuentran todos en estado OFF,

la celda cuyos elementos se encuentran en el primer estado, y

60 el punto final puede ser detectado detectando la continuación de la celda, cuyos elementos se encuentran todos en estado OFF, y la celda cuyos elementos se encuentran en el segundo estado; o bien

65 en el que un signo indicado por la celda es determinado de acuerdo con los estados de los elementos de la celda y una o varias celdas conectadas a la celda; o bien

en el que, una comprobación, notación, y similares se distinguen entre sí seleccionando la relación entre la celda y el signo; o bien

5 en el que un color que corresponde a una cantidad de luz excesiva no está incluido en el color de orden k, dependiendo del tipo de fuente de luz para irradiar el símbolo óptico.

4. Un elemento en el que está acoplado el símbolo óptico (1020), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

10 5. Un sistema de código que utiliza el símbolo óptico (1020), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

6. Método de decodificación del símbolo óptico (1020), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende:

15 una etapa de captación del símbolo óptico y de obtención de datos de imagen del símbolo óptico,

una etapa de recuperación de celdas de punto final (1030) en un punto inicial y en un punto final a partir de los datos de imagen;

20 una etapa de trazado de celdas de configuración (1034) dispuestas entre las dos celdas de punto final recuperadas (1030) en los puntos de inicio y final basados en las celdas de punto final; y

una etapa de decodificación de las celdas de configuración trazadas (1034).

25 7. Método de decodificación del símbolo óptico (1020), según la reivindicación 6, en el que, en la etapa de recuperación de celdas de punto final (1030) en un punto inicial y un punto final,

en el caso en el que los elementos en una celda adyacente a la celda de punto final (1030) se encuentran en un primer estado predeterminado, la celda de punto final (1030) es determinada para ser una celda de punto final indicativa de un punto de inicio, y

30 en el caso en el que los elementos de una celda adyacente a la celda de punto final (1030) se encuentran en un segundo estado predeterminado, la celda de punto final (1030) es determinada para ser una celda de punto final indicativa de un punto final; o bien

35 en el que en la etapa de trazado de las celdas de configuración (1034), en el caso en el que tiene lugar un cambio en el estado de uno de los elementos en una celda de configuración (1034) en el momento de escanear los datos de imagen y trazar la celda de configuración, se determina que el borde entre las celdas de configuración ha sido pasado y el escaneado y trazado se ha desplazado a una nueva celda de configuración.

40 8. Método de decodificación del símbolo óptico (1020), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende:

una etapa de generación del símbolo óptico basado en datos a registrar; y

45 una etapa de acoplamiento de un símbolo óptico generado, a un elemento predeterminado,

en el que la etapa de acoplamiento incluye cualquier etapa de impresión del símbolo óptico al elemento, una etapa de acoplamiento del símbolo óptico a un elemento por bordado, y una etapa de acoplamiento de un elemento de sello adhesivo en el que se ha dibujado el símbolo óptico.

50 9. Símbolo óptico (1020), según la reivindicación 1, en el que el estado en el que no se facilita un color del primer grupo de colores, comprende un estado en el que no se facilita ningún color o se facilita un color de un segundo grupo.

FIG. 1

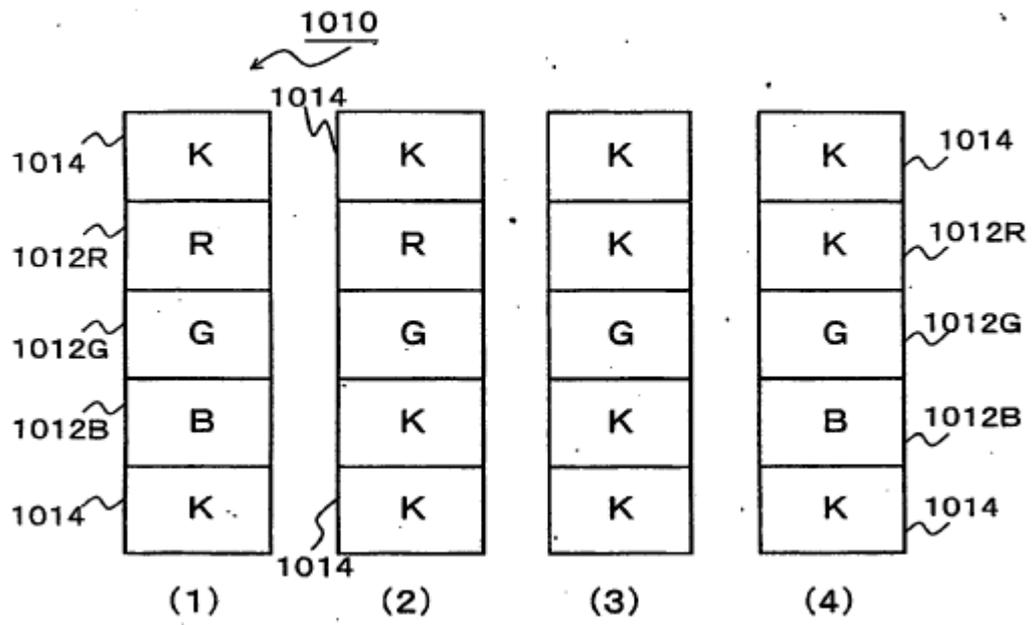
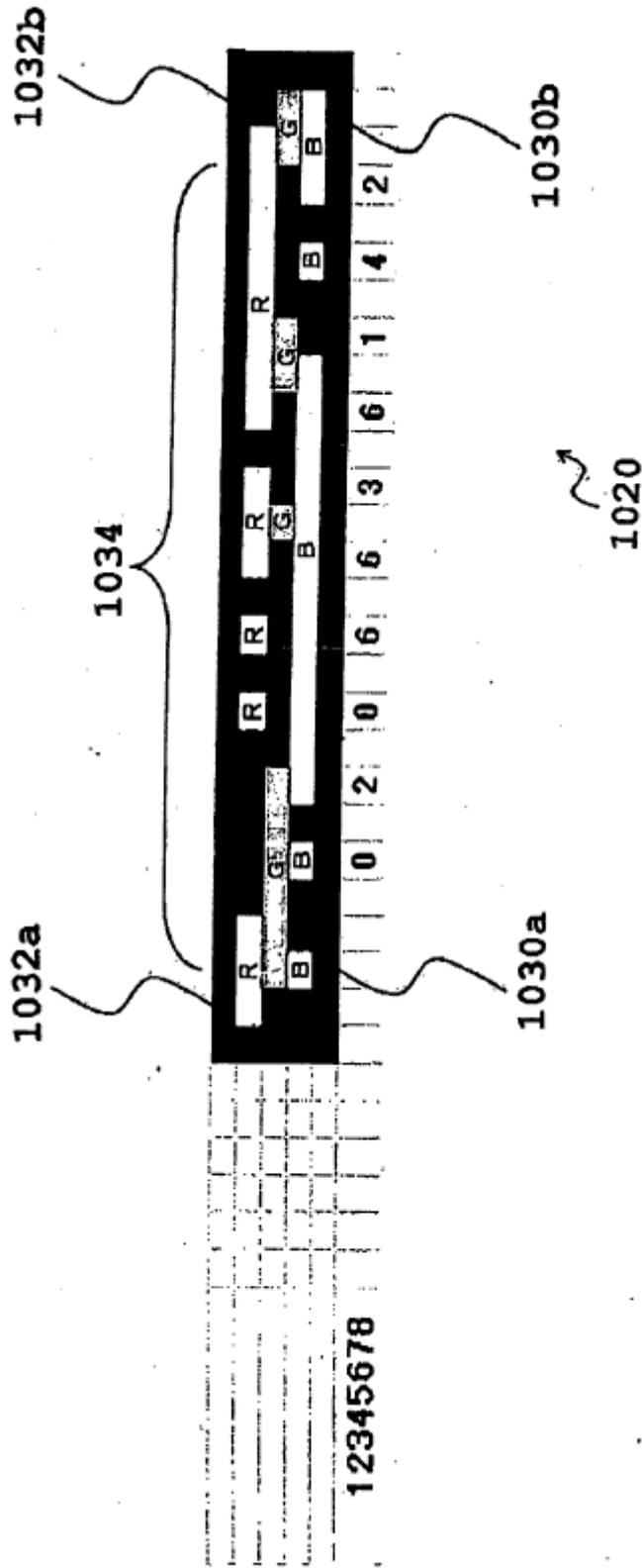


FIG. 2



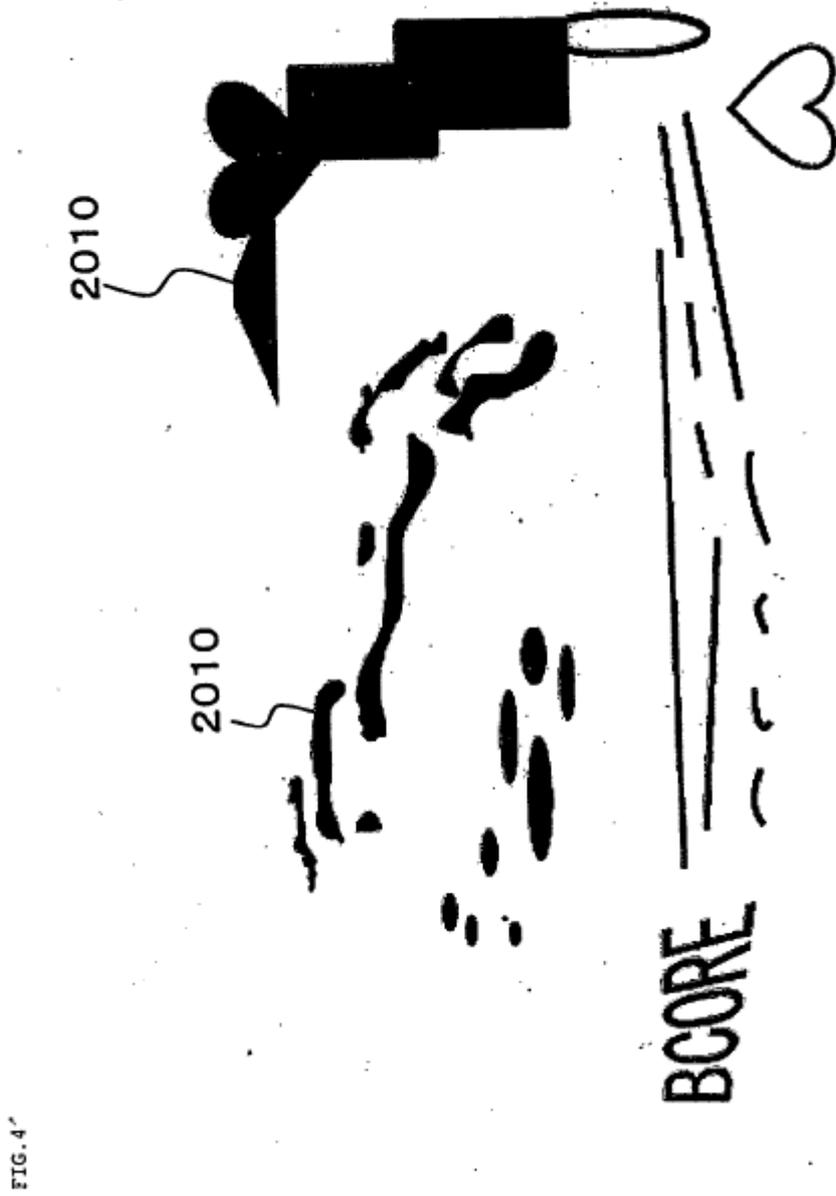


FIG. 5

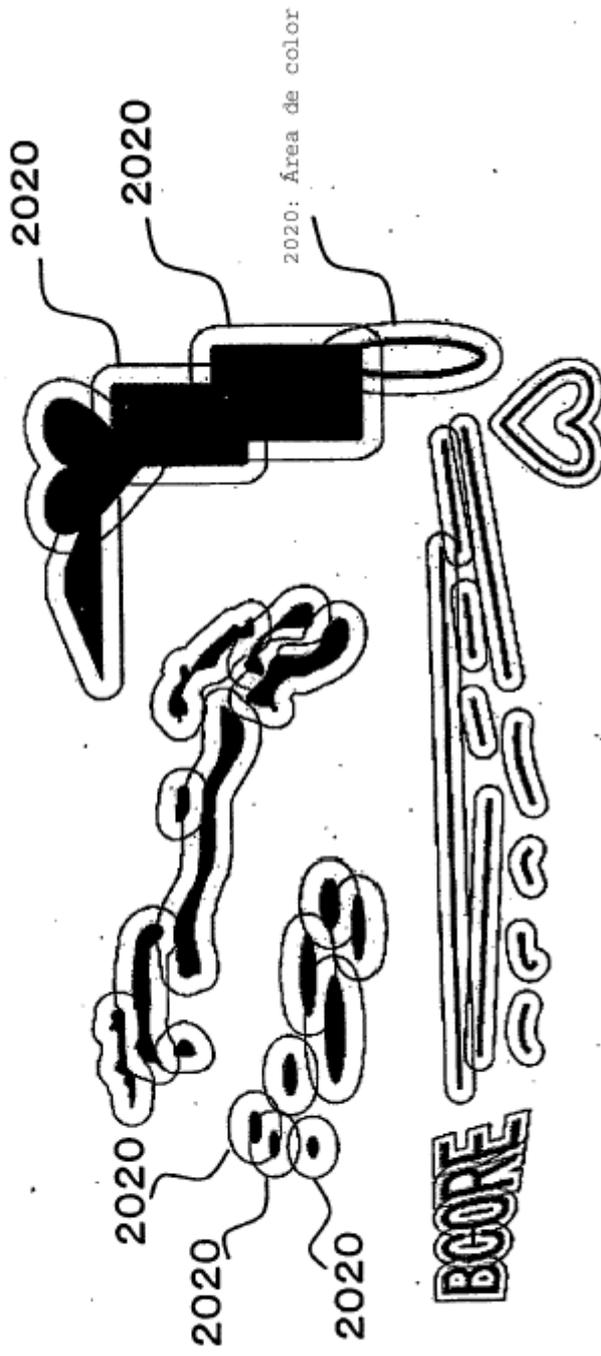


FIG. 7

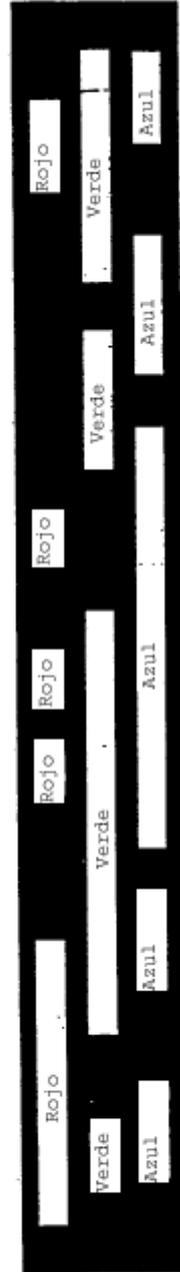


FIG. 8

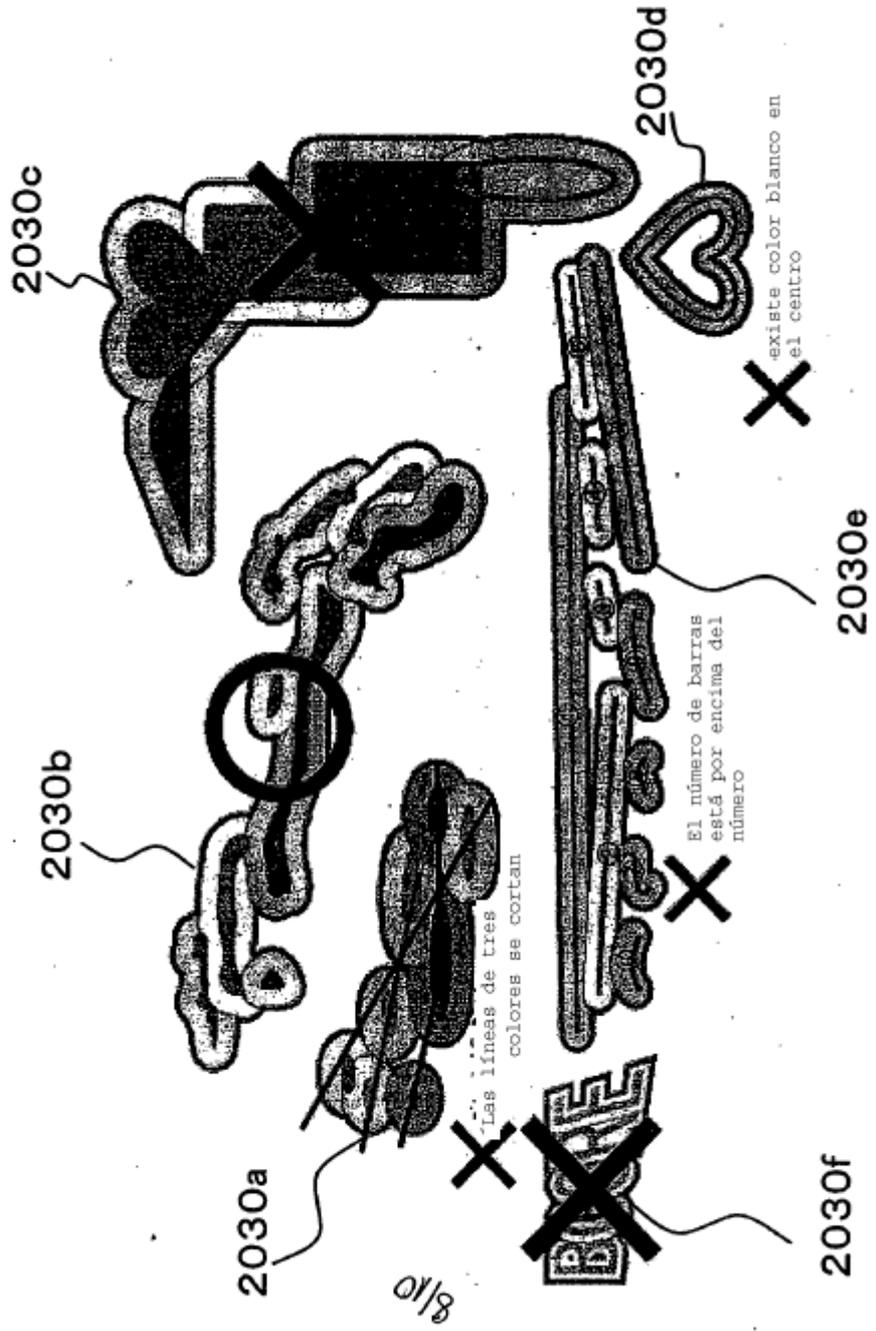


FIG. 9

