



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI 0714333-8 A2**



(22) Data de Depósito: 18/07/2007
(43) Data da Publicação: 07/05/2013
(RPI 2209)

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

(54) **Título:** SÍMBOLO ÓTICO, ARTIGO AO QUAL O SÍMBOLO ÓTICO ESTÁ FIXADO, MÉTODO PARA FIXAR O SÍMBOLO ÓTICO AO ARTIGO, MÉTODO DE DECODIFICAÇÃO DE SÍMBOLO ÓTICO, DISPOSITIVO RELATIVO, E PROGRAMA RELATIVO

(30) **Prioridade Unionista:** 19/07/2006 JP 2006196548, 16/05/2007 JP 2007130504, 20/06/2007 JP 2007163094, 19/07/2006 JP 2006196548, 19/07/2006 JP 2006196548, 16/05/2007 JP 2007130504

(73) **Titular(es):** B-Core Inc.

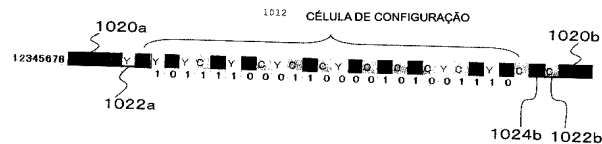
(72) **Inventor(es):** Akiteru Kimura, Kunio Kando, Masayuki Matsuda

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT JP2007064167 de 18/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/010513de 24/01/2008

(57) **Resumo:** SÍMBOLO ÓTICO, ARTIGO AO QUAL O SÍMBOLO ÓTICO ESTÁ FIXADO, MÉTODO PARA FIXAR O SÍMBOLO ÓTICO AO ARTIGO, MÉTODO DE DECODIFICAÇÃO DE SÍMBOLO ÓTICO, DISPOSITIVO RELATIVO, E PROGRAMA RELATIVO. É possível dispor linearmente as células e indicar dados específicas na ordem de cores de respectivas células. Um sistema de código utiliza um método de decodificação de símbolo ótico capaz de ler a disposição de cores se a continuidade de disposição e a forma linear forem mantidas. O método de expressão de dados pode ser outro que "a ordem de cores". Porexemplo, é possível empregar um método para alocar um valor numérico a cada uma das cores por uma correspondência de um para um (R = O, B = 1, etc.), um método para alocar os dados por uma transição de cor ("CM" = "MY" = "YC" = O, "CY" = "YM" = "MC" = 1, etc.), um método para alocar os dados para uma combinação de cores, e similares.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SÍMBOLO ÓTICO, ARTIGO AO QUAL O SÍMBOLO ÓTICO ESTÁ FIXADO, MÉTODO PARA FIXAR O SÍMBOLO ÓTICO AO ARTIGO, MÉTODO DE DECODIFICAÇÃO DE SÍMBOLO ÓTICO, DISPOSITIVO RELATIVO, E PROGRAMA RELATIVO**".

5

CAMPO DA TÉCNICA

A presente invenção refere-se a um código ótico a ser fixado a um item para processamento de informações. Mais especificamente, a invenção refere-se a um símbolo ótico utilizado no código ótico, um método para fixar o símbolo ótico a um item, e um método de decodificação.

10

A invenção ainda refere-se a um código de reconhecimento ótico. Mais especificamente, a invenção refere-se a uma técnica de leitura de código de reconhecimento ótico (técnica de corte de símbolo).

15

A invenção também refere-se a um código de reconhecimento ótico. Mais especificamente, a invenção refere-se a um método de restauração de dados eficiente para um código de reconhecimento ótico denominado um código de bit de cor de 1D (Pedido de Patente Japonesa Número 2006-196705) proposto pelos inventores da presente invenção. A invenção também provê uma especificação adequada para uma eficiente restauração de dados. Isto é, a presente invenção também refere-se a uma técnica de codificação de um código de reconhecimento ótico.

20

ANTECEDENTES DAS TÉCNICAS

ANTECEDENTES DA TÉCNICA 1

Vários símbolos os quais são fixados a itens a serem óticamente lidos para um processamento de informações são utilizados. Por exemplo, um assim denominado código de barras que grava as informações por padrões preto e branco em uma direção unidimensional é utilizado há muito tempo.

25

CÓDIGO ÓTICO UTILIZANDO CORES

30

Como códigos óticos, os códigos que utilizam as cores cromáticas tais como vermelho e azul (para conveniência, tais códigos que utilizam as cores cromáticas serão aqui denominados códigos de cor) outras do que

o preto e o branco são também amplamente propostos.

Normalmente, em um código ótico (sistema) que utiliza cores (que utiliza cores cromáticas), quando uma mudança ocorre na detecção de cores em um leitor, a possibilidade de que os dados correspondentes também mudam é mais alta do que aquela em um código preto e branco. Existe consequentemente um problema que o código ótico que utiliza cores é susceptível à deterioração em cor, desigualdade de impressão, luz de iluminação, e similares.

TÉCNICAS ANTERIORES DE PATENTE CONVENCIONAIS

Por exemplo, o documento de patente 1 abaixo mencionado descreve um código de barras que utiliza três cores. O código de barras é construído de modo que "1" é expresso quando as cores são mudadas em uma primeira ordem, e "0" é expresso quando as cores são mudadas em uma segunda ordem.

O documento de patente 2 abaixo mencionado descreve um código que realiza uma capacidade de dados aumentada ajustando a densidade de cor de cada uma das três cores primárias em uma pluralidade de tons.

O documento de patente 3 abaixo mencionado descreve um código bidimensional no qual as informações são divididas em sequências de bits predeterminadas de acordo com a capacidade de impressão de uma impressora, e uma cor é selecionada e gravada para cada uma das sequências de bits divididas, um método para gerar o código bidimensional, e um método de restauração.

O documento de patente 4 abaixo mencionado descreve um código o qual pode ser utilizado em um código de barras colorido assim como um código de barras preto e branco geral.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA 2

O requerente da presente invenção propôs um código de reconhecimento ótico que expressa as informações por um deslocamento e uma mudança em cores no Pedido de Patente Japonesa Número 2006-196705 acima mencionado. O código de reconhecimento ótico é denominado um "código de bit de cor de 1D". No código de bit de cor de 1D, como as restri-

ções sobre o tamanho e a forma de uma área ocupada por cada uma das cores são largas, o código de reconhecimento ótico pode ser marcado mesmo sobre uma superfície áspera ou um material macio.

5 Mais ainda, como o tamanho e a forma de uma área ocupada por uma cor predeterminada não são constantes, é difícil para a técnica de leitura convencional lidar com tal código de bit de cor de 1D.

TÉCNICAS DE LEITURA DE CÓDIGO DE BARRAS CONVENCIONAL

Por outro lado, um assim denominado código de barras bidimensional é convencionalmente conhecido. Geralmente, o código de barras bi-
10 dimensional expressa os dados por preto e branco (claro e escuro) em segmentos cujas posições são definidas em uma grade. Usualmente, um "padrão de marcação" (o qual refere-se ao padrão do código de barras bidimensional incluindo zonas quietas para indicar os limites) está integrado com
15 "um objeto marcado" como um objeto sujeito à marcação. Geralmente, o padrão de marcação está integrado na superfície do objeto marcado por impressão ou similar.

Quando a captura (a captura de dados como dados de imagem bidimensional por um sensor de área ou similar) é oticamente executada para ler o código de barras bidimensional, naturalmente, uma parte do "objeto marcado" é também capturada (juntamente com o código de barras bidimensional).
20

Mesmo no caso onde somente o "padrão de marcação" flutua no ar (tal como o caso onde o objeto marcado a ser marcado é um transparente, ou o código de barras bidimensional está suspenso por um cordão ou
25 similar), é usualmente inevitável que um fundo seja capturado juntamente com o padrão de marcação.

Aqui, uma imagem inserida outra que o "padrão de marcação" neste caso é referida como uma "imagem de fundo". A imagem inserida do "padrão de marcação" é referida como uma "imagem de marcação".
30

Para decodificar a "imagem de marcação", é claramente necessário com as primeiras etapas:

- distinguir a "imagem de marcação" e a "imagem de fundo" uma

da outra, e

- reconhecer uma faixa precisa da "imagem de marcação".

Tais operações são usualmente denominadas "cortes" da "imagem de marcação". No caso de um código de barras bidimensional convencional, os seguintes procedimentos são executados. Uma pluralidade de padrões específicos (usualmente denominados "marcas de corte") é encontrada por reconhecimento de imagem de uma imagem capturada por um sensor de área. Com base nos tamanhos das "marcas de corte" e as relações de posição entre as mesmas, uma faixa existente de código bidimensional é estimada. Especificamente, a faixa e a dimensão do padrão do código de barras bidimensional são estimadas, e a faixa é segmentada. Dos dados lidos de cada um dos segmentos, a existência do código de barras bidimensional no segmento é reconhecida.

Por outro lado, um código de barras unidimensional representa os dados pelas espessuras das barras pretas e brancas (escuras e claras). As barras em ambas as extremidades e nas zonas quietas correspondem às "marcas de corte" em um código de barras bidimensional.

No entanto, em geral as especificações de um código de barras unidimensional as "linhas de escaneamento" lineares são assumidas e os padrões escuros e claros sobre a linha são lidos. Consequentemente, o conceito de recortar o padrão de marcação do fundo não existe.

No código de barras unidimensional, é realmente importante alinhar a "linha de escaneamento" com as barras no código de barras unidimensional.

Esta operação pode ser executada em várias maneiras.

Primeiramente, isto pode ser executado por operação visual do operador. Segundamente, isto pode ser executado emitindo um número de linhas de escaneamento como um escaneamento de rastreio. Neste método, um código de barras é mantido sobre a faixa onde as linhas de escaneamento existem, escaneado pelo número de linhas de escaneamento, e a decodificação é executada com base no resultado de escaneamento.

Geralmente, o primeiro ou o segundo método é comumente utili-

zado.

Portanto, a idéia de "corte" no código de barras unidimensional é prático se comparado com o código de barras bidimensional. por outro lado, uma largura predeterminada (comprimento das barras espessas e finas) é necessária para o "padrão de marcação" no código de barras, e quando a espessura é extremamente pequena ou grande ou no caso onde as barras dispostas são curvas, é muito difícil executar a decodificação.

TÉCNICAS ANTERIORES DE PATENTE CONVENCIONAIS

Por exemplo, o documento de patente 5 abaixo mencionado descreve um método de corte capaz de recortar facilmente um código de barras de caracteres e uma figura.

O documento de patente 6 abaixo mencionado descreve um método para imprimir um código de barras que inclui muitas informações em um pequeno espaço. Especificamente, este está caracterizado pelo fato de que um código de barras o qual é recortado como um conjunto de arcos inferiores tem um ângulo central θ .

O documento de patente 7 abaixo mencionado descreve um aparelho para ler um código de barras bidimensional. Especificamente, este descreve uma técnica caracterizado em trocar um meio de decodificação de acordo com a qualidade de uma imagem.

Ainda, o documento de patente 8 abaixo mencionado descreve um método de corte de código de barras capaz de ler uma pluralidade de códigos de barras. De acordo com a técnica aqui descrita, mesmo se as margens esquerda e direita não forem padrão, estas podem ser reconhecidas continuamente, e assim uma pluralidade de códigos de barras pode ser recortada.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA 3

Como acima descrito, o requerente da presente invenção propôs um código de reconhecimento ótico que representa as informações de acordo com um deslocamento e uma mudança em cores no Pedido de Patente Japonesa Número 2006-196705 acima mencionado. O código de reconhecimento ótico é denominado um "código de bit de cor de 1D".

O código de bit de cor de 1D tem uma estrutura de retornar um valor digital determinado por uma sequência de uma pluralidade de cores (cores de sinal). A especificação básica é uma sequência alinhada (símbolo de código) de cores (cores de sinal).

5 Portanto, conforme a quantidade de dados representados aumenta, o símbolo de código torna-se longo. Como um resultado, a possibilidade de que um símbolo de código único inteiro não possa ser capturado de uma vez aumenta.

10 Em alguns casos, um código de reconhecimento ótico único concreto o qual é uma figura geométrica e representa dados predeterminados é especificamente denominado um "símbolo de código" (ou simplesmente "símbolo"). O símbolo de código concreto é capturado por uma câmera de CCD ou similar, e um processamento de imagem predeterminado é executado para restaurar os dados originais.

15 Casos onde um símbolo de código não pode ser incluído dentro do campo de visão de uma imagem de uma câmera e onde uma parte de um símbolo de código está coberto são realmente assumidos. Em tais casos, como o símbolo de código não pode ser capturado em uma única tela, é difícil restaurar os dados. Portanto, é necessário que o operador capture cuidadosamente os dados.

20 Em código de barras preto e branco geral com base no conceito de costura é conhecido. No caso onde os dados são lidos parcialmente, não inteiramente, uma pluralidade de porções de dados parcialmente lidos capturados e costurados para restaurar os dados de um código de barras originalmente único (isto é, um símbolo de código único inteiro).

25 Tal técnica de costura é aplicada lendo por um escaneamento de rastreamento e lendo de um código de barras bidimensional empilhado. Nas leituras, os dados são costurados grandemente com base em um padrão peculiar indicativo de um ponto final ou do centro. A Figura 27 mostra um estado de costura.

30 A Figura 27 mostra um exemplo de um código de barras 3010 que utiliza barras pretas e brancas gerais. As linhas de escaneamento estão

traçadas sobre o código de barras. Pode ser facilmente compreendido que uma linha de escaneamento 3012 escaneia somente a parte superior esquerda do símbolo de código, e assim somente uma parte do lado esquerdo do símbolo de código é obtida. Por outro lado, pode ser facilmente compre-

5 entendido que uma linha de escaneamento 3014 escaneia somente a parte inferior direita do símbolo de código, e assim somente uma parte do lado direito do símbolo de código é obtida.

Obviamente, em tal caso, costurando os dados capturados pelos escaneamentos das duas linhas de escaneamento 3012 e 3014, o símbolo

10 de código completo único 3010 pode ser capturado. Consequentemente, a técnica é amplamente utilizada.

Em tal técnica de costura, o padrão de um código parcial capturado é lido, e é determinado qual parte foi lida. Com base na determinação, a costura é executada. Portanto, o padrão do código de barras precisa ter

15 alguma redundância.

Pode ser considerado que a costura com base em tal redundância pode também ser aplicada a um código de bit de cor de 1D para aperfeiçoar a precisão de leitura.

DEFINIÇÃO DE CÓDIGO DE BIT DE COR DE 1D

20 A definição do código de bit de cor de 1D imaginada pelos inventores da presente invenção será agora descrita. O código de bit de cor de 1D é definido como segue:

- o código de bit de cor de 1D são "células" como áreas de cor predeterminadas as quais estão dispostas em uma linha (= "sequência de

25 células");

- uma pluralidade de cores é utilizada, e uma cor é atribuída a cada célula;

- as células não incluem umas às outras. Isto é, uma célula não está incluída em outra célula;

30 - o número de células que constituem uma sequência é um número predeterminado; e

- a mesma cor não é atribuída a células vizinhas, mas diferentes

cores são sempre atribuídas.

Um código de bit de cor de 1D é gerado basicamente com base nestas condições.

Obviamente, o número de células, os tipos de cores realmente
5 utilizadas e similares, variam dependendo das aplicações.

TÉCNICAS ANTERIORES DE PATENTE CONVENCIONAIS

Agora, algumas técnicas anteriores de patente convencionais serão descritas.

Por exemplo, o documento de patente 9 abaixo mencionado
10 descreve uma técnica de imprimir um código de ID por uma barra de 4 estados e imprimir um código local por um código de barras de acordo com o método de barra - sem barra, por meio disto impedindo uma falta na impressão.

O documento de patente 10 abaixo mencionado descreve uma
15 técnica capaz de ler um código de barras mesmo quando um objeto capturado por uma câmera de CCD está desbotado ou o código de barras tem uma parte faltante.

Os documentos de patente 8 e 11 abaixo mencionados descrevem um membro de gravação termo-sensível o qual inclui uma camada de
20 cor termo-sensível que contém um composto de cor que tem um desempenho de absorção próximo do infravermelho e na qual um padrão é um código Calra. Está descrito que mesmo se um código automaticamente reconhecido tiver alguma parte faltante, este pode ser lido.

Documento de Patente 1:

25 Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número S63-255783 (Patente Número 2521088)

Documento de Patente 2:

Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
2002-342702

30 Documento de Patente 3:

Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
2003-178277

Documento de Patente 4:

Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
2004-326582

Documento de Patente 5:

5 Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
2005-266907

Documento de Patente 6:

Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
2005-193578

10 Documento de Patente 7:

Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
H08-305785

Documento de Patente 8:

15 H08-185463
Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número

Documento de Patente 9:

Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
2006-095586

Documento de Patente 10:

20 Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
2000-249518

Documento de Patente 11:

Pedido de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número
H08-300827

25 DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

PROBLEMAS A SEREM RESOLVIDOS PELA INVENÇÃO

PROBLEMA 1

30 Como acima descrito, um assim denominado código de barras
unidimensional é amplamente praticamente utilizado como um sistema de
código no qual os códigos estão dispostos unidimensionalmente. Apesar de
um número de tipos de códigos de barras unidimensionais existir, estes têm
um sistema de código de codificar uma imagem utilizando as variações nas

larguras de padrões pretos e brancos (escuros e claros) os quais aparecem alternadamente. É compreendido que um código de barras bidimensional tem um conceito similar quando a "largura" é substituída por uma "posição de célula".

5 Usualmente, um código de barras é impresso diretamente no papel ou em um produto. Portanto, se o conceito acima puder ser executado como está, não tem problema.

No entanto, nas circunstâncias em que um código de barras pode ser impresso somente em um item distorcível ou pode ser impresso imprecisamente, um método que baseia-se nas larguras de barras não pode ser sempre dito ser um método apropriado. Em tal caso, apesar de existir uma necessidade de fixar uma ID, o usuário precisa desistir do método não em poucos casos devido ao problema acima.

10 Por outro lado, como acima descrito, um número de assim denominados códigos de barras coloridos estão convencionalmente propostos. No entanto, a maioria dos códigos de barras coloridos estão direcionados para aumentar a densidade de dados. Os códigos de barras os quais executam um número aumentado de cores e densidades para aumentar a densidade de dados mas resultam em uma falta de praticidade são encontrados aqui e ali.

20 No campo do código de barras preto e branco convencional, as técnicas convencionais são utilizadas como são, e propostas para resolver o problema são dificilmente conhecidas. Isto pode ser devido às circunstâncias que o método de fixar uma vedação sobre a qual um código de barras é impresso em um item é comumente utilizado e um código de barras é dificilmente impresso diretamente sobre um item distorcível.

25 No entanto, o método para fixar uma vedação tem a possibilidade de permitir um comportamento ilícito tal como refixar uma vedação ou substituir por outra vedação. Consequentemente, um código o qual possa ser impresso diretamente sobre um item é desejável.

30 A presente invenção foi executada em vista de tais problemas, e um objeto da invenção é propor um código de barras inovador o qual não

depende da largura de um código de barras e prover um código utilizando um símbolo ótico o qual pode ser lido em alta precisão mesmo em uma situação que o código é impresso sobre um item distorcível ou a precisão de impressão não é alta.

5 PROBLEMA 2

O nome do acima descrito código de bit de cor de 1D inclui "1D" (unidimensional). No entanto, pode ser mais apropriado descrever a presente invenção em comparação com um código de barras bidimensional convencional, porque uma imagem bidimensional de um sensor de área é utilizada e a espessura e o dobramento de um "padrão de marcação" são permitidos. A seguir, a descrição será fornecida com uma comparação apropriada com o código de barras bidimensional convencional.

O método de corte de código de barras bidimensional convencional foi acima descrito. No entanto, o método tem um problema técnico principal que o corte não pode ser executado se um padrão de corte não puder ser reconhecido precisamente.

Especificamente, o código de barras bidimensional tem as seguintes características:

-Se a pré-condição de que um código de barras bidimensional esteja disposto sobre um plano não for satisfeita, basicamente, o código de barras bidimensional não pode ser precisamente reconhecido. Um algoritmo de leitura em uma pré-condição de que um erro ocorra a um certo grau é necessário.

- Uma operação para encontrar um padrão específico de uma "marca de corte" precisa ser executada no estado onde existe um "padrão de fundo" complicado.

Portanto, uma estimativa de uma distorção de uma marca de corte, uma estimativa do tamanho, uma tolerância no caso onde o plano é curvo, e similares precisam ser executadas distinguindo a marca de corte de vários padrões de fundo. Se estes processos forem totalmente executados, a quantidade de processamento é enorme.

Na prática, operações auxiliares tais como o aumento da área

ocupada pela "imagem de marcação" na tela inteira, e o ajuste da posição (executa o posicionamento) da "imagem de marcação" na tela a um certo grau por um usuário são requeridas.

5 No caso onde uma pluralidade de códigos de barras existe em uma imagem, os processos e o posicionamento são mais complicados e uma precisão mais alta é requerida. Existe conseqüentemente um problema de que é muito difícil executá-lo. Isto é, na prática, precisa ser assumido que somente um código de barras bidimensional existe em uma imagem.

10 No entanto, o código de bit de cor de 1D imaginado pelos inventores da presente invenção é um código no qual somente a disposição de cores deve ser reconhecida e é resistente à distorção, turvamento, variações, e similares na dimensão e na forma. Naturalmente, para a leitura, um código de bit de cor precisa ser cortado de uma imagem na qual o código de bit de cor é capturado juntamente com o fundo por um sensor de área ou
15 similar.

Um objeto da presente invenção é prover um método de corte mais fácil que utiliza as vantagens de um código de bit de cor de 1D imaginado pelos inventores da presente invenção, resistente à distorção, turvamento, variações, e similares na dimensão e na forma, e diferente daquele
20 de um código de barras bidimensional convencional.

Outro objeto da presente invenção é propor um método de corte capaz de recortar facilmente um código de bit de cor de 1D mesmo quando uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D existe em uma imagem.

PROBLEMA 3

25 (1) Ainda, como o código de bit de cor de 1D é um código obtido pela combinação de uma pluralidade de tipos de cores (por exemplo, três tipos), é muito difícil gerar um padrão peculiar se uma extrema redundância não for fornecida. No entanto, uma extrema redundância causa um aumento no comprimento da sequência de cores, e assim é difícil empregar o código
30 na prática.

Uma das características do código de bit de cor de 1D é que uma pluralidade de símbolos de código pode ser facilmente lida ao mesmo

tempo.

Conseqüentemente, os inventores da presente invenção desenvolveram uma técnica de leitura de código capaz de obter as mesmas ou melhores operações e efeitos que aquelas da costura convencional por um método que divide um símbolo de código indicativo de uma porção de dados em uma pluralidade de símbolos e marca os símbolos, o que é diferente da idéia da costura convencional.

Isto é, um objetivo da presente invenção é prover um código de reconhecimento ótico com uma precisão de leitura aperfeiçoada dividindo um símbolo de código de um código de bit de cor de 1D indicativo de certos dados em uma pluralidade de símbolos de código e marcando os símbolos de código divididos.

(2) Outro objetivo da presente invenção é prover uma técnica, em um estado onde uma pluralidade de símbolos de código de diferentes números de células existe misturadamente e quando um final de um símbolo de código está faltando nos dados lidos do símbolo de código, capaz de detectar o que falta na leitura e impedir uma leitura errônea.

MEIOS PARA RESOLVER O PROBLEMA

MEIO 1

A presente invenção propõe o seguinte código para atingir os objetos.

Em um código da presente invenção, as células estão dispostas linearmente e os dados específicos estão indicados por uma ordem de cores das células. A presente invenção propõe um sistema de código o qual pode ser lido quando a continuidade da sequência de cores e a forma linear (topologia) são mantidas.

Como o método para representar os dados, não somente a "ordem de cores" mas também vários métodos podem ser empregados tais como um método de atribuir um valor numérico a cada cor (por exemplo, R=0, B=1, ...), um método de atribuir os dados ao deslocamento de cores ("CM"="MY"="YC"=0, "CY"="YM"="MC"=1, ...), e um método de atribuir os dados a combinações de cores.

Aqui, "linear" refere-se a um estado onde as células estão dispostas em uma linha sem serem ramificadas ou cruzadas. Desde que as células estejam alinhadas, a linha pode ser reta, curva, ou dobrada.

DESCRIÇÃO DE TERMOS

5 Os termos na especificação serão resumidamente descritos.

Primeiro, na especificação, um item no qual um símbolo ótico está fixado pode ser qualquer coisa corpórea. Este pode não ser necessariamente um membro rígido mas pode ser um item macio tal como um alimento. Como será posteriormente descrito, a presente invenção propõe um símbolo ótico resistente à distorção e à deformação de um item. Um item macio tal como roupas está também incluído no "item" na especificação.

Um contentor e uma embalagem de um item estão também incluídos no "item". Ainda, um item plano ou em forma de prato tal como uma folha de papel está também incluído no "item" na especificação.

15 Na especificação, os seguintes termos são também utilizados:

Código: um código é um padrão para expressar os dados em um símbolo. Para clarificar que o código é um padrão, o código pode também ser referido como um sistema de código.

20 Símbolo: um símbolo é obtido pela conversão de dados com base no padrão. Por exemplo, em um código de barras típico, cada um dos "padrões pretos e brancos" obtidos pela conversão de dados com base no "padrão" denominado "código de barras" é denominado um símbolo ou um "símbolo de código de barras".

25 Decodificação: um processo para obter os dados originais de cada um dos símbolos com base no código é denominado decodificação.

Leitor: um leitor é um aparelho para ler um símbolo fixo a um item. Os dados lidos são sujeitos à decodificação. Como um resultado da decodificação, os dados originais são obtidos.

30 Dados: os dados são um objeto a ser convertido para um símbolo. Os dados são tipicamente dados numéricos, mas podem ser dados de caracteres ou dados digitais compostos de 0 e 1.

Especificamente, a presente invenção emprega os seguintes

meios.

(1) Para resolver os problemas, a presente invenção provê um símbolo ótico que inclui uma pluralidade de células dispostas linearmente, cada célula sendo uma área na qual uma cor selecionada de um grupo de "n" cores é atribuída, onde "n" é um inteiro de 3 ou maior.

(2) De acordo com a invenção, no símbolo ótico de (1), as células estão dispostas continuamente sem serem ramificadas ou cruzadas, e as cores de células vizinhas são diferentes umas das outras.

(3) Para resolver os problemas, a presente invenção provê um símbolo ótico que inclui uma pluralidade de células dispostas linearmente, cada célula sendo uma área na qual uma cor selecionada de um grupo de "n" cores é atribuída, em que as células de ponto final às quais uma cor outra que as "n" cores é atribuída estão providas em ambas as extremidades da disposição linear, onde "n" é um inteiro de 3 ou maior.

Com as cores, os pontos de início e de final pode ser identificados.

(4) De acordo com a invenção, no símbolo ótico de (1), no símbolo ótico de (3), uma cor de uma primeira célula vizinha como a célula vizinha à célula de ponto final é uma cor predeterminada a qual é determinada com antecedência do grupo de "n" cores.

Com (a combinação) das cores, os pontos de início e de final pode ser identificados.

(5) De acordo com a invenção, no símbolo ótico de (4), uma cor de uma segunda célula vizinha, vizinha à primeira célula vizinha é uma cor predeterminada a qual é determinada com antecedência do grupo de "n" cores.

(6) De acordo com a invenção, no símbolo ótico de (1), as "n" cores são atribuídas a uma célula vizinha à célula de ponto final ou a uma célula em uma posição predeterminada próxima da célula de ponto final.

(7) A presente invenção provê um método de decodificação de símbolo ótico para decodificar o sistema ótico de (6), em que uma cor atribuída para a célula vizinha ou a célula na posição predeterminada é utilizada

para a calibração da cor da célula.

(8) A presente invenção provê um método de decodificação de símbolo ótico para decodificar o sistema ótico de (6), em que uma cor atribuída para a célula vizinha ou a célula na posição predeterminada é utilizada para a calibração de uma diferença de cor entre as células.

(9) De acordo com a invenção, o método de decodificação de símbolo ótico de (7) ou (8) inclui uma etapa de rastrear para rastrear a célula incluída em um símbolo ótico. Na etapa de rastrear, a célula é rastreada com base em uma diferença de cor entre a cor atribuída para a célula de ponto final e a cor atribuída para a célula vizinha ou a célula na posição predeterminada.

(10) De acordo com a invenção, no símbolo ótico de (3), a cor atribuída para a célula de ponto final ou uma cor similar a esta é atribuída para uma área outra que a disposição de células.

(11) A presente invenção provê um item ao qual o símbolo ótico de (3) está fixado, em que a cor atribuída para a célula de ponto final ou uma cor similar a esta é atribuída para uma área outra que a disposição de células.

(12) De acordo com a invenção, no item de (11) a cor atribuída para a célula de ponto final ou uma cor similar a esta é uma cor acromática tal como o preto ou o cinza.

(13) Para resolver os problemas, a presente invenção também provê um símbolo ótico que inclui uma pluralidade de células de configuração dispostas linearmente, cada célula de configuração sendo uma área na qual uma cor selecionada de um grupo de "n" cores é atribuída, em que uma célula de ponto final à qual uma cor outra que as "n" cores é atribuída e a célula de configuração aparecem alternativamente duas vezes ou mais em ambas as extremidades ou em uma extremidade da disposição linear, onde "n" é um inteiro de 3 ou maior.

(14) De acordo com a invenção, no símbolo ótico de (1), um sinal indicado pela célula é determinado por uma relação entre a célula e uma cor de uma célula vizinha à célula.

(15) De acordo com a invenção, no símbolo ótico de (1), uma verificação, uma notação, e similares são distinguidas umas das outras de acordo com um modo de expressar o sinal pela célula.

5 (16) De acordo com a invenção, no símbolo ótico de (1), uma cor que corresponde a uma quantidade excessiva de luz de uma fonte de luz que irradia o símbolo ótico não está incluída no grupo de "n" cores.

(17) A presente invenção provê um item ao qual o símbolo ótico de acordo com qualquer uma de (1) a (6) ou qualquer uma de (13) a (16) está fixado.

10 (18) A presente invenção provê um sistema de código que utiliza o símbolo ótico de acordo com qualquer uma de (1) a (6) ou qualquer uma de (13) a (16).

(19) A presente invenção provê um método para decodificar o símbolo ótico de acordo com qualquer uma de (1) a (6) ou qualquer uma de
15 (13) a (16), que inclui: uma etapa de capturar o símbolo ótico e obter os dados de imagem do símbolo ótico; uma etapa de recuperar as células de ponto final em um ponto de partida e um ponto final dos dados de imagem; uma etapa de rastrear uma célula de configuração provida entre as duas células de ponto final recuperadas no início e os pontos finais baseados nas células
20 de ponto final; e uma etapa de decodificar a célula de configuração rastreada.

(20) A presente invenção provê um método para fixar o símbolo ótico de acordo com qualquer uma de (1) a (6) ou qualquer uma de (13) a (16) a um item, que inclui: uma etapa de gerar o símbolo ótico com base em
25 dados a serem gravados; e uma etapa de fixar o símbolo ótico gerado a um item predeterminado. A etapa de fixar inclui qualquer uma de uma etapa de imprimir o símbolo ótico no item, uma etapa de fixar o símbolo ótico a um item por bordadura, e uma etapa de fixar uma vedação de adesivo sobre a qual o símbolo ótico é desenhado.

30 MEIO 2

A. APARELHO

(21) Para resolver os problemas, a presente invenção ainda pro-

vê um aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico para reconhecer um código de reconhecimento ótico, que inclui: um meio de divisão para dividir os dados de imagem obtidos pela formação de imagem de um código de reconhecimento ótico em áreas de cor com base em parâmetros indicativos de cores; e um meio de determinação para determinar se cada uma das áreas de cor divididas é uma célula como um componente do código de reconhecimento ótico ou não.

(22) De acordo com a presente invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), os dados de imagem são construídos por dados de três cores primárias, e os parâmetros indicativos de cores são dados das três cores primárias.

Os dados de três cores primárias são os dados que expressam as cores, por exemplo, por um formato RGB, um formato CMY ou similar.

(23) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), os dados de imagem são construídos por dados indicativos de uma cor que inclui uma tonalidade, e um parâmetro indicativo de uma cor é a tonalidade.

Os dados indicativos de uma cor que inclui uma tonalidade são dados indicativos de uma cor por um formato HSV, um formato HLS ou similar assim como o formato RGB ou o formato CMY. Desde que uma tonalidade apareça, qualquer forma ou formato pode ser utilizado. Por exemplo, no caso onde uma cor está representada por um sinal de diferença de cor ou similar, o sinal de diferença de cor ou similar também corresponde a um exemplo de dados que representam uma cor que inclui uma tonalidade. Dados outros que os assim denominados dados pretos e brancos correspondem a um exemplo dos dados indicativos de uma cor que inclui uma tonalidade.

(24) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), o meio de divisão executa um processo de divisão de área com base somente nos parâmetros indicativos de cores sem utilizar qualquer informação sobre a posição, a dimensão, e a forma de uma área a ser dividida.

(25) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), o meio de divisão executa um processo de formação de imagem de aumentar uma área em cada uma das áreas obtidas por divisão.

5 (26) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), o meio de divisão executa um processo de formação de imagem de reduzir uma área em cada uma das áreas obtidas por divisão.

10 (27) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), o meio de divisão converte os dados de imagem para quatro valores ou N valores com base nos parâmetros indicativos de cores, e divide os dados de imagem em áreas de cor com base nos valores, onde N é um inteiro positivo.

15 (28) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (27), o meio de determinação corta um padrão de um único código de bit de cor de 1D ou uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D com base somente em um modo de disposição das áreas (condição de limite, o número de áreas, e compatibilidade de ordem de disposição) de cada uma das áreas obtidas pela divisão.

20 (29) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), o meio de divisão divide os dados de imagem em uma área de uma ou mais cores que constroem um padrão de marcação e uma área de uma cor indicativa de uma zona quieta, e a cor indicativa da zona quieta é uma cor (cor de espaço) outra que as cores
25 que constroem o padrão de marcação.

(30) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (29), quando uma -area-alvo satisfaz qualquer uma das condições seguintes, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de
30 um código de bit de cor:

(Condição de célula intermediária "a") Outras quatro áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras quatro áreas são "cor

de espaço - outra cor - cor de espaço - outra cor" na direção circunferencial ao redor da -area-alvo como um centro; e

(Condição de célula final "b") Duas outras áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras duas áreas são uma cor de espaço e outra cor.

A outra cor é outra cor como um componente do padrão de marcação, diferente da cor da -area-alvo.

(31) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (29) ou (30), a cor de espaço que indica a zona quieta é o branco ou o preto.

(32) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), quando o número de células que constroem um código de bit de cor de 1D no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D coincide com um número predeterminado, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

(33) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), quando um ponto de partida e um ponto final de um código de bit de cor de 1D são detectados e uma ou mais células que constroem o ponto de partida e uma ou mais células que constroem o ponto final coincidem com as cores predeterminadas dos pontos de partida e final no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

(34) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (21), quando um ponto intermediário de um código de bit de cor de 1D é detectado e uma ou mais células que constroem o ponto intermediário coincidem com uma cor predeterminada do ponto intermediário no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, o meio de determina-

ção determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

5 (35) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de qualquer uma de (30) a (33), o meio de determinação, considera, como um código de bit de cor, um grupo de áreas de cor estimado como um código de bit de cor composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor, e decodifica o código de bit de cor para obter os dados originais.

10 (36) De acordo com a invenção, no aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (35), quando uma pluralidade de grupos de áreas de cor estimados como códigos de bit de cor cada um composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor existe, o meio de determinação decodifica cada um dos grupos de áreas como um código de bit de cor e decodifica cada código de bit de cor para obter os dados originais.

15 B. PROGRAMA

(37) Para resolver os problemas, a presente invenção provê um programa para fazer um computador operar como um aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico para reconhecer um código de reconhecimento ótico, em que o computador é feito executar: um procedimento de divisão para dividir os dados de imagem obtidos por formação de imagem de um código de reconhecimento ótico em áreas de cor com base em parâmetros indicativos de cores; e um procedimento de determinação para determinar se cada uma das áreas de cor divididas é uma célula como um componente do código de reconhecimento ótico ou não.

(38) De acordo com a invenção, no programa de (37), os dados de imagem são construídos por dados de três cores primárias, e os parâmetros indicativos de cores são dados das três cores primárias.

30 (39) De acordo com a invenção, no programa de (37), os dados de imagem são construídos por dados indicativos de uma cor que inclui uma tonalidade, e um parâmetro indicativo de uma cor é a tonalidade.

(40) De acordo com a invenção, no programa de (37), no proce-

dimento de divisão, um processo de divisão de área é executado com base somente nos parâmetros indicativos de cores sem utilizar qualquer informação sobre a posição, a dimensão, e a forma de uma área a ser dividida.

5 (41) De acordo com a invenção, no programa de (37), no procedimento de divisão, um processo de formação de imagem de aumentar uma área é executado em cada uma das áreas obtidas por divisão.

(42) De acordo com a invenção, no programa de (37), no procedimento de divisão, um processo de formação de imagem de reduzir uma área é executado em cada uma das áreas obtidas por divisão.

10 (43) De acordo com a invenção, no programa de (37), no procedimento de divisão, os dados de imagem são convertidos para quatro valores ou N valores com base nos parâmetros indicativos de cores, e os dados de imagem são divididos em áreas de cor com base nos valores, onde N é um inteiro positivo.

15 (44) De acordo com a invenção, no programa de (43), no procedimento de determinação, um padrão de um único código de bit de cor de 1D ou uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D é cortado com base somente em um modo de disposição das áreas (condição de limite, o número de áreas, e compatibilidade de ordem de disposição) de cada uma das
20 áreas obtidas pela divisão.

(45) De acordo com a invenção, no programa de (37), no procedimento de divisão os dados de imagem são divididos em uma área de uma ou mais cores que constroem um padrão de marcação e uma área de uma cor indicativa de uma zona quieta, e a cor indicativa da zona quieta é uma
25 cor de espaço outra que as cores que constroem o padrão de marcação.

(46) De acordo com a invenção, no programa de (45), na etapa de determinação quando uma -area-alvo satisfaz qualquer uma das condições seguintes, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor:

30 (Condição de célula intermediária "a") Outras quatro áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras quatro áreas são "cor de espaço - outra cor - cor de espaço - outra cor" na direção circunferencial

ao redor da -area-alvo como um centro, e

(Condição de célula final "b") Duas outras áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras duas áreas são uma cor de espaço e outra cor.

5 A outra cor é outra cor como um componente do padrão de marcação, diferente da cor da -area-alvo.

(47) De acordo com a invenção, no programa de (45), ou (46), a cor de espaço que indica a zona quieta é o branco ou o preto.

10 (48) De acordo com a invenção, no programa de (37), no procedimento de determinação, quando o número de células que constroem um código de bit de cor de 1D no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D coincide com um número predeterminado, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

15 (49) De acordo com a invenção, no programa de (37), no procedimento de determinação, quando um ponto de partida e um ponto final de um código de bit de cor de 1D são detectados e uma ou mais células que constroem o ponto de partida e uma ou mais células que constroem o ponto final coincidem com as cores predeterminadas dos pontos de partida e final
20 no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

25 (50) De acordo com a invenção, no programa de (37), no procedimento de determinação, quando um ponto intermediário de um código de bit de cor de 1D é detectado e uma ou mais células que constroem o ponto intermediário coincidem com uma cor predeterminada do ponto intermediário
no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

30 (51) De acordo com a invenção, no programa de qualquer uma de (46) a (49), no procedimento de determinação, um grupo de áreas de cor estimado como um código de bit de cor composto de candidatas de células

que constroem um código de bit de cor, é considerado como um código de bit de cor e decodificado para obter os dados originais.

5 (52) De acordo com a invenção, no programa de (51), no procedimento de determinação, quando uma pluralidade de grupos de áreas de cor estimados como códigos de bit de cor cada um composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor existe, cada um dos grupos de áreas é considerado como um código de bit de cor e decodificado para obter os dados originais.

C. MÉTODOS

10 (53) Para resolver os problemas, a presente invenção provê um método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico para reconhecer um código de reconhecimento ótico, que inclui: uma etapa de divisão para dividir os dados de imagem obtidos por formação de imagem de um código de reconhecimento ótico em áreas de cor com base em parâmetros
15 indicativos de cores; e uma etapa de determinação para determinar se cada uma das áreas de cor divididas é uma célula como um componente do código de reconhecimento ótico ou não.

(54) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), os dados de imagem são construídos por dados de três cores primárias, e os parâmetros indicativos de
20 cores são dados das três cores primárias.

(55) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), os dados de imagem são construídos por dados indicativos de uma cor que inclui uma tonalidade, e um
25 parâmetro indicativo de uma cor é a tonalidade.

(56) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), na etapa de divisão, um processo de divisão de área é executado com base somente nos parâmetros indicativos de cores sem utilizar qualquer informação sobre a posição, a dimen-
30 são, e a forma de uma área a ser dividida.

(57) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), na etapa de divisão, um proces-

so de formação de imagem de aumentar uma área é executado em cada uma das áreas obtidas por divisão.

(58) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), na etapa de divisão, um processo de formação de imagem de reduzir uma área é executado em cada uma das áreas obtidas por divisão.

(59) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), na etapa de divisão, os dados de imagem são convertidos para quatro valores ou N valores com base nos parâmetros indicativos de cores, e os dados de imagem são convertidos em áreas de cor com base nos valores, onde N é um inteiro positivo.

(60) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (59), na etapa de determinação, um padrão de um único código de bit de cor de 1D ou uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D é cortado com base somente em um modo de disposição das áreas (condição de limite, o número de áreas, e compatibilidade de ordem de disposição) de cada uma das áreas obtidas pela divisão.

(61) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), na etapa de divisão os dados de imagem são divididos em uma área de uma ou mais cores que constroem um padrão de marcação e uma área de uma cor indicativa de uma zona quieta, e a cor indicativa da zona quieta é uma cor de espaço outra que as cores que constroem o padrão de marcação.

(62) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (61), na etapa de determinação, quando uma -area-alvo satisfaz qualquer uma das condições seguintes, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor:

(Condição de célula intermediária "a") Outras quatro áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras quatro áreas são "cor de espaço - outra cor - cor de espaço - outra cor" na direção circunferencial ao redor da -area-alvo como um centro, e

(Condição de célula final "b") Duas outras áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras duas áreas são uma cor de espaço e outra cor.

5 A outra cor é outra cor como um componente do padrão de marcação, diferente da cor da -area-alvo.

(63) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (61) ou (62), a cor de espaço que indica a zona quieta é o branco ou o preto.

10 (64) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), na etapa de determinação, quando o número de células que constroem um código de bit de cor de 1D no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D coincide com um número predeterminado, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um
15 componente de um código de bit de cor.

(65) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), na etapa de determinação, quando um ponto de partida e um ponto final de um código de bit de cor de 1D são detectados e uma ou mais células que constroem o ponto de partida e uma ou mais células que constroem o ponto final coincidem com as cores
20 predeterminadas dos pontos de partida e final no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

25 (66) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (53), quando um ponto intermediário de um código de bit de cor de 1D é detectado e uma ou mais células que constroem o ponto intermediário coincidem com uma cor predeterminada do ponto intermediário no caso onde uma -area-alvo é assumida ser uma célula
30 como um componente do código de bit de cor de 1D, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

(67) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de qualquer uma de (62) a (65), na etapa de determinação, um grupo de áreas de cor estimado como um código de bit de cor composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor, é considerado como um código de bit de cor e decodificado para obter os dados originais.

(68) De acordo com a invenção, no método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de (67), na etapa de determinação, quando uma pluralidade de grupos de áreas de cor estimados como códigos de bit de cor cada um composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor existe, cada um dos grupos de áreas é considerado como um código de bit de cor e decodificado para obter os dados originais.

MEIO 3

(69) Para resolver os problemas, a invenção também provê um código de reconhecimento ótico que inclui um número predeterminado de células dispostas linearmente, cada célula sendo uma área de cor à qual uma cor predeterminada é atribuída, em que uma faixa do número de células em um único símbolo de código é determinada, e os símbolos de código de diferentes números de células são permitidos serem misturados desde que os números fiquem dentro da faixa.

(70) A presente invenção também provê um código de reconhecimento ótico que inclui um número predeterminado de células dispostas linearmente, cada célula sendo uma área de cor à qual uma cor predeterminada é atribuída, em que os dados a serem expressos são expressos pela utilização de uma pluralidade de símbolos de código.

(71) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (70), a pluralidade de símbolos de código tem o mesmo número de células.

(72) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (70) ou (71), cada um da pluralidade de símbolos de código inclui dados de identificação de grupo para identificar um grupo ao qual a pluralidade de símbolos de código pertence de modo a mostrar que o símbolo de

código está incluído no grupo da pluralidade de símbolos de código indicativo de dados predeterminados, e dados de identificação de ordem em grupo indicativos de uma ordem do símbolo de código no grupo.

5 (73) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (72), os dados de identificação de grupo para identificar um grupo são dados expressos por um grupo predeterminado de células no símbolo de código.

10 (74) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (72), os dados de identificação de grupo para identificar um grupo são um padrão de cor expresso em um grupo predeterminado de células no símbolo de código.

(75) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (72), os dados de identificação de ordem em grupo são dados expressos por um grupo predeterminado de células no símbolo de código.

15 (76) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (72), os dados de identificação de ordem em grupo é um padrão de cor expresso em um grupo predeterminado de células no símbolo de código.

20 (77) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (69) ou (70), uma sequência de cores para uma identificação final está provida nos finais esquerdo e direito em cada um dos símbolos de código para impedir uma leitura errônea devido a uma falha na leitura de um final do símbolo de código, e quando a sequência de cores para uma identificação final é parcialmente lida, uma falha lida pode ser detectada.

25 (78) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (77), o número de células que constroem cada um dos símbolos de código é N ou $N-1$, o número de cores utilizadas por cada um dos símbolos de código é três ou mais, e uma célula de uma primeira cor é colocada como a sequência de cores para identificação final em um final de cada um dos símbolos de código, e uma célula de uma segunda cor é colocada como a
30 sequência de cores para identificação final no outro final, onde N é um número natural, e a primeira cor e a segunda cor são diferentes uma da outra.

(79) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento

ótico de (77), o número de células que constroem cada um dos símbolos de código é N ou $N-1$, o número de cores utilizadas por cada um dos símbolos de código é três ou mais, a sequência de cores para identificação final provida em um final de cada um dos símbolos de código é construída por, em
5 uma ordem de um final, uma célula de uma primeira cor e uma célula de uma segunda cor, e a sequência de cores para identificação final provida no outro final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem do outro final, uma célula da primeira cor e uma célula de uma terceira cor. A primeira, a segunda, e a terceira cores são cores diferentes umas
10 das outras, e N é um número natural.

(80) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (77), o número de células que constroem cada um dos símbolos de código é N ou menor e $N-k$ ou maior, o número de cores utilizadas por cada um dos símbolos de código é três ou mais, a sequência de cores para identificação final provida em um final de cada um dos símbolos de código é cons-
15 truída por, em uma ordem de um final, uma célula de uma primeira cor e uma primeira parte de célula repetitiva, a sequência de cores para identificação final provida no outro final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem do outro final, uma célula de uma segunda cor e
20 uma segunda parte de célula repetitiva, na primeira parte de célula repetitiva, uma célula de uma terceira cor e uma célula da segunda cor são alternadamente acopladas de um lado final na direção do interior do símbolo de código, e o número total de células acopladas é k , e na segunda parte de célula repetitiva, uma célula da terceira cor e uma célula da primeira cor são alter-
25 nadamente acopladas do outro lado final na direção do interior do símbolo de código, e o número total de células acopladas é k , onde N é um número natural, e k é um inteiro de 1 ou maior e menor do que N .

(81) De acordo com a invenção, no código de reconhecimento ótico de (77), o número de células que constroem cada um dos símbolos de
30 código é N ou menor e $N-k$ ou maior, o número de cores utilizadas por cada um dos símbolos de código é três ou mais, a sequência de cores para identificação final provida em um final de cada um dos símbolos de código é cons-

truída por, em uma ordem de um final, uma célula de uma primeira cor e uma primeira parte de célula repetitiva, a sequência de cores para identificação final provida no outro final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem do outro final, uma célula da primeira cor e uma
5 segunda parte de célula repetitiva, na primeira parte de célula repetitiva, uma célula de uma segunda cor e uma célula de uma terceira cor são alternadamente acopladas de um lado final na direção do interior do símbolo de código, e o número total de células acopladas é k , e na segunda parte de célula repetitiva, uma célula da terceira cor e uma célula da segunda cor são alter-
10 nadamente acopladas do outro lado final na direção do interior do símbolo de código, e o número total de células acopladas é k , onde N é um número natural, e k é um inteiro de 1 ou maior e menor do que N .

(82) A presente invenção também provê um item no qual o código de reconhecimento ótico de qualquer uma de (69) a (81) está fixado.

15 EFEITO DA INVENÇÃO

EFEITO 1

De acordo com o símbolo ótico da presente invenção, a ordem de células de configuração pode ser especificada rastreando as células de configuração. Como os dados são expressos por combinação de cores ou
20 similares das células de configuração, um sistema de código o qual não exerce uma influência sobre a leitura de dados mesmo quando o tamanho da célula de configuração muda é obtido.

Como a flexibilidade da relação de posição relativa entre os grupos de células que constroem um símbolo é alta o símbolo pode ser utilizado
25 também para um item cuja superfície é macia.

Por exemplo, um símbolo pode ser expresso diretamente sobre um alimento tal como uma carne macia pela utilização de corantes de alimento. Um símbolo pode também ser diretamente impresso sobre uma roupa e um item macio.

30 Em um código de barras ótico convencional, um símbolo é fixado a um item por um processo de afixar uma vedação ou similar, e não existe uma possibilidade mínima de que os dados sejam falsificados substituindo

por outra vedação ou similar. Em contraste, de acordo com a presente invenção, um símbolo pode ser diretamente impresso mesmo sobre um item macio. Portanto, é significativamente difícil substituir o símbolo por outro símbolo. Como um resultado, de acordo com a invenção, a falsificação de dados pode ser impedida.

No símbolo ótico e no sistema de código que utiliza o símbolo ótico de acordo com a invenção, um símbolo é construído dispondo linearmente uma pluralidade de células. Desde que o símbolo seja linear, este pode ser reto ou curvo. Portanto, um símbolo que tem uma flexibilidade de projeto pode ser obtido.

EFEITO 2

Como acima descrito, na presente invenção, um grupo de células que satisfaz as condições de um "padrão de marcação" do código de bit de cor de 1D nos dados de imagem inteiros é extraído da "imagem de fundo" com base nas características. Portanto, um código pode ser reconhecido sem utilizar um sinal auxiliar tal como uma "marca de corte" como em um código de barras bidimensional convencional.

Portanto, um processo e um meio para encontrar uma marca de corte não existem na presente invenção. Processando os dados de imagem inteiros por um método predeterminado, um padrão que corresponde a um "padrão de marcação" é reconhecido.

É desnecessário executar um reconhecimento de imagem complicado para corte como no código de barras bidimensional convencional. Um simples processo de formação de imagem e um processo de reconhecimento de imagem e uma velocidade de processamento mais alta podem ser conseguidos.

Ainda, o símbolo é reconhecido por um padrão dos dados de imagem inteiros. Consequentemente, uma imagem precisa e um processo complicado para encontrar uma marca de corte e executar um posicionamento são desnecessários. Uma simples captura de imagem e uma operação de processamento de imagem podem ser conseguidas.

Ao mesmo tempo, uma simples configuração pode ser utilizada

para um dispositivo de leitura, um software para um processo de formação de imagem e um circuito elétrico (tal como um dispositivo de armazenamento) no qual o software é armazenado. Consequentemente, se comparada com a técnica convencional, um menor preço e um menor tamanho podem ser executados.

Um código de reconhecimento ótico pode ser executado com baixa precisão de marcação (operação e ação de atribuir um código de reconhecimento ótico).

De acordo com a invenção, mesmo quando uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D existe em uma única imagem, um grupo de todas as áreas que coincidem com uma condição são reconhecidas como códigos de bit de cor de 1D sem requerer um meio especial, e os dados originais são obtidos. Portanto, mesmo caso de utilizar uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D, uma simples operação de leitura como no caso onde um único código de bit de cor de 1D é utilizado pode ser aplicada.

EFEITO 3

Ainda, como acima descrito, de acordo com a invenção, dados predeterminados podem ser expressos pela utilização de uma pluralidade de símbolos de código. Mesmo no caso onde existem variações nos números de células em uma pluralidade de símbolos de código, uma falha na leitura (perdendo uma parte final) no momento da leitura pode ser detectada provendo uma sequência de cores para identificar um final, e uma leitura errônea pode ser impedida.

De acordo com a presente invenção, em um estado em que os símbolos de código de diferentes números de células são permitidos existir misturadamente, uma ocorrência de falha em leitura (perdendo uma parte final) pode ser detectada. Um código de reconhecimento ótico capaz de impedir uma leitura errônea pode assim ser obtido.

Em um item no qual tal código de reconhecimento ótico está fixado, dados predeterminados podem ser expressos por uma pluralidade de símbolos de código.

Em um item no qual tal código de reconhecimento ótico está fi-

xado, mesmo quando uma pluralidade de símbolos de código que tem diferentes números de células existem misturadamente, uma falha em leitura (perda) em uma parte final pode ser pega mais eficientemente, e uma leitura errônea pode ser impedida.

5 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1 é um diagrama explicativo de um símbolo ótico em uma primeira modalidade.

Figura 2 é uma tabela que mostra a correspondência entre a troca de cor e os dados da primeira modalidade.

10 Figura 3 é um diagrama de uma tabela que mostra duas opções na primeira modalidade.

Figura 4 é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de outro símbolo ótico na primeira modalidade.

15 Figura 5 é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de processamento do símbolo ótico na Figura 1 de uma modalidade 1-1 em um modo decorativo.

Figura 6 mostra três tipos de tabelas de conversão para converter números e alfabetos.

20 Figura 7 é um diagrama explicativo que mostra a relação em uma direção de mudança de cor.

Figura 8 é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de gerar um símbolo ótico 1010 de "year2000".

Figura 9 é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de preparar diferentes tabelas de conversão para dígitos.

25 Figura 10 é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de "12345678" (em decimal).

Figura 11 é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de um símbolo ótico fixado na borda de um envelope.

30 Figura 12 é um diagrama explicativo que mostra um exemplo no qual as cores de uma célula final e uma célula diretamente vizinha aparecem repetitivamente diversas vezes.

Figura 13 é um diagrama explicativo que mostra um estado onde

um símbolo ótico está fixado em um estojo plástico transparente.

Figura 14 é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de um resultado de um processo de média de cor sobre dados de imagem em uma segunda modalidade.

5 Figura 15 é um diagrama explicativo que mostra um estado de um código de bit de cor de 1D o qual é cortado na segunda modalidade.

Figura 16 é um diagrama explicativo que mostra um estado onde os dados são expressos por uma pluralidade de símbolos de código em uma terceira modalidade.

10 Figura 17 é um diagrama explicativo que mostra um estado de um código de bit de cor de 1D no caso onde os dados de identificação de grupo e os dados de identificação de ordem em grupo são fornecidos como padrões de cor.

Figura 18 é um diagrama explicativo que mostra um estado de
15 um código de bit de cor de 1D no caso onde os dados de identificação de grupo e os dados de identificação de ordem em grupo são fornecidos como padrões de cor e, especificamente, os dados de identificação de ordem em grupo estão colocados em uma posição intermediária no código.

Figura 19 é um diagrama explicativo que mostra um estado de
20 símbolos de código no caso onde um símbolo de código que tem N células e um símbolo de código que tem N-1 células são permitidos existir misturadamente.

Figura 20 é um diagrama explicativo que mostra um estado de
25 símbolos de código no caso onde um símbolo de código que tem N células e um símbolo de código que tem N-2 células são permitidos existir misturadamente.

Figura 21 é um diagrama explicativo que mostra um estado de
30 símbolos de código no caso onde um símbolo de código que tem N células e um símbolo de código que tem N-3 células são permitidos existir misturadamente.

Figura 22 é um diagrama explicativo que mostra um estado de símbolos de código no caso onde um símbolo de código que tem N células e

um símbolo de código que tem N-4 células são permitidos existir misturadamente.

Figura 23 é um diagrama explicativo de um código de reconhecimento ótico de outro exemplo 3-1.

5 Figura 24 é um diagrama explicativo de um código de reconhecimento ótico de outro exemplo 3-2.

Figura 25 é um diagrama explicativo de um código de reconhecimento ótico de outro exemplo 3-3.

10 Figura 26 é um diagrama explicativo de um código de reconhecimento ótico de outro exemplo 3-4.

Figura 27 é um diagrama explicativo que mostra um estado de leitura de um código de barras convencional com uma pluralidade de linhas de escaneamento.

DESCRIÇÃO DE NÚMEROS DE REFERÊNCIA

15	1010	símbolo ótico
	1012	célula (célula de configuração)
	1020	célula de ponto final
	1022	célula diretamente vizinha
	1024	célula indiretamente vizinha
20	1030	célula de espaço
	1032	célula para calibração
	R	vermelho
	B	azul
	Y	amarelo
25	W	branco
	3010	código de barras
	3012, 3014	linhas de escaneamento
	3020	símbolo de código
	3030	símbolo de código
30	3040	símbolo de código
	3042	parte de padrão de grupo
	3044	parte de padrão de exibição de ordem em grupo

3050	símbolo de código
3060	símbolo de código
3062	parte de padrão de exibição de ordem em grupo

MELHOR MODO PARA EXECUTAR A INVENÇÃO

5 "PRIMEIRA MODALIDADE"

Uma modalidade preferida da presente invenção será aqui abaixo descrita com referência às Figuras 1 a 13.

10 Nesta modalidade, um código utiliza um símbolo ótico que tem uma forma na qual as células são colocadas linearmente. O símbolo ótico é um símbolo em uma forma de plano e está fixado a vários itens.

CÉLULA (CÉLULA DE CONFIGURAÇÃO) E CÉLULA DE PONTO FINAL

15 Um símbolo ótico desta modalidade é construído por células e células de ponto final. Uma célula é uma faixa / área na qual uma única cor é atribuída e pode ser formada em várias formas tais como um círculo, um quadrado, um triângulo, e similares. Um símbolo ótico é formado dispondo estas células linearmente.

20 A célula de ponto final é uma célula posicionada em um ponto final de um símbolo ótico feito por um grupo de células conectadas linearmente. Nesta modalidade, a célula de ponto final é uma área / faixa na qual uma cor diferente da cor atribuída para uma célula outra que a célula de ponto final é atribuída. Como será posteriormente descrito, de acordo com uma combinação (de cores) com outra célula adjacente à célula de ponto final, pode ser expresso se o ponto final é um "ponto de partida" ou um "ponto final".

25 No caso de expressar um ponto de partida, a célula de ponto final pode também ser referida como uma célula de partida. No caso de expressar um ponto final, a célula de ponto final pode também ser referida como uma célula final.

30 No caso de distinguir especificamente células outras do que a célula de ponto final da célula de ponto final, estas podem ser referidas como "célula de configuração".

FORMA LINEAR

O símbolo ótico desta modalidade é construído dispondo as células linearmente. A forma linear pode ser reta ou curva. Deste que a célula vizinha possa ser rastreada, qualquer linha pode ser empregada.

"EXEMPLO 1-1"

5 A Figura 1 mostra um exemplo de um símbolo ótico 10 que expressa os valores numéricos "12345678" (em decimal). No exemplo 1-1, 12345678 é representado por 101111000110000101001110 em binário. Portanto, no exemplo 1-1, os números binários "101111000110000101001110" estão mostrados.

10 Na Figura 1, quadrados nos quais Y (representando amarelo), M (representando magenta), e C (representando ciano) ou similares são atribuídos são células 1012. Conectando uma pluralidade de células 1012, um símbolo ótico 1010 é construído.

15 No exemplo 1-1, os elementos "0" e "1" da notação binária são expressos como na tabela da Figura 2. Especificamente, "1" e "0" não são atribuídos a cores mas são atribuídos a mudanças de cores. No exemplo 1-1, preto, ciano (C), magenta (M), e amarelo (Y) são utilizados, e as mudanças de cor de Y para C, de C para M, e de M para Y indicam "1" (vide Figura 2). Os deslocamentos de cores de Y para M, de C para Y, e de M para C
20 indicam "0" (vide Figura 2).

 Isto é, o valor do presente dígito é determinado com base no valor de cor da célula 1012 do presente dígito e aquele da célula 1012 do dígito precedente. Um dígito refere-se a uma parte à qual um valor numérico é atribuído. A célula 1012 na parte à qual o dígito é atribuído pode ser referida
25 como uma célula de configuração 1012 de modo a ser distinguida da célula de ponto final 1020 e similares.

 No exemplo 1-1, 24 dígitos são necessários para expressar os números binários "101111000110000101001110". No exemplo 1-1, um dígito corresponde a uma célula 1012.

30 No exemplo 1-1, as primeiras duas células 1022 e 1024 (as duas células 1022 da esquerda) são células indicativas de partida e são células 1022 as quais não correspondem a dígitos dos valores numéricos a serem

expressos. Isto é, estas não são células de configuração 1-12.

As primeiras duas células 1022 e 1024 são referidas a uma célula diretamente vizinha 1022 e uma célula indiretamente vizinha 1024. A célula diretamente vizinha 1022 e a célula indiretamente vizinha 1024 são diferentes das células de configuração 1012 que expressam os dados.

A célula diretamente vizinha 0122 é uma célula vizinha à célula de ponto final 1020. A célula indiretamente vizinha 1024 não é diretamente vizinha à célula de ponto final 1020 mas é vizinha à célula diretamente vizinha 1022 ou vizinha a outra célula indiretamente vizinha 1024. A célula de ponto final 1020 pode ser uma célula de partida ou uma célula final. Isto é, a célula diretamente vizinha 1022 e a célula indiretamente vizinha 1024 podem existir tanto no lado de partida quando no lado final.

Como acima descrito, as células pretas na extremidade direita e a extremidade direita na Figura 1 são as células de ponto final 1020a e 1020b à célula de ponto final 1020a (preta) na extremidade esquerda (lado de partida), a célula diretamente vizinha 1022a está conectada. Está definido que a cor Y (amarelo) é atribuída a célula diretamente vizinha 1022a.

A combinação da "célula de ponto final 1020a preta + a célula diretamente vizinha 1022a Y (amarela)" indica o lado de partida.

À célula de ponto final 1020b (preta) na extremidade direita (lado de terminação), a célula diretamente vizinha 1022b e a célula indiretamente vizinha 1024b estão continuamente conectadas. Está definido que C (ciano) é atribuído à célula diretamente vizinha 1022b, e M (magenta) é atribuído a célula indiretamente vizinha 1024b. A combinação da "célula de ponto final 1020b preta + a célula diretamente vizinha 1022b C (ciano) + a célula indiretamente vizinha 1024b M (magenta)" indica o lado de final de terminação.

Com a disposição, encontrando as cores as quais são "Y conectado no preto" e "C e M conectados no preto", os pontos finais (pontos de partida e final) do símbolo ótico 1010 podem ser encontrados. Pela utilização destas C, M e Y, uma calibração de cor pode ser executada.

Como mostrado na tabela da Figura 2, três tipos de combinações de cores que indicam os valores numéricos "1" e "0" são preparados.

No exemplo 1-1, a descrição de dados inicia do lado direito (M na Figura 1) de Y representando a partida. Neste caso, o primeiro dígito (1 neste exemplo) pode ter duas opções.

A Figura 3 mostra uma tabela que indica um exemplo de duas opções. Na Figura 3(1), à célula Y 1012 vizinha ao terminal de ponto final 1020 (preto), as células 1012 de C e M estão conectadas nesta ordem. Pela combinação das células C e M, o primeiro dígito "1" é expresso. Similarmente, na Figura 3(2), as células 1012 de M e Y nesta ordem estão conectadas na célula 1012 de Y vizinha à célula de ponto final (preta). Pela combinação de células M e Y, o "1" do primeiro dígito é expresso.

Como mostrado na Figura 2, outra combinação que expressa "1" é Y e C. No entanto, como a combinação da célula de ponto final 1020 e a célula de Y é utilizada para expressar o lado de partida, a mesma cor Y não pode ser utilizada. Portanto, para expressar "1", não a combinação de Y e C mas a combinação de C e M ou de M e Y precisa ser utilizada. Existem consequentemente duas opções. Apesar do caso de expressar "1" ter sido descrito neste exemplo, existem também duas opções similarmente no caso de expressar "0".

Similarmente, os valores nos dígitos são sequencialmente expressos pelas mudanças de cores.

Na Figura 2, pela utilização das opções, uma paridade e outra distinção (sinais de mais e menos, ou uma seleção de notação binária (código de cinza ou similar)) podem ser executadas sem ter uma célula especial. Obviamente, aumentando o número de células na extremidade esquerda Y e no primeiro dígito, o número de opções pode ser aumentado.

Por exemplo, a Figura 4(1) mostra um exemplo do caso onde as células 1012 de C e M nesta ordem são empregadas subsequentes à célula 1012 de Y. A Figura 4(2) mostra um exemplo do caso onde "12345678" (em decimal) é expresso pelo código de cinza.

Ainda, como a extremidade esquerda (o lado de ponto de partida (lado de partida)), um dígito de verificação, uma indicação do número de dígitos e similares podem também ser colocados entre o dígito final e uma cé-

lula entre M e C da célula final na extremidade direita (lado de terminação).

A célula final refere-se à célula de ponto final 1020 que representa a extremidade de terminação. No exemplo 1-1, a célula 1012 de C e a célula 1012 de M estão providas nesta ordem adjacentes à célula final (vide Figura 4). Como acima descrito, várias funções tais como um dígito de verificação e uma indicação do número de dígitos podem também ser colocados nesta parte.

Nos exemplos acima descritos, a célula 1012 e a célula de ponto final 1020 estão dispostas em uma linha reta, mas estas podem ser dispostas em um estado curvo. É suficiente se a conexão das células 1012 puder ser identificada e rastreada.

A Figura 5 mostra um exemplo de processamento do símbolo óptico na Figura 1 do exemplo 1-1 como um desenho. Como a forma da célula 1012, várias formas tais como um círculo, um quadrado, e uma estrela podem ser empregadas. Desde que o estado de conexão das células 1012 possa ser identificado e a célula vizinha 1012 possa ser rastreada, as células 1012 podem ser dispostas linearmente, circularmente, ou em um modo curvo.

"EXEMPLO 1-2"

A Figura 6 mostra um exemplo de codificar diretamente números, alfabetos, e similares (sem converter para números binários). A Figura 6 mostra três tipos de tabelas de conversão que mostram como os números e os alfabetos são convertidos. Três tipos de conversões, uma conversão que inicia de C, uma conversão que inicia de M, e uma conversão que inicia de Y são preparadas de acordo com a cor da primeira célula 1012.

Especificamente, existem três modos de expressar "0": dispor a célula 1012 na ordem de "YMYCM", dispor a célula 1012 na ordem de "MCMYC", e dispor a célula 1012 na ordem de "CYCMY". Um dos três modos é selecionado de acordo com a cor da célula 1012 precedente, um dos três modos é selecionado.

Também no método do exemplo 1-2 mostrado na Figura 6, o sistema de código é determinado com base na direção de mudança de cor

da célula vizinha 1012. A Figura 7 mostra um diagrama explicativo que mostra as relações de direções de mudança de cor. Como mostrado na Figura 7, a mudança em cores de "YC" tem o mesmo valor que aquelas das mudanças em cores de "CM" e "MY". Isto também fica claro da tabela da Figura 6.

5 A mudança em cores de "YM" tem o mesmo valor que aquelas das mudanças em cores de "CY" e "MC". Isto também fica claro da tabela da Figura 6. Similarmente ao exemplo 1-1, qualquer cor pode ser selecionada de três cores na partida.

A Figura 8 mostra um exemplo de gerar um símbolo ótico 1010 de "year2000". A célula de ponto final 1020 tem uma cor preta similarmente ao exemplo da Figura 1 e três cores C (ciano), M (magenta), e Y (amarelo) são utilizadas para as células 1012. Como "y" é expresso por "MYCYMYMY" como mostrado na Figura 8, para utilizar o último caractere "Y", a tabela da Figura 6 é pesquisada para "e" partindo de "Y". Como um resultado, 15 "YCMCYMCM" é recuperado e utilizado. Como o último caractere "M", desta vez, "a" partindo de "M" é pesquisado. Similarmente, cada um dos caracteres em "year2000" é convertido para construir o símbolo ótico 1010 final (referir à Figura 8).

"EXEMPLO 1-3"

20 AUMENTO NO NÚMERO DE CORES

Nos exemplos 1-1 e 1-2, para impedir os erros na leitura de cores tanto quanto possível, os casos de três cores (CMY) foi descrito. No entanto, as três cores não estão limitadas a CMY e naturalmente, RGB pode também ser considerado. Apesar da cor da célula de ponto final 1020 ser 25 preta na descrição acima, a célula de ponto final 1020 não é necessariamente utilizada. Se a cor de fundo for preta, esta pode ser utilizada. No caso onde a cor de fundo não é preta (por exemplo, a cor de fundo é Y), esta cor (Y) pode ser determinada como a cor da célula de ponto final 1020 e outras cores podem ser selecionadas para as células 1012.

30 Em qualquer caso, qualquer combinação de cores pode ser empregada desde que a diferença possa ser detectada com confiabilidade em relação com as condições de leitura. Se os tipos de cores utilizadas em uma

faixa permissível aumentar, mais idéias tornam-se possível.

No exemplo 1-3, o caso de adicionar uma cor G (verde) a YMC será descrito. No exemplo 1-3, a célula 1012 à qual G (verde) é atribuído é utilizada como uma célula de espaço. Como um resultado, por exemplo, os dados e a indicação de dígito (= endereço) podem ser eficientemente exibidos.

A Figura 9 mostra uma tabela de conversão no caso do exemplo 1-3. Como mostrado na Figura 9, no exemplo 1-3, diferentes tabelas de conversão são utilizadas para os respectivos dígitos. A Figura 10 mostra um exemplo de expressar "12345678" (em decimal) utilizando estas tabelas de conversão. Como mostrado na Figura 10 no exemplo 1-3, as células 1012 à qual G (verde) é atribuído são utilizadas como células de espaço 1030 (células como separações entre os dígitos). Pela existência da célula de espaço 1030, os dígitos podem ser facilmente distinguidos uns dos outros.

Por exemplo, a extremidade esquerda mostra o oitavo dígito e assim a tabela do oitavo dígito na Figura 9 é utilizada. Como "YMCYMC" nesta tabela expressa "1", isto é utilizado para a parte do primeiro dígito. A seguir, a célula 1012 à qual G (verde) é atribuído segue como a célula de espaço 1030, e o sétimo dígito é colocado. Como o sétimo dígito, a tabela do sétimo dígito na Figura 9 é utilizada. Quando a tabela é pesquisada para "2", "CYMYMC" é recuperado, e assim isto é utilizado como o sétimo dígito. Similarmente, a operação é continuada até o último primeiro dígito. Finalmente, a célula de espaço 1030, uma célula M 1012 + célula C 1012 que representam a extremidade de terminação, e a célula de ponto final 1020 são colocadas, por meio disto completando o símbolo ótico 1010 final (vide Figura 10).

No exemplo 1-3 como o número de dígitos (= endereço) e o valor numérico são ambos mostrados, a posição (de dígito) no símbolo ótico 1010 pode ser mudada. O símbolo ótico 1010 pode também ser dividido em uma pluralidade de símbolos óticos 1010. Isto é, como compreendido da Figura 9, no exemplo 1-3, as tabelas de conversão para os respectivos dígitos são utilizadas, e os resultados de conversão são diferentes entre as respec-

tivas tabelas. Portanto, com base no padrão dos resultados de conversão, o dígito dos dados pode ser facilmente conhecido. Em qualquer caso, na presente invenção, se o número de cores utilizadas for aumentado, o acúmulo de dados pode ser confiavelmente aperfeiçoado.

5 "EXEMPLO 1-4"

DECODIFICAÇÃO DE SÍMBOLO ÓTICO

Uma operação de ler o símbolo ótico 1010 e restaurar os dados originais é denominada decodificação. Apesar de existirem vários procedimentos para a decodificação, um exemplo preferível típico é como segue:

10 (1) Uma imagem de um item predeterminado que inclui o símbolo ótico 1010 é capturada por uma câmera CCD ou similar e tomada como dados de imagem.

A câmera CCD é um exemplo típico de um sensor assim denominado um sensor de área. Os dados de imagem podem ser capturados por
15 outros sensores de área.

(2) Dos dados de imagem,

(a) células de ponto final 1020a e 1020b,

(b) célula Y (célula diretamente vizinha 1022a) vizinha à célula de ponto final 1020a, e

20 (c) célula C (célula diretamente vizinha 1022b) + célula M (célula indiretamente vizinha 1024b) vizinha à célula de ponto final 1020b

são recuperadas.

Cada uma da célula diretamente vizinha 1022 e da célula indiretamente vizinha 1024 tem uma característica que estas não tem células de
25 configuração 1012 contínuas em ambos os lados. Cada uma da célula diretamente vizinha 1022 e da célula indiretamente vizinha 1024 tem uma característica que, no caso onde esta está conectada na célula de configuração 1012, a célula de configuração 1012 está conectada somente em um lado. Com base em tais condições, a célula diretamente vizinha 1022 e a célula
30 indiretamente vizinha 1024 são recuperadas.

(3) Uma série contínua de um grupo de células de configuração 1012 que conectam entre a célula Y (célula diretamente vizinha 1022) vizi-

nha à célula de ponto final 1020a (célula de partida) e a célula C (célula diretamente vizinha 1022b) + célula M (a célula indiretamente vizinha 1024b) é rastreada e identificada.

5 (4) Uma área branca na imagem é considerada como luz excessiva devido à reflexão total, e é determinado que a área não é uma parte do símbolo ótico 1010.

10 (5) É feita a média da imagem para cada área predeterminada para eliminar a influência de componentes de ruído, sombra fina, sujeira, e similares. Em outras palavras, uma eliminação de ruído por filtragem é executada. Um filtro mediano e vários outros meios de filtragem convencionalmente conhecidos podem ser utilizados.

15 (6) É determinado que uma parte outra que a parte contínua linear conectada na célula de configuração 1012 (outra parte que as células de configuração) não é uma parte do símbolo ótico 1010 de acordo com circunstâncias tais como sombra e a cor de fundo.

(7) Na determinação, é também preferível utilizar a diferença de imagens quando a irradiação é mudada ou similares.

20 (8) Picos dos componentes contínuos de Y, C, e M da célula de configuração 1012 são capturados. Com base nas especificações de decodificação, a codificação e uma verificação são executadas. Aqui, a decodificação será denominada codificação.

Por tal método, a decodificação do símbolo ótico 1010 é executada.

SUMÁRIO 1

25 Como acima descrito, o sistema de código proposto nesta modalidade tem as seguintes características:

30 - Em relação ao símbolo ótico utilizado na primeira modalidade, a célula vizinha pode ser rastreada confiavelmente de ambas as extremidades em um modo de reação em cadeia por meio da célula de ponto final 1020, da célula diretamente vizinha 1022, e da célula indiretamente vizinha 1024.

- As cores utilizadas podem ser somente as cores puras para um

dispositivo de leitura do sistema de três cores primárias. O sistema tem uma alta tolerância para as variações em degradação de cor, iluminação, impressão, e similares.

5 - Como a notação de dados depende somente da ordem de cores de expressão, mesmo quando o tamanho da faixa (célula) de cada cor varia, a influência exercida sobre a característica de leitura é pequena.

10 - Como o conceito de rastrear as células vizinhas em ordem e capturar a cor de cada uma das células vizinhas é empregado, a influência exercida sobre a característica de leitura é pequena mesmo se uma célula for estreita, curva, ou dobrada.

- Ainda, a forma de cada célula tem flexibilidade. Mesmo quando uma célula tem uma forma de quadrado, triângulo, círculo, partida, ou letra, a influência exercida sobre a característica de leitura é pequena.

15 - Um sinal (dados) expresso por uma célula é determinado por uma relação entre a cor da célula e aquela de uma célula vizinha à célula.

- De acordo com como o sinal (dados) de uma célula é expresso, uma verificação, uma notação, e similares podem ser distinguidas.

- De preferência, dependendo do tipo de uma fonte de luz, uma cor que corresponde à quantidade de luz excessiva não é utilizada.

20 MODIFICAÇÕES

(1) É preferível prover uma célula de referência como uma referência de leitura em um local predeterminado para executar a calibração. A célula de referência é executada colocando células coloridas com C, M, e Y em locais predeterminados.

25 A calibração é executada sobre as cores das células de configuração 1012 e as diferenças de cor entre as células de configuração.

Para clarificar a diferença entre a célula de configuração 1012 e a outra parte, uma confirmação (calibração) da diferença de cor entre a célula de ponto final 1020 e a célula de configuração é executada.

30 Para permitir que a cadeia das células de configuração 1012 seja rastreada, é preferível ocupar ambos os lados da cadeia por cores as quais são similares àquelas das células de ponto final 1020 (e podem ser

confiavelmente distinguidas das cores das células de configuração 1012).

No exemplos acima, as cores das células de configuração são selecionadas do grupo de três cores C, M, e Y. Para as células de ponto final 1020, "preto" diferente das três cores é utilizado. Portanto, é preferível utilizar o preto também para "ambos os lados".

(2) Uma das aplicações preferíveis do símbolo ótico 1010 unidimensionalmente contínuo como na primeira modalidade é fixar o símbolo ótico 1010, por exemplo, a uma borda de um envelope como um de métodos de utilização adequados. A Figura 11 mostra um exemplo de tal aplicação. A Figura 11 mostra um exemplo do símbolo ótico 1010 no qual as cores estão dispostas em linha na borda de um envelope. Em tal exemplo, as ambas as extremidades das células de configuração 1012 são geralmente sombras. Portanto, na prática, é apropriado utilizar uma cor acromática preta similar à sombra para as células de ponto final 1020 no símbolo ótico 1010.

"Ambos os lados" refere-se a duas direções perpendiculares à direção de extensão do símbolo ótico 1010.

(3) Para distinguir do exterior da célula de ponto final 1020 (a cor do envelope na Figura 11), muito de preferência, as cores das células de ponto final 1020 e das células diretamente vizinhas 1022 aparecem repetitivamente algumas vezes. A Figura 12 mostra tal exemplo.

No exemplo mostrado na Figura 12, na extremidade esquerda (lado de partida), (1) preto (célula de ponto final 1020a) sanduichado por Y é encontrado e, ao mesmo tempo, as células diretamente vizinhas 1022a às quais Y é atribuído são encontradas. (2) entre as células diretamente vizinhas 1022a encontradas, a célula diretamente vizinha 1022a a qual não tem o preto em ambos os lados, isto é, a célula diretamente vizinha 1022a a qual não tem o preto (célula de ponto final 1020) em pelo menos um dos lados é encontrada. A célula diretamente vizinha 1022a diretamente encontrada é determinada ser a célula diretamente vizinha 1022a no lado de partida e a célula de calibração 1022a que determina Y para calibração.

No exemplo da Figura 12, como a disposição de "preto, Y, e C" existe no lado de partida, a célula de configuração Y no centro da disposição

é a "célula de configuração 1012 no lado de partida e a célula de configuração 1012 que determina Y para calibração".

5 Por tal reconhecimento, um reconhecimento errôneo de que as células de configuração 1012 são continuadas para o lado de cor de base pode ser impedido mesmo quando a cor de base for próxima do amarelo, por exemplo.

10 No exemplo da Figura 12, o conjunto de "célula de ponto final 1020a + célula diretamente vizinha 1022a" é repetido três vezes no lado de partida. No lado de final de terminação, o conjunto de "célula de ponto final 1020b + célula diretamente vizinha 1022b + célula indiretamente vizinha 1024b" é repetido três vezes no lado final de terminação.

15 (4) No caso de fixar um símbolo ótico desta modalidade a um estojo plástico transparente em muitos casos, "ambas as extremidades" acima descritas das células de configuração 1012 são cinza (cor acromática) próximo do branco. A Figura 13 é um diagrama explicativo que mostra tal estado. Portanto, em tal caso, é preferível rastrear a cor cromática da célula de configuração 1012 como uma marca, para ler e decodificar o símbolo ótico.

"SEGUNDA MODALIDADE"

20 Com referência às Figuras 14 e 15, uma segunda modalidade preferida do método de corte de código de bit de cor de 1D de acordo com a presente invenção será descrito em detalhes.

1. DEFINIÇÃO DE CÓDIGO DE BIT DE COR DE 1D

25 A definição do código de bit de cor de 1D imaginado pelos inventores da presente invenção será agora descrita. O código de bit de cor de 1D é definido como segue:

- O código de bit de cor de 1D são "células" como áreas de cor predeterminadas as quais estão dispostas em uma linha (= "sequência de células");
- 30 - Uma pluralidade de cores é utilizada, e uma cor é atribuída a cada célula;
- As células não incluem uma à outra. Isto é, uma célula não es-

tá incluída em outra célula;

- O número de células que constituem uma sequência é um número predeterminado; e

- A mesma cor não é atribuída a células vizinhas, mas diferentes cores são sempre atribuídas.

Um código de bit de cor de 1D é gerado basicamente com base nestas condições.

2. CORTE E DECODIFICAÇÃO REAIS

2.1 DIVISÃO EM ÁREAS DE COR

10 Antes do corte, os dados de imagem são divididos em áreas de cor como segue:

- Os dados de imagem que incluem um código de bit de cor de 1D são capturados por um sensor de área; e

- Os dados de imagem são divididos em uma pluralidade de áreas de cor com base na definição.

Na segunda modalidade, um exemplo de dividir os dados de imagem em azul, vermelho, amarelo, e branco será descrito.

Esta modalidade é descrita em uma suposição de que o código de bit de cor de 1D é uma sequência de "células" de azul, vermelho, e amarelo, e o número de "células" é 15. Isto é, qualquer um de azul, vermelho, e amarelo é atribuído a cada uma das células do código de bit de cor de 1D.

Originalmente, os dados de "imagem original" capturados pelo sensor de área é construído por várias cores que incluem o fundo, e padrões dos dados de "imagem original" são também vários. Um "processo de média de cor" para classificar as cores nos dados de imagem original em azul, vermelho, amarelo, e cor acromática em um espaço de cor, e aplicar as cores de pixels nas áreas é executado. Em resumo, os pixels são sujeitos a um assim denominado processo de identificação.

O azul, o vermelho, e o amarelo são originalmente definidos como as cores (azul, vermelho, e amarelo) que constroem um padrão de marcação do código de bit de cor de 1D. No entanto, "azul, vermelho, e amarelo" utilizados para a divisão correspondem a uma faixa de cores predeterminada

a qual é ajustada em um espaço de cor em consideração a variações em iluminação, coloração, degradação de cores, e similares. Isto é denominado uma "faixa de cor de marcação".

5 Em outras palavras, um "vermelho" específico predeterminado é utilizado na marcação, enquanto que cores em uma faixa de cor predeterminada que inclui "vermelho" como um centro são reconhecidas como "vermelho" (faixa de cor de marcação) na leitura. Este é o acima descrito processo de média de cor.

10 A cor acromática é definida como uma cor fora da "faixa de cor de marcação". A cor de uma zona quieta é também manipulada como uma cor fora da "faixa de cor de marcação". A zona quieta representa uma parte outra que o código de bit de cor de 1D e desempenha o papel de partição entre os códigos. Consequentemente, a zona quieta é naturalmente manipulada como acima descrito.

15 nesta modalidade, as cores fora da faixa de cor de marcação são reconhecidas como cores na zona quieta (as quais são denominadas cores de espaço) como uma parte do "processo de média de cor" acima descrito. As cores de espaço como as cores na zona quieta são, por exemplo, brancas nesta modalidade. Isto é, todas as cores fora da faixa de cor de
20 marcação são consideradas como brancas e convertidas para brancas.

Apesar de todos os pixels determinados estarem fora da "faixa de cor de marcação" serem convertidos para brancos, quaisquer cores exceto para o azul, vermelho, e amarelo (faixa de cor de marcação) podem ser utilizadas. Esta operação é também uma parte do processo de média de cor.

25 No momento de executar o "processo de média de cor" sobre os dados da "imagem original" como acima descrito, uma entrada de componentes de ruído não pode usualmente ser evitada. Uma mudança anormal em cor em uma região muito pequena que corresponde ao ruído pode ser eliminada ajustando a cor da região para a cor na periferia ou executando
30 um processo de remoção de ruído tal como a média.

A Figura 14 mostra um exemplo do resultado de tal processo de média de cor.

Na Figura 14, um "padrão de fundo" é propositadamente ajustado similar ao código de bit de cor de 1D. O número de códigos de bit de cor a serem detectados na Figura 14 é somente um.

5 O código de bit de cor de 1D correto a ser detectado é uma série de áreas de cor na porção central. Apesar de algumas outras séries de áreas de cor existirem na Figura 14, estas estão excluídas de candidatos de códigos de bit de cor pelas seguintes três etapas de determinação. Finalmente, um candidato restante é um código de bit de cor a ser detectado.

2.2. CORTE DE DECODIFICAÇÃO

10 O processo de corte será abaixo descrito.

(1) Etapa de Determinação 1 (Condições de Limite)

Primeiro, as condições de limite para uma área de cada cor são determinadas.

15 Especificamente, nas áreas de cor outras do que brancas, uma especificação que a área seja uma "célula" como um componente da "sequência de células" é que qualquer uma das condições de limite seguintes seja satisfeita.

20 Condição "a": a periferia da área é completada como "branco - outra cor - branco - outra cor". Neste caso, a área corresponde a uma "célula intermediária".

Condição "b": a periferia da área é completada como "branco - outra cor". Neste caso, a área corresponde a uma "célula final de terminação".

25 No exemplo, outra cor refere-se a uma cor a qual não é branca mas é qualquer uma de três cores de azul, vermelho, e amarelo exceto para a cor da célula (área) (se a célula for vermelha, a outra cor é azul ou amarelo).

30 A "célula intermediária" é uma "célula" outra que ambas as extremidades da sequência de células. Como a célula intermediária é um componente da sequência de células, duas células vizinhas existem e as cores das duas células (áreas) são diferentes da cor da célula intermediária de acordo com a definição do código de bit de cor de 1D. Ainda, de acordo com

a definição do código de bit de cor de 1D, as áreas outras que as duas áreas estão circundadas pela zona quieta. A zona quieta é uma área de "cor acromática" como acima descrito, mas é convertida para branca.

5 Como um resultado, quando uma área é uma célula intermediária na sequência de células, a condição "a" deve ser satisfeita. Quando a condição "a" é satisfeita, existe a possibilidade de que a área é uma célula intermediária.

10 A "célula de terminação" é uma "célula" em ambas as extremidades da sequência de células. Como a célula de terminação é um ponto final da sequência de células, somente uma célula vizinha existe, e a cor desta célula (área) é diferente da cor da célula de terminação de acordo com a definição do código de bit de cor de 1D. Ainda, de acordo com a definição do código de bit de cor de 1D, a periferia outra que a área vizinha é uma zona quieta. A zona quieta é uma área de "cor acromática" como acima descrito,
15 mas é convertida para branca.

Como um resultado, se uma área for a célula de terminação da sequência de células, a condição "b" deve ser satisfeita. Se a condição "b" for satisfeita, a possibilidade de que a área seja a célula de terminação é alta.

20 A possibilidade de que uma área de cor a qual não satisfaz nenhuma das condições "a" e "b" (por exemplo, uma área com a qual três cores estão em contato sem a cor de fundo entre as mesmas, uma área circundada por somente uma cor, e similares) seja um componente da sequência de células é zero. Consequentemente, a área de cor é determinada ser
25 uma "imagem de fundo", e todas as áreas de cor exceto para o branco em contato com a área de imagem de fundo são determinadas serem áreas de "imagem de fundo". O branco corresponde à zona quieta como acima descrito.

(2) Etapa de Determinação 2 (Número de Células)

30 As áreas de cor as quais permanecem como candidatas (áreas candidatas de sequência de células) sem serem excluídas na etapa de determinação 1 são supostas estarem alinhadas. No entanto, o número de á-

reas de cor alinhadas pode ser diferente daquele de um código de bit de cor de 1D desejado. Portanto, as áreas de cor são adicionalmente limitadas sob a condição do número de células (o número de células no código de bit de cor de 1D é conhecido, e as células cujo número coincide com o número conhecido são determinadas serem "células" que constroem as áreas do código de bit de cor de 1D).

(3) Etapa de Determinação 3 (Condição de terminação)

A seguir, as áreas de código são adicionalmente limitadas de acordo com as condições de terminação do código de bit de cor de 1D (a célula de partida (grupo) é amarela e vermelha, e a célula final é azul). As células de terminação tem dois tipos de células; a célula de partida (grupo) e a célula final (grupo). Cada uma das células de partida e final é composta de uma ou mais células (grupo). Na segunda modalidade, como acima descrito, o grupo de células de partida é composto de duas células, e a célula final é composta de uma célula. O ajuste de cada uma das cores é referido como uma condição de terminação.

As áreas de código podem ser limitadas de acordo com as condições de ponto intermediário ao invés das condições de terminação. O ajuste de cores tal como uma célula intermediária outra que ambas as extremidades da sequência de células é amarelo ou vermelho, ou azul é referido como uma condição de ponto intermediário.

É também preferível utilizar a condição de ponto intermediário no lugar da condição de ponto de terminação. Ainda, é também preferível examinar a condição de ponto intermediário além da condição de ponto de terminação e deixar somente as células que satisfaçam ambas as condições para limitar as áreas de código.

(4) Etapa de Determinação 4 (Decodificação)

Uma tentativa é feita para decodificar as áreas de cor que passam por todas as etapas de determinação 1 a 3, isto é, as áreas candidatas finais restantes do código de bit de cor de 1D de acordo com a ordem das cores. A consistência de um dígito de verificação ou similar é verificada.

Como um resultado, uma área finalmente normalmente decodifi-

cada (sem um erro) e o seu valor são "cortados" e a "decodificação" está completa.

2.3 PROCESSO AUXILIAR

(1) Aumento de Área

5 Um caso onde as áreas de cor de marcação não estão sempre em contato é também assumido dependendo das especificações de marcação. Existe também um caso onde as áreas de cor estão dispostas como as assim denominadas pedras de caminhar. mesmo no caso onde as áreas de cor de estado de ilha estão dispostas afastadas umas das outras em distâncias predeterminadas, o código de bit de cor de 1D pode ser satisfeito desde
10 que a disposição possa ser reconhecida (rastreada).

Neste caso, é preferível aumentar as áreas de cor para um tamanho predeterminado, e aplicar o algoritmo assumindo que as áreas de cor estão em contato umas com as outras. O aumento (expansão) da área predeterminada é conhecido como um processo de formação de imagem básico (por exemplo, o processo de engrossamento de linha de engrossar uma linha fina) o qual pode ser facilmente executado por uma pessoa versada na técnica.
15

(2) Redução de Área

20 Pode também existir um caso onde, dependendo das especificações de marcação, as áreas de cor de marcação são aumentadas e as porções de sobreposição tornam-se excessivas. Neste caso, as sobreposições das áreas de cor aumentam, e até uma situação que a ordem de disposição de áreas de cor não pode ser reconhecida é assumida.

25 Neste caso, é preferível reduzir as áreas de cor por uma quantidade predeterminada. De preferência, as áreas de cor são reduzidas por uma quantidade predeterminada de modo que a disposição de áreas de cor possa ser reconhecida e, após isto, o algoritmo é aplicado. A redução (diminuição) da área predeterminada é conhecida como um processo de formação de imagem básico (por exemplo, o processo de estreitamento de linha para estreitar uma linha) o qual pode ser facilmente executado por uma pessoa versada na técnica.
30

2.4 ESTADO DE CORTE DE CÓDIGO DE BIT DE COR

A Figura 15 mostra um estado do código de bit de cor de 1D o qual é cortado como acima descrito. Como mostrado na Figura 15, apesar de existirem cinco conjuntos (candidatas) de áreas de cor as quais são prováveis serem o código de bit de cor de 1D, somente uma linha no centro é cortada como um código de bit de cor de 1D e é decodificada.

O conjunto superior esquerdo é excluído na etapa de determinação 1 pela razão que a condição de limite não é satisfeita. O conjunto inferior esquerdo é também excluído na etapa de determinação 1 pela mesma razão que a condição de limite não é satisfeita. O conjunto no centro inferior é excluído na etapa de determinação 2 pela razão que o número de células (10) não coincide com o número desejado de códigos de bit de cor de 1D (neste caso, 15). O conjunto na extremidade direita é excluído na etapa de determinação 1 pela razão que a condição de limite não é satisfeita.

Como um resultado, somente o conjunto no centro satisfaz a condição de limite do número de células (15), e assim é finalmente cortado como o código de bit de cor de 1D e é codificado.

Nas Figuras 14 e 15, R representa o vermelho, Y representa o amarelo, e B representa o azul. W representa o branco.

3. DIVISÃO EM ÁREAS DE COR

No "2.1 Divisão em Áreas de Cor" acima descrito, por exemplo, o processo de média de cor de considerar, como vermelha, toda uma faixa predeterminada de vermelho como o centro. O processo é similarmente executado em relação ao amarelo e ao azul. É suficiente empregar várias áreas aproximadas como a faixa predeterminada. É também preferível ajustar uma faixa em uma distância de Humming predeterminada de vermelho puro.

Em muitos casos, como os próprios dados de imagem são obtidos como dados compostos de três cores primárias de R (vermelho), G (verde), e B (azul), é preferível executar o processo de média de cor nos dados de RGB.

É também preferível converter os dados de RGB para o formato de HSV e então executar o processo de média de cor. Desnecessário dizer,

o HSV são dados compostos de tonalidade, saturação (também denominada pureza), e valor e tem componentes de tonalidade. Existe conseqüentemente a possibilidade que um cálculo em uma faixa predeterminada que utiliza a faixa predeterminada baseada em vermelho, uma faixa predeterminada baseada em amarelo, e uma faixa predeterminada baseada em azul torna-se fácil. Obviamente, dados outros que as faixas predeterminadas são convertidos para "branco" como acima descrito. Uma conversão mútua entre os dados de RGB e os dados de HSV é executada convencionalmente e é fácil para a pessoa versada na técnica.

10 As cores expressas por RGB e H (tonalidade) de HSV correspondem a um exemplo preferido dos parâmetros que mostram as cores descritas nas reivindicações.

 Tal formato de HSV corresponde a um exemplo preferido de dados que expressam as cores incluindo a tonalidade. Outro formato de dados pode ser empregado desde que a tonalidade seja expressa.

15

4. COMPUTADOR E SOFTWARE

(1) O método de reconhecer o código de reconhecimento ótico foi acima descrito. Nas modalidades acima, basicamente, os dados de imagem digital são empregados como dados de imagem. Conseqüentemente, é preferível executar os métodos por hardware ou software capazes de processar tais dados de imagem.

20

 Tipicamente, é preferível construir o "aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico" para executar as operações pela utilização de um programa de computador executado pelo computador e executar o "método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico".

25

 De preferência, tal programa está armazenado em um meio de gravação predeterminado. Por exemplo, é preferível armazenar os programas em vários armazenamentos de semicondutor tais como um disco rígido, vários discos óticos, e uma memória instantânea.

30 É também preferível construir os programas e o computador em dispositivos separados. Por exemplo, é também preferível que o programa seja armazenado em um servidor, e um computador de cliente remoto exe-

cuta o programa no servidor através de uma rede.

De preferência, os dados de imagem são tipicamente capturados por uma câmera de CCD ou similar. Os dados capturados por uma câmera analógica podem ser convertidos para um sinal digital.

5 5. MODIFICAÇÕES

(1) No exemplo acima, o caso onde somente um código de bit de cor de 1D existe foi descrito. No entanto, obviamente, uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D pode existir. Uma pluralidade de candidatas finais é deixada e decodificada para obter os dados originais.

10 (2) No exemplo acima, as áreas são classificadas pela execução do processo de média de cor sobre o vermelho, o amarelo, e o azul. No entanto, quaisquer cores podem ser utilizadas e o número de cores pode ser quatro ou mais. É também adequado utilizar o verde, o ciano, o magenta, e similares.

15 (3) No exemplo acima, todos os pixels determinados ficarem fora da "faixa de cor de marcação" são convertidos para branco (cor de espaço). No entanto, a cor de espaço pode ser qualquer cor exceto por azul, vermelho, e amarelo (faixas de cor de marcação).

"TERCEIRA MODALIDADE"

20 Com referência às Figuras 16 a 27, uma terceira modalidade preferida do método de corte de código de bit de cor de 1D da presente invenção será descrito em detalhes.

MODALIDADE 3-1 EXPRESSÃO QUE UTILIZA UMA PLURALIDADE DE SÍMBOLOS DE CÓDIGO

25 A Figura 16 mostra um exemplo no qual os dados estão divididos em três partes as quais são expressas por três símbolos de código 3020a, 3020b, e 3020c. Os dados são expressos por um grupo de três símbolos de código (3020a, 3020b, e 3020c).

30 No exemplo mostrado na Figura 16, o grupo expressa os dados que incluem, além dos "dados" a serem expressos, os dados de identificação de grupo que indicam o grupo e os dados de identificação de ordem em grupo que indicam a ordem de cada símbolo de código no grupo.

Os três símbolos de código 3020 incluem os dados de identificação de grupo comum. Ainda, os três símbolos de código incluem os dados de identificação de ordem em grupo que indicam a ordem do código no grupo, a qual é diferente para cada código.

5 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DE GRUPO

No exemplo da Figura 16(1), os dados de identificação de grupo são "00". Os primeiros dois dígitos de dados em um símbolo de código indicam os dados de identificação de grupo. Como mostrado na Figura 16, todos os dados de identificação de grupo nos três símbolos de código são "00". Na modalidade 3-1, como os números são utilizados como os dados de identificação de grupo, os dados de identificação de grupo são também referidos como um número de grupo.

Um exemplo de utilizar dados outros que um simples valor numérico como os dados de identificação de grupo está descrito na modalidade 3-2 seguinte.

15 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DE ORDEM EM GRUPO

No exemplo mostrado na Figura 16(1), os dados de identificação de ordem em grupo são "00", "01", e "10", e os padrões de cores que expressam os números estão incluídos nos símbolos de código.

Na modalidade 3-1, como os números são utilizados como os dados de identificação de ordem em grupo, os dados de identificação de grupo são também referidos como número em grupo.

EXPRESSÃO DE DADOS

No exemplo mostrado na Figura 16(1), os símbolos de código expressam os dados de identificação de grupo, os dados de identificação de ordem em grupo e os dados a serem expressos nesta ordem. Os dados a serem expressos no caso do símbolo de código superior são 1048576 (em decimal), o que está mostrado em expressão binária na Figura 6(1). Similarmente, os dados a serem expressos pelo símbolo de código médio é 1 (em decimal), o que está mostrado em expressão binária na Figura 6(1). Os dados a serem expressos no caso do símbolo de código inferior são 1398101 (em decimal), o que está mostrado em expressão binária na Figura

6(1).

No exemplo mostrado na Figura 16(1), os dados "1048576-1-1398101" são expressos.

LEITURA

5 No caso da Figura 16(1), na leitura do código de bit de cor de 1D, é fácil ler os três símbolos de código simultaneamente. Isto é porque o código de bit de cor de 1D ocupa uma área predeterminada, a qual precisa ser capturada e lida por uma câmera de CCD ou similar, e como uma área predeterminada é capturada, em princípio, é fácil obter uma pluralidade de
10 códigos de bit de cor de 1D. Em um assim denominado código de barras convencional, é assumido que um código de barras tem uma forma linear, em muitos casos, somente uma linha predeterminada é escaneada. Consequentemente, em princípio, é difícil ler uma pluralidade de códigos de barras convencionais.

15 Portanto, somando os dados de identificação de grupo do grupo e os dados de identificação de ordem em grupo além dos dados originais a serem expressos (os dados obtidos pela divisão dos dados originais em três pedaços), os dados originais a serem expressos podem ser facilmente restaurados.

20 Como acima descrito, na terceira modalidade, ao contrário da costura convencional, um efeito igual a ou maior do que aquele da costura convencional pode ser obtido de uma vez por um método de dividir um símbolo de código que expressa uma única porção de dados em uma pluralidade de porções e marcar os dados divididos.

25 OUTRO EXEMPLO

 A Figura 16(2) mostra outro exemplo. Neste exemplo, os dados estão divididos em três símbolos de código 3030a, 3030b, e 3030c os quais são gravados. O exemplo da Figura 16(2) é o mesmo que aquele da Figura 16(1) exceto pelo ponto que os dados de identificação de grupo são (10), e o
30 ponto que os dados a serem expressos são os dados "1887436-524351-63".

MODALIDADE 3-2 EXPRESSÃO UTILIZANDO UMA PLURALIDADE DE SÍMBOLOS DE CÓDIGO (N^o 2)

É também preferível que os dados de identificação de grupo e os dados de identificação de ordem em grupo sejam fornecidos como padrões de cor ao invés de dados numéricos. Tais exemplos estão mostrados nas Figuras 17 e 18.

5 A Figura 17 mostra um exemplo no qual os dados estão divididos em três partes as quais são expressas como os três símbolos de código 3040a, 3040b, e 3040c, similarmente à Figura 16. Os dados são expressos por três símbolos de código (3040a, 3040b, e 3040c).

10 No exemplo mostrado na Figura 17, os dados de identificação de grupo e os dados de identificação de ordem em grupo são expressos em padrões de sequência de cores.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DE GRUPO

15 No exemplo mostrado na Figura 17, os dados de identificação de grupo são "YCM". No exemplo, as próprias cores são utilizadas como os dados de identificação de grupo os quais são indicados por uma parte de padrão de grupo 3042 no símbolo de código. No exemplo da Figura 17(1), os dados de identificação de grupo são "YCM" e "YCM" é atribuído às cores correspondentes na parte de padrão de grupo 3042. O padrão é ajustado para todos os três símbolos de código 3040a, 3040b, e 3040c.

20 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DE ORDEM EM GRUPO

 No exemplo da Figura 17(1), os dados de identificação de ordem em grupo são "YMY", "MYM", e "MCM". Tais padrões de cor indicativos das ordens nos grupos são atribuídos a partes de padrão de exibição de ordem em grupo 3044 no símbolo de código.

25 Quando os dados de identificação de ordem em grupo que têm uma configuração como mostrado na Figura 17 são empregados, é necessário expressar as ordens em cores com antecedência.

EXPRESSÃO DE DADOS

30 No exemplo mostrado na Figura 17(1), em cada símbolo de código, um padrão de grupo indicativo de dados de identificação de grupo, dados a serem expressos, e dados de identificação de ordem de número em grupo são expressos nesta ordem. No caso do símbolo de código superior

3040a, os dados a serem expressos são 1048576 (em decimal), cuja expressão binária está mostrada na Figura 17(1). Similarmente, os dados a serem expressos pelo símbolo de código médio 3040b é 1 (em decimal), cuja expressão binária está mostrada na Figura 17(1). Os dados a serem expressos pelo símbolo de código 3040c é 1398101 (em decimal), cuja expressão binária está mostrada na Figura 17(1).

Como um resultado, no exemplo mostrado na Figura 17(1), os dados "1048576-1-1398101" são expressos.

OUTROS EXEMPLOS

(a) A Figura 17(2) mostra outro exemplo. Neste exemplo, os dados estão divididos em três símbolos de código 3050a, 3050b, e 3050c os quais são gravados. O exemplo da Figura 17(2) é o mesmo que aquele da Figura 17(1) exceto pelo ponto que os dados de identificação de grupo são "MCY", e o ponto que os dados a serem expressos são os dados "1887436-524351-63".

(b) No exemplo mostrado na Figura 18, os dados estão divididos em símbolos de código 3060a, 3060b, e 3060c os quais são gravados. O exemplo da Figura 18 é similar ao exemplo da Figura 17 pelo fato de que os dados de identificação de grupo são expressos por padrão de cor. No exemplo da Figura 18, os dados a serem expressos são os dados "1887436-524351-63" em um modo similar ao exemplo da Figura 17.

O exemplo mostrado na Figura 18 é diferente daquele da Figura 17 na "posição" dos dados de identificação de ordem em grupo. No exemplo mostrado na Figura 18, os dados de identificação de ordem em grupo são descritos em uma parte de padrão de exibição de ordem em grupo 3062 a qual está aproximadamente no centro do símbolo de código 3060.

É facilmente compreendido do exemplo da Figura 18, em resumo, que os dados de identificação de ordem em grupo e os dados de identificação de grupo podem ser colocados em qualquer lugar desde que este seja determinado com antecedência.

MODALIDADE 3-3 PREVENÇÃO DE LEITURA ERRÔNEA

No caso dos exemplos acima (Figuras 16 a 18), o processo de

leitura é executado na suposição que uma pluralidade de símbolos de código existe. Como acima descrito, no assim denominado código de bit de cor de 1D da terceira modalidade, um código cujo número de células em um símbolo de código não é especificado pode também ser utilizado. O código tem um
5 ponto de partida e um ponto final designados por padrões específicos. No caso onde os padrões específicos são detectados, os padrões detectados são reconhecidos (determinados) como o ponto de partida e o ponto final.

No caso onde o número de célula no símbolo de código não é determinado com antecedência existe uma alta possibilidade que, quando
10 um final do símbolo de código não pode ser capturado devido a, por exemplo, o campo de visão de uma câmera CCD, a parte restante pode expressar outros dados (leitura errônea).

MODALIDADE 3-3a: LIMITAÇÃO DO NÚMERO DE CÉLULAS NO CÓDIGO DE SÍMBOLO

15 Na Modalidade 3-3a, um método para impedir uma leitura errônea limitando o número de células em um símbolo de código está proposto.

A limitação mais severa é uma condição de restrição que todos os símbolos de códigos tem o mesmo número de células. Provendo tal restrição, as células de verificação desnecessariamente redundantes podem ser
20 evitadas. Uma célula de verificação não é uma célula que expressa dados mas é uma célula para uma verificação de erro. As células de verificação de acordo com as técnicas convencionalmente conhecidas tais como uma paridade e um CRC podem ser utilizadas.

Especificamente, como todos os comprimentos de símbolo são
25 os mesmos, um símbolo de código cuja parte final não pode ser parcialmente capturada devido ao campo fora de visão, oculta atrás de um obstáculo, ou outros fatores, é reconhecido que o número de células é insuficiente. Portanto, uma leitura errônea pode ser impedida (mesmo se não existir nenhuma célula de verificação ou similar).

30 Nos exemplos das Figuras 17 e 18, a restrição "todos os símbolos de códigos tem o mesmo comprimento de símbolo (número de células)" é estabelecida, e os três símbolos de código em cada um dos exemplos têm

o mesmo número de células.

MODALIDADE 3-3b: TESTE DE CONDIÇÃO DE PONTO FINAL

5 Em alguns casos, a restrição "todos os símbolos de códigos tem o mesmo comprimento de símbolo (número de células)" é muito estrita na prática.

Para relaxar as condições de utilização em operação real, é também adequado permitir uma co-existência de um símbolo de código que tenha N células e um símbolo de código que tenha N-1 células, onde N é um número natural.

10 No caso de estabelecer tal restrição ligeiramente relaxada, quando uma parte final de um símbolo de código que tem N-1 células não puder ser capturada, a decodificação é regulada devido à condição de número de células, e não existe nenhuma possibilidade de leitura errônea. No entanto, neste exemplo, mesmo quando uma célula na parte final do símbolo
15 de código que tem N células não puder ser capturada, o símbolo de código de N-1 células é permitido, e assim a restrição de decodificação sob a condição de número de células não é aplicada. Consequentemente, existe uma possibilidade de leitura errônea.

Portanto, na modalidade 3-3b, a detecção de leitura errônea é
20 examinada não somente com base na condição de número de células mas também com base em uma condição de ponto final.

A condição de ponto final é determinada que a cor de uma célula de ponto final na extremidade esquerda é Y e a cor de uma célula de ponto final na extremidade direita é C como mostrado na Figura 19. A detecção de
25 leitura errônea neste caso será examinada. Na presente especificação, os pontos finais são referidos como "extremidade esquerda" e "extremidade direita" os quais podem também ser substancialmente equivalentemente referidos como "ponto de partida" e "ponto final".

Na Figura 19, as células em quadros espessos são células em
30 pontos finais. As Figuras 19(1) a (4) mostram exemplos de códigos de bit de cor de 1D corretos.

A Figura 19(1) mostra o caso onde o número de células é N e

uma célula vizinha a uma célula Y na extremidade esquerda é M. A Figura 19(2) mostra o caso onde o número de células é N como o caso (1) e uma célula vizinha a uma célula Y na extremidade esquerda é C.

5 A Figura 19(3) mostra o caso onde o número de células é N-1 e uma célula vizinha a uma célula Y na extremidade esquerda é M. A Figura 19(4) mostra o caso onde o número de células é N-1 como o caso (3) e uma célula vizinha a uma célula Y na extremidade esquerda é C.

10 As Figuras 19(5) a (8) mostram os estados onde uma falta ocorre em uma parte final no momento da leitura e correspondem às Figuras 19(1) a (4), respectivamente.

15 A Figura 19(5) mostra um estado onde uma célula (célula Y) na extremidade esquerda está faltando quando o código de bit de cor de 1D da Figura 19(1) é lido. Neste caso, obviamente, como as condições de ponto final (as condições que a extremidade esquerda seja Y a extremidade direita seja C) não são satisfeitas (a extremidade esquerda não é uma célula Y), a ocorrência de uma leitura errônea pode ser detectada. Também, no caso onde o código de bit de cor de 1D é lido inversamente, similarmente, como as condições de ponto final não são satisfeitas, uma leitura errônea pode ser detectada.

20 A Figura 19(6) mostra um estado onde uma célula (célula Y) na extremidade esquerda está faltando quando o código de bit de cor de 1D da Figura 19(2) é lido. Neste caso, obviamente, como as condições de ponto final (as condições que a extremidade esquerda seja Y a extremidade direita seja C) não são satisfeitas (a extremidade esquerda não é uma célula Y), a ocorrência de uma leitura errônea pode ser detectada. Também, no caso onde o código de bit de cor de 1D é lido inversamente, similarmente, como as condições de ponto final não são satisfeitas, uma leitura errônea pode ser detectada.

30 A Figura 19(7) mostra um estado onde uma célula (célula C) na extremidade direita está faltando quando o código de bit de cor de 1D da Figura 19(1) é lido. Neste caso também, como as condições de ponto final não são satisfeitas (a extremidade direita não é uma célula C), a ocorrência

de uma leitura errônea pode ser detectada. Também, no caso onde o código de bit de cor de 1D é lido do lado oposto, similarmente, como as condições de ponto final não são satisfeitas, uma leitura errônea pode ser detectada.

5 A Figura 19(8) mostra um estado onde uma célula (célula C) na extremidade direita está faltando quando o código de bit de cor de 1D da Figura 19(2) é lido. Neste caso também, como as condições de ponto final não são satisfeitas (a extremidade direita não é uma célula C), a ocorrência de uma leitura errônea pode ser detectada. Também, no caso onde o código de bit de cor de 1D é lido do lado oposto, similarmente, como as condições de ponto final não são satisfeitas, uma leitura errônea pode ser detectada.

10 A condição da sequência de células de parte final no código de bit de cor de 1D é que as extremidades direita e esquerda sejam sempre diferentes uma da outra para distinguir os pontos de partida e final um do outro. Portanto, no caso onde uma extremidade de N células não pode ser capturada como mostrado na Figura 19, as condições de célula de parte final (também referidas como condições de ponto final) (neste exemplo, a condição referente a Y e C, e a condição que muda na direção de leitura não é permitida) não são satisfeitas. Isto é, uma leitura errônea pode ser detectada.

20 Considerando as condições de ponto final também (por exemplo, empregando a sequência de células de parte final como mostrado na Figura 19), mesmo se um símbolo de código que tem N células e um símbolo de código que tem N-1 células coexistirem, uma leitura errônea causada pela falta de uma parte final pode ser impedida.

25 CO-EXISTÊNCIA DE UM SÍMBOLO DE CÓDIGO QUE TEM N CÉLULAS E UM SÍMBOLO DE CÓDIGO QUE TEM N-2 CÉLULAS

A Figura 20 mostra um resultado de exame na detecção de leitura errônea no caso onde uma co-existência de um símbolo de código que N células e um símbolo de código que tem N-2 células é permitida.

30 As condições de ponto final do exemplo mostrado na Figura 20 são que YMC está na extremidade esquerda (a célula Y está na extremidade esquerda) e que YMC está na extremidade direita (a célula C está na extre-

midade direita).

No caso das condições de ponto final, a condição de sequência de parte final inclui as condições acima descritas do caso de N células e de N-1 células.

5 O exemplo da Figura 20 é similar àquele da Figura 19 quando uma célula na extremidade esquerda e uma célula na extremidade direita são vistas como segue:

Condição da Figura 19 extremidade esquerda: Y extremidade direita: C

10 Condição da Figura 20 extremidade esquerda: YMC extremidade direita: YMC

Portanto, também no exemplo da Figura 20, uma leitura errônea no caso de co-existência de N células e de N-1 células e de leitura inversa pode ser impedida no mesmo modo que no exemplo da Figura 19.

15 No caso mostrado na Figura 20, pode ser compreendido que uma condição de ponto final é estendida para o lado interno do símbolo de código além do exemplo mostrado na Figura 19. Especificamente, na extremidade esquerda, além da célula Y, a célula M e a célula C são adicionadas ao lado interno do símbolo de código. Na extremidade direita, além da célula C, as células YM são adicionadas ao lado interno do símbolo de código.

20 Empregando as condições de ponto final, como mostrado na Figura 20, a sequência de células de parte final é sempre diferente da sequência original em qualquer um dos casos que duas células nas extremidades estão faltando.

25 Na Figura 20(3), a célula Y na extremidade esquerda e a célula C na extremidade direita no exemplo da Figura 18(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

30 Na Figura 20(4), as células YM na extremidade esquerda no exemplo da Figura 18(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

Na Figura 20(5), as células MC na extremidade direita no exem-

plo da Figura 18(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

5 Portanto, no caso onde duas células estão faltando no símbolo de código que tem N células, isto pode ser sempre detectado, e uma leitura errônea pode assim ser impedida.

No caso onde uma célula está faltando no símbolo de código que tem N células ou N-1 células, como mostrado na Figura 19, uma leitura errônea pode ser impedida.

10 No caso onde duas ou mais células estão faltando no símbolo de código que tem N-1 células, o número de células não satisfaz uma solicitação especificada, a ocorrência de falta pode assim ser detectada, e uma leitura errônea pode ser impedida.

15 Portanto, pela utilização da sequência de células de parte final como mostrado na Figura 20 (pelo emprego das condições de ponto final), uma co-existência (flexibilidade) de símbolos de código que têm N a N-2 células pode ser permitida.

CO-EXISTÊNCIA DE UM SÍMBOLO DE CÓDIGO QUE TEM N CÉLULAS E UM SÍMBOLO DE CÓDIGO QUE TEM N-3 CÉLULAS

20 A Figura 21 mostra um exemplo de co-existência de um símbolo de código que tem N células e um símbolo de código que tem N-3 células.

25 As condições de ponto final do exemplo mostrado na Figura 21 são que YMCM está na extremidade esquerda (a célula Y está na extremidade esquerda) e MYMC está na extremidade direita (a célula C está na extremidade direita).

No caso das condições de ponto final, as condições de sequência de parte final incluem as condições acima descritas do caso de N células e de N-1 células (as condições da Figura 19) e as condições no caso de N células e de N-2 células (as condições da Figura 20).

30 O exemplo da Figura 21 é similar àqueles das Figuras 20 e 19 quando somente três células na extremidade esquerda e três células na extremidade direita são vistas como segue:

Condição da Figura 19 extremidade esquerda: Y extremidade direita: C

Condição da Figura 20 extremidade esquerda: YMC extremidade direita: YMC

5 Condição da Figura 21 extremidade esquerda: YMCM extremidade direita: MYMC

10 Portanto, uma leitura errônea no caso de co-existência de N células e de N-1 células e de leitura inversa nas mesmas pode ser impedida. Além disso, uma leitura errônea no caso de co-existência de N células e de N-2 células e de leitura inversa nas mesmas pode ser impedida no mesmo modo.

15 No caso mostrado na Figura 21, pode ser compreendido que uma condição de ponto final é adicionalmente estendida para o lado interno do símbolo de código além dos exemplos mostrados nas Figuras 19 e 20. Especificamente, na extremidade esquerda, além da célula Y, a célula M e a célula C são adicionadas ao lado interno do símbolo de código, e, ainda, a célula M é adicionada.

20 Na extremidade direita, além da célula C, as células YM são adicionadas ao lado interno do símbolo de código, e, ainda, a célula M é adicionada.

25 Empregando as condições de ponto final, como mostrado na Figura 21, a sequência de células de parte final é sempre diferente da sequência original em qualquer um dos casos que três células nas extremidades estão faltando.

30 Na Figura 21(3), as células YMC na extremidade esquerda no exemplo da Figura 21(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

35 Na Figura 21(4), as células YM na extremidade esquerda e a célula C na extremidade direita no exemplo da Figura 21(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

40 Na Figura 21(5), a célula Y na extremidade esquerda e as célu-

las MC na extremidade direita no exemplo da Figura 21(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

Na Figura 21(6), as células YMC na direita no exemplo da Figura 21(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

Portanto, no caso onde três células estão faltando no símbolo de código que tem N células, isto pode ser sempre detectado, e uma leitura errônea pode assim ser impedida.

Por outro lado, no caso onde duas células estão faltando e no caso onde uma célula está faltando, como descrito nas Figuras 19 e 29, a ocorrência de falta pode ser detectada, e uma leitura errônea pode ser impedida. Pode assim ser detectada, e uma leitura errônea pode ser impedida.

Portanto, pela utilização da sequência de células de parte final como mostrado na Figura 21 (pelo emprego das condições de ponto final), uma co-existência (flexibilidade) de símbolos de código que têm N a N-3 células pode ser permitida.

CO-EXISTÊNCIA DE UM SÍMBOLO DE CÓDIGO QUE TEM N CÉLULAS E UM SÍMBOLO DE CÓDIGO QUE TEM N-4 CÉLULAS

A Figura 22 mostra um exemplo de co-existência de um símbolo de código que tem N células e um símbolo de código que tem N-4 células.

As condições de ponto final do exemplo mostrado na Figura 22 são que YMCMC está na extremidade esquerda (a célula Y está na extremidade esquerda) e YMYMC está na extremidade direita (a célula C está na extremidade direita).

No caso das condições de ponto final, as condições de sequência de parte final incluem as condições acima descritas do caso de N células e de N-1 células (as condições da Figura 19), as condições no caso de N células e de N-2 células (as condições da Figura 20), e as condições no caso de N células e de N-3 células (as condições da Figura 21).

O exemplo da Figura 22 é similar àquele da Figura 19 quando somente uma célula na extremidade esquerda e somente uma célula na ex-

tremidade direita são vistas como segue. Similarmente, a Figura 22 inclui as condições das Figuras 20 e 23.

Condição da Figura 19 extremidade esquerda: Y extremidade direita: C

5 Condição da Figura 20 extremidade esquerda: YMC extremidade di-
reita: YMC

Condição da Figura 21 extremidade esquerda: YMCM extremidade di-
reita: MYMC

Condição da Figura 22 extremidade esquerda: YMCMC extremidade di-
reita: YMYMC

10 Portanto, uma leitura errônea no caso de co-existência de N cé-
lulas e de N-2 células e de leitura inversa nas mesmas pode ser impedida.
Similarmente, uma leitura errônea no caso de co-existência de N células e
de N-3 células e de leitura inversa nas mesmas pode ser impedida.

15 No caso mostrado na Figura 22, pode ser compreendido que
uma condição de ponto final é adicionalmente estendida para o lado interno
do símbolo de código além dos exemplos mostrados nas Figuras 19, 20 e
21. Especificamente, na extremidade esquerda, além da célula Y, a célula M
e a célula C são adicionadas ao lado interno do símbolo de código, e, ainda,
a célula M e a célula C são adicionadas.

20 Na extremidade direita, além da célula C, as células MY são adi-
cionadas ao lado interno do símbolo de código, ainda, a célula M é adiciona-
da e, ainda, a célula Y é adicionada novamente.

25 A Figura 22(1) mostra um símbolo de código de N células que
satisfaz as condições de ponto final. A Figura 22(2) mostra um símbolo de
código de N-4 células que satisfaz as condições de ponto final.

Empregando as condições de ponto final, como mostrado na
Figura 22, a sequência de células de parte final é sempre diferente da se-
quência original em qualquer um dos casos que quatro células nas extremi-
dades estão faltando.

30 Na Figura 22(3), as células YMCM na extremidade esquerda no
exemplo da Figura 22(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto
final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou in-

versamente.

Na Figura 22(4), as células YMC na extremidade esquerda e a célula C na extremidade direita no exemplo da Figura 22(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

Na Figura 22(5), as células YM na extremidade esquerda e as células MC na extremidade direita no exemplo da Figura 22(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

Na Figura 22(6), a célula Y na extremidade esquerda e as células YMC na extremidade direita no exemplo da Figura 22(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

Na Figura 22(7), as células MYMC na extremidade direita no exemplo da Figura 22(1) estão faltando. Obviamente, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

Portanto, pela utilização da sequência de células de parte final como mostrado na Figura 22 (pelo emprego das condições de ponto final), uma co-existência (flexibilidade) de símbolos de código que têm N a N-4 células pode ser permitida.

SUMÁRIO 3-1

Como é óbvio indutivamente da Figura 19, no código de bit de cor de 1D (Pedido de Patente Japonesa Número 2006-196705) no qual as sequências de cores de identificação de parte final são adicionadas em ambas as extremidades de um símbolo de código que tem N ou N-1 células dispostas em três cores, para reconhecer que uma parte final está faltando colocando as sequências de cores de identificação de parte final nas extremidades direita e esquerda, é suficiente utilizar as sequências como abaixo descrito como as sequências de cores de identificação de parte final.

É suficiente colocar uma primeira cor como a sequência na extremidade esquerda, e uma segunda cor como a sequência na extremidade

direita. A primeira e a segunda cores são diferentes uma da outra.

Obviamente, quando mesmo uma célula está faltando na extremidade direita ou esquerda, a condição de ponto final não é satisfeita. Isto é porque, no código de bit de cor de 1D, diferentes cores são sempre atribuídas a células vizinhas.

Mesmo se uma célula estiver faltando na extremidade esquerda, a primeira cor não aparece como nenhuma (esquerda ou direita) das células de ponto final, e assim a condição de ponto final não é satisfeita obviamente (mesmo em consideração do caso onde as células direita e esquerda estão invertidas). Similarmente, mesmo se uma célula estiver faltando na extremidade direita, a segunda cor não aparece como nenhuma (esquerda ou direita) das células de ponto final, e assim a condição de ponto final não é satisfeita obviamente (mesmo em consideração do caso onde as células direita e esquerda estão invertidas). Portanto, quando qualquer célula está faltando, a condição de ponto final não é satisfeita. Assim, uma leitura errônea pode ser precisamente detectada.

No caso da Figura 19, se duas ou mais células estiverem faltando em uma parte final, o número de células muda. Com base no número de células, pode ser determinado que uma falta ocorreu. No caso da Figura 19, quando a falta de uma célula em uma extremidade de um símbolo de código composto de N células pode ser reconhecida como "parte final faltando" em termos das condições de ponto final, uma leitura errônea pode ser impedida.

SUMÁRIO 3-2

Como é óbvio indutivamente das Figuras 20, 21, e 22, pela provisão das sequências de cores de identificação de parte final como abaixo descrito tanto na extremidade direita quanto na esquerda, a ocorrência de falta de uma célula no momento da leitura pode ser detectada.

Especificamente, tal sequência de identificação de parte final é gerada pelas seguintes etapas (processos).

30 PRIMEIRA ETAPA

Primeiro, a primeira e a segunda cores são colocadas nas extremidades esquerda e direita, por meio disto dispondo as sequências de

identificação de parte final iniciais. Especificamente, a sequência inicial da sequência de identificação de parte final na extremidade esquerda é composta por uma célula da primeira cor. A sequência inicial da sequência de identificação de parte final na extremidade direita é composta por uma célula da segunda cor. Após o que, as células são sequencialmente adicionadas na

5 sequência de identificação de parte final pelos seguintes processos.

SEGUNDA ETAPA

No caso de permitir uma co-existência de símbolos de código que tem N a $N-k$ células, os seguintes processos (um processo do lado de

10 extremidade esquerda e um processo do lado de extremidade direita) são repetidos k vezes. k é um inteiro de 2 ou maior.

PROCESSO DE LADO DE EXTREMIDADE ESQUERDA DE SÍMBOLO DE CÓDIGO

Na extremidade esquerda de um símbolo de código, se uma célula na extremidade direita da sequência de identificação de parte final, isto

15 é, uma célula na direção do lado interno do símbolo de código tiver a primeira ou a terceira cor, uma célula da segunda cor é colocada nova. Isto é, uma célula da segunda cor é adicionada à extremidade direita da sequência de identificação de parte final.

Por outro lado, na extremidade esquerda de um símbolo de código, se uma célula na extremidade direita da sequência de identificação de

20 parte final, isto é, uma célula na direção do lado interno do símbolo de código tiver a segunda cor, uma célula da terceira cor é colocada nova. Isto é, uma célula da terceira cor é adicionada à extremidade direita da sequência de identificação de parte final.

25

PROCESSO DE LADO DE EXTREMIDADE DIREITA DE SÍMBOLO DE CÓDIGO

Na extremidade direita de um símbolo de código, se uma célula na extremidade esquerda da sequência de identificação de parte final, isto é,

30 uma célula na direção do lado interno do símbolo de código tiver a segunda ou a terceira cor, uma célula da primeira cor é colocada nova. Isto é, uma célula da primeira cor é adicionada à extremidade esquerda da sequência de

identificação de parte final.

Por outro lado, na extremidade direita de um símbolo de código, se uma célula na extremidade direita da sequência de identificação de parte final, isto é, uma célula na direção do lado interno do símbolo de código tiver a primeira, uma célula da terceira cor é colocada nova. Isto é, uma célula da terceira cor é adicionada à extremidade esquerda da sequência de identificação de parte final.

Por tal processo, na extremidade esquerda do símbolo de código, somente a célula no final tem a primeira cor, e "terceira cor - segunda cor - terceira cor - segunda cor" são repetidamente colocadas na direção do interior do símbolo de código. Por outro lado, na extremidade direita do símbolo de código, somente a célula no final tem a segunda cor, e "terceira cor - primeira cor - terceira cor - primeira cor" são repetidamente colocadas na direção do interior do símbolo de código.

Mais precisamente, a sequência de cores de identificação de parte final gerada pelo processo como acima descrito é como segue.

No caso onde o número de células que constroem um símbolo de código é N ou menos ou $N-k$ ou mais, as sequências de cores de identificação de parte final para impedir uma leitura errônea são como segue quando o número de cores utilizadas é três.

SEQUÊNCIA DE CORES DE IDENTIFICAÇÃO DE PARTE FINAL DE LADO ESQUERDO:

Esta é construída por "célula de primeira de cor + primeira parte de célula de repetição". A célula de ponto final na extremidade esquerda é uma célula de primeira de cor.

SEQUÊNCIA DE CORES DE IDENTIFICAÇÃO DE PARTE FINAL DE LADO DIREITO:

Esta é construída por "segunda parte de célula de repetição + célula de segunda cor". A célula de ponto final na extremidade esquerda é uma célula de segunda de cor.

A primeira parte de célula de repetição é construída conectando alternadamente uma célula de terceira cor e uma célula de segunda cor do

lado final esquerdo na direção do interior do símbolo de código. O número total de células conectadas é k .

A segunda parte de célula de repetição é construída conectando alternadamente uma célula de terceira cor e uma célula de primeira cor do lado final direito na direção do interior do símbolo de código. O número total de células conectadas é k .

N é um número natural, e k é um inteiro de 1 ou maior e menor do que N .

Os casos da Figura 20 ($k = 2$), da Figura 21 ($k = 3$), e da Figura 22 ($k = 4$) são esquematicamente mostrados como segue:

Figura 20 extremidade esquerda: YMC extremidade direita: YMC

Figura 21 extremidade esquerda: YMCM extremidade direita: MYMC

Figura 22 extremidade esquerda: YMCMC extremidade direita: YMYMC

Especificamente, nos exemplos das Figuras 20 a 22, a primeira cor é Y, a segunda cor é C, e a terceira cor é M. Nestes exemplos, a primeira cor é Y, a segunda cor é C, e a terceira cor é M. Apesar de tal combinação ser aqui mostrada, outra combinação e outras cores podem ser utilizadas.

Quando as sequências de cores de identificação de parte final mostradas no "sumário 3-2" são utilizadas, a falta de k células em um símbolo de código composto de N células pode ser detectada no caso onde os símbolos de código que tem N a $N-k$ células existem misturadamente.

FALTA DE k CÉLULAS

Primeiro, quando k células estão faltando na extremidade esquerda, a primeira cor não aparece no final. Consequentemente, a condição de ponto final não é satisfeita, e a ocorrência de "falta" pode ser detectada. Como é óbvio da descrição acima, quando as k células estão faltando na extremidade esquerda, a célula na extremidade esquerda torna-se a segunda ou a terceira cor. Por outro lado, a célula na extremidade direita permanece tendo a segunda cor. Portanto, obviamente, a condição de ponto final não é satisfeita.

No caso onde k células estão faltando na extremidade direita, a

segunda cor não aparece no final. Neste caso também, a condição de ponto final não é obviamente satisfeita, e a ocorrência de "falta" pode ser detectada. Como é óbvio da descrição acima, quando as k células estão faltando na extremidade direita, a célula na extremidade direita torna-se a primeira ou a terceira cor. Por outro lado, a célula na extremidade esquerda permanece tendo a primeira cor. Portanto, obviamente, a condição de ponto final não é satisfeita.

No caso onde uma ou mais células estão faltando na extremidade esquerda, uma ou mais células estão faltando na extremidade direita, e um total de k células está faltando, uma célula da primeira cor não aparece em nenhuma das extremidades direita e esquerda. Como um resultado, pode ser detectado que as condições de ponto final não são satisfeitas, algumas células estão faltando, e uma leitura errônea ocorreu.

FALTA DE UMA A " $k-1$ " CÉLULAS

A sequência de cores de identificação de parte final proposta na modalidade é indutivamente construída. Como a sequência no caso de k inclui uma sequência de $k-1$, naturalmente, a falta de $k-1$ células pode ser detectada. Como a sequência de $k-1$ também inclui uma sequência de $k-2$, a falta de $k-2$ células pode também ser naturalmente detectada. Similarmente, a falta de qualquer número de uma a $k-1$ células pode ser detectada.

Uma explicação indutiva foi acima fornecida. No entanto, é intuitivamente óbvio que quando uma ou mais células estão faltando na extremidade esquerda, uma ou mais células estão faltando na extremidade direita, e o número total das células que faltam é k ou menos, uma célula da primeira cor não aparece nas extremidades, e as condições de ponto final não são satisfeitas. Pode ser compreendido que, como um resultado, a ocorrência de leitura errônea e falta de células podem ser detectadas.

MODALIDADE 3-4 OUTROS EXEMPLOS (PREVENÇÃO DE LEITURA ERRÔNEA 2)

Outros vários exemplos do método descrito na Modalidade 3-3 serão descritos.

"OUTRO EXEMPLO 3-1"

A Figura 23 mostra um exemplo onde as condições de ponto final são ajustadas como segue:

Extremidade esquerda: YM (a célula Y está na extremidade esquerda)

Extremidade direita: CY (a célula Y está na extremidade direita).

5 No exemplo, as condições de ponto final capazes de detectar uma falta em um símbolo de código composto de N células sob a circunstância que a co-existência de um símbolo de código de N células e um símbolo de código de N-1 células é permitida são propostas (as sequências de identificação de parte final são propostas).

10 É óbvio da Figura 23 que, no caso onde nenhuma falta de células ocorre, as células em ambas as extremidades são células Y. Se a falta de uma célula ocorrer em uma das extremidades direita e esquerda, uma célula em pelo menos uma das extremidades direita e esquerda não torna-se Y, e as condições de ponto final que as células em ambas as extremidades são Y não são satisfeitas.

15 A Figura 23(1) mostra um símbolo de código composto de N células que satisfaz as condições de ponto final. A Figura 23(2) mostra um símbolo de código composto de N-1 células que satisfaz as condições de ponto final sequência de identificação de parte final.

20 A Figura 23(3) mostra um símbolo de código que tem N-1 células como um resultado que uma célula no lado esquerdo de um símbolo de código composto de N células está faltando. A Figura 23(4) mostra um símbolo de código que tem N-1 células como um resultado que uma célula no lado direito de um símbolo de código composto de N células está faltando.

25 Como é óbvio das Figuras 23(3) e (4), no caso onde uma célula está faltando, as condições de ponto final não são satisfeitas se o símbolo de código for lido normalmente ou inversamente.

30 Portanto, quando as sequências de identificação de parte final mostradas na Figura 23 são utilizadas, o caso de ocorrência de falta de uma célula em um símbolo de código composto de N células pode ser detectada sob a circunstância que uma co-existência de um símbolo de código de N células e um símbolo de código de N-1 células é permitida.

O exemplo da Figura 23 pode ser generalizado e descrito como segue:

Extremidade esquerda: primeira cor, terceira cor

Extremidade direita: segunda cor, primeira cor

5 (em qualquer extremidade, a primeira cor está na célula de parte final)

No exemplo da Figura 23, Y é utilizado como a primeira cor, C é utilizado como a segunda cor, e M é utilizado como a terceira cor. Obviamente, no entanto, é também preferível atribuir outras cores e utilizar outras combinações de cores.

10 "OUTRO EXEMPLO 3-2"

A Figura 24 mostra um exemplo onde as condições de ponto final são ajustadas como segue:

Extremidade esquerda: YMC (a célula Y está na extremidade esquerda)

Extremidade direita: MCY (a célula Y está na extremidade direita).

15 No exemplo, similarmente à Figura 20, as condições de ponto final capazes de detectar duas células faltantes em um símbolo de código composto de N células sob a circunstância que a co-existência de um símbolo de código de N células e um símbolo de código de N-2 células é permitida são propostas (as sequências de identificação de parte final são propostas).

20 Como as sequências de identificação de parte final acima descritas, o exemplo da Figura 24 emprega a disposição onde uma célula é adicionada a cada um dos lados na direção de lado interno da sequência de identificação de parte final do exemplo da Figura 23. Uma célula é adicionada a cada um dos lados direito e esquerdo.

25 A Figura 24(1) mostra um exemplo onde as sequências de identificação de parte final são providas em um símbolo de código composto de N células. A Figura 24(2) mostra um exemplo onde as sequências de identificação de parte final são providas em um símbolo de código composto de N-1 células.

30 As Figuras 24(3), (4), e (5) mostram um estado onde a falta de duas células ocorre em um símbolo de código composto de N células. As Figuras 24(3), (4), e (5) mostram um caso onde uma célula está faltando em

cada um dos lados direito e esquerdo, um caso onde duas células estão faltando na extremidade esquerda, e um caso onde duas células estão faltando na extremidade direita, respectivamente.

5 Como é óbvio das Figuras 24(1) a (5), no caso onde uma falta de célula não ocorre, as células em ambas as extremidades são células Y. No entanto, quando a falta de duas células ocorre em uma ou ambas das extremidades direita e esquerda como mostrado nas Figuras 24(3), (4), e (5), pelo menos uma das células nas extremidades direita e esquerda não torna-se Y, e as condições de ponto final que as células em ambas as extremida-
10 des são Y não são satisfeitas.

Portanto, quando as sequências de identificação de parte final mostradas na Figura 24 são utilizadas, o caso de ocorrência de falta de duas células em um símbolo de código composto de N células pode ser detectado sob as circunstância que a co-existência de um símbolo de código de N célu-
15 las e um símbolo de código de N-2 células é permitida.

O exemplo da Figura 24 pode ser generalizado e descrito como segue:

Extremidade esquerda: primeira cor, terceira cor, segunda cor

Extremidade direita: terceira cor, segunda cor, primeira cor

20 (em qualquer extremidade, a primeira cor está na célula de parte final)

No exemplo da Figura 24, Y é utilizado como a primeira cor, C é utilizado como a segunda cor, e M é utilizado como a terceira cor. Obviamente, no entanto, é também preferível atribuir outras cores e utilizar outras combinações de cores.

25 "OUTRO EXEMPLO 3-3"

A Figura 25 mostra um exemplo onde as condições de ponto final são ajustadas como segue:

Extremidade esquerda: YMCM (a célula Y está na extremidade esquerda)

Extremidade direita: CMCY (a célula Y está na extremidade direita).

30 No exemplo, similarmente à Figura 21, as condições de ponto final capazes de detectar três células faltantes em um símbolo de código composto de N células sob a circunstância que a co-existência de um símbolo de código de

N células e um símbolo de código de N-3 células é permitida são propostas (as sequências de identificação de parte final são propostas).

5 Como as sequências de identificação de parte final acima descritas, o exemplo da Figura 25 emprega a disposição onde uma célula é adicionada a cada um dos lados na direção de lado interno da sequência de identificação de parte final do exemplo da Figura 24. Uma célula é adicionada a cada um dos lados direito e esquerdo.

10 A Figura 25(1) mostra um exemplo onde as sequências de identificação de parte final são providas em um símbolo de código composto de N células. A Figura 25(2) mostra um exemplo onde as sequências de identificação de parte final são providas em um símbolo de código composto de N-3 células.

15 As Figuras 25(3), (4), (5), e (6) mostram um estado onde a falta de três células ocorre em um símbolo de código composto de N células. As Figuras 25(3), (4), (5), e (6) mostram um caso onde três células estão faltando na extremidade direita, um caso onde duas células estão faltando na extremidade direita e uma célula está faltando na extremidade esquerda, um caso onde uma célula está faltando na extremidade direita e duas células estão faltando na extremidade esquerda, e um caso onde três células estão
20 faltando na extremidade esquerda, respectivamente.

25 Como é óbvio das Figuras 25(1) a (6), no caso onde uma falta de célula não ocorre, as células em ambas as extremidades são células Y. No entanto, quando a falta de três células ocorre em uma ou ambas das extremidades direita e esquerda como mostrado nas Figuras 25(3), (4), (5), e (6), pelo menos uma das células nas extremidades direita e esquerda não torna-se Y, e as condições de ponto final que as células em ambas as extremidades são Y não são satisfeitas.

30 Portanto, quando as sequências de identificação de parte final mostradas na Figura 25 são utilizadas, o caso de ocorrência de falta de três células em um símbolo de código composto de N células pode ser detectado sob as circunstância que a co-existência de um símbolo de código de N células e um símbolo de código de N-3 células é permitida.

O exemplo da Figura 25 pode ser generalizado e descrito como segue:

Extremidade esquerda: primeira cor, terceira cor, segunda cor, terceira cor (a primeira cor está na célula de parte final)

- 5 Extremidade direita: segunda cor, terceira cor, segunda cor, primeira cor (a primeira cor está na célula de parte final)

No exemplo da Figura 25, Y é utilizado como a primeira cor, C é utilizado como a segunda cor, e M é utilizado como a terceira cor. Obviamente, no entanto, é também preferível atribuir outras cores e utilizar outras combinações de cores.

10

"OUTRO EXEMPLO 3-4"

A Figura 26 mostra um exemplo onde as condições de ponto final são ajustadas como segue:

Extremidade esquerda: YMCMC (a célula Y está na extremidade esquerda)

- 15 Extremidade direita: MCMCY (a célula Y está na extremidade direita).

No exemplo, similarmente à Figura 22, as condições de ponto final capazes de detectar quatro células faltantes em um símbolo de código composto de N células sob a circunstância que a co-existência de um símbolo de código de N células e um símbolo de código de N-4 células é permitida são propostas (as sequências de identificação de parte final são propostas).

20

Como as sequências de identificação de parte final acima descritas, o exemplo da Figura 26 emprega a disposição onde uma célula é adicionada a cada um dos lados na direção de lado interno da sequência de identificação de parte final do exemplo da Figura 25. Uma célula é adicionada a cada um dos lados direito e esquerdo.

25

A Figura 26(1) mostra um exemplo onde as sequências de identificação de parte final são providas em um símbolo de código composto de N células. A Figura 26(2) mostra um exemplo onde as sequências de identificação de parte final são providas em um símbolo de código composto de N-4 células.

30

As Figuras 26(3), (4), (5), (6), e (7) mostram um estado onde a falta de quatro células ocorre em um símbolo de código composto de N células.

las. As Figuras 26(3), (4), (5), (6), e (7) mostram um caso onde quatro células estão faltando na extremidade direita, um caso onde três células estão faltando na extremidade direita e uma célula está faltando na extremidade esquerda, um caso onde duas células está faltando na extremidade direita e duas células estão faltando na extremidade esquerda, e um caso onde uma célula estão faltando na extremidade e três células estão faltando na extremidade esquerda, e um caso onde quatro células estão faltando na extremidade esquerda, respectivamente.

Como é óbvio das Figuras 26(1) a (7), no caso onde uma falta de célula não ocorre, as células em ambas as extremidades são células Y. No entanto, quando a falta de um total de quatro células ocorre em uma ou ambas das extremidades direita e esquerda como mostrado nas Figuras 26(3), (4), (5), (6), e (7), pelo menos uma das células nas extremidades direita e esquerda não torna-se Y, e as condições de ponto final que as células em ambas as extremidades são Y não são satisfeitas.

Portanto, quando as sequências de identificação de parte final mostradas na Figura 26 são utilizadas, o caso de ocorrência de falta de quatro células em um símbolo de código composto de N células pode ser detectado sob as circunstância que a co-existência de um símbolo de código de N células e um símbolo de código de N-4 células é permitida.

O exemplo da Figura 26 pode ser generalizado e descrito como segue:

Extremidade esquerda: primeira cor, terceira cor, segunda cor, terceira cor, segunda cor (a primeira cor está na célula de parte final)
 Extremidade direita: terceira cor, segunda cor, terceira cor, segunda cor, primeira cor (a primeira cor está na célula de parte final)

No exemplo da Figura 26, Y é utilizado como a primeira cor, C é utilizado como a segunda cor, e M é utilizado como a terceira cor. Obviamente, no entanto, é também preferível atribuir outras cores e utilizar outras combinações de cores.

SUMÁRIO 3-3

Como é óbvio indutivamente das Figuras 23, 24, 25, e 26, pela

provisão das sequências de cores de identificação de parte final como abaixo descrito tanto na extremidade direita quanto na esquerda, a ocorrência de falta de uma célula no momento da leitura pode ser detectada.

5 Especificamente, tal sequência de identificação de parte final é gerada pelas seguintes etapas (processos).

PRIMEIRA ETAPA

Primeiro, a primeira cor é colocada nas extremidades esquerda e direita, por meio disto dispondo as sequências de identificação de parte final iniciais. Especificamente, a sequência inicial da sequência de identificação de parte final na extremidade esquerda é composta por uma célula da primeira cor. A sequência inicial da sequência de identificação de parte final na extremidade direita é composta por uma célula da primeira cor. Após o que, as células são sequencialmente adicionadas na sequência de identificação de parte final pelos seguintes processos.

15 SEGUNDA ETAPA

No caso de permitir uma co-existência de símbolos de código que tem N a $N-k$ células, os seguintes processos (um processo do lado de extremidade esquerda e um processo do lado de extremidade direita) são repetidos k vezes. k é um inteiro de 1 ou maior.

20 PROCESSO DE LADO DE EXTREMIDADE ESQUERDA DE SÍMBOLO DE CÓDIGO

Na extremidade esquerda de um símbolo de código, se uma célula na extremidade direita da sequência de identificação de parte final, isto é, uma célula na direção do lado interno do símbolo de código tiver a primeira ou a terceira cor, uma célula da segunda cor é colocada nova. Isto é, uma célula da segunda cor é adicionada à extremidade direita da sequência de identificação de parte final.

Por outro lado, na extremidade esquerda de um símbolo de código, se uma célula na extremidade direita da sequência de identificação de parte final, isto é, uma célula na direção do lado interno do símbolo de código tiver a segunda cor, uma célula da terceira cor é colocada nova. Isto é, uma célula da terceira cor é adicionada à extremidade direita da sequência

de identificação de parte final.

PROCESSO DE LADO DE EXTREMIDADE DIREITA DE SÍMBOLO DE CÓDIGO

5 Na extremidade direita de um símbolo de código, se uma célula na extremidade esquerda da sequência de identificação de parte final, isto é, uma célula na direção do lado interno do símbolo de código tiver a primeira ou a segunda cor, uma célula da terceira cor é colocada nova. Isto é, uma célula da terceira cor é adicionada à extremidade esquerda da sequência de identificação de parte final.

10 Por outro lado, na extremidade direita de um símbolo de código, se uma célula na extremidade direita da sequência de identificação de parte final, isto é, uma célula na direção do lado interno do símbolo de código tiver a terceira, uma célula da segunda cor é colocada nova. Isto é, uma célula da segunda cor é adicionada à extremidade esquerda da sequência de identificação de parte final.

15 Por tal processo, na extremidade esquerda do símbolo de código, somente a célula no final tem a primeira cor, e "segunda cor - terceira cor - segunda cor - terceira cor" são repetidamente colocadas na direção do interior do símbolo de código. Por outro lado, na extremidade direita do símbolo de código, somente a célula no final tem a primeira cor, e "terceira cor - primeira cor - terceira cor - primeira cor" são repetidamente colocadas na direção do interior do símbolo de código.

Mais precisamente, a sequência de cores de identificação de parte final gerada pelo processo como acima descrito é como segue.

25 No caso onde o número de células que constroem um símbolo de código é N ou menos ou $N-k$ ou mais, as sequências de cores de identificação de parte final para impedir uma leitura errônea são como segue quando o número de cores utilizadas é três.

30 SEQUÊNCIA DE CORES DE IDENTIFICAÇÃO DE PARTE FINAL DE LADO ESQUERDO:

Esta é construída por "célula de primeira de cor + primeira parte de célula de repetição". A célula de ponto final na extremidade esquerda é

uma célula de primeira de cor.

SEQUÊNCIA DE CORES DE IDENTIFICAÇÃO DE PARTE FINAL DE LADO DIREITO:

5 Esta é construída por "segunda parte de célula de repetição + célula de primeira cor". A célula de ponto final na extremidade esquerda é uma célula de primeira de cor.

10 A primeira parte de célula de repetição é construída conectando alternadamente uma célula de segunda cor e uma célula de terceira cor do lado final esquerdo na direção do interior do símbolo de código. O número total de células conectadas é k .

A segunda parte de célula de repetição é construída conectando alternadamente uma célula de terceira cor e uma célula de segunda cor do lado final direito na direção do interior do símbolo de código. O número total de células conectadas é k .

15 N é um número natural, e k é um inteiro de 1 ou maior e menor do que N .

k corresponde ao caso onde a repetição de cor é repetida k vezes em ambas as extremidades exceto para as partes finais.

20 Os exemplos da Figura 23 ($k = 1$), da Figura 24 ($k = 2$), Figura 25 ($k = 3$) e da Figura 26 ($k = 4$) são esquematicamente mostrados como segue:

Figura 23 extremidade esquerda: YM extremidade direita: CY

Figura 24 extremidade esquerda: YMC extremidade direita: MCY

Figura 25 extremidade esquerda: YMCM extremidade direita: YMCY

25 Figura 26 extremidade esquerda: YMCMC extremidade direita: MYMYC

Especificamente, nos exemplos das Figuras 23 a 26, a primeira cor é Y, a segunda cor é M, e a terceira cor é C. Obviamente, outra combinação e outras cores podem ser utilizadas.

30 Quando a sequência de cores de identificação de parte final mostrada no "sumário 3-3" é utilizada, a falta de k células em um símbolo de código composto de N células pode ser detectada no caso onde os símbolos de código que tem N a $N-k$ células existem misturadamente.

FALTA DE k CÉLULAS

Primeiro, quando k células estão faltando na extremidade esquerda, a primeira cor não aparece no final. Consequentemente, a condição de ponto final não é satisfeita obviamente, e a ocorrência de "falta" pode ser detectada. Como é óbvio da descrição acima, quando as k células estão faltando na extremidade esquerda, a célula na extremidade esquerda torna-se a segunda ou a terceira cor. Por outro lado, a célula na extremidade direita permanece tendo a primeira cor. Portanto, obviamente, a condição de ponto final não é satisfeita.

No caso onde k células estão faltando na extremidade direita, a extremidade direita está na primeira cor. Neste caso também, a condição de ponto final não é obviamente satisfeita, e a ocorrência de "falta" pode ser detectada. Como é óbvio da descrição acima, quando as k células estão faltando na extremidade direita, a célula na extremidade direita torna-se a segunda ou a terceira cor. Por outro lado, a célula na extremidade esquerda permanece tendo a primeira cor. Portanto, obviamente, a condição de ponto final não é satisfeita.

No caso onde uma ou mais células estão faltando na extremidade esquerda, uma ou mais células estão faltando na extremidade direita, e um total de k células está faltando, uma célula da primeira cor não aparece em nenhuma das extremidades direita e esquerda. Como um resultado, pode ser detectado que as condições de ponto final não são satisfeitas, algumas células estão faltando, e uma leitura errônea ocorreu.

FALTA DE UMA A " $k-1$ " CÉLULAS

As sequências de cores de identificação de parte final descritas nos outros exemplos 3-1 a 3-4 são indutivamente construídas. Como a sequência no caso de k inclui uma sequência de $k-1$, naturalmente, a falta de $k-1$ células pode também ser detectada. Como a sequência de $k-1$ também inclui uma sequência de $k-2$, a falta de $k-2$ células pode também ser naturalmente detectada. Similarmente, a falta de qualquer número de uma célula a $k-1$ células pode ser detectada.

Uma explicação indutiva foi acima fornecida. No entanto, é intui-

tivamente óbvio que quando uma ou mais células estão faltando na extremidade esquerda, uma ou mais células estão faltando na extremidade direita, e o número total das células que faltam é k ou menos, uma célula da primeira cor não aparece nas extremidades, e as condições de ponto final não são

5 satisfeitas. Como um resultado, a ocorrência de leitura errônea e falta de células podem ser detectadas.

OUTROS

Como acima descrito, a presente invenção tem um aspecto de restaurar os dados originais utilizando uma pluralidade de símbolos de código, mas não está limitada a isto. Obviamente, a invenção também pode ser

10 aplicada ao caso de ler uma pluralidade de símbolos de código independentemente uns dos outros.

Quando o caso de restaurar os dados originais utilizando uma pluralidade de símbolos de código é considerado, é preferível ajustar uma pluralidade de símbolos de código de modo que cada um destes tenha algum significado (tal como a data, o número de série, o preço, e similares). Assim, mesmo no caso onde os dados originais não puderem ser restaurados completamente por alguma razão, as circunstâncias podem ser feitas

15 mais significativas para contar e similares.

20 MODALIDADE 3-5 E OUTRAS

(1) Obviamente, a invenção de detectar uma "falta" na leitura pelas condições de ponto final, isto é, as sequências de cores de identificação de parte final, pode ser aplicada não somente ao caso de expressar dados únicos predeterminados por uma pluralidade de símbolos de código,

25 mas também ao caso de expressar dados únicos por um único símbolo de código.

(2) De preferência, os dados de imagem são capturados por uma câmera CCD ou similar em um modo típico. Os dados capturados por uma câmera analógica podem ser convertidos para um sinal digital.

30 O resumo do pedido de patente refere-se principalmente à primeira modalidade. Por exemplo, os resumos da segunda e da terceira modalidades são como seguem:

RESUMO DA SEGUNDA MODALIDADE

Um objetivo da invenção é de prover um método de corte mais fácil que utiliza as características do código de bit de cor de 1D imaginado pelos inventores da presente invenção, resistente à distorção, turvamento, variações, e similares na dimensão e na forma, e diferente de um código de barras 2D convencional.

Primeiro, os dados de imagem que incluem o código de bit de cor de 1D são capturados por um sensor de área. Os dados de imagem são divididos em uma pluralidade de áreas de cor com base na definição. Se cada uma das áreas divididas é ou não uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D é determinado utilizando uma condição de limite, uma condição do número de células, uma condição de extremidade de terminação, ou similar. Finalmente, a decodificação é realmente executada e se a decodificação pode ser executada sem um erro ou não é verificado. Quando a decodificação puder ser finalmente executada precisamente como acima descrito, o resultado é emitido como o resultado de um corte final, ou um resultado da decodificação. Portanto, o bit de cor de 1D pode ser decodificado sem utilizar uma marca de corte ou similar.

RESUMO DA TERCEIRA MODALIDADE

A presente invenção é para prover um código de reconhecimento ótico no qual os dados a serem expressos são expressos por uma pluralidade de símbolos de código. A invenção provê um código de reconhecimento ótico, no caso onde uma co-existência de símbolos de código que têm diferentes números de células é permitida, capaz de detectar a falta na leitura e impedir um reconhecimento errôneo mesmo se a falta na leitura ocorrer nas partes finais.

Dados predeterminados são expressos por uma pluralidade de símbolos de código. Cada um dos símbolos de código inclui: os dados de identificação de grupo para identificar um grupo de uma pluralidade de símbolos de código e os dados de identificação de ordem em grupo indicativos da ordem no grupo.

A sequência de cores de identificação de parte final está provida

em cada uma das partes finais direita e esquerda de um símbolo de código. Quando uma falta ocorre na leitura, a sequência de cores de identificação de parte final é destruída, e a ocorrência da falta pode ser detectada. Assim, uma leitura errônea pode ser impedida.

REIVINDICAÇÕES

1. Símbolo ótico que compreende uma pluralidade de células dispostas linearmente, cada célula sendo uma área na qual uma cor selecionada de um grupo de "n" cores é atribuída,
5 em que "n" é um inteiro de 3 ou maior.
2. Símbolo ótico de acordo com a reivindicação 1, em que as células estão dispostas continuamente sem serem ramificadas ou cruzadas, e as cores de células vizinhas são diferentes umas das outras.
3. Símbolo ótico que compreende uma pluralidade de células
10 dispostas linearmente, cada célula sendo uma área na qual uma cor selecionada de um grupo de "n" cores é atribuída,
em que as células de ponto final às quais uma cor outra do que as "n" cores é atribuída estão providas em ambas as extremidades da disposição linear,
15 em que "n" é um inteiro de 3 ou maior.
4. Símbolo ótico de acordo com a reivindicação 3, em que uma cor de uma primeira célula vizinha como a célula vizinha à célula de ponto final é uma cor predeterminada a qual é determinada com antecedência do grupo de "n" cores.
- 20 5. Símbolo ótico de acordo com a reivindicação 4, em que a cor de uma segunda célula vizinha, vizinha à célula primeira célula vizinha é uma cor predeterminada a qual é determinada com antecedência do grupo de "n" cores.
6. Símbolo ótico de acordo com a reivindicação 1, em que as "n"
25 cores são atribuídas a uma célula vizinha à célula de ponto final ou a uma célula em uma posição predeterminada próxima da célula de ponto final.
7. Método de decodificação de símbolo ótico para decodificar o sistema ótico como definido na reivindicação 6, em que uma cor atribuída para a célula vizinha ou a célula na posição predeterminada é utilizada para
30 a calibração da cor da célula.
8. Método de decodificação de símbolo ótico para decodificar o sistema ótico como definido na reivindicação 6, em que uma cor atribuída

para a célula vizinha ou a célula na posição predeterminada é utilizada para a calibração de uma diferença de cor entre as células.

9. Método de decodificação de símbolo ótico de acordo com a reivindicação 7 ou 8, que compreende:

5 uma etapa de rastrear para rastrear a célula incluída em um símbolo ótico,

em que, na etapa de rastrear, a célula é rastreada com base em uma diferença de cor entre a cor atribuída para a célula de ponto final e a cor atribuída para a célula vizinha ou a célula na posição predeterminada.

10 10. Símbolo ótico de acordo com a reivindicação 3, em que a cor atribuída para a célula de ponto final ou uma cor similar a esta é atribuída para uma área outra que a disposição de células.

15 11. Item ao qual o símbolo ótico como definido na reivindicação 3 está fixado, em que a cor atribuída para a célula de ponto final ou uma cor similar a esta é atribuída para uma área outra que a disposição de células.

12. Item de acordo com a reivindicação 11, em que a cor atribuída para a célula de ponto final ou uma cor similar a esta é uma cor acromática tal como o preto ou o cinza.

20 13. Símbolo ótico que compreende uma pluralidade de células de configuração dispostas linearmente, cada célula de configuração sendo uma área na qual uma cor selecionada de um grupo de "n" cores é atribuída,

em que uma célula de ponto final à qual uma cor outra do que as "n" cores é atribuída e a célula de configuração aparecem alternativamente duas vezes ou mais em ambas as extremidades ou em uma extremidade da
25 disposição linear,

em que "n" é um inteiro de 3 ou maior.

14. Símbolo ótico de acordo com a reivindicação 1, em que um sinal indicado pela célula é determinado pela relação entre a célula e uma cor de uma célula vizinha à célula.

30 15. Símbolo ótico de acordo com a reivindicação 1, em que uma verificação, uma notação, e similares são distinguidas umas das outras de acordo com um modo de expressar o sinal pela célula.

16. Símbolo ótico de acordo com a reivindicação 1, em que uma cor que corresponde a uma quantidade excessiva de luz de uma fonte de luz que irradia o símbolo ótico não está incluída no grupo de "n" cores.

5 17. Item ao qual o símbolo ótico como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, ou qualquer uma das reivindicações 13 a 16 está fixado.

18. Sistema de código que utiliza o símbolo ótico como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, ou qualquer uma das reivindicações 13 a 16.

10 19. Método para decodificar o símbolo ótico como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, ou qualquer uma das reivindicações 13 a 16, que compreende:

uma etapa de capturar o símbolo ótico e obter os dados de imagem do símbolo ótico;

15 uma etapa de recuperar as células de ponto final em um ponto de partida e um ponto final dos dados de imagem;

uma etapa de rastrear uma célula de configuração provida entre as duas células de ponto final recuperadas no início e os pontos finais baseados nas células de ponto final; e

20 uma etapa de decodificar a célula de configuração rastreada.

20. Método para fixar o símbolo ótico como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, ou qualquer uma das reivindicações 13 a 16 a um item, que compreende:

25 uma etapa de gerar o símbolo ótico com base em dados a serem gravados; e

uma etapa de fixar o símbolo ótico gerado a um item predeterminado,

30 em que a etapa de fixar inclui qualquer uma de uma etapa de imprimir o símbolo ótico no item, uma etapa de fixar o símbolo ótico a um item por bordadura, e uma etapa de fixar uma vedação de adesivo sobre a qual o símbolo ótico é desenhado.

21. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento

ótico para reconhecer um código de reconhecimento ótico, que compreende:

um meio de divisão para dividir os dados de imagem obtidos pela formação de imagem de um código de reconhecimento ótico em áreas de cor com base em parâmetros indicativos de cores; e

5 um meio de determinação para determinar se cada uma das áreas de cor divididas é uma célula como um componente do código de reconhecimento ótico ou não.

22. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que os dados de imagem são
10 construídos por dados de três cores primárias, e os parâmetros indicativos de cores são dados das três cores primárias.

23. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que os dados de imagem são
15 construídos por dados indicativos de uma cor que inclui uma tonalidade, e um parâmetro indicativo de uma cor é a tonalidade.

24. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que o meio de divisão executa
20 um processo de divisão de área com base somente nos parâmetros indicativos de cores sem utilizar qualquer informação sobre a posição, a dimensão, e a forma de uma área a ser dividida.

25. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que o meio de divisão executa
um processo de formação de imagem de aumentar uma área em cada uma das áreas obtidas por divisão.

26. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que o meio de divisão executa
25 um processo de formação de imagem de reduzir uma área em cada uma das áreas obtidas por divisão.

27. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que o meio de divisão converte
30 os dados de imagem para quatro valores ou N valores com base nos parâmetros indicativos de cores, e divide os dados de imagem em áreas de cor

com base nos valores,

em que N é um inteiro positivo.

28. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 27, em que o meio de determinação
5 corta um padrão de um único código de bit de cor de 1D ou uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D com base somente em um modo de disposição das áreas (condição limite, o número de áreas, e compatibilidade de ordem de disposição) de cada uma das áreas obtidas pela divisão.

29. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento
10 ótico de acordo com a reivindicação 21,

em que o meio de divisão divide os dados de imagem em uma área de uma ou mais cores que constroem um padrão de marcação e uma área de uma cor indicativa de uma zona quieta, e

15 a cor indicativa da zona quieta é uma cor de espaço outra que as cores que constroem o padrão de marcação.

30. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 29,

em que, quando uma -area-alvo satisfaz qualquer uma das condições seguintes, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma
20 candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor:

condição de célula intermediária "a": outras quatro áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras quatro áreas são cor de espaço - outra cor - cor de espaço - outra cor na direção circunferencial ao redor da -area-alvo como um centro; e

25 condição de célula final "b": duas outras áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras duas áreas são uma cor de espaço e outra cor, e

a outra cor é outra cor como um componente do padrão de marcação, diferente da cor da -area-alvo.

30 31. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 29 ou 30, em que a cor de espaço que indica a zona quieta é o branco ou o preto.

32. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que quando o número de células que constroem um código de bit de cor de 1D no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D coincide com um número predeterminado, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

33. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que, quando um ponto de partida e um ponto final de um código de bit de cor de 1D são detectados e uma ou mais células que constroem o ponto de partida e uma ou mais células que constroem o ponto final coincidem com as cores predeterminadas dos pontos de partida e final no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

34. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 21, em que, quando um ponto intermediário de um código de bit de cor de 1D é detectado e uma ou mais células que constroem o ponto intermediário coincidem com uma cor predeterminada do ponto intermediário no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

35. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com qualquer uma das reivindicações 30 a 33, em que o meio de determinação, considera, como um código de bit de cor, um grupo de áreas de cor estimado como um código de bit de cor composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor, e decodifica o código de bit de cor para obter os dados originais.

36. Aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 35, em que, quando uma pluralidade de

grupos de áreas de cor estimados como códigos de bit de cor cada um composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor existe, o meio de determinação decodifica cada um dos grupos de áreas como um código de bit de cor e decodifica cada código de bit de cor para obter os dados originais.

5

37. Programa para fazer um computador operar como um aparelho de reconhecimento de código de reconhecimento ótico para reconhecer um código de reconhecimento ótico, em que o computador é feito executar:

um procedimento de divisão para dividir os dados de imagem obtidos por formação de imagem de um código de reconhecimento ótico em áreas de cor com base em parâmetros indicativos de cores;

10

um procedimento de determinação para determinar se cada uma das áreas de cor divididas é uma célula como um componente do código de reconhecimento ótico ou não.

15

38. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que os dados de imagem são construídos por dados de três cores primárias, e os parâmetros indicativos de cores são dados das três cores primárias.

39. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que os dados de imagem são construídos por dados indicativos de uma cor que inclui uma tonalidade, e um parâmetro indicativo de uma cor é a tonalidade.

20

40. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que, no procedimento de divisão, um processo de divisão de área é executado com base somente nos parâmetros indicativos de cores sem utilizar qualquer informação sobre a posição, a dimensão, e a forma de uma área a ser dividida.

25

41. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que, no procedimento de divisão, um processo de formação de imagem de aumentar uma área em cada é executado em cada uma das áreas obtidas por divisão.

42. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que, no procedimento de divisão, um processo de formação de imagem de reduzir uma área em cada é executado em cada uma das áreas obtidas por divisão.

30

43. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que, no

procedimento de divisão, os dados de imagem são convertidos para quatro valores ou N valores com base nos parâmetros indicativos de cores, e os dados de imagem são divididos em áreas de cor com base nos valores,

em que N é um inteiro positivo.

5 44. Programa de acordo com a reivindicação 43, em que, no procedimento de determinação, um padrão de um único código de bit de cor de 1D ou uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D é cortado com base somente em um modo de disposição das áreas (condição limite, o número de áreas, e compatibilidade de ordem de disposição) de cada uma das

10 áreas obtidas pela divisão.

45. Programa de acordo com a reivindicação 37,

em que, no procedimento de divisão os dados de imagem são divididos em uma área de uma ou mais cores que constroem um padrão de marcação e uma área de uma cor indicativa de uma zona quieta, e

15 a cor indicativa da zona quieta é uma cor de espaço outra que as cores que constroem o padrão de marcação.

46. Programa de acordo com a reivindicação 45,

em que, no procedimento de determinação, quando uma -area-alvo satisfaz qualquer uma das condições seguintes, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor:

20

condição de célula intermediária "a": outras quatro áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras quatro áreas são "cor de espaço - outra cor - cor de espaço - outra cor" na direção circunferencial ao redor da -area-alvo como um centro; e

25

condição de célula final "b": duas outras áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras duas áreas são uma cor de espaço e outra cor, e

a outra cor é outra cor como um componente do padrão de marcação, diferente da cor da -area-alvo.

30

47. Programa de acordo com a reivindicação 45 ou 46, em que a cor de espaço que indica a zona quieta é o branco ou o preto.

48. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que, no procedimento de determinação, quando o número de células que constroem um código de bit de cor de 1D no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D coincide com um número predeterminado, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

49. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que, no procedimento de determinação, quando um ponto de partida e um ponto final de um código de bit de cor de 1D são detectados e uma ou mais células que constroem o ponto de partida e uma ou mais células que constroem o ponto final coincidem com as cores predeterminadas dos pontos de partida e final no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

50. Programa de acordo com a reivindicação 37, em que, no procedimento de determinação, quando um ponto intermediário de um código de bit de cor de 1D é detectado e uma ou mais células que constroem o ponto intermediário coincidem com uma cor predeterminada do ponto intermediário no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

51. Programa de acordo com qualquer uma das reivindicações 46 a 49, em que, no procedimento de determinação, um grupo de áreas de cor estimado como um código de bit de cor composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor, é considerado como um código de bit de cor e decodificado para obter os dados originais.

52. Programa de acordo com a reivindicação 51, em que, no procedimento de determinação, quando uma pluralidade de grupos de áreas de cor estimados como códigos de bit de cor cada um composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor existe, cada um dos

grupos de áreas é considerado como um código de bit de cor e decodificado para obter os dados originais.

53. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico para reconhecer um código de reconhecimento ótico, que compreende:

5 uma etapa de divisão para dividir os dados de imagem obtidos por formação de imagem de um código de reconhecimento ótico em áreas de cor com base em parâmetros indicativos de cores;

10 uma etapa de determinação para determinar se cada uma das áreas de cor divididas é uma célula como um componente do código de reconhecimento ótico ou não.

54. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53, em que os dados de imagem são construídos por dados de três cores primárias, e os parâmetros indicativos de cores são dados das três cores primárias.

15 55. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53, em que os dados de imagem são construídos por dados indicativos de uma cor que inclui uma tonalidade, e um parâmetro indicativo de uma cor é a tonalidade.

20 56. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53, em que, na etapa de divisão, um processo de divisão de área é executado com base somente nos parâmetros indicativos de cores sem utilizar qualquer informação sobre a posição, a dimensão, e a forma de uma área a ser dividida.

25 57. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53, em que, na etapa de divisão, um processo de formação de imagem de aumentar uma área em cada é executado em cada uma das áreas obtidas por divisão.

30 58. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53, em que, na etapa de divisão, um processo de formação de imagem de reduzir uma área em cada é executado em cada uma das áreas obtidas por divisão.

59. Método de reconhecimento de código de reconhecimento

ótico de acordo com a reivindicação 53, em que, na etapa de divisão, os dados de imagem são convertidos para quatro valores ou N valores com base nos parâmetros indicativos de cores, e os dados de imagem são convertidos em áreas de cor com base nos valores,

5 em que N é um inteiro positivo.

60. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 59,

em que, na etapa de determinação, um padrão de um único código de bit de cor de 1D ou uma pluralidade de códigos de bit de cor de 1D é cortado com base somente em um modo de disposição das áreas (condição limite, o número de áreas, e compatibilidade de ordem de disposição) de cada uma das áreas obtidas pela divisão.

61. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53,

15 em que, na etapa de divisão os dados de imagem são divididos em uma área de uma ou mais cores que constroem um padrão de marcação e uma área de uma cor indicativa de uma zona quieta, e

a cor indicativa da zona quieta é uma cor de espaço outra que as cores que constroem o padrão de marcação.

20 62. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 61,

em que, na etapa de determinação, quando uma -area-alvo satisfaz qualquer uma das condições seguintes, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor:

condição de célula intermediária "a": outras quatro áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras quatro áreas são cor de espaço - outra cor - cor de espaço - outra cor na direção circunferencial ao redor da -area-alvo como um centro; e

30 condição de célula final "b": duas outras áreas são vizinhas ao redor da -area-alvo, e as cores das outras duas áreas são uma cor de espaço e outra cor, e

a outra cor é outra cor como um componente do padrão de marcação, diferente da cor da -area-alvo.

5 63. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 61 ou 63, em que a cor de espaço que indica a zona quieta é o branco ou o preto.

10 64. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53, em que, na etapa de determinação, quando o número de células que constroem um código de bit de cor de 1D no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D coincide com um número predeterminado, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

15 65. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53, em que, na etapa de determinação, quando um ponto de partida e um ponto final de um código de bit de cor de 1D são detectados e uma ou mais células que constroem o ponto de partida e uma ou mais células que constroem o ponto final coincidem com as cores predeterminadas dos pontos de partida e final no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, é determinado que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

20 66. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 53, em que, quando um ponto intermediário de um código de bit de cor de 1D é detectado e uma ou mais células que constroem o ponto intermediário coincidem com uma cor predeterminada do ponto intermediário no caso em que uma -area-alvo é assumida ser uma célula como um componente do código de bit de cor de 1D, o meio de determinação determina que a -area-alvo é uma candidata de uma célula como um componente de um código de bit de cor.

30 67. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com qualquer uma das reivindicações 62 a 65, em que, na etapa de determinação, um grupo de áreas de cor estimado como um código

de bit de cor composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor, é considerado como um código de bit de cor e decodificado para obter os dados originais.

5 68. Método de reconhecimento de código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 67, em que, na etapa de determinação, quando uma pluralidade de grupos de áreas de cor estimados como códigos de bit de cor cada um composto de candidatas de células que constroem um código de bit de cor existe, cada um dos grupos de áreas é considerado como um código de bit de cor e decodificado para obter os dados originais.

10 69. Código de reconhecimento ótico que compreende um número predeterminado de células dispostas linearmente, cada célula sendo uma área de cor à qual uma cor predeterminada é atribuída,

em que uma faixa do número de células em um único símbolo de código é determinada, e os símbolos de código de diferentes números de células são permitidos serem misturados desde que os números fiquem dentro da faixa.

70. Código de reconhecimento ótico que compreende um número predeterminado de células dispostas linearmente, cada célula sendo uma área de cor à qual uma cor predeterminada é atribuída,

20 em que os dados a serem expressos são expressos pela utilização de uma pluralidade de símbolos de código.

71. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 70, em que a pluralidade de símbolos de código tem o mesmo número de células.

25 72. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 70 ou 71, em que a pluralidade de símbolos de código inclui

dados de identificação de grupo para identificar um grupo ao qual a pluralidade de símbolos de código pertence de modo a mostrar que o símbolo de código está incluído no grupo da pluralidade de símbolos de código indicativo de dados predeterminados, e

30 dados de identificação de ordem em grupo indicativos de uma ordem do símbolo de código no grupo.

73. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 72, em que os dados de identificação de grupo para identificar um grupo são dados expressos por um grupo predeterminado de células no símbolo de código.

5 74. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 72, em que os dados de identificação de grupo para identificar um grupo são um padrão de cor expresso em um grupo predeterminado de células no símbolo de código.

10 75. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 72, em que os dados de identificação de ordem em grupo são dados expressos por um grupo predeterminado de células no símbolo de código.

15 76. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 72, em que os dados de identificação de ordem em grupo é um padrão de cor expresso em um grupo predeterminado de células no símbolo de código.

77. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 69 ou 70,

em que a sequência de cores para uma identificação final está provida nos finais esquerdo e direito dos símbolos de código para impedir uma leitura errônea devido a uma falha na leitura de um final do símbolo de código, e

quando a sequência de cores para uma identificação final é parcialmente lida, uma falha de leitura é detectada.

25 78. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 77,

em que o número de células que constroem cada um dos símbolos de código é N ou $N-1$,

o número de cores utilizadas por cada um dos símbolos de código é três ou mais, e

30 uma célula de uma primeira cor é colocada como a sequência de cores para identificação final em um de cada um dos símbolos de código, e uma célula de uma segunda cor é colocada como a sequência de cores para

identificação final no outro final,

em que N é um número natural, e a primeira cor e a segunda cor são diferentes uma da outra.

5 79. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 77,

em que o número de células que constroem cada um dos símbolos de código é N ou $N-1$,

o número de cores utilizadas por cada um dos símbolos de código é três ou mais,

10 a sequência de cores para identificação final provida em um final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem de um final, uma célula de uma primeira e uma célula de uma segunda cor, e

15 a sequência de cores para identificação final provida no outro final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem do outro final, uma célula da primeira cor e uma célula de uma terceira cor,

em que a primeira, a segunda, e a terceira cores são diferentes umas das outras e N é um número natural.

20 80. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 77, em que o número de células que constroem cada um dos símbolos de código é N ou menor e $N-k$ ou maior,

o número de cores utilizadas por cada um dos símbolos de código é três ou mais,

25 a sequência de cores para identificação final provida em um final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem de um final, uma célula de uma primeira cor e uma primeira parte de célula repetitiva,

a sequência de cores para identificação final provida no outro final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem do outro final, uma célula de uma segunda cor e uma segunda parte de célula repetitiva,

30 na primeira parte de célula repetitiva, uma célula de uma terceira cor e uma célula da segunda cor são alternadamente acopladas de um lado final na direção do interior do símbolo de código, e o número total de células

acopladas é k , e

na segunda parte de célula repetitiva, uma célula da terceira cor e uma célula da primeira cor são alternadamente acopladas do outro lado final na direção do interior do símbolo de código, e o número total de células acopladas é k ,

em que N é um número natural, e k é um inteiro de 1 ou maior e menor do que N .

81. Código de reconhecimento ótico de acordo com a reivindicação 77, em que o número de células que constroem cada um dos símbolos de código é N ou menor e $N-k$ ou maior,

o número de cores utilizadas por cada um dos símbolos de código é três ou mais,

a sequência de cores para identificação final provida em um final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem de um final, uma célula de uma primeira cor e uma primeira parte de célula repetitiva,

a sequência de cores para identificação final provida no outro final de cada um dos símbolos de código é construída por, em uma ordem do outro final, uma célula da primeira cor e uma segunda parte de célula repetitiva,

na primeira parte de célula repetitiva, uma célula de uma segunda cor e uma célula de uma terceira cor são alternadamente acopladas de um lado final na direção do interior do símbolo de código, e o número total de células acopladas é k , e

na segunda parte de célula repetitiva, uma célula da terceira cor e uma célula da segunda cor são alternadamente acopladas do outro lado final na direção do interior do símbolo de código, e o número total de células acopladas é k ,

em que N é um número natural, e k é um inteiro de 1 ou maior e menor do que N .

82. Item no qual o código de reconhecimento ótico como definido em qualquer uma das reivindicações 69 a 81 está fixado.

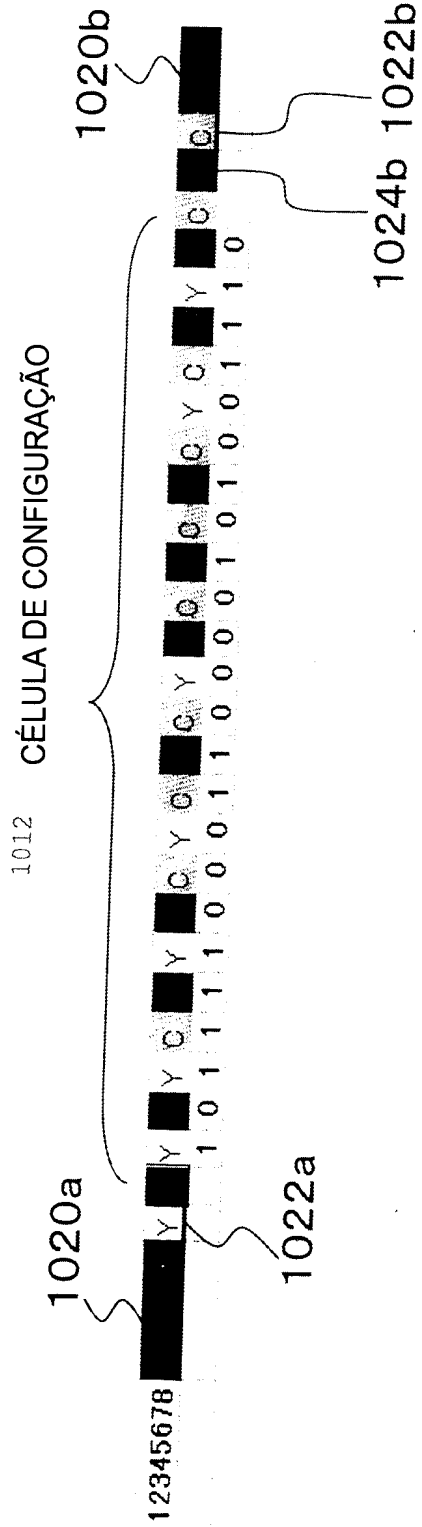


FIG. 1

DÍGITO PRECEDENTE	DÍGITO PRESENTE	VALOR
Y	C	1
C		1
	Y	1
Y		0
C	Y	0
	C	0

FIG. 2

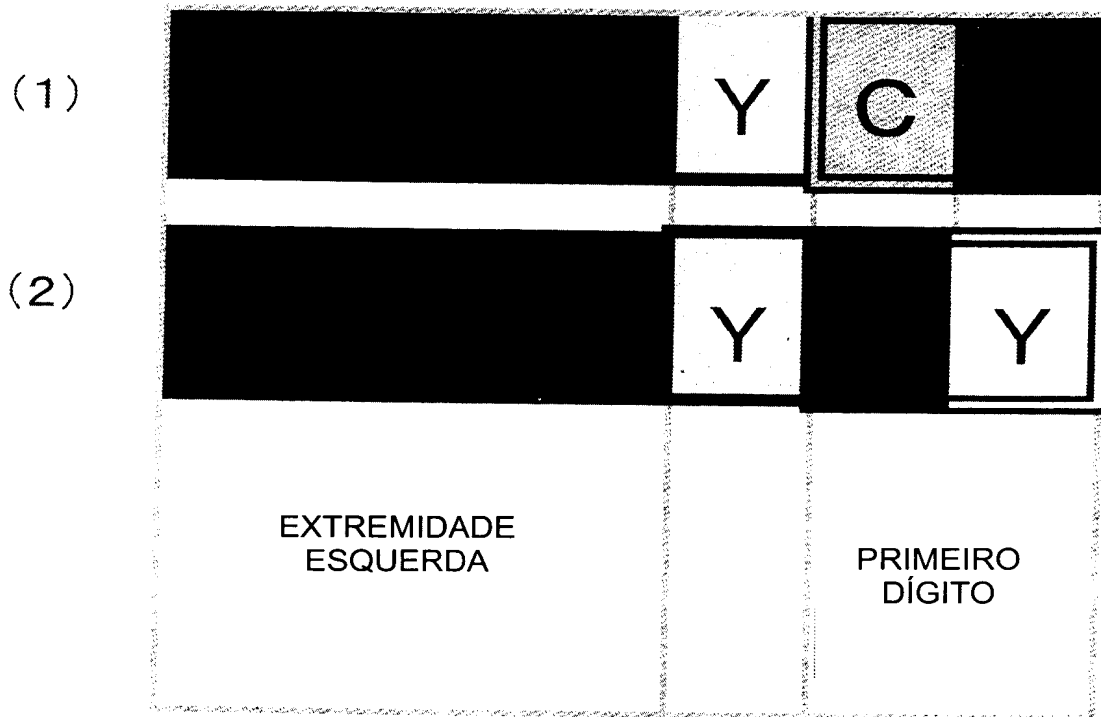


FIG. 3



FIG. 5



FIG. 6

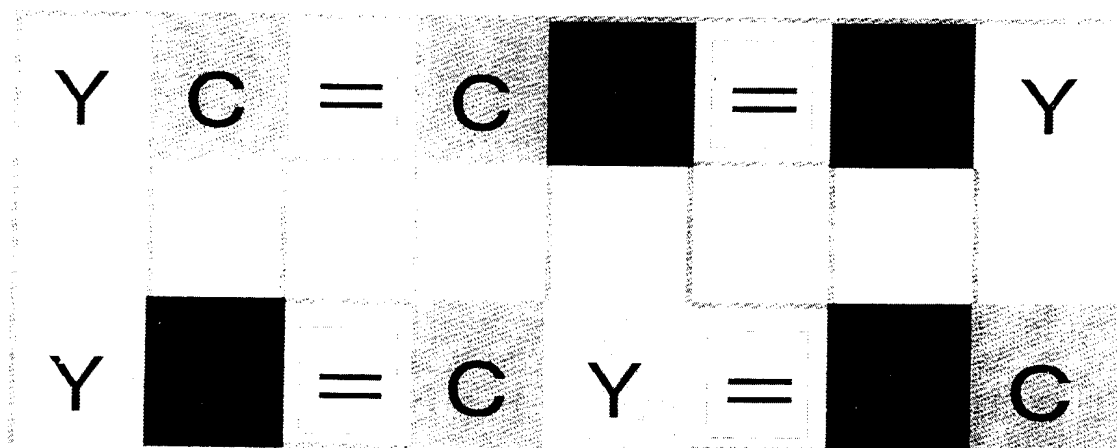


FIG. 7

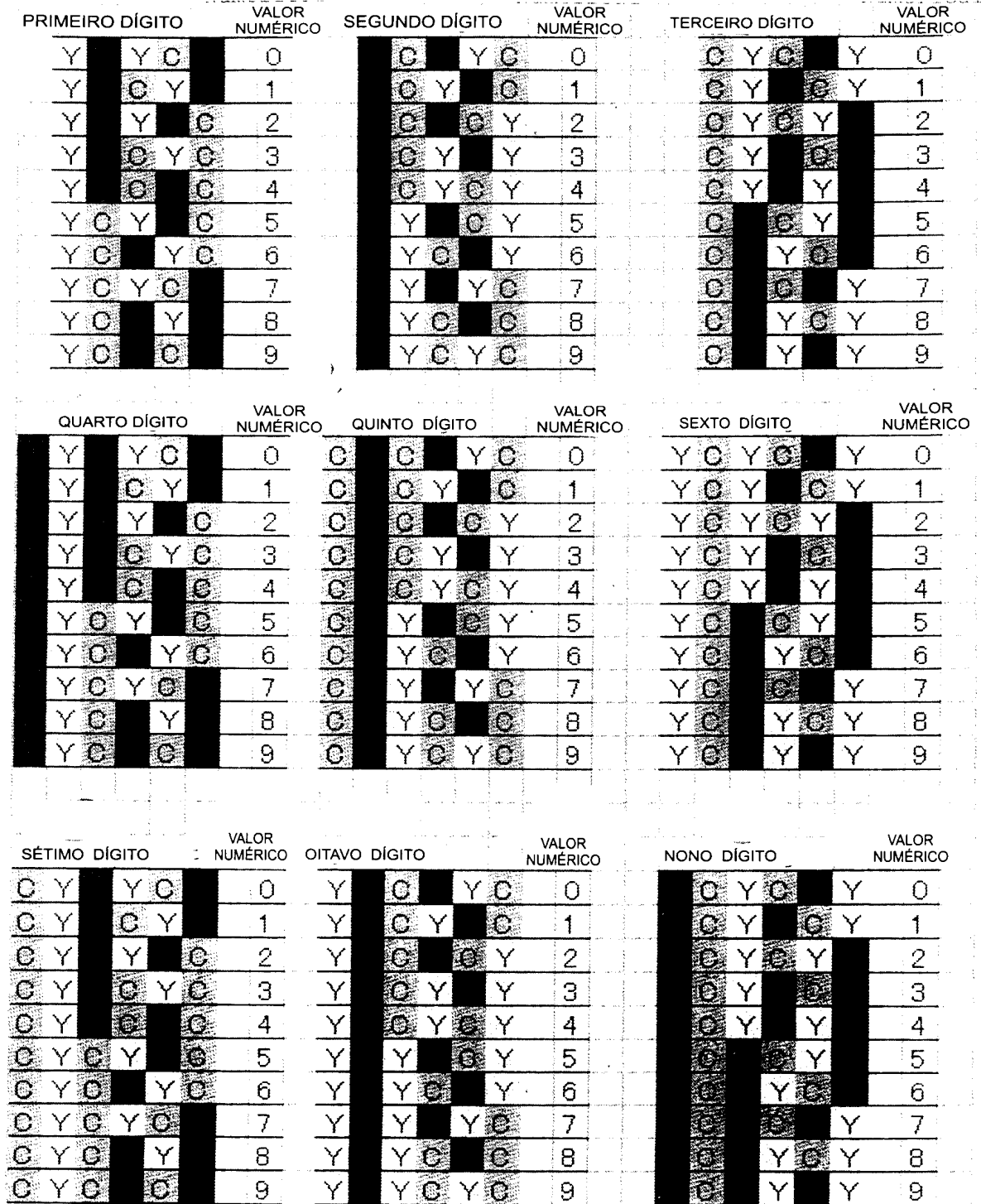


FIG. 9

10/27

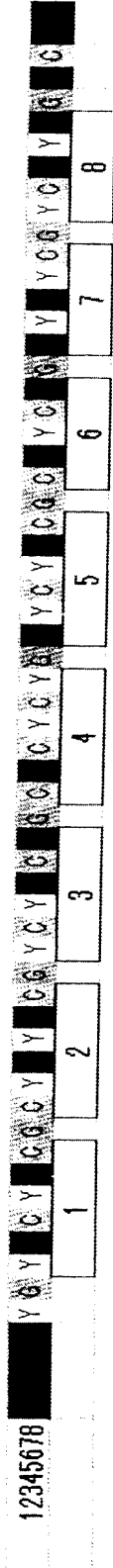


FIG. 10

11/27

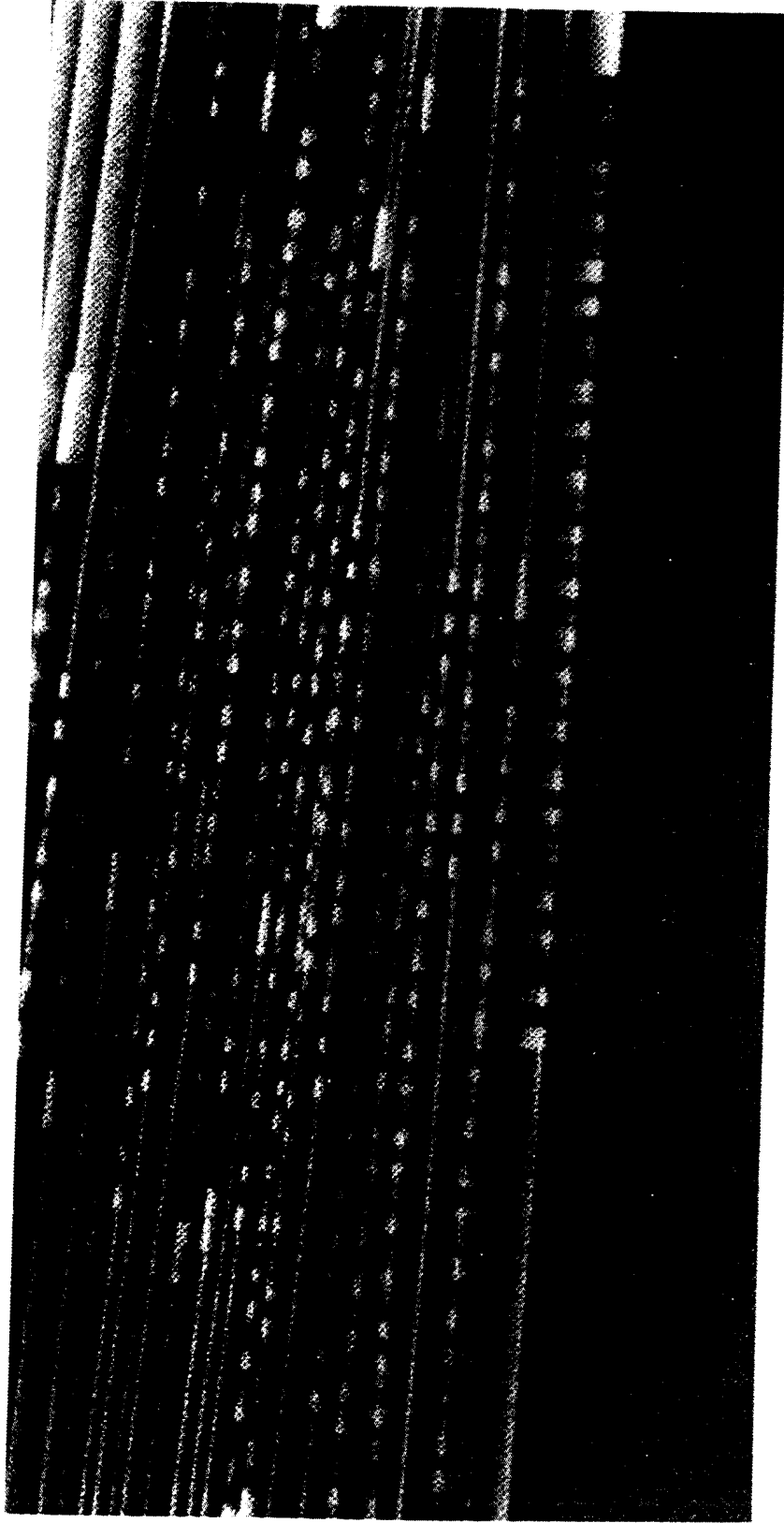


FIG. 11

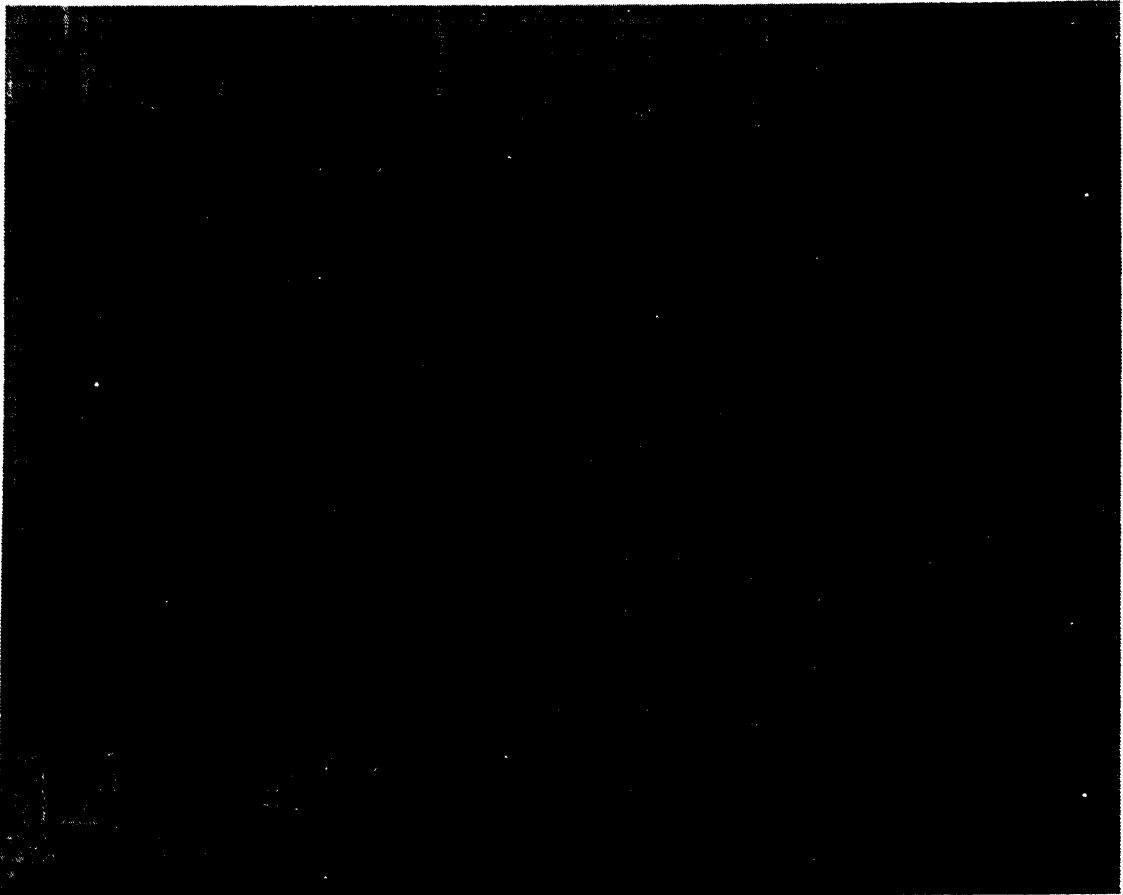


FIG. 13

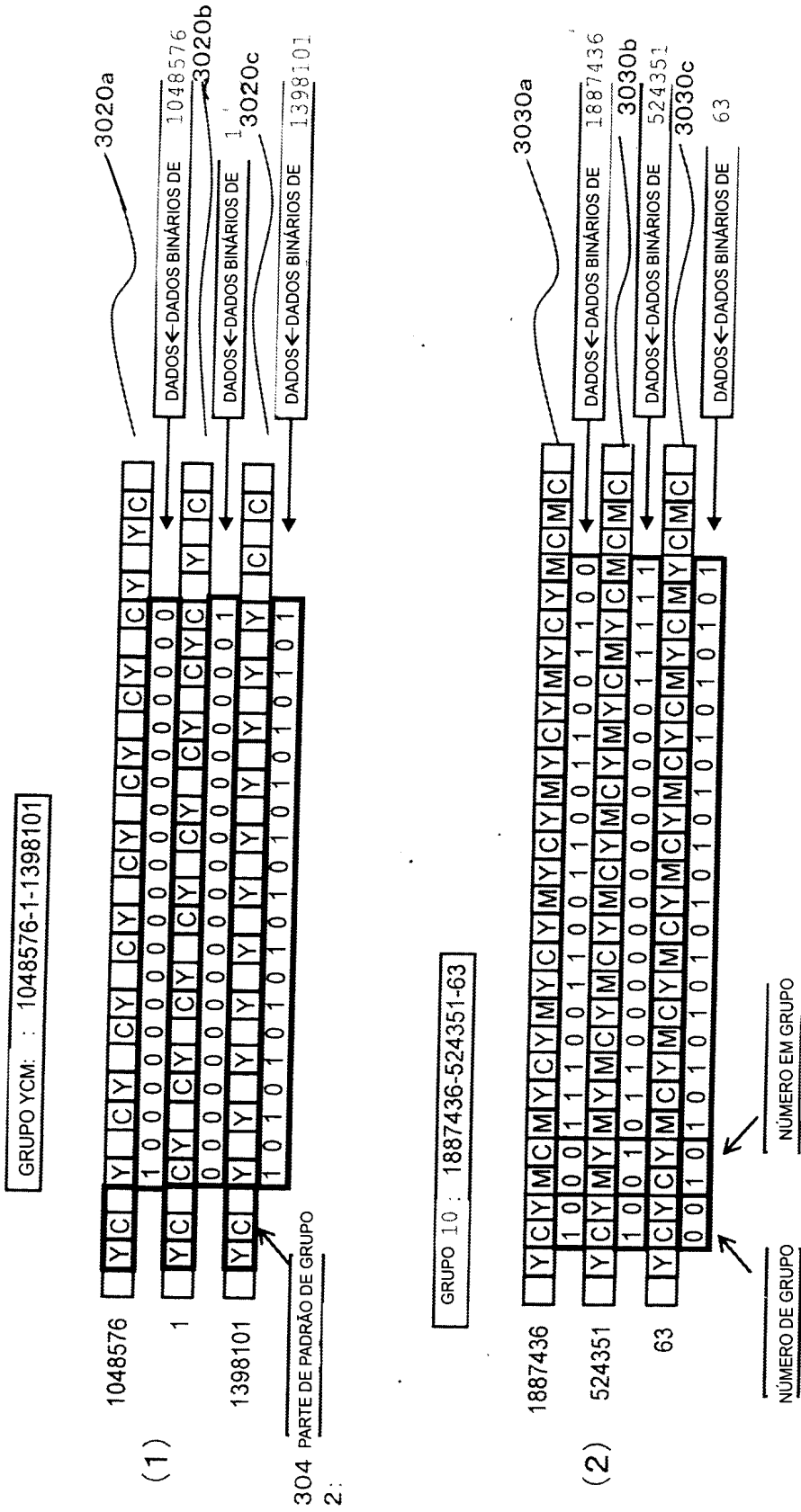


FIG. 17

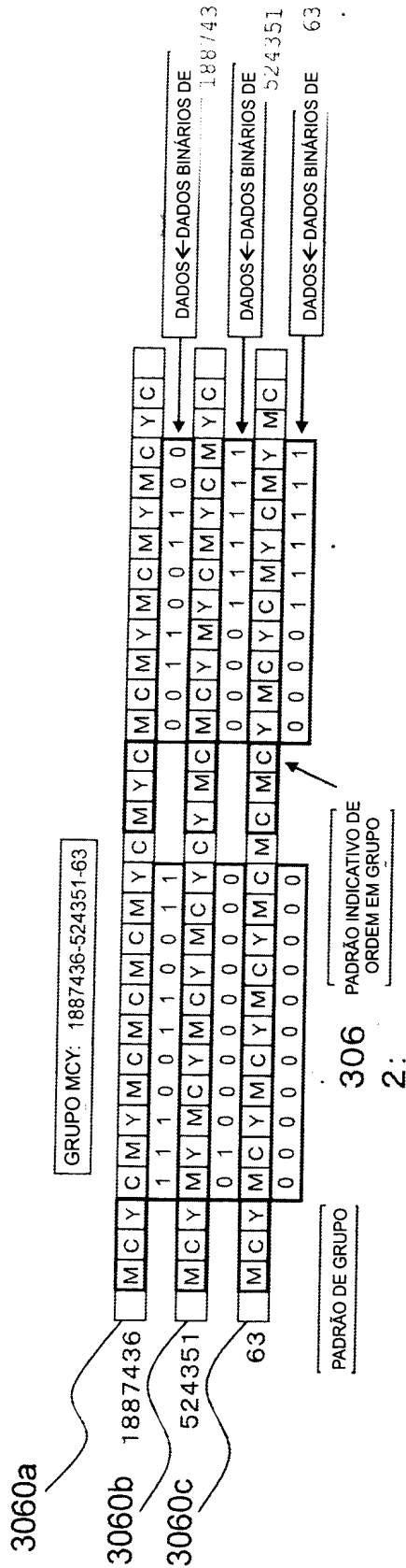


FIG. 18

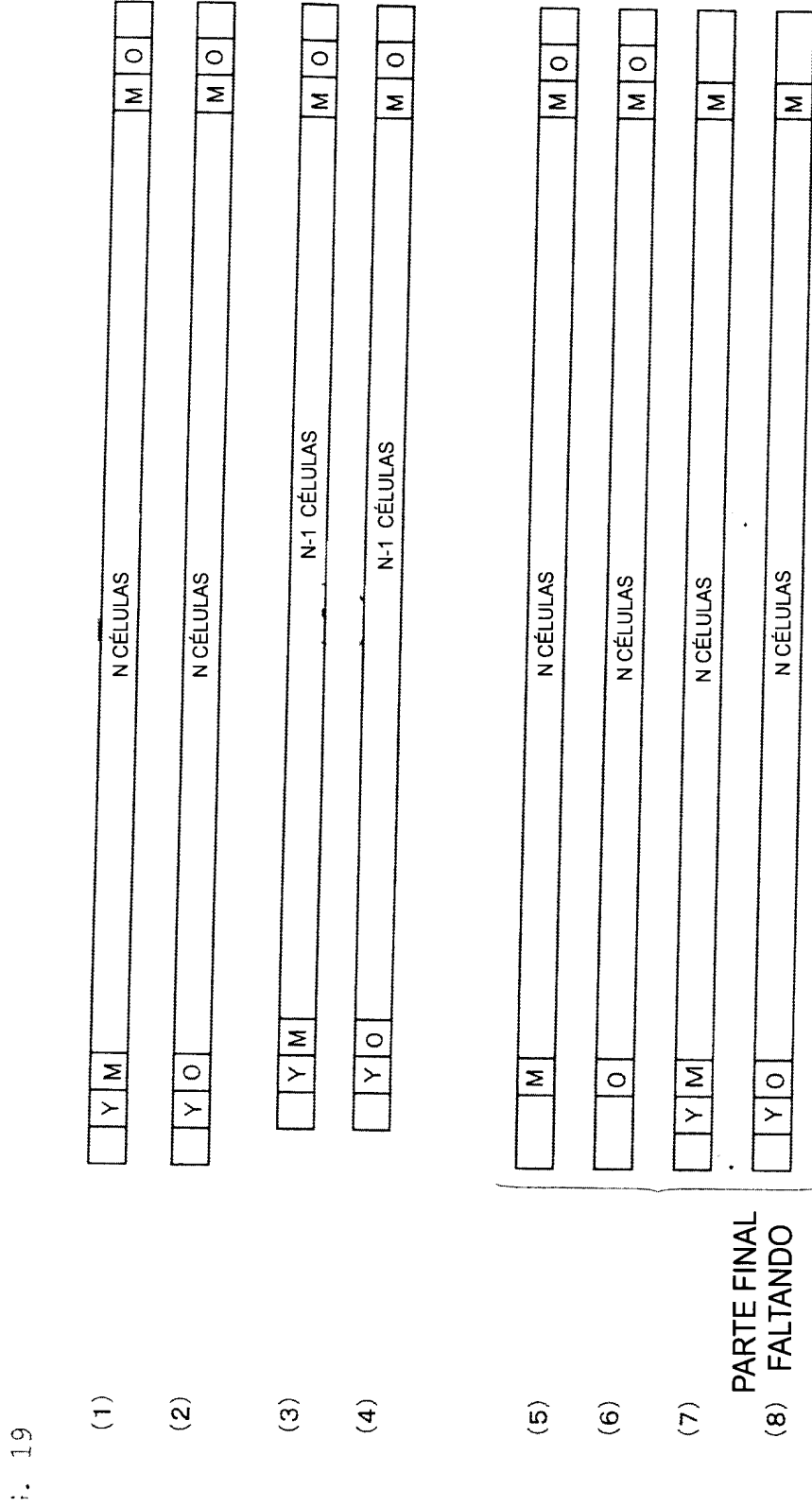


FIG. 19

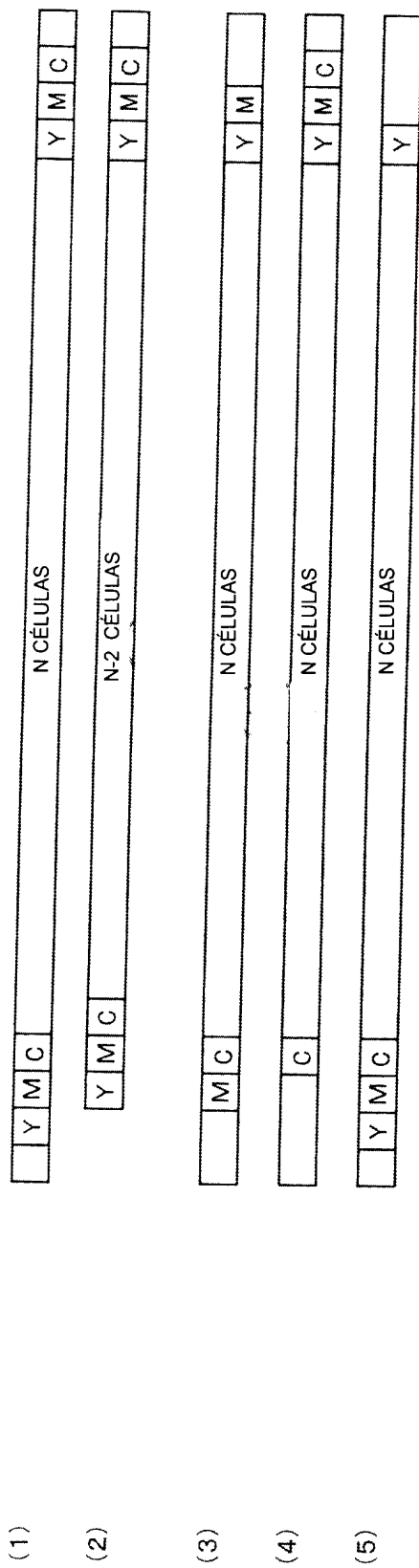


FIG. 20

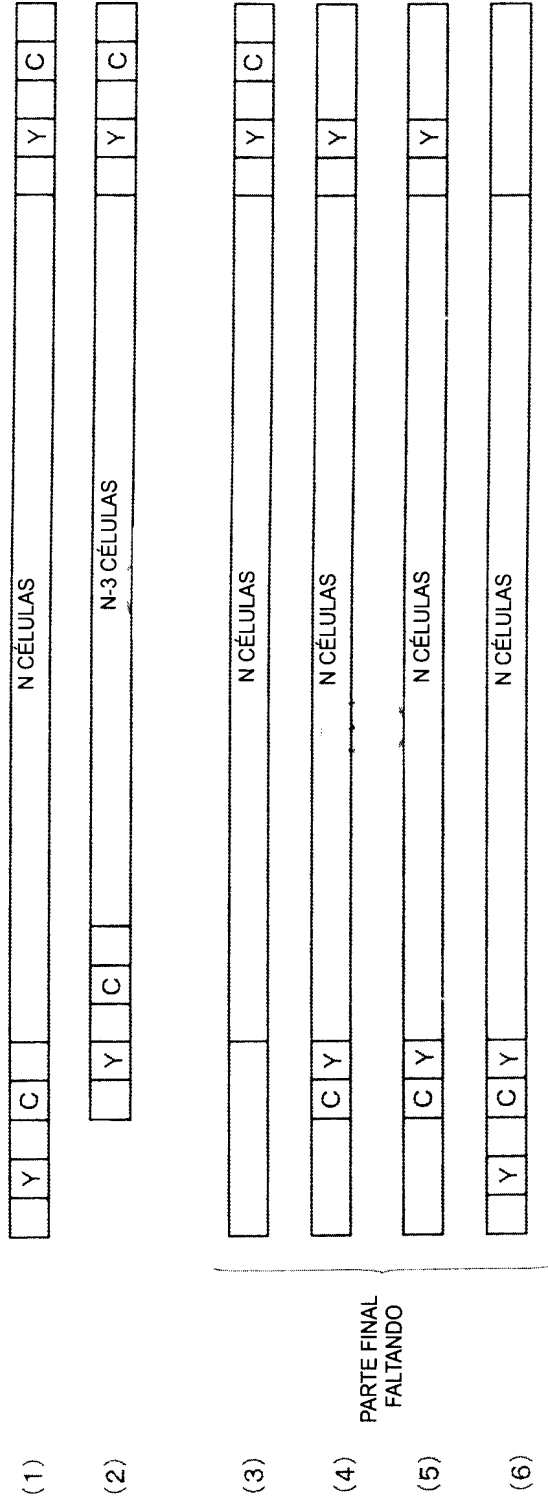


FIG. 21

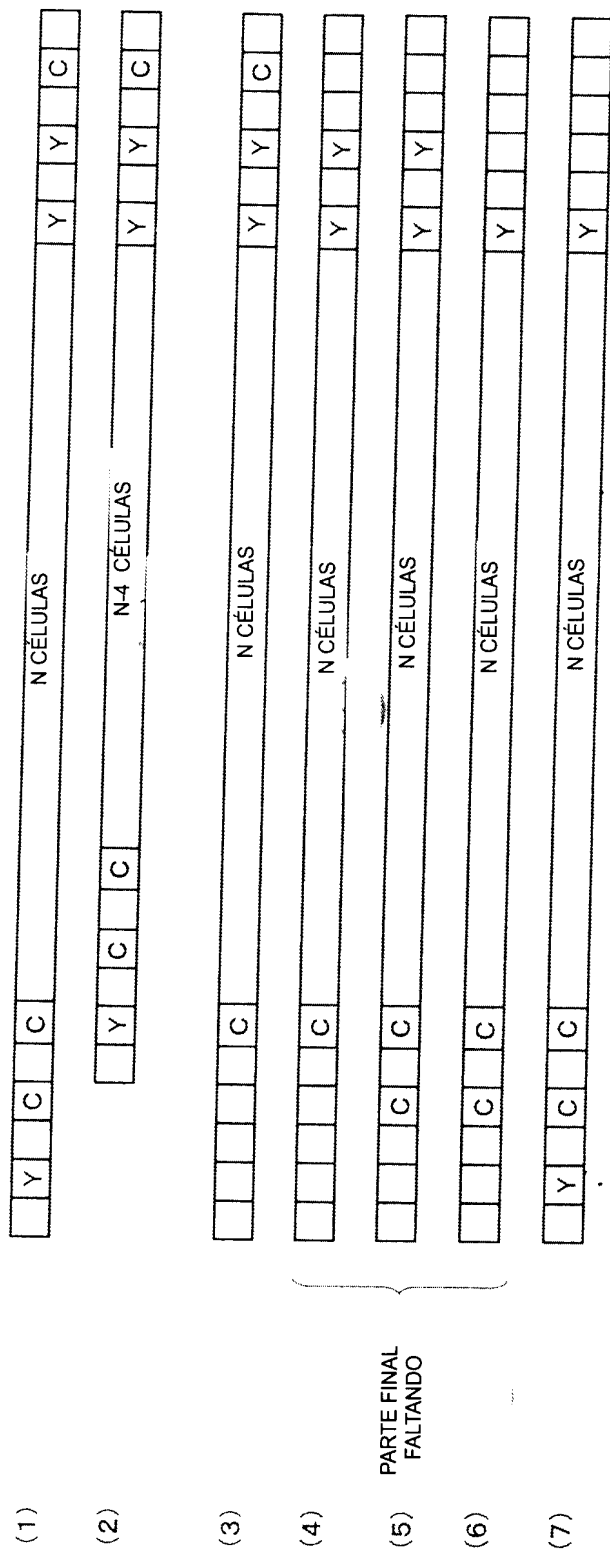


FIG. 22

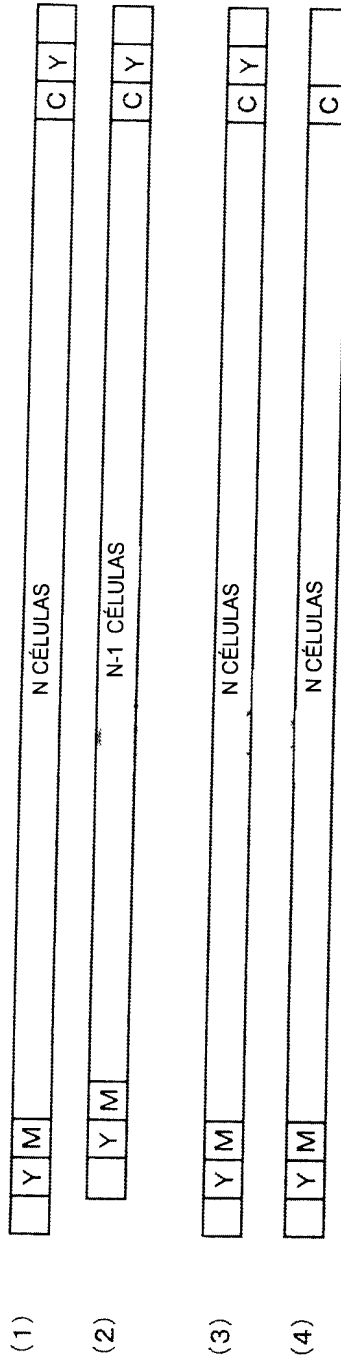


FIG. 23

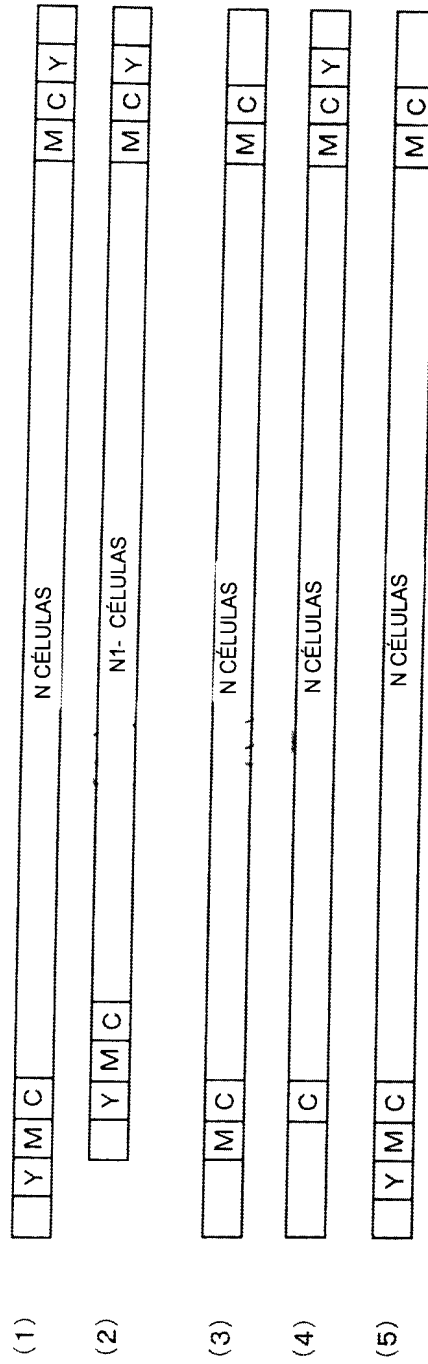


FIG. 24

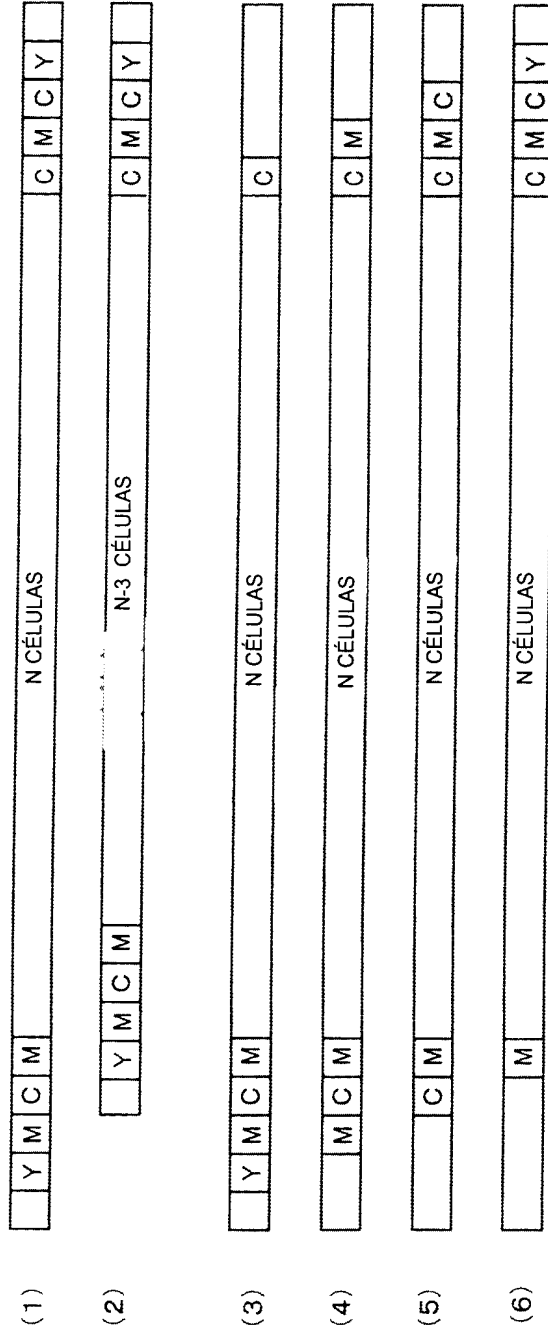


FIG. 25

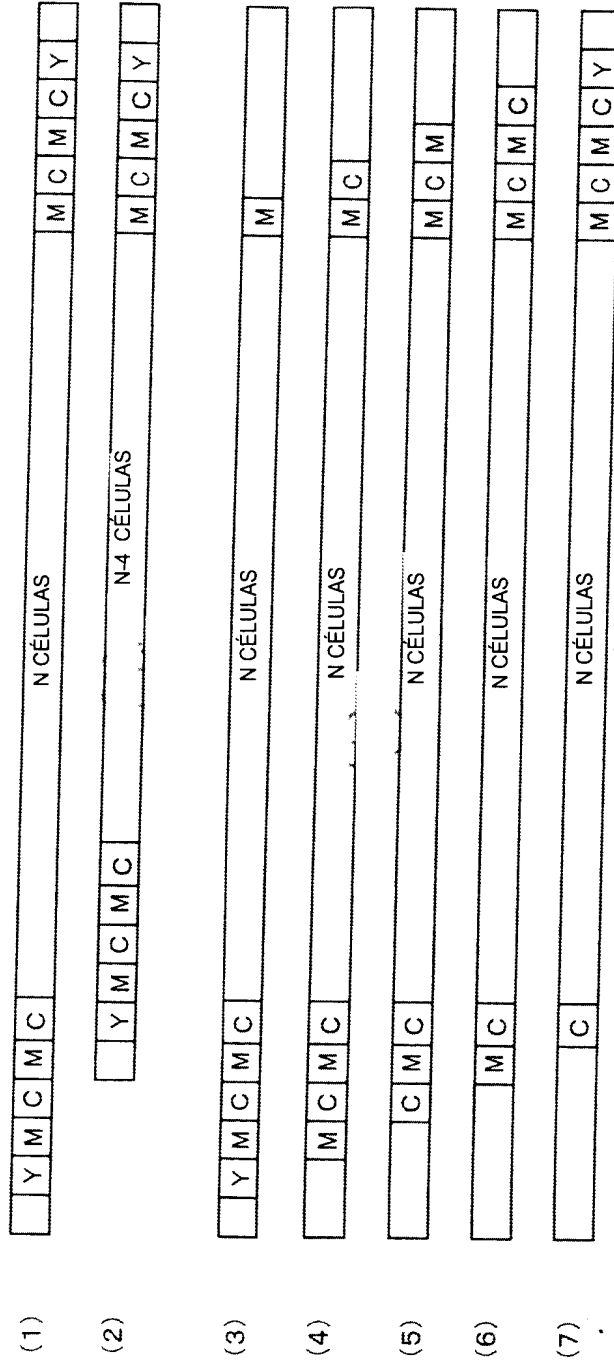


FIG. 26

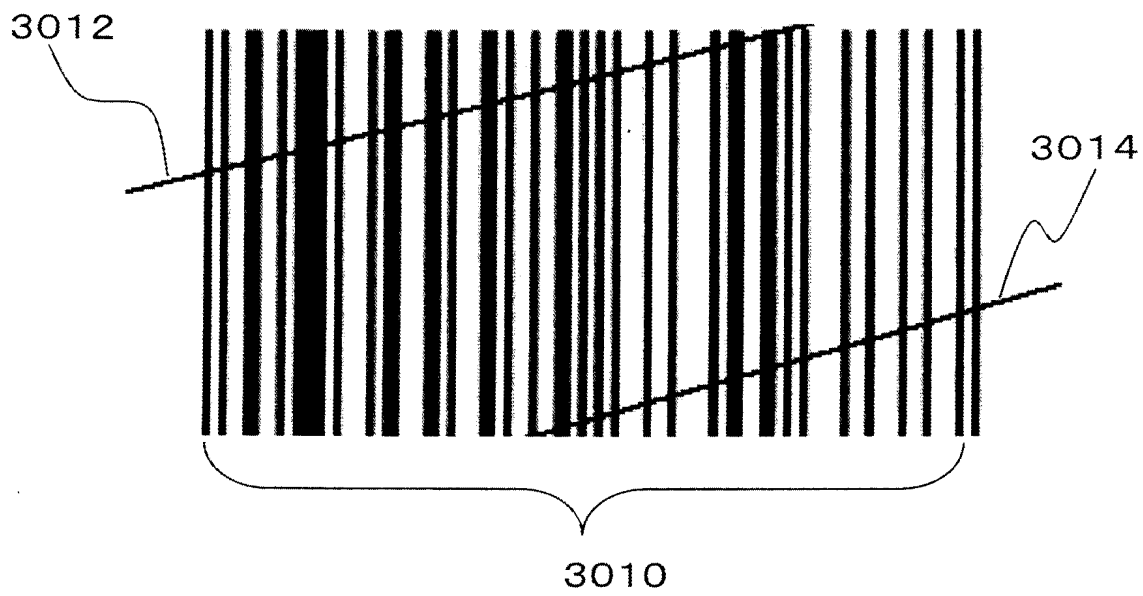


FIG. 27

RESUMO

Patente de Invenção: "SÍMBOLO ÓTICO, ARTIGO AO QUAL O SÍMBOLO ÓTICO ESTÁ FIXADO, MÉTODO PARA FIXAR O SÍMBOLO ÓTICO AO ARTIGO, MÉTODO DE DECODIFICAÇÃO DE SÍMBOLO ÓTICO, DISPOSITIVO RELATIVO, E PROGRAMA RELATIVO".

É possível dispor linearmente as células e indicar dados específicos na ordem de cores de respectivas células. Um sistema de código utiliza um método de decodificação de símbolo ótico capaz de ler a disposição de cores se a continuidade de disposição e a forma linear forem mantidas. O método de expressão de dados pode ser outro que "a ordem de cores". Por exemplo, é possível empregar um método para alocar um valor numérico a cada uma das cores por uma correspondência de um para um (R = 0, B = 1, etc.), um método para alocar os dados por uma transição de cor ("CM" = "MY" = "YC" = 0, "CY" = "YM" = "MC" = 1, etc.), um método para alocar os dados para uma combinação de cores, e similares.