



INPI
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0612868-8

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0612868-8

(22) Data do Depósito: 07/07/2006

(43) Data da Publicação do Pedido: 18/01/2007

(51) Classificação Internacional: B41J 2/05; B41J 2/01; B41J 2/175; C09D 11/02

(30) Prioridade Unionista: JP 2005-200954 de 08/07/2005

(54) Título: CARTUCHO DE TINTA COMPREENDENDO CABEÇA DE JATO DE TINTA TÉRMICA

(73) Titular: CANON KABUSHIKI KAISHA, Companhia Japonesa. Endereço: 3-30-2, SHIMOMARUKO, OHTA-KU, TÓQUIO 146-8501, JAPÃO(JP)

(72) Inventor: HIROSHI TOMIOKA; HIDEKI YAMAKAMI

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 03/04/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 03/04/2018

Assinado digitalmente por:
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patente

15 de Novembro
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
de 1889

“CARTUCHO DE TINTA COMPREENDENDO CABEÇA DE JATO DE TINTA TÉRMICA”

CAMPO TÉCNICO

5 A presente invenção diz respeito a uma tinta para impressão térmica com jato de tinta que tem excelente estabilidade de armazenamento e a um cartucho de tinta para conter a tinta.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 Um método de impressão com jato de tinta é um método de impressão que envolve fazer com que uma gotícula de tinta colida no papel comum ou em um meio brilhante dedicado para formar uma imagem. O método difundiu-se rapidamente, juntamente com o avanço da redução no preço de um aparelho de gravação e o aumento na velocidade de gravação do aparelho. Em particular, tem havido uma necessidade crescente de qualidade da imagem fotográfica, em virtude de câmeras digitais terem se tornado
15 difundidas, e assim uma melhoria adicional na qualidade da imagem e impressão a uma velocidade ainda mais alta tem sido solicitada.

Dessa maneira, técnicas mais sofisticadas que as convencionais têm sido solicitadas, e exemplos das técnicas incluem: uma redução no tamanho das gotículas de tinta; um aumento na densidade na qual
20 os bicos são arranjados; um aumento no comprimento da cabeça, juntamente com um aumento no número de bicos, e controle de ejeção das gotículas de tinta.

Por outro lado, um modo de impressão com jato de tinta térmica é um modo que envolve: criar uma névoa da tinta pela utilização de
25 energia térmica; e ejetar a tinta em um meio de gravação. O modo habilita gravação a alta velocidade, alta densidade, alta definição e alta qualidade, e é adequado para impressão a cores e permite uma redução no tamanho do aparelho de gravação. Uma cabeça geral para ser usada no modo de gravação inclui: um substrato para uma cabeça de gravação jato de tinta na qual são

produzidos um elemento térmico para criar uma névoa da tinta e fiação elétrica para ser eletricamente conectada no elemento térmico; e um caminho de fluxo para ejetar a tinta no substrato.

Além do mais, o substrato para uma cabeça de gravação jato de tinta é modificado de várias maneiras a fim de que energia elétrica a ser alimentada possa ser economizada, e uma redução na vida útil do substrato decorrente da destruição de uma parte de geração de calor juntamente com a criação de névoa da tinta possa ser impedida. Em particular, uma camada protetora para proteger um elemento térmico colocada entre um par de
5 padrões de fiação elétrica de tinta é modificada de muitas maneiras.

É vantajoso que a camada protetora tenha uma alta condutividade térmica ou uma pequena espessura, do ponto de vista de eficiência térmica. Entretanto, é vantajoso que a camada protetora tenha uma grande espessura, do ponto de vista de proteção da fiação elétrica a ser
15 conectada no elemento térmico de tinta.

Dessa maneira, a espessura da camada protetora tem que ser ajustada a um valor ideal, dos pontos de vista de eficiência de energia e confiabilidade. Em particular, uma camada em contato com a tinta é afetada tanto por dano por cavitação por causa da criação de névoa da tinta, ou seja,
20 dano mecânico, quanto por dano por causa de uma reação química com um componente da tinta a alta temperatura, ou seja, dano químico, e assim as influências do dano mecânico e do dano químico precisam ser devidamente levadas em consideração.

Em vista do exposto, a camada protetora de um substrato de
25 jato de tinta geralmente tem uma camada que tem estabilidade contra dano mecânico e dano químico como uma camada superior (isto é, camada em contato com a tinta), e uma camada isolante para proteger a fiação elétrica como uma camada inferior. Para ser específico, em geral, uma camada de Ta, que é uma camada extremamente estável, tanto mecanicamente quanto

quimicamente, é formada como a camada superior, e uma camada de SiN, camada de SiO, ou camada de SiC, que pode ser facilmente formada usando um dispositivo de produção semicondutor existente e estável, é formada como a camada inferior.

5 A descrição detalhada do exposto é feita a seguir. Uma camada de SiN com uma espessura na faixa de cerca de 0,2 μm ou mais a 1 μm ou menor é formada como uma camada protetora na fiação elétrica, e então é formada uma camada protetora como uma camada superior. Uma camada de Ta referida como uma camada resistente a cavitação em virtude de a camada servir como uma camada para impedir dano por cavitação e com uma
10 espessura na faixa de 0,2 μm ou mais a 0,5 μm ou menor é formada como a camada superior. Com esta constituição, consegue-se uma compatibilidade entre a vida útil e confiabilidade de um elemento térmico de um substrato de jato de tinta.

15 O pedido de patente japonês em aberto No. H05-330048 revela, como uma técnica de impressão jato de tinta com utilização de uma cabeça térmica, uma cabeça de impressão jato de tinta que usa um material contendo Si, N ou Ir a uma proporção específica para um elemento térmico para melhorar a durabilidade e eficiência de conversão térmica. É também
20 revelada uma tinta contendo um reagente quelante a uma concentração específica, dos pontos de vista de melhoria na durabilidade de ejeção de uma cabeça térmica e na supressão do acúmulo de tinta seca a ser depositada em uma parte de geração de calor por causa da ejeção (ver o pedido de patente japonês em aberto No. H06-93218). É também revelada uma tinta contendo
25 um sal de amônio de um ácido que tem um grupo metila ou um grupo metileno, e um grupo carboxila (ver o pedido de patente japonês em aberto No. 2002-12803). Essas tecnologias convencionais cada qual dizem respeito a supressão de erosão de uma camada de Ta juntamente com a duração da ejeção, ou a supressão do acúmulo de tinta seca a ser depositada na camada de

Ta quando a camada de Ta é arranjada como a camada superficial da camada protetora de uma parte de geração de calor. Além do mais, a tinta contém um composto específico a uma concentração específica, por meio do que um equilíbrio entre a deposição de um acúmulo de tinta seca e a erosão da

5 camada de Ta por causa da duração da ejeção é otimizada para aumentar a vida útil da tinta.

REVELAÇÃO DA INVENÇÃO

No caso de um cartucho de tinta no qual uma cabeça de jato de tinta é montada diretamente em um recipiente de tinta para que a cabeça e o

10 recipiente de tinta fiquem integrados um com o outro, a cabeça precisa ser diretamente implementada em um revestimento de plástico do qual o cartucho de tinta é constituído, em termos de custo e produção.

Dessa maneira, a adoção de uma cabeça de jato de tinta como essa de acordo com um modo térmico anteriormente descrito pode causar

15 acúmulo de calor decorrente da criação de névoa, juntamente com aumento do número de bicos e da densidade na qual os bicos são arranjados, e assim a eficiência térmica é perdida em alguns casos.

Além do mais, é necessária uma constituição com alta eficiência térmica, do ponto de vista de economia de energia elétrica a ser

20 alimentada.

Em vista do exposto, os inventores da presente invenção procuraram constituir a camada protetora de apenas uma camada isolante como uma camada inferior composta basicamente de um nitreto de silício, um

25 óxido de silício, ou um carboneto de silício, tais como SiN, SiO ou SiC, em vez de a camada superior e a camada inferior, pela remoção da camada superior da camada protetora.

Uma constituição como essa é vantajosa para eficiência térmica, e é vantajosa para a supressão de: uma redução no rendimento por causa de um defeito da camada; e um aumento no custo, bem como em

virtude de a constituição ser uma constituição de camada simples. A constituição é vantajosa para durabilidade contra dano por cavitação, bem como por causa da maior eficiência térmica e, conseqüentemente, a energia elétrica a ser alimentada poder ser reduzida. Ou seja, a constituição da camada protetora de apenas uma camada isolante que tem sido convencionalmente uma camada inferior anteriormente descrita é preferível para um cartucho de tinta integrado com uma cabeça de jato de tinta de acordo com um modo térmico.

Entretanto, em decorrência de investigação detalhada adicional, os inventores da presente invenção observaram que uma cabeça de jato de tinta de acordo com um modo térmico com a constituição envolve o seguinte novo problema. Ou seja, os inventores revelaram recentemente que uma camada isolante protetora composta basicamente de um nitreto de silício, um óxido de silício, ou um carboneto de silício dissolve-se na tinta, e a espessura da camada protetora é reduzida durante armazenamento a longo prazo sem envolver criação de névoa e considerando, por exemplo, a distribuição física. Além do mais, a redução na espessura da camada protetora aumenta a criação de energia da névoa a ser aplicada na tinta, e assim a deterioração da imagem juntamente com uma falha de ejeção por causa de criação de névoa anormal, e permite uma redução na durabilidade da impressão em virtude de poder ocorrer um aumento na temperatura anormal de uma parte de geração de calor mediante aplicação de um pulso de ativação na cabeça. Este é um primeiro problema da presente invenção.

Considera-se que o fenômeno supramencionado ocorra por meio de um mecanismo diferente de: um choque térmico a alta temperatura e alta pressão por causa de um fenômeno de criação de névoa convencionalmente conhecido; e corrosão de uma parte de geração de calor por causa de cavitação e similares. Investigação conduzida pelos inventores da presente invenção mostra que não há correlação entre a durabilidade de

uma parte de geração de calor por causa de criação de névoa e a dissolução de uma camada isolante protetora por causa do armazenamento de distribuição física supramencionado sem envolver criação de névoa. Mesmo em uma combinação de tinta com durabilidade de ejeção suficiente por causa de criação da névoa e uma cabeça, a estabilidade de armazenamento da tinta deteriora por causa do fenômeno de dissolução supramencionado em alguns casos.

Por outro lado, tinta pode conter um metal polivalente eluído de um elemento com o qual uma impureza de um material do qual a tinta é constituída ou com que a tinta faz contato. Os inventores da presente invenção confirmaram que o metal polivalente que precipita em uma parte do bico de uma cabeça de jato de tinta é responsável por uma falha de ejeção da tinta. Em particular, agora que se conseguiu uma melhoria na qualidade da imagem, aumento adicional no número de bicos e na densidade na qual os bicos são arranjados está evoluindo em uma cabeça de jato de tinta. Além do mais, uma falha de ejeção de tinta afeta bastante a formação de uma imagem, particularmente em uma cabeça como essa, e assim a falha de ejeção da tinta tem que ser impedida ao máximo possível. Os inventores da presente invenção definiram a prevenção da falha de ejeção da tinta como um segundo problema da presente invenção.

Portanto, um objetivo da presente invenção é solucionar o primeiro e segundo problemas supramencionados. Em outras palavras, um objetivo da presente invenção é solucionar um problema técnico que ocorre notadamente mediante aplicação de tinta a uma cabeça de jato de tinta de acordo com um modo térmico com uma camada isolante protetora contendo qualquer um de um óxido de silício, um nitreto de silício e um carboneto de silício. Para ser específico, um objetivo da presente invenção é prover uma impressão jato de tinta que apresenta uma pequena alteração no pulso de ativação e uma pequena alteração em uma imagem a ser produzida, que

forneça propriedade de ejeção suficiente e durabilidade da impressão suficiente, e que apresente um aumento de temperatura pequeno associado com a impressão, mesmo depois da distribuição física ou armazenamento a longo prazo, por exemplo, em um estado onde a tinta é montada em um dispositivo de gravação. Um outro objetivo da presente invenção é prover um cartucho de tinta para conter a tinta, o cartucho de tinta incluindo uma cabeça de jato de tinta de acordo com um modo térmico.

Os objetivos supra descritos são alcançados pela presente invenção a ser descrita a seguir. De acordo com um aspecto da invenção, um cartucho de tinta compreende uma cabeça de jato de tinta térmica provida com uma parte de geração de calor que gera energia térmica para ejetar a tinta por uma abertura de ejeção, e que armazena a tinta, a parte de geração de calor tendo, na sua superfície em contato com a tinta, uma camada protetora contendo pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste em um óxido de silício, um nitreto de silício e um carboneto de silício, e a tinta contém pelo menos um de um ácido carboxílico polivalente e um sal do mesmo, e o teor total do ácido carboxílico polivalente e do sal do mesmo é em uma faixa de 0,001 mmol/L ou mais a 0,5 mmol/L ou menos.

De acordo com um outro aspecto da invenção, uma tinta para uma cabeça de jato de tinta térmica provida com uma parte de geração de calor que gera energia térmica para ejetar a tinta por uma abertura de ejeção, a parte de geração de calor tendo, na sua superfície em contato com a tinta, uma camada protetora contendo pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste em um óxido de silício, um nitreto de silício e um carboneto de silício; compreende pelo menos um de um ácido carboxílico polivalente e um sal do mesmo, e o teor total do ácido carboxílico polivalente e do sal do mesmo é em uma faixa de 0,001 mmol/L ou mais a 0,5 mmol/L ou menos.

De acordo com a presente invenção, são providos: uma tinta para impressão jato de tinta que apresenta uma pequena alteração no pulso de

ativação e uma pequena alteração na imagem a ser produzida, que fornece propriedade de ejeção suficiente e durabilidade da impressão suficiente, que apresenta um pequeno aumento de temperatura associado com a impressão, e que é capaz de formar de maneira estável uma boa imagem, mesmo depois da

5 distribuição física ou armazenamento a longo prazo, por exemplo, em um estado onde a tinta é montada em um aparelho de gravação, no caso da aplicação da tinta a uma cabeça de jato de tinta de acordo com um modo térmico no qual uma camada protetora provida para uma superfície em contato com a tinta é constituída somente de uma camada isolante protetora

10 contendo qualquer um de um óxido de silício, um nitreto de silício e um carboneto de silício; e um cartucho de tinta.

Recursos adicionais da presente invenção ficarão aparentes pela descrição seguinte de modalidades exemplares com referência aos desenhos anexos.

15 DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma cabeça de gravação (cartucho de tinta).

A figura 2 é uma vista explodida da cabeça de gravação (cartucho de tinta).

20 A figura 3 é uma vista em perspectiva parcialmente recortada de um substrato do elemento de gravação.

As figuras 4A e 4B são vistas cada qual mostrando esquematicamente a estrutura do bico de uma cabeça de jato de tinta térmica.

25 A figura 5 é uma vista mostrando esquematicamente um substrato de Si.

A figura 6 é uma vista seccional de parte da cabeça de gravação (cartucho de tinta).

A figura 7 é uma vista mostrando um aparelho de gravação jato de tinta.

MELHOR MODO PARA REALIZAR A INVENÇÃO

A seguir, a presente invenção será descrita com mais detalhes por meio de modalidades preferidas. Um exemplo de uma técnica para eliminar a influência de um metal polivalente na tinta é a incorporação de um agente quelante na tinta.

Entretanto, dependendo do tipo de uma camada protetora de uma cabeça que é posta em contato com a tinta, existe uma possibilidade de que o agente quelante exerça um efeito quelante também na camada protetora da cabeça e, conseqüentemente, a camada protetora é dissolvida. Quando a camada protetora supramencionada é constituída somente de uma camada isolante protetora contendo qualquer um de um óxido de silício, um nitreto de silício e um carboneto de silício, é de se esperar que a camada protetora seja adicionalmente dissolvida pelo efeito quelante supramencionado.

Dessa maneira, em geral, ninguém tem intenção de aplicar tinta contendo um agente quelante a uma cabeça com uma camada protetora constituída como a presente invenção.

Entretanto, em decorrência de estudos exaustivos, os inventores da presente invenção observaram que uma tinta contendo um composto específico sob uma condição específica é aplicável mesmo a uma cabeça de jato de tinta térmica com uma camada protetora composta basicamente de um nitreto de silício, um óxido de silício, ou um carboneto de silício, completando assim a presente invenção.

A seguir, a presente invenção será descrita com mais detalhes por meio de uma modalidade preferida.

Tinta

Uma tinta da presente invenção pode suprimir efetivamente a dissolução de uma camada protetora formada de um material contendo um nitreto de silício, um óxido de silício, ou um carboneto de silício, mesmo quando a tinta fizer contato com a camada protetora por um longo período de

tempo. Os inventores da presente invenção realizaram estudos exaustivos prestando atenção a um componente da tinta com vista em suprimir a dissolução da camada protetora.

Em decorrência disto, eles observaram que uma substância que
5 forma um composto quelante com silício ioniza silício na camada protetora para dissolver silício na tinta, e assim a camada protetora é corroída e, conseqüentemente, a espessura da camada é reduzida. Investigação sobre um composto que forma facilmente um composto quelante com silício conduzida pelos inventores da presente invenção revelou que a camada protetora é
10 significativamente dissolvida durante armazenamento e distribuição física quando a tinta contém um ácido carboxílico polivalente ou um sal do mesmo.

Nesse ínterim, o ácido carboxílico polivalente ou o sal do mesmo age para capturar uma quantidade traço de um íon metálico ou similar a ser eluído de um elemento em contato com a tinta, mediante carregamento e
15 armazenamento da tinta em um recipiente de tinta, e dissolver o íon metálico ou similar na tinta estavelmente. Esta ação tem, por exemplo, um efeito supressante na precipitação de um hidróxido ou óxido insolubilizado de um metal em uma parte da abertura de ejeção do bico, por exemplo, no caso em que uma cabeça fica inativa por um período de tempo prolongado, enquanto é
20 montada no corpo principal de uma impressora, então um bico é levado para um estado seco ou no caso em que o bico não utilizado seca no momento em que a impressão contínua é repetida.

Dessa maneira, a concentração do ácido carboxílico polivalente ou o sal do mesmo tem que ser controlada para ficar em uma certa
25 faixa para resolver os seguintes problemas: a supressão da dissolução da camada protetora por causa de armazenamento a longo prazo e a dissolução efetiva de uma impureza eluída do recipiente de tinta. Para ser específico, os problemas contraditórios supracitados podem ser resolvidos ajustando-se o teor do ácido carboxílico polivalente ou o sal do mesmo em uma faixa de

0,001 mmol/L ou mais a 0,5 mmol/L ou menos com relação à quantidade total de tinta. Adicionalmente, neste caso, a tinta pode ser estavelmente ejetada, mesmo no momento do acionamento de uma cabeça, e assim pode-se obter um desempenho da cabeça que é estável tanto por um período de tempo

5 prolongado quanto por um curto período de tempo.

O motivo para o exposto é considerado o seguinte: a estabilidade da ejeção no momento do acionamento de uma cabeça térmica é equilibrada de uma excelente maneira em virtude de o ácido carboxílico polivalente e o sal do mesmo impedirem a geração de um acúmulo excessivo

10 de tinta seca, permitindo ao mesmo tempo uma faixa apropriada de um acúmulo de tinta seca na superfície da parte de geração de calor da cabeça térmica e supressão da dissolução da camada protetora, e, nesse ínterim, nenhuma influência substancial na ejeção está presente, em virtude de a dissolução da camada protetora ser leve, no caso de armazenamento a longo

15 prazo.

Na presente invenção, quando a espessura da camada protetora contendo um óxido de silício, um nitreto de silício, ou um carboneto de silício é na faixa de 50 nm ou mais a 500 nm ou menos, o teor do ácido carboxílico polivalente ou o sal do mesmo é mais preferivelmente na faixa de 0.01

20 mmol/L ou mais a 0,2 mmol/L ou menos com relação à quantidade total da tinta. Na faixa de espessura, a eficiência de conversão térmica é sensivelmente suscetível a uma redução na espessura por causa da dissolução da camada protetora na tinta. Em decorrência disto, a presente invenção age de forma extremamente efetiva, em virtude de poder ocorrer efeitos

25 detrimentais, tais como criação de névoa anormal e uma grande alteração na quantidade da tinta a ser ejetada, ou na taxa na qual a tinta é ejetada.

Um ácido carboxílico polivalente ou um sal do mesmo a ser preferivelmente usado na presente invenção não é particularmente limitado, mas um ácido carboxílico divalente a tetravalente ou um sal do mesmo é

preferível. Exemplos particularmente preferíveis do ácido carboxílico ou o sal do mesmo incluem ácido cítrico, ácido oxálico, ácido malônico, ácido maleico, ácido succínico, ácido fumárico, ácido itacônico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido dímero, ácido piromelítico, ácido trimelítico, ácido glucônico e EDTA, e seus sais. Exemplos específicos dos sais incluem: sais de metais alcalinos ou metais alcalinos terrosos, sais de amônio, e sais de amina primária, secundária e terciária. Desses, ácido cítrico e um sal do mesmo são particularmente preferíveis em virtude do efeito da presente invenção ser mais proeminentemente obtido. Deve-se notar que, na presente invenção, embora parte dos ácidos carboxílicos ou um sal estejam presentes em um estado iônico na tinta, este estado é representado usando a frase "contém um ácido" ou "contém um sal", por conveniência.

Em seguida, qualquer outro componente na tinta da presente invenção será descrito com detalhes.

Material de coloração

Exemplos preferidos do material de coloração a ser incorporado na tinta de acordo com a presente invenção são dados em seguida, mas o material de coloração não é limitado ao seguinte.

C.I. Amarelo direto: 8, 11, 12, 27, 28, 33, 39, 44, 50, 58, 85, 86, 87, 88, 89, 98, 100, 110, 132, 173 e similares.

C.I. Ácido amarelo: 1, 3, 7, 11, 17, 23, 25, 29, 36, 38, 40, 42, 44, 76, 98, 99 e similares.

C.I. Amarelo de alimento : 3 e similares.

C.I. Pigmento Amarelo: 1, 2, 3, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 73, 74, 75, 83, 93, 95, 97, 98, 114, 128, 138, 180 e similares.

C.I. Vermelho direto: 2, 4, 9, 11, 20, 23, 24, 31, 39, 46, 62, 75, 79, 80, 83, 89, 95, 197, 201, 218, 220, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230 e similares.

C.I. Ácido Vermelho: 6, 8, 9, 13, 14, 18, 26, 27, 32, 35, 42, 51, 52, 80, 83, 87, 89, 92, 106, 114, 115, 133, 134, 145, 158, 198, 249, 265, 289 e similares.

C.I. Vermelho de alimento : 87, 92, 94 e similares.

5 C.1. Violeta Direto: 107 e similares.

C.I. Pigmento Vermelho: 2, 5, 7, 12, 48:2, 48:4, 57:1, 112, 122, 123, 168, 184, 202 e similares.

C.I. Azul Direto: 1, 15, 22, 25, 41, 76, 77, 80, 86, 90, 98, 106, 108, 120, 158, 163, 168, 199, 226, 307 e similares.

10 C.I. Ácido Azul: 1 7, 9, 15, 22, 23, 25, 29, 40, 43, 59, 62, 74, 78, 80, 90, 100, 102, 104, 112, 117, 127, 138, 158, 161, 203, 204, 221, 244 e similares.

C.I. Pigmento Azul: 1, 2, 3, 15, 15:2, 15:3, 15:4, 16, 22, 60 e similares.

15 C.I. Ácido Laranja: 7, 8, 10, 12, 24, 33, 56, 67, 74, 88, 94, 116, 142 e similares.

C.I. Ácido Vermelho: 111, 114, 266, 374 e similares.

C.I. Laranja Direto: 26, 29, 34, 39, 57, 102, 118 e similares.

C.I. Alimento Laranja: 3 e similares.

20 C.I. Laranja Reativo: 1, 4, 5, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 29, 30, 84, 107 e similares.

C.I. Laranja Disperso: 1, 3, 11, 13, 20, 25, 29, 30, 31, 32, 47, 55, 56 e similares.

C.I. Pigmento Laranja: 43 e similares.

25 C.I. Pigmento Vermelho: 122, 170, 177, 194, 209, 224 e similares.

C.I. Ácido Verde: 1, 3, 5, 6, 9, 12, 15, 16, 19, 21, 25, 28, 81, 84, e similares.

C.I. Verde Direto: 26, 59, 67 e similares.

C.I. Verde de Alimento: 3 e similares.

C.I. Verde Reativo: 5, 6, 12, 19, 21 e similares.

C.I. Verde Disperso: 6, 9 e similares.

C.I. Pigmento Verde: 7, 36 e similares.

5 C.I. Ácido Azul: 62, 80, 83, 90, 104, 112, 113, 142, 203, 204, 221, 244 e similares.

C.I. Azul Reativo: 49 e similares.

C.I. Ácido Violeta: 17, 19, 48, 49, 54, 129 e similares.

C.I. Violeta Direto: 9, 35, 47, 51, 66, 93, 95, 99 e similares.

10 C.I. Violeta Reativo: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 22, 34, 36 e similares.

C.I. Violeta Disperso: 1, 4, 8, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 48, 56 e similares. C.I. Pigmento Azul: 15:6 e similares.

C.I. Pigmento Violeta: 19, 23, 37 e similares.

15 C.I. Preto Direto: 17, 19, 22, 31, 32, 51, 62, 71, 74, 112, 113, 154, 168, 195 e similares.

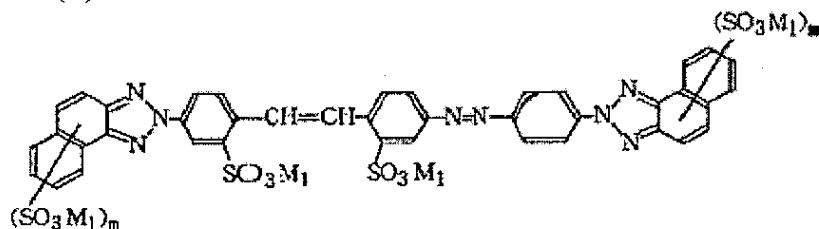
C.I. Ácido Preto: 2, 48, 51, 52, 110, 115, 156 e similares.

C.I. Preto de Alimento: 1, 2, e similares

Negro-de-fumo

20 Além do mais, exemplos de outros materiais de coloração que podem ser preferivelmente usados na presente invenção incluem materiais de coloração cada qual representado por qualquer uma das fórmulas gerais seguintes (1) a (7)

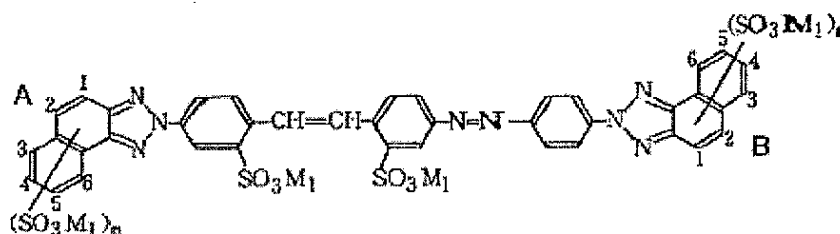
Fórmula geral (1)



25 onde ms representa cada qual independentemente 1 ou 2, e M₁s representa cada qual independentemente um átomo de hidrogênio, um metal alcalino, um metal alcalino terroso, ou um cátion ou íon amônio de uma amina orgânica.

Exemplos adequados específicos da estrutura do material de coloração representado pela fórmula geral (1) incluem, mas sem limitações, estruturas tais como as mostradas na Tabela 1 a seguir. Por conveniência, estruturas cíclicas em ambos os terminais da fórmula geral (1) são definidas como um anel A e um anel B, e uma posição de substituição é definida da maneira mostrada na fórmula geral (2) seguinte. Os números mostrados na Tabela 1 a seguir representam cada qual a posição de substituição de um grupo sulfônico em cada um dos Compostos Exemplificados Y1 a Y5:

Fórmula geral (2)



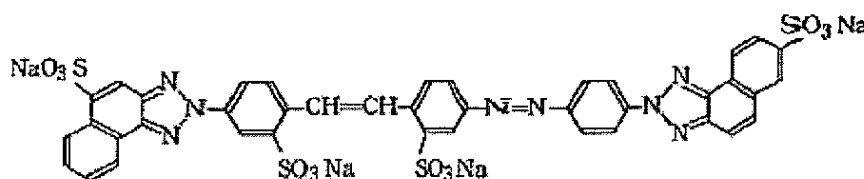
- onde ms representa cada qual independentemente 1 ou 2, e M_1 s representa cada qual independentemente um átomo de hidrogênio, um metal alcalino, um metal alcalino terroso, ou um cátion ou íon amônio de uma amina orgânica.

Tabela 1: Compostos Exemplificados Y1 a Y4

No.	Posição do substituinte do anel A	Posição do substituinte do anel B
Y1	2	4
Y2	4	4
Y3	2	4, 6
Y4	4, 6	4

- Exemplos adequados específicos da estrutura do material de coloração representado pela fórmula geral (2) incluem, mas sem limitações, Composto Exemplificado Y1 mostrado na fórmula seguinte.

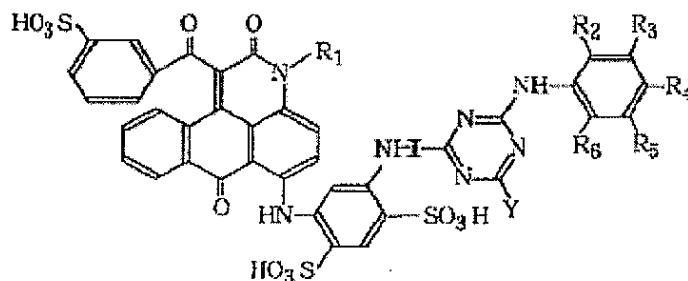
Composto Exemplificado Y1



Outros exemplos de um material de coloração a base de

amarelo incluem compostos que têm estruturas descritas na Publicação Internacional No. 99/43754 e Publicação Internacional No. 02/081580:

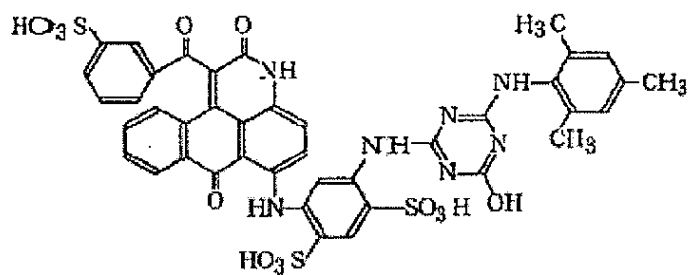
Fórmula geral (3)



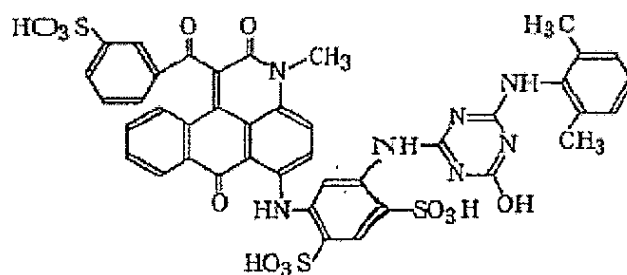
onde R_1 representa qualquer um de um átomo de hidrogênio, um grupo
 5 alquila, um grupo hidroxialquila inferior, um grupo ciclo-hexila, um grupo
 monoalquil aminoalquila ou dialquil aminoalquila, e um grupo cianoalquila
 inferior, Y representa qualquer um de um átomo de cloro, um grupo hidroxila,
 um grupo amino e um grupo monalquilamino ou dialquilamino (que podem
 ter um substituinte selecionado do grupo que consiste em um grupo sulfônico,
 10 um grupo carboxila, e um grupo hidroxila no grupo alquila), e R_2 , R_3 , R_4 , R_5 e
 R_6 representam cada qual independentemente qualquer um de um átomo de
 hidrogênio, um grupo alquila com 1 a 8 átomos de carbono, e um grupo
 carboxila, com a condição que R_2 , R_3 , R_4 , R_5 e R_6 não representem
 simultaneamente átomos de hidrogênio.

15 Exemplos preferidos específicos do material colorante
 representado pela fórmula geral (3) incluem os Compostos Exemplificados
 M1 a M7 que têm as estruturas seguintes nas formas de ácido livre. Na
 presente invenção, o Composto Exemplificado M7 entre esses compostos é de
 forma particularmente preferível usado:

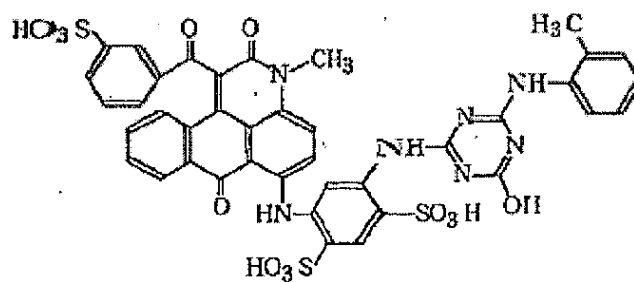
20 Composto Exemplificado M1



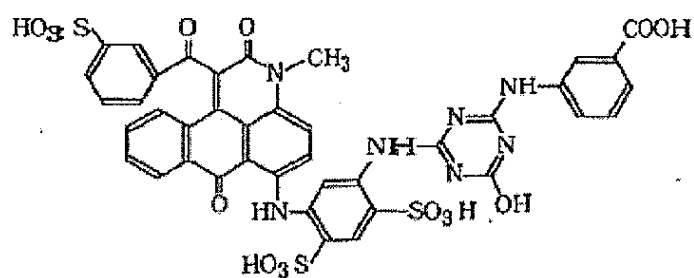
Composto Exemplificado M2



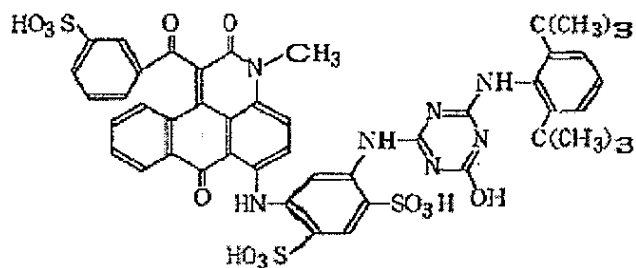
Composto Exemplificado M3



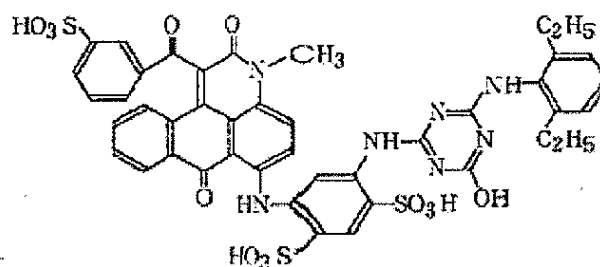
Composto Exemplificado M4



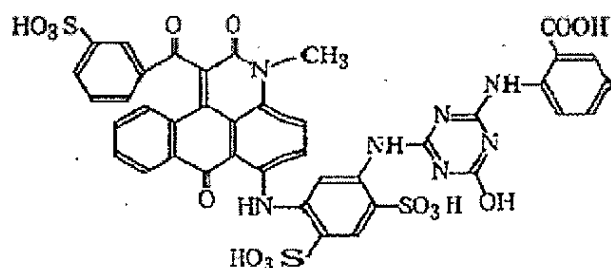
Composto Exemplificado M5



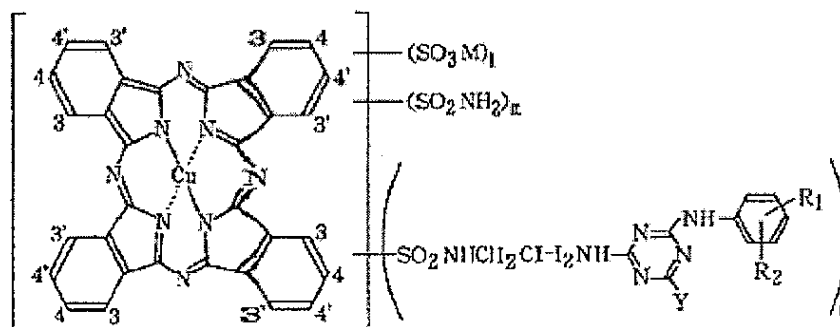
5 Composto Exemplificado M6



Composto Exemplificado M7



Fórmula geral (4)



onde $l = 0$ a 2 , $m = 1$ a 3 , e $n = 1$ a 3 , com a condição que, quando $l + m + n = 3$ ou 4 , a posição de substituição de um substituinte seja a posição 4 ou $4'$,

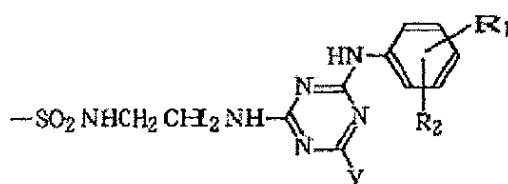
- 5 M representa um metal alcalino ou amônio, R_1 e R_2 representam cada qual independentemente qualquer um de um átomo de hidrogênio, um grupo sulfônico e um grupo carboxila, com a condição que R_1 e R_2 não representem simultaneamente átomos de hidrogênio, e Y representa qualquer um de um
- 10 átomo de cloro, um grupo hidroxila, um grupo amino e um grupo monalquilamino ou dialquilamino.

Dos materiais de coloração cada qual representado pela fórmula geral (4), é preferivelmente usado um composto de ftalocianina que: usa um derivado de ácido 4-sulfoftálico ou um composto de ftalocianina, que é obtido fazendo com que um derivado de ácido 4-sulfoftálico e um derivado

15 de ácido ftálico (ou um derivado de anidrido ftálico) reajam um com o outro

na presença de um composto metálico, como uma matéria-prima; e que faz com que a matéria-prima reaja com um agente de aminação na presença de uma amina orgânica depois da transformação de um grupo sulfônico em um grupo clorossulfônico. Ou seja, observou-se que tinta que usa um composto de ftalocianina obtido introduzindo um grupo sulfonila não substituído (-SO₂NH₂) e um grupo sulfonila substituído (a fórmula geral (5) seguinte) apenas nas posições 4 e 4 na fórmula (4) é extremamente excelente na resistência a gás ambiental:

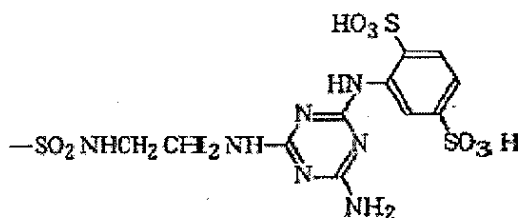
Fórmula geral (5)



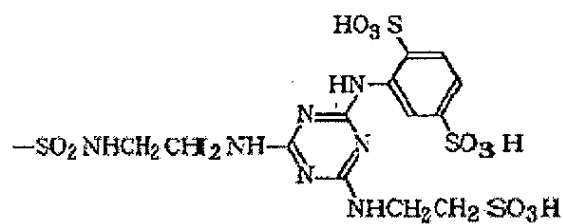
onde R₁ e R₂ representam cada qual independentemente qualquer um de um átomo de hidrogênio, um grupo sulfônico e um grupo carboxila, com a condição que R₁ e R₂ não representem simultaneamente átomos de hidrogênio, e Y representa qualquer um de um átomo de cloro, um grupo hidroxila, um grupo amino e um grupo monalquilamino ou dialquilamino.

Exemplos preferidos específicos do grupo representado pela fórmula geral (5) incluem grupos que têm as seguintes estruturas nas formas de ácido livre. Desses, o Composto Exemplificado C1 é de forma particularmente preferível usado:

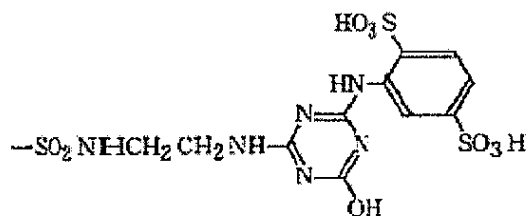
Composto Exemplificado C1



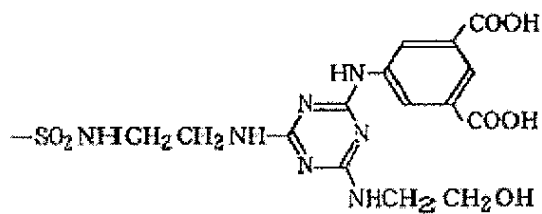
Composto Exemplificado C2



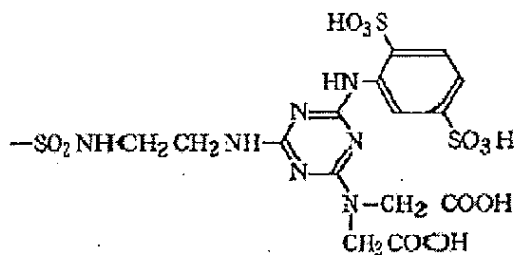
Composto Exemplificado C3



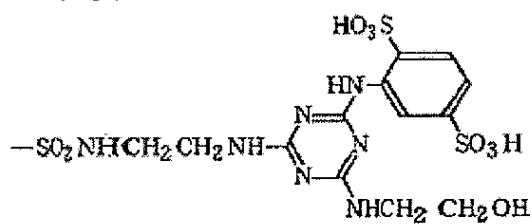
Composto Exemplificado C4



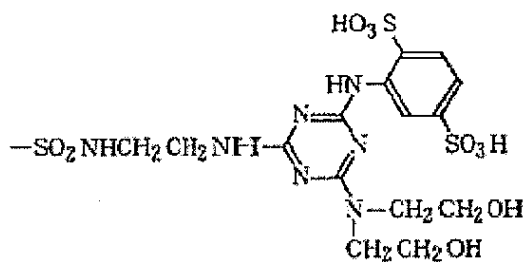
Composto Exemplificado C5



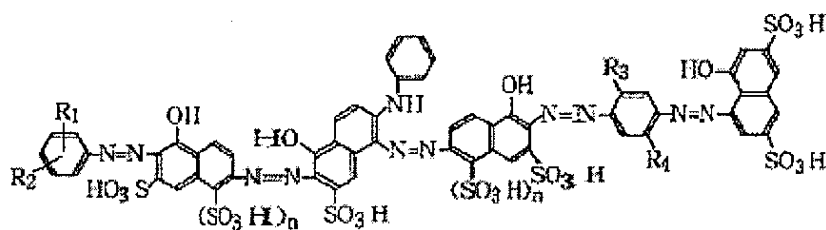
Composto Exemplificado C6



5 Composto Exemplificado C7

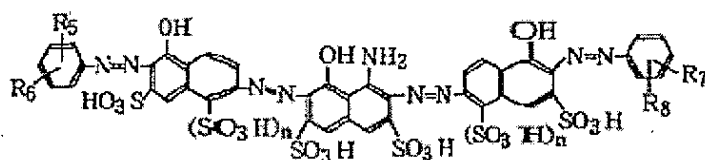


Fórmula geral (6)



onde R_1 e R_2 representam cada qual independentemente um átomo de hidrogênio, um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo carboxila, um grupo sulfônico, um grupo alquila com 1 a 4 átomos de carbono, ou um grupo alcóxi que tem 1 a 4 átomos de carbono, R_3 e R_4 representam cada qual independentemente um átomo de hidrogênio, um grupo alquila com 1 a 4 átomos de carbono, um grupo alcóxi que tem 1 a 4 átomos de carbono, um grupo hidroxila, um grupo alquila com 1 a 4 átomos de carbono e que pode ser substituído por um grupo hidroxila ou um grupo alcóxi que tem 1 a 4 átomos de carbono, um grupo alcóxi que tem 1 a 4 átomos de carbono e que pode ser substituído por um grupo hidroxila, um grupo alcóxi que tem 1 a 4 átomos de carbono, um grupo sulfônico, ou um grupo carboxila, ou um grupo amino substituído por um grupo alquila ou um grupo acila, e n representa 0 ou 1;

Fórmula geral (7)

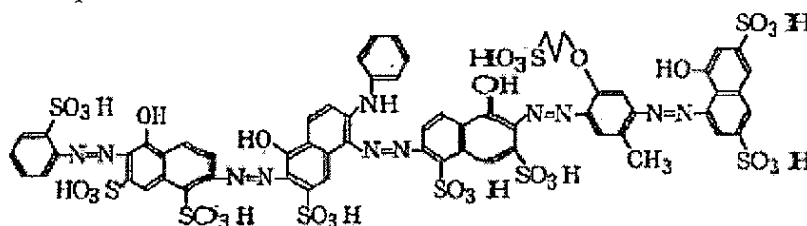


onde R_5 , R_6 , R_7 e R_8 representam cada qual independentemente um átomo de hidrogênio, um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo carboxila, um grupo sulfônico, um grupo alquila com 1 a 4 átomos de carbono, um grupo alcóxi que tem 1 a 4 átomos de carbono, um grupo alcóxi substituído por um grupo hidroxila, um grupo alcóxi que tem 1 a 4 átomos de carbono, um grupo sulfônico, ou um grupo carboxila, um grupo alcóxi que tem 1 a 4 átomos de carbono e que pode ser adicionalmente substituído por um grupo carboxila ou um grupo sulfônico, ou um grupo amino substituído por um grupo fenila, um

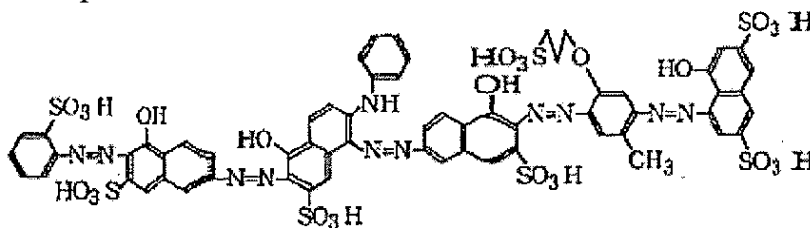
grupo alquila, ou um grupo acila, e n representa 0 ou 1.

Compostos Exemplificados Bk1 a Bk3 estão mostrados a seguir nas formas de ácido livre como exemplos preferidos específicos do material de coloração representado pela fórmula (6), e Compostos Exemplificados Bk4 a Bk6 estão mostrados a seguir nas formas de ácido livre como exemplos preferidos específicos do material de coloração representado pela fórmula (7). Entretanto, o material de coloração para ser usado na presente invenção não é limitado a esses compostos. Além do mais, dois ou mais tipos de tais materiais de coloração mostrados a seguir podem ser usados simultaneamente. É particularmente preferível usar o Composto Exemplificado Bk3 e o Composto Exemplificado Bk4 entre os compostos supramencionados simultaneamente.

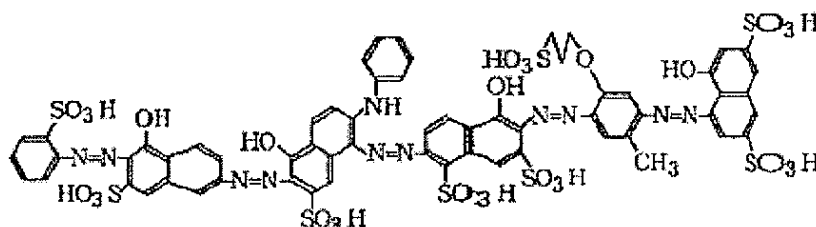
Composto Exemplificado Bk1



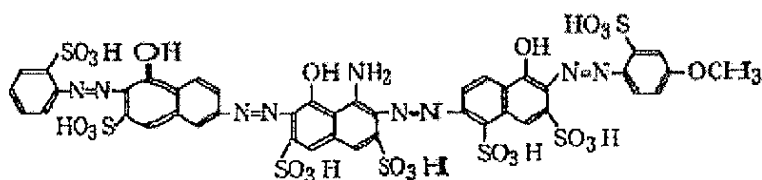
Composto Exemplificado Bk2



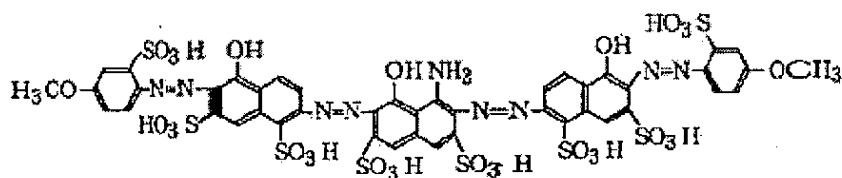
15 Composto Exemplificado Bk3



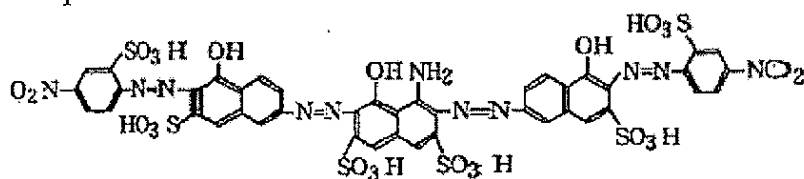
Composto Exemplificado Bk4



Composto Exemplificado Bk5



Composto Exemplificado Bk6



Solvente Orgânico Solúvel em Água e Aditivo

A tinta de acordo com a presente invenção é obtida dissolvendo ou dispersando qualquer um dos materiais de coloração supramencionados em um meio aquoso. Um meio misturado de água e um solvente orgânico solúvel em água é preferivelmente usado como o meio aquoso. Neste momento, não há limitação particular a respeito de qual solvente orgânico solúvel em água é incorporado. Qualquer um de vários solventes orgânicos solúveis em água pode ser arbitrariamente usado. Os solventes orgânicos solúveis em água não são particularmente limitados, desde que eles sejam solúveis em água, e exemplos destes incluem um álcool, um álcool poliidríco, um poliglicol, um glicol éter, um solvente polar contendo nitrogênio, e um solvente polar contendo enxofre.

Exemplos de um solvente orgânico solúvel em água que pode ser usado para a tinta da presente invenção estão mostrados em seguida, mas a presente invenção não está limitada a esses solventes orgânicos solúveis em água.

Exemplos específicos dos solventes orgânicos solúveis em água incluem: álcoois alquílicos cada qual tendo 1 a 4 átomos de carbono tais

como álcool metílico, álcool etílico, álcool n-propílico, álcool isopropílico, álcool n-butílico, álcool sec-butílico, e álcool terc-butílico; amidas tais como dimetilformamida e dimetilacetamida; cetonas ou álcoois ceto tais como acetona e diacetona álcool; éteres tais como tetraidrofurano e dioxano; 5 polialquilenos glicóis tais como polietileno glicol e polipropileno glicol; alquilenos glicóis em cada um dos quais um grupo alquilenos tem 2 a 6 átomos de carbono tais como etileno glicol, propileno glicol, butileno glicol, trietileno glicol, 1,2,6-hexano triol, tio diglicol, hexileno glicol, e dietileno glicol; acetatos de alquil éter inferior tais como acetato de monometil éter de 10 polietileno glicol; alquil éteres inferiores de álcool poliídricos tais como etileno glicol monometil (ou etil) éter, dietileno glicol metil (ou etil) éter, e trietileno glicol monometil (ou etil) éter; álcoois poliídricos tais como trimetilolpropano e trimetiletano; glicerina; N-metil-2-pirrolidona; 2-pirrolidona; e 1,3-dimetil-2-imidazolidinona. Cada um dos solventes 15 orgânicos solúveis em água anteriormente descritos pode ser usado sozinho, ou dois ou mais deles podem ser usados como uma mistura.

Além do mais, a tinta pode opcionalmente conter vários aditivos tais como um agente tensoativo, um ajustador de pH, um inibidor de ferrugem, um anticéptico, um agente a prova de mofo, um antioxidante, um 20 agente anti-redutor, um acelerador de evaporação, um agente quelante e um polímero solúvel em água.

Conjunto de Tintas

Um conjunto de tintas da presente invenção é preferivelmente uma combinação de uma pluralidade de tintas em um recipiente de tinta. A 25 maneira como combinar cores de tintas não é particularmente uma limitação; tintas que têm a mesma cor podem ser combinadas, ou tintas diferentes umas das outras em tonalidade podem ser combinadas. Exemplos específicos do conjunto de tintas incluem: um conjunto de tintas composto de três cores básicas, ou seja, cores ciano, magenta e amarelo; um conjunto de tintas

composto de uma tinta preta, e uma tinta ciano rala e uma tinta magenta rala (assim denominadas tinta ciano claro e tinta magenta clara) e adequado para produzir uma imagem fotográfica; um conjunto de tintas composto de cores especiais, ou seja, cores vermelho, verde e azul; e um conjunto de tintas

5 composto de uma tinta preta, e uma tinta preta rala e uma tinta preta ainda mais rala (assim denominadas tinta cinza e tinta cinza claro). Entretanto, a presente invenção não está particularmente limitada a esses conjuntos de tintas.

Os inventores da presente invenção realizaram estudos

10 exaustivos a respeito do problema supramencionado. Em decorrência disto, os inventores observaram que, ajustando-se a concentração de um composto que forma um composto quelante com silício em cada uma da pluralidade de tintas para ficar em uma faixa específica, suprime-se a dissolução de um nitreto de silício, óxido de silício, ou carboneto de silício do qual a camada

15 protetora da parte de geração de calor de uma cabeça é formada, asseguram-se boas propriedades de ejeção, mesmo depois do armazenamento a longo prazo, e possibilita que uma imagem seja estavelmente formada. Em particular, no caso em que a taxa na qual a camada protetora é dissolvida varia amplamente, dependendo dos tipos de tintas a ser combinadas em um recipiente de tinta, a

20 resistência da parte de geração de calor de um bico do qual cada tinta é ejetada oscila, e assim torna-se difícil controlar o sinal do pulso elétrico a ser aplicado na parte de geração de calor. Além do mais, mesmo no caso em que o sinal de pulso elétrico é controlado a fim de impedir uma flutuação na resistência por causa da dissolução da camada protetora, surge uma

25 necessidade de controlar o sinal do pulso elétrico para cada cor. A necessidade não é preferível, em virtude de a excitação de um pulso elétrico ser complicada, e a excitação complicada é responsável por um aumento no custo da cabeça ou do corpo principal de uma impressora.

Por outro lado, mesmo no caso em que não é realizado

nenhum controle de pulso de acordo com a taxa na qual a camada protetora é dissolvida, a criação de energia da névoa a ser aplicada a qualquer uma das tintas é diferente da criação de energia da névoa a ser aplicada a qualquer uma das outras tintas, e assim a quantidade de gotículas de tinta a ser ejetada e a taxa na qual a gotículas de tinta são ejetadas que são ajustadas em um estágio inicial variam.

Em decorrência disto, o desvio da quantidade de cada gotícula de tinta a ser aplicada em um meio de gravação, ou da posição na qual gotículas de tinta cada qual colidem no meio de gravação pode ser notável, comparado com o caso de somente um tipo de tinta, levando assim a um problema em que pode ocorrer deterioração da imagem.

Portanto, na presente invenção, a taxa na qual uma camada protetora em contato com cada uma das tintas é preferivelmente controlada para ficar em uma certa faixa. Para ser específico, o teor de um ácido carboxílico polivalente e um sal do mesmo de cada uma das tintas é preferivelmente na faixa de 0,001 mmol/L ou mais a 0,5 mmol/L ou menos com relação à quantidade total da tinta. Adicionalmente, uma diferença entre o valor máximo e o valor mínimo dos teores das respectivas tintas, os teores de cada qual sendo o teor de um ácido carboxílico polivalente e um sal do mesmo, é preferivelmente 0,3 mmol/L ou menos, ou particularmente preferivelmente 0,15 mmol/L ou menos.

Cartucho de tinta

Em seguida uma modalidade da presente invenção será descrita com referência aos desenhos. Deve-se notar que os desenhos anexos que estão aqui incorporados e que formam parte da mesma mostram diversos aspectos da presente invenção, e estão sujeitos ao uso para explicar o papel e princípio da presente invenção em combinação com a descrição. As figuras 1 a 6 são cada qual uma vista explanatória para explicar uma cabeça de impressão adequada na qual a presente invenção é praticada ou aplicada. Em

seguida cada componente será descrito com referência a esses desenhos.

Conforme mostrado em cada uma das figuras 1 e 2, uma cabeça de gravação (Cartucho de tinta) da presente invenção é constituída de uma maneira tal que a cabeça e um recipiente de tinta sejam integrados um com o outro. Uma cabeça de gravação (Cartucho de tinta) da H1001 em cada uma das figuras 1 e 2 é montada com três tintas de cores: uma tinta ciano, uma tinta magenta e uma tinta amarela. A cabeça de gravação H1001 é fixada e suportada por meio do posicionamento de um carro montado no corpo principal de um aparelho de gravação jato de tinta e por um contato elétrico, e é desanxável do carro. Cada uma das tintas com a qual a cabeça é montada é trocada depois de ter sido consumida.

Em seguida os respectivos componentes dos quais a cabeça de gravação (Cartucho de tinta) é constituída serão seqüencialmente descritos com mais detalhes.

15 **Cabeça de gravação (Cartucho de tinta)**

A cabeça de gravação (Cartucho de tinta) da H1001 neste exemplo é uma cabeça de gravação de acordo com um modo de jato de bolhas (marca registrada) que usa um transdutor eletrotérmico que gera energia térmica para causar fervura do filme de tinta de acordo com um sinal elétrico. A cabeça de gravação é uma cabeça de gravação assim denominada tipo disparo lateral na qual um transdutor eletrotérmico e uma abertura de ejeção de tinta são arrançados de maneira a ficarem opostos um ao outro. Na presente invenção, a cabeça preferivelmente tem um trem de bicos no qual 150 ou mais bicos são arrançados em um intervalo de passo de 300 dpi ou mais, e a quantidade de tinta a ser ejetada de cada bico é 30 pl ou menos, dos pontos de vista de produção de imagem de alta qualidade em papel comum e impressão de alta velocidade. Adicionalmente, do ponto de vista de compatibilidade entre qualidade de imagem fotográfica e impressão de alta velocidade, a cabeça preferivelmente tem um trem de bicos no qual 100 ou mais bicos, de

cada um dos quais tinta é ejetada em uma quantidade de 6 pl ou menos, são arranjados em um intervalo de passo de 600 dpi ou mais.

(1-1) Cabeça de gravação (Cartucho de tinta)

A cabeça de gravação (Cartucho de tinta) da H1001 é usada para ejetar as três tintas de cores, ou seja, as tintas ciano, magenta e amarela. Conforme mostrado na vista em perspectiva explodida da figura 2, a cabeça inclui um substrato do elemento de gravação H1101, uma fita de fiação elétrica H1301, e um elemento de suprimento/contenção de tinta H1501. A cabeça inclui adicionalmente filtros H1701, H1702 e H1703, absorvedores de tinta H1601, H1602 e H1603, um elemento de tampa H1901, e um elemento de vedação H1801.

(1-1-1) Substrato do elemento de gravação

A figura 3 é uma vista em perspectiva parcialmente recortada para explicar a constituição do substrato do elemento de gravação H1101. Três aberturas de suprimento de tinta H1102 para três tintas, ou seja, tintas ciano, magenta e amarela, são formadas em paralelo umas com as outras.

Transdutores eletrotérmicos H1103 colocados em linha e aberturas de ejeção H1107 colocadas em linha são arranjados e formados em ziguezague em ambos os lados de cada uma das aberturas de suprimento de tinta H1102 para que a abertura de suprimento de tinta seja prensada entre a linha dos transdutores eletrotérmicos e a linha das aberturas de ejeção. Além do mais, fiação elétrica, um fusível, partes do eletrodo H1104, e similares são formadas em um substrato de silício H1110. A parede do caminho de fluxo de tinta H1106 e as aberturas de ejeção H1107 são cada qual formadas de um material de resina no resto por meio de uma técnica de fotolitografia. Saliências H1105 cada qual feito de Au ou similar são formados nas partes do eletrodo H1104 para suprir energia à fiação elétrica.

(1-1-2) Estrutura do bico

As figuras 4A e 4B são cada qual uma vista mostrando

esquemáticamente uma parte do bico provida para uma cabeça de jato de tinta na qual a tinta de acordo com a presente invenção é aplicada. A figura 4A é uma vista mostrando a forma de um bico quando o bico é visto pelo seu lado da abertura de ejeção. A figura 4B é uma vista mostrando uma seção transversal feita ao longo da linha tracejada 4B-4B da figura 4A.

Na figura 4B, o símbolo de referência H2101 representa um substrato de silício, e símbolo de referência H2102 representa uma camada de acúmulo de calor composta de uma camada de oxidação térmica. Além do mais, o símbolo de referência H2103 representa uma camada intermediária que também serve para acumular calor e é composta, por exemplo, de uma camada óxido de silício ou uma camada de nitreto de silício, o símbolo de referência H2104 representa uma camada de resistência de aquecimento, e o símbolo de referência H2105 representa uma camada de fiação elétrica de metal como o composto de fiação elétrica de um material metálico tais como Al, Al-Si, ou Al-Cu. Além do mais, o símbolo de referência H2106 representa uma camada protetora que é composta, por exemplo, de uma camada de óxido de silício, uma camada de nitreto de silício, ou uma camada de carboneto de silício e funciona igualmente como uma camada isolante. Dessas, a camada protetora H2106 faz contato diretamente com a tinta, e assim a camada precisa ser quimicamente estável, por exemplo, um álcali, e ter resistência suficiente a choque térmico, e a necessidade de a camada ser provida com uma proveniente de isolamento elétrico é grande. Dessa maneira, uma camada de nitreto de silício ou uma camada de carboneto de silício podem ser particularmente usadas adequadamente como um material do qual a camada é formada. Além do mais, o símbolo de referência H2107 representa uma parte de geração de calor, e calor gerado no elemento térmico da camada de resistência de aquecimento H2104 age na tinta.

A parte de geração de calor H2107 cabeça de jato de tinta é uma parte que: fica exposta a alta temperatura por causa da geração de calor

no elemento térmico; e principalmente recebe um impacto de cavitação ou uma ação química pela tinta, juntamente com a criação de névoa da tinta e a contração da névoa depois da sua criação. Dessa maneira, a parte de geração de calor H2107 é provida com a camada protetora H2106 para proteger um transdutor eletrotérmico de impacto por cavitação e a ação química pela tinta. A espessura da camada protetora H2106 é preferivelmente na faixa de 50 nm a 500 nm dos pontos de vista de eficiência de conversão térmica que é importante na conversão eficiente de um pulso elétrico a ser aplicada no elemento térmico e da proteção da tinta contra um choque físico e corrosão química, juntamente com um fenômeno de criação de névoa.

Ou seja, quando a espessura é menor que 50 nm, a durabilidade de ejeção da parte de geração de calor pode ser insuficiente, ou uma flutuação em energia a ser alimentada pode ser sensivelmente suscetível a uma alteração na espessura por causa da dissolução da camada protetora por causa de armazenamento. Por outro lado, quando a espessura excede 500 nm, a criação de névoa exige bastante energia e, no caso em que bicos são arranjados em uma alta densidade e a frequência na qual tinta é ejetada é aumentada, a temperatura de um bico provavelmente tende aumentar. Adicionalmente, na presente invenção, a espessura da camada protetora é de forma particularmente preferível na faixa de 100 nm ou mais a 450 nm ou menos a fim de que o número de bicos possa aumentar ainda mais, a densidade na qual os bicos são arranjados possa aumentar ainda mais, e a durabilidade de ejeção da parte de geração de calor possa ser melhorada ainda mais. Um elemento de ejeção provido com uma abertura de ejeção H2109 para ejetar tinta é formado usando um caminho de fluxo que forma o elemento H2108 na camada protetora H2106.

Uma parte da linha diagonal H2110 de cada uma das figuras 4A e 4B é uma parte da câmara de líquido de uma parte do bico a ser cheia com tinta. A tinta é suprida de uma câmara de líquido comum H2111

arranjada no lado direito da parte do bico. Depois de ter sido criada névoa na parte de geração de calor H2107, a tinta é extrusada na abertura de ejeção H2109, e é ejetada na forma de gotículas de tinta.

Além do mais, o relacionamento entre o volume da câmara de líquido do bico representado pelo símbolo de referência H2110 e a área da camada protetora H2106 com a qual a tinta faz contato é importante na presente invenção. Em geral, a abertura de ejeção H2109 é tampada com um dispositivo de vedação, tais como uma fita isolante ou um adesivo térmico, a fim de que a secagem da tinta possa ser suprimida, quando um cartucho de tinta no qual uma cabeça de jato de tinta e um recipiente de tinta são integrados, é armazenado por um período de tempo prolongado, por exemplo, no caso de uma distribuição física. Dessa maneira, a tinta da câmara de líquido H2110 do bico é levada para um estado onde a tinta reside na câmara de líquido do bico por um período de tempo prolongado. Em decorrência disto, continua um estado onde a tinta dentro da câmara de líquido e a camada protetora H2106 fazem contato, e assim considera-se que a camada protetora dissolve gradualmente na tinta.

Investigação conduzida pelos inventores da presente invenção revelaram o seguinte: enquanto o cartucho de tinta é armazenado em um estado desses, a tinta presente na câmara de líquido de tinta H2110 raramente é fluidizada, a dissolução da camada protetora atinge o equilíbrio quando a concentração de silício dissolvido satura, e a dissolução dificilmente continua em seguida. Em vista do exposto, os inventores observaram que a dissolução da camada protetora H2106 pode ser suprimida até um certo ponto controlando-se a razão do volume da câmara de líquido H2110 do bico para a área superficial da camada protetora H2106, de maneira que a superfície mais externa com o qual a tinta na câmara de líquido H2110 do bico faz contato fica em uma certa faixa. Para ser específico, a razão do volume da câmara de líquido de tinta H2110 de cada bico para a área superficial de uma parte da

camada protetora H2106 de cada parte de bico com a qual a tinta faz contato é preferivelmente adaptada para ser $50 \mu\text{m}^3/\mu\text{m}^2$ ou menos, e assim a dissolução da camada protetora é suprimida quando continua um estado onde a camada protetora faz contato com a tinta por um período de tempo prolongado, por exemplo, no armazenamento de distribuição física.

Além do mais, a estrutura de um bico é limitada, quando se tenta ativar a cabeça a uma alta frequência de 10 kHz ou mais, e assim a razão é mais preferivelmente na faixa de $5 \mu\text{m}^3/\mu\text{m}^2$ ou mais a $40 \mu\text{m}^3/\mu\text{m}^2$ ou menos do ponto de vista de propriedade de ejeção. Deve-se notar que o volume da câmara de líquido de tinta de cada bico (volume de um bico câmara de líquido) aqui definido refere-se a uma parte correspondente ao símbolo de referência H2110 de cada uma das figuras 4A e 4B, e é o volume de uma parte do caminho de fluxo de tinta que deriva da câmara de líquido comum H2111 e que atinge a abertura de ejeção H2109. Além do mais, o termo "a área superficial de uma parte da camada protetora de cada parte de bico em contato com a tinta" na forma aqui usada corresponde à área superficial de uma parte da camada protetora H2106 como a superfície mais externa de uma parte do bico com a qual a tinta faz contato, mais especificamente, a área superficial da camada protetora em contato com a tinta na câmara de líquido H2110.

Além do mais, no caso da assim denominada cabeça de gravação tipo disparo lateral mostrada nas figuras, na qual um transdutor eletrotérmico e uma abertura de ejeção de tinta são arrançados de maneira a ficarem opostos um ao outro, os respectivos bicos são arrançados em ambas as extremidades de uma câmara de líquido comum, de maneira a ficarem opostos um ao outro, e assim um caminho de fluxo de tinta não tem uma estrutura reta, mas tem uma estrutura curva. A estrutura curva é preferível em virtude de a convecção de tinta dificilmente ocorrer entre cada bico e a câmara de líquido de tinta comum durante armazenamento a longo prazo, a dissolução

de um composto de silício como um componente do qual uma camada protetora é formada facilmente satura em um bico, e uma redução na espessura da camada protetora é suprimida.

(1-1-3) Fita de fiação elétrica

5 A fita de fiação elétrica H1301 forma um caminho de sinal elétrico para aplicar no substrato do elemento de gravação H1101 um sinal elétrico para ejetar tinta, e uma abertura na qual o substrato do elemento de gravação é a ser incorporado é formada na fita. Terminais de eletrodo H1304 a ser conectados nas partes do eletrodo H1104 do substrato do elemento de gravação são formados próximos das bordas da abertura. Além do mais, terminais de entrada de sinal externo H1302 para receber sinais elétricos do corpo principal do aparelho são formados na fita de fiação elétrica H1301. Os terminais do eletrodo H1304 e os terminais de entrada de sinal externo H1302 são conectados por um padrão contínuo de fiação elétrica de película de cobre.

10

15

 A fita de fiação elétrica H1301 e o segundo substrato do elemento de gravação H1101 são eletricamente conectados unindo eletricamente os ressaltos H1105 e os terminais do eletrodo H1304 por um método de ligação de contato térmico ultra-sônico. Os ressaltos H1105 são formados nas partes do eletrodo H1104 do segundo substrato do elemento de gravação H1101, e os terminais do eletrodo H1304 são formados na fita de fiação elétrica H1301 correspondente às partes do eletrodo H1104 do segundo substrato do elemento de gravação H1101.

20

(1-1-4) Elemento de suprimento/contenção de tinta

25 O elemento de suprimento/contenção de tinta H1501 é formado por moldagem de uma resina, e um material de resina termoplástica que pode ser moldado, por exemplo, por moldagem por injeção, moldagem por compressão, ou conformação a quente, pode ser devidamente usado como um componente do elemento. Exemplos preferidos de uma resina

termoplástica apropriada incluem, mas sem limitações, poliéster, policarbonato, polipropileno, polietileno, poliestireno e éter de polifenileno, e misturas e produtos modificados deles. Desses, éter de polifenileno é preferível, e uma liga de éter de polifenileno e um material a base de estireno é particularmente preferível. Um material de resina termoplástica misturado com 5 a 40% em massa de uma carga é preferivelmente usado como um material de resina, dos pontos de vista de melhoria na rigidez da forma e na supressão da permeabilidade a gases. Exemplos de uma carga preferível incluem, mas sem limitações, substâncias inorgânicas tais como vidro, sílica e grafite (isto é, chumbo negro). Altos níveis de propriedades de resistência e soldagem de tinta são exigidos e, no caso em que uma cabeça de gravação é diretamente implementada em um elemento de suprimento/contenção de tinta como esta modalidade, altos níveis, por exemplo, de adesão com um adesivo e expansão linear por causa do calor são também exigidos. Um material de resina obtido misturando uma liga de éter de polifenileno e um material a base de estireno com uma carga é particularmente preferível do ponto de vista de um equilíbrio entre essas propriedades exigidas.

Conforme mostrado na figura 2, o elemento de suprimento/contenção de tinta H1501 tem espaços, cada qual destinado a conter independentemente qualquer uma das absorções H1601, H1602 e H1603 para gerar pressões negativas para conter as tintas ciano, magenta e amarela nelas. O elemento de suprimento/contenção de tinta H1501 é adicionalmente provido com uma função de suprimento de tinta de formar caminhos de fluxo de tinta independentes para guiar as tintas para as respectivas aberturas de suprimento de tinta H1102 do substrato do elemento de gravação H1101. Cada um dos absorvedores de tinta H1601, H1602 e H1603, que é preferivelmente obtido comprimindo-se uma fibra de polipropileno (PP), pode ser obtido comprimindo-se uma fibra de uretano. Partes limites das partes à montante dos respectivos caminhos de fluxo de

tintas com os absorvedores de tinta H1601, H1602 e H1603 são unidos por solda nos filtros H1701, H1702 e H1703 para impedir a penetração de sujeira no substrato do elemento de gravação H1101, respectivamente. Cada um dos filtros H1701, H1702 e H1703, que podem ser de uma malha de metal tipo SUS, é preferivelmente de uma fibra de metal sinterizado tipo SUS.

Aberturas de suprimento de tinta H1201 para suprir as respectivas tintas, ou seja, as tintas ciano, magenta e amarela ao substrato do elemento de gravação H1101 são formadas nas partes à jusante do caminho de fluxo de tintas. O substrato do elemento de gravação H1101 é ligado e fixado no elemento de suprimento/contenção de tinta H1501 com alta precisão de posição de uma maneira tal que cada uma das aberturas de suprimento de tinta H1102 do substrato do elemento de gravação H1101 fique em comunicação com cada uma das aberturas de suprimento de tinta H1201 do elemento de suprimento/contenção de tinta H1501. Um primeiro adesivo para ser usado na ligação é preferivelmente um que: tem uma baixa viscosidade e uma baixa temperatura de cura; cura em um curto período de tempo; tem dureza relativamente alta depois da cura; e tem resistência a tinta. Por exemplo, um adesivo de termocura composto basicamente de uma resina epóxi é usado como o primeiro adesivo, e a espessura de uma camada de adesivo nesse momento é preferivelmente cerca de 50 μm .

Parte da superfície traseira da fita de fiação elétrica H1301 é ligada e fixada a uma superfície plana em torno das aberturas de suprimento de tinta H1201 usando um segundo adesivo. A parte onde o segundo substrato do elemento de gravação H1101 e a fita de fiação elétrica H1301 são eletricamente conectadas uma na outra é selada com um primeiro composto de vedação H1307 e um segundo composto de vedação H1308 (ver figura 6) para que a parte onde elas são eletricamente conectadas uma na outra seja protegida de corrosão por tinta e um impacto externo. O primeiro composto de vedação H1307 sela principalmente o lado da superfície traseira da parte

onde qualquer um dos terminais de entrada de sinal externo H1302 da fita de fiação elétrica H1301 e qualquer um dos ressaltos H1105 do substrato do elemento de gravação são conectados e a parte da periferia externa do substrato do elemento de gravação. O segundo composto de vedação H1308
5 sela o lado da superfície frontal da parte supramencionada onde qualquer um dos terminais de entrada de sinal externo H1302 e qualquer um dos ressaltos H1105 são conectados. Além do mais, uma parte não ligada da fita de fiação elétrica H1301 é dobrada, e é fixada a uma superfície lateral substancialmente perpendicular à superfície do elemento de suprimento/contenção de tinta
10 H1501 que tem aberturas de suprimento de tinta H1201, por exemplo, por calafetação ou ligação a quente.

(1-1-5) Elemento de tampa

O elemento de tampa H1901 é soldado na abertura superior do elemento de suprimento/contenção de tinta H1501, por meio do que o
15 elemento fecha os espaços independentes dentro do elemento de suprimento/contenção de tinta H1501. Deve-se notar que o elemento de tampa H1901 tem pequenas aberturas H1911, H1912 e H1913 para permitir que pequenas flutuações de pressão das respectivas câmaras dentro do elemento de suprimento/contenção de tinta H1501 escapem, e pequenos entalhes
20 H1921, H1922 e H1923 em comunicação com as respectivas aberturas. As outras extremidades dos pequenos entalhes H1921 e H1922 fundem-se em algum ponto intermediário do pequeno entalhe H1923. Adicionalmente, o elemento de vedação H1801 cobre as pequenas aberturas H1911, H1912 e H1913, os pequenos entalhes H1921 e H1922, e a maior parte do pequeno
25 entalhe H1923, e a outra parte de extremidade do pequeno entalhe H1923 é aberta, por meio do que é formado um suspiro de ar. A formação de tal suspiro de ar com uma estrutura tipo labirinto é preferível em virtude de a formação poder suprimir efetivamente a evaporação de uma componente de tinta volátil do suspiro de ar. Além do mais, o elemento de tampa H1901 tem

uma parte de encaixe H1930 para fixar a cabeça de gravação em um aparelho de gravação jato de tinta.

Um material de resina misturado com uma carga similar à do elemento de suprimento/contenção de tinta pode ser devidamente usado no elemento de tampa. Mesmo quando o material de resina supramencionado for usado em cada um do elemento de suprimento/contenção de tinta e do elemento de tampa, a permeação de umidade do material de resina em si não pode ser evitada. Dessa maneira, ocorre um certo grau de evaporação de tinta, mesmo quando for provido o suspiro de ar supramencionado com uma estrutura tipo labirinto.

(1-2) Montagem da cabeça de gravação (isto é, cartucho de tinta) no aparelho de gravação jato de tinta

Conforme mostrado na figura 1, a cabeça de gravação H1001 inclui: uma guia de montagem H1560 para guiar a cabeça para a posição na qual a cabeça é montada no carro do corpo principal do aparelho de gravação jato de tinta; e a parte de encaixe H1930 para montar e fixar a cabeça no carro usando uma alavanca de ajuste da cabeça. A cabeça inclui adicionalmente uma parte de apoio H1570 na direção X (isto é, direção de varredura do carro), uma parte de apoio H1580 na direção Y (isto é, direção de transferência do meio de gravação), e uma parte de apoio H1590 na direção Z (isto é, direção de ejeção de tinta), para posicionar a cabeça na posição predeterminada na qual a cabeça é montada no carro. A cabeça é posicionada pelas partes de apoio supramencionadas, por meio do que os terminais de entrada de sinal externo H1302 na fita de fiação elétrica H1301 faz contato elétrico com pinos de contato à medida que as partes de conexão elétrica são providas dentro do carro de uma maneira precisa.

(1-3) Método de acionar a cabeça de gravação

Quando um sinal elétrico tipo pulso é aplicado na camada da fiação elétrica metálica H2105 da cabeça mostrada na figura 4B, a parte de

geração de calor H2107 da camada de resistência de aquecimento H2104 gera calor repentinamente, e é gerada névoa na tinta em contato com a superfície da parte de geração de calor. A pressão da névoa faz com que o menisco se saliente. Então, a tinta é ejetada pela abertura de ejeção H2109 da cabeça para

5 transformar-se em pequenas gotas de tinta, e as gotículas voam em um meio de gravação.

Em seguida será descrito o valor γ . O valor γ é um fator que representa uma razão de energia a ser realmente alimentada para a energia crítica com a qual cabeça de jato de bolhas pode trabalhar para ejetar tinta. Ou

10 seja, energia E a ser alimentada é representada pela equação seguinte (A), onde P representa a largura de um pulso a ser aplicado na cabeça do jato de bolhas (quando diversos pulsos são aplicados de forma dividida, a largura total dos pulsos), V representa a tensão a ser aplicada, e R representa a resistência de um aquecedor.

$$E = P \times V^2/R \quad (A)$$

15 Neste momento, o valor γ é dado pela equação seguinte (B), onde E_{th} representa a mínima energia necessária para o aquecedor com o qual a cabeça do jato de bolhas pode trabalhar para ejetar tinta e E_{op} representa energia a ser alimentada quando a cabeça é realmente acionada.

$$\gamma = E_{op}/E_{th} \quad (B)$$

Além do mais, um método prático de determinar o valor γ das

20 condições nas quais a cabeça do jato de bolhas é acionado é o seguinte.

Primeiramente, uma largura de pulso apropriada com a qual a cabeça do jato de bolhas ejeta tinta a uma dada intensidade é encontrada antes de a cabeça ser acionada. Em seguida, a largura de pulso é gradualmente reduzida, e a largura de pulso com o qual a cabeça pára de ejetar tinta é

25 encontrada. A mínima largura de pulso com a qual a cabeça pode ejetar tinta imediatamente antes de a largura de pulso anterior é representada por P_{th} . O Valor γ é determinado pela seguinte equação (C) onde P_{op} representa uma

largura de pulso a ser realmente usada mediante acionamento da cabeça.

$$\gamma = \text{Pop}/\text{Pth} \text{ (C)}$$

A fim de que a tinta possa ser ejetada de uma maneira estável, a cabeça é preferivelmente acionada em uma condição tal que o valor γ definido da maneira supra descrita fique na faixa de 1,10 a 1,50. A condição de acionamento impede adicionalmente que um acúmulo de tinta seca cole no aquecedor e, conseqüentemente, pode prolongar a vida útil da cabeça de gravação. Além do mais, uma parte de geração de calor pode ser examinada com relação a alteração na resistência térmica antes e depois do armazenamento a longo prazo: medindo-se a mínima largura de pulso Pth_0 imediatamente depois da produção de um recipiente de tinta e a mínima largura de pulso Pth_1 depois do armazenamento a longo prazo; e determinando uma taxa de alteração entre eles de acordo com a seguinte equação (D).

$$\alpha (\%) = 100 \times (\text{Pth}_1 - \text{Pth}_0) / \text{Pth}_0 \text{ (D)}$$

A taxa de alteração de Pth é preferivelmente menor que 30% a fim de que a tinta possa ser ejetada de uma maneira estável, em particular, propriedades de várias ejeções, tais como: uma flutuação na quantidade da tinta a ser ejetada no que diz respeito à estabilidade da criação de um estado de névoa; propriedade de recarga com a qual a tinta é suprida em um bico; propriedade de acúmulo de calor por causa de ejeção contínua com relação a uma flutuação de energia a ser aplicada a uma parte de geração de calor; e durabilidade de ejeção, podem ser satisfeitas. Em particular, quando se pretende produzir até mesmo uma imagem fotográfica, α é preferivelmente menor que 20%, em virtude de surgir uma necessidade de controlar a ejeção estável da tinta com maior precisão a fim de que a faixa preferível da quantidade da tinta a ser ejetada por um bico possa ser 6 pl ou menos.

Aparelho de gravação jato de tinta

Em seguida, será descrito um aparelho de gravação de ejeção

de líquido no qual tal cabeça de gravação do tipo cartucho anteriormente descrita pode ser montada. A figura 7 é um vista explanatória mostrando um exemplo do aparelho de gravação na qual o aparelho de gravação de ejeção de líquido da presente invenção pode ser montado. No aparelho de gravação
5 mostrado na figura 7, a cabeça de gravação H1001 mostrada na figura 1 é posicionada com relação ao carro 102 e montada nele de maneira a ser desanxável do carro, e o carro 102 é provido com partes de conexão elétrica para transferir um sinal de acionamento e similares para as respectivas partes de ejeção por meio dos terminais de entrada de sinal externo na cabeça de
10 gravação H1001.

O carro 102 é guiado de forma alternada e suportado ao longo de um eixo-guia 103 instalado no corpo principal do aparelho estender na direção de varredura principal. Além do mais, o carro 102 é acionado por um motor de varredura principal 104 por meio de mecanismos de acionamento
15 tais como uma polia de acionamento 105, uma polia acionada 106, e uma correia de sincronismo 107, e, ao mesmo tempo, sua posição e movimento são controlados. Além do mais, o carro 102 é provido com um sensor de posição inicial 130. Com esta constituição, a posição do carro pode ser conhecida quando o sensor de posição inicial 130 no carro 102 passa a posição de uma
20 chapa de proteção 136.

Mídias de gravação 108 tais como papel de impressão e uma chapa fina de plástico são alimentadas separadamente uma por uma por um alimentador automático de folhas (ASF) 132 girando um rolo coletor 131 de um motor de alimentação de folha 135 por meio de uma engrenagem.
25 Adicionalmente, cada uma das mídias é transferida (isto é, subvarrida) através de uma posição (isto é, parte de impressão) oposta à abertura da superfície de ejeção da cabeça de gravação H1001 pelo giro de um rolo transportador 109. O rolo transportador 109 gira pela rotação de um motor LF 134 por meio de uma engrenagem. Nesse momento, é feito o julgamento se um meio foi

alimentado e a determinação da posição da cabeça mediante alimentação da folha, quando cada uma das mídias de gravação 108 passar por um sensor de extremidade de papel 133. Adicionalmente, o sensor de extremidade de papel 133 é usado para determinar a posição onde a extremidade traseira de cada uma das mídias de gravação 108 é realmente colocada e finalmente identificar igualmente a posição de gravação atual da verdadeira extremidade traseira.

Deve-se notar que a superfície traseira de cada uma das mídias de gravação 108 é suportada por um prato de prensa (não mostrado) a fim de que uma superfície de impressão plana possa ser formada na parte de impressão. Neste caso, a cabeça de gravação H1001 montada no carro 102 é mantida de uma maneira tal que sua abertura da superfície de ejeção saliente-se para baixo do carro 102 e fique paralela com cada uma das mídias de gravação 108 entre o dois pares de rolos transportadores. A cabeça de gravação H1001 é montada no carro 102 de uma maneira tal que as direções em cada uma das quais aberturas de ejeção são arranjadas em cada parte de ejeção (isto é, abertura do trem de ejeção) interceptem a direção de varredura supramencionada do carro 102, e a gravação é realizada ejetando um líquido por esses trens de aberturas de ejeção.

EXEMPLOS

A seguir, a presente invenção será descrita mais especificamente por meio de exemplos e exemplos comparativos. Entretanto, a presente invenção não é limitada pelos exemplos seguintes, desde que a presente invenção não fuja de sua idéia central. Deve-se notar que os termos "parte(s)" e "%" na descrição seguinte representam "parte(s) em massa" e "% em massa", respectivamente, a menos que de outra forma declarado.

<Produção de material de coloração>

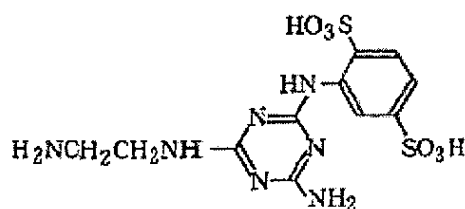
(Corante Ciano 1)

Sulfolano, um sal de monossódio de ácido 4-sulfotálico, cloreto de amônio, uréia, molibdato de amônio e cloreto cúprico foram

agitados e lavados com metanol. Depois disso, água foi adicionada à mistura, e o pH do líquido resultante foi ajustado em 11 usando uma solução aquosa de hidróxido de sódio. Em seguida, uma solução aquosa de ácido clorídrico foi adicionada ao líquido enquanto o líquido era agitado, e então cloreto de sódio foi gradualmente adicionado à mistura. Então, um cristal precipitado foi filtrado e lavado com uma solução aquosa de cloreto de sódio 20%. Subseqüentemente, metanol foi adicionado, e o cristal precipitado foi separado por filtração. Adicionalmente, o cristal foi lavado com uma solução aquosa de metanol 70%, e foi então seca, por meio do que um sal tetrassódico de ácido cobre ftalocianina tetrassulfônico na forma de um cristal azul foi obtido.

Em seguida o sal tetrassódico de ácido cobre ftalocianina tetrassulfônico obtido anteriormente foi gradualmente adicionado ao ácido clorossulfônico, e cloreto de tionila foi adicionado em gotas à mistura. Um líquido de reação foi resfriado e um cristal precipitado foi filtrado, por meio do que uma torta molhada desejada de cloreto do ácido cobre ftalocianina tetrassulfônico foi obtida. A torta molhada foi agitada e suspensa, e água de amônia e um composto da fórmula seguinte (α) foram adicionados à torta. Adicionalmente, água e cloreto de sódio foram adicionados ao restante, por meio do que um cristal precipitou-se. O cristal precipitado foi filtrado e lavado com uma solução aquosa de cloreto de sódio. O cristal foi filtrado e lavado novamente, e foi então seco, por meio do que foi obtido um material de coloração para ser usado nos exemplos, ou seja, Corante Ciano 1.

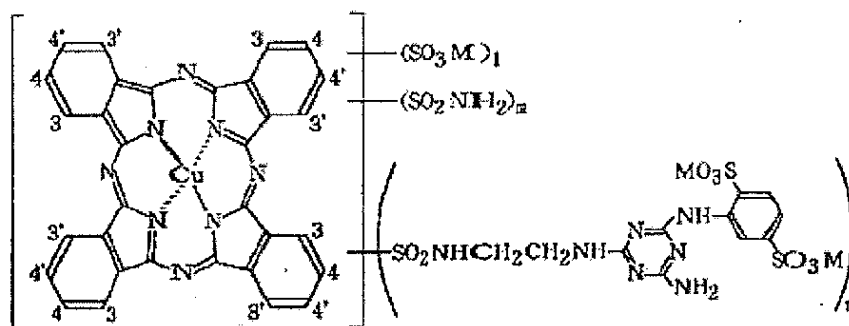
Fórmula (α)



O composto representado pela fórmula (A) foi sintetizado da maneira descrita a seguir. Lipal OH, cloreto cianúrico e um sal monossódico

do ácido anilina-2,5-dissulfônico foram carregados em água gelada, e então uma solução aquosa de hidróxido de sódio foi adicionada. Em seguida, um líquido de reação foi adicionado com uma solução aquosa de hidróxido de sódio, e seu pH foi ajustado em 10,0. Água de amônia e etilenodiamina 28% foram adicionadas ao líquido de reação. Subseqüentemente, cloreto de sódio e ácido clorídrico concentrado foram adicionados em gotas ao restante, por meio do que um cristal precipitou-se. O cristal precipitado foi filtrado e fracionado, e foi lavado com uma solução aquosa de cloreto de sódio 20%, por meio do que uma torta molhada foi obtida. Metanol e água foram adicionados à torta molhada resultante, e o total foi filtrado, lavado com metanol e seco, por meio do que o composto representado pela fórmula (α) foi obtido:

Corante Ciano 1



onde $1 = 0$ a 2 , $m = 1$ a 3 , e $n = 1$ a 3 , com a condição que, quando $1 + m + n = 3$ ou 4 e $m \geq 1$, a posição de substituição de um substituinte é a posição 4 ou $4'$, e M representa Na.

Corante magenta 1

Corante magenta 1 com a estrutura seguinte foi produzido através das seguintes etapas (A) a (C).

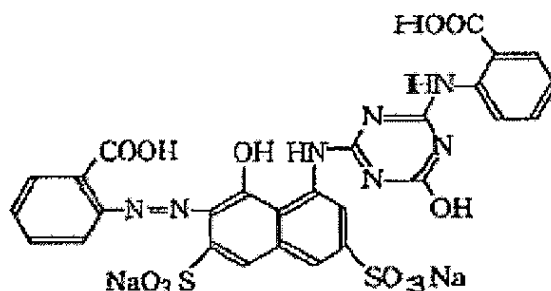
(A): Um composto monoazo é produzido a partir de ácido 2-aminobenzóico (isto é, ácido antranílico) e ácido 1-amino-8-hidróxi-3,6-naftalenodissulfônico (isto é, ácido H) de acordo com um método ordinário (por exemplo, "New Dye Chemistry" de Yutaka Hosoda (dia vinte e um de dezembro de 1973, publicado por GIHODO SHUPPAN Co., Ltd.), p.

396 a 409) por meio de diazotização e uma etapa de acoplamento.

(B): O composto monoazo obtido anteriormente é adicionado em uma suspensão de cloreto cianúrico enquanto um pH de 4 a 6 e um temperatura de 0 a 5 °C são mantidos, e o todo é submetido a uma reação por diversas horas. Em seguida, uma solução aquosa de ácido 2-aminobenzóico (isto é, ácido antranílico) é adicionada ao restante de uma maneira tal que o resultante não fique alcalino à temperatura ambiente, e o todo é submetido a uma reação de condensação por diversas horas. Em seguida, uma solução aquosa de hidróxido de sódio 25% é adicionada ao restante a 50 a 60 °C para tornar resultante fortemente alcalino, o todo é submetido a uma reação de hidrólise, e então uma reação é completada.

(C): Depois do resfriamento, o resultante é submetido a salinização com cloreto de sódio.

Corante Magenta 1



15 <Preparação da tinta>

Vários componentes mostrados em cada uma da Tabela 2-1 e Tabela 2-2 a seguir incluindo Corante Ciano 1 obtidos anteriormente foram adicionados em quantidades predeterminadas mostradas em cada uma das tabelas, e água foi usada para ajustar a quantidade total dos componentes e água e 100 partes. Esses componentes foram misturados e suficientemente agitados para dissolução. Depois disso, o resultante foi filtrado em um microfiltro com um tamanho de poro de 0,2 µm (fabricado pela Fuji Photo Film Co., Ltd.) sob pressão, por meio do que cada uma Tinta ciano C1 até a Tinta ciano C9 foi preparada.

Tabela 2-1: Composições de Tinta ciano C1 até a Tinta ciano C5

(unidade: partes)

	C1	C2	C3	C4	C5
Glicerina	5	5	5	5	5
Etileno glicol	7	7	7	7	7
Dietileno glicol	9	9	9	9	9
1,5-pentanodiol	5	5	5	5	5
Acetilenol E100	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Corante Ciano 1	6	6	6	6	6
Citrato de trissódio	0,001	0,0002	0,00025	0,0045	0,008
Água	equilíbrio	equilíbrio	equilíbrio	equilíbrio	equilíbrio

Tabela 2-2: Composições de Tinta ciano C6 até a Tinta ciano C9

(unidade: partes)

	C1	C2	C3	C4	C5
Glicerina	5	5	5	5	5
Etileno glicol	7	7	7	7	7
Dietileno glicol	9	9	9	9	9
1,5-pentanediol	5	5	5	5	5
Acetilenol E100	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Corante Ciano 1	6	6	6	6	6
Citrato de trissódio	0,000025	0,012	0	0	0,015
Água	equilíbrio	equilíbrio	equilíbrio	equilíbrio	equilíbrio

5 (Exemplos 1 a 7 e Exemplos comparativos 1 e 2)

Tinta ciano C1 até a Tinta ciano C9 mostradas na Tabela 2-1 e Tabela 2-2 foram cada qual armazenadas no cartucho de tinta mostrado na figura 1, por meio do que os cartuchos de tinta dos Exemplos 1 a 7, e Exemplos comparativos 1 e 2 foram produzidos.

10 A cabeça de cada um dos cartuchos de tinta a ser usados nos exemplos e nos exemplos comparativos inclui um trem de bicos no qual 192 bicos H2112, cada qual ejetando 5 pl de tinta por ponto, são arranjados em linha reta em um intervalo de 600 dpi por cor. A cabeça inclui adicionalmente um trem de bicos no qual 192 bicos H2112, cada qual ejetando 2 pl de tinta
15 por ponto, são arranjados em linha reta em um intervalo de 600 dpi.

Na cabeça usada, pares de trens de bicos foram arranjados em paralelo uns com os outros para três cores, os pares de trens de bicos de cada qual sendo compostos de dois trens de bicos anteriormente descritos arranjados em ambas as extremidades da câmara de líquido comum H2111 de
20 maneira a ficarem opostos um ao outro. Nesse momento, a razão do volume

da câmara de líquido de tinta de cada bico para a área superficial de uma parte da camada protetora de cada parte do bico com a qual tinta fez contato foi $14 \mu\text{m}^3/\mu\text{m}^2$, independente se o bico era capaz de ejetar 5 pl de tinta ou 2 pl de tinta. A camada protetora da cabeça supramencionada a ser usada foi constituída de um material composto basicamente de nitreto de silício, e teve uma espessura de 300 nm. Além do mais, um material para o elemento de suprimento/contenção de tinta H1501 foi uma liga de um material a base de estireno e éter de polifenileno, e um material para cada um dos elementos de absorção de tinta H1601, H1602 e H1603 foi polipropileno. A tabela 3 mostra uma concentração de sal de ácido carboxílico polivalente incluída em cada uma das tintas armazenadas em cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos e Exemplos comparativos.

Tabela 3: Sal de ácido carboxílico polivalente concentração de cada uma da Tinta ciano C1 até a Tinta ciano C9

	Exemplo							Exemplo comparativo	
	1	2	3	4	5	6	7	1	2
Tinta	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Concentração de sal de ácido carboxílico polivalente (mmol/L)	0,04	0,008	0,01	0,2	0,3	0,001	0,5	0	0,6

O pulso de ativação com o qual cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos 1 a 7 e Exemplos comparativos 1 e 2 foi capaz de ejetar tinta quando usado no aparelho de gravação mostrado na figura 7 foi medido, e o pulso de ativação medido foi representado por Pth0. O ajuste do pulso foi feito de uma maneira tal que um pulso de ativação Pop com uma largura de pulso 1,2 vezes maior que do pulso de ativação Pth0 fosse aplicado a cada bico, e então um padrão de verificação de bico inicial foi impresso. Depois disso, adicionalmente, uma superfície na qual uma abertura de ejeção foi arranjada foi selada com uma fita isolante. Então, cada cartucho de tinta foi armazenado no recipiente de distribuição física de uma embalagem tipo ampola de uma maneira tal que o cartucho ficasse selado, e foi mantido em

um termostato a uma temperatura de 60 °C por 30 dias.

Depois desse tempo, o pulso de ativação com o qual cada cartucho de tinta foi capaz de ejetar tinta foi similarmente medido, e o pulso de ativação medido foi representado pelo Pthl. Depois disso, o ajuste do pulso foi feito de uma maneira tal que o pulso de ativação Pop fosse aplicado a cada bico, e então um padrão de verificação do bico depois do armazenamento foi impresso. O padrão foi examinado para verificar a presença ou ausência de desalinhamento de impressão comparado com uma impressão inicial.

Adicionalmente, imagens cada qual tendo uma taxa de 7,5% foram continuamente impressas até que a tinta em um recipiente de tinta fosse usada na mesma condição de acionamento. Neste caso, os padrões de verificação de todos os bicos foram impressos a cada 100 imagens, e foi feito o julgamento se ocorreu impressão desfocada ou desalinhamento de impressão antes de a tinta no tanque ter sido usada. A taxa de alteração no pulso de ativação antes e depois do armazenamento, e o desalinhamento de impressão e a durabilidade da impressão depois do armazenamento supra descrito foram julgados com base nos seguintes critérios. A tabela 4 sumariza os resultados.

(Alteração no pulso de ativação)

A taxa α de alteração no pulso de ativação foi determinada de acordo com a seguinte equação (D), e foi julgada com base nos seguintes critérios.

$$\alpha (\%) = 100 \times (P_{thl} - P_{th0}) / P_{th0} \quad (D)$$

A: A taxa α de alteração antes e depois do armazenamento é menor que 20%.

B: A taxa α de alteração antes e depois do armazenamento é 20% ou mais e menor que 30%.

C: A taxa α de alteração antes e depois do armazenamento é 30% ou mais.

(Desalinhamento de impressão depois do armazenamento)

O julgamento foi feito com base nos seguintes critérios.

A: Praticamente não é observado nenhum desalinhamento de impressão comparado com a impressão inicial.

5 B: É observado um ligeiro desalinhamento de impressão comparado com a impressão inicial.

C: Ocorre desalinhamento de impressão comparado com a impressão inicial.

(Durabilidade da impressão [impressão desfocada])

10 O julgamento foi feito com base nos seguintes critérios.

A: Não ocorreu impressão desfocada até a tinta no recipiente de tinta ser usada.

B: Ocorre impressão desfocada antes de a tinta no recipiente de tinta ser usada.

15 (Durabilidade da impressão [desalinhamento de impressão])

O julgamento foi feito com base nos seguintes critérios.

A: Não ocorre desalinhamento de impressão até a tinta no recipiente de tinta ser usada.

20 B: Ocorre um ligeiro desalinhamento de impressão antes de a tinta no recipiente de tinta ser usada.

C: Ocorre desalinhamento de impressão antes de a tinta no recipiente de tinta ser usada.

Tabela 4: Resultados da avaliação

		Exemplo						Exemplo comparativo		
		1	2	3	4	5	6	7	1	2
Alteração no pulso de excitação		A	A	A	A	B	A	B	A	C
Desalinhamento de impressão depois do armazenamento		A	B	A	A	A	B	A	C	A
Durabilidade da impressão	Impressão desfocada	A	A	A	A	A	A	A	A	C
	Desalinhamento da impressão	A	B	A	A	A	B	A	C	A

Os resultados da Tabela 4 confirmaram que cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos 1 a 7 apresentou uma pequena alteração no pulso de ativação e uma pequena alteração na imagem a ser produzida e teve desempenho de ejeção suficiente e durabilidade da impressão suficiente antes e depois do armazenamento. Por outro lado, é óbvio que cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos comparativos mostra uma grande alteração no pulso de ativação produzido, que é insuficiente em termos de durabilidade da impressão, ou nem tem desempenho de ejeção suficiente nem estabilidade de armazenamento suficiente.

(Exemplos 8 e 9, Exemplo de referência 1 e Exemplo comparativo 3)

Vários componentes mostrados na Tabela 5 a seguir foram adicionados em quantidades predeterminadas mostradas na tabela, e água foi usada para ajustar a quantidade total dos componentes e água em 100 partes. Esses componentes foram misturados e suficientemente agitados para dissolução. Depois disso, o resultante foi filtrado em um microfiltro com um tamanho de poro de 0,2 μm (fabricado pela Fuji Photo Film Co., Ltd.) sob pressão, por meio do que cada uma Tinta magenta M1 e Tinta amarela Y1 foi preparada.

Tabela 5: Composições de tinta magenta e tinta amarela

(unidade: partes)

	M1	Y1
Glicerina	4	8
Etileno glicol	8	8
Dietileno glicol	10	9
1,5-pentanediol	5	-
Acetilenol E100	0,8	0,8
Corante magenta 1	6	-
C.I. Amarelo direto 132	-	3
Citrato de trissódio	0,001	0,001
Água	Equilíbrio	Equilíbrio 1

Tintas ciano (C1, C5, C7 e C9) mostradas na Tabela 2-1 e Tabela 2-2 e Tinta magenta M1 e Tinta amarela Y1 mostradas na Tabela 5 foram combinadas conforme mostrado na Tabela 6, e as combinações foram cada qual armazenadas no cartucho de tinta mostrado na figura 1, por meio do

que os cartuchos de tinta dos Exemplos 8 e 9, Exemplo de Referência 1, e Exemplo comparativo 3 foram produzidos. A cabeça de cada um dos cartuchos de tinta a ser usados nos exemplos e nos exemplos comparativos inclui um trem de bicos no qual 192 bicos H2112, cada qual ejetando 5 pl de tinta por ponto, são arranjados em linha reta em um intervalo de 600 dpi por cor. A cabeça inclui adicionalmente um trem de bicos no qual 192 bicos H2112, cada qual ejetando 2 pl de tinta por ponto, são arranjados em linha reta em um intervalo de 600 dpi. Na cabeça usada, pares de trens de bicos foram arranjados em paralelo uns com os outros para três cores, os pares de trens de bicos de cada qual sendo compostos de dois trens de bicos anteriormente descritos arranjados em ambas as extremidades da câmara de líquido comum H2111 de maneira a ficarem opostos um ao outro. Nesse momento, a razão do volume da câmara de líquido de tinta de cada bico para a área superficial de uma parte da camada protetora de cada parte do bico com a qual tinta fez contato foi $14 \mu\text{m}^3/\mu\text{m}^2$, independente se o bico era capaz de ejetar 5 pl de tinta ou 2 pl de tinta. A camada protetora da cabeça supramencionada a ser usada foi constituída de um material composto basicamente de nitreto de silício, e teve uma espessura de 300 nm. Além do mais, um material para o elemento de suprimento/contenção de tinta H1501 foi uma liga de um material a base de estireno e éter de polifenileno, e um material para cada um dos elementos de absorção de tinta H1601, H1602 e H1603 foi polipropileno.

A tabela 6 mostra uma diferença de concentração entre a mais alta concentração de sal de ácido carboxílico polivalente e mais baixa concentração de sal de ácido carboxílico polivalente do conjunto de tintas CMY armazenado em cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos 8 e 9, Exemplo de Referência 1 e Exemplo comparativo 3. Além do mais, como no caso de cada um dos Exemplos 1 a 7 e Exemplos comparativos 1 e 2 supra descritos, o pulso de ativação com o qual cada um dos cartuchos de tinta dos

Exemplos 8 e 9, Exemplo de Referência 1 e Exemplo comparativo 3 foi capaz de ejetar cada tinta quando usado no aparelho de gravação mostrado na figura 7 foi medido, e o pulso de ativação medido foi representado por Pth0. O ajuste do pulso foi feito de uma maneira tal que um pulso de ativação Pop com uma largura de pulso 1,2 vezes maior que do pulso de ativação Pth0 fosse aplicado a cada bico, e então um padrão de verificação de bico inicial foi impresso.

Depois disso, uma escala de cinza CMY de acordo com um processo Bk foi impresso na mesma condição de acionamento (Pop), e foi definida como uma impressão inicial. Depois disso, adicionalmente, uma superfície na qual uma abertura de ejeção foi arranjada foi selada com uma fita isolante. Em seguida, cada cartucho de tinta foi armazenado no recipiente de distribuição física de uma embalagem tipo ampola de uma maneira tal que o cartucho ficasse selado, e foi mantido em um termostato a uma temperatura de 60 °C por 30 dias. Depois deste tempo (isto é, armazenamento), um padrão de verificação do bico foi impresso com o mesmo pulso de ativação Pop que no estágio inicial, e então o padrão foi examinado para verificar a presença ou ausência de desalinhamento de impressão comparado com a impressão inicial. Adicionalmente, uma escala de cinza CMY de acordo com o processo Bk foi impresso na mesma condição de acionamento, e foi definida como uma impressão depois do armazenamento.

Então, o pulso de ativação com o qual cada cartucho de tinta foi capaz de ejetar tinta foi similarmente medido, e o pulso de ativação medido foi representado pelo Pthl. Imagens cada qual tendo uma taxa de 7,5% para cada cor foram continuamente impressas até que a tinta em um recipiente de tinta fosse usada com o pulso de ativação Pop. Neste caso, os padrões de verificação de todos os bicos foram impressos a cada 100 imagens, e foi feito o julgamento se ocorreu impressão desfocada ou desalinhamento de impressão antes de a tinta no tanque ter sido usada. A alteração na propriedade de revelação de cor da escala

5

O julgamento foi feito com base nos seguintes critérios.

10

C: Ocorre uma alteração na escala cinza antes e depois de um enamento.

[illegible]

Os resultados da Tabela 6 confirmaram que cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos 8 e 9 apresentou uma pequena alteração no pulso de ativação e uma pequena alteração na imagem a ser produzida e teve durabilidade de impressão suficiente ante e depois do armazenamento. Por outro lado, cada um dos cartuchos de tinta de Exemplo de Referência 1 e Exemplo comparativo 3 têm a tendência de apresentar uma grande flutuação na alteração no pulso de ativação produzido entre as respectivas tintas, e uma grande alteração na tonalidade da cor de uma imagem produzida. É óbvio que, em particular no exemplo comparativo 3, no qual Tinta ciano C9 com um alto teor de ácido carboxílico polivalente é combinada, é insuficiente em termos de durabilidade da impressão, e não tem estabilidade de armazenamento suficiente.

(Exemplos 10 a 15)

Tinta ciano C1, Tinta magenta M1 e Tinta amarela Y1 supra descritas foram combinadas para fornecer um conjunto de tintas. Cada tinta do conjunto de tintas resultante foi armazenada em um cartucho de tinta que teve a mesma forma mostrada na figura 1 e na qual uma cabeça, com uma estrutura do bico tal que o relacionamento entre o volume de uma câmara de líquido de tinta e a área superficial de uma camada protetora, e a espessura da camada protetora foi conforme mostrado na Tabela 7, foi implementada, por meio do que cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos 10 a 15 foi produzido. Na cabeça de cada um dos cartuchos de tinta a ser usados nos Exemplos 10 a 15, pares de trens de bicos foram arranjados em paralelo uns com os outros para três cores, os pares de trens de bicos de cada qual sendo compostos de dois trens de bicos, em cada um dos quais 192 bicos foi arranjado em linha reta em um intervalo de 600 dpi por cor, arranjados em ambas as extremidades da câmara de líquido comum H2111, de maneira a ficarem opostos um ao outro. Além do mais, a camada protetora para ser usada da cabeça de jato de tinta foi constituído de um material composto

basicamente de nitreto de silício. Além do mais, um material para o elemento de suprimento/contenção de tinta H1501 foi uma liga de um material a base de estireno e éter de polifenileno, e um material para cada um dos elementos de absorção de tinta H1601, H1602 e H1603 foi polipropileno.

5 Tabela 7

	Ex. 10	Ex. 11	Ex. 12	Ex. 13	Ex. 14	Ex. 15
Tinta	Tinta ciano C1 . Tinta magenta M1 . Tinta amarela Y1					
Concentração de sal de ácido carboxílico polivalente (mmol/L)	C1=0,04 . M1 = 0,04 . Y1=0,04					
Espessura da camada protetora (nm)	40	50	480	500	300	300
Volume da câmara de líquido/área superficial da camada protetora ($\mu\text{m}^3/\mu\text{m}^2$)	14	14	14	14	46	57

O pulso de ativação com o qual cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos 10 a 15 supra descritos foi capaz de ejetar tinta quando usado no aparelho de gravação mostrado na figura 7 foi medido, e o pulso de ativação medido foi representado por Pth0. O ajuste do pulso foi feito de uma maneira tal que um pulso de ativação Pop com uma largura de pulso 1,2 vezes maior que do pulso de ativação Pth0 fosse aplicado a cada bico, e então um padrão de verificação de bico inicial foi impresso. Depois disso, uma escala de cinza CMY de acordo com um processo Bk foi impressa na mesma condição de acionamento (Pop), e foi definida como uma impressão inicial. Depois disso, adicionalmente, uma superfície na qual uma abertura de ejeção foi arranjada foi selada com uma fita isolante. Em seguida, cada cartucho de tinta foi armazenado no recipiente de distribuição física de uma embalagem tipo ampola de uma maneira tal que o cartucho ficasse selado, e foi mantido em um termostato a uma temperatura de 60 °C por 30 dias. Depois deste tempo, um padrão de verificação do bico foi impresso com o mesmo pulso de ativação Pop que no estágio inicial, e então o padrão foi examinado para verificar a presença ou ausência de desalinhamento de impressão comparado com a

impressão inicial. Adicionalmente, uma escala de cinza CMY de acordo com o processo Bk foi impressa na mesma condição de acionamento, e foi definida como uma impressão depois do armazenamento.

O pulso de ativação com o qual cada cartucho de tinta foi capaz de ejetar tinta foi similarmente medido, e o pulso de ativação medido foi representado pelo Pth1. Depois disso, imagens cada qual tendo uma taxa de 7,5% para cada cor foram continuamente impressas até que a tinta em um recipiente de tinta fosse usada com o pulso de ativação Pop. Neste caso, os padrões de verificação de todos os bicos foram impressos a cada 100 imagens, e foi feito o julgamento se ocorreu impressão desfocada ou desalinhamento de impressão antes de a tinta no tanque ter sido usada. Além do mais, a temperatura da cabeça imediatamente depois da impressão foi medida no momento de um teste de impressão de uso, e a cabeça foi examinada com relação ao aumento de temperatura por causa da impressão. A alteração na propriedade de revelação de cor de impressão e a taxa α de alteração no pulso de ativação antes e depois do armazenamento, e o desalinhamento de impressão e a durabilidade da impressão depois do armazenamento supra descrito, foram julgadas com base nos critérios supramencionados. Um aumento de temperatura por causa da impressão foi julgado com base nos seguintes critérios. Tabela 8 sumariza os resultados.

(Aumento de temperatura por causa da impressão)

O julgamento foi feito com base nos seguintes critérios.

A: a temperatura imediatamente depois da impressão é menor que 60 °C.

B: a temperatura imediatamente depois da impressão é 60 °C ou mais e menor que 70 °C.

C: a temperatura imediatamente depois da impressão é 70 °C ou mais.

Tabela 8: Resultados da avaliação

Aumento de temperatura por causa da impressão

	Alteração na propriedade de revelação de cor	Alteração no pulso de excitação	Desalinhamento de impressão depois do armazenamento	Durabilidade da impressão		Desalinhamento da impressão
				Aumento de temperatura por causa da impressão	Impressão desfocada	
Ex. 10	B	B	A	A	A	A
		B	A	A	A	
		B	A	A	A	
Ex. 11	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	
		A	A	A	A	
Ex. 12	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	
		A	A	A	A	
Ex. 13	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	
		A	A	A	A	
Ex. 14	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	
		A	A	A	A	
Ex. 15	B	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	
		A	A	A	A	

Os resultados da Tabela 8 confirmaram que cada um dos cartuchos de tinta dos Exemplos 10 a 15 apresentou uma pequena alteração no pulso de ativação e uma pequena alteração na imagem a ser produzida, teve propriedade de ejeção suficiente ejeção e durabilidade da impressão suficiente, e teve bom desempenho para impedir um aumento de temperatura por causa da impressão antes e depois do armazenamento.

Este pedido reivindica o benefício do pedido de patente japonês No. 2005-200954, depositado em 8 de julho de 2005, que está por meio deste incorporado pela referência na sua íntegra.

REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho de tinta (H1001), caracterizado pelo fato de compreender uma cabeça de jato de tinta térmica provida com uma parte de geração de calor (H2107) que gera energia térmica para ejetar tinta por uma
5 abertura de ejeção (H1107, H2109) e para armazenar a tinta, em que:

a parte de geração de calor (H2107) tem, na sua superfície em contato com a tinta, uma camada protetora (H2106) contendo pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste em um nitreto de silício e um carboneto de silício; e

10 a tinta contém pelo menos um de um ácido carboxílico polivalente e um sal do mesmo, e o teor total do ácido carboxílico polivalente e do sal do mesmo é em uma faixa de 0,001 mmol/L ou mais a 0,5 mmol/L ou menos.

2. Cartucho de tinta (H1001) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada protetora (H2106) tem uma espessura
15 em uma faixa de 50 nm ou mais a 500 nm ou menor, e o teor total do ácido carboxílico polivalente e do sal do mesmo na tinta armazenada no cartucho de tinta (H1001) é em uma faixa de 0,01 mmol/L ou mais a 0,2 mmol/L ou menos.

20 3. Cartucho de tinta (H1001) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a cabeça de jato de tinta térmica tem uma câmara de líquido de tinta (H2110, H2111), e uma razão de um volume da câmara de líquido de tinta em uma área superficial de uma parte da camada protetora (H2106) em contato com a tinta é $50 \mu\text{m}^3/\mu\text{m}^2$ ou menos.

25 4. Cartucho de tinta (H1001) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o cartucho de tinta (H1001) armazena diversas tintas, e a diferença entre o valor máximo e um valor mínimo do teor total de um ácido carboxílico polivalente e um sal do mesmo nas respectivas tintas é 0,3 mmol/L ou menos.

5. Cartucho de tinta (H1001) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o ácido carboxílico polivalente e o sal do mesmo compreendem ácido cítrico e um sal de ácido cítrico.

5 6. Cartucho de tinta (H1001) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a abertura de ejeção (H1107, H2109) e a parte de geração de calor (H2107) são dispostas de forma oposta.

FIG. 1

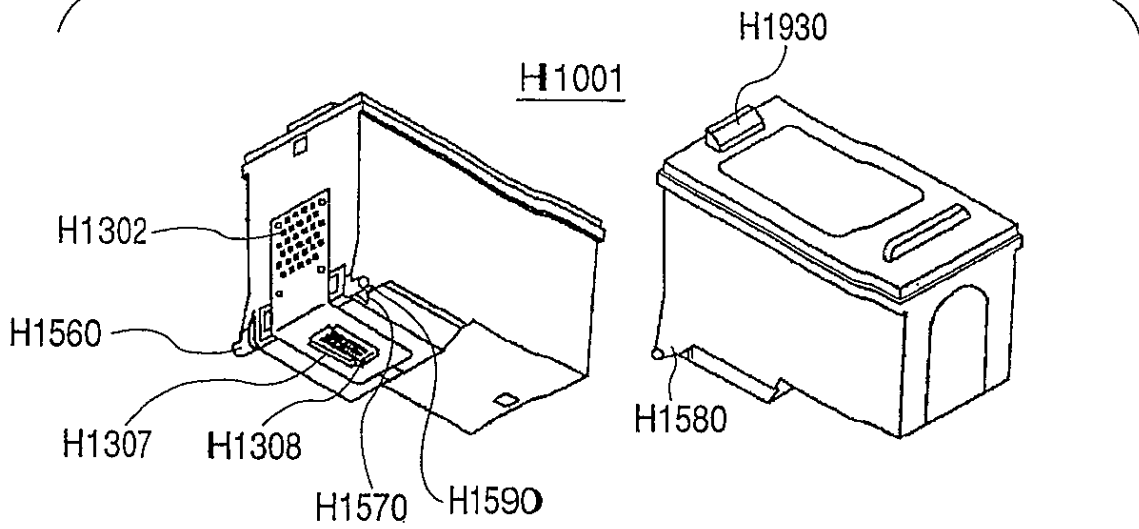


FIG. 2

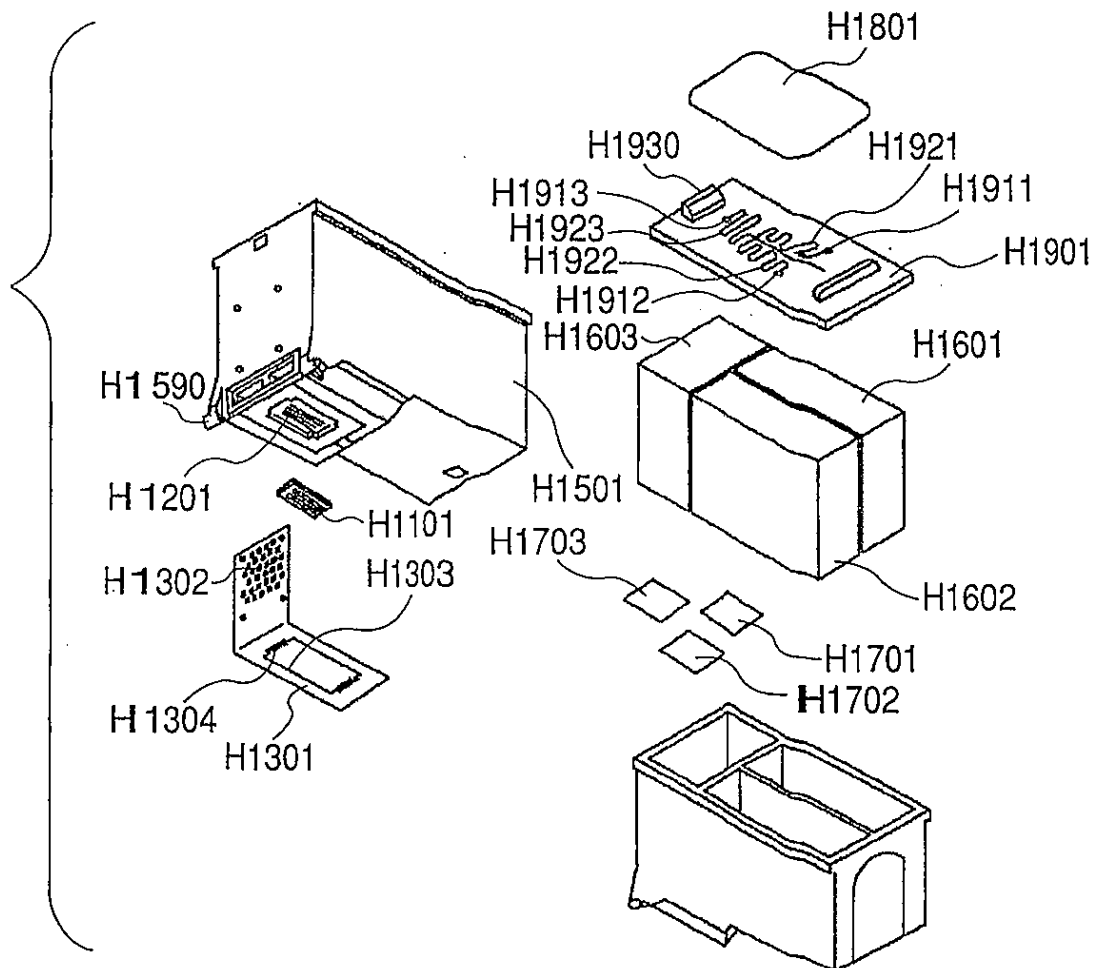


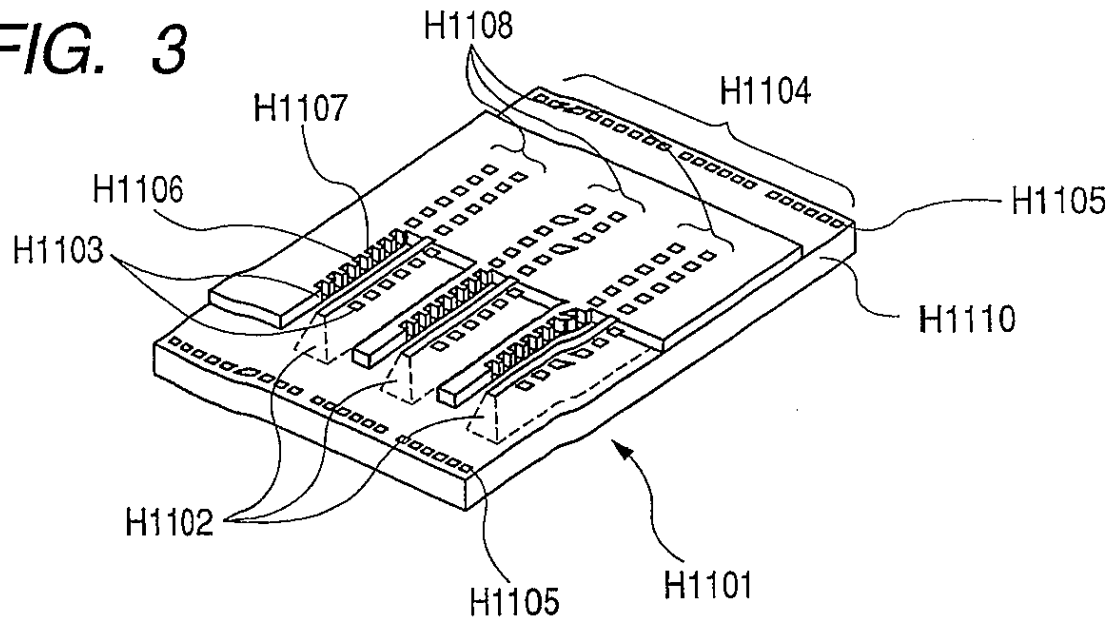
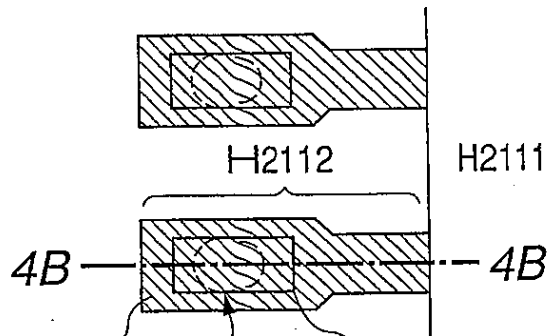
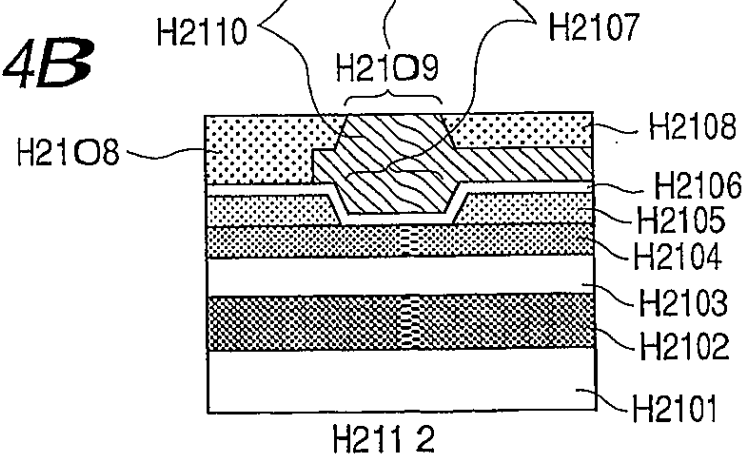
FIG. 3**FIG. 4A****FIG. 4B**

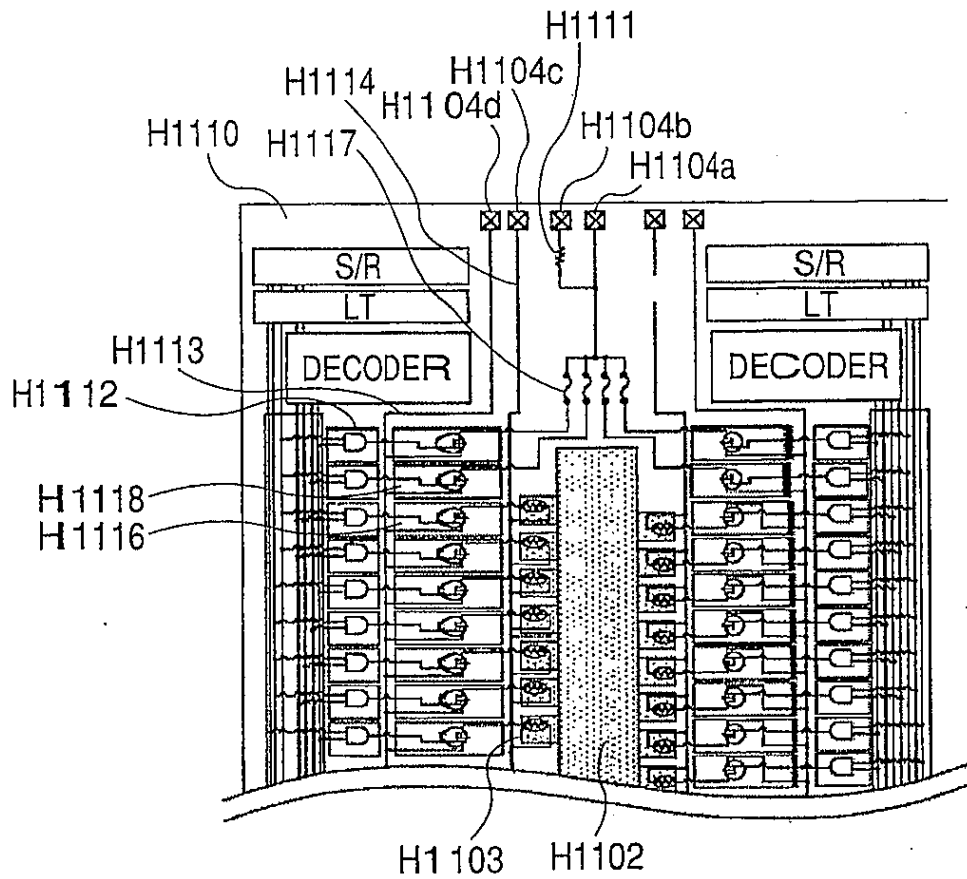
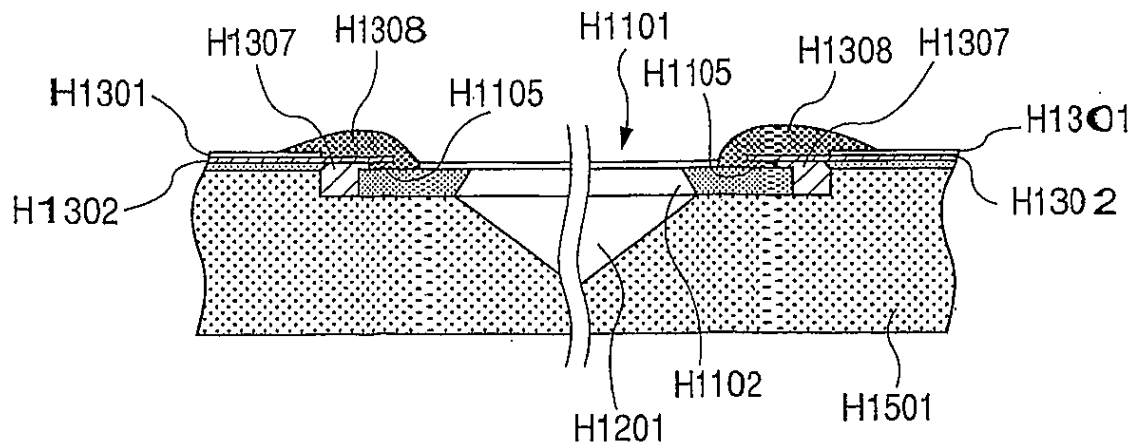
FIG. 5**FIG. 6**

FIG. 7

