



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112018002750-2 B1



(22) Data do Depósito: 12/08/2016

(45) Data de Concessão: 05/04/2022

(54) Título: TINTA À BASE DE ÁGUA PARA IMPRESSÃO A JATO DE TINTA, SEU USO E MÉTODO DE IMPRESSÃO A JATO DE TINTA PARA EXPULSAR A TINTA À BASE DE ÁGUA PARA IMPRESSÃO

(51) Int.Cl.: C09D 11/326; B41J 2/01; B41M 5/00.

(30) Prioridade Unionista: 18/08/2015 JP 2015-160997.

(73) Titular(es): KAO CORPORATION.

(72) Inventor(es): TOMOAKI II; MASAYUKI NARITA; KAZUKI WATANABE.

(86) Pedido PCT: PCT JP2016073803 de 12/08/2016

(87) Publicação PCT: WO 2017/030100 de 23/02/2017

(85) Data do Início da Fase Nacional: 09/02/2018

(57) Resumo: TINTA À BASE DE ÁGUA PARA GRAVAÇÃO COM JATO DE TINTA. A presente invenção refere-se a: [1] uma tinta à base de água para gravação com jato de tinta que contém óxido de titânio (A) e um dispersante de pigmento (B), em que o dispersante de pigmento (B) compreende uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo grupo aniônico (a) e uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenoglicol (b), o número médio de moles do óxido de alquilenoglicol adicionado no (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) sendo de 15 a 100; o dispersante de pigmento (B) possui um valor de ácido de 100 a 400 mg-KOH/g; e o dispersante de pigmento (B) está contido em uma quantidade de 0,3 a 18 partes em massa por 100 partes em massa do óxido de titânio (A); e [2] um método de gravação a jato de tinta que compreende o uso de um registrador a jato de tinta para liberar a tinta à base de água descrita em [1] acima em um meio de gravação, produzindo assim um registro. Com a presente invenção, é possível fornecer: uma tinta à base de água para a gravação a jato de tinta que inclui óxido de titânio como um (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TINTA À BASE DE ÁGUA PARA IMPRESSÃO A JATO DE TINTA, SEU USO E MÉTODO DE IMPRESSÃO A JATO DE TINTA PARA EXPULSAR A TINTA À BASE DE ÁGUA PARA IMPRESSÃO"**.

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a uma tinta à base de água para impressão a jato de tinta e a um método de impressão a jato de tinta.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Nos métodos de impressão a jato de tinta, as gotículas de tinta são diretamente projetadas em um meio de impressão a partir de bicos injetores muito finos e deixadas aderir ao meio de impressão para obter materiais impressos sobre os quais os caracteres ou as imagens são impressas. Os métodos de impressão a jato de tinta não necessitam de placa de impressão ao contrário dos métodos de impressão convencionais. Portanto, espera-se que os métodos de impressão a jato de tinta possam ser utilizados em aplicações extensivas como métodos de impressão sob demanda que são adaptáveis para a produção de um número pequeno e vários tipos de impressões. Em particular, nos últimos anos, há uma demanda crescente não apenas por materiais impressos utilizando um meio de impressão convencional tendo uma superfície branca, tal como um papel comum, mas também materiais impressos utilizando um meio de impressão tendo uma superfície não branca, tal como um papelão ondulado, uma placa de papel, uma película de resina, etc.

[003] Quando se produzir materiais impressos utilizando o meio de impressão tendo uma superfície não branca, uma tinta branca é utilizada com para o propósito de expressar imagens com uma cor branca ou aumentar a visibilidade das imagens. Como um pigmento da tinta branca, o óxido de titânio que está na forma de um pigmento

inorgânico que possui um alto poder de encobrimento tem sido frequentemente utilizado.

[004] Além disso, para o propósito de melhorar a capacidade de dispersão do óxido de titânio na tinta, um dispersante de pigmento foi utilizado.

[005] Por exemplo, a JP 2009-24165A (Literatura de Patente 1) divulga um dispersante de pigmento que é constituído por uma unidade de monômero de vinila aromático ou heterocíclico, uma unidade de monômero contendo grupo ácido, uma unidade de monômero de éster de ácido (met)acrílico e uma unidade de monômero contendo uma cadeia polialquileno glicol tendo um peso molecular específico ou uma cadeia de um éter monoalquílico do polialquileno glicol, e possui um valor de ácido de 30 a 300 mgKOH/g. Na Literatura de Patente 1, é descrito que o óxido de titânio é utilizado como pigmento, e uma dispersão de pigmento utilizando o dispersante de pigmento pode ser utilizada como um corante para um material de revestimento aquoso, uma tinta de gravura aquosa, uma tinta para jato de tinta aquosa, uma tinta aquosa para artigos de papelaria, etc.

[006] A JP 60-123564A (Literatura de Patente 2) divulga um polímero que é utilizado como um dispersante de pigmento capaz de dispersar facilmente um pigmento, mesmo quando o dispersante é utilizado em uma pequena quantidade e fornece um material de revestimento aquoso que é livre deterioração no desempenho do revestimento, e isto é produzido através da copolimerização de um monômero à base de ácido (met)acrílico modificado com mono- ou polialquileno glicol, um monômero contendo nitrogênio etilenicamente insaturado e um monômero contendo ácido carboxílico etilenicamente insaturado.

[007] Por outro lado, nos métodos de impressão a jato de tinta, como descrito, por exemplo, na JP 2011-121344A (Literatura de

Patente 3), um aparelho de impressão a jato de tinta tendo um mecanismo de inibição da precipitação de óxido de titânio em uma tinta foi desenvolvido.

[008] Na Literatura de Patente 3, é divulgado o aparelho de impressão a jato de tinta que está equipado com um tanque principal, um sub-tanque, um meio de fornecimento de tinta e um meio de recuperação de tinta para o propósito de inibir a precipitação do óxido de titânio em uma tinta branca contendo o óxido de titânio como um pigmento mesmo depois de permitir que a tinta branca permaneça no tanque de tinta durante um longo período de tempo, e também é descrito que através da circulação da tinta que está presente em um caminho de tinta entre os meios de fornecimento de tinta e os meios de recuperação de tinta, é possível manter uma concentração da tinta em um nível constante.

SUMARIO DA INVENÇÃO

[009] A presente invenção refere-se a uma tinta à base de água para impressão a jato de tinta contendo óxido de titânio (A) e um dispersante de pigmento (B), em que:

[0010] o dispersante de pigmento (B) contém uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo grupo aniônico (a) e uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenoglicol (b);

[0011] um número molar médio de adição de um óxido de alquilenoglicol no (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) não é menor do que 15 e não maior do que 100;

[0012] um valor de ácido do dispersante de pigmento (B) não é menor do que 100 mgKOH/g e não maior do que 400 mgKOH/g; e

[0013] um teor do dispersante de pigmento (B) na tinta à base de água não é menor do que 0,3 parte em massa e não maior do que 18 partes em massa com base em 100 partes em massa do óxido de

titânio (A).

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0014] No caso onde o óxido de titânio tendo uma gravidade específica elevada é utilizado em uma tinta para impressão a jato de tinta tendo baixa viscosidade, se um fluxo da tinta em uma trajetória de fluxo de tinta de um aparelho de impressão a jato de tinta for interrompido temporariamente após a interrupção da operação de impressão, etc., o óxido de titânio tende a sofrer de precipitação ou agregação na trajetória de fluxo de tinta.

[0015] Os dispersantes de pigmento descritos nas Literaturas de Patentes 1 e 2 são utilizados principalmente em um material de revestimento com alta viscosidade. Portanto, se os dispersantes de pigmento forem utilizados em uma tinta à base de água para impressão a jato de tinta, um problema tende a ocorrer em que a tinta resultante falha em apresentar capacidade de redispersão suficiente após o óxido de titânio sofrer precipitação ou agregação (daqui em diante também referido meramente como "capacidade de redispersão").

[0016] Além disso, se uma tinta branca tendo baixa capacidade de redispersão for utilizada no aparelho de impressão a jato de tinta descrito na Literatura de Patente 3, tende a ocorrer um risco de provocar obstrução dos bicos injetores, embora a circulação da tinta seja periodicamente conduzida. Além disso, no caso onde a operação de impressão é interrompida, é necessário circular a tinta para prevenir a precipitação da tinta. Portanto, foi convencionalmente exigido melhorar a capacidade de redispersão da tinta mediante o controle de uma composição da tinta.

[0017] A presente invenção refere-se a uma tinta à base de água para impressão a jato de tinta que contém óxido de titânio como um pigmento e é excelente na capacidade de redispersão, assim como um

método de impressão a jato de tinta.

[0018] Entretanto, o termo "impressão" como utilizado na presente invenção, é um conceito que inclui impressão ou digitação para a impressão de caracteres ou imagens, e o termo "material impresso" como utilizado na presente invenção, é um conceito que inclui matérias impressas ou materiais digitados em que os caracteres ou as imagens são impressas.

[0019] Além disso, o termo "redispersão" como utilizado na presente invenção significa que o óxido de titânio (A) que foi precipitado ou agregado na tinta à base de água é devolvido à condição em que o óxido de titânio (A) está bem disperso na tinta à base de água.

[0020] Os presentes inventores descobriram que através da incorporação de óxido de titânio e um dispersante de pigmento específico em proporções específicas em uma tinta à base de água, é possível resolver os problemas convencionais anteriormente mencionados.

[0021] Isto é, a presente invenção refere-se aos seguintes aspectos [1] e [2].

[0022] [1] Uma tinta à base de água para a impressão a jato de tinta contendo óxido de titânio (A) e um dispersante de pigmento (B), em que:

[0023] o dispersante de pigmento (B) contém uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo grupo aniônico (a) e uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquileno glicol (b);

[0024] um número molar médio de adição de um óxido de alquilenos no (met)acrilato de polialquilenos glicol (b) não é menor do que 15 e não maior do que 100;

[0025] um valor de ácido do dispersante de pigmento (B) não é

menor do que 100 mgKOH/g e não maior do que 400 mgKOH/g; e

[0026] um teor do dispersante de pigmento (B) na tinta à base de água não é menor do que 0,3 parte em massa e não maior do que 18 partes em massa com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A).

[0027] [2] Um método de impressão a jato de tinta de expulsar a tinta à base de água descrita no item anteriormente mencionado [1] em um meio de impressão utilizando um aparelho de impressão a jato de tinta para imprimir caracteres ou imagens no meio de impressão, o aparelho de impressão a jato de tinta sendo equipado com um meio de dispersão para dispersar o óxido de titânio (A) na tinta à base de água, dito método incluindo as seguintes etapas 1 e 2:

[0028] Etapa 1: redispersão da tinta à base de água pelos meios de dispersão; e

[0029] Etapa 2: expulsão da tinta à base de água redispersada na etapa 1 no meio de impressão para imprimir caracteres ou imagens no meio de impressão.

[0030] De acordo com a presente invenção, são fornecidas uma tinta à base de água para impressão a jato de tinta que contém óxido de titânio como pigmento e é excelente na capacidade de redispersão e um método de impressão a jato de tinta.

BREVE DESCRIÇÃO DO DESENHO

[0031] A FIG. 1 é um exemplo de uma vista esquemática que mostra uma construção de um aparelho de impressão a jato de tinta utilizado na presente invenção.

[Tinta à Base de Água para Impressão a Jato de Tinta]

[0032] A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com a presente invenção (daqui em diante também referida apenas como uma "tinta à base de água" ou uma "tinta") contém óxido de titânio (A) e um dispersante de pigmento (B) em que o dispersante

de pigmento (B) contém uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo grupo aniônico (a) e uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenoglicol (b); um número molar médio de adição de um óxido de alquilenoglicol no (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) não é menor do que 15 e não maior do que 100; um valor de ácido do dispersante de pigmento (B) não é menor do que 100 mgKOH/g e não maior do que 400 mgKOH/g; e um teor do dispersante de pigmento (B) na tinta à base de água não é menor do que 0,3 parte em massa e não maior do que 18 partes em massa com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A).

[0033] Enquanto isso, o termo "à base de água" como utilizado no presente relatório descritivo, significa que a água possui um maior teor entre os componentes de um meio dispersante contido na tinta.

[0034] A tinta à base de água da presente invenção possui um efeito tão vantajoso de que a tinta à base de água é excelente na capacidade de redispersão após o óxido de titânio ter sido precipitado ou agregado na tinta. A razão pela qual o efeito vantajoso anteriormente mencionado pode ser alcançado pela presente invenção é considerada como se segue, embora não fique claramente determinada.

[0035] Isto é, a tinta à base de água da presente invenção contém o óxido de titânio como um pigmento. A tinta à base de água também contém o dispersante de pigmento que está na forma de um polímero contendo uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo grupo aniônico e uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenoglicol.

[0036] Neste caso, considera-se que mediante o controle do número molar médio de adição de um óxido de alquilenoglicol no (met)acrilato de polialquilenoglicol anteriormente mencionado para não menos de 15 e não mais do que 100, um grupo aniônico do

dispersante de pigmento é adsorvido na superfície do óxido de titânio, de modo que é possível não transmitir apenas a hidrofília ao óxido de titânio através de uma cadeia de alquilenol glicol do dispersante de pigmento, mas também impedir que o óxido de titânio sofra de agregação ou precipitação devido à força de repulsão estérica da cadeia de alquilenol glicol que atua entre as partículas do óxido de titânio. Além disso, considera-se que mediante o controle do valor de ácido do dispersante de pigmento para não menos do que 100 mgKOH/g e não mais do que 400 mgKOH/g, a superfície do óxido de titânio é carregada eletricamente pelo grupo aniônico do dispersante de pigmento, de modo que o efeito de impedir que o óxido de titânio sofra de agregação ou precipitação devido à força de repulsão elétrica que atua entre as partículas do óxido de titânio possa ser melhorado. Como um resultado, considera-se que mesmo mesmo o óxido de titânio sofra de precipitação ou agregação durante a impressão ou após a interrupção da impressão, é possível redispersar facilmente a tinta mediante a aplicação de uma força mecânica tal como a agitação da tinta.

<Óxido de Titânio (A)>

[0037] A tinta à base de água da presente invenção contém o óxido de titânio (A).

[0038] Como o óxido de titânio (A), pode ser utilizado óxido de titânio do tipo rutilo ou óxido de titânio do tipo anatase. Entre estes óxidos de titânio, do ponto de vista da obtenção de boa estabilidade e disponibilidade do óxido de titânio, é preferível o óxido de titânio do tipo rutilo.

[0039] O óxido de titânio (A) é de preferência um óxido de titânio tratado na superfície a partir do ponto de vista de obter boa capacidade de dispersão na tinta à base de água. O tratamento superficial do óxido de titânio (A) não é particularmente limitado, e

pode ser qualquer tratamento superficial com uma substância orgânica ou uma substância inorgânica. Do ponto de vista de evitar a influência adversa de um fotocatalisador, é preferível o óxido de titânio que é tratado na superfície com uma substância inorgânica, e é mais preferivelmente o óxido de titânio que é tratado na superfície com sílica e alumina.

[0040] O tamanho médio de partícula primária do óxido de titânio (A) é de preferência não menor do que 100 nm, mais preferivelmente não menor do que 150 nm, ainda mais preferivelmente não menor do que 200 nm e ainda mais preferivelmente não menor do que 250 nm a partir do ponto de vista de melhora da brancura da tinta resultante, e também é preferivelmente não maior do que 500 nm, mais preferivelmente não maior do que 400 nm, ainda mais preferivelmente não maior do que 350 nm e ainda mais preferivelmente não maior do que 300 nm a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante.

[0041] Enquanto isso, o tamanho médio de partícula primária do óxido de titânio (A) pode ser medido utilizando um microscópio eletrônico de transmissão, mais especificamente, pode ser expresso por um tamanho de partícula médio numérico do óxido de titânio (A) que é determinado pela extração de 500 partículas primárias de óxido de titânio por análise de imagem utilizando um microscópio eletrônico de transmissão para medir seus tamanhos de partículas e calcular um valor médio dos tamanhos de partículas. No caso onde o óxido de titânio (A) possui um maior diâmetro de eixo e um menor diâmetro de eixo, o tamanho médio de partícula primária do óxido de titânio (A) é calculado mediante o uso do seu maior diâmetro de eixo.

<Dispersante de Pigmento (B)>

[0042] A tinta à base de água da presente invenção também contém o dispersante de pigmento (B) (daqui em diante também

referido apenas como um "dispersante (B)").

[0043] O dispersante (B) está na forma de um polímero que contém uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo grupo aniônico (a) e uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) em que um número molar médio de adição de um óxido de alquilenoglicol no (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) não é menor do que 15 e não maior do que 100; e um valor de ácido do dispersante de pigmento (B) não é menor do que 100 mgKOH/g e não maior do que 400 mgKOH/g.

[0044] O dispersante (B) é de preferência um polímero que é produzido através da copolimerização de uma mistura de monômeros que contém o monômero contendo grupo aniônico (a) e o (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) (adiante também referido simplesmente como uma "mistura de monômeros").

(Monômero contendo Grupo Aniônico (a))

[0045] O dispersante (B) utilizado na presente invenção contém uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo grupo aniônico (a) (a seguir também referido apenas como um "monômero (a)").

[0046] Quando se neutraliza um grupo aniônico do dispersante (B), o dispersante é ionizado e se torna solúvel em água, de modo que é possível dispersar de forma satisfatória o óxido de titânio em um meio aquoso.

[0047] O grupo aniônico do dispersante (B) não é particularmente limitado, e exemplos do grupo aniônico incluem um grupo de carbóxi, um grupo sulfônico e um grupo fosfórico. Entre estes grupos, do ponto de vista de melhor a estabilidade da dispersão e a estabilidade de ejeção da tinta resultante, é preferível um grupo de carbóxi.

[0048] Exemplos do monômero contendo grupo carbóxi incluem monômeros à base de ácido monocarboxílico tais como ácido

(met)acrílico e ácido crotônico, monômeros à base de ácido dicarboxílico tais como ácido fumárico, ácido maleico e ácido itacônico, etc. Entre esses monômeros contendo grupo de carbóxi, a partir do ponto de vista de melhor a capacidade de redispersão da tinta resultante, é preferível o ácido (met)acrílico, e é mais preferível o ácido metacrílico.

[0049] Por enquanto, o termo "ácido (met) acrílico" como aqui utilizado significa pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste de ácido acrílico e ácido metacrílico, e o "ácido (met)acrílico" como descrito a seguir também é definido da mesma maneira.

((Met)acrilato de Polialquileno Glicol (b))

[0050] O dispersante (B) utilizado na presente invenção contém uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquileno glicol (b) (daqui em diante também referido meramente como um "monômero (b)") em que o número molar médio de adição de um óxido de alquilenos no componente de polialquileno glicol do componente (b) não é menor do que 15 e não é maior do que 100.

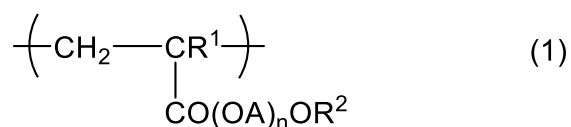
[0051] Entretanto, o termo "(met)acrilato" como aqui utilizado significa pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste de um acrilato e um metacrilato, e o "(met)acrilato" como descrito em seguida também é definido da mesma maneira.

[0052] Exemplos do óxido de alquilenos incluem óxidos de alquilenos tendo pelo menos 2 e não mais do que 4 átomos de carbono, tais como óxido de etileno, óxido de propileno e óxido de butileno. Entre estes óxidos de alquilenos, a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, é preferível o óxido de etileno.

[0053] O número molar médio de adição do óxido de alquilenos anteriormente mencionado no (met)acrilato de polialquileno glicol (b) não é menor do que 15, de preferência não menor do que 20 e mais

preferivelmente não menor do que 22 do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, e também não é maior do que 100, de preferência não maior do que 90, mais preferivelmente não maior do que 50 e ainda mais preferivelmente não maior do que 35 do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[0054] A unidade constitucional derivada do (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) é especificamente uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenoglicol (b-1) representado pela seguinte fórmula (1) (a seguir também referido apenas como uma "monômero (b-1)").



[0055] em que R¹ é um átomo de hidrogênio ou um grupo de metila; R² é um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo não menos do que 1 e não mais do que 20 átomos de carbono; OA é um grupo de oxialquilenoglicol tendo pelo menos 2 e não mais do que 4 átomos de carbono; e n representa um número molar médio de adição de um óxido de alquilenoglicol, e é um número de não menos do que 15 e não mais do que 100.

[0056] Na fórmula (1) anteriormente mencionada, o número de átomos de carbono em OA como um grupo de oxialquilenoglicol não é menor do que 2 e não maior do que 4, de preferência não menor do que 2 e não maior do que 3, e mais preferivelmente 2, a partir de ponto de vista de melhora da capacidade de redispersão da tinta resultante. Exemplos do grupo de oxialquilenoglicol que possui não menos do que 2 e não mais do que 4 átomos de carbono incluem um grupo de oxietileno, um grupo de oxipropileno e um grupo de oxibutileno. Entre estes grupos de oxialquilenoglicol, do ponto de vista de melhora da capacidade de redispersão da tinta resultante, é preferível pelo menos um grupo selecionado do grupo que consiste de um grupo de oxietileno e um

grupo de oxipropileno, e mais preferível é um grupo de oxietileno.

[0057] Na fórmula (1) acima mencionada, a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, R^1 é um átomo de hidrogênio ou um grupo de metila, e de preferência um grupo de metila.

[0058] Na fórmula (1) anteriormente mencionada, a partir do ponto de vista de melhora da capacidade de redispersão da tinta resultante, R^2 é um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo não menos do que 1 e não mais do que 20 átomos de carbono, de preferência um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo não menos do que 1 e não mais do que 8 átomos de carbono, mais preferivelmente um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo não menos do que 1 e não mais do que 3 átomos de carbono e ainda mais preferivelmente um grupo de metila. O grupo de alquila pode estar na forma de uma cadeia reta ou uma cadeia ramificada.

[0059] Na fórmula (1) anteriormente mencionada, n que representa um número molar médio de adição do óxido de alquilenos é um número não de não menos do que 15, de preferência de não menos do que 20 e mais preferivelmente de não menos do que 22 do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, e também é um número de não mais do que 100, de preferência de não mais do que 90, mais preferivelmente de não mais do que 50 e ainda mais preferivelmente de não mais do que 35 do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[0060] No entanto, os grupos de oxialquilenos no número de n podem ser iguais ou diferentes um do outro. Além disso, quando os grupos oxialquilenos são diferentes um do outro, estes grupos de oxialquilenos podem ser ligados entre si em qualquer uma de uma forma de adição de bloco, uma forma de adição aleatória e uma forma de adição alternativa.

[0061] Exemplos do monômero (b-1) representado pela fórmula (1) acima mencionada incluem pelo menos um monômero selecionado do grupo que consiste de mono(met)acrilato de polietileno glicol; e mono(met)acrilatos de alcóxi polietileno glicol tais como mono(met)acrilato de metóxi polietileno glicol, mono(met)acrilato de etóxi polietileno glicol, mono(met)acrilato de propóxi polietileno glicol, mono(met)acrilato de butóxi polietileno glicol, mono(met)acrilato de octóxi polietileno glicol e mono(met)acrilato de estearóxi polietileno glicol. Entre estes monômeros, a partir de ponto de vista de melhora da capacidade de redispersão da tinta resultante, são preferidos os mono(met)acrilatos de alcóxi polietileno glicol, mais preferível é pelo menos um monômero selecionado do grupo que consiste de mono(met)acrilato de metóxi polietileno glicol, mono(met)acrilato de etóxi polietileno glicol e mono(met)acrilato de propóxi polietileno glicol, e ainda mais preferível é mono(met)acrilato de metóxi polietileno glicol.

[0062] Exemplos específicos de produtos comercialmente disponíveis do monômero (b-1) incluem "NK ESTER M-230G", "NK ESTER M-450G" e "NK ESTER M-900G" todos disponíveis da Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.; "BLEMMER PME-1000" e "BLEMMER PME-4000" ambos disponíveis da NOF Corporation; e "LIGHT ESTER 041MA" disponível da Kyoeisha Chemical Co., Ltd., etc.

[0063] O conteúdo da unidade constitucional derivada do monômero (a) em todas as unidades constitucionais do dispersante (B) é de preferência não menor do que 3% em massa, mais preferivelmente não menor do que 5% em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 10% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 15% em massa do ponto de vista de melhora da estabilidade da dispersão e da estabilidade de ejeção da tinta resultante, e também é preferivelmente não maior do que 35% em massa, mais preferivelmente não maior do que 30% em massa,

ainda mais preferivelmente não maior do que 25% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 20% em massa a partir do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[0064] O conteúdo da unidade constitucional derivada do monômero (b) em todas as unidades constitucionais do dispersante (B) é de preferência não menor do que 65% em massa, mais preferivelmente não menor do que 70% em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 75% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 80% em massa a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, e também é preferivelmente não maior do que 97% em massa, mais preferivelmente não maior do que 95% em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 90% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 85% em massa a partir do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[0065] O dispersante (B) utilizado na presente invenção também pode conter unidades constitucionais diferentes da unidade constitucional derivada do monômero (a) e da unidade constitucional derivada do monômero (b) a menos que os efeitos vantajosos da presente invenção sejam influenciados adversamente pela inclusão das outras unidades constitucionais. No entanto, neste caso, o conteúdo total da unidade constitucional derivada do monômero (a) e da unidade constitucional derivada do monômero (b) no dispersante (B) é de preferência não menor do que 50% em massa, mais preferivelmente não menor do que 70% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 90% em massa, e ainda mais preferivelmente o dispersante (B) é constituído da unidade constitucional derivada do monômero (a) e da unidade constitucional derivada do monômero (b) unicamente.

(Produção de Dispersante de Pigmento (B))

[0066] O dispersante de pigmento (B) pode ser produzido através da copolimerização de uma mistura de monômeros contendo o monômero (a) e o monômero (b) por métodos de polimerização conhecidos. Entre os métodos de polimerização, do ponto de vista de controlar de forma satisfatória um peso molecular do polímero resultante, é preferível um método de polimerização em solução.

[0067] O solvente utilizado no método de polimerização em solução não é particularmente limitado, e os exemplos preferidos do solvente incluem água; álcoois alifáticos tendo não menos do que 1 e não mais do que 3 átomos de carbono; cetonas tendo não menos do que 3 e não mais do que 8 átomos de carbono; ésteres tais como acetato de etila; e solventes misturados constituídos de água e pelo menos um destes solventes orgânicos. Do ponto de vista de usar diretamente o solvente como tal sem a sua remoção após a produção da dispersão de óxido de titânio abaixo mencionada, entre estes solventes, é mais preferível a água.

[0068] Como iniciador de polimerização, quaisquer iniciadores de polimerização adequados podem ser utilizados contanto que eles possam ser utilizados eficazmente nos métodos de polimerização em solução costumeiros. Entre estes iniciadores de polimerização, é preferível um persulfato, e é mais preferível um persulfato de amônio.

[0069] Como o agente de transferência de cadeia, preferidos são mercaptanos, e mais preferido é o 2-mercaptoetanol.

[0070] O iniciador de polimerização é de preferência utilizado em uma quantidade de não menos do que 0,01 partes em massa, mais preferivelmente de não menos do que 0,05 partes em massa e ainda mais preferivelmente de não menos do que 0,1 partes em massa com base em 100 partes em massa de uma quantidade total dos monômeros utilizados na mistura de monômeros a partir do ponto de vista de bem controlar uma distribuição de peso molecular do

dispersante resultante (B), e também é preferivelmente utilizado em uma quantidade de não mais do que 5 partes em massa, mais preferivelmente de não mais do que 3 partes em massa e ainda mais preferivelmente de não mais do que 2 partes em massa com base em 100 partes em massa de uma quantidade total dos monômeros utilizados na mistura de monômeros a partir do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[0071] O agente de transferência de cadeia é preferivelmente utilizado em uma quantidade de não menos do que 0,01 partes em massa, mais preferivelmente de não menos do que 0,05 partes em massa e ainda mais preferivelmente de não menos do que 0,1 partes em massa com base em 100 partes em massa de uma quantidade total dos monômeros utilizados na mistura de monômeros a partir do ponto de vista de controlar de modo satisfatório uma distribuição de peso molecular do dispersante resultante (B), e também é utilizado de preferência em uma quantidade de não mais do que 5 partes em massa, mais preferivelmente de não mais do que 3 partes em massa e ainda mais preferivelmente de não mais do que 2 partes em massa com base em 100 partes em massa de uma quantidade total dos monômeros utilizados na mistura de monômeros do mesmo ponto de vista como descrito acima.

(Teor dos Respective Monômeros na Mistura de Monômeros)

[0072] Após a produção do dispersante (B), os teores dos monômeros anteriormente mencionados (a) e (b) na mistura de monômeros (teores de componentes não neutralizados, a seguir definidos da mesma forma) são como se seguem a partir do ponto de vista de melhorar a estabilidade de dispersão da tinta resultante.

[0073] O teor do monômero (a) na mistura de monômeros é de preferência não menor do que 3% em massa, mais preferivelmente não menor do que 5% em massa, ainda mais preferivelmente não

menor do que 10% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 15% em massa e também é preferivelmente não maior do que 35% em massa, mais preferivelmente não maior do que 30% em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 25% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 20% em massa.

[0074] O teor do monômero (b) na mistura de monômeros é de preferência não menor do que 65% em massa, mais preferivelmente não menor do que 70% em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 75% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 80% em massa, e também é preferivelmente não maior do que 97% em massa, mais preferivelmente não maior do que 95% em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 90% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 85% em massa.

[0075] As condições de polimerização preferidas podem variar dependendo do tipo de iniciador de polimerização utilizado, etc. A temperatura de polimerização é de preferência não mais baixa do que 50°C e não mais elevada do que 90°C, e o tempo de polimerização é de preferência não menos do que 1 hora e não mais do que 20 horas.

[0076] No caso onde um persulfato é utilizado como o iniciador de polimerização, a temperatura de polimerização é de preferência não mais baixa do que 70°C e mais preferivelmente não mais baixa do que 75°C a partir do ponto de vista de melhora da reatividade da reação de polimerização e também é preferivelmente não mais elevada do que 85°C e mais preferivelmente não mais elevada do que 83°C a partir do ponto de vista do controle satisfatório de uma distribuição de peso molecular do dispersante resultante (B).

[0077] Além disso, a polimerização é preferivelmente conduzida em uma atmosfera de gás de nitrogênio ou em uma atmosfera de um gás inerte tal como argônio.

[0078] Após a conclusão da reação de polimerização, o

dispersante (B) assim produzido pode ser isolado da solução de reação através de métodos convencionalmente conhecidos tais como a reprecipitação e remoção do solvente mediante a destilação. Além disso, o dispersante assim obtido (B) pode ser submetido à reprecipitação, separação de membrana, cromatografia, extração, etc., para a remoção de monômeros não reagidos, etc.

[0079] O dispersante (B) é de preferência utilizado como tal na forma de uma solução do dispersante (B) sem remover o solvente utilizado na sua reação de polimerização a partir do ponto de vista do aumento da produtividade da dispersão de óxido de titânio abaixo mencionada.

[0080] Além disso, o dispersante (B) contém a unidade constitucional derivada do monômero contendo grupo aniônico (a) e, portanto, pode ser ionizado e tornado solúvel em água através da neutralização do seu grupo aniônico.

[0081] Exemplos de um agente de neutralização utilizado para neutralizar o grupo aniônico incluem amônia; aminas orgânicas tais como etilamina, dietilamina, trimetilamina, trietilamina e trietanolamina; e hidróxidos de metais alcalinos tais como hidróxido de lítio, hidróxido de sódio e hidróxido de potássio. Entre estes agentes neutralizantes, do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, são preferidos hidróxidos de metais alcalinos, e mais preferível é o hidróxido de sódio. Estes agentes de neutralização podem ser utilizados isoladamente ou na forma de uma mistura de quaisquer dois ou mais destes.

[0082] O agente de neutralização é de preferência utilizado na forma de uma solução aquosa de agente de neutralização. A concentração da solução aquosa de agente de neutralização é de preferência não menor do que 10% em massa, mais preferivelmente não menor do que 20% em massa e ainda mais preferivelmente não

menor do que 30% em massa, e também é preferivelmente não maior do que 65% em massa, mais preferivelmente não maior do que 60% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 55% em massa, a partir do ponto de vista da promoção total da neutralização do grupo aniônico do dispersante (B).

[0083] O valor de ácido do dispersante (B) não é menor do que 100 mgKOH/g, de preferência não menor do que 110 mgKOH/g, mais preferivelmente não menor do que 120 mgKOH/g, ainda mais preferivelmente não menor do que 150 mgKOH/g, ainda mais preferivelmente não menor do que 180 mgKOH/g e ainda mais preferivelmente não menor do que 200 mgKOH/g a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, e também não é maior do que 400 mgKOH/g, de preferência não maior do que 350 mgKOH/g, mais preferivelmente não maior do que 300 mgKOH/g e ainda mais preferivelmente não maior do que 280 mgKOH/g do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[0084] Enquanto isso, o valor de ácido do dispersante (B) pode ser medido de acordo com um método de titulação potenciométrica prescrito em JIS K 0070.

[0085] O peso molecular médio ponderado do dispersante (B) como medido em termos de um poliestireno é preferivelmente não menor do que 5000, mais preferivelmente não menor do que 20.000 e ainda mais preferivelmente não menor do que 40.000 do ponto de vista da melhora da estabilidade de dispersão da tinta resultante, e também é preferivelmente não maior do que 500.000, mais preferivelmente não maior do que 300.000, ainda mais preferivelmente não maior do que 150.000, ainda mais preferivelmente não maior do que 100.000 e ainda mais preferivelmente não maior do que 70.000 a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante.

[0086] Enquanto isso, o peso molecular médio ponderado do dispersante (B) pode ser medido pelo método descrito nos Exemplos abaixo.

<Solvente Orgânico (C)>

[0087] A tinta à base de água da presente invenção de preferência ainda contém pelo menos um solvente orgânico (C) tendo um ponto de ebulição de não mais baixo do que 90°C a partir do ponto de vista de supressão do aumento excessivo da viscosidade da tinta devido ao dispersante (B) assim como do ponto de vista de melhora da capacidade de redispersão da tinta resultante.

[0088] O ponto de ebulição do solvente orgânico (C) é de preferência não mais baixo do que 100°C, mais preferivelmente não mais baixo do que 120°C, ainda mais preferivelmente não mais baixo do que 150°C, ainda mais preferivelmente não mais baixo do que 160°C, ainda mais preferivelmente não mais baixo do que 170°C e ainda mais preferivelmente não mais baixo do que 180°C a partir do ponto de vista de impedir a tinta de secar nos bicos injetores de jato de tinta e também é preferivelmente não mais elevado do que 300°C, mais preferivelmente não mais elevado do que 290°C, ainda mais preferivelmente não mais elevado do que 280°C e ainda mais preferivelmente não mais elevado do que 250°C a partir do ponto de vista da melhora da brancura da tinta resultante.

[0089] À medida que o ponto de ebulição do solvente orgânico é reduzido, a pressão de vapor saturado do solvente orgânico como medida em uma temperatura específica é aumentada, de modo que a taxa de evaporação do solvente orgânico como medida na temperatura específica também é aumentada. Além disso, visto que o teor do solvente orgânico tendo uma elevada taxa de evaporação como medida em uma temperatura específica com um solvente orgânico misturado é aumentado, a taxa de evaporação do solvente

orgânico misturado conforme medido na temperatura específica também é aumentada.

[0090] No caso onde um solvente orgânico misturado constituído por dois ou mais solventes orgânicos é utilizado como o solvente orgânico (C), o ponto de ebulição do solvente orgânico (C) é representado por um valor médio ponderado dos pontos de ebulição dos dois ou mais solventes orgânicos, que são ponderados através dos teores (% em massa) dos respectivos solventes orgânicos que constituem o solvente orgânico (C). O valor médio ponderado assim calculado como o ponto de ebulição do solvente orgânico (C) é um índice da taxa de evaporação do solvente orgânico misturado.

[0091] Exemplos do composto utilizado como o solvente orgânico (C) incluem álcoois poliídricos, éteres alquílicos de álcool poliídrico, compostos heterocíclicos contendo nitrogênio, amidas, aminas e compostos contendo enxofre. Os álcoois poliídricos podem ser utilizados na forma de um álcool misturado contendo uma pluralidade de compostos que pertencem ao conceito de álcoois poliídricos, e os éteres alquílicos de álcool poliídrico também podem ser utilizados na forma de um éter misturado contendo uma pluralidade de compostos pertencentes ao conceito de éteres alquílicos de álcool poliídrico.

[0092] Exemplos dos álcoois poliídricos incluem etileno glicol (ponto de ebulição (p.e.) 197°C), dietileno glicol (p.e. 244°C), polietileno glicol, propileno glicol (p.e. 188°C), dipropileno glicol (p.e. 232°C), polipropileno glicol, 1,3-propanodiol (p.e. 210°C), 1,3-butanodiol (p.e. 208°C), 1,4-butanodiol (p.e. 230°C), 3-metil-1,3-butanodiol (p.e. 203°C), 1,5-pentanodiol (p.e. 242°C), 1,2-hexanodiol (p.e. 223°C), 1,6-hexanodiol (p.e. 250°C), 2-metil-2,4-pentanodiol (p.e. 196°C), 1,2,6-hexanotriol (p.e. 178°C), 1,2,4-butanotriol (p.e. 190°C), 1,2,3-butanotriol (p.e. 175°C) e petriol (p.e. 216°C). Além disso, é preferível que um composto tendo um ponto de ebulição não mais

baixo do que 250°C tal como trietileno glicol (p.e. 285°C), tripropileno glicol (p.e. 273°C), glicerol (p.e. 290°C) e outros mais, seja utilizado em combinação com um composto tendo um ponto de ebulição mais baixo do que 250°C.

[0093] Exemplos dos éteres alquílicos de álcool poliídrico incluem éter etileno glicol monoetílico (p.e. 135°C), éter etileno glicol monobutílico (p.e. 171°C), éter dietileno glicol monometílico (p.e. 194°C), éter dietileno glicol monoetílico (202 p.e.), éter dietileno glicol monoetilico (p.e. 230°C), éter trietileno glicol monometílico (p.e. 122°C), éter trietileno glicol monoisobutílico (p.e. 160°C), éter tetraetileno glicol monometílico (p.e. 158°C), éter propileno glicol monoetílico (p.e. 133°C), éter dipropileno glicol monobutílico (p.e. 227°C), éter dipropileno glicol monometílico (p.e. 90°C), éter tripropileno glicol monometílico (p.e. 100°C) e éter tripropileno glicol monobutílico. Além disso, é preferível que um composto tendo um ponto de ebulição não mais baixo do que 250°C, tal como éter trietileno glicol monobutílico (p.e. 276°C) e outros mais, seja utilizado em combinação com um composto tendo um ponto de ebulição mais baixo do que a 250°C.

[0094] Exemplos dos compostos heterocíclicos contendo nitrogênio incluem N-metil-2-pirrolidona (p.e. 202°C), 2-pirrolidona (p.e. 245°C), 1,3-dimetil-2-imidazolidinona (p.e. 220°C) e ϵ -Caprolactama (p.e. 136°C).

[0095] Exemplos das amidas incluem formamida (p.e. 210°C), N-metil formamida (p.e. 199°C) e N, N-dimetilformamida (p.e. 153°C).

[0096] Exemplos de aminas incluem monoetanolamina (p.e. 170°C), dietanolamina (p.e. 217°C), trietanolamina (p.e. 208°C) e trietilamina (p.e. 90°C).

[0097] Exemplos dos compostos contendo enxofre incluem dimetilsulfóxido (p.e. 189°C), etc. Além disso, é preferível que um

composto tendo um ponto de ebulição não mais baixo do que 250°C, tal como sulfolano (p.e. 285°C) e tiodiglicol (p.e. 282°C) seja utilizado em combinação com um composto tendo um ponto de ebulição mais baixo do que 250°C.

<Surfactante (D)>

[0098] A tinta à base de água da presente invenção pode ainda conter um surfactante (D) a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante.

[0099] Como o surfactante (D), do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, é preferido um surfactante não iônico. Exemplos do surfactante não iônico incluem (1) éteres alquílicos, éteres alquenílicos, éteres alquinílicos ou éteres arílicos de polioxialquilenos que são produzidos através da adição de óxido de etileno, óxido de propileno ou óxido de butileno a um álcool superior saturado ou insaturado, linear ou ramificado que possui pelo menos 8 e não mais do que 22 átomos de carbono, um álcool poliídrico ou um álcool aromático, (2) ésteres de um álcool superior contendo um grupo de hidrocarboneto saturado ou insaturado, linear ou ramificado tendo não menos do que 8 e não mais do que 22 átomos de carbono, e um ácido graxo polivalente, (3) aminas alifáticas de polioxialquilenos contendo um grupo de alquila ou grupo de alquenila linear ou ramificado que possui não menos do que 8 e não mais do que 20 átomos de carbono e (4) compostos de éster de um ácido graxo superior tendo não menos do que 8 e não mais do que 22 átomos de carbono e um álcool poliídrico, ou compostos produzidos pela adição de óxido de etileno, óxido de propileno ou óxido de butileno aos compostos éster.

[00100] O surfactante não iônico é de preferência um surfactante à base de acetileno glicol. Exemplos específicos do surfactante à base de acetileno glicol incluem pelo menos um composto selecionado do

grupo que consiste de 2,4,7,9-tetrametil-5-decina-4,7-diol, 3,6-dimetil-4-octina-3,6-diol, 2,5-dimetil-3-hexina-2,5-diol, 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecina-5,8-diol, 3,5-dimetil-1-hexil-3-ol e adutos de óxido de etileno destes compostos. Entre estes surfactantes à base de acetileno glicol, é preferível pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste de 2,4,7,9-tetrametil-5-decina-4,7-diol, 3,6-dimetil-4-octina-3,6-diol, 2,5-dimetil-3-hexina-2,5-diol e adutos de óxido de etileno destes compostos, e mais preferível é pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste de 2,4,7,9-tetrametil-5-decina-4,7-diol e adutos de óxido de etileno do composto.

[00101] Exemplos de produtos comercialmente disponíveis do surfactante não iônico incluem "SURFYNOL 104P G50" (uma solução de propileno glicol de 2,4,7,9-tetrametil-5-decina-4,7-diol: teor de ingrediente ativo: 50%), "SURFYNOL 465" (óxido de etileno (em seguida também referido simplesmente como "EO") aduto de 2,4,7,9-tetrametil-5-decina-4,7-diol; número molar médio de adição de EO: 10), "SURFYNOL 485" (aduto de EO de 2,4,7,9-tetrametil-5-decina-4,7-diol, número molar médio de adição de EO: 30) e "OLEFIN E1010" (aduto de EO de 2,4,7,9-tetrametil-5-decina-4,7-diol; número molar médio de adição de EO: 10), todos disponíveis da Nissin Chemical Industry Co., Ltd., e Air Products & Chemicals, Inc., "ACETYLENOL E81" (número molar médio de adição de EO: 8.1), "ACETYLENOL E100" (número molar médio de adição de EO: 10) e "ACETYLENOL E200" (número molar médio de adição de EO: 20) todos disponíveis da Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd., e "EMULGEN 120" (éter polioxietileno laurílico) disponível da Kao Corporation.

[Outros Componentes]

[00102] A tinta à base de água da presente invenção também pode conter, além do óxido de titânio (A) e do dispersante (B), vários aditivos comuns tais como um agente umectantes, um penetrante, um

dispersante diferente do dispersante (B) , um controlador de viscosidade, um agente anti-espumante, um agente à prova de mofo, um preventivo de ferrugem e um absorvedor de luz ultravioleta.

[Processo para a Produção de Tinta à Base de Água para Impressão a Jato de Tinta]

[00103] Na produção da tinta à base de água da presente invenção, é preferível que o óxido de titânio (A) e o dispersante (B) sejam previamente misturados para preparar uma dispersão de óxido de titânio (P), e depois a dispersão de óxido de titânio assim preparada (P) é incorporada na tinta à base de água da presente invenção.

(Dispersão de Óxido de Titânio (P))

[00104] O método de preparação da dispersão de óxido de titânio (P) utilizado na presente invenção não é particularmente limitado. Do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante, a dispersão de óxido de titânio (P) é preferivelmente preparada através da dispersão de uma mistura obtida pela mistura do óxido de titânio (A), do dispersante (B) e da água, se requerido, juntamente com os outros aditivos, utilizando um dispersor. A dispersão de óxido de titânio (P) pode ser preparada mediante a dispersão da mistura anteriormente mencionada apenas uma vez. No entanto, a partir do ponto de vista da obtenção de uma dispersão uniforme, a dispersão de óxido de titânio (P) é preparada em primeiro lugar por submeter a mistura anteriormente mencionada ao tratamento de dispersão preliminar e depois ao tratamento de dispersão substancial utilizando o dispersor.

[00105] O dispersor que pode ser utilizado no tratamento de dispersão anteriormente mencionado não é particularmente limitado. Exemplos do dispersor incluem um misturador de amassamento tal como misturadores; um dispersor do tipo intermediário, como um dispositivo de atrito, um moinho de bolas e um moinho de areia

utilizando glóbulos de vidro, glóbulos de zircônia, etc .; um moinho coloidal; e outros mais.

[00106] A temperatura utilizada no tratamento de dispersão é de preferência não mais baixa do que 10°C e não mais elevada do que 35°C, mais preferivelmente não mais baixa do que inferior a 15°C e não mais elevada do que 30°C, e ainda mais preferivelmente não mais baixa do que 18°C e não mais elevada do que 27°C a partir do ponto de vista de redução da viscosidade da dispersão de óxido de titânio (P).

[00107] O tempo de dispersão é de preferência não menos do que 2 horas e não mais do que 200 horas, e mais preferivelmente não menos do que 3 horas e não mais do que 50 horas, a partir do ponto de vista da atomização completa do óxido de titânio.

[00108] O teor do óxido de titânio (A) na dispersão de óxido de titânio (P) utilizado na presente invenção é de preferência não menor do que 10% em massa, mais preferivelmente não menor do que 20% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 25% em massa a partir do ponto de vista de melhorar a estabilidade de dispersão da dispersão de óxido de titânio (P), e também é preferivelmente não maior do que 80% em massa, mais preferivelmente não maior do que 70% em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 60% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 50% em massa do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[00109] O teor do dispersante (B) na dispersão de óxido de titânio (P) utilizado na presente invenção é de preferência não menor do que 0,3 parte em massa, mais preferivelmente não menor do que 0,5 parte em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 1,0 parte em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 1,5 parte em massa com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A) a

partir do ponto de vista de melhorar a estabilidade de dispersão da dispersão de óxido de titânio (P), e também é preferivelmente não maior do que 18 partes em massa, mais preferivelmente não maior do que 10 partes em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 5 partes em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 3 partes em massa com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A) do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[00110] A dispersão de óxido de titânio (P) é adequadamente utilizada como uma dispersão para uma tinta à base de água para impressão a jato de tinta a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante.

[00111] A tinta à base de água da presente invenção pode ser produzida através da mistura da dispersão de óxido de titânio (P) e água, se necessário, juntamente com vários aditivos, e depois agitação da mistura obtida.

[00112] Os teores dos respectivos componentes na tinta à base de água da presente invenção assim como várias propriedades da tinta à base de água são como se segue a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta resultante.

(Teor de Óxido de Titânio (A))

[00113] O teor do óxido de titânio (A) na tinta à base de água é de preferência não menor do que 1,0% em massa, mais preferivelmente não menor do que 3,0% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 5,0% em massa a partir do ponto de vista do aumento da brancura da tinta à base de água, e também é preferivelmente não maior do que 20% em massa, mais preferivelmente não maior do que 17% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 15% em massa a partir do ponto de vista da melhora da capacidade de redispersão da tinta à base de água.

(Teor de Dispersante de Pigmento (B))

[00114] O teor do dispersante (B) na tinta à base de água é de preferência não menor do que 0,3 parte em massa, mais preferivelmente não menor do que 0,5 parte em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 1,0 parte em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 1,5 parte em massa com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A) a partir do ponto de vista de melhora da estabilidade de dispersão da tinta à base de água, e também é preferivelmente não maior do que 18 partes em massa, mais preferivelmente não maior do que 10 partes em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 5 partes em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 3 partes em massa com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A) a partir do ponto de vista de melhora da capacidade de redispersão da tinta à base de água.

(Teor de Solvente Orgânico (C))

[00115] O teor do solvente orgânico (C) na tinta à base de água é de preferência não menor do que 5% em massa, mais preferivelmente não menor do que 10% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 15% em massa do ponto de vista de melhora da capacidade de redispersão da tinta à base de água, e também é preferivelmente não maior do que 35% em massa, mais preferivelmente não maior do que 30% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 25% em massa do mesmo ponto de vista como descrito acima.

(Teor de Surfactante (D))

[00116] O teor de surfactante (D) na tinta à base de água é de preferência não menor do que 0,01% em massa, mais preferivelmente não menor do que 0,03% em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 0,05% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 0,07% em massa do ponto de vista de melhorar a

capacidade de redispersão da tinta à base de água, e também é preferivelmente não maior do que 5,0% em massa, mais preferivelmente não maior do que 3,0% em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 1,0% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 0,5% em massa do mesmo ponto de vista como descrito acima.

(Teor da Água)

[00117] O teor de água na tinta à base de água é de preferência não menor do que 40% em massa e mais preferivelmente não menor do que 50% em massa do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta à base de água, e também é preferivelmente não maior do que 80% em massa e mais preferivelmente não maior do que 70% em massa do mesmo ponto de vista como descrito acima.

(Propriedades da Tinta à Base de Água)

[00118] A viscosidade da tinta à base de água medida a 20°C é de preferência não menor do que 2,0 mPa•s, mais preferivelmente não menor do que 3,0 mPa•s e ainda mais preferivelmente não menor do que 3,5 mPa•s a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta à base de água, e também é preferivelmente não maior do que 12 mPa•s, mais preferivelmente não maior do que 9,0 mPa•s, ainda mais preferivelmente não maior do que 7,0 mPa•s, ainda mais preferivelmente não maior do que 5,5 mPa•s e ainda mais preferivelmente não maior do que 4,5 mPa•s a partir do mesmo ponto de vista como descrito acima.

[00119] Por enquanto, a viscosidade a 20°C da tinta à base de água pode ser medida pelo método descrito nos Exemplos abaixo.

[00120] O valor de pH da tinta à base de água como medido a 20°C, é de preferência não menor do que 5,5, mais preferivelmente não menor do que 6,0 e ainda mais preferivelmente não menor do que 6,5 a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão

da tinta à base de água, e é também de preferência não maior do que 11,0, mais preferivelmente não maior do que 10,0, ainda mais preferivelmente não maior do que 9,5 e ainda mais preferivelmente não maior do que 9,0 a partir do ponto de vista de melhorar a resistência dos membros à tinta e de suprimir a irritação da pele.

[00121] Enquanto isso, o valor de pH a 20°C da tinta à base de água pode ser medido pelo método descrito nos Exemplos abaixo.

[Método de Impressão a Jato de Tinta]

[00122] O método de impressão a jato de tinta da presente invenção é um método para expulsar a tinta à base de água anteriormente mencionada em um meio de impressão utilizando um aparelho de impressão a jato de tinta para imprimir caracteres ou imagens no meio de impressão, em que o aparelho de impressão a jato de tinta é equipado com um meio de dispersão para dispersar o óxido de titânio (A) na tinta à base de água, dito método incluindo as seguintes etapas 1 e 2:

[00123] Etapa 1: redispersão da tinta à base de água pelos meios de dispersão; e

[00124] Etapa 2: ejeção da tinta à base de água redispersada na etapa 1 no meio de impressão para imprimir caracteres ou imagens no meio de impressão.

<Etapa 1>

[00125] O método de impressão a jato de tinta da presente invenção inclui a etapa 1 de redispersão da tinta à base de água anteriormente mencionada pelos meios de dispersão.

[00126] Quando se utiliza a tinta à base de água anteriormente mencionada no método de impressão a jato de tinta, é possível redispersar facilmente o óxido de titânio (A) na tinta à base de água pelos meios de dispersão do aparelho de impressão a jato de tinta anteriormente mencionado durante a impressão ou após a interrupção

da impressão mesmo no caso onde o óxido de titânio (A) disperso na tinta à base de água sofre de precipitação ou agregação.

[00127] O aparelho de impressão a jato de tinta utilizado na presente invenção inclui pelo menos um meio de ejeção de tinta, um recipiente carregado com a tinta à base de água (recipiente de tinta) anteriormente mencionada, um caminho de fluxo de tinta e os meios de dispersão anteriormente mencionados para dispersar o óxido de titânio (A) contido na tinta à base de água. O recipiente de tinta pode ainda incluir um recipiente de tinta preliminar.

[00128] Como meio de dispersão, pode ser utilizado qualquer meio adequado contanto que seja capaz de dispersar o óxido de titânio (A) em um meio aquoso contido na tinta à base de água através da aplicação de uma força mecânica à tinta.

[00129] A FIG. 1 é um exemplo de uma vista esquemática que mostra uma construção de um aparelho de impressão a jato de tinta utilizado na presente invenção.

[00130] Na FIG. 1, o aparelho de impressão a jato de tinta inclui um meio de ejeção de tinta 1, um recipiente de tinta 2, um caminho de fluxo de tinta 3 e um mecanismo de agitação 4 como o meio de dispersão. Da mesma forma, na FIG. 1, o número de referência 5 significa um meio de impressão.

[00131] O mecanismo de agitação 4 não é particularmente limitado contanto que seja capaz de agitar a tinta dentro do recipiente de tinta 2. Por exemplo, ao operar o mecanismo de agitação 4, a tinta dentro do recipiente de tinta 2 é agitada para dispersar o óxido de titânio (A) nele. Como o mecanismo de agitação 4, pode mencionar-se uma lâmina de agitação que é operada de forma rotacional por um motor de agitação, assim como um agitador que é operado rotativamente por um campo magnético externo, etc. As condições de agitação podem ser ajustadas mediante o controle da temperatura, um intervalo de

tempo de operações de agitação, uma velocidade de agitação, um tempo de agitação, etc.

[00132] Exemplos dos outros meios de dispersão incluem um meio que pode ser operado por um mecanismo de agitação para agitar o recipiente de tinta, um mecanismo de aplicação de vibração para aplicar uma força de vibração ao recipiente de tinta, um mecanismo de circulação para circulação da tinta, e outros mais.

[00133] Os meios de dispersão que utilizam o mecanismo de agitação acima mencionado possuem uma função de agitar o recipiente de tinta por meio de um dispositivo de agitação para dispersar o óxido de titânio (A) na tinta. As condições de agitação podem ser ajustadas através do controle de uma temperatura, uma frequência de operações de agitação, um tempo de agitação, e outros mais.

[00134] Como o mecanismo de aplicação de vibração, pode ser utilizado, por exemplo, um vibrador ultra-sônico. O meio de dispersão que usa o vibrador ultra-sônico possui uma função de aplicar vibração ultra-sônica ao recipiente de tinta para dispersar o óxido de titânio (A) na tinta. As condições de vibração ultra-sônica podem ser ajustadas mediante o controle de uma temperatura, uma frequência, um tempo de aplicação de vibração ultra-sônica e semelhantes.

[00135] Por exemplo, no caso onde o aparelho de impressão a jato de tinta é ainda fornecido com o recipiente de tinta preliminar, os meios de dispersão que utilizam o mecanismo de circulação possuem uma função de circulação da tinta através do caminho de fluxo de tinta entre o recipiente de tinta e o recipiente de tinta preliminar para dispersar o óxido de titânio (A) na tinta. O mecanismo de circulação anteriormente mencionado não é particularmente limitado, contanto que seja capaz de circular a tinta. Exemplos do mecanismo de circulação incluem uma bomba, uma fonte de calor, etc. Destes

mecanismos de circulação, a partir do ponto de vista de melhorar a capacidade de redispersão da tinta à base de água, é preferível uma bomba.

<Etapa 2>

[00136] O método de impressão a jato de tinta da presente invenção também inclui a etapa 2 de expulsar a tinta à base de água redispersa na etapa 1 para o meio de impressão para imprimir caracteres ou imagens no meio de impressão.

[00137] Na FIG. 1, a tinta à base de água redispersa na etapa 1 é ejetada pelo meio de ejeção de tinta 1 para imprimir caracteres ou imagens no meio de impressão 5.

[00138] Como o método de ejeção da tinta pelo meio de ejeção de tinta, pode ser mencionado um método de ejeção da tinta utilizando um cabeçote de impressão a jato de tinta do tipo térmico ou um cabeçote de impressão a jato de tinta de tipo piezoelétrico. Na presente invenção, é preferivelmente utilizado o método no qual o recipiente carregado com a tinta à base de água é montado no aparelho de impressão a jato de tinta, e depois a tinta é ejetada utilizando o cabeçote de impressão a jato de tinta do tipo piezoelétrico para imprimir personagens ou imagens no meio de impressão.

[00139] Mediante o uso da tinta à base de água redispersa na etapa 1, a tinta pode ser impedida de sofrer de agregação ou precipitação nos bicos injetores do cabeçote de impressão a jato de tinta, de modo que seja possível obter bons materiais impressos.

[00140] A tinta à base de água para impressão a jato de tinta e o método de impressão a jato de tinta de acordo com a presente invenção são preferivelmente utilizados para a impressão de imagem sólida, tais como impressão de apoio ou de superfície, etc., a partir do ponto de vista de utilização da brancura satisfatória da tinta. Exemplos do meio de impressão utilizado para a tinta à base de água para

impressão a jato de tinta e do método de impressão a jato de tinta de acordo com o presente invento incluem um papelão ondulado, uma placa de papel, uma película de resina, etc.

[00141] Exemplos da película de resina incluem uma película de poliéster, uma película de cloreto de polivinila, uma película de polipropileno, uma película de polietileno e uma película de náilon. Essas películas podem ser submetidas a tratamentos de superfície tais como o tratamento de corona, etc., se requerido.

[00142] Exemplos das películas de resina geralmente disponíveis incluem "LUMIRROR T60" (tereftalato de polietileno, espessura: 125 µm, brilho 60°: 189,1, absorção de água: 2,3 g/m²) disponível da Toray Industries, Inc., "PVC80B P" (cloreto de polivinila; 60° brilho: 58,8, absorção de água: 1,4 g/m²) disponível da Lintec Corporation, "KINATH KEE 70CA" (polietileno) disponível da Lintec Corporation, "YUPO SG90 PAT1" (polipropileno) disponível da Lintec Corporation e "BONYL RX" (náilon) disponível na KOHJIN Film & Chemicals Co., Ltd.

[00143] Com respeito às modalidades anteriormente mencionadas, a presente invenção fornece ainda os seguintes aspectos relativos à tinta à base de água e ao método de impressão a jato de tinta.

<1> Uma tinta à base de água para impressão a jato de tinta contendo óxido de titânio (A) e um dispersante de pigmento (B), em que:

o dispersante de pigmento (B) contém uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo o grupo aniônico (a) e uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenoglicol (b);

um número molar médio de adição de um óxido de alumínio no (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) não é menor do que 15 e não maior do que 100;

um valor de ácido do dispersante de pigmento (B) não é

menor do que 100 mgKOH/g e não maior do que 400 mgKOH/g; e

um teor do dispersante de pigmento (B) na tinta à base de água não é menor do que 0,3 parte em massa e não maior do que 18 partes em massa com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A).

<2> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <1>, em que o óxido de titânio (A) é de preferência um óxido de titânio tratado na superfície com uma substância inorgânica, e mais preferivelmente um óxido de titânio tratado na superfície com sílica e alumina.

<3> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <1> ou <2>, em que um tamanho de partícula primária médio do óxido de titânio (A) é de preferência não menor do que 100 nm, mais preferivelmente não menor do que 150 nm, ainda mais preferivelmente não menor do que 200 nm e ainda mais preferivelmente não menor do que 250 nm, e também é preferivelmente não maior do que 500 nm, mais preferivelmente não maior do que 400 nm, ainda mais preferivelmente não maior do que 350 nm e ainda mais preferivelmente não maior do que 300 nm.

<4> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <3>, em que um grupo aniônico do monômero contendo grupo aniônico (a) é de preferência um grupo de carbóxi.

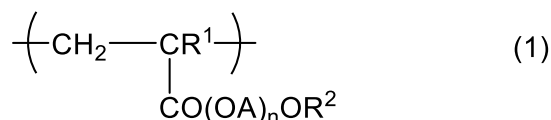
<5> A tinta à base de água para a impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <4>, em que o monômero contendo grupo aniônico (a) é de preferência pelo menos um monômero selecionado do grupo que consiste de ácido acrílico e ácido metacrílico, e mais preferivelmente de ácido metacrílico.

<6> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <5>, em que o

óxido de alquilenos é de preferência um óxido de alquilenos tendo não menos do que 2 e não mais do que 4 átomos de carbono, e mais preferivelmente o óxido de etileno.

<7> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <6>, em que um número molar médio de adição do óxido de alquilenos não é menor do que 15, de preferência não menor do que 20 e mais preferivelmente não menor do que 22, e também é preferivelmente não maior do que 90, mais preferivelmente não maior do que 50 e ainda mais preferivelmente não maior do que 35.

<8> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <7>, em que a unidade constitucional derivada do (met)acrilato de polialquilenos glicol (b) é uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenos glicol (b-1) representado pela seguinte fórmula (1):



em que R¹ é um átomo de hidrogênio ou um grupo de metila; R² é um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo não menos do que 1 e não mais do que 20 átomos de carbono; OA é um grupo de oxialquilenos tendo não menos do que 2 e não mais do que 4 átomos de carbono; e n representa um número molar médio de adição de um óxido de alquilenos, e é um número de não menos do que 15 e não mais do que 100.

<9> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <8>, em que na fórmula (1) anteriormente mencionada, OA como o grupo oxialquilenos é de preferência pelo menos um grupo selecionado do grupo que consiste em um grupo de oxietileno e um grupo de oxipropileno, e mais preferivelmente um grupo de oxietileno.

<10> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <8> ou <9>, em que na fórmula (1) acima mencionada, R^2 é de preferência um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo não menos do que 1 e não mais do que 8 átomos de carbono, mais preferivelmente um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo pelo menos 1 e não mais do que 3 átomos de carbono, e ainda mais preferivelmente um grupo de metila.

<11> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <8> a <10>, em que na fórmula (1) anteriormente mencionada, n que representa um número molar médio de adição do óxido de alquilenos é de preferência um número de não menos do que 20 e mais preferivelmente de não menos do que 22, e também é preferivelmente um número de não mais do que 90, mais preferivelmente de não mais do que 50 e ainda mais preferivelmente de não mais do que 35.

<12> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <8> a <11>, em que o monômero (b-1) representado pela fórmula (1) anteriormente mencionada é de preferência um mono(met)acrilato de alcóxi polietileno glicol, mais preferivelmente pelo menos um monômero selecionado do grupo que consiste de mono(met)acrilato de metóxi polietileno glicol, mono(met)acrilato de etóxi polietilenoglicol e mono(met)acrilato de propóxi polietileno glicol, e ainda mais preferivelmente mono(met)acrilato de metóxi polietileno glicol.

<13> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <12>, em que um teor da unidade constitucional derivada do monômero (a) em todas as unidades constitucionais do dispersante (B) é de preferência não menor do que 3% em massa, mais preferivelmente não menor do que 5% em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 10% em

massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 15% em massa, e também é preferivelmente não maior do que 35% em massa, mais preferivelmente não maior do que 30% em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 25% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 20% em massa.

<14> A tinta à base de água para a impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <13>, em que um teor da unidade constitucional derivada do monômero (b) em todas as unidades constitucionais do dispersante (B) é de preferência não menor do que 65% em massa, mais preferivelmente não menor do que 70% em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 75% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 80% em massa, e também é preferivelmente não maior do que 97% em massa, mais preferivelmente não maior do que 95% em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 90% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 85% em massa.

<15> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <14>, em que um valor de ácido do dispersante (B) é de preferência não menor do que 110 mgKOH/g, mais preferivelmente não menor do que 120 mgKOH/g, ainda mais preferivelmente não menor do que 150 mgKOH/g, ainda mais preferivelmente não menor do que 180 mgKOH/g e ainda mais preferivelmente não menor do que 200 mgKOH/g, e também é preferivelmente não maior do que 350 mgKOH/g, mais preferivelmente não maior do que 300 mgKOH/g e ainda mais preferivelmente não maior do que 280 mgKOH/g.

<16> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <15>, em que um peso molecular médio ponderado do dispersante (B) conforme medido em termos de um poliestireno é de preferência não menor do que

5.000, mais preferivelmente não menor do que 20.000 e ainda mais preferivelmente não menor do que 40.000, e também é preferivelmente não maior do que 500.000, mais preferivelmente maior do que 300.000, ainda mais preferivelmente maior do que 150.000, ainda mais preferivelmente maior do que 100.000 e ainda mais preferivelmente maior do que 70.000.

<17> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1 a <16>, em que o óxido de titânio (A) e o dispersante (B) estão presentes na forma de uma dispersão de óxido de titânio (P) na tinta à base de água.

<18> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <17>, em que um teor de óxido de titânio (A) na dispersão de óxido de titânio (P) é de preferência não menor do que 10% em massa, mais preferivelmente não menor do que 20% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 25% em massa, e também é preferivelmente não maior do que 80% em massa, mais preferivelmente não maior do que 70% em massa, ainda mais preferivelmente maior do que 60% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 50% em massa.

<19> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <17> ou <18>, em que um teor do dispersante (B) na dispersão de óxido de titânio (P) é de preferência não menor do que 0,3 parte em massa, mais preferivelmente não menor do que 0,5 parte em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 1,0 parte em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 1,5 parte em massa, e também é preferivelmente não maior do que 18 partes em massa, mais preferivelmente não maior do que 10 partes em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 5 partes em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 3 partes em massa, com base em 100 partes em massa do óxido

de titânio (A).

<20> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <19>, em que um teor do óxido de titânio (A) na tinta à base de água é de preferência não menor do que 1,0% em massa, mais preferivelmente não menor do que 3,0% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 5,0% em massa, e também é preferivelmente não maior do que 20% em massa, mais preferivelmente não maior do que 17% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 15% em massa.

<21> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <20>, em que um teor do dispersante (B) na tinta à base de água não é menor do que 0,3 parte em massa, de preferência não menor do que 0,5 parte em massa, mais preferivelmente não menor do que 1,0 parte em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 1,5 parte em massa, e também não é maior do que 18 partes em massa, de preferência não maior do que 10 partes em massa, mais preferivelmente não maior do que 5 partes em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 3 partes em massa, com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A).

<22> A tinta à base de água para a impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <21>, contendo ainda pelo menos um solvente orgânico (C) tendo um ponto de ebulição de não mais baixo do que 90°C.

<23> A tinta à base de água para a impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <22>, em que um ponto de ebulição do solvente orgânico (C) de preferência não é mais baixo do que 100°C, mais preferivelmente não mais baixo do que 120°C, ainda mais preferivelmente não mais baixo do que 150°C, ainda mais preferivelmente não mais baixo do que 160°C, ainda mais

preferivelmente não mais baixo do que 170°C e ainda mais preferivelmente não mais baixo do que 180°C, e também é preferivelmente não mais elevado do que 300°C, mais preferivelmente não mais elevado do que 290°C, ainda mais preferivelmente não mais elevado do que 280°C e ainda mais preferivelmente não mais elevado do que 250°C.

<24> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <22> ou <23>, em que um teor do solvente orgânico (C) na tinta à base de água é de preferência não menor do que 5% em massa, mais preferivelmente não menor do que 10% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 15% em massa, e também é preferivelmente não maior do que 35% em massa, mais preferivelmente não maior do que 30% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 25% em massa.

<25> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <24>, contendo ainda um surfactante (D).

<26> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <25>, em que um teor do surfactante (D) na tinta à base de água é de preferência não menor do que 0,01% em massa, mais preferivelmente não menor do que 0,03% em massa, ainda mais preferivelmente não menor do que 0,05% em massa e ainda mais preferivelmente não menor do que 0,07% em massa, e também é preferivelmente não maior do que 5,0% em massa, mais preferivelmente não maior do que 3,0% em massa, ainda mais preferivelmente não maior do que 1,0% em massa e ainda mais preferivelmente não maior do que 0,5% em massa.

<27> A tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <26>, em que uma viscosidade da tinta à base de água medida a 20°C é de preferência

não menor do que 2,0 mPa•s, mais preferivelmente não menor do que 3,0 mPa•s e ainda mais preferivelmente menor do que 3,5 mPa•s, e também é preferivelmente não maior do que 12 mPa•s, mais preferivelmente não maior do que 9,0 mPa•s, ainda mais preferivelmente não maior do que 7,0 mPa•s, ainda mais preferivelmente não maior do que 5,5 mPa•s e ainda mais preferivelmente não maior do que 4,5 mPa•s.

<28> A tinta à base de água para a impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <27>, em que um valor de pH da tinta à base de água como medido a 20°C é de preferência não menor do que 5,5, mais preferivelmente não menor do que 6,0 e ainda mais preferivelmente não menor do que 6,5, e é também preferivelmente não maior do que 11,0, mais preferivelmente não maior do que 10,0, ainda mais preferivelmente não maior do que 9,5 e ainda mais preferivelmente não maior do que 9,0.

<29> Um uso da tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <28> em um método de impressão a jato de tinta.

<30> O uso da tinta à base de água para impressão a jato de tinta em um método de impressão a jato de tinta de acordo com o aspecto <29>, em que o método de impressão a jato de tinta é um método de expulsar a tinta à base de água sobre um meio de impressão utilizando um aparelho de impressão a jato de tinta para imprimir caracteres ou imagens no meio de impressão, e o aparelho de impressão a jato de tinta está equipado com um meio de dispersão para dispersar o óxido de titânio (A) na tinta à base de água.

<31> Um método de impressão a jato de tinta de expulsar a tinta à base de água de acordo com qualquer um dos aspectos de <1> a <28> em um meio de impressão utilizando um aparelho de impressão a jato de tinta para imprimir caracteres ou imagens no meio

de impressão em que o aparelho de impressão a jato de tinta está equipado com um meio de dispersão para dispersar o óxido de titânio (A) na tinta à base de água, dito método incluindo as seguintes passos 1 e 2:

[00144] Etapa 1: redispersão da tinta à base de água pelos meios de dispersão; e

[00145] Etapa 2: ejeção da tinta à base de água redispersa na etapa 1 no meio de impressão para imprimir caracteres ou imagens sobre o meio de impressão.

EXEMPLOS

[00146] Nos seguintes Exemplos de Produção, Exemplos e Exemplos Comparativos, as "partes" e "%" indicam "partes em massa" e "% em massa", respectivamente, a não ser que de outra maneira especificada.

(1) Medição do Peso Molecular Médio Ponderado do Dispersante de Pigmento (B)

[00147] O peso molecular médio ponderado do dispersante de pigmento (B) foi medido por cromatografia de permeação em gel [aparelho GPC: "HLC-8320GPC" disponível da Tosoh Corporation; colunas: "PW" + "G4000PW" + "G2500PW" disponíveis da Tosoh Corporation; taxa de fluxo: 1,0 ml/min; temperatura: 40°C] utilizando uma solução de tampão de ácido fosfórico/acetonitrila a 0,2 M (relação em volume do tampão de ácido fosfórico/acetonitrila: 9/1) como um eluente, e uso de um polietileno glicol tendo um peso molecular médio ponderado monodisperso anteriormente determinado como uma substância padrão de referência.

(2) Medição do Valor de Ácido do Dispersante de Pigmento (B)

[00148] O valor de ácido do dispersante de pigmento (B) foi medido de acordo com o método de titulação potenciométrica prescrito em JIS K 0070.

(3) Medição do Teor de Sólidos

[00149] Dez gramas (10,0 g) de sulfato de sódio secado em peso constante em um dessecador foram pesados e carregados em um recipiente de polipropileno de 30 ml (ϕ : 40 mm, altura: 30 mm) e cerca de 1,0 g de uma amostra foi adicionado ao recipiente. Os conteúdos do recipiente foram misturados e depois pesados com precisão. A mistura resultante foi mantida no recipiente a 105°C durante 2 horas para remover os seus componentes voláteis, e deixada em repouso em um dessecador durante 15 minutos para medir a sua massa. A massa da amostra após a remoção dos seus componentes voláteis foi considerada como uma massa de sólidos. O teor de sólidos (%) da amostra foi calculado através da divisão da massa dos sólidos pela massa da amostra inicialmente adicionada.

(4) Medição do Tamanho Médio de Partícula Primária do Óxido de Titânio

[00150] O tamanho médio de partícula primária do óxido de titânio foi determinado pelo seguinte método. Isto é, utilizando um microscópio eletrônico de transmissão "JEM-2100" disponível da JEOL Ltd., 500 partículas primárias do óxido de titânio foram extraídas por análise de imagem para medir seus tamanhos de partícula e calcular um valor médio dos tamanhos de partículas assim medidos como seu tamanho de partícula médio numérico. Enquanto isso, no caso onde as respectivas partículas de óxido de titânio tinham um maior diâmetro de eixo e um menor diâmetro de eixo, o tamanho médio de partícula primária do óxido de titânio foi calculado utilizando os seus maiores diâmetros de eixo.

(5) pH da Tinta

[00151] O valor do pH da tinta foi medido a 20°C utilizando um medidor de pH de bancada superior "F-71" disponível da Horiba Ltd., equipado com um eletrodo de pH "6337-10D" disponível da Horiba Ltd.

(6) Viscosidade da Tinta

[00152] A viscosidade da tinta foi medida a 20°C utilizando um viscosímetro do tipo E "TV-25" (equipado com um rotor de cone padrão (1°34' x R24), velocidade de rotação: 50 rpm) disponível da Toki Sangyo Co. , Ltd.

(Produção de Dispersante de Pigmento)

Exemplo de Produção 1-1

[00153] Duzentos e trinta e três gramas (233 g) de água foram carregados em um recipiente de reação de vidro de 2 L equipado com um funil de gotejamento e aquecidos para 80°C em uma atmosfera de nitrogênio.

[00154] Em seguida, em uma atmosfera de nitrogênio, três soluções, isto é, uma solução de monômero contendo 164 g de monometacrilato de metóxi polietileno glicol "NK ESTER M-230G" (nome comercial; número molar médio de adição de óxido de etileno (EO): $n = 23$) como um a solução de gotejamento 1 disponível de Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd. e 34 g de ácido metacrílico, 27 g de uma solução aquosa de 2-mercaptoetanol a 7% como uma solução de gotejamento 2, e 32 g de uma solução aquosa de persulfato de amônio a 6% como uma solução de gotejamento 3, foram respectivamente adicionados por gotejamento ao mesmo tempo no recipiente de reação ao longo de 90 minutos.

[00155] Logo depois, 11 g de uma solução aquosa de persulfato de amônio a 6% foram gradualmente adicionados por gotejamento no recipiente de reação ao longo de 30 minutos. Após a conclusão da adição por gotejamento, a solução misturada resultante foi amadurecida a 80°C durante 1 hora.

[00156] Depois disso, a solução de reação resultante foi esfriada para 40°C, e depois 13 g de uma solução aquosa de hidróxido de sódio a 48% foram adicionados para neutralizar a solução. Em

seguida, adicionou-se água à mistura de reação resultante para ajustar o seu teor sólido a 40%, obtendo assim uma solução de um dispersante B-1.

Exemplos de Produção 1-2 a 1-9 e Exemplos de Produção Comparativos 1-1 a 1-6

[00157] O mesmo procedimento que no Exemplo de Produção 1-1 foi repetido, exceto que o tipo e a quantidade de monômeros utilizados foram substituídos com aqueles mostrados na Tabela 1, obtendo assim soluções de dispersantes B-2 a B-9 e BC-1 a BC-6.

[00158] Enquanto isso, os detalhes dos monômeros mostrados na Tabela 1 são os seguintes.

- MPEGMAA (n = 23): monometacrilato de metóxi polietileno glicol "NK ESTER M-230G" (marca registrada, número molar médio de adição de EO = 23) disponível da Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.
- MPEGMAA (n = 45): monometacrilato de metóxi polietileno glicol "NK ESTER M-450G" (marca registrada, número molar médio de adição de EO = 45) disponível da Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.
- MPEGMAA (n = 90): monometacrilato de metóxi polietileno glicol "NK ESTER M-900G" (marca registrada, número molar médio de adição de EO = 90) disponível da Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.
- MPEGMAA (n = 9): monometacrilato de metóxi polietileno glicol "NK ESTER M-90G" (marca registrada, número molar médio de adição de EO = 9) disponível da Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.
- 50POEP-800B (n = 14): metacrilato de octóxi polietileno glicol/polipropileno glicol (tipo de bloco) "BLEMMER 50POEP-800B" (marca registrada, número molar médio de adição de EO = 8, número molar médio de adição de óxido de propileno (PO) = 6) disponível da NOF Corporation.
- MPEGMAA (n = 120): monometacrilato de metóxi polietileno glicol (número molar médio de adição de EO = 120, o produto de reação

produzido no seguinte Exemplo de Produção I foi utilizado como MPEGMAA (n = 120)).

Exemplo de Produção I (Produção de Monometacrilato de Metóxi Polietileno Glicol (n = 120))

[00159] Utilizando éter polietileno glicol monometílico (número molar médio de adição de EO: 120, peso molecular médio ponderado: 5312) fundido a 80°C, o método descrito no Exemplo 1 da JP 11-228636^a foi conduzido, obtendo assim monometacrilato de metóxi polietileno glicol (número molar médio de adição de EO: 120) como o produto alvo.

TABELA 1-1

		Exemplos de Produção								
		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9
Monômero contendo grupo aniônico (a) (%) ^{*1}	Ácido metacrílico	17	17	17	32	41	60			
	Ácido acrílico							15	17	49
(met)acrilato de polialquilenoglicol (b) (%) ^{*1}	MPEGMAA (n=23)	83			68	59	40	85	83	51
	MPEGMAA (n=45)		83							
	MPEGMAA (n=90)			83						
	MPEGMAA (n=9)									
	50POEP-800B (n=14)									
	MPEGMAA (n=120)									
Valor de ácido (mgKOH/g)		113	113	113	208	267	388	115	131	381
Peso molecular médio ponderado		51000	60000	68000	48000	55000	60000	58000	51000	49000
Tipo de dispersante de pigmento (B)		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9

Nota *1: Teores dos respectivos monômeros na mistura de monômeros.

TABELA 1-2

		Exemplos de Produção Comparativos					
		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
Monômero contendo grupo aniônico (a) (%) ^{*1}	Ácido metacrílico	17	17	17	9	13	100
	Ácido acrílico						
(met)acrilato de polialquilenoglicol (b) (%) ^{*1}	MPEGMAA (n=23)				91	87	
	MPEGMAA (n=45)						
	MPEGMAA (n=90)						
	MPEGMAA (n=9)	83					
	50POEP-800B (n=14)		83				
	MPEGMAA (n=120)			83			
Valor de ácido (mgKOH/g)		113	113	113	56	82	652
Peso molecular médio ponderado		59000	62000	68000	56000	52000	50000
Tipo de dispersante de pigmento (B)		BC-1	BC-2	BC-3	BC-4	BC-5	BC-6

Nota *1: Teores dos respectivos monômeros na mistura de monômeros.

(Produção de Dispersão de Óxido de Titânio)Exemplo de Produção 2-1

[00160] Um frasco de polietileno de 250 ml foi carregada com 0,188 g da solução de dispersante (B-1) (teor de sólidos: 40%) produzida no Exemplo de Produção 1-1 (ingrediente ativo do dispersante B-1: 0,075 g), 15 g de titânio óxido A-1 e 15,3 g de água. Em seguida, 369 g de glóbulos de zircônia foram adicionados ao frasco, e os conteúdos do frasco foram dispersos a 25°C durante 8 horas utilizando um pedestal de moinho de pote do tipo bancada disponível da AS ONE Corporation. A dispersão resultante foi filtrada através de um filtro de malha para remover os glóbulos de zircônia da dispersão resultante, e depois água foi adicionada à dispersão para ajustar seu teor de sólidos, obtendo-se assim uma dispersão de óxido de titânio P-1 (teor de sólidos: 30% em massa).

Exemplo de Produção 2-2 a 2-15 e Exemplo de Produção Comparativo 2-1 a 2-8 (Produção de Dispersões de Óxido de Titânio)

[00161] O mesmo procedimento que no Exemplo de Produção 2-1 foi repetido, exceto que os tipos e quantidades do dispersante de pigmento e óxido de titânio utilizado foram substituídos com aqueles mostrados na Tabela 2, obtendo assim dispersões de óxido de titânio P-2 a P-15 e PC- 1 a PC-8 (teor de sólidos: 30% em massa).

[00162] Enquanto isso, os detalhes dos óxidos de titânio utilizados nos Exemplos de Produção e Exemplos de Produção Comparativos anteriormente mencionados são os seguintes.

- A-1: óxido de titânio do tipo rutilo tratado superficialmente com alumina, sílica e óxido de zinco; tamanho médio de partícula primária: 270 nm; disponível da TAYCA Corporation.
- A-2: óxido de titânio do tipo rutilo tratado superficialmente com alumina e sílica; tamanho médio de partícula primária: 35 nm; disponível da TAYCA Corporation.

- A-3: óxido de titânio do tipo rutilo tratado superficialmente com alumina e zircônia; tamanho médio de partícula primária: 50 nm; disponível da TAYCA Corporation.

TABELA 2-1

		Dispersão de óxido de titânio (P)	Óxido de titânio (A)		Dispersante de pigmento (B)			
		Tipo	Tipo	Tamanho médio de partícula primária (nm)	Tipo	Número molar médio de adição n ²	Valor de ácido (mgKOH/g)	Quantidade adicionada (g) ¹
Exemplos de Produção	2-1	P-1	A-1	270	B-1	23	113	0.5
	2-2	P-2	A-1	270	B-1	23	113	1
	2-3	P-3	A-1	270	B-1	23	113	2
	2-4	P-4	A-1	270	B-1	23	113	5
	2-5	P-5	A-1	270	B-1	23	113	10
	2-6	P-6	A-1	270	B-2	45	113	2
	2-7	P-7	A-1	270	B-3	90	113	2
	2-8	P-8	A-1	270	B-4	23	208	2
	2-9	P-9	A-1	270	B-5	23	267	2
	2-10	P-10	A-1	270	B-6	23	388	2
	2-11	P-11	A-1	270	B-7	23	115	2
	2-12	P-12	A-1	270	B-8	23	131	2
Exemplos de Produção	2-13	P-13	A-1	270	B-9	23	381	2
	2-14	P-14	A-2	30	B-1	23	113	2
	2-15	P-15	A-3	50	B-1	23	113	2

Nota *1: Quantidade de dispersante de pigmento adicionada na base de 100 partes em massa de óxido de titânio.

*2: Número molar médio (n) de adição de óxido de alquileno em (met)acrilato de polialquileno glicol (b) que constitui o dispersante de pigmento (B).

TABELA 2-2

		Dispersão de óxido de titânio (P)	Óxido de titânio (A)	
		Tipo	Tipo	Tamanho médio de partícula primária (nm)
Exemplos de Produção Comparativos	2-1	PC-1	A-1	270
	2-2	PC-2	A-1	270
	2-3	PC-3	A-1	270
	2-4	PC-4	A-1	270
	2-5	PC-5	A-1	270
	2-6	PC-6	A-1	270
	2-7	PC-7	A-1	270
	2-8	PC-8	A-1	270

Continuação

Dispersante de pigmento (B)			
Tipo	Número molar médio de adição n ^{*2}	Valor de ácido (mgKOH/g)	Quantidade adicionada (g) ^{*1}
B-1	23	113	0.25
B-1	23	113	20
BC-1	9	113	2
BC-2	14	113	2
BC-3	120	113	2
BC-4	23	56	2
BC-5	23	82	2
BC-6	-	652	2

Nota *1: Quantidade de dispersante de pigmento adicionada na base de 100 partes em massa de óxido de titânio.

*2: Número molar médio (n) de adição de óxido de alquilenos em (met)acrilato de polialquilenos glicol (b) que constitui o dispersante de pigmento (B).

(Produção de Tinta à Base de Água)Exemplo 1

[00163] A tinta à base de água 1 foi produzida através do uso da dispersão de óxido de titânio P-1 (teor de sólidos: 30% em massa). Isto é, os respectivos componentes da seguinte composição foram misturados entre si de tal modo que os teores do óxido de titânio e do dispersante de pigmento na tinta resultante foram de 10% em massa e 0,05% em massa, respectivamente. A solução misturada resultante foi submetida à filtração através de uma seringa sem agulha de capacidade de 25 ml equipada com um filtro de malha 1,2 µm (membrana de acetil celulose, diâmetro externo, 2,5 cm) disponível da FUJIFILM Corporation para remover as partículas grossas, obtendo assim a tinta à base de água 1. Foi confirmado que a viscosidade da tinta à base de água 1 resultante era de 3,8 mPa•s medida a 20°C, e o valor do pH da tinta à base de água 1 era de 7,0 conforme medido a 20°C.

<Composição>

Dispersão de óxido de titânio P-1 (contendo 10 partes do óxido de

titânio e 0,05 partes do dispersante de pigmento)	33,5 partes
1,2-Hexanodiol (ponto de ebulição (p.e.): 223°C)	2,0 partes
Glicerina (p.e.: 290°C)	17 partes
2-pirrolidona (p.e.: 245°C)	2,0 partes
Trietanolamina (p.e.: 208°C)	1,0 parte
Éter trietileno glicol monobutílico (p.e.: 276°C)	1,0 parte
"SURFYNOL 104PG-50" (uma solução de propileno glicol (p.e.: 188°C) de um surfactante à base de acetileno glicol; teor de ingrediente ativo: 50%) disponível na Nissin Chemical Industry Co., Ltd.	0,2 partes
"OLEFIN E1010" (um agente umectante, um aduto de óxido de etileno (10 mol) de acetilenodiol) disponível na Nissin Chemical Industry Co., Ltd.	0,6 parte
Água de troca iônica	42,7 partes

Exemplos 2 a 15 e Exemplos Comparativos 1 a 8

[00164] O mesmo procedimento como no Exemplo 1 foi repetido, exceto que a dispersão de óxido de titânio P-1 foi substituída com cada uma das dispersões de óxido de titânio P-2 a P-15 e as dispersões de óxido de titânio PC-1 a PC-8; e as quantidades das respectivas dispersões de óxido de titânio utilizadas foram controladas de tal modo que o teor de óxido de titânio na tinta resultante foi de 10% em massa, e a quantidade de água como o equilíbrio foi ajustada de forma correspondente, obtendo assim tintas à base de água.

[00165] Enquanto isso, confirmou-se que as tintas à base de água resultantes 2 a 15 obtidas nos Exemplos 2 a 15, respectivamente, tinham uma viscosidade na faixa de 3,8 a 4,2 mPa·s, conforme medido a 20°C e também tinham um valor de pH na faixa de 6,5 a 8,5 como medido a 20°C.

[00166] As respectivas tintas à base de água obtidas nos Exemplos 1 a 15 foram carregadas em um recipiente de tinta de um aparelho de impressão a jato de tinta comercialmente disponível equipado com um

meio de dispersão. Após a condução da impressão, a operação do aparelho de impressão a jato de tinta foi interrompida na temperatura ambiente por um período de tempo predeterminado. Em seguida, a tinta à base de água no recipiente de tinta foi redispersada pelos meios de dispersão e depois ejetada em uma película OHP comercialmente disponível. Como um resultado, confirmou-se que bons materiais impressos podem ser obtidos sem a ocorrência de obstrução dos bicos injetores.

<Avaliação da Capacidade de Redispersão e da Brancura da Tinta à Base de Água>

[00167] As respectivas tintas à base de água obtidas acima foram avaliadas quanto à capacidade de redispersão e brancura pelos seguintes métodos. Os resultados são apresentados nas Tabelas 3 a 6.

(1) Avaliação da Capacidade de Redispersão

[00168] Seis gramas (6 g) das respectivas tintas à base de água obtidas acima foram carregados em um frasco com tampa de atarraxar de 10 ml e deixados em repouso a 70°C durante 7 dias. Depois disso, o frasco com tampa de atarraxar foi colocado horizontalmente e agitado por um multi-agitador "MMS-210" disponível de Tokyo Rikakikai Co., Ltd., a 150 rpm durante 15 segundos. Imediatamente após a agitação, 2 g da tinta à base de água no frasco com tampa de atarraxar foram experimentados a partir de seu nível de líquido utilizando uma pipeta. As condições de agitação utilizadas acima foram determinadas assumindo que o meio de dispersão do aparelho de impressão a jato de tinta fosse operado.

[00169] Em seguida, 0,3 g da tinta à base de água assim experimentada foi diluído 2500 vezes com água destilada. Logo depois, a amostra diluída foi submetida à medição de sua absorvância (valor Abs) em um comprimento de onda de 500 nm utilizando um

espectrofotômetro "U-3010" disponível da Hitachi High-Tech Science Corporation. A partir dos valores de absorvância das amostras obtidas através da diluição das respectivas tintas à base de água imediatamente após a sua produção 2500 vezes com água destilada, a taxa de redispersão da tinta à base de água foi calculada de acordo com a seguinte fórmula.

[00170] Taxa de redispersão (%) = $100 \times [(absorvância \text{ de uma solução sobrenadante obtida depois de permitir que a tinta à base de água permaneça a } 70^{\circ}\text{C durante 7 dias e depois agitar a tinta à base de água)} / (absorvância \text{ da tinta à base de água imediatamente após a sua produção})]$

[00171] Na base da taxa de redispersão assim calculada, a capacidade de redispersão da tinta à base de água foi avaliada de acordo com as seguintes classificações de avaliação. Quanto maior a taxa de redispersão se torna, tanto mais excelente é a capacidade de redispersão da tinta à base de água.

A: A taxa de redispersão não foi menor do que 90% e não maior do que 100%.

B: A taxa de redispersão não foi menor do que 80% e menor do que 90%.

C: A taxa de redispersão foi menor do que 80%.

(2) Avaliação da Brancura

[00172] Utilizando um aparelho de impressão a jato de tinta (número de produto: "EM-930C", tipo piezoelétrico) comercialmente disponível da Seiko Epson Corporation, as respectivas tintas à base de água obtidas acima foram ejetadas em uma película OHP (para impressão a jato de tinta) disponível da A-One Co., Ltd., para conduzir a impressão de imagem sólida sobre a mesma. A película OHP assim submetida à impressão de imagem sólida foi colocada em uma parte de cor preta de um quadro de energia encoberto (produto JIS aceito)

disponível da Taiyu Kizai Co., Ltd., de tal modo que a superfície impressa da película OHP virou para cima, e o valor L da imagem sólida impressa sobre a mesma foi medido a partir de cima utilizando um espectrofotômetro "SpectroEye" disponível da Gretag Macbeth GmbH para assim avaliar a brancura das respectivas tintas à base de água de acordo com as seguintes classificações de avaliação. As respectivas tintas à base de água foram utilizadas em uma tal condição que a tinta à base de água obtida imediatamente após a sua produção foi agitada para dispersar de modo satisfatório o óxido de titânio na tinta. Se a brancura da tinta à base de água de acordo com as seguintes classificações de avaliação for B ou superior, a tinta pode ser adequadamente utilizada em aplicações práticas.

A: O valor L não foi menor do que 60.

B: O valor L foi menor do que 60.

TABELA 3

	Óxido de titânio (A)		Dispersante de pigmento (B)					Capacidade de redispersão		Brancura
	Tipo	Tamanho médio de partícula primária (nm)	Tipo	Monômero contendo grupo aniônico (a)	(met)acrilato de po- lialquileno glicol (b)	Valor de ácido (mgKOH/g)	Teor (parte(s))* 1	Taxa de redispersão (%)	Avaliação	Avaliação
Exemplo 1	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	0,5	80	B	A
Exemplo 2	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	1	86	B	A
Exemplo 3	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	2	93	A	A
Exemplo 4	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	5	90	A	A
Exemplo 5	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	10	84	B	A
Exemplo Comparativo 1	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	0,25	70	C	A
Exemplo Comparativo 2	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	20	65	C	A

Nota *1: Teor de dispersante de pigmento na base de 100 partes em massa de óxido de titânio.

TABELA 4

	Óxido de titânio (A)		Dispersante de pigmento (B)					Capacidade de redispersão		Brancura
	Tipo	Tamanho médio de partícula primária (nm)	Tipo	Monômero contendo grupo aniônico (a)	(met)acrilato de polialquilenoglicol (b)	Valor de ácido (mgKOH/g)	Teor (parte(s)) ^{*1}	Taxa de redispersão (%)	Avaliação	Avaliação
Exemplo 3	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	2	93	A	A
Exemplo 6	A-1	270	B-2	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 45)	113	2	90	A	A
Exemplo 7	A-1	270	B-3	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 90)	113	2	80	B	A
Exemplo Comparativo 3	A-1	270	BC-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 9)	113	2	10	C	A
Exemplo Comparativo 4	A-1	270	BC-2	Ácido metacrílico	50POEP-800B (n = 14)	113	2	78	C	A
Exemplo Comparativo 5	A-1	270	BC-3	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 120)	113	2	70	C	A

Nota *1: Teor de dispersante de pigmento na base de 100 partes em massa de óxido de titânio.

TABELA 5

	Óxido de titânio (A)		Dispersante de pigmento (B)					Capacidade de redispersão		Brancura
	Tipo	Tamanho médio de partícula primária (nm)	Tipo	Monômero contendo grupo aniônico (a)	(met)acrilato de pol-ialquilenoglicol (b)	Valor de ácido (mgKOH/g)	Teor (parte(s)) ^{*1}	Taxa de redispersão (%)	Avaliação	Avaliação
Exemplo 3	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	2	93	A	A
Exemplo 8	A-1	270	B-4	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	208	2	95	A	A
Exemplo 9	A-1	270	B-5	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	267	2	94	A	A
Exemplo 10	A-1	270	B-6	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	388	2	92	A	A
Exemplo 11	A-1	270	B-7	Ácido acrílico	MPEGMAA (n = 23)	115	2	86	B	A
Exemplo 12	A-1	270	B-8	Ácido acrílico	MPEGMAA (n = 23)	131	2	91	A	A
Exemplo 13	A-1	270	B-9	Ácido acrílico	MPEGMAA (n = 23)	381	2	89	B	A
Exemplo Comparativo 6	A-1	270	BC-4	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	56	2	41	C	A
Exemplo Comparativo 7	A-1	270	BC-5	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	82	2	70	C	A
Exemplo Comparativo 8	A-1	270	BC-6	Ácido metacrílico	-	652	2	78	C	A

Nota *1: Teor de dispersante de pigmento na base de 100 partes em massa de óxido de titânio.

TABELA 6

	Óxido de titânio (A)		Dispersante de pigmento (B)					Capacidade de redispersão		Brancura
	Tipo	Tamanho médio de partícula primária (nm)	Tipo	Monômero contendo grupo aniônico (a)	(met)acrilato de polialquilenoglicol (b)	Valor de ácido (mgKOH/g)	Teor (parte (s)) ^{*1}	Taxa de redispersão (%)	Avaliação	Avaliação
Exemplo 3	A-1	270	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	2	93	A	A
Exemplo 14	A-2	35	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	2	97	A	B
Exemplo 15	A-3	50	B-1	Ácido metacrílico	MPEGMAA (n = 23)	113	2	95	A	B

Nota *1: Teor de dispersante de pigmento na base de 100 partes em massa de óxido de titânio.

[00173] A partir da Tabela 3, confirmou-se que as tintas à base de água obtidas nos Exemplos de 1 a 5 em que o teor da dispersão (B) na tinta não foi menor do que 0,3 parte em massa e não maior do que 18 partes em massa na base de 100 partes em massa do óxido de titânio (A) foram excelentes na capacidade de redispersão e brancura em comparação com as tintas à base de água obtidas nos Exemplos Comparativos 1 e 2.

[00174] A partir da Tabela 4, confirmou-se que as tintas à base de água obtidas nos Exemplos 3, 6 e 7 em que o número molar médio (n) de adição de um óxido de alquilenos no (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) que constitui o dispersante (B) não foi menor do que 15 e não maior do que 100 foram excelentes na capacidade de redispersão e brancura em comparação com as tintas à base de água obtidas nos Exemplos Comparativos 3 a 5.

[00175] A partir da Tabela 5, foi confirmado que as tintas à base de água obtidas nos Exemplos 3 e 8 a 13 em que o valor de ácido do dispersante (B) não foi menor do que 100 mgKOH/g e não maior do que 400 mgKOH/g foram excelentes na capacidade de redispersão e na brancura em comparação com as tintas à base de água obtidas nos Exemplos Comparativos 6 a 8.

[00176] A partir da Tabela 6, foi confirmado que as tintas à base de água obtidas nos Exemplos 3, 14 e 15 foram excelentes na capacidade de redispersão mesmo embora o tamanho médio de partícula primária do óxido de titânio (A) nelas contidas fosse pequeno. Portanto, confirmou-se que mediante o uso do dispersante de pigmento (B) de acordo com a presente invenção, foi possível obter a tinta à base de água tendo boa capacidade de redispersão mesmo embora o óxido de titânio nela utilizado tivesse um pequeno tamanho médio de partícula primária.

Aplicabilidade Industrial

[00177] A tinta à base de água da presente invenção é excelente na capacidade de redispersão e, portanto, pode ser utilizada adequadamente como uma tinta à base de água para impressão a jato de tinta.

Lista de Sinais de Referência

- 1: Meios de ejeção de tinta
- 2: Recipiente de tinta
- 3: Caminho de fluxo da tinta
- 4: Mecanismo de agitação
- 5: Meio de impressão

REIVINDICAÇÕES

1. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta compreendendo o óxido de titânio (A) e um dispersante de pigmento (B), caracterizada pelo fato de que:

o dispersante de pigmento (B) compreende uma unidade constitucional derivada de um monômero contendo grupo aniônico (a) e uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenoglicol (b);

um número molar médio de adição de um óxido de alquilenoglicol no (met)acrilato de polialquilenoglicol (b) é não menor do que 15 e não maior do que 100;

o teor total da unidade constitucional derivada monômero (a) e a unidade constitucional derivada monômero (b) no dispersante (B) não é menos do que 90% em massa;

um valor de ácido do dispersante de pigmento (B) é não menor do que 100 mgKOH/g e não maior do que 400 mgKOH/g; e

um teor do dispersante de pigmento (B) na tinta à base de água é não menor do que 0,3 parte em massa e não maior do que 18 partes em massa com base em 100 partes em massa do óxido de titânio (A).

2. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que um tamanho médio de partícula primária do óxido de titânio (A) é não menor do que 100 nm e não maior do que 500 nm.

3. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o monômero contendo grupo aniônico (a) é pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste em ácido acrílico e ácido metacrílico.

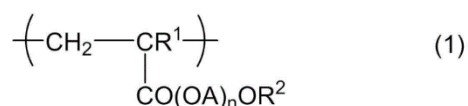
4. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo

fato de que um teor do óxido de titânio (A) na tinta à base de água é não menor do que 1,0% em massa e não maior do que 20% em massa.

5. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que o óxido de alquilenos é o óxido de etileno.

6. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que o número molar médio de adição do óxido de alquilenos no (met)acrilato de polialquilenos (b) é não maior do que 90.

7. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que a unidade constitucional derivada do (met)acrilato de polialquilenos glicol (b) é uma unidade constitucional derivada de um (met)acrilato de polialquilenos glicol (b-1) representado pela seguinte fórmula (1):



em que R¹ é um átomo de hidrogênio ou um grupo de metila; R² é um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo não menos do que 1 e não mais do que 20 átomos de carbono; OA é um grupo de oxialquilenos tendo não menos do que 2 e não mais do que 4 átomos de carbono; e n representa um número molar médio de adição de um óxido de alquilenos, e é um número não menor do que 15 e não maior do que 100.

8. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que na fórmula geral (1), OA como grupo oxialquilenos é um grupo oxietileno.

9. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizada pelo fato de que na

fórmula geral (1), R² é um átomo de hidrogênio ou um grupo de alquila tendo não menos do que 1 e não mais do que 8 átomos de carbono.

10. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que um teor da unidade constitucional derivada do monômero (a) em todas as unidades constitucionais do dispersante (B) não é menor do que 3% em massa e não maior do que 35% em massa.

11. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que um teor da unidade constitucional derivada do monômero (b) em todas as unidades constitucionais do dispersante (B) não é menor do que 65% em massa e não maior do que 97% em massa.

12. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de que um peso molecular médio ponderado do dispersante (B) em termos de um poliestireno é não menor do que 5.000 e não maior do que 500.000.

13. Tinta à base de água para impressão a jato de tinta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que ainda compreende pelo menos um solvente orgânico (C) tendo um ponto de ebulição de não menos do que 90°C.

14. Uso da tinta à base de água para impressão a jato de tinta como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que ocorre em um método de impressão a jato de tinta.

15. Método de impressão a jato de tinta para expulsar a tinta à base de água para impressão a jato de tinta como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 13 em um meio de impressão utilizando um aparelho de impressão a jato de tinta para imprimir

caracteres ou imagens no meio de impressão, o aparelho de impressão a jato de tinta sendo equipado com um meio de dispersão para dispersar o óxido de titânio (A) na tinta à base de água, dito método caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas 1 e 2:

Etapa 1: redispersão da tinta à base de água pelos meios de dispersão; e

Etapa 2: ejeção da tinta à base de água redispersa na etapa 1 no meio de impressão para imprimir caracteres ou imagens sobre o meio de impressão.

FIG. 1

