



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



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

## CARTA PATENTE N.º PI 0318283-5

*Patente de Invenção*

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, 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 0318283-5

(22) Data do Depósito : 26/06/2003

(43) Data da Publicação do Pedido : 11/11/2004

(51) Classificação Internacional : C09D 11/00; B41M 5/00; B41J 2/01

(30) Prioridade Unionista : 02/05/2003 JP 2003-162988

(54) Título : Tinta fluorescente aquosa única, imagem gravada, e, método de formação de imagem gravada.

(73) Titular : Canon Kabushiki Kaisha, Companhia Japonesa. Endereço: 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-ku, Tóquio 146-8501, Japão (JP).

(72) Inventor : Akira Nagashima, Engenheiro(a). Endereço: a/c: Canon Kabushiki Kaisha, 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-Ku, Tóquio 146-8501, Japão. Cidadania: Japonesa.; Sadayuki Sugama, Engenheiro(a). Endereço: a/c: Canon Kabushiki Kaisha, 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-Ku, Tóquio 146-8501, Japão. Cidadania: Japonesa.; Masako Udagawa, Engenheiro(a). Endereço: a/c Canon Kabushiki Kaisha, 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-ku, Tóquio 146-8501, Japão. Cidadania: Japonesa.

Prazo de Validade : 10 (dez) anos contados a partir de 18/03/2014, observadas as condições legais.

Expedida em : 18 de Março de 2014.

Assinado digitalmente por  
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira  
Diretor de Patentes

75 de Novembro  
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
de 1889

“TINTA FLUORESCENTE AQUOSA ÚNICA, IMAGEM GRAVADA, E, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM GRAVADA”

A presente invenção refere-se a uma tinta de impressão contendo um primeiro material de coloração e um segundo material de coloração, na qual pelo menos um dos materiais de coloração inclui um material de coloração fluorescente e o primeiro material de coloração e o segundo material de coloração formam um estado separado sobre um meio de gravação, e tinta de impressão capaz de prover uma imagem impressa com propriedades fluorescentes aperfeiçoadas. A presente invenção refere-se também a uma imagem gravada e a um método de formação de imagem que utiliza tal tinta. De modo mais específico, a presente invenção refere-se a tecnologias relacionadas, com base em uma nova idéia técnica para solucionar o decréscimo na fluorescência e para aumentar as propriedades de fluorescência através da separação da região fluorescente e da região de coloração, mais especificamente através da formação de uma região sobre um meio de gravação, em que pontos do primeiro material de coloração coagulado são espalhados em uma região do segundo material de coloração fixo, deste modo reduzindo, de forma significativa, a absorção da energia de emissão fluorescente a partir do material de coloração fluorescente pelo material de coloração coexistente. Ele refere-se também a tecnologias inter-relacionadas, com base em um novo conceito para aperfeiçoar as características de emissão de fluorescência de um segundo material de coloração fluorescente empregado em uma tinta de impressão, que inclui um primeiro material de coloração fluorescente que, mediante excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado, se torna fluorescente em uma faixa de comprimento de onda, que inclui um comprimento de onda predeterminado, utilizado para a medição ou determinação.

TÉCNICA ANTECEDENTE

Convencionalmente, materiais de coloração solúveis em água

foram usados como o material de coloração para tintas aquosas, de tal modo que a maioria das tintas apresentam excelente revelação de cor e resistência satisfatória à coagulação ou associação do material de coloração, assim como boa confiabilidade, tal que resistência à obstrução e estabilidade com o tempo.

5 Por outro lado, estas tintas apresentam fixidez insuficiente de uma imagem gravada, tal que resistência à água. No que se refere às propriedades fluorescentes, em particular, a boa solubilidade do material de coloração possibilita a fluorescência satisfatória, mas a intensidade não pode ser aumentada devido ao apagamento por concentração (um fenômeno de

10 diminuição de fluorescência quando o conteúdo do material de coloração excede a uma determinada quantidade). Por exemplo, a Patente U.S. Nº 6.176.908 (referência de patente 1) propõe uma tinta, que utiliza um dispersante de polímero, um pigmento e um corante fluorescente.

Na proposta acima, no entanto, quando uma gotícula de tinta é

15 aplicada sobre um meio de gravação, o dispersante de polímero, o pigmento e o corante fluorescente são depositados em um estado de coagulação sólido (Figura 2) em todo o sistema, pelo que a densidade de imagem de uma gravação é aumentada, mas a propriedade de revelação de cor, que inclui a emissão de fluorescência, não é tão aperfeiçoada quanto esperado, devido ao

20 fenômeno de apagamento por concentração antes mencionado.

Uma tal desvantagem pode ser superada, se limitada ao aperfeiçoamento de PMU (um índice que representa a intensidade de fluorescência) descrito na proposta acima, pelo controle da área impressa a ser medida quanto à intensidade de fluorescência, mas será difícil no uso

25 ordinário.

No entanto, para o aperfeiçoamento da resistência à água, foi proposto empregar um material de coloração tendo um grupo carboxila como um grupo solúvel em água. Esta proposta utiliza as características de dissociação do ácido carboxílico que constitui o grupo solúvel em água, e,

quando o pH da tinta se torna ácido sobre o meio de gravação, a solubilidade do material de coloração em água é diminuída e o material de coloração é coagulado para aperfeiçoar a resistência à água.

5 Em uma tal proposta, no entanto, a resistência à água é aperfeiçoada pela coagulação ou associação do material de coloração devido à solubilidade diminuída do material de coloração em água, de tal modo que ocorre o problema de que as propriedades de revelação de cor do material de coloração são reduzidas. Em particular, é difícil aperfeiçoar a emissão de fluorescência devido à coagulação ou associação do material de coloração.

10 Também de modo a evitar o apagamento do concentração antes mencionado (um fenômeno de diminuição da fluorescência quando o conteúdo do material de coloração excede a uma certa quantidade) e para aumentar a densidade de imagem de uma gravação, por exemplo, a WO 02/092707 (referência de patente 2) propõe um método de uso combinado de  
15 materiais de coloração plurais, de tal modo que a faixa de comprimento de onda de emissão de fluorescência de um material de coloração se sobrepõe, tão pouco quanto possível, com a faixa de comprimento de onda de absorção de um material de coloração coexistente, de modo a aperfeiçoar a emissão fluorescente de uma imagem gravada.

20 Tais propostas podem aumentar a intensidade fluorescente e a densidade da imagem gravada em uma certa extensão, mas são ainda insuficientes. Também na WO 02/092707 (referência de patente 2), a fixidez da imagem gravada é ainda insuficiente, requerendo muito aperfeiçoamento na resistência à água e na fixidez à luz.

25 Recentemente, de modo a aperfeiçoar a fixidez da imagem gravada, tal que a resistência à água e a fixidez à luz, foi proposta uma tinta aquosa, que emprega uma combinação de um material colorido dispersível em água, tal que negro de fumo ou um pigmento orgânico e uma resina colorada, que incorpora um material de coloração solúvel em água. Por exemplo, a

Publicação de Patente Não- examinada Japonesa Nº 8- 239610 (referência de patente 3) expõe uma tinta aquosa contendo um material de coloração dispersível em água dispersado em um sistema aquoso pela ação de uma resina e uma emulsão de um material de coloração solúvel em água emulsificado com um emulsificante ou uma resina para aumentar a propriedade de revelação de cor. Além disso, a WO 02/ 092707 (referência de patente 2) propõe a utilização de um pigmento, que inclui um material de coloração fluorescente.

Quando uma tal tinta é colocada sobre um meio de gravação, a água ou o meio líquido é evaporado a partir de ou penetra e se difunde ao interior do meio de gravação, de modo a causar a coagulação do material de coloração dispersado, de tal modo que a fixidez da imagem gravada, tal que a resistência à água ou a fixidez à luz, seja aperfeiçoada. Ao mesmo tempo, o material de coloração solúvel em água incorporado em uma resina, etc., não será prontamente coagulado ou associado em si mesmo, deste modo provendo uma propriedade de revelação de cor satisfatória, em particular a emissão de fluorescência. No entanto, como a tinta contém uma grande quantidade de uma resina, emulsificante, etc., a viscosidade da tinta tende a ser aumentada, e, tais materiais de coloração empregados em uma maior quantidade tendem a deteriorar as propriedades de fixação- secagem da imagem gravada.

Além disso, uma tal tinta é deficiente na resistência à solidificação e tende a apresentar uma solidificação do componente do pigmento quando deixada em repouso em um ambiente de temperatura normal. Por exemplo, quando uma tal tinta é usada em um cabeçote de jato de tinta, a destruição da dispersão estável do material de coloração tende a ocorrer pela evaporação da água ou meio líquido da tinta na proximidade do bocal do cabeçote, de modo a causar a coagulação do material de coloração, e, deste modo, a solidificação da tinta ou a obstrução do bocal pode ocorrer. Além disso, em um cabeçote de gravação de jato de tinta para a descarga de

uma gotícula de tinta pela ação da energia térmica aplicada à tinta, o material de coloração dispersado tendo a ser depositado sobre um aquecedor, e deste modo a confiabilidade da propriedade de descarga de tinta do cabeçote é significativamente deteriorada.

5                   Deste modo, as propostas acima mencionadas podem aperfeiçoar a resistência à água e a fixidez à luz para o corante solúvel em água na gravação, mas podem deteriorar a propriedade de fixação- secagem da imagem gravada e a resistência à solidificação quando a densidade de gravação da imagem é aumentada. Além disso, quando uma tal tinta é usada  
10 para o método de gravação por jato de tinta, pode ocorrer a obstrução do bocal ou falha da descarga.

                  Em anos recentes, vários pedidos foram solicitados para tinta. Como tais pedidos, em adição à formação de imagens coloridas bonitas, são propostos, por exemplo, o uso de tinta de fluorescência para prover  
15 informação, tais que caracteres, números, símbolos ou códigos de barra com uma tal tinta sobre um meio de gravação e irradiação de luz UV de um comprimento de onda apropriado para gerar fluorescência colorida a partir da tinta fluorescente. De modo específico, em um sistema para a leitura de informação de autenticação (antiadulteração) ou de informação de segurança  
20 usando um aparelho para excitar a fluorescência e ler a intensidade de emissão da mesma, um agente de coloração fluorescente é excitado pela luz de excitação de um comprimento de onda predeterminado (por exemplo, 254 nm) para que se torne fluorescente, e a fluorescência é determinada ou medida.

25                   No que se refere aos materiais de coloração na tinta, os corantes fornecem uma cor predeterminada facilmente, mas ocasionalmente fraca resistência à água, enquanto que os pigmentos podem proporcionar excelente resistência à água, mas não o tom de cor predeterminado ocasionalmente. Tendo em vista o acima, é proposta uma tinta contendo

ambos o corante e o pigmento, para a obtenção de uma tinta capaz de prover uma imagem excelente, tanto no que se refere à resistência à água, como ao tom da cor. Por exemplo, a Publicação de Patente Examinada Japonesa S60-45669 (referência de patente 4) expõe um líquido de gravação, que contém corante vermelho solúvel em água (por exemplo, o Vermelho Ácido 52) e um pigmento vermelho como agentes de gravação, e um dispersante de polímero para dispersar o pigmento em um meio líquido.

Nos sistemas de correio dos Estados Unidos, a impressão com vermelho fluorescente é comum, e um corante, tal que o Vermelho Ácido 52 (AR52), que é descrito na publicação acima, é usado como um corante fluorescente. A Patente US 6. 176. 908 (referência de patente 1) expõe uma tinta contendo um corante fluorescente, um pigmento e um polímero como um dispersante para o pigmento, exemplificando o AR52 como um corante fluorescente. Deve ser notado, que era uma questão de projeto bem conhecida bastante antes da Patente US 6.176.908 ajustar o matiz da cor final de acordo com a sensação visual humana pela combinação de corante.

A Patente US 6.176.908 provê uma tinta para jato de tinta, que contém um pigmento em adição a um corante fluorescente para aperfeiçoar a resistência à água da tinta como com a JP-S60-45669B (referência de Patente 4), e existe a adição descrita de dois tipos de corantes fluorescentes para o objeto conhecido de ajuste de cor visível (visual), e também aditivos para o aperfeiçoamento da intensidade de fluorescência (nível de PMU) ao sistema.

Exemplos de tinta concretos de intensidade de fluorescência aperfeiçoada (nível de PMU) contêm solventes, tais que água, 2-pirrolidona, e tetraetileno glicol, e os seguintes materiais de coloração fluorescente, outros que o componente relacionado ao pigmento, que compreende um pigmento, um polímero e tetraetileno glicol ou dietileno glicol. Como materiais de coloração fluorescentes, uma combinação de AR52 (0,4% em massa, 0,5% em massa a 3,0 % em massa) e um de AY7, AY73, e DY96, e uma

combinação de violeta básico (RHDB) e amarelo básico (BT40) são descritos, por exemplo. A JP H11- 80632A (referência de patente 5) expõe uma tinta aquosa de fluorescência invisível contendo três materiais de coloração fluorescente diferentes, um corante fluorescente amarelo de derivado de cumarina, e um corante fluorescente vermelho de rodamina –B ou rodamina –6G) e impressão de cartão postal usando a tinta. Nas descrições técnicas dos mesmos, cada um destes três materiais de coloração fluorescentes emite luz sob irradiação de luz UV para excitar o outro material de coloração, de modo seqüencial, conduzindo à emissão de fluorescência final tendo um pico de comprimento de onda de 587 nm. Nesta publicação, no entanto, não existe descrição concreta sobre comprimentos de onda de excitação, e é efetuada a descrição técnica usando um resultado de que a tinta e a imagem gravada apresentam as mesmas características de fluorescência. De modo geral, a água absorve luz UV, de tal modo que a fluorescência de uma imagem gravada será diferentes daquela da tinta usada. A julgar a partir disto, a invenção descrita na publicação carece de credibilidade técnica. A WO 02/ 092707 (referência de patente 2) descreve uma tinta que pode formar uma imagem escura e também exibir fluorescência de uma cor predeterminada quando exposta à radiação de excitação. A tinta contém uma pluralidade de corantes (por exemplo, corantes fluorescente vermelho e amarelo, um corante azul, e um corante preto) como com a referência de patente 5, mas difere da referência de patente 3 pelo fato de que os corantes são selecionados de tal modo que a faixa de absorção de comprimento de onda mais longa e a faixa de emissão de comprimento mais curta não mais se sobreponham. Nesta publicação, a relação entre os materiais de coloração fluorescentes não é suficientemente analisada, de tal modo que a intensidade de fluorescência desejada nem sempre pode ser obtida. A JP 2003 –113331A (referência de Patente 6) expõe uma invenção para aperfeiçoar as características de fluorescência da tinta em termos da relação entre os solventes e os materiais de coloração fluorescentes.



Em outras palavras, a referência de patente 6 descreve uma tinta de gravação, que inclui dois materiais de coloração fluorescentes da mesma cor (existe um exemplo, em que um material de coloração não- fluorescente é adicionado), dois solventes orgânicos diferentes (por exemplo, glicerina e um tensoativo não- iônico), que não possuem compatibilidade entre si, e água pura para 5 dissolver estes componentes.

Referência de patente 1: Patente U.S. Nº 6. 176. 908;

Referência de patente 2: WO 02/ 092707;

Referência de patente 3: Publicação de Patente Não-  
10 examinada Japonesa Nº 8-239610;

Referência de patente 4: Publicação de Patente Examinada  
Japonesa Nº 60-45669;

Referência de patente 5: Publicação de Patente Não-  
examinada Japonesa Nº 11- 80632;

15 Referência de patente 6: Publicação de Patente Não-  
examinada Japonesa Nº 2003-113331.

Como acima explicado, foi proposta uma tinta aquosa, que pode prover excelente resistência à água, densidade de imagem gravada, e particularmente propriedades de revelação de cor, que incluem fluorescência com alta confiabilidade. Um objeto da presente invenção é o de prover uma 20 tinta capaz de solucionar os problemas antes mencionados.

Em particular, a presente invenção destina-se a prover uma tinta, que é menos afetada pelas características de absorção de um material de coloração usado na tinta, esclarecendo “o problema de perda de fluorescência de acordo com as características de absorção do material de coloração de uso 25 conjunto (absorção de luz devido à cor de um material de coloração)”, um dos fatores principais que inibem a emissão de fluorescência, através da análise de um estado fixo da tinta sobre o meio de gravação, com base em um novo conceito técnico, deste modo provendo uma imagem gravada com emissão de

fluorescência satisfatória sobre um meio de gravação e um método para a formação de uma tal imagem.

#### EXPOSIÇÃO DA INVENÇÃO:

Os objetos acima mencionados podem ser alcançados pela presente invenção nas modalidades que se seguem.

De modo mais específico, a presente invenção provê uma única tinta fluorescente aquosa, capaz de formar uma primeira região em uma parte central, em que o primeiro material de coloração é concentrado, incluindo um segundo material de coloração e formando uma segunda região sobre toda a periferia da primeira região, incluindo o interior do meio de gravação em que o segundo material de coloração está presente isoladamente, em que a única tinta fluorescente aquosa contém um primeiro material de coloração, um segundo material de coloração e um meio líquido e água para a dissolução ou dispersão dos materiais de coloração e pelo menos ou o primeiro material de coloração ou o segundo material de coloração é um material de coloração fluorescente.

Além disso, a presente invenção provê uma imagem gravada, que compreende uma primeira região formada em uma parte central, em que um primeiro material de coloração é concentrado com um segundo material de coloração e uma segunda região formada sobre toda a periferia da primeira região, incluindo o interior do meio de gravação, em que o segundo material de coloração está presente isoladamente, em que pelo menos ou o primeiro material de coloração ou o segundo material de coloração é um material de coloração fluorescente.

Além disso, a presente invenção provê uma única tinta fluorescente, que compreende um primeiro material de coloração, um segundo material de coloração, e um meio líquido e água para dissolver ou dispersar os materiais de coloração, em que pelo menos ou o primeiro material ou o segundo material de coloração é um material de coloração

fluorescente.

Além disso, a presente invenção provê um método de formação de uma imagem gravada, que compreende um estágio de formação de uma imagem sobre um meio de gravação com pontos plurais através da aplicação de uma única tinta fluorescente aquosa, capaz de formar sobre um meio de gravação uma primeira região, na qual um primeiro material de coloração é concentrado com um segundo material de coloração, e uma segunda região, na qual um segundo material de coloração está presente isoladamente, de modo a circunda toda a periferia da primeira região, incluindo uma porção no meio de gravação, em que pelo menos ou o primeiro material de coloração ou o segundo material de coloração é um material de coloração fluorescente, em que a única tinta fluorescente aquosa é aplicada, de tal modo que a primeira região de cada ponto são seja mutuamente unida entre os pontos.

Além disso, a presente invenção provê um método de formação de imagem gravada, que compreende um estágio de aplicar uma única tinta fluorescente aquosa a um meio de gravação para formar uma imagem, a tinta sendo capaz de formar sobre um meio de gravação uma primeira região, na qual o primeiro material de coloração é concentrado com o segundo material de coloração, e uma segunda região, na qual o segundo material de coloração está presente isoladamente, de modo a circundar toda a periferia da primeira região, incluindo uma porção no meio de gravação, em que a imagem possui uma resolução diferente na direção longitudinal e na direção lateral.

Além disso, a presente invenção provê um método de formação de uma imagem gravada, que compreende um estágio de formação de uma imagem sobre um meio de gravação com pontos plurais pela aplicação de uma única tinta fluorescente aquosa, a tinta sendo capaz de formar sobre o meio de gravação um ponto, que compreende uma primeira

região fixa dentro de uma segunda região fixa, a primeira região fixa contendo uma pluralidade de pontos diminutos espalhados de um primeiro material de coloração fixo na mesma e a segunda região fixa contendo um segundo material de coloração fixo na mesma, em que pelo menos ou o  
5 primeiro material de coloração ou o segundo material de coloração é um material de coloração fluorescente, e o primeiro material de coloração é um material de coloração dispersível em água,

em que os pontos são formados de um modo tal que a primeira região de cada um não esteja mutuamente unida entre os pontos, e uma  
10 resolução vertical seja diferente de uma resolução horizontal.

Além disso, a presente invenção provê uma única tinta fluorescente aquosa, que compreende um primeiro material de coloração tendo um ácido carboxílico livre como um grupo solúvel em água principal, um segundo material de coloração tendo um ácido sulfônico livre como um  
15 grupo solúvel em água principal, um tensoativo capaz de reter o segundo material de coloração em uma quantidade maior comparado com o primeiro material de coloração.

Uma tal única tinta fluorescente aquosa incluindo, de modo preferido, uma substância cristalífera solúvel em água, que é sólida em um  
20 ambiente de uma temperatura normal.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS:

A Figura 1 é uma vista esquemática, que mostra uma estrutura de um ponto formada sobre um meio de gravação com uma tinta convencional.  
25

A Figura 2 é um diagrama esquemático, que mostra uma estrutura de um ponto formada sobre um meio de gravação com uma tinta convencional, que inclui materiais de coloração plurais.

A Figura 3 é um diagrama esquemático, que mostra uma estrutura de um ponto formada sobre um meio de gravação com uma tinta da

presente invenção.

A Figura 4 é um diagrama esquemático da estrutura de pontos formada sobre um meio de gravação com a tinta da presente invenção.

5 A Figura 5 é um diagrama esquemático, que mostra um arranjo de pontos de tinta em uma imagem formada com a tinta da presente invenção.

A Figura 6 é um diagrama esquemático, que mostra um arranjo de pontos de tinta em uma imagem formada com a tinta da presente invenção.

A Figura 7 é um diagrama, que ilustra a formação de um conjunto na tinta da presente invenção.

10 A Figura 8 é um diagrama, que ilustra a formação de um corpo coagulado de um material de coloração dispersado em água.

A Figura 9 é um diagrama, que ilustra um estado, em que conjuntos de um material de coloração dispersado em água da presente invenção são depositados sobre um meio de gravação.

15 A Figura 10 é um diagrama, que ilustra um estado de formação de um corpo coagulado de um material de coloração dispersado em água com um uso combinado do material de coloração dispersado em água e um material de coloração solúvel em água.

20 A Figura 11 é um diagrama, que ilustra um estado de uma tinta, na qual um material de coloração dispersível forma conjuntos com cristais como núcleos na presença de um material de coloração solúvel em água, tendo uma solubilidade superior àquela do material de coloração dispersado em água no solvente da tinta.

25 A Figura 12 é um diagrama esquemático, que ilustra um estado de uma tinta, na qual um material de coloração dispersível forma conjuntos com cristais como núcleos, na presença de um material de coloração solúvel em água tendo uma solubilidade superior àquela do material de coloração dispersado em água no solvente da tinta.

A Figura 13 é um diagrama, que ilustra um estado de formação

de um conjunto de um material de coloração dispersível em água da presente invenção com um uso combinado do material de coloração dispersado e um material de coloração solúvel em água.

5 A Figura 14 mostra um espectro de emissão de fluorescência de Vermelho Ácido 52 (I.C.) em um comprimento de onda de excitação de 254 nm.

A Figura 15 mostra um espectro de excitação de Vermelho Ácido 52 (I.C.) para a emissão de fluorescência em um comprimento de onda de 600 nm.

10 A Figura 16 mostra um espectro de emissão de fluorescência de um material de coloração A solúvel em água em um comprimento de excitação de 254 nm.

A Figura 17 mostra uma comparação de um espectro de excitação de Vermelho Ácido 52 (I.C.) para a emissão de fluorescência em um comprimento de onda de 600 nm e um espectro de emissão de fluorescência do material de coloração A solúvel em água em um comprimento de onda de excitação de 254 nm.

15 A Figura 18 mostra uma comparação de um espectro de excitação de Vermelho Ácido 52 (I.C.) para a emissão de fluorescência em 600 nm e um espectro de absorção do material de coloração A solúvel em água.

A Figura 19 mostra uma comparação de uma emissão de fluorescência do material de coloração A solúvel em água em 254 nm e um espectro de absorção de Vermelho Ácido 52 (I.C.).

25 A Figura 20 mostra um espectro de fluorescência de uma tinta mista de Vermelho Ácido 52 (I.C.)

e do material de coloração A solúvel em água.

A Figura 21 mostra um espectro de fluorescência de uma impressão formada com uma tinta contendo Vermelho Ácido 52 (I.C.) e o

material de coloração A solúvel em água.

A Figura 22 mostra espectros de excitação de Vermelho Ácido 52 (I. C) em 580, 600 e 620 nm.

5 A Figura 23 mostra um espectro de emissão de fluorescência de Amarelo Ácido 73 (I.C.) em um comprimento de onda de excitação de 254 nm.

A Figura 24 mostra uma comparação de um espectro de excitação de Vermelho Ácido 52 (I.C.) para a emissão de fluorescência em um comprimento de onda de 600 nm e um espectro de emissão de fluorescência de Amarelo Ácido 73 (I.C.) com um comprimento de onda de excitação de 254 nm.

A Figura 25 mostra uma comparação de um espectro de excitação de Vermelho Ácido 52 (I.C.) para uma emissão de fluorescência em 600 nm e um espectro de absorção de Amarelo Ácido 73 (I.C.).

15 A Figura 26 mostra uma comparação de um espectro de absorção de Vermelho Ácido 52 (I.C.) e um espectro de emissão de fluorescência de Amarelo Ácido 73 (I.C.) em 254 nm.

A Figura 27 é um diagrama que mostra, de modo esquemático, quando um material de coloração dispersado em água é adicionado, em gotas, a uma solução de tensoativo em um vaso, tal que um disco de Petri: imediatamente após a adição (à esquerda) e após um lapso de tempo (à direita).

25 A Figura 28 é um diagrama que mostra, de modo esquemático, quando um material de coloração dispersado em água é adicionado, em gotas, a uma solução de tensoativo em um vaso, tal que um disco de Petri: imediatamente após a adição (à esquerda) e após um lapso de tempo (à direita).

A Figura 29 é um diagrama que mostra, de modo esquemático, quando um material de coloração dispersado em água é adicionado, em gotas,

a uma solução de tensoativo em um vaso, tal que um disco de Petri: imediatamente após a adição (à esquerda) e após um lapso de tempo (à direita).

A Figura 30 é uma vista que mostra, de modo esquemático, o  
5 caso em que um material de coloração dispersível em água é adicionado a um recipiente, tal que um disco de Petri, contendo uma solução de tensoativo, um estado imediatamente após a adição (à esquerda) e um estado após um lapso de tempo (à direita).

A Figura 31 mostra uma diferença em contraste entre as tintas  
10 do Exemplo 12 e do Exemplo Comparativo 3.

#### MELHOR MODO PARA EXECUTAR A INVENÇÃO:

A seguir, a presente invenção será esclarecida, de modo mais detalhado, com as modalidades preferidas da mesma.

É primeiramente explicado um mecanismo, pelo qual uma  
15 única tinta aquosa da presente invenção aperfeiçoa a fixidez, em particular a resistência à água, a revelação de cor, incluindo a emissão de fluorescência, e a qualidade da imagem, incluindo a densidade da imagem de uma imagem gravada. O mecanismo a ser explicado a seguir foi alcançado através da análise de vários fenômenos, com base nos dados experimentais e após muitas  
20 tentativas e erros, mas não abrange todos os aspectos, pois interações complexas estão envolvidas na presente invenção.

Os presentes inventores efetuaram investigações e conformações com relação a uma tinta tendo confiabilidade e segurança satisfatórias, e capaz de aperfeiçoar a fixidez da imagem, em particular a  
25 resistência à água, e também capaz de aperfeiçoar as propriedades de revelação de cor, incluindo a emissão de fluorescência e a densidade da imagem. Como um resultado, eles verificaram o fato de que uma única tinta fluorescente aquosa, capaz de formar uma primeira região, na qual um primeiro material de coloração está concentrado com um segundo material de



coloração em uma parte central e formando uma segunda região, na qual o segundo material de coloração está presente isoladamente sobre toda a periferia da primeira região, incluindo o interior do meio de gravação, pode aperfeiçoar a fixidez, em particular a resistência à água e a qualidade de impressão, além da propriedade de revelação de cor, incluindo a emissão de fluorescência e a densidade da imagem. Deste modo, foi executada a presente invenção.

Em primeiro lugar, foi dada uma explicação com uma tinta da técnica antecedente. É mostrado um modelo na Figura 1. A Figura 1 represente um ponto formado com um gotícula de tinta, na qual uma área preta sólida indica uma região, em que o material de coloração está fixado. Na Figura 1, a vista em planta superior é uma vista em planta esquemática de um ponto, isto é, uma região em que o material de coloração é fixado, formado com uma gotícula de tinta sobre um meio de gravação e observado a partir de cima. Além disso, a Figura 1 apresenta uma vista em seção transversal esquemática do ponto.

Para aumentar a densidade de uma imagem gravada, pode ser empregado um método para aumentar o conteúdo do material de coloração na área preta sólida, ou um método para impedir a permeação da tinta ao interior do meio de gravação. Em uma tal situação, quando o material de coloração na área do círculo preto sólido possui uma resistência à água satisfatória, o material de coloração na área é agregado e associado, de modo a reduzir a solubilidade em água, resultando em uma resistência à água satisfatória. Em um tal caso, no entanto, o material de coloração é fixado sobre o meio de gravação em um estado associado, coagulado ou reunido. Um tal estado associado, coagulado ou reunido deteriora uma propriedade de revelação de cor inerente ao material de coloração, pelo que a tinta apresenta uma baixa propriedade de revelação de cor sobre o meio de gravação.

Por outro lado, quando materiais de coloração plurais, por

exemplo, um que pode aperfeiçoar a resistência à água, um que pode aumentar a densidade de imagem e um que pode aperfeiçoar a cor são empregados, eles são fixados em um estado misto sobre o meio de gravação, como mostrado na Figura 2. Por exemplo, quando um material de coloração capaz de aperfeiçoar a resistência à água é usado, a resistência à água pode ser aperfeiçoada, mas os materiais de coloração são fixados em um estado misto, e os materiais de coloração tendem a formar um estado coagulado, associado ou reunido, de tal modo que seja difícil aperfeiçoar a propriedade de revelação de cor. Quando a permeabilidade da tinta ao interior do meio de gravação é reduzida de modo a aumentar a densidade de imagem, os materiais de coloração plurais são fixados sobre o meio de gravação em um estado misto similar ao acima, de tal modo que a propriedade de revelação de cor é reduzida. Em particular, no caso do emprego de um material de coloração fluorescente para a emissão de fluorescência, os materiais de coloração em um estado coagulado, associado ou reunido reduzem, de modo significativo, a emissão de fluorescência.

Na Figura 2, losangos pretos representam um primeiro material de coloração, e losangos brancos representam um segundo material de coloração. Na Figura 2, a vista em plano superior é uma vista em plano esquemático de um ponto formado com uma gotícula de tinta sobre um meio de gravação visto a partir de cima e o inferior é uma vista em seção transversal esquemática do ponto mostrando o interior do meio de gravação.

Por outro lado, a Figura 3 é uma ilustração esquemática de um ponto formado com uma única tinta aquosa da presente invenção. Na Figura 3, a área preta sólida indica uma região, em que pelo menos o primeiro material de coloração é fixado, e uma área branca indica uma região, em que o segundo material de coloração é fixado isoladamente. Na Figura 3, a vista em plano esquemático superior mostra um ponto formado com uma gotícula de tinta sobre o meio de gravação visto a partir de cima. Além disso, na

Figura 3, a vista em seção transversal é uma ilustração esquemática do ponto, que mostra o interior do meio de gravação.

De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, a única tinta aquosa contém um meio líquido aquoso (usualmente água e um solvente orgânico solúvel em água), um primeiro material de coloração e um segundo material antes da deposição no meio de gravação, mas uma vez que a única tinta aquosa é depositada sobre o meio de gravação, o meio líquido da gotícula de tinta é evaporado, e penetra ou se difunde ao interior do meio de gravação, pelo que os materiais de coloração são fixados.

Quando os materiais de coloração da única tinta aquosa da presente invenção são fixados no meio de gravação para formar uma imagem, o primeiro material de coloração forma uma imagem na posição em que a gotícula de tinta foi depositada ou é ligeiramente difundido a partir da posição original, enquanto que o segundo material de coloração forma uma imagem que se difunde sobre e ao interior do meio de gravação. Deste modo, a única tinta aquosa da presente invenção forma uma imagem gravada como mostrado na Figura 3, com o primeiro e segundo materiais de coloração,, cujas propriedades de difusão sobre e no interior do meio de gravação são diferentes uma da outra. Em uma tal formação de imagem, o primeiro material de coloração está presente em um estado coagulado, associado ou reunido, de modo tal que a fixidez, tal que a resistência à água e a fixidez à luz são aperfeiçoadas. Além disso, quando uma imagem reunida é formada sobre e no interior do meio de gravação, o material de coloração é fixado em um modo concentrado, de tal modo que a densidade de imagem tendo um impacto ou imagens de alta densidade podem ser obtidas.

Por outro lado, o segundo material de coloração forma uma região de imagem que circunda aparentemente o primeiro material de coloração. O segundo material de coloração possui uma tendência mais fraca na coagulação, associação ou reunião e no meio de gravação do que o

primeiro material de coloração, e é fixado ao meio de gravação em um estado quase monomolecular, em comparação com o primeiro material de coloração, que é considerado como aperfeiçoando a propriedade de revelação de cor. Além disso, ocorre a tendência de que, quanto maior for a difusão do segundo material de coloração no meio de gravação, melhores se tornarão as características da imagem.

Além disso, é preferido que o primeiro material de coloração da única tinta aquosa seja um material de coloração dispersível em água e o segundo material de coloração seja um material solúvel em água.

10 Quando o primeiro material de coloração é um material de coloração dispersível em água, uma propriedade de coagulação satisfatória é facilmente obtida para aumentar a densidade de imagem local, assim como a densidade de toda a imagem gravada. Além disso, ele pode aperfeiçoar a resistência à água.

15 Quando o segundo material de coloração é um material de coloração solúvel em água, o material de coloração solúvel em água é difundido sobre e ao interior do meio de gravação, junto com a água, sendo um componente principal na tinta. É previsto que um tal estado permita a fixação do material de coloração no meio de gravação em um estado quase monomolecular para aperfeiçoar a propriedade de revelação da cor.

20 Além disso, como a imagem fixada (por exemplo, um ponto) de uma gotícula de tinta depositada sobre o meio de gravação compreende uma primeira região formada com um material de coloração coagulado principalmente na porção central e uma segunda região formada com um material de coloração difundido fixado sobre toda a periferia da primeira região, incluindo o interior do meio de gravação, um gradiente de densidade decrescente a partir do centro para a área periférica está presente. Portanto, no caso de ser formada uma imagem com pontos, estes pontos são menos conspícuos e a aparência granular da imagem obtida é minorada, tornando

mais fácil a formação de uma imagem excelente.

Além disso, quando a única tinta aquosa é uma tinta fluorescente, os inventores verificaram que a propriedade de emissão de fluorescência se torna excelente, em particular em um caso em que a emissão de fluorescência é mais forte na região formada com o segundo material de coloração, do que na região formada principalmente com o primeiro material de coloração. Eles também verificaram que uma alta densidade de imagem e uma emissão de fluorescência satisfatória pode ser alcançada através do emprego de um material de coloração dispersível em água como o primeiro material de coloração e um material de coloração solúvel em água como o segundo material de coloração. Quando um material de coloração fluorescente é o segundo material de coloração, ele é difundido sobre o meio de gravação, causando pouca associação ou coagulação do material de coloração fluorescente, pelo que uma emissão de fluorescência satisfatória é provida. Por outro lado, o primeiro material de coloração pode aumentar a densidade de imagem, tal como antes mencionado. Como um resultado, uma imagem gravada com uma alta densidade e uma propriedade de emissão de fluorescência satisfatório sobre toda a imagem gravada pode ser obtida. É também possível obter resistência à água satisfatória devido à propriedades de coagulação do primeiro material de coloração.

Eles também verificaram que, quando uma imagem é formada com pontos plurais, usando uma única tinta aquosa, de um modo tal que cada região, em que o primeiro material de coloração é concentrado na presença do segundo material de coloração não seja unida uma com a outra (vide Figura 4), ela permite a formação das segundas regiões, em que o segundo material de coloração está presente isoladamente, sendo, deste modo, obtida uma imagem gravada muito satisfatória. Na Figura 4, as regiões pretas sólidas representam, cada qual, uma região em que o primeiro material de coloração está concentrado, e as regiões brancas representam, cada qual, uma região em

que o segundo material de coloração está presente isoladamente. Na Figura 4, a vista em plano superior é uma vista em plano esquemático de dois pontos, que compreendem materiais de coloração fixos, cada qual formado com uma gotícula de tinta depositada sobre uma superfície de gravação de um meio de gravação e vista a partir de cima. Além disso, na Figura 4, a vista em seção transversal mostra, de modo esquemático, os pontos que compreendem materiais de coloração fixos no meio de gravação. Na Figura 4, “a” denota a distância entre as regiões, em que principalmente o primeiro material de coloração está concentrado.

10 Além disso, verificamos que, quando uma imagem gravada sobre um meio de gravação é formada com uma única tinta aquosa da presente invenção, de um modo tal que a resolução na direção vertical é diferente daquela na direção horizontal, é fixado espaço para que o segundo material de coloração seja difundido, o que aperfeiçoa o efeito da única tinta aquosa da presente invenção.

15 Neste caso, “para aplicar gotículas de tinta plurais sobre o meio de gravação, de um modo tal que cada região em que o primeiro material de coloração está concentrado na presença do segundo material de coloração não seja unida uma com a outra” significa, por exemplo como 20 mostrado na Figura 5, que a tinta é aplicada de um modo tal que existam áreas entre os pontos, em que a tinta não é depositada.

A Figura 5 é uma vista em plano esquemático de uma superfície de gravação de um meio de gravação, no qual círculos pretos representam, cada qual, uma área na qual uma gotícula de tinta é depositada, e 25 círculos abertos representam áreas, nas quais as gotículas de tinta não são depositadas.

Quando uma única tinta aquosa da presente invenção é usada por um método de gravação, tal como mostrado na Figura 5, a imagem gravada resultante é como mostrada na Figura 6, facilitando a formação da

regiões, em que o segundo material de coloração está presente isoladamente. Como um resultado, o efeito da presente invenção é inteiramente expressado. Na Figura 6, um círculo preto indica uma região, em que principalmente o primeiro material de coloração é fixado, e a área periférica é uma região, na qual o segundo material de coloração é fixado.

Quando uma imagem é formada, tal como acima descrito para obter uma imagem como mostrado na Figura 6, um método de formação de imagem ponto a ponto não é preferido. Em uma formação de imagem ponto a ponto, as primeiras regiões em que o primeiro material de coloração está concentrado e as segundas regiões, em que o segundo material de coloração está presente isoladamente são sobrepostas, de modo indesejável.

Os presentes inventores esclareceram que o efeito da presente invenção pode ser satisfatoriamente exibido por uma única tinta aquosa contendo um material de coloração dispersível em água, um material de coloração solúvel em água, um tensoativo e água, o tensoativo sendo capaz de reter (dissolver) o material de coloração solúvel em água em uma grande quantidade, mas dificilmente o material de coloração dispersível em água. A Figura 7 mostra esquematicamente um caso, em que um tal tensoativo é empregado.

Na Figura 7, um ponto preto indica uma região, em que o primeiro material de coloração é fixado, e a porção branca indica uma região em que o segundo material de coloração é fixado.

Na Figura7, uma vista superior é uma vista em plano esquemático de um ponto visto a partir de cima, em que o ponto compreende regiões, em que os materiais de coloração são fixados e formados pela deposição de uma gotícula de tinta sobre uma superfície de gravação de um meio de gravação. Além disso, na Figura 7, a vista em seção transversal mostra, de modo esquemático, o ponto que compreende materiais de coloração fixos no meio de gravação.

Quando uma tinta contém um tensoativo, que pode reter ou dissolver o material de coloração solúvel em água em uma grande quantidade comparado com o material de coloração dispersível em água, a tensão superficial da tinta é reduzida e a propriedade de umectação com o meio de gravação é aumentada, sendo, deste modo, facilitada a permeação e a difusão da tinta ao interior do meio de gravação. Quando uma tinta é aplicada a um meio de gravação, o tensoativo é distribuído no meio de gravação na proximidade da superfície do meio de gravação em que a gotícula de tinta é depositada, e é difundido enquanto da adsorção. Se o tensoativo for um que pode reter ou dissolver o material de coloração solúvel em água, mas dificilmente o material de coloração dispersível em água, o material de coloração solúvel em água é difundido no meio de gravação junto com o tensoativo e água, um componente de tinta principal, para formar uma região ampla, em que o segundo material de coloração é fixado. Em outras palavras, o material de coloração solúvel em água é difundido e permeado junto com o solvente da tinta e o tensoativo sobre e ao interior do meio de gravação. Em um tal estado, a separação dos materiais de coloração ocorre sobre e no interior do meio de gravação, e deste modo a fixação da tinta ocorre tal como mostrado na Figura 7.

Por outro lado, o tensoativo está ainda presente na proximidade da área em que a gotícula de tinta foi depositada devido à adsorção ou similar, de tal modo que o material de coloração dispersível em água pode ser menos difundido em comparação com o material de coloração solúvel em água, e a tendência de aglomeração inerente do material de coloração dispersível em água é adicionalmente acelerada. Neste estado, o material de coloração dispersível em água não é coagulado em um ponto, mas é coagulado no curso da difusão, formando uma distribuição de agregados em toda a região em que o material de coloração dispersível em água é concentrado, ou seja a região que é pontilhada com aglomerados do material



de coloração dispersível em água. Em outras palavras, o primeiro material de coloração forma um conjunto de uma pluralidade de aglomerados em uma região do meio de gravação, tal como mostrado na Figura 7, cuja região corresponde à primeira região, em que o material de coloração dispersível em  
5 água é concentrado.

Quando é usado um tensoativo, a área ocupada pelo primeiro material de coloração por unidade de área da primeira região é reduzida, de tal modo que a área ocupada com o segundo material de coloração na primeira região em que o primeiro material de coloração está concentrado é  
10 aumentada, deste modo sendo aperfeiçoada a propriedade de revelação de cor, ao mesmo tempo em que é mantida a densidade de imagem aparente. Em particular, quando o segundo material de coloração possui uma propriedade fluorescente, a emissão de fluorescência é aperfeiçoada (vide Figura 7). Neste estado, a primeira região de imagem, em que o primeiro material de coloração  
15 está concentrado, incluindo o segundo material de coloração, compreende porções em que principalmente o primeiro material de coloração está fixado e porções em que o segundo material de coloração está fixado, ou seja, o primeiro material de coloração e o segundo material de coloração constituem uma região em um estado mutuamente separado. Deste modo, é possível obter  
20 uma densidade satisfatória da imagem gravada e uma propriedade de revelação de cor satisfatória, de tal modo que a propriedade de fluorescência, quando o primeiro material de coloração é um material de coloração capaz de aumentar a densidade de imagem e o segundo material de coloração é um material capaz de aperfeiçoar a propriedade de revelação de cor, em particular  
25 um material de coloração fluorescente. É também possível obter uma resistência à água satisfatória pelas características de coagulação do primeiro material de coloração.

Neste caso, o primeiro material de coloração forma pequenas coagulações plurais, tal como mostrado na Figura 7, mas tais coagulações são

reconhecidas como uma sob observação visual, porque as coagulações são muito pequenas para serem reconhecidas pelos olhos humanos, de tal modo que a densidade da imagem gravada com tais aglomerações diminutas seja comprável àquela em que tais aglomerações não são formadas. Além disso, quando uma imagem é formada com pontos, os pontos são menos conspícuos, de modo que imagens de alta qualidade podem ser obtidas. Além disso, se um conteúdo do tensoativo na tinta for mantido igual ou superior à concentração de micela crítica, a difusão da tinta sobre e ao interior do meio de gravação é aperfeiçoada, sendo deste modo aumentado o efeito da presente invenção.

10                   É preferível que a diferença entre a tensão superficial dinâmica e a tensão superficial estática do tensoativo a ser empregado seja pequena. Isto significa uma velocidade de orientação mais rápida do tensoativo a uma interface, o que acelera a difusão do meio líquido da tinta sobre e ao interior do meio de gravação, e, no caso de ser empregado um material de coloração dispersível em água na invenção, tal tensoativo é prontamente adsorvido e orientado sobre o material de coloração dispersível em água em um estado de aglomeração diminuto, pelo que aglomerações diminutas do material de coloração dispersível em água são distribuídas sobre o meio de gravação para aumentar, ainda mais, o efeito da presente invenção.

20                   Uma combinação preferida do tensoativo e do material de coloração dispersível em água pode ser determinada, por exemplo, como se segue; quando uma solução de um material de coloração dispersível em água desejada, tal que uma dispersão aquosa a 15%, em massa (por exemplo, de cerca de 0,1 g) é introduzida a partir de uma seringa em uma solução de um tensoativo selecionado, se o material de coloração dispersível em água flutuar, em um estágio coagulado, sobre a superfície da solução de tensoativo e for então deixado repousar durante um longo tempo a 60°C, o material de coloração coagulado não seria dissolvido ao interior da solução de tensoativo, mas seria precipitado para o fundo da solução, a combinação é preferível.

As Figuras 27 a 30 ilustram uma tal verificação, de forma conceitual. Cada desenho ilustra esquematicamente um estado imediatamente após a introdução (à esquerda) e um estado após o um lapso de tempo (à direita) quando um material de coloração dispersível em água é introduzido sobre uma solução de tensoativo em um disco de Petri ou os similares.

A Figura 27 apresenta uma combinação particularmente preferida, em que o material de coloração dispersível em água é separado em um estado de flutuação sobre a superfície da solução de tensoativo imediatamente após a introdução e é separado, em um estado precipitado, no fundo, após o decorrer de um lapso de tempo. A Figura 28 apresenta uma próxima combinação preferida, na qual o material de coloração dispersível em água é separado em um estado precipitado no fundo da solução de tensoativo imediatamente após a introdução, e é ainda separado em um estado precipitado no fundo após o decorrer de um lapso de tempo.

Por outro lado, as Figuras 29 e 30 apresentam combinações indesejáveis. Na Figura 29, o material de coloração dispersível em água é separado em um estado precipitado no fundo da solução de tensoativo imediatamente após a introdução, mas é difundido ao interior de toda a solução após o decorrer de um lapso de tempo para formar um estado dissolvido. Na Figura 30, o material de coloração dispersível em água é separado em um estado de flutuação sobre a superfície da solução de tensoativo imediatamente após a introdução, mas é difundido ao interior de toda a solução após o decorrer de um lapso de tempo, de modo a formar um estado dissolvido.

Na presente invenção, a seleção de tensoativos não-iônicos, tais que o tensoativo antes mencionado, pode minimizar problemas tendo em consideração as várias propriedades da tinta e dos materiais de coloração a serem empregados.

Isto se deve ao fato de que a polaridade pode facilitar a

formação de sal com vários componente aniônicos e catiônicos contidos na tinta, de modo a que um estado orientado preferido para a interface e deste modo a coagulação satisfatória do material de coloração dispersível em água possam ser impedidos.

5                   A única tinta aquosa da presente invenção inclui, de modo preferido, em adição ao tensoativo antes mencionado, uma substância cristalífera solúvel em água (componente de formação de cristal) que é sólida sob um ambiente de temperatura normal. A tinta de uma tal modalidade preferida está em um estado misto estável do material de coloração  
10 dispersível em água, material de coloração solúvel em água, o meio líquido (meio aquoso), o tensoativo da função antes mencionada e o componente de formação de cristal solúvel em água. Quando uma tal tinta é deixada repousar, a água na tinta é diminuída através de evaporação, e o componente de formação do cristal solúvel em água alcança uma concentração de saturação  
15 na tinta e começa a se precipitar. Ao mesmo tempo, o material de coloração dispersível em água alcança uma concentração de saturação e o estado de dispersão de torna facilmente instável, causando a coagulação.

Através do desenvolvimento de tais dois estados, ou seja a precipitação do cristal na tinta e a dispersão instável do material de coloração  
20 dispersível em água que conduz à coagulação, é formado um conjunto de agregados dispersados do material de coloração dispersível em água, no qual o material de coloração dispersível em água é reunido em torno dos cristais precipitados na tinta como núcleos (Figura 8). A presença de um conjunto dos materiais de coloração dispersados incluindo cristais como núcleos na tinta  
25 impede uma formação de rede (Figura 9) do material de coloração dispersível em água, que irá ocorrer em uma tinta, que utiliza um material de coloração dispersível em água ordinário.

Em adição, como a concentração do tensoativo da função antes mencionada é aumentada, o material de coloração dispersível em água

apresenta uma propriedade de coagulação mais forte para facilitar a formação de aglomerados diminutos dispersados do material de coloração dispersível em água. Os aglomerados dos materiais de coloração dispersados, que incluem os cristais como núcleos, não forma facilmente uma rede, não formando deste modo uma solidificação forte como com o material de coloração dispersado isoladamente e deste modo aperfeiçoando uma resistência à solidificação e obstrução.

Além disso, como um tal conjunto inclui núcleos solúveis em água, mesmo no caso de uma obstrução, por exemplo na proximidade de um bocal de um cabeçote de jato de tinta, uma operação de recuperação, tal que uma pressurização por sucção pode facilmente resolver o estado obstruído pelas ações a partir do interior e o exterior sobre o conjunto do material de coloração dispersível em água tendo tal cristal como o núcleo presente na proximidade do bocal e constituindo tal obstrução.

Também no meio de gravação, a tinta depositada sobre o mesmo perde água pela evaporação e permeação, de tal modo que um conjunto do material de coloração dispersível em água, formado em torno do núcleo do componente do cristal, seja revelado em uma parte superficial do meio de gravação e, ao mesmo tempo, o material de coloração dispersível em água forme uma forte interação química e física com fibras de celulose, etc., constituindo o meio de gravação, deste modo provendo uma fixidez satisfatória, tal que a resistência à água (Figura 10).

Além disso, embora o material de coloração dispersível em água e o material de coloração solúvel em água seja coexistentes na tinta, a imagem gravada é adicionalmente aperfeiçoada na propriedade de revelação de cor e resistência à solidificação. O mecanismo é considerado como se segue. Com uma tinta convencional, na qual um material de coloração dispersível em água e um material de coloração solúvel em água são coexistentes, enquanto a tinta depositada sobre o meio de gravação perde água

e é fixada a este, o material de coloração solúvel em água é incorporado a rede de coagulação do material de coloração dispersível em água e o material de coloração solúvel em água é coagulado com o material de coloração dispersível em água, retido na rede coagulada, incapaz de desenvolver a

5 propriedade de revelação de cor satisfatória (Figura 11). Por outro lado, de acordo com a presente invenção, o material de coloração dispersível em água não é coagulado localmente devido à função acima descrita do tensoativo, e é coagulado no decurso da difusão para formar um estado em que aglomerados diminutos do material de coloração dispersível em água, com ou sem um

10 núcleo de cristal formado a partir do componente de formação de cristal são dispersados, sem formar uma grande coagulação local do material de coloração dispersível em água. Como um resultado, uma rede do material de coloração dispersível em água não é formada e o material de coloração solúvel em água está presente na porção de solvente, à parte dos aglomerados

15 na tinta, e o material de coloração solúvel em água pode exibir uma propriedade de revelação de cor satisfatória (Figura 13).

O mecanismo para o aperfeiçoamento em propriedades de anti- solidificação é considerado como se segue. Os conjuntos do material de coloração dispersível em água, formados em torno dos núcleos do cristal,

20 podem estar presentes em um estado de dispersão satisfatório devido à ação tamponante entre os agregados. Em adição, como o material de coloração solúvel em água, mais solúvel do que o material de coloração dispersível em água, está presente no solvente de tinta, um bom agrupamento do material de coloração dispersível em água ocorre em torno dos núcleos do cristal, devido

25 à diferença na solubilidade dos dois materiais de coloração na tinta (Figura 12).

O uso de um material de coloração fluorescente como o material de coloração solúvel em água é particularmente eficaz no aumento da intensidade de fluorescência da imagem. É considerado que o material de

coloração fluorescente está presente em um estado monomolecular não retido na coagulação do material de coloração dispersível em água, como acima explicado com um material de coloração solúvel em água, deste modo exibindo uma alta intensidade de fluorescência. Neste caso, o conteúdo do material de fluorescência deve ser mais baixo do que um conteúdo, que causa o apagamento por concentração no meio de gravação. Por exemplo, o conteúdo é determinado como sendo inferior ao conteúdo do material de coloração fluorescente, que causa o apagamento por concentração em uma tinta evaporada, isto é, uma composição de tinta aquosa a partir da qual a água foi evaporada. O apagamento por concentração significa um fenômeno de diminuição do conteúdo do material de coloração fluorescente na tinta.

Como acima descrito, a tinta da presente invenção contém pelo menos, como constituintes da mesma, um meio aquoso, um material de coloração dispersível em água e um componente de formação do cristal. Além disso, para prover um efeito preferível, a tinta pode conter um solvente orgânico capaz de dissolver o componente de formação do cristal.

A tinta da invenção, que inclui um tal solvente orgânico facilita, não apenas a formação de agrupamentos em torno dos cristais como o núcleo, mas também a formação de aglomerados não- associados na tinta, de modo que agrupamentos de material de coloração dispersível em água são efetivamente desenvolvidos. Para um tal solvente orgânico, é particularmente preferido um solvente dificilmente volátil em temperatura ordinária, tal que glicerina ou trietileno glicol. Além disso, se um tal solvente orgânico puder também dissolver o material de coloração solúvel em água, as propriedades de revelação de cor, que incluem a fluorescência da imagem gravada, são adicionalmente aperfeiçoadas. Isto se deve ao fato de que um estado dissolvido satisfatório do material de coloração solúvel em água pode ser assegurado por um tal solvente orgânico.

Além disso, em uma relação do solvente orgânico e do

componente de formação do cristal, é particularmente preferida uma reação, em que um conteúdo do componente de formação do cristal na tinta seja igual ou superior a uma concentração de saturação com relação ao conteúdo de solvente orgânico na tinta. Isto tem o intuito de facilitar a formação do agrupamento de material de coloração dispersível em água tendo um núcleo de um cristal do componente de formação do cristal. É portanto particularmente preferido, para o mecanismo da presente invenção, que a concentração de saturação do componente de formação do cristal no solvente orgânico não exceda a concentração de saturação em água.

Além disso, o efeito da presente invenção pode ser exibido, de modo satisfatório, quando o conteúdo de formação do cristal na tinta é igual ou mais baixo do que a concentração de saturação na água usada na tinta e é igual ou superior à concentração de saturação no solvente orgânico usado na tinta. Isto se deve ao fato de que o componente de formação do cristal é dissolvido, de modo satisfatório, na tina, mas é prontamente cristalizado à medida em que os componentes voláteis na tinta se evaporam.

Por outro lado, os presente inventores verificaram que a densidade e a fixidez da imagem gravada podem ser aperfeiçoadas, assim como a propriedades de revelação de cor e a qualidade da imagem, através do uso de uma única tinta aquosa, que compreende um material de coloração tendo o ácido carboxílico livre como o grupo solúvel em água principal, um material de coloração tendo um ácido sulfônico livre como o grupo solúvel em água principal, um tensoativo capaz de conter o material de coloração tendo um ácido sulfônico em uma maior quantidade do que o material de coloração tendo um ácido carboxílico livre, e água.

Em particular com referência à Figura 3, se o primeiro material de coloração for um material de coloração tendo um ácido carboxílico livre como o grupo solúvel em água principal e o segundo material de coloração for um material de coloração tendo um ácido sulfônico livre como o grupo



solúvel em água principal, a imagem gravada se torna satisfatória em densidade, fixidez e propriedade de revelação de cor, e, no caso de formação da imagem gravada com pontos, o ponto se torna menos conspícuo, de modo que uma imagem gravada de uma qualidade satisfatória é obtida. Um ácido carboxílico é menos hidrofílico, de tal modo que um material de coloração tendo um ácido carboxílico é coagulado mais facilmente do que tendo um ácido sulfônico. Além disso, no caso do emprego de um tensoativo capaz de conter o material de coloração tendo um ácido sulfônico livre como o grupo solúvel em água principal em uma quantidade maior do que o material de coloração tendo um ácido carboxílico livre como um grupo solúvel em água principal, é possível aperfeiçoar a densidade e a fixidez da imagem gravada pelo material de coloração tendo um ácido sulfônico livre como o grupo solúvel em água principal, e obter uma propriedade de revelação de cor e qualidade de imagem satisfatórias pelo material de coloração tendo um ácido carboxílico livre como o grupo solúvel em água principal. Além disso, estes efeitos podem ser adicionalmente aperfeiçoados pela inclusão do componente de formação de cristal antes mencionado.

A seguir, serão explicados os componentes da tinta da presente invenção, capazes de prover excelentes efeitos pelos mecanismos acima descritos.

É importante que o primeiro material de coloração e o segundo material de coloração, os componentes constitutivos da presente invenção, estejam em uma combinação tal, que eles possam ser separados, um do outro, sobre o meio de gravação. Para a separação destes sobre o meio de gravação, pode ser empregado, por exemplo, um método que utiliza uma diferença na solubilidade dos materiais de coloração em um pH da superfície do meio de gravação; um método que inclui, na tinta, um componente capaz de reduzir a solubilidade de um dos materiais de coloração, de tal modo que, quando a tinta for aplicada sobre o meio de gravação e o conteúdo de água for

diminuído, ele aja sobre o material de coloração de modo a reduzir a solubilidade do mesmo; ou um método de incluir na tinta um componente volátil capaz de aumentar a solubilidade de um dos materiais de coloração e reduzir a solubilidade do material de coloração quando a tinta é depositada sobre o meio de gravação e o componente volátil é evaporado. Nestes casos, o primeiro material de coloração possui, de modo preferido, uma solubilidade/dispersabilidade mais baixa do que o segundo material de coloração.

Como os materiais de coloração a serem empregados na tinta, é preferido empregar um material de coloração dispersível em água e um material de coloração solúvel em água.

O material de coloração dispersível em água significa um material de coloração é dificilmente dispersado ou dissolvido em água por si mesmo, mas que é dispersado em água pela ação química ou física de um composto tendo um grupo solúvel em água, tal que um tensoativo ou um polímero, ou ele significa um material de coloração formado a partir de um material de coloração não dispersível em água pela ligação química de um grupo hidrofílico, tal que um ácido sulfônico ou um ácido carboxílico, pela oxidação ou tratamento da superfície do material de coloração com um composto de baixo peso molecular tendo um grupo hidrofílico.

O material de coloração dispersível em água pode ser um pigmento inorgânico, por exemplo, um pigmento de negro de fumo, tal que negro de forno, negro de lâmpada, negro de acetileno ou negro de canal, e exemplos específicos incluem produtos comercialmente disponíveis, tais que Raven 700, Raven 5750, Raven 5250, Raven 5000 ULTRA, Raven 3500, Raven 2000, Raven 1500, Raven 1250, Raven 1200, Raven 1190 ULTRA- II, Raven 1170, Raven 1255 (produtos de Columbian Chemicals Co.); Black Pearls L, Regal 400 R, Regal 330R, Regal 660R, Mogul L, Monarch 700, Monarch 800, Monarch 880, Monarch 900, Monarch 1000, Monarch 1100, Monarch 1300, Monarch 1400, Valcan XC- 72R (os precedentes

manufaturados por Cabot Corp.); Color Black FW1, Color Black FW2, Color Balck FW2V, Color Black FW18, Color Black FW 200, Color Black S150, Color Black S160, Color Black S170, Printex 35, Printex U, Printex V, Printex 14OU, Printex 140 V, Special Black 6, Special Black 5, Special Black 4A, Special Black 4 (os precedentes manufaturados por Degussa Corp.); N° 25, N° 33, N° 40, N° 47, N° 52, N° 900, N° 2300, MCF-88, MA 600, MA7, MA8 e MA100 (os precedentes manufaturados por Mitsubishi Chemical Co.) e podem ser também empregados como um produto recém preparado. Estes podem ser usados isoladamente ou em combinação de dois ou mais tipos.

10                   Exemplos específicos de um pigmento orgânico incluem um pigmento azo insolúvel, tal que vermelho toluidina, castanho avermelhado toluidina, amarelo hanza, amarelo benzidina e vermelho pirazolona; um pigmento azo solúvel, tal que vermelho litol, vinho hélio, pigmento escarlata e vermelho permanente 2B; um derivado de corante de tina, tal que alizarina, 15 indantrona e castanho avermelhado tioíndigo; um pigmento de ftalocianina, tal que azul de ftalocianina e verde de ftalocianina; um pigmento de quinacridona, tal que vermelho de quinacridona ou magenta de quinacridona; um pigmento de perileno, tal que vermelho de perileno ou escarlata de perileno; um pigmento de isoindolinona, tal que amarelo de isoindolinona ou 20 laranja de isoindolinona; um pigmento de imidazolina, tal que amarelo de benzimidazolona, laranja de benzimidazolina ou vermelho de benzimidazolina; um pigmento pirantrona, tal que vermelho de pirantrona ou laranja de pirantrona; um pigmento tioíndigo; um pigmento azo condensado; um pigmento dicetopirrolpirrol; e outros pigmentos, tais que amarelo de 25 flavantrona, vermelho de acilamida, amarelo de quinaftalona, amarelo azo de níquel, amarelo azometila de cobre, amarelo azometina de cobre, laranja de perinona, laranja de antrona, vermelho de diantraquinonila, e violeta de dioxadina. Estes podem ser empregados isoladamente ou em combinações de dois ou mais tipos.

Também exemplos do pigmento orgânico, indicados pelos números do índice de cor (I.C) incluem Pigmento Amarelo (I.C) 12, 13, 14, 17, 20, 14, 55, 74, 83, 86, 93, 97, 98, 109, 110, 117, 120, 125, 128, 137, 138, 139, 147, 148, 150, 151, 153, 154, 155, 166, 168, 180, 185; Pigmento Laranja (I.C.) 16, 36, 43, 51, 55, 59, 61, 71; Pigmento Vermelho (I.C.) 9, 48, 49, 52, 53, 57, 97, 12, 123, 149, 168, 175, 176, 177, 180, 192, 202, 209, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 226, 227, 228, 238, 240, 254, 255, 272; Pigmento Violeta (I.C) 18, 23, 29, 30, 37, 40, 50; Pigmento Azul (I.C) 15, 15:1, 15: 3, 15: 4, 15: 6, 22, 60, 64; Pigmento Verde (I.C.) 7, 36; Pigmento Marrom (I.C.) 23, 25, 26, etc. Estes são vários métodos, por exemplo, para a dispersão do Pigmento Amarelo (I.C.) 13, 17, 55, 74, 93, 97, 98, 110, 128, 139, 147, 150, 151, 154, 155, 180, 185; Pigmento Vermelho (I.C.) 122, 202, 209; Pigmento Azul (I.C.) 15: 3, 15: 4, etc.; Pedido de Patente Japonês aberto à consulta N° H8- 3498 e Pedido de Patente U.S., N° 5.571.311 expõem: um método de ligação de um grupo hidrofílico à superfície de um material de coloração através de um grupo diazônio, deste modo possibilitando a dispersão em água de um pigmento auto-dispersível, um método de oxidação da superfície de um material de coloração com ácido hipocloroso, etc., deste modo formando um grupo hidrofílico e possibilitando a dispersão em água; um método de inclusão de um material de coloração em um tensoativo ou um polímero, deste modo possibilitando a dispersão em água como uma emulsão ou cápsulas; e Pedidos de Patente Japoneses abertos à consulta N°s. H05-179183, H06 – 136311, H07 – 053841, H10-87768, H11- 043639, H11-236502 e H11- 269418 expõem um método para a dispersão em água utilizando a adsorção física de um dispersante, tal que um tensoativo ou um polímero sobre a superfície de um material de coloração não dispersível em água.

O dispersante pode ser, por exemplo, uma resina, tal que um copolímero de estireno- ácido acrílico polimerizado, aleatório ou em bloco ou um copolímero de estireno- ácido maléico; um tensoativo não-iônico ou

aniônico, capaz de realizar um estado dispersado em água, que utiliza um estado de micela ou um estado de emulsão; ou um copolímero em bloco, um copolímero aleatório, um copolímero de enxerto ou um sal do mesmo de pelo menos dois monômeros selecionados a partir de estireno, um derivado de estireno, 5 vinil naftaleno, um derivado de vinil naftaleno, um éster de álcool alifático de um ácido carboxílico  $\alpha,\beta$ -etilênico insaturado, ácido acrílico, um derivado de ácido acrílico, ácido maléico, um derivado de ácido maléico, ácido itacônico, um derivado de ácido itacônico, ácido fumárico, um derivado de ácido fumárico, acetato de vinila, vinil pirrolidona, acrilamida e um 10 derivado do mesmo (neste caso pelo menos um dos dois monômeros é hidrofílico). Dentre estes, um copolímero em bloco é particularmente preferido para a execução da presente invenção. Um material de coloração dispersível em água, obtido usando um copolímero em bloco, é uniforme e facilita uma tinta estável.

15 O copolímero em bloco possui uma estrutura representada por AB, BAB, ABC, etc. É particularmente vantajoso, quando da execução da presente invenção, um copolímero em bloco tendo um bloco hidrofóbico e um bloco hidrofílico, cujo tamanho do bloco é bem equilibrado para contribuir para a estabilidade de dispersão. É também possível incorporar um grupo 20 funcional ao interior de um grupo hidrofóbico, ao qual o pigmento é ligado, de tal modo que a interação específica entre o dispersante e o pigmento seja aumentada para aperfeiçoar a estabilidade da dispersão. Além disso, o peso molecular médio em peso do polímero é, de modo preferido, inferior a 30.000, preferivelmente inferior a 20.000 e de modo mais preferido dentro de 25 uma faixa de 2.000 a 10.000.

Métodos de produção para um tal polímero são expostos nas Publicações de Patente Não-examinadas Japonesas N<sup>o</sup>s H05-179183, H06-136311, H07-053841, H10-87768, H11-043639, H11-236502 e H11-269418.

Os exemplos que se seguem são exemplos de um monômero

hidrofóbico representativo, que pode ser usado no copolímero em bloco, mas tais exemplos não são restritivos: acrilato de benzila, metacrilato de benzila, metacrilato de metila (MMA), metacrilato de etila(EMA), metacrilato de propila, metacrilato de n-butila (BMS ou NBMA), metacrialto de hexila, 5 metacrialto de 2-etilexila (EHMA), metacrilato de octila, metacrilato de laurila (LMA), metacrilato de estearila, metacrilato de fenila, metacrilato de hidroxietila (HEMA), metacrilato de hidroxipropila, metarilato de etoxietila, metacrilonitrila, metacrilato de 2-trimetilsiloxietila, metacrilato de glicidila (GMA), metacrilato de p-tolila, metacrilato de sorbitila, acrilato de metila, 10 acrilato de etila, acrilato de propila, acrilato de butila, acrialto de hexila, acrilato de 2-etilexila, acrilato de octila, acrilato de laurila, acrilato de estearila, acrilato de fenila, metacrilato de 2-feniletila, acrilato de hidroxietila, acrilato de hidroxipropila, acrilonitrila, acrilato de 2-trimetilsilooxietila, acrilato de glicidila, acrilato de p-tolila e acrilato de sorbila. Um monômero 15 hidrofóbico preferido é acrilato de benzila, metacrilato de benzila, metacrilato de 2-feniletila, metacrilato de metila, metacrilato de butila ou metacrilato de 2-etilexila, e é preferido produzir um copolímero em bloco utilizando um homopolímero ou um copolímero produzido a partir do mesmo, tal que um copolímero de metacrilato de metila e metacrilato de butila.

20 Além disso, os que se seguem são exemplos de monômeros hidrofílicos representativos, que podem ser usados no copolímero em bloco, mas não estão limitados a este: ácido metacrílico (MMA), ácido acrílico, metacrilato de dimetilaminoetila (DMAEMA), metacrilato de dietilaminoetila, metacrilato de terc-butilaminoetila, acrilato de 25 dimetilaminoetila, acrilato de dietilaminoetila, dimetilaminopropil metacrilamida, metacrilamida, acrilamida e dimetilacrilamida. É preferido produzir um copolímero em bloco, que utiliza um homopolímero ou um copolímero de ácido metacrílico, ácido acrílico ou metacrilato de dimetilaminoetila.

Um polímero contendo ácido pode ser produzido ou diretamente ou a partir de um monômero em bloco, tendo um grupo de bloqueio a ser eliminado após a polimerização. Exemplos do monômero em bloco, que gera ácido acrílico ou ácido metacrílico após a eliminação do grupo de bloqueio, incluem metacrilato de trimetilsilila (TMS-MAA), acrilato de trimetilsilila, metacrilato de 1-butoxietila, metacrilato de 1-etoxietila, metacrilato de 1-butoxietila, metacrilato de 1-etoxietila, acrilato de 1-butoxietila, acrilato de 1-etoxietila, acrilato de 2-tetraidropiranila e metacrilato de 2-tetraidropiranila.

O conteúdo do pigmento como o material de coloração dispersível na tinta não está particularmente limitado. No entanto, a separação do primeiro material de coloração e do segundo material de coloração no meio de gravação é importante para a presente invenção; quando o conteúdo do material de coloração é excessivamente alto, o material de coloração dispersível em água será fixado sobre o meio de gravação em um estado coagulado, indesejável para a presente invenção. Portanto, o conteúdo do material de coloração dispersível em água na tinta é, de modo preferido, inferior a 10%, em massa, de modo preferido inferior a 4 %, em massa, e ainda mais preferivelmente inferior a 2, 5%, em massa, para um meio de gravação ordinariamente empregado, embora ele possa variar dependendo do tipo do meio de gravação, por exemplo, do tipo de agente de encolamento e da quantidade de adição interna do mesmo. O limite inferior do conteúdo de um tal pigmento pode ser determinado de acordo com uma densidade de imagem desejada.

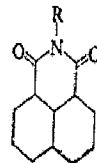
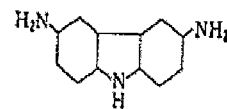
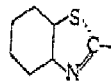
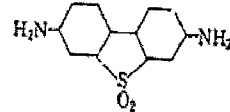
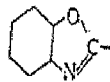
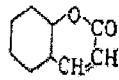
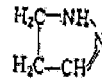
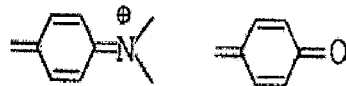
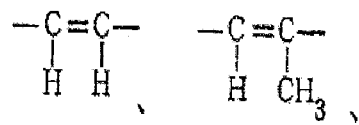
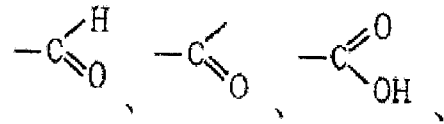
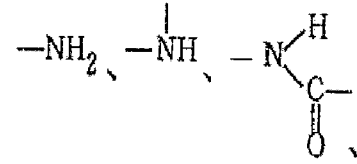
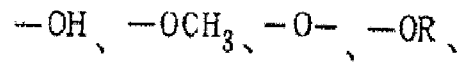
Além disso, no caso de um dispersante, tal que um dispersante de resina ou um dispersante de tensoativo, ser adicionado para dispersar o material de coloração dispersível, por exemplo, por adsorção física, um tal dispersante de resina ou dispersante de tensoativo pode ser empregado isoladamente ou em combinação de dois ou mais tipos, e a quantidade de

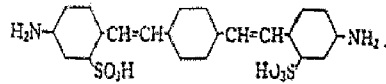
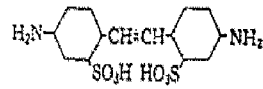
dispersante é, de modo preferido, de 0,5 a 10%, em massa, da massa total da tinta, de modo mais preferido de 0,8 a 8%, em massa, e de modo ainda mais preferido de 1 a 6%, em massa. No caso em que o conteúdo de dispersante exceda a uma tal faixa, será difícil manter a viscosidade da tinta desejada.

5 Além disso, quando o conteúdo do material de coloração dispersível em água na tinta é excessivamente elevado, permanecerá material de coloração livre, que não pode ser agrupado em torno do núcleo do cristal, deste modo deteriorando o efeito da presente invenção. O material de coloração dispersível em água pode ser empregado isoladamente ou em  
10 combinação de dois ou mais tipos.

Um material de coloração solúvel em água significa um material de coloração tendo um grupo solúvel em água, tal que um grupo de ácido sulfônico, um grupo de ácido carboxílico livre, ou um grupo de ácido fosfórico, um grupo hidroxila ou um grupo amino, capaz de permanecer  
15 estavelmente presente em água sem a ação de um componente secundário, tal que um tensoativo ou uma resina. Como um composto tendo propriedade fluorescente ou material de coloração florescente a ser usado como um componente da tinta da presente invenção, podem ser empregados vários compostos ou materiais de coloração, que emitem luz mediante excitação. Por  
20 exemplo, pode ser empregado um composto, que é excitado pela luz ultravioleta e emite luz na faixa de comprimento de onda ultravioleta, visível ou infravermelha, um composto que é excitado pela luz infravermelha e emite luz na faixa de comprimento de onda infravermelho ou visível. São particularmente preferidos compostos tendo os grupos atômicos ou estruturas  
25 básicas que se seguem.





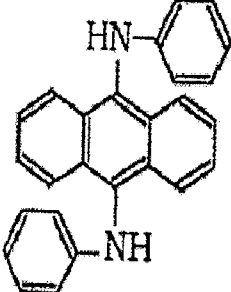
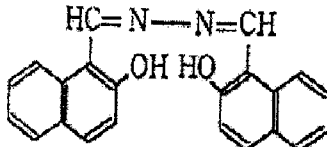
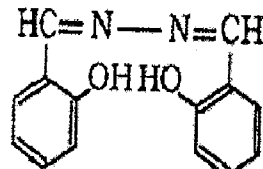
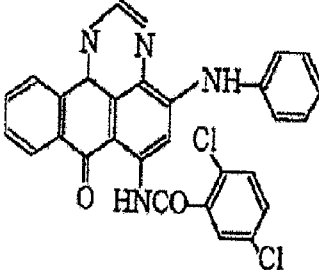


Exemplos específicos incluem um composto com uma estrutura xanteno, tal que Vermelho Ácido 52, Vermelho Ácido 92, Vermelho Ácido 289, ou Amarelo Ácido 73; um derivado de piranina, tal que Verde Solvente 7; um derivado de cumarina, tal que Amarelo Ácido 184, um derivado de oxazol, um derivado de tiazol, um derivado de imidazol, um derivado de imidazolina, um derivado de pirazolona, um derivado de benzidina, um derivado do ácido diaminoestibenossulfônico; e corantes das estruturas conhecidas na tabela que se segue e derivados solúveis em água dos mesmos. Um corante fluorescente solúvel em água pode exibir o efeito da presente invenção em um nível mais elevado.

10

Tabela 1

| corante                                 | estrutura | cor sob a luz do dia | cor fluorescente                |
|---|-----------|----------------------|---------------------------------|
| Sulfoflavina Brilhante<br>(56205 I. C.) |           | amarelo              | verde para verde amarelado      |
| Amarelo Básico<br>(46040 I. C.)         |           | amarelo              | amarelo esverdeado para amarelo |
| Eosina<br>(I. C. 45380)                 |           | vermelho             | amarelo para laranja            |
| Rodamina 6G<br>(45160 I. C.)            |           | vermelho             | amarelo para laranja            |
| Rodamina B<br>(45170 I. C.)             |           | rosa                 | laranja para vermelho           |

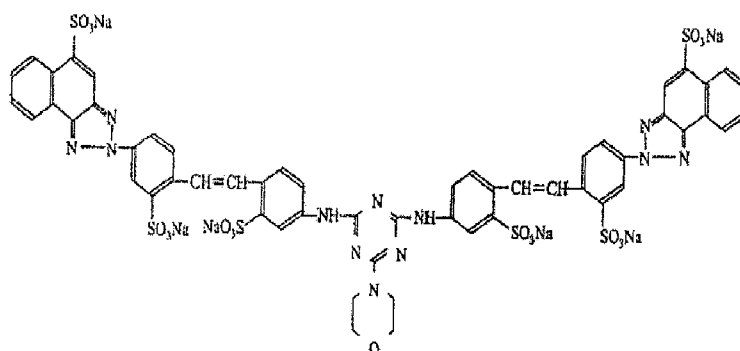
| pigmento                         | Estrutura  |
|----------------------------------|--|
| Lumogen L<br>amarelo             |    |
| Lumogen L<br>amarelo brilhante   |    |
| Lumogen L<br>laranja amarelado   |   |
| Lumogen L<br>laranja avermelhado |  |

Além disso, como o composto tendo uma propriedade fluorescente, pode ser empregado um agente de branqueamento fluorescente comum. Em particular, o material de coloração fluorescente A, solúvel em água, que se segue, (que pode ser a seguir referido como “ composto fluorescente (A)”

5 ou “material fluorescente A”, é um dos materiais de coloração fluorescente particularmente satisfatórios.

Material de coloração fluorescente A solúvel em água:

[Fórmula Química]



O conteúdo do corante fluorescente na tinta é preferivelmente de 0,01 a 30%, em massa, da massa total da tinta, mais preferivelmente de 0,05 a 20%, em massa. Também no caso de ser requerida uma propriedade fluorescente para o material gravado (imagem gravada), é preferível que o conteúdo não apresente o apagamento por concentração (fenômeno de decréscimo da intensidade fluorescente quando o conteúdo na tinta excede um determinado limite) quando a gravação é executada pela deposição da tinta da presente invenção sobre o meio de gravação. Se o aumento da propriedade fluorescente for mais importante, um conteúdo não superior a 3 %, em massa, é particularmente preferido, mas, dependendo do meio de gravação ou da propriedade do material de coloração fluorescente, o conteúdo não está limitado a este.

Além disso, um material tendo a estrutura básica antes mencionada para a emissão fluorescente em unidades plurais dentro do mesmo, por exemplo um material de coloração tendo uma estrutura de um dímero ou trímero através de um grupo de conexão, exibe um efeito excelente para a propriedade de emissão de fluorescência, tendo em vista a resistência ao apagamento por concentração.

Quando a presente invenção é aplicada com o escopo de características fluorescente, é preferido que a presente invenção inclua ainda condições de consideração dos pontos que se seguem.

Será agora fornecida uma explicação no que se refere a “corantes fluorescentes plurais” aplicáveis à presente invenção. Os “corantes

florescentes plurais” a serem explicados a seguir constituem uma tecnologia que podem aumentar, de modo significativo, a intensidade fluorescente de um primeiro material de coloração fluorescente em uma faixa de comprimento de onda fluorescente predeterminada (referência) (por exemplo, de 580 - 629 nm) pela excitação em um comprimento de onda de excitação de referência em uma relação com outro material de coloração florescente (a seguir denominado segundo material de coloração).

Por exemplo, os inventores da presente invenção investigaram o fenômeno de que embora o corante fluorescente AR52, acima mencionado, emita fluorescência vermelha suficiente mesmo em uma tinta contendo água que absorve luz UV, a imagem gravada com o corante apresenta fraca fluorescência sob luz de excitação UV. Uma tal investigação sobre o fenômeno revelou que o comprimento de onda de excitação para que AR52 emita fluorescência vermelha não se distribui apenas na região UV, mas também na região de luz visível, e a intensidade fluorescente é influenciada pelo estado de fixação do corante no meio de gravação. Portanto, a análise técnica foi executada sobre como prover luz de excitação, tanta quanto possível, e também como produzir o estado de fixação do corante na imagem gravada, adequado para a emissão de fluorescência.

Além disso, quando AR52 é usado como um primeiro material de coloração, uma intensidade fluorescente suficiente é obtida quando a água é evaporada a partir de uma tinta contendo AR52 em 0,01%, em massa, ou menos. No entanto, existem duas questões adicionais a serem consideradas, que incluem: perda do material de coloração ao interior do meio de gravação, tal que uma folha de papel ou um envelope, não fixado sobre a superfície das fibras; e o problema do apagamento por concentração, de que a intensidade de fluorescência do material de coloração decresce com o aumento do primeiro e segundo materiais de coloração na tinta. Precisa ser também considerado que a fonte de energia é limitada à luz e excitação predeterminada. Outras análise

serão entendidas pela descrição que se segue.

Portanto, a presente invenção soluciona pelo menos um dos seguintes problemas (preferivelmente, uma pluralidade de problemas) para aperfeiçoar a intensidade de fluorescência em comparação com o padrão técnico convencional.

Um primeiro objeto da presente invenção é o de prover uma tinta capaz de aumentar a intensidade de fluorescência da mesma em um comprimento de onda de excitação padrão, de tal modo que eficiência de energia da mesma seja aperfeiçoada pela focalização da atenção em uma correlação entre a emissão de fluorescência de um segundo material de coloração a ser gerado pelo provimento de luz tendo um comprimento de onda de excitação predeterminado e um comprimento de onda de excitação de um primeiro material de coloração para a obtenção de um comprimento de onda de emissão predeterminado (a seguir, referido como um comprimento de onda de fluorescência predeterminado de um comprimento de onda único ou de um intervalo de comprimentos de onda).

Um segundo objeto da presente invenção consiste em prover uma tinta capaz de aumentar a intensidade de fluorescência da mesma em um comprimento de onda de emissão predeterminado, de tal modo que a eficiência de energia do mesmo seja significativamente aumentada pela focalização da atenção sobre um espectro de absorção de um primeiro material de coloração e a emissão de fluorescência de um segundo material de coloração a ser gerado pelo provimento de luz tendo o comprimento de onda de excitação predeterminado.

Um terceiro objeto da presente invenção é o de prover uma tinta de impressão capaz de aumentar a intensidade de fluorescência da mesma em um comprimento de onda de emissão predeterminado pela focalização da atenção sobre o conhecimento obtido através da análise de uma diferença estrutura entre corantes fluorescente (isto é, quantidades dos

respectivos corantes fluorescentes a serem adicionadas, que podem ser aumentadas pela prevenção razoável de que os corantes florescentes sejam agrupados).

Um quarto objeto da presente invenção é o de prover uma tinta  
5 capaz de aumentar a intensidade de fluorescência da mesma em um comprimento de onda de emissão predeterminado através da focalização da atenção sobre o envolvimento com a emissão de fluorescência do segundo material de coloração a ser gerado pelo provimento de luz tendo o comprimento de onda de excitação predeterminado e as características de  
10 comprimento de onda de excitação para a obtenção do comprimento de onda de fluorescência de emissão predeterminado do primeiro material de coloração, em adição ao terceiro objeto.

Um quinto objeto da presente invenção consiste em prover uma tinta de impressão capaz de aumentar a intensidade de fluorescência da  
15 mesma em um comprimento de onda de emissão predeterminado, mais estavelmente do que as características da tinta em si mesma, que contém uma pluralidade de materiais de coloração fluorescentes.

Um sexto objeto da presente invenção é o de prover uma tinta capaz de aumentar a intensidade de fluorescência da mesma em um  
20 comprimento de onda de emissão predeterminado, sem depender substancialmente do tipo ou das características de um meio de gravação, sobre o qual uma imagem será formada, ou seja, devido ao conhecimento obtido pela análise de uma imagem a ser formada.

Um sétimo objeto da presente invenção é o de prover uma tinta  
25 capaz de aumentar a intensidade de fluorescência da mesma em um comprimento de onda de emissão predeterminado pela focalização da atenção sobre uma correlação entre as características de excitação do primeiro material de coloração e o espectro de absorção do segundo material de coloração, em adição ao primeiro objeto. Outros problemas e objetos da

presente invenção tornar-se-ão evidentes a partir da descrição que se segue.

Para alcançar os objetivos acima, a presente invenção provê as seguintes modalidades. A relação entre os comprimentos de onda na invenção é sumariada como se segue: a faixa de comprimento de onda de emissão de fluorescência (vide Figura 16 descrita a seguir) de um segundo material de coloração fluorescente cobre pelo menos a faixa de comprimento de onda de pico (vide Figura 15 descrita posteriormente) do espectro de comprimento de onda de excitação de um primeiro material de coloração fluorescente para a obtenção de fluorescência em um comprimento de onda de emissão predeterminado (por exemplo, 600 nm), e opcionalmente a faixa de comprimento de onda de absorção na região de luz visível do primeiro material de coloração fluorescente (vide o gráfico inferior da Figura 19, descrito posteriormente).

Antes de tudo, de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção para alcançar pelo menos o primeiro objetivo, é provida uma tinta de impressão, que compreende:

um primeiro material de coloração fluorescente, que emite fluorescência em um comprimento de onda de emissão predeterminado a ser usado para a medição ou determinação, quando da excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado; e

um segundo material de coloração fluorescente, que emite uma fluorescência quando da excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado,

em que um espectro de excitação do primeiro material de coloração na tinta para obter a fluorescência no comprimento de onda de emissão predeterminado possui uma faixa de comprimento de onda de pico próxima ao comprimento de onda de fluorescência predeterminado, e um espectro de fluorescência de emissão do segundo material de coloração possui uma região de comprimento de onda de emissão, que inclui substancialmente



pelo menos a faixa de comprimento de onda de pico.

Neste caso, a expressão “ uma faixa de comprimento de onda de pico que corresponde a uma região de pico próxima ao comprimento de onda de fluorescência predeterminado “ da emissão de fluorescência a partir do primeiro material de coloração fluorescente da presente invenção possui um significado prático tendo em consideração a eficiência de conversão de energia do mesmo. Em outras palavras, no espectro de comprimento de onda de excitação para a obtenção de um comprimento de onda de fluorescência predeterminado do primeiro material de coloração fluorescente, uma região tendo um pico próximo ao comprimento de onda de fluorescência predeterminado, cuja intensidade é de 100 ou mais, é definido como uma região de pico, e uma faixa de comprimento de onda de pico correspondente a esta região é definida como uma faixa de comprimento de onda de pico.

O comprimento de onda de excitação predeterminado é preferivelmente de 254 nm, e a faixa de comprimento de onda de pico é preferivelmente de 430 nm a 600 nm, ambos inclusive. É preferível que a faixa de comprimento de onda de emissão do segundo material de coloração fluorescente inclua o comprimento de onda de fluorescência predeterminado (600 nm), e esteja na faixa de 425 nm a 600 nm, ambos inclusive. Além disso, na tinta de acordo com a primeira modalidade da presente invenção, é preferível que o espectro de absorção do primeiro material de coloração fluorescente tenha uma região de pico em uma região de luz visível e uma faixa de comprimento de onda da emissão de fluorescência do segundo material de coloração cobre uma região de comprimento de onda mais curto do que a região de pico acima do espectro de absorção.

De acordo com uma segunda modalidade da presente invenção, capaz de alcançar pelo menos o segundo objetivo, é provida uma tinta de impressão, que contém: um primeiro material de coloração fluorescente, que emite fluorescência em um comprimento de onda de

fluorescência predeterminado a ser usado para a medição ou determinação mediante excitação com luz, de um comprimento de onda de excitação predeterminado; e um segundo material de coloração fluorescente, que emite fluorescência pela excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado, em que uma região de comprimento de onda de emissão do segundo material de coloração fluorescente inclui pelo menos uma região de comprimento de onda de absorção principal em um espectro de absorção de luz do primeiro material de coloração fluorescente, em uma região de comprimento de onda de excitação para a obtenção da emissão no comprimento de onda de fluorescência predeterminado do primeiro material de coloração fluorescente na tinta.

Na tinta de acordo com a segunda modalidade da presente invenção, é preferível que a região de comprimento de onda de absorção principal do primeiro material de coloração fluorescente esteja na faixa de 500 nm a 590 nm, ambos inclusive, e a região de comprimento de onda de emissão principal do segundo material de coloração fluorescente esteja na faixa de 450 nm a 600 nm, ambos inclusive.

Além disso, na tinta de acordo com cada uma da primeira e segunda modalidades da presente invenção, é preferível que o segundo material de coloração fluorescente seja um material de coloração tendo uma estrutura com uma pluralidade de grupos de fluorescência.

De acordo com uma terceira modalidade da presente invenção, capaz de alcançar pelo menos o terceiro objetivo, é provida uma tinta de impressão, que contém: um primeiro material de coloração fluorescente, que emite fluorescência em um comprimento de onda de fluorescência predeterminado a ser usado para a medição ou determinação mediante excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado; e um segundo material de coloração florescente, que emite fluorescência quando da excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado e aumenta

uma intensidade de emissão no comprimento de onda de fluorescência predeterminado, em que o segundo material fluorescente possui uma pluralidade de grupos de fluorescência.

Na tinta de acordo com a terceira modalidade da invenção, é preferível que uma região de comprimento de onda de emissão do segundo material de coloração fluorescente esteja na região de comprimento de onda de excitação para a obtenção do comprimento de onda de fluorescência predeterminado do primeiro material de coloração fluorescente na tinta.

De acordo com uma quarta modalidade da presente invenção, capaz de alcançar pelo menos o quarto objetivo, é provida uma tinta de impressão, que contém: um primeiro material de coloração fluorescente, que emite fluorescência em um comprimento de onda de fluorescência predeterminado a ser usado para a medição ou determinação, mediante excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado; e um segundo material de coloração fluorescente, que emite fluorescência quando da excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado, em que o segundo material de coloração fluorescente possui uma pluralidade de grupos de fluorescência e uma região de comprimento de onda de emissão do segundo material de coloração fluorescente é sobreposta com pelo menos uma parte de uma região de comprimento de onda de excitação para a obtenção da emissão no comprimento de onda de fluorescência predeterminado do primeiro material de coloração fluorescente na tinta.

Na tinta de acordo com cada uma da terceira e quarta modalidades da presente invenção, é preferível que cada um da pluralidade de grupos de fluorescência no segundo material de coloração fluorescente possua uma estrutura básica para o brilho de sua fluorescência. Em adição, o segundo material de coloração fluorescente possui, de modo preferido, uma pluralidade de grupos sulfona.

Na tinta de acordo com qualquer uma da primeira à quarta

modalidades da presente invenção, a pluralidade de grupos de fluorescência no segundo material de coloração florescente está preferivelmente em uma forma de dímero. No entanto, na primeira à quarta modalidades da presente invenção, o segundo material de coloração florescente é, de modo preferido, um corante direto.

Além disso, a tinta de impressão de acordo com cada uma da terceira e quarta modalidades da presente invenção é, de modo preferido, uma tinta aquosa, que emite fluorescência mediante excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado, em que a tinta de impressão aquosa está em um estado evaporado e/ou em um estado de imagem impressa, cujo espectro de emissão possui um primeiro pico, que inclui o comprimento de onda de fluorescência predeterminado e um segundo pico em uma região de comprimento de onda, que corresponde à região de comprimento de onda de excitação do primeiro material de coloração florescente para a obtenção da emissão no comprimento de onda de fluorescência predeterminado na tinta.

De acordo com uma quinta modalidade da presente invenção para alcançar pelo menos o quinto objetivo, é provida uma tinta de impressão aquosa, que contém: um primeiro material de coloração fluorescente, que emite fluorescência em um comprimento de onda de fluorescência predeterminado a ser usado para a medição ou determinação, mediante excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado; e um segundo material de coloração fluorescente, que emite fluorescência quando da excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado, que emite fluorescência através do comprimento de onda de excitação predeterminado, enquanto a tinta de impressão aquosa está em um estado evaporado e/ ou em um estado de imagem impressa, cujo espectro de emissão possui um primeiro pico, que inclui o comprimento de onda de fluorescência predeterminado e um segundo pico na região de comprimento de onda, que corresponde à região de comprimento de onda de excitação do primeiro material de

coloração fluorescente para a obtenção da emissão no comprimento de onda de fluorescência predeterminado na tinta. Na tinta de acordo com a quinta modalidade da invenção, de modo preferido, o segundo material de coloração fluorescente pode ter uma estrutura tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência.

De acordo com uma sexta modalidade da presente invenção para alcançar pelo menos o sexto objetivo, é provida uma tinta de impressão, que contém: um primeiro corante fluorescente, que emite fluorescência em um comprimento de onda de fluorescência predeterminado a ser usado para a medição ou determinação mediante excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado; um segundo corante fluorescente para emitir fluorescência quando da excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado e para aumentar uma intensidade de emissão no comprimento de onda de fluorescência predeterminado; e um solvente, que inclui um primeiro solvente, que apresenta solubilidade relativamente alta para o primeiro corante fluorescente, e solubilidade relativamente baixa para o segundo corante fluorescente, e um segundo solvente, que apresenta alta solubilidade para o segundo corante fluorescente e compatibilidade para o primeiro solvente.

Na tinta de acordo com a sexta modalidade da invenção, cada um do primeiro corante fluorescente e do segundo corante fluorescente podem ter, de modo preferido, um grupo sulfona. Em adição, é preferível que uma região de comprimento de onda de emissão do segundo corante fluorescente cubra substancialmente uma faixa de comprimento de onda de pico próxima ao comprimento de onda de fluorescência predeterminado em um espectro de excitação do primeiro corante fluorescente para a obtenção da fluorescência do comprimento de onda de fluorescência na tinta. Na tinta de acordo com a sexta modalidade da presente invenção, além disso, a região de comprimento de onda de emissão do segundo corante fluorescente pode estar, de modo

preferido, na região de comprimento de onda de excitação do primeiro corante fluorescente para a obtenção de fluorescência do comprimento de onda de fluorescência predeterminado, excluindo uma região, que corresponde a um comprimento de onda de absorção principal em um espectro de absorção de luz do primeiro corante fluorescente.

Por outro lado, a tinta de impressão de acordo com a sexta modalidade da presente invenção pode ser, de modo preferido, uma tinta aquosa, em que um espectro de emissão da tinta, que emite fluorescência através do comprimento de onda de excitação predeterminado, quando a tinta de impressão aquosa está em um estado evaporado e/ ou em um estado impresso, exibe um primeiro pico, que contém a emissão no comprimento de onda de fluorescência predeterminado e um segundo pico na região de comprimento de onda de excitação para a obtenção da emissão no comprimento de onda de fluorescência predeterminado do primeiro material de coloração fluorescente na tinta.

De acordo com uma sétima modalidade da presente invenção, capaz de alcançar pelo menos o sétimo objetivo, é provida uma tinta de impressão, que contém: um primeiro material de coloração fluorescente, que emite fluorescência em um comprimento de onda de fluorescência predeterminado, a ser usado para a medição ou determinação, mediante excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado; e um segundo material de coloração fluorescente, que emite fluorescência mediante excitação no comprimento de onda predeterminado, em que uma faixa de comprimento de onda de emissão do segundo material de coloração fluorescente, inclui pelo menos uma faixa de comprimento de onda de pico, que corresponde a uma região de pico, próxima ao comprimento de onda de fluorescência predeterminado na faixa de comprimento de onda de excitação do primeiro material de coloração fluorescente para o comprimento de onda de fluorescência predeterminado, e uma faixa de comprimento de onda de

absorção principal em um espectro de absorção luminoso do segundo material de coloração fluorescente está em uma faixa de comprimento de onda mais curta do que o primeiro material de coloração fluorescente. Na tinta de acordo com a sétima modalidade da presente invenção, de modo preferido, o comprimento de onda de excitação predeterminado é de 254 nm, a faixa de comprimento de onda de pico do primeiro material de coloração fluorescente está na faixa de 430 nm a 600 nm, ambos inclusive, e a região de comprimento de onda de absorção do segundo material de coloração fluorescente é de 440 nm ou menos.

10 Na tinta de acordo com qualquer uma da primeira à quinta modalidades e sétima modalidade da presente invenção, de modo mais preferido, a tinta de impressão contém um primeiro solvente, que apresenta uma solubilidade relativamente alta para o primeiro corante fluorescente e baixa solubilidade para o segundo corante fluorescente, um segundo solvente apresentando uma alta solubilidade para o segundo corante fluorescente e compatibilidade para o primeiro solvente, e um terceiro solvente não apresentando compatibilidade para o segundo solvente e dissolvendo o segundo corante fluorescente. Esta condição de solvente pode adicionalmente aperfeiçoar as intensidades de fluorescência dos diferentes materiais de coloração fluorescentes da presente invenção.

20 Quando uma das tintas de impressão acima é usada na gravação por jato de tinta, uma imagem gravada, excelente em intensidade de fluorescência é obtida. Um método de gravação por jato de tinta da presente invenção para exercer uma tal vantagem é um método, que compreende os estágios de ejetar tinta através de um orifício de descarga e fixar a tinta sobre um meio de gravação para, deste modo efetuar a gravação, na qual a tinta é uma das tintas de impressão de acordo com uma das modalidades acima.

A tinta de impressão da presente invenção contém materiais de coloração fluorescente plurais, em que um primeiro material de coloração

fluorescente provê uma emissão de luz, cuja faixa de comprimento de onda inclui um comprimento de onda predeterminado, a ser utilizado para a medição ou o julgamento quando excitado em um comprimento de onda de excitação predeterminado, e um segundo material de coloração fluorescente emite fluorescência pela excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado, e a reação entre o primeiro e o segundo materiais fluorescentes é como definida nas invenções anteriormente mencionadas.

Como posteriormente descrito, a tinta de impressão de acordo com a presente invenção da melhor combinação de corante é capaz de aumentar o nível de PMU da imagem gravada (medido pelo uso de um medidor de luminância LM- 2C conforme descrito na US 6. 176. 908 B) pelo menos em duas vezes em comparação com a tinta fluorescente convencional (em três vezes quando os solventes são selecionados de acordo com o Aspecto 3 abaixo descrito).

A seguir, a tinta de impressão da presente invenção será descrita com referência aos desenhos. A não ser que mencionados como uma imagem gravada ou um material impresso, os resultados referem-se a uma tinta evaporada, na qual a água foi removida pela evaporação e os materiais de coloração são dispersados em um solvente orgânico. A tinta de impressão de acordo com cada modalidade da presente invenção contém um primeiro material de coloração fluorescente, que emite fluorescência de um comprimento de onda predeterminado, que é usado para a medição ou determinação, com excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado, um segundo material de coloração florescente, que emite fluorescência com excitação no mesmo comprimento de onda de excitação, e um meio líquido para a dissolução ou dispersão destes materiais no mesmo.

O primeiro e o segundo materiais de coloração fluorescentes da presente invenção podem ser pigmentos ou corantes, desde que a configuração de cada modalidade seja satisfeita. Os corantes são preferidos



para taxas de iluminação fotográfica mais elevadas e intensidades de fluorescência mais altas sobre o meio de gravação.

Exemplos específicos de corantes incluem: Vermelho Básico I. C. 1, 2, 9, 12, 13, 14 e 17; Violeta Básico I. C. 1, 3, 7, 10, 11: 1 e 14; Amarelo Ácido 73 I.C., 184, e 250; Vermelho Ácido 51, 52, 92 e 94; Amarelo Direto I. C. 11, 24, 26, 87, 100 e 147; Laranja Direto I. C. 26, 29, 29:1, e 46; e Vermelho Direto I. C. 1, 13, 17, 239, 240, 242, e 254.

As quantidades totais dos respectivos primeiro e segundo materiais de coloração fluorescentes na tinta estão, de modo preferido, na faixa de 0,01%, em massa ou mais e 15%, em massa, ou menos, mais preferivelmente na faixa de 0,05%, em massa, ou mais e 10%, em massa, ou menos, da quantidade total da tinta para o uso prático. De acordo com os materiais de coloração, quando a quantidade total dos materiais de coloração na tinta não é superior a 0,01%, em massa, a intensidade de fluorescência suficiente para um material impressão pode não ser obtida. Quando a tinta destina-se à gravação por jato de tinta, as características de descarga da mesma podem ser afetadas quando a quantidade total dos materiais acima é de 15%, em massa, ou mais. A partir de um ponto de vista prático, é preferível que a quantidade do primeiro material de coloração fluorescente possa ser selecionada a partir da faixa de 0,01 a 1%, em massa, e que a quantidade do segundo material de coloração fluorescente possa ser, de modo preferido, mais alta do que aquela do primeiro material de coloração fluorescente na tinta, de modo a aperfeiçoar, ainda mais, a eficiência da energia de excitação.

Alguns corantes na lista acima são conhecidos como tendo fluorescência mais fraca em uma concentração superior a uma determinada concentração, tendo uma região de concentração para intensidade de fluorescência forte. Em um tal caso, é preferível usar um corante em uma tal região de concentração.

Para aperfeiçoar a intensidade de fluorescência, é preferível

que o primeiro e o segundo materiais de coloração fluorescentes satisfaçam a pelo menos um dos Aspecto 1 a Aspectos 3 que se seguem. Uma combinação do primeiro e segundo fluorescentes pode ser selecionada a partir dos materiais de coloração descritos acima, materiais de coloração de acordo com o Aspecto.

Na presente invenção, um exemplo mais preferível da combinação de materiais de coloração florescente é uma combinação de Vermelho Ácido 52 I. C. como o primeiro material de coloração fluorescente e o composto (A), abaixo descrito, como o segundo material de coloração fluorescente. Na descrição que se segue, mas não limitada a, o comprimento de onda de emissão predeterminado, usado para a medição ou determinação, é de 600 nm, embora ele possa estar em uma faixa de qualquer comprimento de onda na faixa de 580 nm a 620 nm, ambos inclusive.

Como mostrado na Figura 14, quando o AR52, o primeiro material de coloração fluorescente, é excitado em 254 nm, o espectro de fluorescência apresenta uma ampla região de florescência de 550 nm a cerca de 675 nm, com um pico em 600 nm. Em outras palavras, AR52 emite fluorescência não apenas no comprimento de onda de emissão predeterminado de 600 nm, como acima definido, mas também na faixa de 580 nm a 620 nm, ambos inclusive. Por outro lado, a faixa de absorção de AR52 na região visível está situada na faixa de 460 nm a 610 nm, com um pico em 565 nm, tal como mostrado no gráfico de base da Figura 19.

O composto (A) possui uma estrutura dimérica tendo grupos de emissão plurais. Deste modo, o composto (A) possui uma função de prevenir a associação, e também a intensidade de florescência pode ser aperfeiçoada com o aumento da quantidade do composto (A). O composto (A) é um corante direto tendo grupos sulfona e tendo fraca solubilidade em água (menos do que 2%, em peso, em água pura), ao mesmo tempo em que apresenta boa solubilidade em solventes orgânicos. Tal como mostrado na

Figura 16, um espectro de fluorescência do composto (A) quando da excitação em 254 nm apresenta uma ampla região de emissão de fluorescência, na faixa de 425 nm a cerca de 650 nm com um pico a 510 nm. Portanto, quanto mais o composto (A) for adicionado, mais alta se torna a intensidade de fluorescência, de tal modo que a energia de excitação para o primeiro material de coloração fluorescente é aumentada. Além disso, como mostrado no gráfico de base da Figura 18, a absorção na região visível do composto (A) é de até 440 nm tendo um pico em 380 nm, e possui também uma absorção de UV. Portanto, mesmo se o composto (A) for adicionado em uma quantidade substancialmente grande, ele não irá prejudicar as características de fluorescência do composto (A), a intensidade de fluorescência na região correspondendo à região de comprimento de onda de excitação para o primeiro material de coloração fluorescente, ou às características de fluorescência do primeiro material de coloração fluorescente.

Os solventes preferíveis para a tinta são água pura, que pode dissolver o primeiro material de coloração fluorescente em uma grande quantidade, e um solvente orgânico, que pode dissolver o segundo material de coloração fluorescente em uma grande quantidade. De modo mais preferido, um tensoativo pode ser incluído no meio líquido. Um tal meio líquido serve para a formação de imagens, em que o primeiro material de coloração fluorescente é fixado em um estado monomolecular e o primeiro e o segundo materiais de coloração são uniformemente dispersados e fixados. Como um resultado, quando excitada em 254 nm, as características de fluorescência de uma imagem gravada (Figura 21) são muito aperfeiçoadas em comparação com aquelas da tinta evaporada (Figura 20). Deste modo, o composto (A) é um exemplo preferível, tendo uma estrutura e características para que sejam alcançados vários objetivos da presente invenção.

A seguir, a combinação de Vermelho Ácido 52 I.C. como um

primeiro material de coloração fluorescente e do composto (A) como um segundo material de coloração fluorescente é descrita usando um padrão de determinação de um comprimento de onda de emissão predeterminado de 600 nm e um comprimento de onda de excitação predeterminado de 254 nm, incluindo modalidades da presente invenção.

[Aspecto 1]

O aspecto 1 é caracterizado pelo fato de que a região de comprimento de onda de emissão de fluorescência do segundo material de coloração fluorescente cobre pelo menos a faixa de comprimento de onda de pico do espectro de excitação do primeiro material de coloração fluorescente para emissão em 600 nm (vide Figura 15) e/ ou os comprimentos de onda de absorção na região visível do primeiro material de coloração fluorescente (vide a base da Figura 16). De acordo com o Aspecto 1, a relação relativa das regiões de comprimento de onda é complementar ou a eficiência é aperfeiçoada. Em primeiro lugar, uma tinta evaporada foi preparada como se segue: uma quantidade predeterminada (neste caso, 0,3%, em massa, da solução) de C.I. Vermelho Ácido 52 (AR52) como o primeiro material de coloração fluorescente foi dissolvida em uma solução aquosa (um solvente orgânico (por exemplo, glicerina) e água pura), e a solução foi aquecida a 60°C para evaporar completamente a água. Quando a tinta evaporada foi submetida à excitação em 254 nm usando um dispositivo de medição (FP 750, manufaturado por JASCO Corporation), o espectro de emissão de fluorescência foi como apresentado na Figura 14, e o espectro de comprimento de onda de excitação para um comprimento de onda de emissão predeterminado de 600 nm é apresentado na Figura 15. A Figura 15 mostra que a região UV de 380 nm, ou mais curta, possui uma região de pico tendo um pico em torno de 265 nm e uma região de pico tendo um pico em torno de 360 nm, e também uma região de pico na região de luz visível. De modo geral, o comprimento de onda de excitação UV a ser usado para a solicitação

é de 254 nm ou 365 nm. Quando a eficiência de conversão de energia foi estudada, foi verificado que quando a intensidade de excitação, conforme plotada no eixo vertical da Figura 15, é de 100 ou mais, a determinação é efetiva, ou seja, a intensidade é suficiente para a solicitação. Portanto, “ a  
5 faixa de comprimento de onda de pico, que corresponde à região de pico próxima ao comprimento de onda de emissão predeterminado” da emissão de fluorescência do primeiro material de coloração fluorescente na presente invenção possui um significado prático em consideração da eficiência de conversão de energia acima. Em outras palavras, no “espectro de  
10 comprimento de onda de excitação para a obtenção de emissão no comprimento de onda predeterminado” do primeiro material de coloração fluorescente (Figura 15), a “região de pico” é uma região, cuja intensidade é de 100 ou mais no espectro tendo um pico próximo ao comprimento de onda de fluorescência predeterminado. Uma faixa de comprimento de onda, que  
15 corresponde a esta região, é uma faixa de comprimento de onda de pico. Portanto, na Figura 15, quando o comprimento de onda de fluorescência predeterminado de AR52 é de 600 nm (o comprimento de onda de excitação predeterminado: 254 nm), a faixa de comprimento de onda de pico

da mesma é de 430 nm a 600 nm, ambos inclusive. Por outro  
20 lado, como mostrado na Figura 16, o composto (A) provido como um segundo material de coloração fluorescente, possui uma emissão de fluorescência principal na faixa de 450 nm a 600 nm, ambos inclusive, quase cobrindo a faixa de comprimento de onda de pico de 430 nm a 600 nm, ambos inclusive. Para cada uma das figuras, quando a intensidade de fluorescência  
25 acima, é ajustada para 100, pode ser também entendido que o composto (A) se torna fluorescente para satisfazer a uma tal faixa.

A Figura 17 consiste em um gráfico, que mostra a relação entre as características de comprimento de onda de emissão de fluorescência do composto (A) e um comprimento de onda de excitação para a obtenção da

emissão de AR52 em 600 nm, em que o espectro de comprimento de onda de excitação (Figura 15) do primeiro material de coloração fluorescente e o espectro de emissão (Figura 16) do segundo material de coloração fluorescente são superpostos. Como pode ser entendido a partir da Figura 17, em comparação com a intensidade de fluorescência de AR52 no comprimento de onda de 600 nm, no qual a intensidade de emissão de AR52 é máxima como mostrado na Figura 14, a intensidade de emissão máxima do composto (A) é tão elevada quanto de 800 ou mais no comprimento de onda de 510 nm. Com referência a estas figuras, esta modalidade pode ser entendida. Portanto, o comprimento de onda de emissão do segundo material de coloração fluorescente inclui a faixa de comprimento de onda do primeiro material de coloração fluorescente, de tal modo que a energia de conversão possa ser eficientemente executada, e a intensidade de fluorescência no comprimento de onda de fluorescência predeterminado possa ser aperfeiçoada de modo sinérgico, quando da excitação em um comprimento de onda de excitação predeterminado.

A seguir, o espectro de absorção de um material de coloração a ser usado deve ser tomado em consideração de perda. A Figura 18 apresenta o espectro de excitação de AR52 para a emissão de fluorescência a 600nm (o gráfico superior) e um espectro de absorção de luz do composto (A) (o gráfico inferior), em que os gráficos superior e inferior são comparados entre si com a mesma escala de comprimento de onda. Neste caso, a absorção e a excitação não podem ser quantitativamente comparadas entre si, mas a relação relativa entre as mesmas pode ser verificada. De modo geral, a faixa de absorção se sobrepõe parcialmente com a faixa de emissão, mas é desviada em direção ao comprimento de onda mais curto. O espectro de absorção do composto (A) também se sobrepõe com a região de comprimento de onda de emissão de fluorescência apresentada na Figura 16, apresentando absorção em um comprimento de onda de 440 nm ou mais curto. O espectro de absorção

possui um significado prático em torno dos picos. Portanto, é preferível que a região de comprimento de onda, que inclui o comprimento de onda de absorção máximo (380 nm) do composto (A), não se sobreponha com a região de comprimento de onda de excitação principal de AR52 na faixa de 425 nm a 5 600 nm, ambos inclusive, em que a intensidade de fluorescência é de 100 ou mais, de modo preferido sem sobreposição entre a região de absorção principal de 425 nm ou mais curta e a região de excitação principal de AR52. De qualquer modo, a faixa de absorção do composto (A) não se sobrepõe com a região de comprimento de onda de pico de AR52, de tal modo que a faixa 10 de absorção não afeta diretamente a conversão de energia acima.

Se um grande percentual da emissão do segundo material de coloração fluorescente, que corresponde à região de comprimento de onda de excitação do primeiro material de coloração fluorescente for absorvida pelo segundo material de coloração em si mesmo, ocorrerá uma perda no 15 aperfeiçoamento da intensidade de fluorescência.

Como a faixa de comprimento de onda da emissão de fluorescência do composto (A) se sobrepõe com a faixa de comprimento de excitação de AR52 efetiva para a obtenção da emissão no comprimento de onda predeterminado, a emissão a partir do composto (A) é utilizada para 20 excitar AR52. Em adição, a absorção pelo composto (A) não reduz a eficiência de conversão de energia. Portanto, a emissão de fluorescência a partir do segundo material de coloração fluorescente se torna nova energia de excitação para o primeiro material de coloração fluorescente, para aumentar a fluorescência.

25 Como é evidente a partir de uma comparação entre a Figura 14 e a Figura 16, a emissão de fluorescência de AR52 e a emissão de fluorescência do composto (A) se sobrepõem em uma faixa de comprimento de onda de, pelo menos, 580 nm ou mais e de 620 nm ou menos. A sobreposição provê uma relação mais efetiva para a determinação no

comprimento de onda de emissão predeterminado.

A seguir, é descrita a característica da presente invenção com respeito ao espectro de absorção do primeiro material de coloração fluorescente. A Figura 19 é um gráfico, que incorpora o espectro de absorção de AR52 (o gráfico inferior) e o espectro de emissão de fluorescência do composto (A) (o gráfico superior) na mesma escala de comprimento de onda. O espectro de absorção de AR52 pode ser considerado como apresentando a perda de energia para a emissão de fluorescência do composto (A). O espectro de absorção de AR52 possui um pico principal próximo a 560 nm na faixa de 600 nm a 460 nm, ambos inclusive, na região de luz visível. A faixa de absorção substancial de AR52 é mais estreita do que acima, na faixa de 500 nm a 590 nm, ambos inclusive. Tendo em consideração a faixa de emissão de fluorescência de AR52 (550 nm ou mais) e a intensidade da mesma como apresentado na Figura 1, é considerado que a absorção ocorre na faixa de 500 nm a 560 nm, ambos inclusive. Como esta faixa de absorção está presente na região de luz visível, ela foi mantida fora do argumento técnico sobre a emissão de fluorescência de AR52. No entanto, como diferentes materiais de coloração fluorescentes são usados na presente invenção, esta faixa de absorção se tornou um ponto de consideração na conversão de energia de excitação em dois estágios. Ou seja, uma vez que a faixa de absorção é reconhecida, uma solução é a de que a emissão de fluorescência do segundo material de coloração fluorescente está em uma faixa, que cobre o comprimento de onda de excitação de AR52 para a obtenção de emissão no comprimento de onda predeterminado, mas não incluindo esta faixa de absorção. A Figura 19 mostra esta relação. Como pode ser reconhecido a partir dos gráficos superior e inferior na Figura 19, a emissão de fluorescência principal do composto (A) está em uma faixa de 430 nm a 515 nm, ambos inclusive, não afetada pela faixa de absorção. A emissão de fluorescência do composto (A) inclui uma faixa de emissão de fluorescência designada como  $\alpha$



na Figura 19 ( $430 \text{ nm} \leq \alpha < 500 \text{ nm}$ ) em uma faixa de comprimento de onda que não se sobrepõe com a faixa de absorção substancial de AR52 na faixa a partir de 500 nm a 590 nm, ambos inclusive, tendo um pico em 560 nm. A energia luminosa desta região  $\alpha$  é usada como energia de excitação extra para o primeiro material de coloração fluorescente. Portanto, a intensidade de fluorescência total no comprimento de onda de emissão predeterminado pode ser aumentada. Em outras palavras, a região  $\alpha$  contribui para o aperfeiçoamento da intensidade de fluorescência de AR52, devido ao fato de que pelo menos a região  $\alpha$  se sobrepõe com a segunda região de comprimento de onda de excitação de AR52.

A seguir, como um exemplo de referência, uma combinação de Amarelo Ácido73 (AY73) I.C. e AR 52 será explicada com referências às Figuras 23 a 26, uma combinação descrita na US 6.176. 908 B. Em cada figura, a tinta evaporada foi usada quando a luz UV foi aplicada, enquanto que a absorção foi medida com a tinta normal. Como mostrado na Figura 23, AY73 emite fluorescência em uma região de comprimento de onda de cerca de 500 a 600 nm, ambos inclusive (pico: 530 nm) quando excitado em um comprimento de onda de excitação predeterminado de 254 nm.

Na Figura 24, o espectro de fluorescência de AY73 da Figura 23 é superposto sobre o espectro de excitação de AR 52 apresentado na Figura 15. Como observado a partir desta figura, a emissão de fluorescência de AY73 está em uma região de comprimento de onda de cerca de 500 a 600 nm (ambos inclusive (pico: 530 nm), e a faixa de comprimento de onda com intensidade de emissão efetiva é estreita. A faixa de emissão de fluorescência de AY73 está dentro da faixa de comprimento de onda de excitação de pico de A52 (475 nm a 600nm, ambos inclusive). Portanto, AT73 não emite fluorescência suficiente para fazer com que AR52 se torne fluorescente.

A Figura 25 apresenta uma comparação entre o espectro de excitação de AR52 para a obtenção de emissão em 600 nm e um espectro de

absorção de luz de AY73. A faixa de absorção de luz de AY73 está na região de luz visível não superior a 525 nm e possui um pico de 490 nm. Quando uma tinta contém o composto (A) e ambos AR52 e AY73, como um exemplo da presente invenção, AY73 age de modo a reduzir o efeito do composto (A) de acordo com o espectro de absorção de luz. Portanto, é necessário aumentar a quantidade de adição do composto (A), tanto quanto desejado (vide Aspecto 2 abaixo descrito) e compensar a perda devida à absorção por AY73. Além disso, como mostrado na Figura 25, o comprimento de onda de absorção máximo (490 nm) de AY73 está presente na região de comprimento de onda de excitação (450 nm a 600 nm, ambos inclusive) de AR52.

A Figura 26 apresenta uma combinação do espectro de absorção de AR52 apresentado no gráfico inferior da Figura 19 e o espectro de fluorescência de AY73. Como visto a partir da Figura 26, a faixa de fluorescência de AY73 é incluída na região de absorção substancial (500 nm a 590 nm, ambos inclusive) de AR52, e não é observado comprimento de onda de emissão em comprimentos de onda mais curtos do que a região de absorção acima. Deste modo, a combinação apenas de AR52 e AY73 não expõe qualquer das configurações da presente invenção acima descritas e não proporciona a vantagem da presente invenção.

Com referência de novo às Figuras 20 e 22, a presente invenção será adicionalmente descrita tendo em vista a tinta e uma imagem gravada. A Figura 20 representa as medições obtidas pela preparação da tinta de gravação que contém tanto AR52 e o composto (A), água pura, e um solvente orgânico, seguido pela excitação da tinta de gravação como a tinta evaporada em um comprimento de onda de excitação predeterminado de 254 nm pelo FP-750. A Figura 21 representa as medições obtidas pela excitação de uma imagem gravada sobre um meio de gravação, usando a tinta de gravação em um comprimento de onda de excitação predeterminado de 254 nm pelo FP-750. Em outras palavras, a Figura 20 apresenta os resultados do

estudo das características da tinta de gravação da presente invenção com tinta evaporada, e a Figura 21 apresenta as características de uma imagem gravada com a tinta de gravação da presente invenção, e o uso da tinta de gravação da presente invenção pode ser provado em termos da imagem gravada.

5 Os efeitos da presente invenção serão confirmados pela comparação da Figura 20 e da Figura 21. Isto se deve ao fato de que a mesma tinta é usada naquelas figuras, o que é efetivo em uma comparação relativa. Em cada uma das Figuras 20 e 21, o gráfico possui dois picos na vizinhança de 500 nm e em 590 nm, respectivamente. Como é evidente a partir de cada  
10 uma das Figuras 14 e da Figura 16, acima descritas, o composto (A) provê um pico em aproximadamente 500 nm, e AR52 provê um pico em 590 nm. Como pode ser observado a partir da comparação entre a Figura 20 e a Figura 21, com relação à Figura 20, que apresenta AR 52 e o composto (A), que estão em um estado de dissolução ideal, uma imagem gravada recebe um aumento  
15 adicional em intensidade de fluorescência, em particular um aumento na intensidade de fluorescência do comprimento de onda de emissão predeterminado (600 nm, ou toda a faixa de 580 nm a 620 nm). Aqueles fatos comprovam o seguinte. Na imagem gravada, cada um dos materiais de coloração utiliza o comprimento de onda de excitação eficientemente, e a  
20 emissão a partir do composto (A), provido como um segundo material de coloração fluorescente, e a emissão a partir do primeiro material de coloração fluorescente usando a emissão a partir do composto (A) pode ser obtida. De modo geral, quando os materiais de coloração fluorescentes estão associados entre si, um comprimento de onda de pico é desviado em direção a  
25 comprimentos de onda mais longos. No entanto, na comparação entre a Figura 20 e a Figura 21, não ocorre desvio como acima. Deste modo, a ausência de um tal desvio significa que a ação de prevenção de associação da presente invenção e outros conteúdos tecnológicos foram comprovados como um resultado. A figura 20 apresenta um resultado obtido pela investigação das

características da tinta de gravação da presente invenção com a tinta evaporada. A figura 21 apresenta as características da imagem gravada com a tinta de gravação da presente invenção, comprovando o uso da tinta de gravação da presente invenção em termos da imagem gravada.

5 Além disso, a tinta evaporada que contém tanto AR52 e o composto (A) possui dois picos, tal como mostrado na Figura 20. Portanto, é evidente que o composto (A) compensa todas as características de AR52, mesmo no caso de uso da tinta de gravação, e a emissão de fluorescência do composto (A) exerce as suas características, de modo suficiente para  
10 aumentar o comprimento de onda de emissão predeterminado. Em adição, como mostrado na Figura 21, a imagem gravada possui dois picos, de tal modo que é mostrado que a tinta de fluorescência, na qual o apagamento por concentração dificilmente poderá ser gerado, é completada, e é provida a durabilidade que continua a aumentar a intensidade de fluorescência a longo  
15 termo.

Observe-se que o comprimento de onda de fluorescência predeterminado na presente invenção pode ser selecionado dependendo da aplicação da tinta e das imagens formadas com a tinta. Por exemplo, a Figura 22 apresenta os espectros de excitação de AR52 obtidos usando  
20 comprimentos de onda de emissão de fluorescência (comprimento de onda de fluorescência predeterminado) de 580, 600, e 620, respectivamente. Deste modo, a faixa de comprimento de onda de pico, que corresponde à região de pico próxima a cada comprimento de onda de fluorescência predeterminado, pode ser definida de acordo com a presente invenção. Como acima descrito,  
25 quando o comprimento de onda de emissão predeterminado é definido como uma faixa situada em de 580 nm a 620 nm, inclusive, é preferível que os comprimentos de onda de emissão do segundo material de coloração fluorescente, quando da excitação no comprimento de onda de excitação predeterminado, abranjam a maior parte das faixas de comprimento de onda

de pico dos espectros de excitação. Neste caso, no entanto, de modo a que seja obtido um nível de eficiência superior ao das técnicas antecedentes, o comprimento de onda de emissão pode ser uma onda única de alta eficiência, ou, de modo preferido, ele pode consistir em uma faixa mais ampla, por exemplo, de  $600 \text{ nm} \pm 5 \text{ nm}$  ou  $\pm 10 \text{ nm}$ , quando o comprimento de onda de emissão predeterminado é definido como um certo comprimento de onda. Ou seja, o comprimento de onda de emissão de fluorescência inclui suficientemente comprimentos de onda no espectro de excitação, em que a emissão de fluorescência predeterminada é eficientemente obtida. Por exemplo, no caso de AR52, como mostrado na Figura 22, é mais eficiente satisfazer à faixa de comprimento de onda de pico do espectro de excitação para um comprimento de onda de emissão de  $600 \text{ nm}$  como acima descrito, não de espectros de excitação para  $580 \text{ nm}$  e  $620 \text{ nm}$ . Os efeitos do Aspecto 1 acima podem ser naturalmente aumentados se a quantidade de adição do segundo material de coloração fluorescente puder ser aumentada.

[Aspecto 2]

O Aspecto 2 refere-se ao requerimento característico convencionalmente não reconhecido na estrutura do segundo material de coloração fluorescente, que permite a adição aumentada do segundo material de coloração fluorescente à tinta. Ou seja, as condições para os comprimentos de onda descritos no Aspecto 1 para o segundo material de coloração fluorescente são facilitadas, de tal modo que pelo menos uma parte da região de comprimento de onda de fluorescência seja sobreposta com o espectro de excitação do primeiro material de coloração. A relação de energia entre o comprimento de onda de excitação e o comprimento de onda de emissão pode ser aperfeiçoada pelo aumento da quantidade de adição do segundo material de coloração fluorescente. De modo mais específico, a quantidade de adição do segundo material de coloração fluorescente pode ser aumentada, ao mesmo tempo em que é evitada a associação molecular do primeiro material de

coloração com uma estrutura básica do segundo material de coloração, que impede a associação molecular dos materiais de coloração. Como um resultado, a intensidade de fluorescência no comprimento de onda de emissão predeterminado pode ser aumentada. A intensidade de emissão de fluorescência do primeiro material de coloração fluorescente no comprimento de onda de excitação predeterminado pode ser aperfeiçoada pelo uso de uma combinação do primeiro e segundo material de coloração fluorescentes, pelo menos um dos quais, de modo preferido o segundo material de coloração fluorescente, possui uma estrutura básica dos seguintes átomos ou grupos atômicos, ou do grupos de fluorescência que se segue.

De modo particular, a estrutura de um material de coloração possui, de modo preferido, a pluralidade de grupos de fluorescência. Ou seja, um material de coloração tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência na mesma estrutura molecular é estruturalmente grande, e apresenta uma propriedade tridimensional aumentada, comparado com o material de coloração fluorescente convencional. Deste modo, torna-se difícil agregar ou associar o material de coloração com regularidade, quando comparado com o material de coloração fluorescente convencional. Portanto, mesmo se o conteúdo do material de coloração fluorescente na tinta for aumentado, comparado com aquele do material de coloração convencional, é difícil diminuir a intensidade de fluorescência. Além disso, um material de coloração tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência na mesma estrutura molecular contém uma pluralidade de grupos de fluorescência na molécula única do material de coloração. Deste modo, a emissão de fluorescência por molécula se torna forte, de tal modo que a intensidade de emissão de fluorescência pode ser aumentada. Em adição, como descrito acima, comparado com o material de coloração fluorescente convencional, o material de coloração fluorescente da presente invenção é estruturalmente grande e apresenta um propriedade tridimensional aumentada, de tal modo que os

materiais de coloração podem ser facilmente absorvidos sobre os componentes do material de gravação, resultando em boa resistência à água. Em adição, quando o material de coloração fluorescente possui substantividade, a sua resistência à água pode ser aperfeiçoada e também a substantividade pode contribuir para a durabilidade da emissão de fluorescência. Além disso, o material de coloração fluorescente tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência na mesma estrutura molecular dificilmente se agrega ou se associa com regularidade, comparado com o material de coloração convencional. Portanto, por exemplo, mesmo se o conteúdo de água na tinta for evaporado, a agregação do material de coloração dificilmente apresenta regularidade. Deste modo, um estado de agregação forte dificilmente é causado, de tal modo que uma excelente resistência à pegajosidade pode ser obtida. Este mecanismo possibilita com que a tinta da presente invenção apresenta boa intensidade de fluorescência e resistência à água. Em adição, o material de coloração tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência na mesma estrutura molecular aperfeiçoa ainda os efeitos da presente invenção usando um ácido sulfônico com uma forte afinidade para a água como um grupo hidrofílico.

Um grupo de fluorescência preferido, que satisfaz os requerimentos acima, é funcionalmente efetivo pode ser um derivado do ácido aminoestilbeno sulfônico. A estrutura do composto (A) também contém este derivado.

No caso de um material de coloração fluorescente, tal que o material de coloração convencional, mesmo se a concentração do material de coloração for aumentada em tinta, a intensidade de fluorescência do material de coloração não pode ser aumentada, mas a intensidade de fluorescência pode ser diminuída. No caso do uso de um tal material de coloração fluorescente, a faixa de concentração aplicável (conteúdo na tinta) é reduzida, e existe um limite para aumentar a intensidade de fluorescência. Por outro

lado, em uma combinação do primeiro e segundo materiais e coloração fluorescentes de acordo com a presente invenção, que proporcionam emissão de cor em luz visível, a intensidade de fluorescência pode ser adicionalmente aumentada quando o conteúdo do material de coloração fluorescente é  
5 aumentado dependendo de um incremento do conteúdo.

Exemplos de grupos de fluorescência do material de coloração fluorescente da presente invenção, com grupos atômicos e grupos tendo funções de brilho de fluorescência, são apresentados abaixo. Neste caso, o material de coloração fluorescente da presente invenção pode ter uma região  
10 de comprimento de onda de absorção de luz na região de luz visível, ou outras regiões, mas é importante que se torne fluorescente na região de luz visível para proporcionar a emissão correspondente à região de comprimento de onda de excitação.

Como mostrado pela fórmula estrutural acima, o composto (A)  
15 possui uma estrutura dimérica tendo grupos de fluorescência plurais e grupos sulfona.

Deste modo, quando o material de coloração fluorescente contém os grupos de fluorescência, ele aumenta a intensidade de fluorescência do primeiro material de coloração fluorescente com excitação  
20 no comprimento de onda de excitação predeterminado devido à emissão de fluorescência excelente, que corresponde à região de comprimento de onda de excitação predeterminado para a região de comprimento de onda de excitação predeterminado do primeiro material de coloração fluorescente. Em particular, derivados do ácido aminoestilbeno dissulfônico são preferíveis  
25 devido a uma ampla região de emissão de fluorescência.

#### [Aspecto 3]

O aspecto 3 é apenas efetivo isoladamente ou em combinação com cada um dos aspectos 1 e 2. O aspecto 3 consiste em uma tecnologia para aperfeiçoar a intensidade de fluorescência pelo arranjo apropriado do material



de coloração fluorescente sobre o meio de gravação, utilizando um meio líquido, tal que uma mistura de um primeiro solvente tendo alta solubilidade a um primeiro material de coloração e baixa solubilidade a um segundo material de coloração e um segundo solvente tendo alta solubilidade ao  
5 segundo material de coloração.

Certos corantes causam um certo fenômeno químico conhecido como associação para manter um estado energeticamente estável. Neste fenômeno de associação, para uma molécula de corante tendo um esqueleto quase plano tendo duas estruturas de anel ou menos, duas moléculas  
10 estão em face uma da outra e o suprimento e perda de energia ocorre entre estas moléculas, Portanto, com um corante fluorescente, um tal fenômeno pode ser um fator de inibição para as propriedades de fluorescência do corante. Como este estado de empilhamento não é mantido apenas na tinta, mas também em um material impresso sobre o papel, são requeridos meios  
15 para evitar a associação de corante. De modo geral, é conhecido adicionar uréia, ácido naftaleno sulfônico, ou os similares como um agente de prevenção de associação para evitar a associação. No entanto, se um agente de prevenção de associação em si mesmo possuir uma propriedade de fluorescência para aumentar a intensidade de fluorescência do primeiro  
20 material e coloração fluorescente, e possuir uma função de prevenção de associação, é possível alcançar ambos os efeitos de aumentar a intensidade de fluorescência e de gerar fluorescência eficientemente em virtude da prevenção de associação.

Então, na preparação de uma tinta contendo um primeiro  
25 material de coloração fluorescente e um segundo material de coloração fluorescente capaz de aumentar a intensidade de fluorescência de um primeiro material de coloração fluorescente quando excitado no mesmo comprimento de onda de excitação, é usada uma mistura de solvente contendo um primeiro solvente tendo uma alta solubilidade para o segundo material de coloração e

um segundo solvente tendo uma alta solubilidade para o segundo material de coloração.

Neste caso, o termo “ tendo alta solubilidade” ou “bom solvente” significa que o material de coloração pode ser dissolvido em uma  
5 concentração, a grosso modo, de 3% em massa ou mais, e o termo “ tendo baixa solubilidade “ ou “solvente fraco” significa que o material de coloração pode ser dissolvido em uma concentração de menos que, a grosso modo, 3% em massa.

Por exemplo, quando água é selecionada como um primeiro  
10 solvente e glicerina é selecionada como um segundo solvente, a água possui alta solubilidade para AR52 e baixa solubilidade para o composto (A) e a glicerina possui alta solubilidade para o composto (A). Então, a tinta é preparada pela adição de AR52 e do composto (A) a um solvente contendo água e glicerina. Na tinta, o composto (A) está sob um excesso ambiente no  
15 solvente fraco, de tal modo que o composto (A) seja dissolvido em um fraco estado de associação, formando um sistema estável junto com AR52. No entanto, quando a tinta é colocada sobre um meio de gravação, a água sendo um solvente fraco é rapidamente difundida e é permeada ao interior do meio de gravação. Por outro lado, a glicerina é lentamente difundida e é permeada a  
20 o interior do meio de gravação devido a sua alta viscosidade. Neste ponto, o composto (A) é dissolvido, não em água que é um solvente fraco, mas em glicerina que é um bom solvente. Deste modo, o composto (A) é lentamente difundido e permeado ao interior do meio de gravação, junto com glicerina. Além disso, como a glicerina é um bom solvente, o composto (A) é absorvido  
25 em um estado monomolecular pelos componentes do meio de gravação. Portanto, ocorre a emissão de boa fluorescência. Além disso, o composto (A) é dissolvido em um estado monomolecular, de tal modo que o composto (A) pode também evitar a associação de AR52. Em outras palavras, as moléculas do composto (A) e AR52 são fixadas sobre o meio de gravação em um estado

de serem misturadas e dispersadas juntas em um grau apropriado. Deste modo, o efeito do aumento da intensidade de fluorescência de AR52 pelo composto (A) se torna significativa. Neste caso, o primeiro material de coloração fluorescente e o segundo material de coloração fluorescente  
5 possuam, cada qual, uma pluralidade de grupos sulfona.

Além disso, para a expressão preferível dos fenômenos acima, o conteúdo do material fluorescente a ser usado não é, preferivelmente, superior à quantidade que o solvente fraco pode dissolver.

Por outro lado, quando a prevenção de associação é  
10 considerada tendo em vista a estrutura molecular dos materiais de coloração fluorescente, se pelo menos um do primeiro e segundo materiais de coloração possuir uma estrutura molecular tendo três ou mais estruturas de anel, é evitado que as moléculas do primeiro e segundo materiais de coloração sejam empilhadas, mas estejam presentes na proximidade, permitindo uma fácil  
15 transferência de energia e recebendo o acima mencionado. Como um resultado, a fluorescência é intensificada.

Deste modo, o segundo material de coloração fluorescente a ser usado na presente invenção possui, de modo preferido, uma pluralidade de grupos de fluorescência. Mais preferivelmente, o segundo material de  
20 coloração fluorescente a ser usado na presente invenção possui ainda uma estrutura básica para o brilho da fluorescência. Além disso, os grupos de fluorescência no segundo material de coloração fluorescente são preferivelmente um dímero.

Exemplos de uma estrutura de anel de um segundo corante  
25 fluorescente são uma estrutura de anel tendo uma ligação dupla ou uma ligação dupla conjugada, uma estrutura de anel aromático, uma estrutura de anel cíclico, ou uma estrutura heterocíclica, tal como acima descrito.

Quando o primeiro material de coloração fluorescente e o segundo material de coloração fluorescente são ambos solúveis em água, estes

dois materiais de coloração fluorescentes possuem preferivelmente o mesmo grupo para a solubilidade em água, de modo a evitar mais facilmente a associação. De modo mais preferido, o grupo de solubilidade em água é um grupo sulfona, cuja solubilidade não é afetada pelo pH da tinta.

5 Na presente invenção, a tinta pode conter um material de coloração fluorescente ou não- fluorescente como o terceiro material de coloração, em adição aos dois materiais de coloração fluorescentes acima.

A seguir, um meio aquoso, que constitui uma tinta de fluorescência da presente invenção junto com os corantes acima descritos é  
10 descrito. O meio aquoso a ser usado na presente invenção é, de modo preferido, um meio aquoso contendo principalmente água. O conteúdo de água na tinta é de 10 a 95%, em massa, de modo preferido de 25 a 93%, em massa, mais preferivelmente de 40 a 90%, em massa, com relação à massa total da tinta. A água a ser usada na invenção é, de modo preferido, água com  
15 troca iônica.

Além disso, para a tinta da presente invenção, a água pode ser unicamente usada como um meio aquoso ou pode ser usada em combinação com um solvente orgânico solúvel em água para aumentar ainda mais os efeitos da presente invenção.

20 Os solventes orgânicos solúveis em água, que podem ser usados na presente invenção são aqueles acima descritos, que não serão portanto aqui repetidos.

O conteúdo da solução orgânica solúvel em água na tinta é, de modo geral, igual ou inferior a 50%, em massa, preferivelmente de 5 a 40%,  
25 em massa, e mais preferivelmente de 10 a 30%, em massa com relação à massa total da tinta.

Dentre aqueles solventes, etileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, 2-pirrolidona, glicerina, e 1,2,6-hexanotriol são preferivelmente usados.

Além disso, a tinta da presente invenção contém preferivelmente uréia, etileno uréia, ou trimetilolpropano como um umectante similar a um solvente. Dentre estes, etileno uréia e trimetilolpropano são particularmente adequados para a presente invenção. O conteúdo daqueles é, de modo preferido, de 1% em massa ou mais e de 20%, em massa, ou menos, com relação à massa total da tinta.

A tinta fluorescente da presente invenção, construída como acima descrito, é particularmente eficaz quando usada em gravação por jato de tinta. Como um método de gravação por jato de tinta, existe um método de gravação que inclui a ação de energia mecânica sobre a tinta de modo a descarregar gotículas de líquido e um método de gravação por jato de tinta, que inclui expandir a tinta com o suprimento de energia térmica para descarregar gotículas de líquido. A tinta fluorescente da presente invenção é particularmente adequada para aqueles métodos de gravação por jato de tinta.

A seguir, a presente invenção será descrita, de modo mais concreto, com referência aos exemplos e exemplos de referência. Neste caso, os valores obtidos com diluentes de água pura de material de coloração foram usados para uma região de comprimento de onda de absorção, uma região de comprimento de onda de absorção máximo, e uma região de comprimento de onda de fluorescência. Usando um espectrômetro de absorção, comprimentos de onda de absorção foram medidos. Foi preparado um diluente, de tal modo que a absorção do mesmo estivesse na faixa de 0,5 a 0,7. Uma região mais alta a partir de uma linha base como um pico de absorção do material de coloração foi definida como uma região de comprimento de onda de absorção, e o valor do pico foi definido como uma região de comprimento de onda de absorção máxima. Em adição, para comprimentos de onda de fluorescência, as condições de medição foram definidas de tal modo que as intensidades de fluorescência não excedessem o valor do limiar de medição. Então, a medição dos comprimentos de onda de fluorescência foi executada pelo uso do

diluyente usado na medição da absorção e pela fixação dos comprimentos de onda de excitação do primeiro e do segundo materiais de coloração em comprimentos de onda predeterminados. Uma região mais alta do que a linha base foi definida como uma região de comprimento de onda de emissão de fluorescência.

As tintas nos exemplos de fluorescência plural satisfazem à configuração de uma das tintas de impressão de acordo com a primeira à sexta modalidades da presente invenção acima descritas.

Exemplo de fluorescência plural 1:

Os componentes que se seguem foram adicionados para serem ajustados a concentrações predeterminadas, e então os componentes foram misturados e agitados suficientemente, seguido pela filtração através de um microfiltro (manufaturado por Fuji Photo Film Co., ltd.) com um tamanho de poro de 0,2  $\mu\text{m}$ , sob pressão, para preparar uma tinta.

C.I. Acid Red 52 (primeiro material de coloração fluorescente):

0,25 partes em massa

Composto (A) (segundo material de coloração fluorescente):

1 parte em massa

Glicerina: 7,5 partes em massa

Dietileno Glicol: 5 partes em massa

Uréia: 5 partes em massa

Acetylenol E100 (produto de adição de Acetileno Glicol EO, 1 parte em massa

manufaturado por Kawaken Fine Chemicals Co. Ltd.)

Água: 80, 25 partes em massa

Os espectros de emissão de fluorescência e os espectros de excitação do primeiro e segundo materiais de coloração fluorescentes foram medidos usando o fluorímetro FP- 750, manufaturado por JASCO Corporation, respectivamente. Cada amostra era uma tinta a partir da qual o

conteúdo de água foi evaporado para remover a influência da água sobre a medição.

As regiões de comprimento de onda de absorção do primeiro e segundo materiais de coloração foram medidas usando o espectrofotômetro U-3200, manufaturado por Hitachi Ltda., após a amostra ter sido diluída com água pura a 100.000 vezes. A região de comprimento de onda de absorção do primeiro material de coloração estava na faixa de 450 a 620 nm, ambos inclusive, e o comprimento de onda de absorção máximo do mesmo foi de 565 nm. Em adição, a região de comprimento de onda de absorção do segundo material de coloração estava na faixa de 300 a 450 nm, ambos inclusive, e o comprimento de onda de absorção máximo do mesmo foi de 372 nm.

Exemplo de Referência 1:

Os componentes que se seguem foram adicionados em concentrações predeterminadas, e então os componentes foram suficientemente misturados e agitados, seguido por filtração através de um microfiltro (manufaturado por Fuji Photo CO., Ltd.) com um tamanho de poro de 0,2  $\mu\text{m}$ , sob pressão, para preparar uma tinta.

C.I. Acid Red 52 (primeiro material de coloração fluorescente):

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | 0,25 partes em massa  |
| Glicerina  | 7,5 partes em massa   |
| Dietileno Glicol:  | 5 partes em massa     |
| Uréia:   | 5 partes em massa     |
| Acetylenol E100 (produto de adição de acetileno glicol EO, Manufaturado por Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.): | 1 parte em massa      |
| Água:  | 81,25 partes em massa |
| Avaliação:   |                       |

## (1) Intensidade de Fluorescência:

Usando um aparelho de gravação por jato de tinta (BJS 600, manufaturado por Canon Inc.) tendo um cabeçote de multigravação do tipo mediante solicitação, a partir da qual a tinta é descarregada através de provimento de energia térmica, dependendo de um sinal de gravação para a 5 tinta, um padrão sólido de 50% de serviço foi impresso sobre papel comum por jato de tinta (SW-101, manufaturado por Canon Inc.). Subseqüentemente, sob as condições que se seguem, a intensidade de fluorescência foi medida usando um fluorímetro (FP -750, manufaturado por JASCO Corporation). Os 10 resultados foram avaliados com base em critérios abaixo descritos e estão relacionados na Tabela 1. As condições na medição foram as que se seguem: o comprimento de onda de excitação foi ajustado para 254 nm; a intensidade de fluorescência no comprimento de onda de fluorescência máxima foi medida; e a intensidade de fluorescência medida resultante foi normalizada 15 pela definição da intensidade de fluorescência da tinta do Exemplo de Referência 1 como 100, seguido pela avaliação com os seguintes critérios:

AA: A intensidade de fluorescência medida foi de 150 ou mais;

A: A intensidade de fluorescência medida foi de 110 ou mais e 20 inferior a 150; e

B: A intensidade de fluorescência medida foi inferior a 110.

## (2) Revelação da Cor:

Usando um aparelho de gravação por jato de tinta (BJS600, manufaturado por Canon Inc.) tendo um cabeçote de multigravação do tipo mediante solicitação, a partir do qual a tinta é descarregada pelo provimento 25 de energia térmica dependendo de um sinal de gravação para a tinta, um padrão sólido de 50% de serviço foi impresso sobre papel comum por jato de tinta (SW-101, manufaturado por Canon Inc.). Subseqüentemente, a propriedade de revelação da cor foi medida usando um densitômetro Macbeth



de material de gravação de impressão (RD-918, manufaturado por Macbeth Co., Ltd.).

AA: 0,7 ou mais, em que o material impresso é imediatamente legível visualmente;

5 A: 0,5 ou mais e menos do que 0,7, em que um material impresso é visualmente legível;

B: 0,3 ou mais e menos do que 0,5, em que o material impresso é visualmente legível com dificuldade; e

10 C: menos do que 0,3, em que um material impresso não é visualmente legível.

(3) Fixidez:

Usando um aparelho de gravação por jato de tinta (BJS600, manufaturado por Canon Inc.) tendo um cabeçote de multigravação do tipo mediante solicitação a partir do qual a tinta é descarregada pelo provimento de energia térmica dependendo de um sinal de gravação para a tinta, um padrão sólido de 50% de serviço foi impresso sobre papel comum por jato de tinta (SW-101, manufaturado por Canon Inc.). Subseqüentemente, o papel foi deixado em repouso durante 24 horas, e então imerso em água corrente durante 5 minutos. Então, a alteração da densidade de impressão foi avaliada usando Macbeth RD 918, com base nos critérios que se seguem:

15

20

AA: alteração de densidade de menos do que 50%, em que um material é imediatamente legível visualmente;

A: 50% ou mais e menos do que 70%, em que um material impresso é visualmente legível; e

25 B: 70% ou mais, em que um material impresso não é visualmente legível.

Tabela 1:

|  | (1)<br>Intensidade de<br>Fluorescência | (2)<br>Propriedade de<br>Revelação da Cor | (3)<br>Propriedade de<br>Fixidez |
|--|--|---|----------------------------------|
| Exemplo 1<br>de<br>Fluorescência<br>plural | AA                                     | A   | A                                |
| Exemplo 1 de<br>Referência                 | B                                      | A   | B                                |

Cada tinta foi preparada de acordo com a composição apresentada na Tabela 2 em cada um dos Exemplos de Fluorescência 2 a 6 e Exemplos de Referência 2 e 3.

- 5 Neste caso, cada um dos exemplos de referência acima utiliza a combinação dos materiais de coloração convencionais, ao mesmo tempo em que são usadas as mesmas condições de solvente que aquelas da presente invenção. Deste modo, cada um dos exemplos de referência acima é provido como o exemplo de referência.

Tabela 2:

|                             | Exemplo 2                   | Exemplo 3                   | Exemplo 4                          | Exemplo 5                | Exemplo 6                   | Exemplo de Referência 2    | Exemplo de Referência 3    |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Primeiro Material Coloração | AR52<br>0,25% em massa      | AR52<br>0,25% em massa      | BV10<br>0,25% em massa             | AR52<br>0,25% em massa   | AR52<br>0,25% em massa      | AR52<br>0,25% em massa     | AR52<br>0,25% em massa     |
| Segundo Material Coloração  | Composto (A)<br>1% em massa | Composto (A)<br>2% em massa | Composto (A)<br>1% em massa        | SG7<br>0,3% em massa     | Composto (A)<br>1% em massa | AY73<br>0,5% em massa      | AY18<br>41% em massa       |
| Terceiro Material Coloração | AR92<br>0,6% em massa       | AR92<br>0,6% em massa       | -                                  | -                        | -                           | -                          | -                          |
| Primeiro Solvente           | Glicerina<br>7,5% em massa  | Glicerina<br>7,5% em massa  | Trietileno glicol<br>7,5% em massa | Xilitol<br>7,5% em massa | -                           | Glicerina<br>7,5% em massa | Glicerina<br>7,5% em massa |
| Dietileno glicol            | 5% em massa                 | 5% em massa                 | 5% em massa                        | 5% em massa              | 5% em massa                 | 5% em massa                | 5% em massa                |
| Úrêia                       | 5% em massa                 | 5% em massa                 | 5% em massa                        | 5% em massa              | 5% em massa                 | 5% em massa                | 5% em massa                |
| Acetilenol E100             | 1% em massa                 | 1% em massa                 | 1% em massa                        | 1% em massa              | 1% em massa                 | 1% em massa                | 1% em massa                |
| Segundo Solvente (água)     | 79,65% em massa             | 78,65% em massa             | 80,25% em massa                    | 80,95% em massa          | 87,75% em massa             | 80, 5% em massa            | 80, 25% em massa           |

Cada uma das tintas preparada como acima foi irradiada com luz em um comprimento de onda de excitação de 254 nm. Então, o espectro da emissão de fluorescência resultante foi obtido. Para as tintas dos Exemplos 2 a 4, efeitos tais que dois picos fortes em intensidades de fluorescência foram obtidos, tal como observado a partir das Figuras 20 e 21 e de comparação entre as mesmas. Por outro lado, uma relação, não foi encontrada nas tintas dos Exemplos de Referência 1 a 3.

Além disso, as intensidades de fluorescência e assim por diante foram avaliadas justo no que se refere ao Exemplo 1 e Exemplo de Referência 1. Como mostrado na Tabela 3, existem diferenças substanciais entre os exemplos e exemplos de referência.

Tabela 3:

|                                   | (1) Intensidade de Fluorescência | (2) Revelação da Cor | (3) Fixidez |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------|
| Exemplo 2 de Fluorescência Plural | AA                               | AA                   | AA          |
| Exemplo 3 de Fluorescência Plural | AA                               | AA                   | AA          |
| Exemplo 4 de Fluorescência Plural | AA                               | A                    | A           |
| Exemplo 5 de Fluorescência Plural | AA                               | A                    | A           |
| Exemplo 6 de Fluorescência Plural | A                                | A                    | A           |
| Exemplo 2 de referência           | B                                | AA                   | B           |
| Exemplo 3 de referência           | B                                | A                    | B           |

Como acima descrito, de acordo com a presente invenção, é provida: uma tinta de fluorescência tendo uma alta intensidade de fluorescência, alta propriedade de revelação da cor, e alta propriedade de

fixidez, que não pode ser alcançada na técnica anterior; e um método de gravação por jato de tinta usando uma tal tinta de fluorescência.

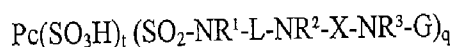
Em alguns casos, o material de coloração não- fluorescente pode ser usado em combinação. Em um tal caso, pode ser utilizado, por exemplo, um corante direto, um corante ácido, um corante básico, ou um corante de tina e exemplos específicos incluem Preto Direto 168, Preto Direto 154, Amarelo Direto 142, Amarelo Direto 86, Vermelho Direto 227, Azul Direto 199, Amarelo Direto 142, Preto Direto 195, e Preto Alimento 1, 2, mas tais exemplos não são restritivos. O material de coloração solúvel em água pode ser também empregado isoladamente ou em combinação de dois ou mais tipos.

Além disso, dentre tais materiais de coloração solúveis em água, aqueles com uma baixa solubilidade em água e apresentando um comportamento tipo pigmento podem ser utilizados como um material de coloração dispersível em água.

Uma quantidade de material de coloração solúvel em água não é particularmente limitado, mas de modo geral ele está dentro de uma faixa de 0,1 a 15%, em massa, da massa total da tina, mais preferivelmente de 0,1 a 10 %, em massa, e de modo adicionalmente preferido de 1 a 10%, em massa.

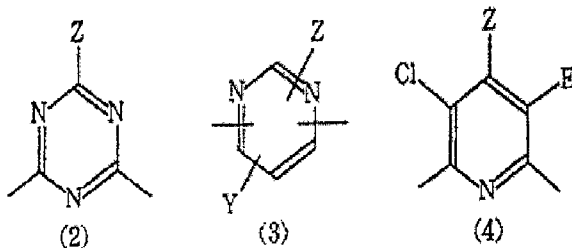
Além disso, o material de coloração tendo um ácido carboxílico como o grupo solúvel em água pode especificamente ser um material de coloração dis- ou tris-azo com uma substantividade forte, tal que Preto Direto 195 ou Preto Direto 51 ou um material de coloração de uma estrutura dimérica conectado através de um grupo de conexão, por exemplo, materiais de coloração em forma de um ácido livre conforme representados pelas seguintes fórmulas gerais (A) a (C), mas não limitados a estas.

(1) Materiais de coloração em uma forma de ácido livre, representados pela fórmula geral (A) que se segue:



## Fórmula Geral (A)

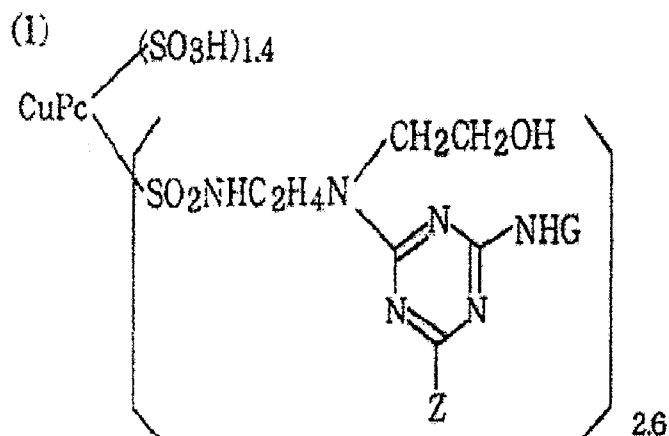
em que, Pc representa um núcleo ftalocianina contendo metal;  
 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> e R<sub>3</sub>, cada qual independentemente, representa H, um grupo alquila,  
 um grupo alquila substituído, um grupo alquenila, um grupo alquenila  
 5 substituído, um grupo aralquila ou um grupo aralquila substituído; L  
 representa um grupo de conexão orgânico divalente; X representa, cada qual  
 independentemente, um grupo carbonila representado pelas fórmulas que se  
 seguem (2) a (4):



(Z nas fórmulas (2) – (4), cada qual independentemente,  
 10 representa NR<sub>4</sub>R<sub>5</sub>, SR<sub>6</sub> ou OR<sub>6</sub>; Y em (3) representa H, Cl, Z, SR<sub>7</sub> ou OR<sub>7</sub>  
 antes mencionados; E em (4) representa Cl ou CN; R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> e R<sub>7</sub>, cada qual  
 independentemente representa H, um grupo alquila, um grupo alquila  
 substituído, um grupo arila, um grupo arila substituído, um grupo aralquila ou  
 um grupo aralquila substituído; e R<sub>4</sub> e R<sub>5</sub> formam um anel de 5 ou 6 membros  
 15 junto com um átomo de nitrogênio); G representa um resíduo orgânico incolor  
 substituído com um ou dois de COSH ou COOH; e t + q é 3 ou 4].

Um exemplo do composto representado pela fórmula geral (A)  
 é o seguinte:

material de coloração exemplar (1):



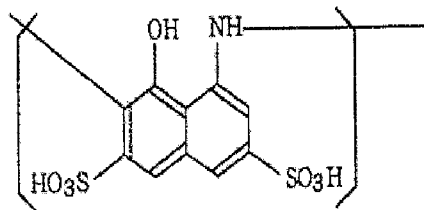
(2) Materiais de coloração em forma de um ácido livre representados pela fórmula geral (B) que se segue:



Fórmula geral (B)

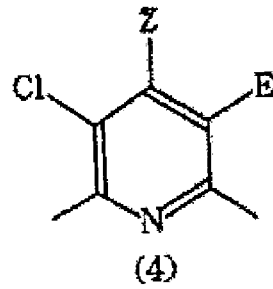
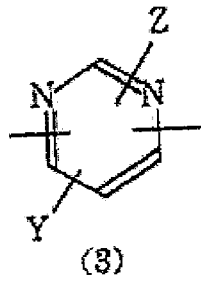
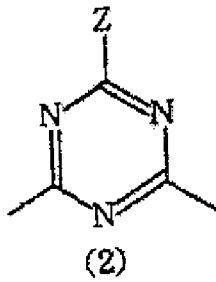
5

Na fórmula geral (B), J representa a fórmula que se segue:



Na fórmula geral (B),  $\text{Ar}^1$  e  $\text{Ar}^2$ , cada qual independentemente, representa um grupo arila ou um grupo arila substituído, e pelo menos um ou de  $\text{Ar}^1$  ou de  $\text{Ar}^2$  possui independentemente pelo menos um substituinte selecionado a partir de  $\text{COOH}$  e  $\text{COSH}$ ;  $\text{R}_1$  e  $\text{R}_2$ , cada qual independentemente, representa H, um grupo alquila, um grupo alquila substituído, um grupo alquenila, ou um grupo alquenila substituído; L representa um grupo de conexão orgânico divalente; n representa 0 ou 1; e X representa, cada qual independentemente, um grupo carbonila ou um grupo representado pelas fórmulas (2) e (4) que se seguem:

10

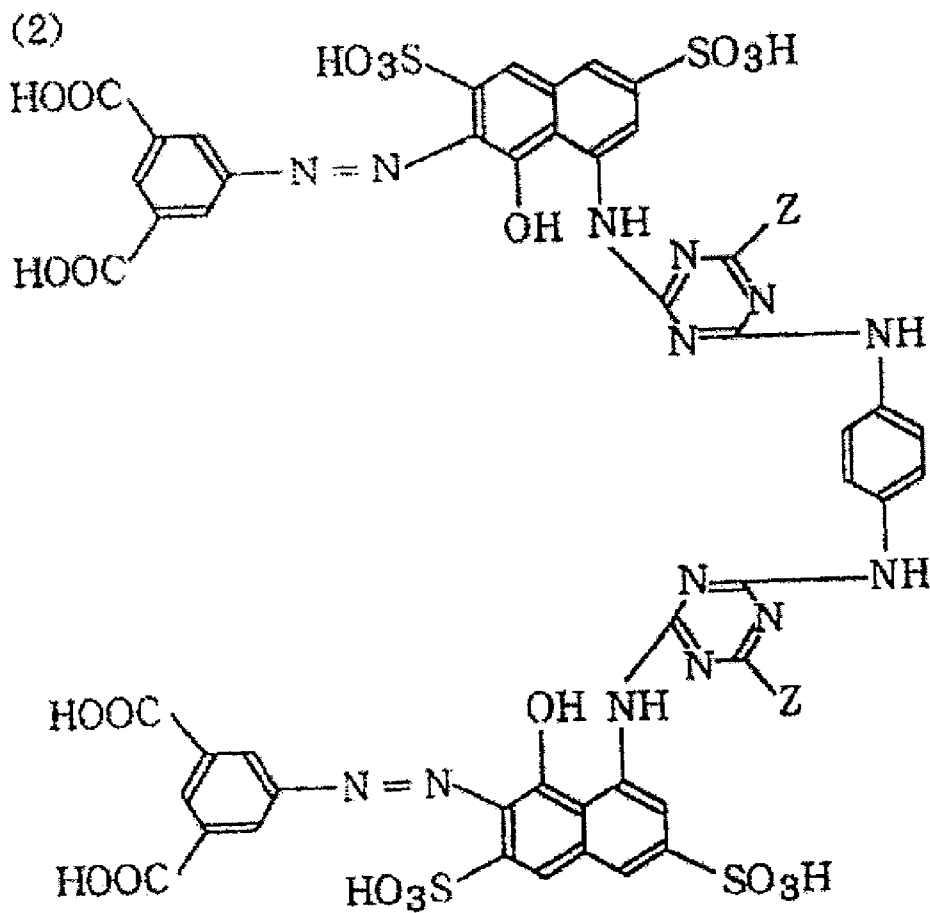


(Z nas fórmulas (2) - (4), cada qual independentemente, representa  $\text{NR}_3\text{R}_4$ ,  $\text{SR}_5$ , ou  $\text{OR}_5$ ; Y em (3) representa H, Cl, Z,  $\text{SR}_6$  ou  $\text{OR}_6$  antes mencionados; E em (4) representa Cl ou CN;  $\text{R}_3$ ,  $\text{R}_4$ ,  $\text{R}_5$  e  $\text{R}_6$ , cada qual independentemente, representam H, um grupo alquila, um grupo alquila substituído, um grupo alquênica, um grupo alquênica substituído, um grupo arila, um grupo arila substituído, um grupo aralquila ou um grupo aralquila substituído; e  $\text{R}_4$  e  $\text{R}_5$  formam um anel de 5 ou 6 membros junto com um átomo de nitrogênio); e o composto representado pela fórmula geral (B) inclui um grupo selecionado a partir de  $\text{COOH}$  e  $\text{COSH}$ , de um número pelo menos igual àquele de  $\text{SO}_3\text{H}$ ].

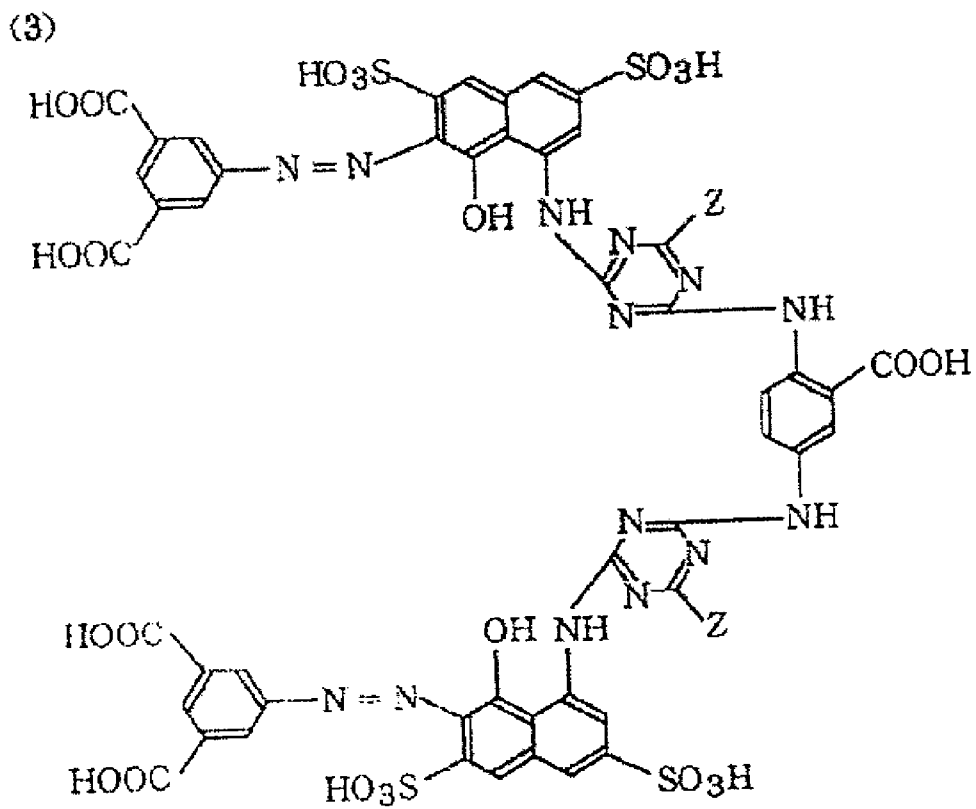
Exemplos do composto representado pela fórmula geral (B) são os que se seguem:

Material de coloração exemplar (2)

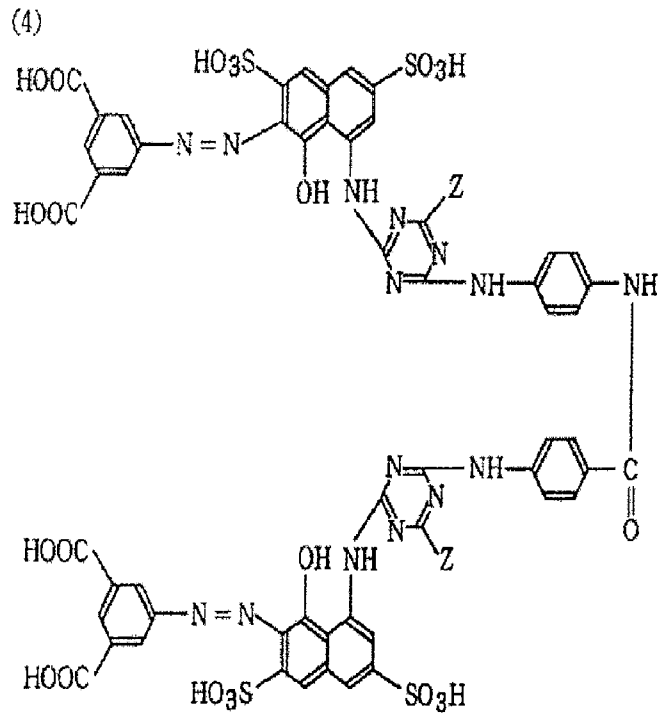




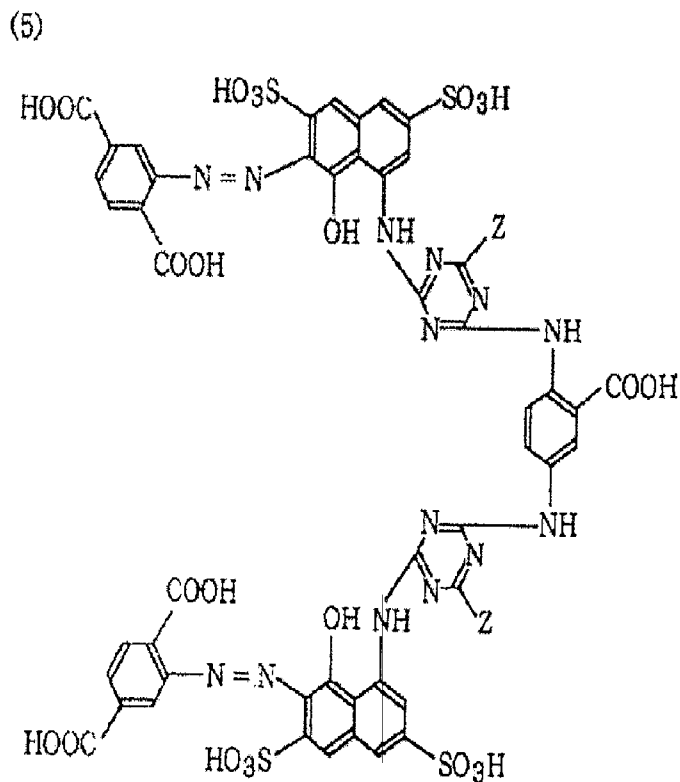
Material de coloração exemplar (3)



Material de coloração exemplar (4)



Material de coloração exemplar (5)

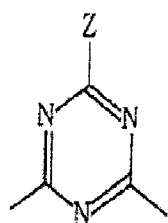


(3) Materiais de coloração em forma de um ácido livre

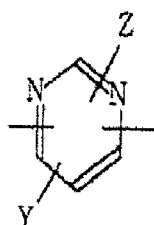


alquilenos com de 2 a 8 átomos de carbono; e B na fórmula (4) é selecionado a partir de um átomo de hidrogênio, um grupo alquila e um grupo carboxila.

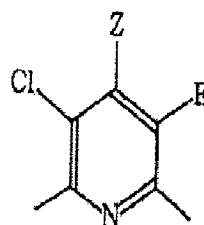
Na fórmula geral (C),  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$ , cada qual independentemente, é selecionado a partir de um átomo de hidrogênio, um grupo alquila e um grupo alquila substituído; L representa um grupo de conexão orgânico divalente; n representa 0 ou 1; e X, cada qual independentemente, representa um grupo carbonila ou um grupo representado pelas fórmulas que se seguem (5), (6) e (7):



(5)



(6)



(7)

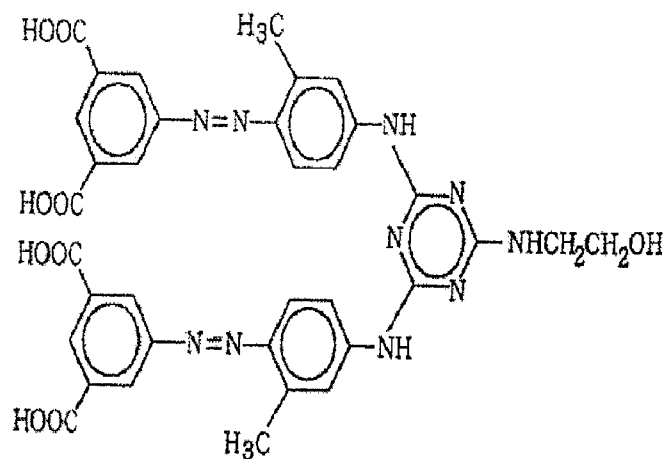
(Z nas fórmulas (5)- (7) é selecionado a partir de  $OR_7$ ,  $SR_7$  e  $NR_8R_9$ ; Y é selecionado a partir de H, Cl, CN e Z; E é selecionado a partir de Cl e CN;  $R_7$ ,  $R_8$  e  $R_9$ , cada qual independentemente, é selecionado a partir de um átomo de hidrogênio, um grupo alquênico, um grupo alquênico substituído, um grupo alquila, um grupo alquila substituído, um grupo arila, um grupo arila substituído, um grupo aralquila ou um grupo aralquila substituída; e  $R_8$  e  $R_9$  podem formar um anel de 5 ou 6 membros, junto com um átomo de nitrogênio conectado a este).

Quando o composto da fórmula geral (C) não possui um grupo sulfona, são providos pelo menos dois grupos selecionados a partir de grupos carboxila e grupos tiocarboxila, e o composto da fórmula geral (C) possui um grupo selecionado a partir de um grupo carboxila e de um grupo tiocarboxila de um número pelo menos igual àquele do grupo sulfona.

Exemplos do composto representado pela fórmula geral (C) são os que se seguem:

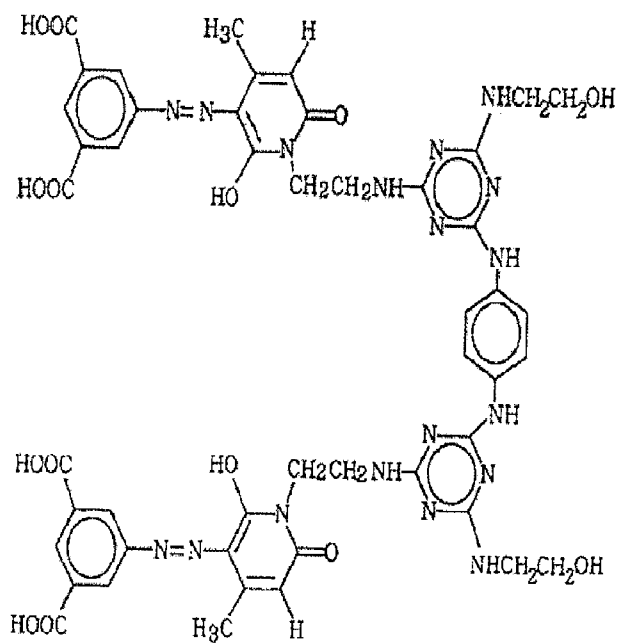
Material de coloração exemplar (6):

(6)

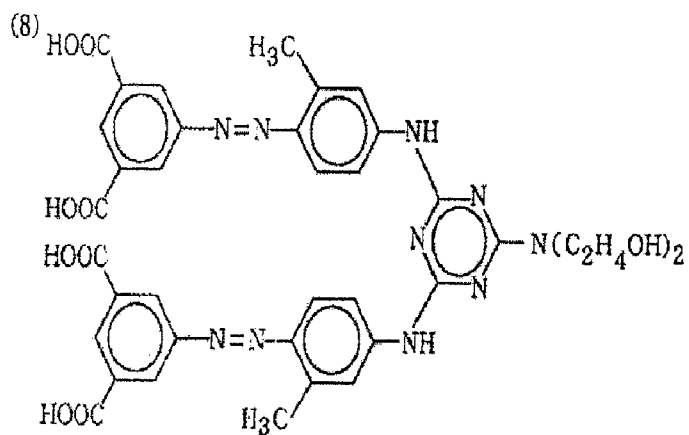


Material de coloração exemplar (7):

(7)

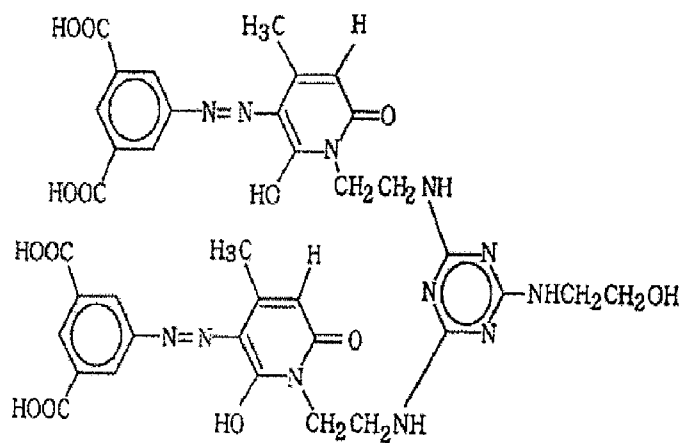


Material de coloração exemplar (8):



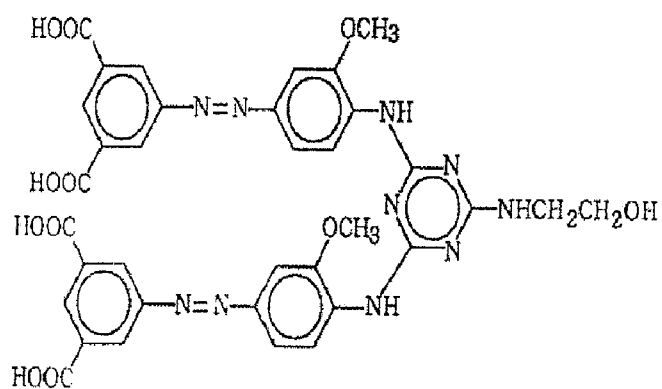
Material de coloração exemplar (9):

(9)

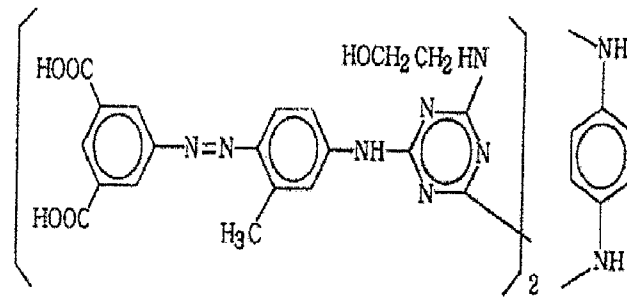


Material de coloração exemplar (10):

(10)



Material de coloração exemplar (11):



Exemplos específicos do solvente orgânico solúvel em água, que pode ser usado para a tinta contendo o segundo material de coloração da presente invenção

Incluem um álcool alquílico com de 1 a 5 átomos de carbono, tal que álcool metílico, álcool etílico, álcool n- propílico, álcool isopropílico, álcool n-butílico, álcool sec-butílico, álcool terc-butílico, álcool isobutílico ou n-pentanol; uma amida, tal que dimetilformamida, dimetilacetamida; uma cetona ou um etoálcool, tal que acetona ou álcool diacetona; um éter, tal que tetraidrofurano ou dioxano; um produto de adição de oxietileno ou oxipropileno, tal que dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, polietileno glicol ou polipropileno glicol; um alquilenoglicol com de 2 a 6 grupos alquilenos, tais que etileno glicol, propileno glicol, trimetileno glicol, butilenos glicol, pentanodiol ou hexileno glicol; um triol, tal que glicerina, trimetilol etano, trimetilol propano ou 1,2,6-hexanotriol; tioglicol; bisidroxietilsulfona; um éter alquílicoglicólico inferior, tal que éter monometílico (ou etílico ou butílico) de etileno glicol, éter monometílico (ou etílico ou butílico) de dietileno glicol; éter monometílico (ou etílico ou butílico) de trietileno glicol; um éster dialquílicoglicólico inferior, tal que éter dimetílico (ou etílico de trietileno glicol ou éter dimetílico (ou etílico) de tetraetileno glicol; uma alcanolamina, tal que monoetanolamina, dietanolamina, ou trietanolamina; sulforano, N-metil-2-pirrolidona, 2-pirrolidona e 1,3- dimetil-2-imidazolidinona. Um solvente orgânico solúvel em água, tal que acima mencionado, pode ser isoladamente

ou em uma misturas de dois ou mais tipos.

O conteúdo de tais solventes orgânicos solúveis em água é geralmente de 50%, em massa, ou menos, na totalidade da massa total da tinta, de modo preferido de 5 a 40%, em massa, e de modo mais preferido de 5 10 a 30%, em massa.

Dentre estes solventes, é preferido empregar etileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, 2- pirrolidona, glicerina e 1,2,6-hexanodiol.

É também preferido incluir, na tinta incluindo o segundo material de coloração da presente invenção, um umidificador similar ao 10 solvente, tal que uréia, etileno uréia ou trimetilol propano. De modo particular, etileno uréia ou trimetilol propano é muito adequado para o segundo material de coloração da presente invenção. Um conteúdo de um tal umidificador é, de modo preferido, de 1 % em massa, ou superior da massa total da tinta, e é, de modo preferido, de 20%, em massa, ou menos.

15 Na tinta que inclui o segundo material de coloração da presente invenção, em adição aos componentes precedentes, podem ser adicionados, se necessário, um agente de supressão de espuma, um agente de ajuste de tensão superficial, um agente de ajuste de pH, um agente de ajuste de viscosidade, um intensificador de fluorescência, um antioxidante, um 20 acelerador de evaporação, um agente antiferrugem, um agente antimoho e um agente quelatante, de modo a que seja provida a tinta com as propriedades desejadas.

A tinta, que inclui o segundo material de coloração da presente invenção possui, de modo preferido, uma viscosidade dentro de uma faixa de 25 0,7 a 12 cP a 25°C. Uma viscosidade de tinta fora da faixa acima mencionada pode recair em uma descarga normal na gravação por jato de tinta, e, de modo particular, uma tinta que exceda a 12 cP deve apresentar permeação lenta ao interior do meio de gravação, devido à resistência à viscosidade e é indesejável para a propriedade de fixação.



Além disso, a tinta, que inclui o segundo material de coloração da presente invenção possui preferivelmente uma tensão superficial preferivelmente ajustada dentro de uma faixa de 20 a 60 dina/ cm a 25°C. Uma tensão superficial inferior a 2-dina/ cm é indesejável, pois a força para retrainir o menisco é fraca após a descarga da gotícula de líquido pelo sistema de gravação por jato de tinta ou, pelo contrário, a força de retração é relativamente fraca quando o menisco é projetado, o que pode causar a inclusão de bolhas ou a umectação do orifício, resultando em uma descarga desviada. A tinta proposta pelo segundo material de coloração da presente invenção, construída como acima explicado, é particularmente excelente em capacidade de armazenamento da tinta, densidade de gravação, fixação por secagem e qualidade de impressão como uma tinta para a gravação por jato de tinta sobre papel comum.

Em particular, a estrutura do material de coloração, em especial do segundo material de coloração fluorescente, possui, de modo preferido, a pluralidade de grupos de fluorescência.

Ou seja, um material de coloração tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência na mesma estrutura molecular é estruturalmente grande, e demonstra uma propriedade tridimensional aumentada, comparado com o material de coloração fluorescente convencional. Deste modo, torna-se difícil agregar ou associar o material de coloração com regularidade, quando comparado com o material de coloração fluorescente convencional. Portanto, mesmo se o conteúdo do material de coloração fluorescente na tinta for aumentado, comparado com aquele do material de coloração convencional, é difícil diminuir a intensidade de fluorescência. Além disso, um material de coloração tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência de mesma estrutura molecular contém uma pluralidade de grupos de fluorescência na única molécula do material de coloração. Deste modo, a emissão de fluorescência por molécula se torna forte, de tal modo que a intensidade da

emissão de fluorescência possa ser aumentada. De modo adicional, tal como acima descrito, comparado com o material de coloração fluorescente convencional, o material de coloração fluorescente da presente invenção é estruturalmente grande, e apresenta uma propriedade tridimensional aumentada, de tal modo que os materiais de coloração podem ser facilmente absorvidos sobre os componentes do meio de gravação, resultando em boa resistência à água. Além disso, quando o material de coloração fluorescente possui substantividade, a sua resistência à água pode ser aperfeiçoada e, além disso, a substantividade pode contribuir para a durabilidade da emissão de fluorescência.

Além disso, o material de coloração tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência na mesma estrutura molecular dificilmente é agregado ou associado com regularidade, comparado com o material de coloração convencional. Portanto, por exemplo, mesmo se o conteúdo de água na tinta for evaporado, a agregação do material de coloração dificilmente terá regularidade. Deste modo um estado de agregação forte dificilmente é causado, de modo que pode ser obtida uma excelente resistência à pegajosidade.

Este mecanismo permite com que a tinta da presente invenção possa boa intensidade de fluorescência e resistência à água. Em adição, o material de coloração tendo uma pluralidade de grupos de fluorescência na mesma estrutura molecular aperfeiçoa ainda mais os efeitos da presente invenção usando um ácido sulfônico com uma forte afinidade para a água como um grupo hidrofílico.

Uma unidade de emissão de fluorescência preferida é um derivado do ácido aminoestilbeno dissulfônico.

Como um meio líquido para a inclusão de componentes, tais que o material de coloração dispersado, existe uma mistura de água e de um solvente orgânico solúvel em água. Exemplos de um solvente orgânico

solúvel em água incluem uma amida, tal que dimetilformamida ou dimetilacetamida; uma cetona, tal que acetona; um éter, tal que tetraidrofurano ou dioxano; um polialquileno glicol, tal que polietileno glicol ou polipropileno glicol; um alquileno glicol contendo um grupo alquileno com de 2 a 6 átomos de carbono, tal que etileno glicol, propileno glicol, butileno glicol, trietileno glicol, 1,2,6- hexanotriol, tiodiglicol, hexileno glicol, ou dietileno glicol; gliceirna; um éter alquílico inferior de um álcool poliídrico, tal que éter monometílico (ou etílico) de etileno glicol, éter monometílico (ou etílico) de dietileno glicol, éter monometílico (ou etílico) de trietileno glicol; N- metil-2-pirrolidona, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona, trietanolamina, sulforano, sulfóxido de dimeitla, 2-pirrolidona; e um composto com uma propriedade cristalina, tal que uréia, etileno uréia,  $\epsilon$ -caprolactona, succinimida, tiouréia, dimetiluréia, ou 2-pirrolidona, e estes compostos podem ter pelo menos um substituinte selecionado a partir de

5  
10  
15

óxido de etileno, óxido de propileno e uma alquila. Além disso, uma estrutura cíclica é preferida tendo em consideração a estabilidade do componente cristalino na tinta. O componente de formação do cristal pode ser empregado de modo isolada ou em combinação de dois ou mais tipos, se necessário.

De modo particular, uma substância que é sólida sob um ambiente de temperatura normal pode exibir, de modo satisfatório, o efeito de precipitação do cristal da invenção. O ambiente de temperatura normal significa a faixa de 20 a 25°C. Tendo em consideração a conveniência de uso, no entanto, é vantajoso que o componentes de formação do cristal, que é sólido no ambiente de temperatura normal, possua um ponto de fusão de 30°C

20  
25

ou mais alto, de modo preferido de 60°C ou mais alto, e mais preferivelmente de 120°C, ou mais alto.

O conteúdo de uma tal substância na tina pode ser selecionado de acordo com o tipo da substância, mas está, de modo preferido, dentro de uma faixa de 1 a 30%, em massa, da massa total da tinta, de modo mais

preferido de 2 a 20%, em massa. Um conteúdo excessivamente baixo é incapaz de exibir o efeito da presente invenção, enquanto que um conteúdo excessivamente alto afeta, de modo prejudicial, as características de descarga, quando aplicado à gravação por jato de tinta.

5 O conteúdo de água na tinta é selecionado a partir da faixa de 30 a 95 %, em massa. Um conteúdo de água inferior a 30%, em massa, pode ser incapaz de assegurar a dissolução do pó para os componentes solúveis em água, e aumenta a viscosidade da tinta. Por outro lado, um conteúdo de água que exceda a 95%, em massa, pode resultar em fixação insuficiente, devido ao  
10 componente de evaporação em excesso.

Um tensoativo é preferivelmente empregado como um componente da tinta da presente invenção.

Vários tensoativos podem ser usados, mas, de acordo com o propósito, é usado um tensoativo selecionado a partir de um tensoativo capaz  
15 de reter o material de coloração solúvel em água mais do que um material de coloração dispersível em água, ou um tensoativo capaz de reter o material de coloração tendo um ácido sulfônico livre como um grupo solúvel em água principal mais do que um material de coloração tendo um ácido carboxílico livre como um grupo solúvel em água principal.

20 Um tensoativo preferido é um tensoativo não-iônico ou aniônico. Isto se deve ao fato de que uma propriedade catiônica pode deteriorar a propriedade de revelação de cor e a confiabilidade. Em particular, um tensoativo não-iônico é preferível. Um tensoativo não-iônico preferível é um que não apresente separação de fase em um estado de solução aquoso. Um  
25 tensoativo não-iônico, que apresenta uma separação de fase no estado de solução aquosa é indesejável pois, se empregado na tinta, a tinta se torna instável. Isto significa que é preferível empregar um tensoativo, que esteja em aparência em um estado dissolvido ou uniformemente dispersado em água. Um tensoativo não-iônico, que apresenta um estado de emulsão em uma

solução aquosa é particularmente preferível. Além disso, o conteúdo do tensoativo não-iônico na tinta preferivelmente não é superior à quantidade capaz de manter um estado de emulsão em uma solução aquosa, de modo a eliminar o receio quanto à redução de estabilidade da tinta.

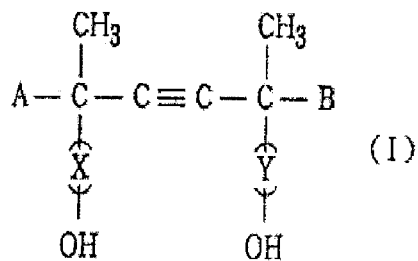
5                   Dentre os tensoativos não-iônicos, é preferido, na presente invenção, um tensoativo tendo um HLB não superior a 15, tendo em consideração a capacidade de fixação da tinta ao meio de gravação. De modo geral, um valor HLB que exceda a 15, aumenta uma propriedade solúvel em água, pelo que uma permeação da tinta satisfatória ao interior do meio de  
10 gravação não pode ser alcançada.

                  Como o tensoativo a ser empregado na presente invenção, um tensoativo tendo uma diferença menor entre uma tensão superficial dinâmica e uma tensão superficial estática, devido a uma velocidade de orientação mais rápida do tensoativo a uma interface, é possível acelerar a difusão do meio  
15 líquido da tinta sobre e ao interior do meio de gravação. Além disso, no caso de um material de coloração dispersível em água ser empregado na invenção, um tal tensoativo pode ser prontamente adsorvido sobre um tal material de coloração dispersível em água, de tal modo que ele possa ser orientado e adsorvido sobre o material de coloração dispersível em água ainda no estado  
20 de aglomeração diminuto. Os aglomerados diminutos do material de coloração dispersível em água, formados sobre o meio de gravação, aumentam o efeito da presente invenção. No caso das diferenças previamente mencionadas das tensões superficiais serem grandes, a vantagem da presente invenção não pode ser efetivamente alcançada.

25                   O conteúdo do tensoativo não-iônico na tinta da presente invenção é especificamente de 0,5%, em massa, ou superior, com base na massa total da tinta, preferivelmente de 1 a 20%, em massa. Com um conteúdo inferior a 0,5%, em massa, a tinta com a permeação desejada ou propriedades de espalhamento na formação de imagem pode não ser obtida,

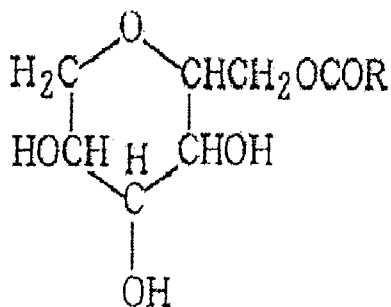
enquanto que com um conteúdo, que exceda a 20%, em massa, uma qualidade de imagem satisfatoriamente balanceada pode não ser obtida, ou seja um equilíbrio satisfatório no desempenho, tal que densidade de imagem, capacidade de fixação de imagem, prevenção de do fenômeno de manchamento tipo formação de fios.

Dentre os tensoativos não-iônicos, que satisfazem aos requerimentos antes mencionados, aqueles particularmente preferidos para a tinta da presente invenção são os compostos representados pela fórmula geral (I) e os compostos representados pelas fórmulas gerais (II) a (VII), mas tais exemplos não são restritivos.



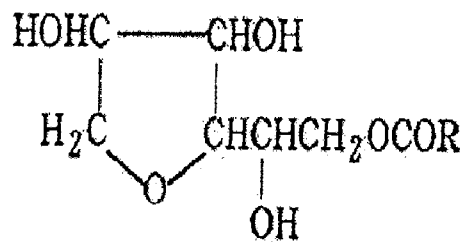
[ Na fórmula geral (I), A e B, cada qual independentemente, representam  $\text{C}_n\text{-H}_{2n-1}$  (n sendo um inteiro de 1 a 10); e X e Y, cada qual independentemente, representa uma unidade de óxido de etileno de anel aberto e/ou uma unidade de óxido de propileno de anel aberto.]

15 (II)



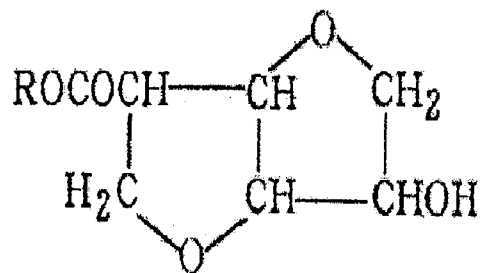
éster 1,5-sorbitano

(III)



éster 1,4-sorbitano

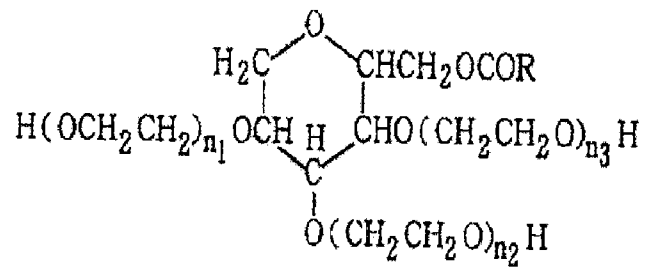
(IV)



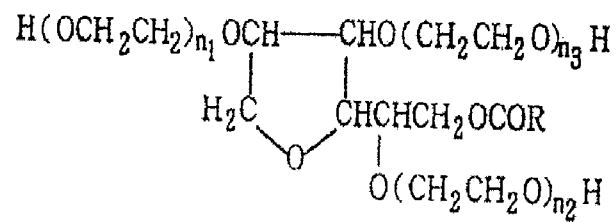
éster de sorbeto

5

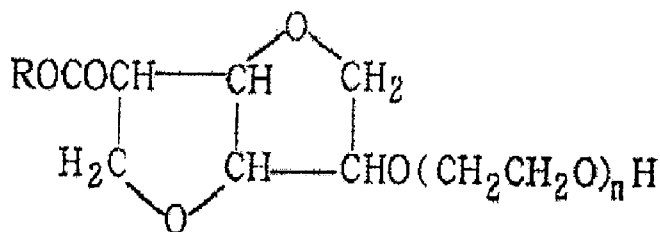
(V)



(VI)



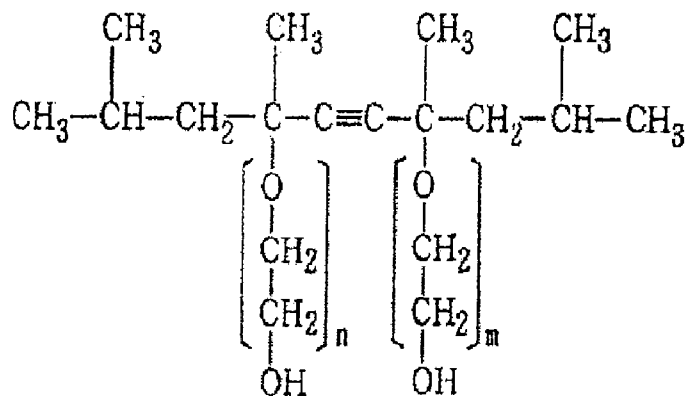
(VII)



(R: grupo alquila de um ácido graxo)

Além disso, dentre os tensoativos não- iônicos representados pela fórmula geral (I), um composto representado pela fórmula geral que se segue (VIII) é particularmente preferido.

5 (VIII)



(m, n: inteiro)

Tendo em consideração a estabilidade da tinta, a tinta da presente invenção inclui ainda, de modo preferido, o álcool monoídrico. O álcool monoídrico evita o crescimento de micróbios, tais que o mofo, que  
 10 pode causar obstrução. Além disso, o álcool monoídrico facilita a expressão efetiva do benefício da presente invenção, porque ele aumenta a evaporação ou permeação da tinta ao interior do meio de gravação, quando depositado sobre o meio de gravação. O conteúdo de álcool monoídrico na tinta da  
 15 invenção é de 0,1 a 20%, em massa, da massa total da tinta, de modo preferido de 0,5 a 10%, em massa. Exemplos específicos de álcool monoídrico, que podem ser empregados como um componente de tinta da invenção incluem etanol, álcool isopropílico e n-butanol, e estes podem ser



empregados de modo isolado ou em combinação de dois ou mais tipos.

A tinta da presente invenção pode ainda incluir, se necessário, vários aditivos, tais que um solvente orgânico solúvel em água, um tensoativo, um agente antiferrugem, um antisséptico, um agente antimofa, um antioxidante, um antirredutor, um acelerador de evaporação, um agente  
5 quelatante, um polímero solúvel em água ou um agente de ajuste de pH.

A tinta da presente invenção, possui, de modo preferido uma tensão superficial de 40 mN/m ou menos. Isto se deve ao fato de que é preferível que a gotícula de líquido apresente um certo espalhamento após a  
10 gravação, tendo em vista a expressão efetiva dos mecanismos explicados precedentemente. Além disso, a tinta da presente invenção possui, de modo preferido, um valor de pH de 6,5 ou superior, no que se refere à estabilidade da tinta.

Além disso, a tinta da presente invenção contém, de modo  
15 preferido, íons de metal alcalino como contraíons do material de coloração. Na gravação por jato de tinta, o uso combinado aperfeiçoa a estabilidade da tinta e a propriedade de descarga da tinta. Exemplos de íons de metal alcalino são  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , etc.

A tinta aquosa da presente invenção, construída como  
20 explicado precedentemente, pode ser utilizada como uma tinta para utensílios estacionários ordinários, mas é particularmente eficaz em uma gravação por jato de tinta. O método de gravação por jato de tinta inclui um método de gravação de aplicação de energia mecânica à tinta, deste modo descarregando uma gotícula de líquido e um método de gravação de aplicação de energia  
25 térmica à tinta, de modo a gerar uma bolha na mesma, deste modo descarregando uma gotícula de líquido. A tinta é particularmente adequada para o último sistema de gravação por jato de tinta, em que a tinta é descarregada com o fenômeno de formação de bolhas de tinta por meio de energia térmica, proporcionando as características de que seja alcançada uma

descarga extremamente estável e evitando a geração de pontos satélites. Neste caso, no entanto, o ajuste das propriedades térmicas (tais que calor específico, coeficiente de expansão térmico, condutividade térmica, etc.) podem ser requeridos.

5 Além disso, para solucionar o problema da resistência à água da tinta de uma gravação impressa, por exemplo, sobre um papel comum, e ao mesmo tempo de modo a aperfeiçoar a conjugação com um cabeçote de jato de tinta, é preferível ajustar as propriedades físicas da tinta da presente invenção, de tal modo que a tensão superficial seja de 30 a 40 mN/m a 25°C, e  
10 que a viscosidade seja de 15 cP ou menos, de modo preferido de 10 cP ou menos, e de modo mais preferido de 5 cP, ou menos.

Portanto, de modo a ajustar a tinta às propriedades físicas acima mencionadas e de modo a solucionar o problema da fixação sobre o papel comum, o conteúdo de água da tinta da presente invenção é, de modo  
15 vantajoso, de 50 a 98%, em massa, de modo preferido de 60 a 95%, em massa.

Por outro lado, o componente de formação do cristal a ser incluído na tinta da presente invenção, compreende uma substância solúvel em água, que é sólida em um ambiente de temperatura normal. Uma tal  
20 substância é uma substância cristalífera, tendo cristalinidade de forma acicular, esférica, etc. e dissolvida mediante a adição de água. Além disso, uma tal substância é recristalizada a partir de uma solução aquosa da mesma, quando a água é diminuída, por exemplo, através de aquecimento. Uma tal substância pode ser, por exemplo, uréia, etileno uréia,  $\epsilon$ - caprolactona, succinimida, tiouréia, dimetilofuréia, ou 2-pirrolidona, e pelo menos um de  
25 óxido de etileno, óxido de propileno, e uma alquila podem ser adicionados como um substituinte para estes compostos. Além disso, uma estrutura cíclica é preferida, tendo em vista a consideração de uma estabilidade de um componente cristalino na tinta. O componente de formação do cristal pode ser

empregado de modo isolado ou em combinação de dois ou mais tipos, se necessário. Além disso, uma substância que é sólida sob condições de ambiente de temperatura normal pode exibir, de modo satisfatório, o efeito da invenção através de uma cristalização do componente cristalino da presente invenção. O ambiente de temperatura normal indica uma faixa de 20 a 25°C, mas tendo em consideração a conveniência de uso, é vantajoso que o componente de formação do cristal, que é sólido em um ambiente de temperatura normal, possua um ponto de fusão de 30°C ou superior, de modo preferido de 60°C ou superior e mais preferivelmente de 120°C ou superior.

Um conteúdo de uma tal substância na tinta pode ser selecionado de acordo com o tipo da substância, mas está, de modo preferido, dentro de uma faixa de 1 a 30%, em massa, da massa total da tinta, de modo mais preferido de 2 a 20%, em massa. Um conteúdo excessivamente baixo é incapaz de exibir o efeito da presente invenção, enquanto que um conteúdo excessivamente alto afeta, de modo prejudicial, as características de descarga, quando aplicado a gravação por jato de tinta.

A presente invenção é eficaz para um cabeçote de jato de tinta, e como uma tinta de complemento para o mesmo. Dentre os métodos de gravação por jato de tinta, a presente invenção provê um efeito particularmente excelente com um cabeçote de gravação e um aparelho de gravação do sistema de jato de bolhas.

A configuração representativa e o princípio são expostos, por exemplo, nas Patentes U.S. N<sup>os</sup>. 4.723.129 e 4.740.796. Este sistema pode ser aplicado ao assim denominado tipo por solicitação ou ao tipo contínuo, mas particularmente ao tipo por solicitação, em que pelo menos um sinal de comando é aplicado ao membro de conversão eletroquímico, disposto de modo correspondente às folhas ou canais de líquido que retêm a tinta, o que causa uma rápida elevação da temperatura, que excede ao ponto de ebulição do líquido, e a energia térmica gerada no membro de conversão eletroquímico

induz à ebulição do filme na superfície de ação do cabeçote de gravação, de modo a formar uma bolha no líquido (tinta), que corresponde a um para um dos sinais de comando, que correspondem à informação de gravação.

5 A tinta é descarregada através de um orifício de descarga como uma gotícula de tinta mediante o fato de que a bolha seja inflada ou encolhida. Através da formação de sinais de comando em formas de pulso, o crescimento e o encolhimento da bolha pode ser efetuados de modo instantâneo e adequado, de modo a efetuar a descarga do líquido (tinta) mais preferivelmente de um modo excelente nas características da resposta. São  
10 adequados como sinais de comando de tais formas de pulso, aqueles expostos nas Patentes U. S. N<sup>o</sup>s. 4. 463. 359 e 4. 345. 262. Além disso, pode ser efetuada uma gravação excelente através do emprego das condições descritas na Patente U.S. N<sup>o</sup> 4.313.124 da invenção no que se refere à taxa de elevação de temperatura da superfície de aquecimento acima mencionada.

15 Como a configuração do cabeçote de gravação, em adição às combinações do orifício de descarga, canal de líquido e membro de conversão eletrotérmico (canal de líquido linear ou anal de líquido em ângulo reto) tal como exposto nas respectivas especificações acima mencionadas, a configuração com base nas Patentes U.S. N<sup>o</sup>s. 4.558.333 e 4. 459.600  
20 expondo a configuração tendo a porção de aquecimento disposta na região flexionada é também efetiva com a presente invenção. Em adição, a presente invenção pode ser também efetivamente aplicada à configuração (Publicação de Patente Não- examinada Japonesa N<sup>o</sup> S59- 123670, etc.) usando um orifício comum a uma pluralidade de membros de conversão eletrotérmicos.

25 Além disso, a presente invenção pode ser efetivamente aplicada ao cabeçote de gravação de um tipo de linha completa, que possui um comprimento que corresponde à largura máxima do meio de impressão, que pode ser gravado pelo dispositivo de impressão, e um tal cabeçote de gravação pode ter uma configuração que realiza um tal comprimento pela

combinação de cabeçotes de gravação plurais, ou uma configuração constituída por um único cabeçote de gravação, formado integralmente.

Em adição, a presente invenção é eficaz no interior de dispositivos de impressão do tipo serial acima mencionados, em um cabeçote de gravação fixado ao corpo principal do dispositivo de gravação, ou um  
5 cabeçote de gravação do tipo *chip* substituível, que possibilita a conexão elétrica com o corpo principal dos dispositivo de impressão ou suprimento de tinta a partir de tal corpo principal pela montagem sobre o corpo principal, ou o cabeçote de gravação de um tipo cartucho, no qual um tanque de tinta é  
10 integralmente provido no cabeçote de gravação em si mesmo. Além disso, na configuração do dispositivo de impressão da presente invenção, a adição de dispostos de restauração de descarga para o cabeçote de impressão, dispositivos auxiliares preliminares, etc. é preferível, porque o efeito da presente invenção pode ser adicionalmente estabilizado. Exemplos específicos  
15 destes podem incluir dispositivo de capeamento, dispositivos de limpeza, dispositivos de pressurização ou de aspiração, dispositivos de aquecimento preliminares para efetuar o aquecimento através de um membro de conversão eletrotérmico, outro elemento de aquecimento ou uma combinação dos mesmos, e dispositivos de descarga preliminares para efetuar uma descarga  
20 louca, independente daquela para a impressão.

Exemplos:

A seguir, a presentes invenção será esclarecida em detalhe por meio de exemplos, mas tais exemplos não limitam o escopo da invenção. No texto, o percentual é baseado na massa, a não ser que especificado de outro  
25 modo.

Nos Exemplos e Exemplos Comparativos, as tintas foram preparadas pela mistura dos componentes que se seguem, e então pela dissolução ou dispersão suficiente destes sob agitação suficiente e execução de uma filtração sob pressurização com um filtro Fluopore de um tamanho de

poro de 0,1  $\mu\text{m}$  (manufaturado por Sumitomo Denko Co.):

Exemplo 1: Composição de Tinta

Cabojet (material de coloração autodispersante, grupo solúvel em água: grupo ácido carboxílico, solução aquosa a 15%, em peso)

|    |   |          |
|----|---|----------|
| 5  |   | 6,7%     |
|    | Vermelho Ácido I.X. 52 (material de coloração fluorescente, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico)   |          |
|    |   | 0,2%     |
|    | Dietileno glicol  | 10%      |
| 10 | Trietileno glicol   | 10%      |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno para induzir a coagulação do material de coloração dispersível em água) | 2%       |
|    | Água pura   | restante |

15 Exemplo 2: Composição de Tinta

Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)

|    |  |          |
|----|--|----------|
|    |  | 13,4%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,2%     |
|    | Dietileno glicol   | 10%      |
| 20 | Trietileno glicol  | 10%      |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (20 mol do produto de adição de óxido de etileno) | 2%       |
|    | Água pura  | restante |

Exemplo 3: Composição de Tinta

25 Preparação da dispersão de pigmento 1:

Um polímero em bloco do tipo ABC tendo um valor ácido de 350 e um número de peso molecular médio de 5000 foi preparado através de um método ordinário a partir de metacrilato de benzila, ácido metacrílico e metacrilato de etoxietileno glicol, e então neutralizado com uma solução

aquosa de hidróxido de potássio, e foi diluído com água com troca iônica para a obtenção de uma solução de polímero aquosa a 50%. A 60 g desta solução de polímero a 50%, 100 g de negro-de-fumo e 340 g de água com troca iônica foram misturados e agitados mecanicamente durante 0,5 horas. Esta mistura

5 foi processada em um microfluidizador pela passagem 5 vezes através de uma câmara de interação sob uma pressão de líquido de cerca de 10,000 psi (cerca de 70 MPa) para obter um líquido da dispersão. O líquido da dispersão foi centrifugado (12.00 rpm, 20 minutos) de modo a remover as partículas grossas. A dispersão 1 obtida tinha uma concentração de pigmento de 10% e

10 uma concentração de dispersante de 3, 5%.

#### Composição da Tinta

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | Dispersão de Pigmento 1   | 15%      |
|    | Vermelho ácido I.C. 289 (material de coloração fluorescente solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico)                      | 0,1%     |
| 15 | Glicerina   | 8%       |
|    | Trietileno glicol   | 8%       |
|    | Etileno uréia   | 9%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII)(Produto de adição de 0 mol de óxido de etileno para a coagulação do material de coloração dispersível em |          |
| 20 | água)   | 1,5%     |
|    | Água pura   | restante |

#### Exemplo 4: Composição de Tinta

|    |   |       |
|----|---|-------|
|    | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)                 | 10%   |
|    | Cabojet (material de coloração autodispersante, grupo solúvel   |       |
| 25 | em água: grupo ácido carboxílico, solução aquosa a 15% em peso) | 3,4%  |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,15% |
|    | Dietileno glicol  | 10%   |
|    | Trietileno glicol   | 10%   |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10     |       |

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | mol de óxido de etileno para a coagulação do material de coloração dispersível em água) 2%  |          |
|    | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 5: Composição de Tinta  |          |
| 5  | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)   | 6,7%     |
|    | Dispersão de pigmento 1   | 6,7%     |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,1%     |
|    | Dietileno glicol  | 10%      |
|    | Trietileno glicol   | 10%      |
| 10 | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10m mol de óxido de etileno para a coagulação do material de coloração dispersível em água) 2% |          |
|    | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 6: Composição de Tinta  |          |
| 15 | Cabojet 300 (solução aquosa a 15% em peso)  | 15,0%    |
|    | Material fluorescente A (grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico) 2%   |          |
|    | Glicerina   | 8%       |
|    | Trietileno glicol   | 8%       |
| 20 | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno para a coagulação do material de coloração dispersível em água) 2%  |          |
|    | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 7: Composição de Tinta  |          |
| 25 | Cabojet 300 (solução aquosa a 15% em peso)  | 14,0%    |
|    | Ácido Vermelho 52 I.C.  | 0,1%     |
|    | Material fluorescente A   | 2%       |
|    | Glicerina   | 8%       |
|    | Etileno uréia   | 9%       |



Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno) 2%

Água pura restante

Exemplo 8: Composição de Tinta

|    |   |      |
|----|---|------|
| 5  | Cabojet 300 (solução aquosa a 15%, em peso)   | 1,3% |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,1% |
|    | Material fluorescente A   | 2%   |
|    | Dietileno glicol  | 7%   |
|    | Etileno uréia   | 7%   |
| 10 | Newpol GE600 (marca registrada, manufaturada por Sanyo Chemical Co. para a coagulação do material de coloração dispersível em água) | 1%   |

Água pura restante

Exemplo 9: Composição de Tinta

|    |   |       |
|----|---|-------|
| 15 | Cabojet 300 (solução aquosa a 15%, em peso) | 10,0% |
|    | Cabojet 200 (solução aquosa a 15% em peso)  | 3,4%  |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.                      | 0,1%  |
|    | Material fluorescente A)                    | 2%    |
|    | Dietileno glicol                            | 7%    |
| 20 | Trietileno glicol                           | 7%    |

Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno) 2%

Água pura restante

Exemplo 10: Preparação de Tinta

25 Preparação da dispersão de pigmento 2

Um polímero em bloco do tipo AB tendo um valor ácido de 250 e um número de peso molecular médio de 3000 foi preparado através de um método ordinário a partir de metacrilato de benzila e de ácido acrílico, então neutralizado com uma solução aquosa de hidróxido de potássio e

diluído com água com troca de íons para obter uma solução de polímero aquosa a 50% uniforme. 100 g desta solução de polímero a 50%, 100 g de Vermelho Pigmento 122 I. C. e 300 g de água com troca de íons foram misturados e agitados mecanicamente durante 0,5 horas. Esta mistura foi processada em um microfluidizador pela passagem 5 vezes através de uma câmara de interação sob uma pressão de líquido de cerca de 10.000 psi (cerca de 70 Mpa) para a obtenção de um líquido da dispersão. O líquido da dispersão foi centrifugado para remover as partículas grossas (12.000 rpm, 20 minutos) de modo a obter uma dispersão 2. A dispersão obtida 2 tinha uma concentração de pigmento de 10% e uma concentração de dispersante de 5%.

#### Composição da Tinta

|    |  |          |
|----|--|----------|
|    | Dispersão de Pigmento 2  | 6,7%     |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,05%    |
|    | Vermelho Ácido 92 I.C. (material de coloração fluorescente, solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico) | 0,6%     |
| 15 | Material fluorescente A)   | 2%       |
|    | Glicerina  | 7%       |
|    | Etileno uréia  | 9%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno)                                   | 1,2%     |
| 20 | Água pura  | restante |

#### Exemplo 11: Composição da Tinta

##### Preparação da dispersão de pigmento 3

Um polímero em bloco do tipo AB tendo um valor ácido de 250 e um número de peso molecular médio de 3000 foi preparado através de um método ordinário a partir de metacrilato de benzila e ácido metacrílico, e então neutralizado com uma solução aquosa de hidróxido de potássio, e diluído com água com troca de íons para obter uma solução de polímero aquosa a 50%. 180 g desta solução de polímero a 50%, 100 g do Azul

Pigmento 15:3 I.C. e 220 g de água com troca de íons foram misturados e agitados mecanicamente durante 0,5 horas. Esta mistura foi processada em um microfluidizador pela passagem 5 vezes através de uma câmara de interação sob uma pressão de líquido de cerca de 10.000 psi (cerca de 70 Mpa) de modo a obter um líquido da dispersão. O líquido da dispersão foi centrifugado para a remoção das partículas grossas (12.000 rpm, 20 minutos). A dispersão obtida 3 tinha uma concentração de pigmento de 10% e uma concentração de dispersante de 10%.

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | Composição da Tinta   |          |
| 10 | Dispersão de Pigmento 3   | 0,05%    |
|    | Cabojet 300   |          |
|    | (uma solução aquosa a 15%, em peso)   | 13,4%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I. C.   | 0,1%     |
|    | Material fluorescente A   | 2%       |
| 15 | Glicerina   | 7%       |
|    | Etileno uréia   | 9%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 20 mol de óxido de etileno) 2% |          |
|    | Água pura   | restante |
| 20 | Exemplo 12: Composição da Tinta   |          |
|    | Cabojet 300 (uma solução a 15%, em peso)  | 13,4%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,1%     |
|    | Material Fluorescente A   | 2%       |
|    | Glicerina   | 7%       |
| 25 | Etileno uréia   | 9%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno) 2% |          |
|    | Newpol GE600  | 1%       |
|    | Água pura   | restante |

## Exemplo 13: Composição da Tinta

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | IJX266 (material de coloração dispersível em água, grupo solúvel em água: grupo ácido sulfônico, uma solução aquosa a 15%, em peso) | 6,7%     |
| 5  | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,1%     |
|    | Material Fluorescente A   | 2%       |
|    | Verde Solvente 7 I.C. (material de coloração fluorescente solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico)                | 1%       |
| 10 | Amarelo Ácido 7 I. C. (material de coloração fluorescente solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico)                | 0,05%    |
|    | Glicerina   | 7%       |
|    | Dietileno glicol  | 5%       |
|    | Trietileno glicol   | 7%       |
| 15 | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno) 2%   |          |
|    | Dodecilbenzenossulfonato de sódio   | 0,5%     |
|    | Água pura   | restante |

## Exemplo 14: Composição da Tinta

|    |  |       |
|----|--|-------|
|    | Dispersão de pigmento 1  | 0,05% |
| 20 | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15% em peso)   | 13,4% |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,2%  |
|    | Vermelho Ácido 289 I.C. (material de coloração fluorescente solúvel em água, grupo hidrofílico: ácido sulfônico) | 0,05% |
|    | Material fluorescente A  | 1%    |
| 25 | Verde Solvente 7 I.C.  | 1%    |
|    | Amarelo Ácido 184 I.C. (material de coloração florescente solúvel em água, grupo hidrofílico: ácido sulfônico)   | 0,5%  |
|    | Glicerina  | 7%    |
|    | Etileno uréia  | 9%    |

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno)  | 1,5%     |
|    | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 15: Composição de Tinta   |          |
| 5  | Dispersão de pigmento   | 12,0%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,05%    |
|    | Vermelho Ácido 289 I.C.   | 0,05%    |
|    | Material fluorescente A   | 2%       |
|    | Glicerina   | 8%       |
| 10 | Trietileno glicol   | 8%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno) 1,2%                                   |          |
|    | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 16: Composição de Tinta   |          |
| 15 | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)   | 13,4%    |
|    | IIX253 (material de coloração autodispersante, grupo solúvel em água: grupo ácido sulfônico, solução aquosa a 15%, em peso) | 0,05%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,1%     |
|    | Material fluorescente A   | 1%       |
| 20 | Verde Solvente 7 I.C.   | 0,05%    |
|    | Glicerina   | 7%       |
|    | Etileno uréia   | 9%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto da adição de ao mol de óxido de etileno) 2%                                     |          |
| 25 | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 17: Composição de Tinta   |          |
|    | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)   | 13,4%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I. C.   | 0,1%     |
|    | Material fluorescente A   | 1,5%     |

|    |  |          |
|----|--|----------|
|    | Glicerina  | 7%       |
|    | Etileno uréia  | 9%       |
|    | Ionet T60C (marca registrada, manufaturado por Sanyo Chemical Co., para a coagulação do material de coloração dispersível em |          |
| 5  | água)  | 2%       |
|    | Água pura  | restante |
|    | Exemplo 18: Composição de Tinta  |          |
|    | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)  | 13,4%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,1%     |
| 10 | Material fluorescente A  | 1,5%     |
|    | Glicerina  | 7%       |
|    | Etileno uréia  | 9%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10  |          |
|    | mol de óxido de etileno)   | 2%       |
| 15 | Álcool isopropílico  | 2%       |
|    | Água pura  | restante |
|    | Exemplo 19: Composição da Tinta  |          |
|    | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)  | 13,4%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,1%     |
| 20 | Material Fluorescente A  | 1,5%     |
|    | Glicerina  | 7%       |
|    | Etileno uréia  | 9%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10  |          |
|    | mol de óxido de etileno)   | 2%       |
| 25 | Álcool isopropílico  | 2%       |
|    | Trietanolamina   | 0,1%     |
|    | Água pura  | restante |
|    | Exemplo 20: Composição da Tinta  |          |
|    | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)  | 13,4%    |

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | CD 380 (material de coloração solúvel em água, grupo solúvel em água: grupo ácido carboxílico, manufaturado por Liedel de Haan) | 0,1%     |
|    | Glicerina   | 7%       |
|    | Etileno uréia   | 9%       |
| 5  | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno)  | 2%       |
|    | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 21: Composição da Tinta   |          |
|    | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)   | 13,4%    |
| 10 | Vermelho Ácido 52 I. C.   | 0,1%     |
|    | Material fluorescente A   | 7%       |
|    | Glicerina   | 7%       |
|    | Etileno uréia   | 9%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto da adição de 20 mol de óxido de etileno)  | 2%       |
| 15 | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno)  | 1%       |
|    | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 22: Composição da Tinta   |          |
| 20 | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)   | 13,4%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,1%     |
|    | Etileno glicol  | 10%      |
|    | Trietileno glicol   | 10%      |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno)  | 0,75%    |
| 25 | Água pura   | restante |
|    | Exemplo 24: Composição de Tinta   |          |
|    | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15% em peso)  | 20,0%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.  | 0,1%     |

|    |  |          |
|----|--|----------|
|    | Etileno Glicol   | 10%      |
|    | Trietileno glicol  | 10%      |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno)   | 0,75%    |
| 5  | Água pura  | restante |
|    | Exemplo 25: Composição da Tinta  |          |
|    | Cabojet 300 (uma solução aquosa a 15%, em peso)  | 26,7%    |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,1%     |
|    | Etileno glicol   | 10%      |
| 10 | Trietileno glicol  | 10%      |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto de adição de 10 mol de óxido de etileno)   | 0,75%    |
|    | Água pura  | restante |
|    | Exemplo Comparativo 1: Composição da Tinta   |          |
| 15 | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,2%     |
|    | Preto Direto 154 I.C. (material de coloração solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico)2%                              |          |
|    | Glicerina  | 10%      |
|    | Etileno glicol   | 5%       |
| 20 | Água pura  | restante |
|    | Exemplo Comparativo 2: Composição da Tinta   |          |
|    | Vermelho Ácido 52 I. C.  | 0,2%     |
|    | Preto Direto 154   | 2%       |
|    | Glicerina  | 10%      |
| 25 | Etileno glicol   | 5%       |
|    | Tensoativo da fórmula geral (VIII) (produto da adição de 10 mol de óxido de etileno para dissolver os dois corantes acima mencionados) | 1%       |
|    | Água pura  | restante |



|    |  |          |
|----|--|----------|
|    | Exemplo Comparativo 3: Composição da Tinta   |          |
|    | Millijet Black 2000 (corante modificado com polímero)  | 1,9%     |
|    | Millijet Blue 18 (corante modificado com polímero)   | 3%       |
| 5  | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,4%     |
|    | Piranina 120 (material de coloração fluorescente solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico)            | 1,4%     |
|    | Amarelo Ácido 7 I.C.   | 0,2%     |
|    | Éter monobutílico de trietileno glicol   | 4,6%     |
| 10 | 4-metilmorfolina   | 2,5%     |
|    | Polivinilpirrolidona (K-12)  | 6%       |
|    | Dodecilbenzenossulfonato de sódio  | 1,1%     |
|    | Trietanolamina   | 0,1%     |
|    | Água pura  | restante |
| 15 | Exemplo Comparativo 4: Composição da Tinta   |          |
|    | Dispersão de pigmento 2  | 4,3%     |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,5%     |
|    | Amarelo Ácido 73 I.C. (material de coloração fluorescente solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido carboxílico) | 0,5%     |
| 20 | 2-Pirrolidona  | 8%       |
|    | Trietileno glicol  | 7%       |
|    | Água pura  | restante |
|    | Exemplo Comparativo 5: Composição da Tinta   |          |
|    | Dispersão de Pigmento 2  | 20%      |
| 25 | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 1%       |
|    | Etileno glicol   | 7%       |
|    | Dietileno glicol   | 7%       |
|    | Trietileno glicol  | 7%       |
|    | 2-Pirrolidona  | 8%       |

|    |  |          |
|----|--|----------|
|    | Água pura  | restante |
|    | Exemplo Comparativo 6: Composição da Tinta   |          |
|    | Vermelho Ácido 52 I.C.   | 0,5%     |
|    | Amarelo Ácido 7 I.C.   | 0,5%     |
| 5  | Glicerina  | 7%       |
|    | Etileno glicol   | 7%       |
|    | Dietileno glicol   | 7%       |
|    | Água pura  | restante |
|    | Exemplo Comparativo 7: Composição da Tinta   |          |
| 10 | Preto Alimento 2 I. C. (material de coloração fluorescente, solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico)               | 2%       |
|    | Amarelo Ácido 52 I. C. (material de coloração fluorescente, solúvel em água, grupo hidrofílico: grupo ácido sulfônico)               | 0,1%     |
|    | Glicerina  | 7%       |
| 15 | Etileno glicol   | 7%       |
|    | Dietileno glicol   | 7%       |
|    | Água pura  | restante |
|    | Exemplo Comparativo 8: Composição da Tinta   |          |
|    | Cabojet 300 (solução aquosa a 15% em peso)   | 13,4%    |
| 20 | Amarelo Ácido 52 I.C.  | 1%       |
|    | Amarelo Ácido 73 I.C.  | 1%       |
|    | Glicerina  | 7%       |
|    | Etileno glicol   | 7%       |
|    | Dietileno glicol   | 7%       |
| 25 | Água pura  | restante |
|    | Avaliação:   |          |
|    | (Avaliação para a separação dos materiais de coloração 1)  |          |
|    | 0,5 ml de cada tinta dos Exemplos e Exemplos Comparativos foram aplicadas com um aplicador comercial sobre um papel não - calandrado |          |

disponível comercialmente, a partir de uma altura de 10 cm acima do papel, e a altura da queda da tinta sobre o papel foi avaliada de acordo com os critérios que se seguem:

5 A: sobre a superfície do papel em que a tinta foi aplicada, uma primeira região do primeiro material de coloração concentrado foi formada no centro, e uma segunda região com o segundo material de coloração foi claramente formada sobre toda a periferia. No lado posterior do papel, a difusão da segunda região foi observada.

10 B: sobre a superfície do papel, em que a tinta foi aplicada, a primeira região com o primeiro material de coloração concentrada foi formada no centro, e a segunda região com o segundo material de coloração foi ligeiramente observada sobre toda a periferia, muito próximo à extremidade de cada região. No lado posterior do papel, a difusão da segunda região foi observada.

15 C: sobre a superfície do papel, em que a tinta foi aplicada, a região do primeiro material de coloração foi formada no centro, mas uma região do segundo material de coloração não foi observada sobre a periferia. No lado posterior do papel, uma difusão do segundo material de coloração foi observada.

20 D: sobre a superfície do papel, em que a tinta foi aplicada, a região do primeiro material de coloração foi formada no centro, mas a região do segundo material de coloração não foi observada sobre a periferia. Além disso, no lado posterior do papel, a difusão do segundo material de coloração não foi observada.

25 (Avaliação para a separação dos materiais de coloração 2)

Cada tinta dos Exemplos e Exemplos Comparativos foi usada com um aparelho de gravação por jato de tinta comercialmente disponível BJS600 (marca registrada, manufaturado por Canon Inc.) para imprimir uma imagem de ponto único, que foi irradiada com uma luz de excitação de 254

nm, usando um irradiador ultravioleta comercial (marca registrada: Handy UV Lamp SLUV-4, manufaturada por Iuchi), e examinada microscopicamente sob um microscópio estéreo.

5 A avaliação foi executada de acordo com os seguintes critérios:

A: dentro de um ponto sobre o papel, existem uma porção fluorescente e um grande número de coagulações sem fluorescência. Quando a periferia do ponto foi observada em uma ampliação menos, a fluorescência foi observada sobre a periferia do ponto.

10 B: dentro de um ponto sobre o papel, existiam uma porção fluorescente e um grande número de pequenas coagulações sem fluorescência. No entanto, a fluorescência era fraca, e a separação do primeiro material de coloração e do segundo material de coloração não foi suficiente.

15 C: dentro de um ponto sobre o papel, não foi observada qualquer porção fluorescente, e um conjunto de coagulações sem fluorescência foi observado.

(Avaliação da emissão de fluorescência 1)

20 Cada amostra submetida à avaliação precedente para a separação dos materiais de coloração 1 foi irradiada com uma luz de excitação de 254 nm pelo uso de um irradiador ultravioleta comercial (marca registrada: Handy UV Lamp SLUV -4, manufaturada por Iuchi), e a tinta aplicada foi examinada visualmente e avaliada de acordo com os critérios que se seguem:

25 A: sobre a superfície do papel não- calandrado comercial, sobre o qual foi aplicada uma gota de tinta, foi observada uma emissão de fluorescência mais clara na segunda região do segundo material de coloração do que no primeiro material de coloração. Além disso, a emissão pelo segundo material de coloração foi observada sobre a superfície oposta.

B: sobre a superfície do papel não- calandrado comercial, sobre a qual uma gota de tinta foi aplicada, não foi observada a emissão de

florescência do segundo material de coloração, e a fluorescência foi fracamente observada na primeira região do primeiro material de coloração. No entanto, a emissão de fluorescência pelo segundo material de coloração foi observada na superfície oposta.

- 5 C: sobre a superfície do papel não- calandrado comercial, sobre a qual uma gota e tinta foi aplicada, a emissão de fluorescência do segundo material de coloração não foi observada, e a emissão de fluorescência foi fracamente observada na região do primeiro material de coloração. A emissão de fluorescência do segundo material de coloração não  
10 foi observada sobre a superfície oposta.

(Avaliação da emissão de fluorescência 2)

- Cada tinta dos Exemplos e Exemplos Comparativos foi usada em um aparelho de gravação por jato de tinta comercialmente disponível BJS6000 marca registrada, manufaturada por Canon Inc.) para imprimir uma  
15 imagem sólida de 100% de serviço e caracteres alfanuméricos, que foram examinados visualmente sob irradiação com uma luz de excitação de 254nm usando um irradiador ultravioleta comercial (marca registrada: Handy UV Lamp SLUV- 4, manufaturada por Iuchi), e avaliada de acordo com os critérios que se seguem:

- 20 A: a emissão de fluorescência foi claramente observada com a imagem sólida de 100% de serviço e os caracteres alfanuméricos.

B: a emissão de fluorescência foi ligeiramente observada com a imagem sólida de 100% de serviço e os caracteres alfanuméricos.

- C: a emissão de fluorescência foi fracamente observada com a  
25 imagem sólida de 100% de serviço e os caracteres alfanuméricos.

(Avaliação da emissão de fluorescência 3)

Cada tinta dos Exemplos e Exemplos Comparativos foi usada em um aparelho de gravação por jato de tinta comercialmente disponível BJS600 (marca registrada, manufaturado por Canon, Inc.) para imprimir uma

imagem sólida de 100% de serviço e uma imagem sólida de 50% de serviço, e as imagens foram examinadas pelo uso de um instrumento de medição de intensidade de fluorescência comercial FP-750 (marca registrada, manufaturado por Nippon Keiko Co.) com excitação em 254 nm. A avaliação  
5 foi executada de acordo com os critérios que se seguem:

A: a intensidade de emissão de fluorescência máxima na região visível (400 – 700 nm) foi de 200 ou superior:

B: a intensidade de emissão de fluorescência máxima na região visível (400 - 700 nm) foi de 100 ou superior, mas inferior a 200:

10 C: a intensidade de emissão de fluorescência máxima na região visível (400 – 700 nm) foi inferior a 100.

(Avaliação de Qualidade)

Cada tinta dos Exemplos e Exemplos Comparativos foi usada em um aparelho de gravação por jato de tinta comercialmente disponível  
15 BJS600 (marca registrada, manufaturado por Canon Inc.) para imprimir imagens e caracteres alfanuméricos em diferentes densidades de impressão sobre um papel não- calandrado comercial, e as impressões foram visualmente avaliadas de acordo com os critérios que se seguem:

20 A: a legibilidade dos caracteres alfanuméricos foi satisfatória e a granulação não foi observada nas imagens de diferentes densidades de impressão, deste modo provendo uma qualidade de impressão lisa e satisfatória;

B: a legibilidade dos caracteres alfanuméricos foi satisfatória mas a granulação foi observada nas imagens de diferentes densidades de  
25 impressão.

C: a legibilidade dos caracteres alfanuméricos foi insatisfatória e a granulação foi observada nas imagens de diferentes densidades de impressão.

(Avaliação da Densidade)

Cada tinta dos Exemplos e Exemplos Comparativos foi usada em um aparelho de gravação por jato de tinta comercialmente disponível BJS600 (marca registrada, manufaturado por Canon, Inc.) para imprimir uma imagem sólida de 50% de serviço sobre um papel não- calandrado comercial, e, após a imagem ter sido suficientemente fixada por 1 dia em uma ambiente de temperatura normal e de umidade normal, uma densidade de impressão foi medida pelo uso de MacBeth RD918, um densitômetro de impressão:

A: a densidade foi de 1,0 ou superior;

B: a densidade foi de 0,8 ou superior, mas inferior a 1,0;

10 C: a densidade foi inferior a 0,8.

(Avaliação da Resistência à Água)

Cada tinta dos Exemplos e Exemplos Comparativos foi usada em um aparelho de gravação por jato de tinta BJS600 (marca registrada, manufaturado por Canon Inc.) para imprimir uma imagem sólida de 50% de serviço sobre um papel não- calandrado comercial, que, após ser deixado em repouso durante 24 horas, foi imerso em água de torneira durante 5 minutos e a alteração da densidade de impressão foi avaliada com MacBeth RD918, de acordo com os critérios que se seguem:

A: a alteração de densidade foi inferior a 20%;

1) 20 B: a alteração da densidade foi de 20% ou superior, mas inferior a 50%;

C: a alteração da densidade foi de 50% ou superior.

(Medição do contraste de impressão)

25 Cada tinta dos Exemplos 1-9, 11, 12, 14, 16- 19 e Exemplos Comparativos 1-3 e 6-8 foi usada em um aparelho de gravação por jato de tinta comercialmente disponível BJS600 (marca registrada, manufaturado por Canon Inc.) para imprimir uma imagem sólida de 50% de serviço sobre um papel não- calandrado comercial, que, após ser deixado em repouso durante 24 horas, foi submetido a uma medição de uma densidade refletiva com um





|   | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Separação dos materiais de cor 1        | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | ±  | ±  |
| Separação dos materiais de cor 2        | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  |
| Avaliação da emissão de fluorescência 1 | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  |
| Avaliação da emissão de fluorescência 2 | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  |
| Avaliação da emissão de fluorescência 3 | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | ±  | ±  |
| Avaliação da qualidade                  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  |
| Avaliação da densidade                  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  |
| Avaliação da fixidez à água             | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  |

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Separação dos materiais de cor 1        | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Separação dos materiais de cor 2        | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Avaliação da emissão de fluorescência 1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Avaliação da emissão de fluorescência 2 | C | C | B | B | C | B | C | C |
| Avaliação da emissão de fluorescência 3 | C | C | B | C | C | C | C | C |
| Avaliação da qualidade                  | A | A | A | A | A | A | A | A |
| Avaliação da densidade                  | A | A | A | A | A | A | A | A |
| Avaliação da fixidez à água             | B | B | C | C | B | C | C | B |

(Avaliação da resistência à solidificação)

Cerca de 100 ml de cada tinta dos Exemplos foram colocados em um disco de Petri, e então deixados repousar durante cerca de 1 mês em um ambiente a uma temperatura de 25°C e uma umidade de 55% para evaporar a água na tinta. Depois disso, água de uma quantidade perdida foi adicionada e uma propriedade de redissolução da tinta foi avaliada. Tintas que utilizam um material de coloração dispersível em água do tipo autodispersível foram novamente dissolvidas, mas a propriedade de redissolução foi

insuficiente em tintas que utilizam um dispersante de polímero.

Como precedentemente explicado, a presente invenção provê uma tinta fluorescente aquosa única, uma imagem gravada fluorescente e um método de gravação, que provê fixidez de imagem aperfeiçoada, e propriedades de coloração e fluorescência. Também a confiabilidade, tal que a  
5 resistência à solidificação e as propriedades de descarga foram satisfatórias.

Além disso, a presente invenção permite o reconhecimento da imagem gravada obtida com cores plurais. A presente invenção soluciona especificamente o problema da redução de intensidade de fluorescência devido à sobreposição do comprimento de onda de emissão de luz e do  
10 comprimento de onda de absorção de luz, deste modo possibilitando a obtenção de uma imagem fluorescente satisfatória.

Além disso, a tinta da presente invenção, quando aplicada a um método de gravação por jato de tinta, apresenta confiabilidade satisfatória.  
15 Em particular, uma tinta que emprega um material de coloração autodispersante como o material de coloração dispersível em água pode reduzir a fixação da tinta em torno de um bocal durante a descarga contínua e sobre uma lâmina, que remove a tinta fixada sobre a face que contém o bocal, como um efeito benéfico.

Além disso, a tinta da presente invenção, como mostrado pela avaliação do “contraste de impressão” pode prover um contraste suficiente, e, como mostrado pela avaliação da fluorescência, a única tinta fluorescente aquosa da presente invenção provê a emissão de fluorescência satisfatória.  
20

Este pedido reivindica a prioridade do Pedido de Patente Japonês Nº 2003-162988 depositado em 2 de maio de 2003, que é  
25 incorporado a este a título referencial.

## REIVINDICAÇÕES

1. Tinta fluorescente aquosa, caracterizada pelo fato de que compreende um primeiro material de coloração, um segundo material de coloração e um meio líquido e água para a dissolução ou dispersão dos materiais de coloração, em que pelo menos um dentre o primeiro material de coloração e o segundo material de coloração é um material de coloração fluorescente, a tinta sendo capaz de formar sobre um meio de gravação uma primeira região, na qual o primeiro material de coloração é concentrado com o segundo material de coloração, e uma segunda região, na qual o segundo material de coloração está presente isoladamente, de modo a circundar a totalidade da periferia da primeira região, incluindo uma porção no meio de gravação,

em que o primeiro material de coloração é um material de coloração dispersível em água compreendendo um número de partículas dispersíveis em água, e o segundo material de coloração é um material de coloração solúvel em água, e

em que a primeira região inclui uma pluralidade de pontos fixos diminutos do primeiro material de coloração espalhada em um ponto fixo do segundo material de coloração, cada um dos pontos fixos diminutos compreendendo um número de partículas dispersíveis em água do primeiro material de coloração em um estado coagulado.

2. Tinta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que uma emissão de fluorescência da segunda região é mais forte do que aquela da primeira região.

3. Tinta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada adicionalmente pelo fato de que compreende um tensoativo capaz de dissolver ou dispersar o material de coloração solúvel em água em uma maior quantidade do que o material de coloração dispersível em água.

4. Tinta de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo

fato de que o tensoativo é não-iônico.

5 5. Tinta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o material de coloração dispersível em água é um material de coloração que não emite fluorescência sobre o meio de gravação, e o material de coloração solúvel em água é um material de coloração que emite fluorescência sobre o meio de gravação.

10 6. Tinta de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o segundo material de coloração possui uma faixa de comprimento de onda de emissão de fluorescência dentro de uma faixa de comprimento de onda de absorção do primeiro material de coloração.

15 7. Imagem gravada, formada sobre um meio de gravação, caracterizada pelo fato de que compreende uma primeira região circundada por uma segunda região, na primeira região um primeiro material de coloração sendo concentrado com um segundo material de coloração, e na segunda região o segundo material de coloração estando presente isoladamente, circundando a totalidade da periferia da primeira região, que inclui uma porção no meio de gravação,

20 em que pelo menos um dentre o primeiro material de coloração e o segundo material de coloração é um material de coloração fluorescente, em que o primeiro material de coloração é um material de coloração dispersível em água compreendendo um número de partículas dispersíveis em água, e o segundo material de coloração é um material de coloração solúvel em água, e

25 em que a primeira região inclui uma pluralidade de pontos fixos diminutos do primeiro material de coloração espalhada em um ponto fixo do segundo material de coloração, cada um dos pontos fixos diminutos compreendendo um número de partículas dispersíveis em água do primeiro material de coloração em um estado coagulado.

8. Imagem gravada de acordo com a reivindicação 7,

caracterizada pelo fato de que a emissão de fluorescência da segunda região é mais forte do que aquela da primeira região.

5 9. Imagem gravada de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que a segunda região é formada por uma difusão de um tensoativo.

10 10. Imagem gravada de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o tensoativo é não-iônico.

10 11. Imagem gravada de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o material de coloração dispersível em água é um material de coloração que não emite fluorescência sobre o meio de gravação, e o material de coloração solúvel em água é um material de coloração, que emite fluorescência sobre o meio de gravação.

15 14. Imagem gravada de acordo com qualquer uma das reivindicações 7-11, caracterizada pelo fato de que a segunda região possui uma faixa de comprimento de onda de emissão de fluorescência dentro de uma faixa de comprimento de onda de absorção da primeira região.

20 13. Método de formação de imagem gravada, caracterizado pelo fato de que compreende uma etapa de formar, sobre um meio de gravação, uma imagem com uma pluralidade de pontos pela aplicação de uma tinta fluorescente aquosa contendo um primeiro material de coloração e um segundo material de coloração por um método de jato de tinta,

25 em que a imagem compreende uma primeira região, na qual o primeiro material de coloração é concentrado com o segundo material de coloração, e uma segunda região, na qual o segundo material de coloração está presente isoladamente, para circundar a totalidade da periferia da primeira região, incluindo uma porção no meio de gravação, em que pelo um dentre o primeiro material de coloração e o segundo material de coloração é um material de coloração fluorescente,

em que o primeiro material de coloração é um material de

coloração dispersível em água compreendendo um número de partículas dispersíveis em água, e o segundo material de coloração é um material de coloração solúvel em água,

em que a primeira região inclui uma pluralidade de pontos fixos diminutos do primeiro material de coloração espalhada em um ponto fixo do segundo material de coloração, cada um dos pontos fixos diminutos compreendendo um número de partículas dispersíveis em água do primeiro material de coloração em um estado coagulado, e

em que a tinta fluorescente aquosa é aplicada de tal modo que primeiras regiões respectivas não estejam mutuamente unida entre os pontos.

14. Método de formação de imagem gravada, caracterizada pelo fato de que compreende uma etapa de formar, sobre um meio de gravação, uma imagem com uma pluralidade de pontos aplicando uma tinta fluorescente aquosa contendo um primeiro material de coloração e um segundo material de coloração por um método de jato de tinta,

em que a imagem compreende uma primeira região, na qual o primeiro material de coloração é concentrado com o segundo material de coloração, e uma segunda região, na qual o segundo material de coloração está presente isoladamente, de modo a circundar a totalidade da periferia da primeira região, que inclui uma porção no meio de gravação, onde pelo menos um dentre o primeiro material de coloração e o segundo material de coloração é um material de coloração fluorescente,

em que o primeiro material de coloração é um material de coloração dispersível em água compreendendo um número de partículas dispersíveis em água, e o segundo material de coloração é um material de coloração solúvel em água,

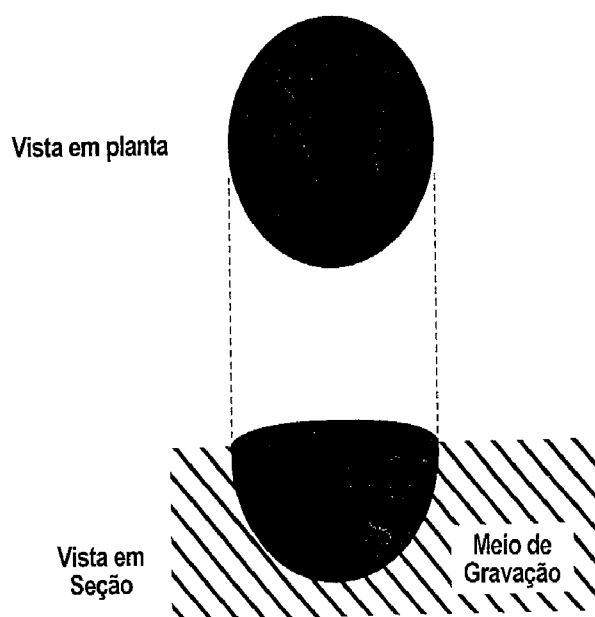
em que a primeira região inclui uma pluralidade de pontos fixos diminutos do primeiro material de coloração espalhada em um ponto fixo do segundo material de coloração, cada um dos pontos fixos diminutos

compreendendo um número de partículas dispersíveis em água do primeiro material de coloração em um estado coagulado, e

em que a tinta fluorescente aquosa é aplicada de tal forma que as respectivas primeiras regiões não estejam mutuamente juntas entre os pontos e que a imagem possua resoluções diferentes em uma direção longitudinal e em uma direção lateral.

**FIG. 1**

Técnica Anterior





*FIG. 2*

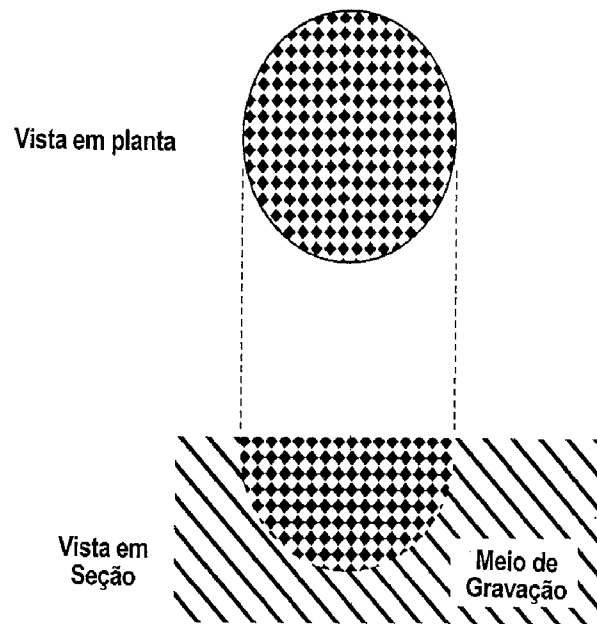


FIG. 3

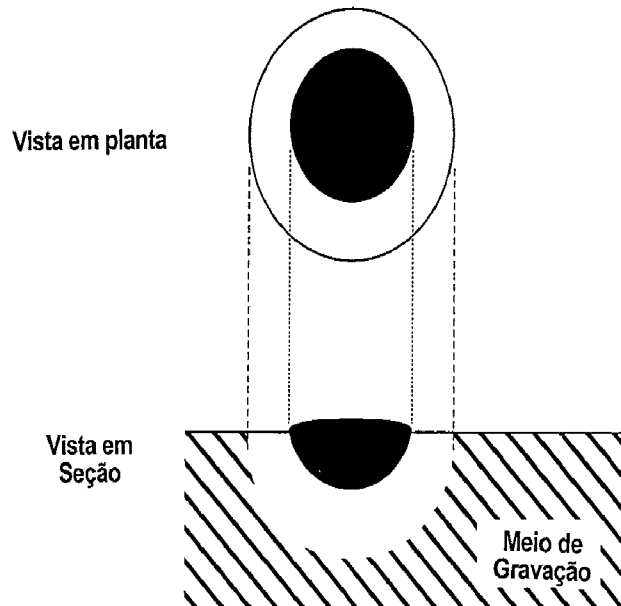


FIG. 4

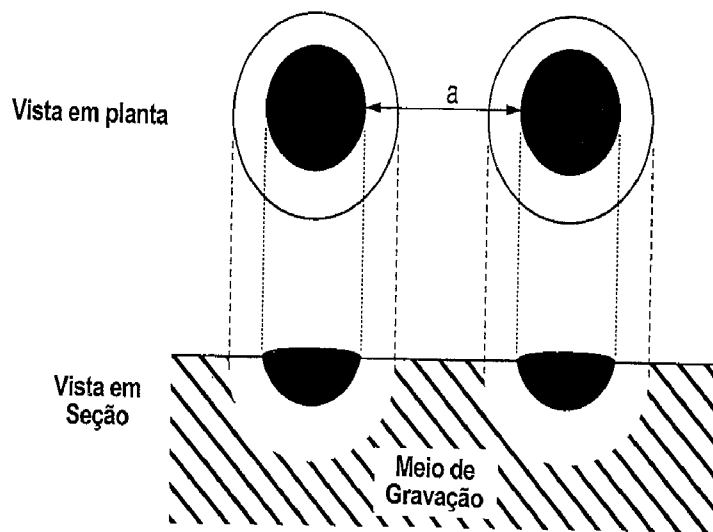
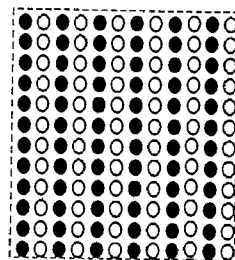
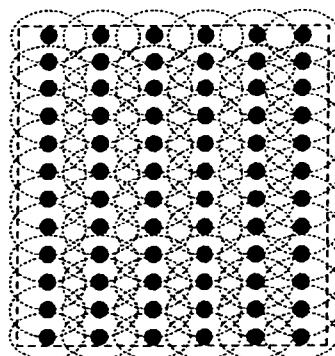


FIG. 5



*FIG. 6*



*FIG. 7*

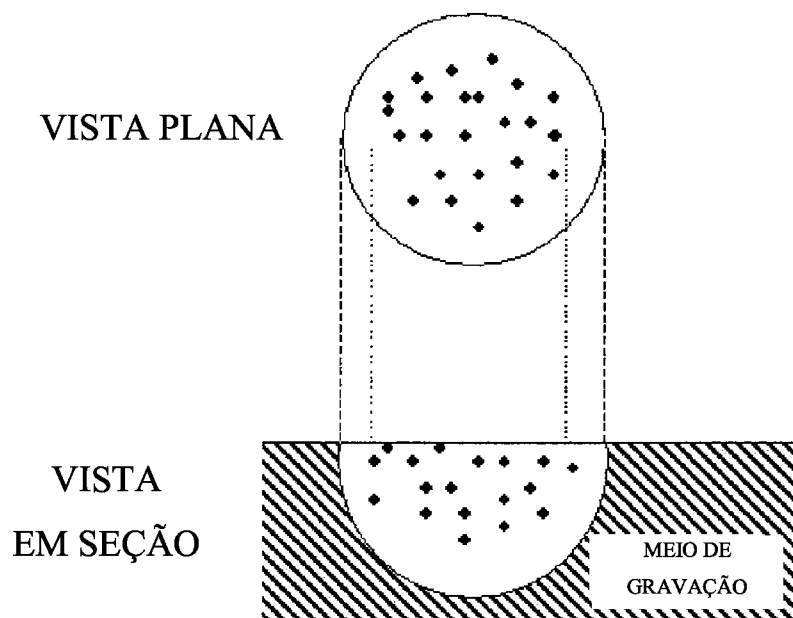
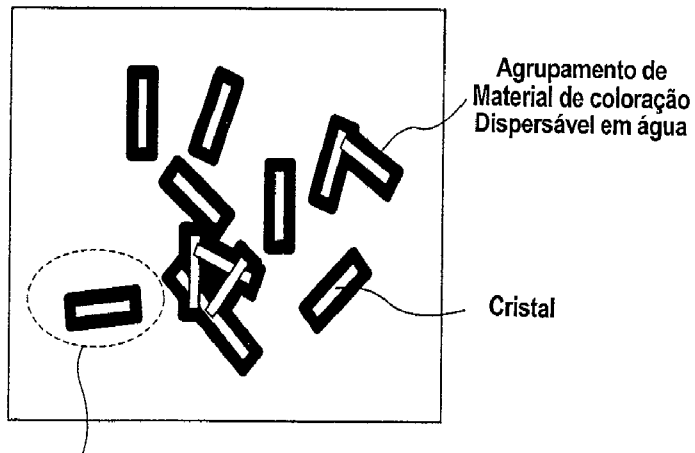
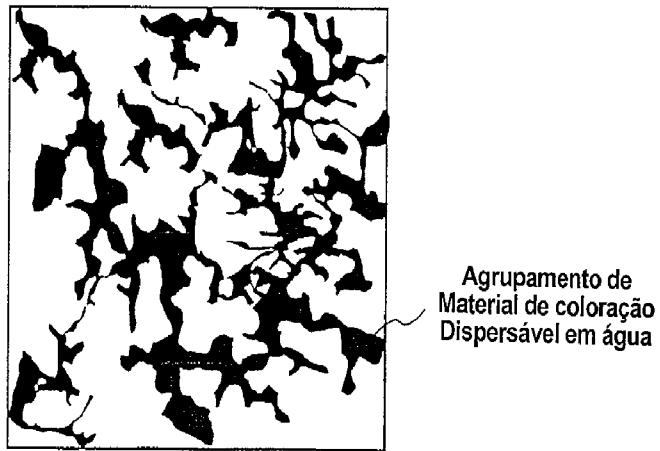


FIG. 8



Material de coloração  
Dispersável em água  
Agrupado em torno do cristal

FIG. 9



*FIG. 10*



*FIG. 11*

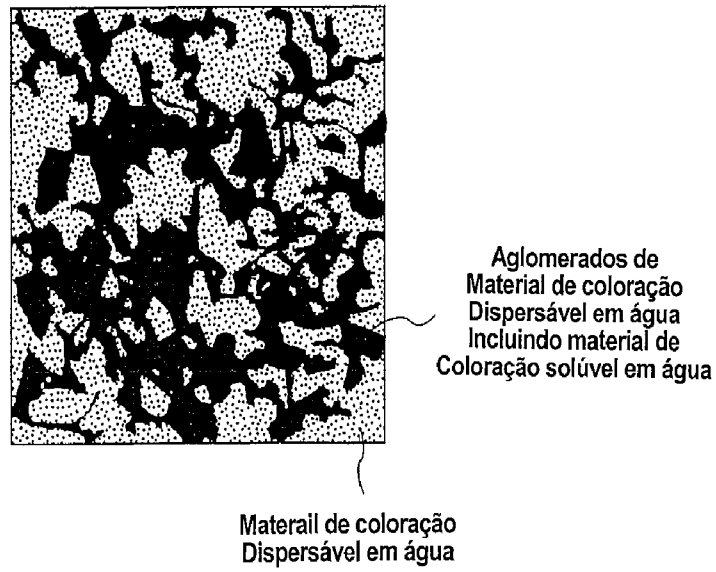


FIG. 12

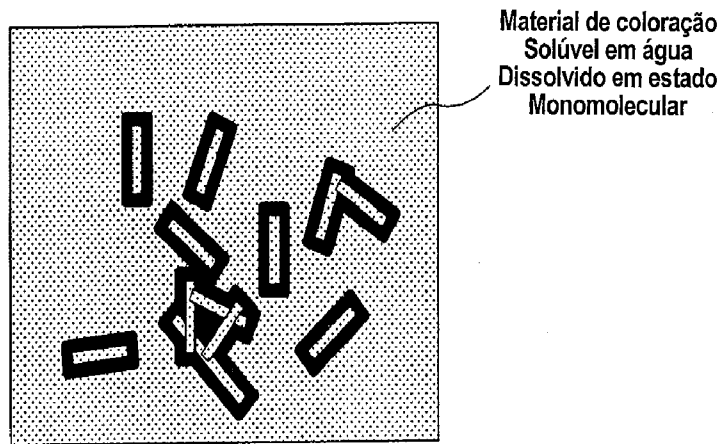
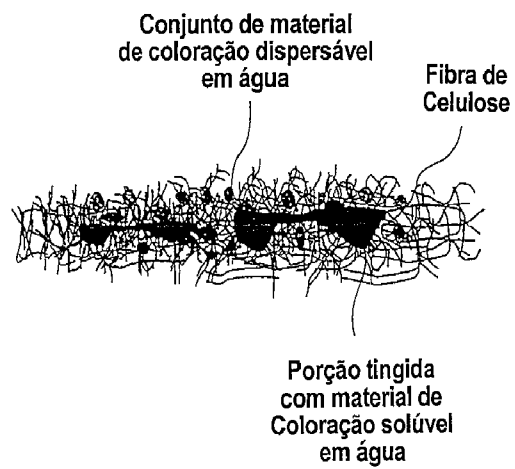
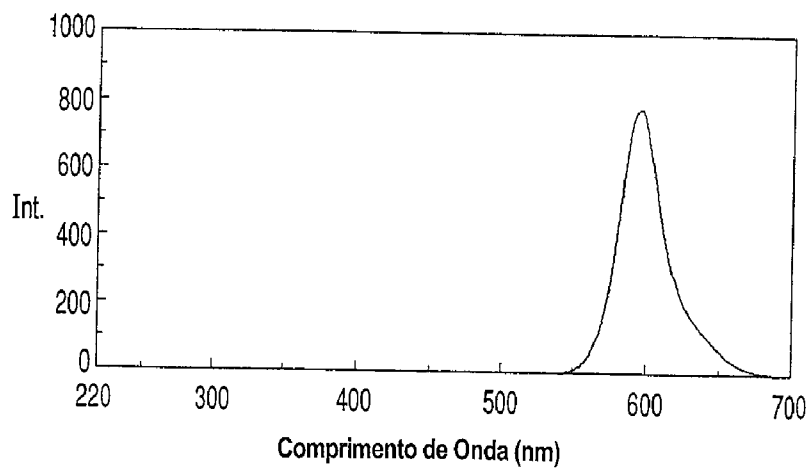


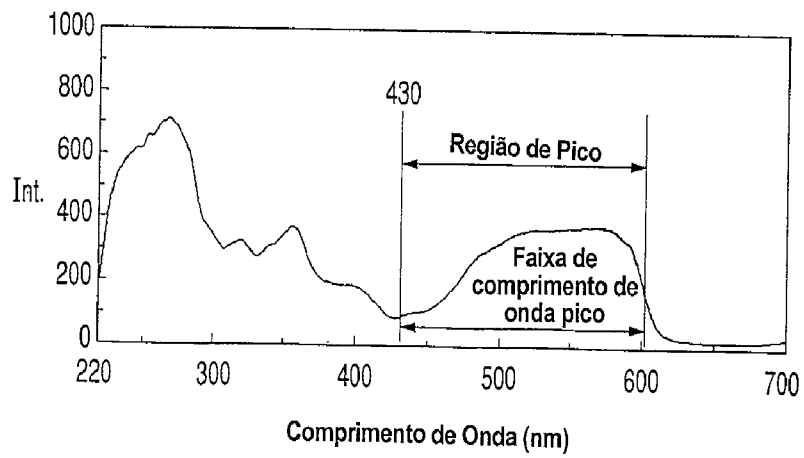
FIG. 13



**FIG. 14**

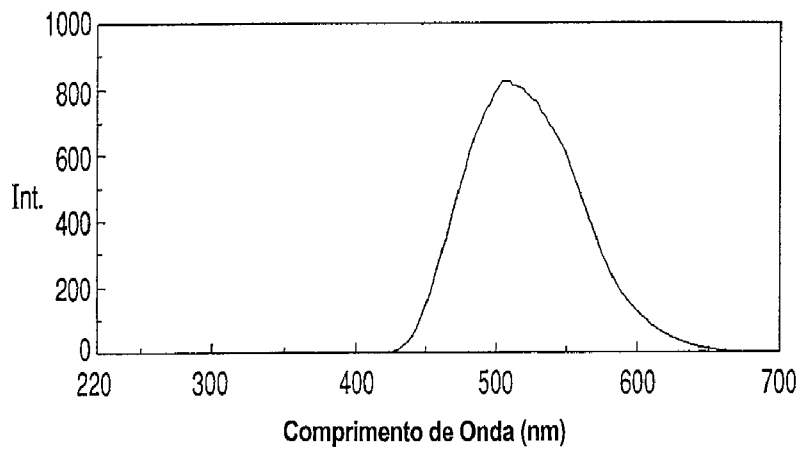


**FIG. 15**





**FIG. 16**



**FIG. 17**

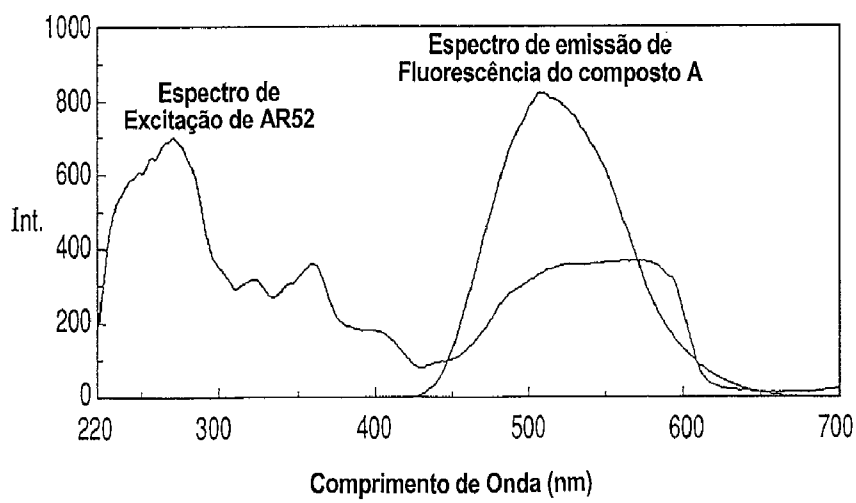


FIG. 18

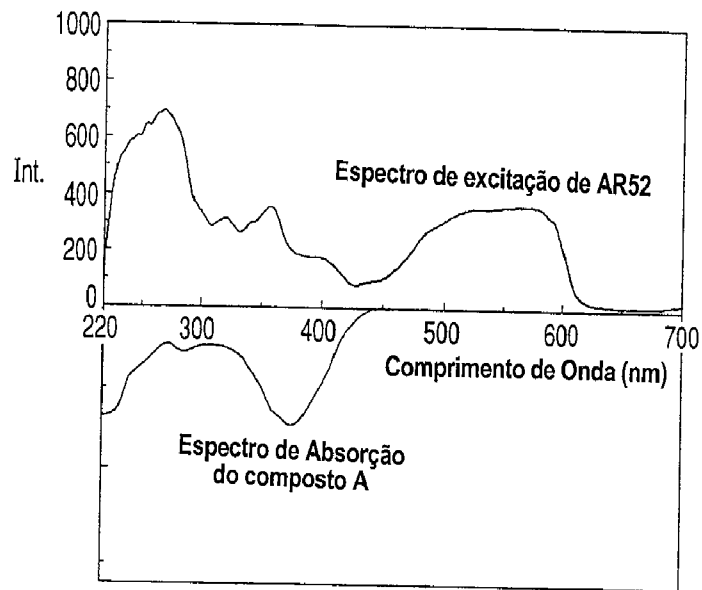


FIG. 19

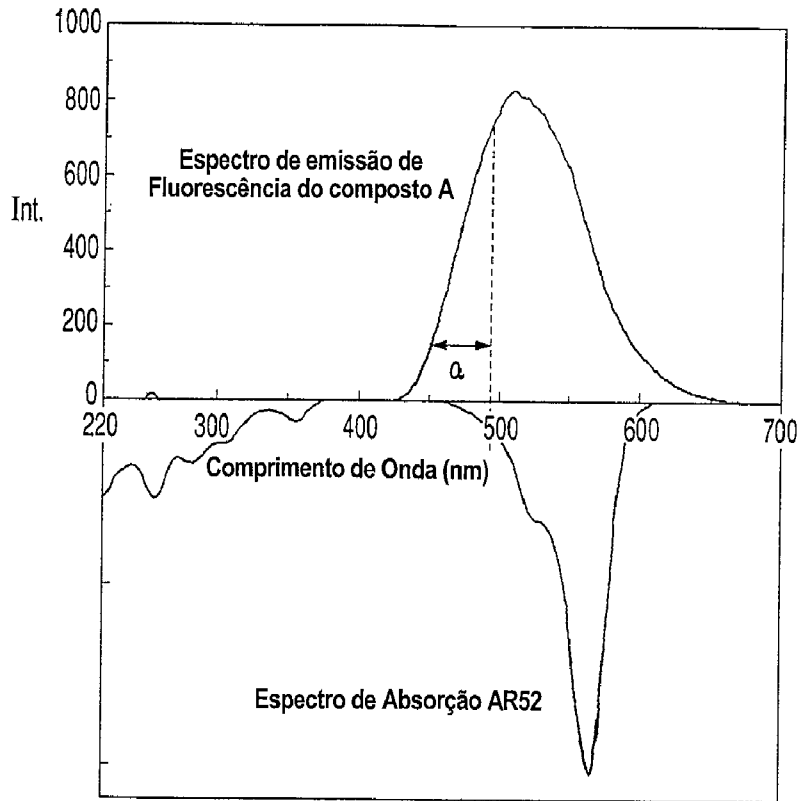
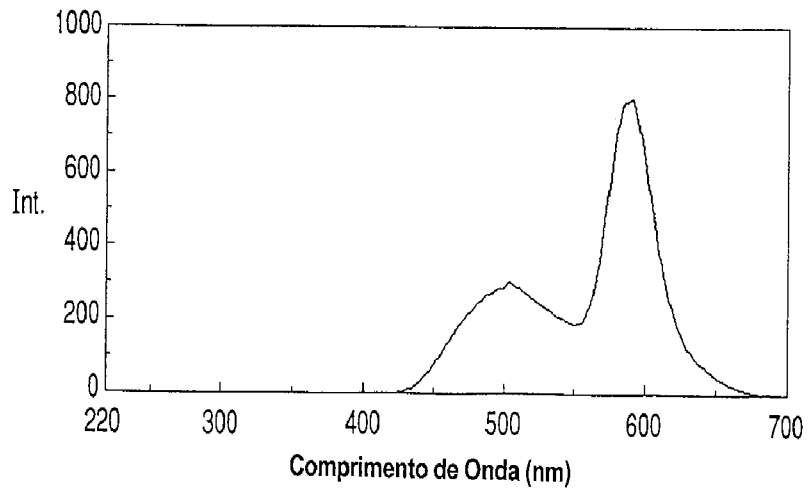
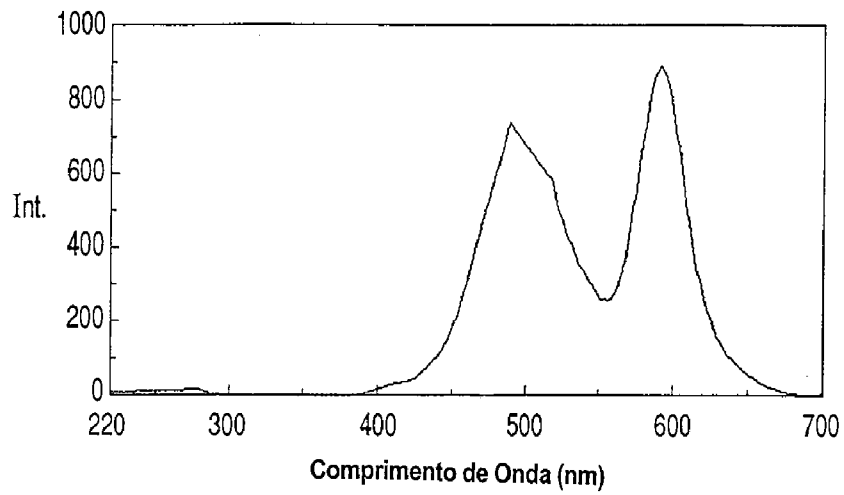


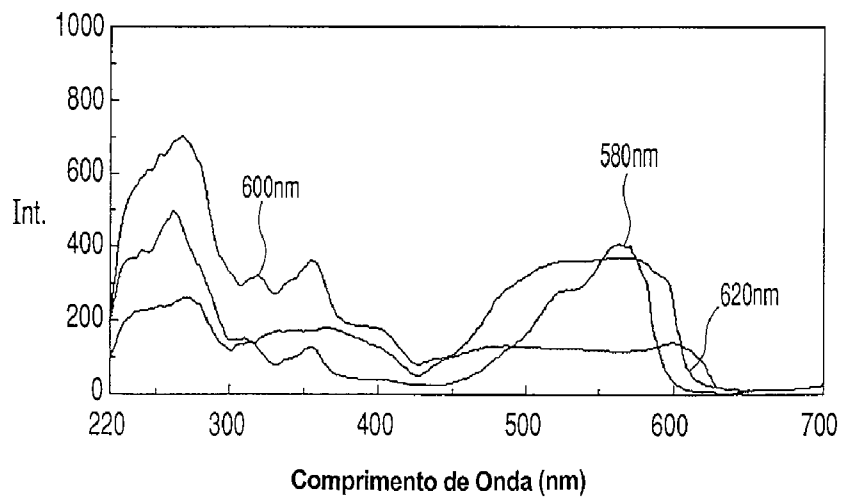
FIG. 20



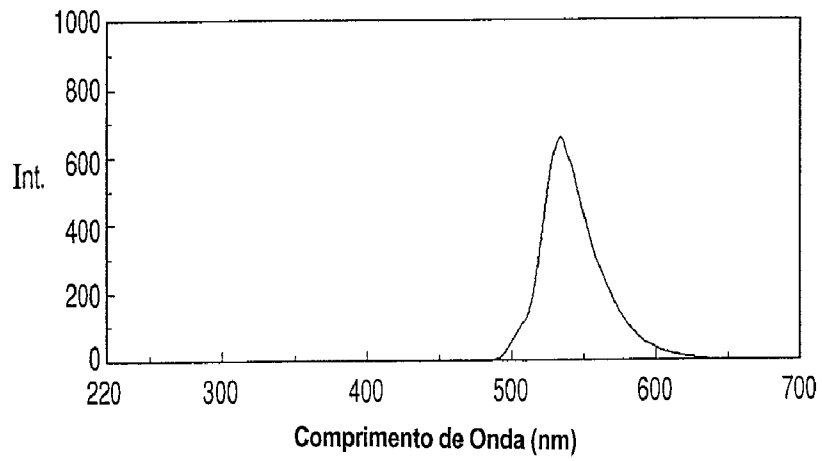
*FIG. 21*



*FIG. 22*



*FIG. 23*



*FIG. 24*

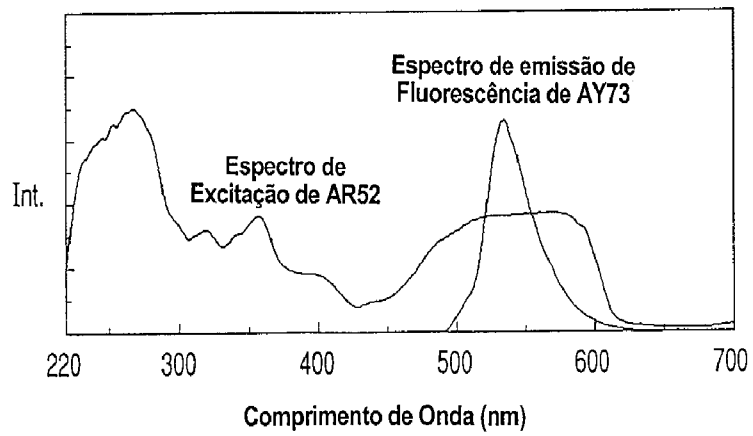


FIG. 25

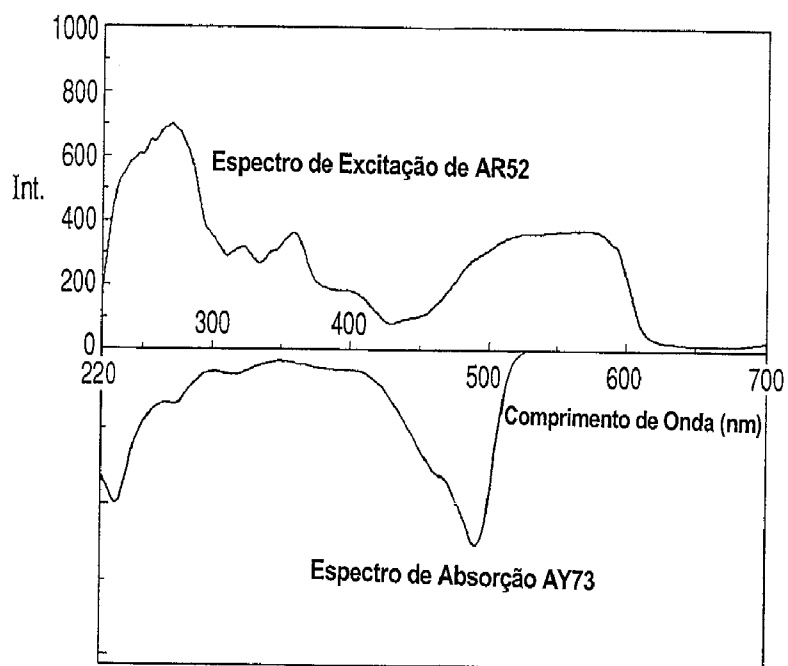


FIG. 26

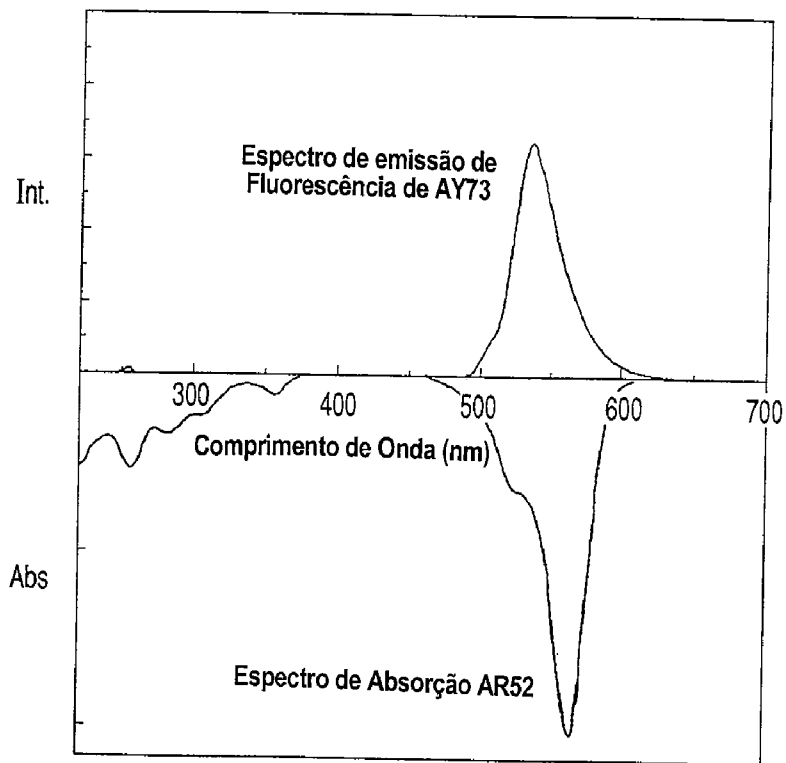
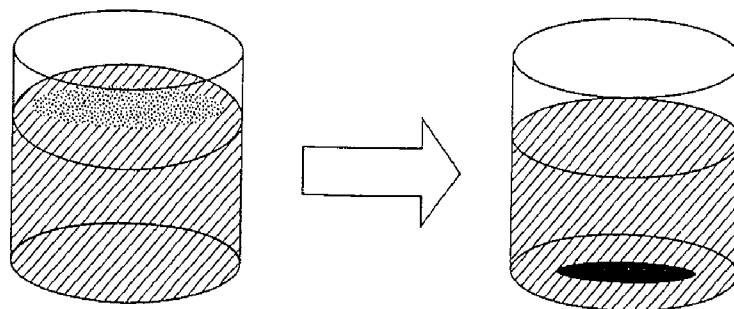
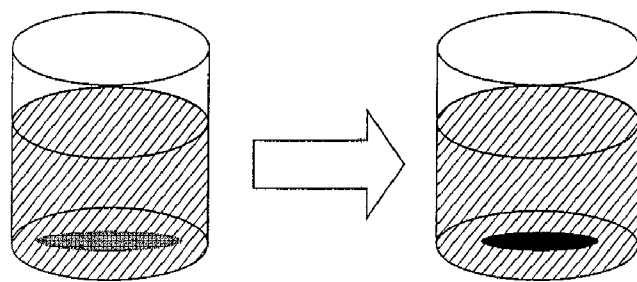


FIG. 27



*FIG. 28*



*FIG. 29*

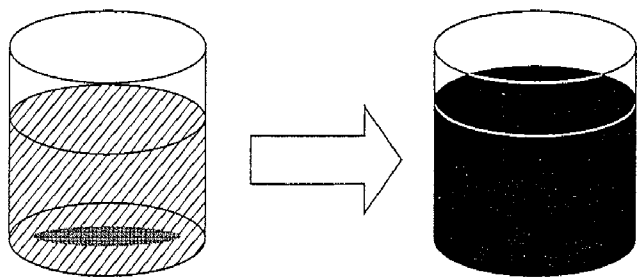




FIG. 30

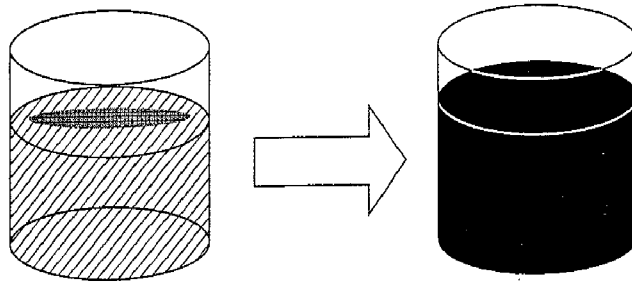
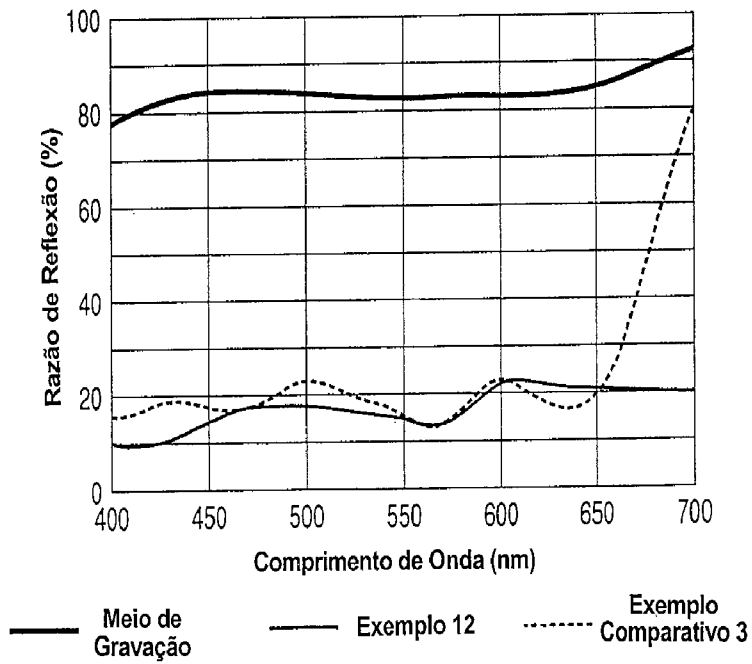


FIG. 31



RESUMO

“TINTA FLUORESCENTE AQUOSA ÚNICA, IMAGEM GRAVADA, E, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM GRAVADA”

5 Tinta à base de água para aperfeiçoar, tanto a fixação da  
imagem como as propriedades de coloração de uma imagem gravada,  
caracterizada pelo fato de que os componentes da tinta à base de água são  
condicionados de tal modo que uma gota de tinta, que forma a parte de esboço  
fixada com um segundo material de coloração, sendo fixado em torno da parte  
central fixada com um primeiro material de coloração, pode ser formada pelo  
10 menos sobre a parte superficial de um material de gravação; uma imagem  
gravada; e um método de gravação.