



(21) BR 112015005225-8 A2



* B R 1 1 2 0 1 5 0 0 5 2 2 5 A 2 *

(22) Data do Depósito: 30/08/2013

(43) Data da Publicação Nacional: 31/12/2019

República Federativa do Brasil

Ministério da Economia

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(54) Título: TONER, APARELHO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, CARTUCHO DE PROCESSO E REVELADOR

(51) Int. Cl.: G03G 9/08; G03G 9/087; G03G 9/10; G03G 15/08.

(30) Prioridade Unionista: 10/09/2012 JP 2012-198096.

(71) Depositante(es): RICOH COMPANY, LTD..

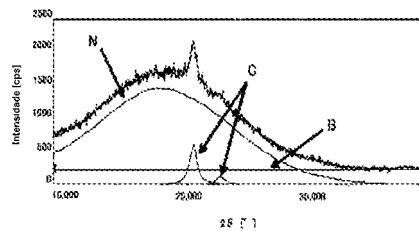
(72) Inventor(es): SHINYA NAKAYAMA; HIDEKI SUGIURA; TOYOSHI SAWADA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2013074005 de 30/08/2013

(87) Publicação PCT: WO 2014/038644 de 13/03/2014

(85) Data da Fase Nacional: 09/03/2015

(57) Resumo: Resumo da Patente de Invenção para: "TONER, APARELHO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, CARTUCHO DE PROCESSO E REVELADOR". Um toner da presente invenção inclui pelo menos uma substância corante e uma resina, tem cristalinidade CX de 20 ou maior e tem uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual um valor logarítmico $\log G(50)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 50°C é de 6,5 a 8,0, e um valor logarítmico $\log G(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 65°C é de 4,5 a 6,0, onde a característica de viscoelasticidade dinâmica é medida por varredura de temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um controle de quantidade de tensão de 0,1% e em uma taxa de elevação de temperatura de 2°C/min.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **"TONER, APARELHO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, CARTUCHO DE PROCESSO E REVELADOR"**

CAMPO TÉCNICO

[0001] A presente invenção refere-se a um toner, um aparelho de formação de imagem, um método de formação de imagem, um cartucho de processo e um revelador.

TÉCNICA ANTECEDENTE

[0002] Um aparelho de formação de imagem como um aparelho eletrofotográfico e um aparelho de gravação eletrostática forma uma imagem por revelar uma imagem latente eletrostática formada em um fotocondutor com toners, transferir a imagem de toner revelada para um meio de gravação como papel, e então fixar a imagem de toner no meio por aquecimento. Na formação de uma imagem colorida, genericamente, quatro cores de toners, a saber, preto, amarelo, magenta e ciano são usados na revelação. Após as imagens de toner das respectivas cores serem transferidas para um meio de gravação e sobrepostas juntas, são fixas no meio por aquecimento ao mesmo tempo.

[0003] Para reduzir impactos ambientais para a terra, toners são adicionalmente exigidos ter capacidade de fixação em temperatura baixa. Se as características de amolecimento do toner forem reformadas para serem ajustadas em uma

temperatura mais baixa para aperfeiçoar a capacidade de fixação em baixa temperatura, um problema ocorre que a estabilidade de armazenagem de resistência a calor do toner é degradado.

[0004] A degradação da estabilidade de armazenagem de resistência a calor é um problema que o toner é solidificado e não pode preservar sua capacidade de fluxo inerente, quando retornou para a temperatura ambiente após fundir sob condições de umidade elevada, temperatura elevada. Além disso, a adesão de fusão (offset quente) de uma pequena quantidade de toner ao elemento de fixação, que é provável de ocorrer em torno do limite superior da faixa de temperaturas de fixação, é mais provável ocorrer. Tem sido difícil para o toner convencional satisfazer a capacidade de fixação em baixa temperatura e estabilidade de armazenagem em resistência a calor ao mesmo tempo.

[0005] Além disso, se as características de amolecimento do toner forem reformadas para serem ajustadas em uma temperatura mais baixa, a estabilidade de revelação do toner é degradada. Isto é, o toner amolece devido à tensão de agitação na revelação e adere ao elemento de revelação. Foi difícil também superar esse problema ao mesmo tempo em que atende as demandas acima.

[0006] Enquanto isso é conhecido o uso de uma resina cristalina como uma resina aglutinante do toner para amolecer o toner (PTL 1). Isto é, uma resina cristalina pode rapidamente amolecer no ponto de fusão da resina, que sugere que poderia ser possível diminuir a temperatura de amolecimento do toner em torno do ponto de fusão da resina enquanto fixa a estabilidade de armazenagem de resistência a calor igual a ou mais baixa do que o ponto de fusão. Entretanto, é na realidade muito difícil controlar a viscoelasticidade em baixas temperaturas. Portanto, é muito difícil atender a capacidade de fixação em baixa temperatura, estabilidade de armazenagem de resistência a calor do toner, resistência a offset quente e estabilidade de revelação ao mesmo tempo em níveis elevados.

Lista de citação

Literatura de patente

PTL 1 publicação do pedido de patente japonesa JP-B no. 04-024702

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

PROBLEMA TÉCNICO

[0007] A presente invenção tem como objetivo resolver os problemas convencionais descritos acima e obter o seguinte objetivo. Isto é, um objetivo da presente invenção é fornecer um toner que obtém tanto um nível final de capacidade de

fixação em baixa temperatura (particularmente, sob condições de baixa umidade, baixa temperatura) e prevenção de degradação de capacidade de fluxo de toner sob condições de umidade elevada, temperatura elevada em níveis elevados e que é suprimida de aderir em um elemento de revelação de toner sob condições de temperatura elevada, umidade elevada.

SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA

[0008] O meio para resolver o problema é como a seguir. Isto é, é fornecido um toner, que contém pelo menos uma substância corante e uma resina, em que o toner tem cristalinidade CX de 20 ou maior, e uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual um valor logarítmico $\log G'(50)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 50°C é de 6.5 a 8.0, e um valor logarítmico $\log G'(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 65°C é de 4.5 a 6.0, onde a característica de viscoelasticidade dinâmica é medida por varredura de temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um controle de quantidade de tensão de 0,1%, e em uma taxa de elevação de temperatura de 2°C/min.

Efeitos vantajosos da invenção

[0009] De acordo com a presente invenção, é possível resolver os problemas convencionais, obter o objetivo descrito acima, e fornecer um toner que obtenha tanto um nível final de capacidade de fixação em baixa temperatura

(particularmente em condições de baixa umidade, baixa temperatura) e prevenção de degradação de capacidade de fluxo de toner em condições de temperatura elevada, umidade elevada em níveis elevados, e que é suprimida de aderir a um elemento de revelação de toner em condições de temperatura elevada, umidade elevada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[00010] A figura 1 é um diagrama mostrando um exemplo de gráfico de difração de cristal de raios-X para medir cristalinidade de toner.

[00011] A figura 2 é um diagrama estrutural esquemático mostrando um exemplo de uma modalidade de um cartucho de processo da presente invenção.

[00012] A figura 3 é um diagrama estrutural esquemático mostrando um exemplo de uma modalidade de um aparelho de formação de imagem da presente invenção.

[00013] A figura 4 é um diagrama estrutural esquemático mostrando um exemplo de uma modalidade de um aparelho de formação de imagem da presente invenção.

[00014] A figura 5 é um diagrama estrutural esquemático mostrando um exemplo de uma modalidade de um aparelho de formação de imagem da presente invenção.

[00015] A figura 6 é um diagrama estrutural esquemático mostrando um exemplo de uma modalidade de um aparelho de formação de imagem da presente invenção.

DESCRIÇÃO DE MODALIDADES

[00016] A presente invenção será descrita agora em detalhe abaixo. Aqui, um toner, um método de fabricação e materiais de um agente de revelação, e um sistema inteiro envolvido em um processo de eletrofotografia podem ser quaisquer convencionais, desde que atendam condições.

Toner

[00017] Um toner da presente invenção contém pelo menos uma substância corante e uma resina, e contém ainda outros componentes como um agente de liberação, um agente para controle de carga, aditivos externos, e partículas de resina fina, se necessário. O toner tem cristalinidade CX de 20 ou maior. O toner tem uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual um valor logarítmico $\log G'(50)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 50°C é de 6,5 a 8,0, e um valor logarítmico $\log G'(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 65°C é de 4,5 a 6,0, onde a característica de viscoelasticidade dinâmica é medida por varredura de temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um controle de quantidade de tensão de 0,1% e em uma taxa de elevação de temperatura de 2°C/min.

[00018] Como resultado de estudos intensos, os presentes inventores verificaram que se um toner contendo pelo menos uma substância corante e uma resina for dotado de cristalinidade CX de 20 ou maior e com uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual um valor logarítmico $\log G'(50)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 50°C é de 6,5 a 8,0, e um valor logarítmico $\log G'(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 65°C é de 4,5 a 6,0 quando medido por varredura de temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um controle de quantidade de tensão de 0,1%, e em uma taxa de elevação de temperatura de 2°C/min., o toner pode obter um nível final de capacidade de fixação em baixa temperatura em condições de temperatura baixa, umidade baixa, prevenção de degradação de capacidade de fluxo de toner em condições de temperatura elevada, umidade elevada e prevenção de adesão a um elemento de revelação em condições de temperatura elevada, umidade elevada, tudo ao mesmo tempo em níveis elevados.

[00019] O mecanismo pelo qual o toner da presente invenção pode obter tanto um nível final de capacidade de fixação em baixa temperatura (particularmente sob condições de baixa temperatura baixa umidade) e prevenção de degradação de capacidade de fluxo de toner sob condições de temperatura elevada, umidade elevada em níveis elevados, e pode suprimir

adesão a um elemento de revelação em condições de temperatura elevada- umidade elevada ainda está para ser esclarecida, porém os seguintes são estimados a partir de alguns dados analíticos.

[00020] Primeiramente, por fornecer o toner com cristalinidade CX de 20 ou maior, torna-se mais fácil obter uma característica de fusão excessiva. Além disso, por dotar o toner com uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual um valor logarítmico $\log G'(50)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 50°C é de 6,5 a 8,0 preferivelmente de 6,5 a 7,5, mais preferivelmente de 6,8 a 7,4 quando medido por varredura de temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um controle de quantidade de tensão de 0,1%, e em uma taxa de elevação de temperatura de 2°C/min., torna-se possível apropriadamente controlar a viscoelasticidade de uma faixa de condições de temperatura ambiente até a temperatura elevada, e desse modo assegurar estabilidade de armazenagem de resistência a calor. Quando $\log G'(50)$ é mais baixo do que 6,5, o módulo elástico de armazenagem é tão baixo que se torna difícil assegurar estabilidade de armazenagem de resistência a calor e supressão de adesão do toner ao elemento de revelação em condições de temperatura elevada, umidade elevada, o que é desfavorável. Por outro lado, quando $\log G'(50)$ é mais elevado do que 8,0, o módulo elástico de

armazenagem é suficientemente elevado e a dureza do toner é aperfeiçoada. Entretanto, a fixação de aditivos de toner à superfície de toner auxiliada por deformação de resina é insuficiente, e os aditivos de toner se soltam da superfície de toner e não podem exercer suficientemente a capacidade de fluxo inerente dos aditivos e efeitos espaçadores, o que leva a uma degradação desfavorável de estabilidade de revelação. Se o toner for dotado de uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual um valor logarítmico $\log G'(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 65°C é de 4,5 a 6,0, preferivelmente de 4,9 a 5,9, quando medido por varredura de temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um controle de quantidade de tensão de 0,1% e em uma taxa de elevação de temperatura de 2°C/min., a viscoelasticidade de fusão durante fixação é suficiente, e a capacidade de fixação em baixa temperatura é obtida, o que é favorável. quando o valor logarítmico $\log G'(65)$ é mais baixo que 4,5, o módulo elástico de armazenagem é demasiadamente baixo, e desfavoravelmente, a concessão para offset quente é reduzida. Por outro lado, quando o valor logarítmico $\log G'(65)$ é mais elevado que 6,0, a deformação não ocorre suficientemente em relação à quantidade de calor durante fixação, o que leva desfavoravelmente a uniformidade de imagem insuficiente e resistência de fixação de imagem insuficiente.

[00021] O valor logarítmico $\log G'(50)$ é uma característica relevante para estabilidade de armazenagem de resistência a calor, e é associada com as características de uma resina não cristalina utilizada e com o ponto de fusão e viscoelasticidade de uma resina cristalina. Por outro lado, o valor logarítmico $\log G'(65)$ é uma característica relevante à capacidade de fixação em baixa temperatura, e é de modo similar associado às características da resina não cristalina utilizada e com o ponto de fusão e viscoelasticidade da resina cristalina.

[00022] Por conseguinte, por controlar as características e teores da resina não cristalina e resina cristalina utilizadas no toner, é possível controlar os valores logarítmicos $\log G'(50)$ e $\log G'(65)$ compreendidos nas faixas da presente invenção.

[00023] Além disso, a avaliação de toner para obter o toner pretendido pode ser realizada não por transmitir imagens utilizando um aparelho efetivo toda vez, porém por controlar os valores logarítmicos $\log G'(50)$ e $\log G'(65)$, que são as características inerentes do próprio toner, nas faixas da presente invenção.

[00024] É mais preferível que o toner tenha $\tan \delta(50)$ de 0,1 a 0,5 a 50°C, e $\tan \delta(65)$ de 0,4 a 2,0 a 65°C, onde

$\tan\delta$ indica tangente de perda (coeficiente de perda) definida por uma razão G''/G' entre módulo elástico de armazenagem (G') e módulo elástico de perda (G''). quando $\tan\delta(50)$ é mais baixo que 0,1, a característica viscosa é tão baixa que os aditivos de toner desfavoravelmente não fixam bem à superfície de toner. quando $\tan\delta(50)$ é mais elevado que 0,5, a viscosidade é tão elevada que desfavoravelmente se torna difícil suprimir adesão do toner ao elemento de revelação em condições de temperatura elevada, umidade elevada. Quando $\tan\delta(65)$ é mais baixo que 0,4, a viscosidade é tão baixa que a deformação não é suficiente em relação à quantidade de calor durante fixação, que desfavoravelmente reduz uniformidade de imagem e resistência à fixação de imagem. Quando $\tan\delta(65)$ é mais elevado que 2,0, a viscosidade é tão elevada que a concessão para offset quente é desfavoravelmente reduzida.

[00025] Quando uma resina cristalina é usada como uma resina de material a ser fundida, amassada, e pulverizada para fabricar um toner, o problema é a dificuldade extrema controlando a estrutura cristalina da resina cristalina, cujas alterações devido a calor e tensão quando submetida a uma temperatura elevada durante um processo de amassamento e fusão. Esse problema pode ser resolvido por granular o material de resina do toner em um meio contendo pelo menos

água, um solvente orgânico, ou ambos, que é adicionalmente preferível porque se torna possível controlar o toner para ter as características descritas acima.

[00026] Além disso, é mais preferível que o toner contém acetato de etila em uma quantidade de 1 $\mu\text{g/g}$ a 30 $\mu\text{g/g}$, porque a capacidade de fixação em baixa temperatura do toner é adicionalmente promovida por um efeito de fusão expresso por adesão de uma pequena quantidade de acetato de etila ao toner. Quando a quantidade de acetato de etila é menor que 1 $\mu\text{g/g}$, nenhum efeito de fusão é promovido. A quantidade de acetato de etila não deve preferivelmente ser maior que 30 $\mu\text{g/g}$, porque de outro modo, o efeito de fusão é excessivamente promovido para afetar adversamente a estabilidade de revelação.

[00027] É possível adicionar acetato de etila no toner utilizando acetato de etila como solvente para fabricar o toner. É possível adicionar acetato de etila não somente por utilizar o mesmo como um solvente, como também por adicionar o mesmo em qualquer outro material ou em outra etapa de fabricação, ou por adicionar o mesmo ao fabricar o toner. Qualquer método convencional pode ser usado como um método para remover o solvente, porém é importante controlar apropriadamente a quantidade restante.

[00028] É mais preferível que um toner da presente invenção tenha uma estrutura de núcleo-invólucro, porque se torna mais fácil equilibrar a estabilidade de armazenagem de resistência a calor e a capacidade de fixação em baixa temperatura do toner. Especificamente, o fornecimento da estrutura de núcleo-invólucro mais preferivelmente torna mais fácil controlar as características de toner, isto é, para controlar o valor logarítmico $\log G'(50)$ a 6,5 a 8,0 e o valor logarítmico $\log G'(65)$ a 4,5 a 6,0.

[00029] É preferível que o toner contenha pelo menos uma resina de poliéster cristalina, porque mais concessão pode ser obtida para o desenho de capacidade de fixação em baixa temperatura, e degradação de capacidade de fluxo de toner em condições de umidade elevada, temperatura elevada pode ser evitada.

[00030] Além disso, é mais preferível que o toner contenha pelo menos uma resina de poliéster modificada, porque um desenho de capacidade de fixação em baixa temperatura é possível, degradação de capacidade de fluxo de toner em condições de temperatura elevada, umidade elevada pode ser adicionalmente evitada, e adesão ao elemento de revelação pode ser suprimida.

[00031] É mais preferível que o toner tenha uma circularidade média E de 0,93 a 0,99 porque a degradação de

capacidade de fluxo de toner em condições de temperatura elevada, umidade elevada pode ser adicionalmente evitada.

[00032] É mais preferível que o toner tenha uma circularidade SF-1 de 100 a 150 e uma circularidade SF-2 de 100 a 140, porque a degradação de capacidade de fluxo de toner em condições em temperatura elevada, umidade elevada pode ser adicionalmente evitada.

[00033] É mais preferível que o toner tenha um tamanho de partícula média ponderal D4 de 2 μm a 7 μm , e uma razão D4/Dn de 1.00 a 1.25 entre o tamanho de partícula médio ponderal D4 e um tamanho de partícula médio numérico Dn, porque a degradação de capacidade de fluxo de toner em condições de temperatura elevada, umidade elevada pode ser adicionalmente evitada.

Cristalinidade CX de toner

[00034] A cristalinidade CX de um toner da presente invenção foi medida por difração de cristal de raios-X. o aparelho utilizado foi um difractômetro de raios-X D8 DISCOVER fabricado por Buruker.

1) Condições de medição

Fonte de radiação: Cu, Ka

Saída: 45 kV, 110 mA

Colimador: 300 mmf duplo (colimador de metal)

Distância de um dispositivo de detecção: 25 cm

Faixa de medição: 2 graus a 64 graus (2q)

2) Medição

[00035] Um suporte de amostra foi cheio de toner, e a medição foi realizada por girar o suporte de amostra para reduzir influências de alinhamento e obter um resultado altamente repetível.

3) Análise

[00036] O encaixe de uma porção cristalina (pico, indicado por um símbolo "C" na figura 1) e uma porção amorfa (halo, indicada por um símbolo "N" na figura 1) foi realizada (figura 1), e cada resistência integrada foi substituída na fórmula mostrada abaixo para calcular a cristalinidade CX. O símbolo "B" na figura 1 indica o segundo plano.

$$CX = Ic / (Ic + Ia) \times 100$$

[00037] Onde Ic é uma resistência integrada de dispersão de cristal e Ia é uma resistência integrada de dispersão não cristal.

Avaliação de característica de viscoelasticidade dinâmica de toner

[00038] As características de viscoelasticidade de um toner da presente invenção, a saber o valor logarítmico $\log G'(50)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 50°C, o valor logarítmico $\log G'(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 65°C, e $\tan \delta$ (tangente de perda (coeficiente de perda)

definido pela razão G''/G' entre módulo elástico de armazenagem (G') e módulo elástico de perda (G'')), incluindo $\tan\delta(50)$ a 50°C, e $\tan\delta(65)$ a 65°C pode ser avaliada como a seguir.

1) Amostra

[00039] O toner foi moldada por compressão em um formato de tablete tendo um diâmetro de 10 mm e uma espessura de 1 mm e utilizado como uma amostra.

2) Avaliador

[00040] A amostra descrita acima foi fixa em uma placa paralela e avaliada por um aparelho de medição de viscoelasticidade dinâmica ARES fabricada por TA Instruments.

3) Condições de avaliação

- varredura de temperatura a partir de 40°C
- frequência: 1Hz
- controle de quantidade de tensão: 0,1%
- taxa de elevação de temperatura: 2°C/min

[00041] Avaliações qualitativa e quantitativa de composto orgânico volátil

[00042] É preferível executar avaliações qualitativa e quantitativa de um composto orgânico volátil da presente invenção por método criotrp-GCMS.

- 1) Aparelho: QP2010 fabricado por Shimadzu Corporation, software de análise de dados: GCMSSOLUTION fabricado

por Shimadzu Corporation, aparelho de aquecimento: PY2020D fabricado por Frontier Laboratories Ltd.

- 2) Quantidade de amostra: 10 mg
- 3) Condições de extração térmica: temperatura de aquecimento: 180°C, duração de aquecimento: 15 min.
- 4) Criotrap: -190°C
- 5) coluna: ULTRA ALLOY-5, L=30 m, ID=0,25 mm, filme = 0,25 µm
- 6) elevação de temperatura da coluna: 60°C (retido por 1 minuto) por 10°C/min. até 130°C, por 20°C/min até 300°C (retido por 9,5 minutos)
- 7) pressão de gás transportador: constante a 56.7 kPa
- 8) taxa de fluxo de coluna: 1,0 ml/min
- 9) método de ionização: método EI (70 eV)
- 10) faixa de massa: m/z = 29 a 700

Reconhecimento de estrutura de núcleo-invólucro de toner [00043] É preferível avaliar reconhecimento de uma estrutura de núcleo-invólucro na presente invenção por um método utilizando um TEM (microscópio de elétron de transmissão) descrito abaixo. Uma estrutura de núcleo-invólucro é definida como um estado da superfície de toner sendo coberta com um componente de contraste que é diferente do interior de toner. É preferível que a espessura da camada de invólucro seja 50 nm ou maior.

[00044] Em primeiro lugar, aproximadamente uma espátula cheia de toner foi incorporada e endurecida em uma resina de epóxi. A amostra foi exposta a um gás por 1 minuto a 24 horas utilizando tetróxido de rutênio, tetróxido de ósmio, ou outra stacoloração, para coloração de forma distingível a camada de invólucro e o interior do núcleo. A duração de exposição foi apropriadamente ajustada de acordo com o contraste observado. Uma seção transversal da amostra foi exposta por uma faca, e uma seção ultrafina (tendo uma espessura de 200 nm) do toner foi feita por um ultra micrótomo (fabricado por Leica, ULTRACUT UCT, utilizando uma faca de diamante). Após isso, a seção ultrafina foi observada por um TEM (microscópio eletro de transmissão: H7000; fabricado por Hitachi High-Technologies Corporation) em uma voltagem de aceleração de 100 kV. Dependendo das composições da camada de invólucro e núcleo, poderiam ser distingíveis sem mancha. Nesse caso, seriam avaliados sem manchas. Também é possível transmitir um contraste entre as composições por outro meio como cauterização seletiva, e também é preferível executar observação TEM e avaliação de camada de invólucro após esse tipo de pré-tratamento.

Circularidade média E

[00045] A circularidade média E de um toner da presente invenção é definida por Circularidade E = (Perímetro

de um círculo tendo a mesma área que uma área projetada de uma partícula /perímetro de uma imagem projetada de uma partícula) x 100%. As partículas de toner foram medidas por um analisador de imagem de partícula de fluxo ("FPIA-2100" fabricado por Sysmex Corporation) e analisadas por software de análise (FPIA-2100 Data Processing Program for FPIA versão 00-10). Especificamente, 0,1 mL a 0,5 mL de um tensoativo de 10% em massa (sulfonato de alquil benzeno NEOGEN SC-A fabricado por Dai-ichi Kogyo Siyaku Co., Ltd.) foi adicionado a um bêquer de vidro de 100 mL, 0,1 g a 0,5 g de cada toner foram adicionados e agitados por uma microespátula, e então 80mL de água com permuta de íon foram adicionados. O líquido de dispersão obtido foi submetido à dispersão por um instrumento de dispersão ultrassônica (fabricado por Honda Electronics) por 3 minutos. Formatos de toner e distribuições foram medidas a partir do líquido de dispersão até que uma concentração de 5.000 partículas/ μ l a 15.000 partículas/ μ l foi observada por FPIA-2100 mencionada acima. Em termos de capacidade de repetição de medição de circularidade média, é importante nesse método de medição obter 5.000 partículas/ μ l a 15.000 partículas/ μ l como a concentração do líquido de dispersão. Para obter essa concentração de líquido de dispersão, é necessário alterar as condições do líquido de

dispersão, isto é, a quantidade do tensoativo e a quantidade do toner a serem adicionadas. A quantidade do tensoativo necessário varia de acordo com a hidrofobicidade do toner como na medição do tamanho de partícula de toner descrito acima. Se o tensoativo for adicionado em uma grande quantidade, ruído ocorrerá devido a bolhas, ao passo que se a quantidade adicionada for insuficiente, o toner não pode ser úmido o bastante, e consequentemente não pode ser disperso suficientemente. A quantidade do toner a ser adicionada varia de acordo com o tamanho de partícula. É necessário adicionar uma pequena quantidade se o tamanho de partícula for pequeno e é necessário adicionar uma grande quantidade se o tamanho de partícula for grande. Quando o tamanho de partícula de toner é 3 μ m a 7 μ m, é possível ajustar a concentração de líquido de dispersão para 5.000 partículas/ μ l a 15.000 partículas/ μ l por adicionar o toner em uma quantidade de 0,1 a 0,5 g.

[00046] Circularidade SF-1, SF-2

[00047] Fatores de formato SF-1 e SF-2, que indicam circularidade utilizada na presente invenção, foram definidos como valores resultando a partir das fórmulas mostradas abaixo, obtidas com base em 300 imagens FE-SEM que foram aleatoriamente amostradas a partir de imagens FE-SEM de um

toner adquirido como medido por FE-SEM (S-4200) (fabricado por Hitachi Ltd.) e que foram alimentadas para e analisadas por um analisador de imagem (LUZEX AP, fabricado por Nireco Corporation). É preferível que valores SF-1 e SF-2 sejam obtidos por LUZEX, porém os aparelhos não são particularmente limitados a -SEM e o analisador de imagem mencionado acima desde que resultados de análise similares possam ser obtidos.

[00048] $SF-1 = (L^2/A) \times (\pi/4) \times 100$

[00049] $SF-2 = (P^2/A) \times (1/4\pi) \times 100$

[00050] Onde L indica comprimento máximo absoluto do toner, A indica área projetada do toner, e P indica perímetro máximo do toner. Os dois fatores se tornam 100 se o toner for uma esfera. À medida que os valores aumentam a partir de 100, o formato deforma a partir de uma esfera para um formato indefinido. Particularmente, SF-1 é um fator de formato indicando o formato do toner como um todo (um elipse, uma esfera, etc.), e SF-2 é um fator de formato indicando o grau de irregularidade na superfície.

[00051] Tamanho de partícula média-ponderal e razão D4/Dn (tamanho de partícula média-ponderal/tamanho de partícula média numérica

[00052] O tamanho de partícula média ponderal (D4) e o tamanho de partícula média numérica (Dn) de um toner, e sua

razão (D4/Dn) podem ser medidos pelo método descrito abaixo. O tamanho de partícula média e a distribuição de tamanho de partícula do toner podem ser medidas utilizando um contador Coulter TA-II, e um multi-dimensionador Coulter II (ambos fabricados pela Coulter, Inc.). Particularmente, o multi-dimensionador Coulter II foi usado na presente invenção. O método de medição será descrito agora abaixo.

[00053] Em primeiro lugar, como dispersante, 0,1 mL a 5 mL de um tensoativo (preferivelmente polioxietileno alquil éter (um tensoativo não iônico)) é adicionado a 100 mL até 150 mL de uma solução aquosa eletrolítica. A solução eletrolítica é aproximadamente 1% de solução aquosa NaCl preparada utilizando cloreto de sódio primário. Por exemplo, ISOTON-II (fabricado por Coulter, Inc.) pode ser utilizado como a solução eletrolítica. A seguir, 2 mg a 20 mg da amostra a ser medida são adicionados. A solução eletrolítica na qual a amostra é suspensa é submetida à dispersão por um instrumento de dispersão ultrassônica por aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 3 minutos. A seguir, utilizando o aparelho de medição mencionado acima e utilizando uma abertura de 100 μm , o volume e o número de partículas de toner ou o toner são medidos para calcular uma distribuição de volume e uma distribuição de número. O tamanho de partícula média ponderal (D4) e o tamanho de partícula médica

numérica do toner podem ser calculados a partir das distribuições obtidas.

[00054] Canais a serem usados são 13 canais, a saber, canais de 2.00 μm ou mais, porém menor que 2.52 μm ; 2.52 μm ou mais, porém menor que 3.17 μm ; 3.17 μm ou mais, porém menor que 4.00 μm ; 4.00 μm ou mais, porém menor que 5.04 μm ; 5.04 μm ou mais, porém menor que 6.35 μm ; 6.35 μm ou mais, porém menor que 8.00 μm ; 8.00 μm ou mais, porém menor que 10.08 μm ; 10.08 μm ou mais, porém menor que 12.70 μm ; 12.70 μm ou mais, porém menor que 16.00 μm ; 16.00 μm ou mais, porém menor que 20.20 μm ; 20.20 μm ou mais, porém menor que 25.40 μm ; 25.40 μm ou mais, porém menor que 32.00 μm ; e 32.00 μm ou mais, porém menor que 40.30 μm , e as partículas alvo são de um tamanho de partícula de 2.00 μm a menor que 40.30 μm .

Resina

[00055] A cristalinidade do toner da presente invenção necessita ser 20 ou maior, porém é preferível que a cristalinidade seja 30 a 100, e é mais preferível que a cristalinidade seja 40 a 100. Portanto, é preferível que o toner contenha uma resina cristalina como a resina (resina aglutinante). É mais preferível que o toner contenha uma resina cristalina em uma quantidade de 40% em massa ou mais,

preferivelmente 50% em massa ou mais em relação à resina. O tipo da resina não é particularmente limitado, e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com a finalidade. A resina cristalina pode ser usada em combinação com uma resina não cristalina, e é preferível que o componente principal da resina seja substancialmente a resina cristalina.

Resina cristalina

[00056] O teor da resina cristalina na resina não é particularmente limitado desde que seja 40% em massa ou mais, e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com a finalidade. Entretanto, em termos de maximizar and realização equilibrada de excelente capacidade de fixação em baixa temperatura e estabilidade de armazenagem de resistência a calor a serem obtidas pela resina cristalina, o teor da mesma é preferivelmente 50% em massa ou mais, more preferivelmente 65% em massa ou mais, ainda mais preferivelmente 80% em massa ou mais, e particularmente preferivelmente 95% em massa ou mais. Quando o teor é menor que 40% em massa, a resina não pode expressar sua capacidade de resposta acentuada a calor na característica de viscoelasticidade do toner, e se torna mais difícil realizar realização equilibrada de capacidade de fixação em temperatura baixa e estabilidade de armazenagem de resistência a calor.

[00057] Na presente invenção, um material cristalino é definido como um material no qual átomos e moléculas são alinhadas em um padrão de repetição espacial, e definido como um material que apresenta um padrão de difração quando submetido ao difractômetro de raios-X geral.

[00058] Sem qualquer restrição específica, qualquer resina pode ser selecionada como a resina cristalina de acordo com a finalidades, desde que tenha cristalinidade. Os exemplos incluem uma resina de poliéster, uma resina de poliuretano, uma resina de poliureia, uma resina de poliamida, uma resina de poliéter, uma resina de vinil e uma resina cristalina modificada. Podem ser usadas unicamente ou duas ou mais das mesmas podem ser utilizadas em combinação. Entre as mesmas, uma resina de poliéster, uma resina de poliuretano, uma resina de poliureia, uma resina de poliamida, e uma resina de poliéter são preferíveis, uma resina incluindo pelo menos um esqueleto de uretano ou um esqueleto de ureia é preferível, e uma resina de poliéster linear e uma resina compósita contendo a resina de poliéster linear são preferíveis.

[00059] Exemplos preferíveis da resina incluindo pelo menos um esqueleto de uretano ou um esqueleto de ureia incluem a resina de poliuretano, a resina de poliureia, uma resina de poliéster modificado por uretano e uma resina de

poliéster modificada por ureia. A resina de poliéster modificada por uretano é obtida por reagir uma resina de poliéster tendo um grupo de isocianato em seu terminal com poliol. A resina de poliéster modificada por ureia é obtida por reagir uma resina de poliéster tendo um grupo de isocianato em seu terminal com aminas. A temperatura de pico máxima do calor de fusão da resina cristalina é preferivelmente de 45°C a 70°C, mais preferivelmente de 53°C a 65°C, e particularmente preferivelmente de 58°C a 62°C, em termos de realizar realização equilibrada de capacidade de fixação em baixa temperatura e estabilidade de armazenagem de resistência a calor. Quando a temperatura de pico máxima é mais baixa que 45°C, a capacidade de fixação em temperatura baixa é boa porém a estabilidade de armazenagem de resistência a calor é ruim. Quando a temperatura de pico máxima é mais elevada que 70°C, a estabilidade de armazenagem de resistência a calor é boa, porém a capacidade de fixação em temperatura baixa é ruim, inversamente.

Resina de poliéster cristalina

[00060] Na presente invenção, é preferível que uma resina de poliéster cristalina mostrada abaixo seja contida em uma quantidade de 40% em massa ou mais elevada ou preferivelmente 50% em massa ou mais elevada em relação à resina. O ponto de fusão da resina de poliéster cristalina

está preferivelmente na faixa de 45°C a 70°C, mais preferivelmente na faixa de 53°C a 65°C, e ainda mais preferivelmente na faixa de 58°C a 62°C. quando o ponto de fusão é mais baixo que 45°C, a capacidade de fixação em baixa temperatura é boa, porém a estabilidade de armazenagem de resistência a calor é ruim. Quando o ponto de fusão é mais elevado que 70°C, a estabilidade de armazenagem de resistência a calor é boa, porém a capacidade de fixação em temperatura baixa é ruim, inversamente. O ponto de fusão da resina de poliéster cristalina foi obtida como a temperatura de pico de um pico endotérmico detectado por calorimetria de varredura diferencial (DSC).

[00061] Na presente invenção, diz-se que um material tem cristalinidade se um pico cristalino for detectado por difractometria de cristal de raios-X.

[00062] Por exemplo, um calorímetro de varredura diferencial (por exemplo, DSC-6220R fabricado por Seiko Instruments, Inc.) pode ser usado para medir o ponto de fusão da resina cristalina. A amostra é aquecida a partir da temperatura ambiente até 150°C em uma taxa de elevação de temperatura de 10°C/min., a seguir deixada a 150°C por 10 minutos, resfriada até a temperatura ambiente e deixada por 10 minutos, e novamente aquecida a 150°C em uma taxa de elevação de temperatura de 10°C/min. A temperatura de pico de

um pico endotérmico que aparece após isso pode ser detectada como o ponto de fusão.

[00063] A medição da temperatura de transição vítreia da resina pode ser também realizada de modo semelhante. A temperatura de transição vítreia está na interseção entre uma linha de base estendendo abaixo do ponto de transição vítreia e uma linha tangente de uma porção curva representando transição de vidro.

[00064] Na presente invenção, "uma resina de poliéster cristalina" significa não somente um polímero que é 100% feito de uma arquitetura de poliéster, porém também um polímero (copolímero) obtido por polimerizar um componente constituindo poliéster e outro componente. Entretanto, no caso mencionado por último, o componente diferente de poliéster que constitui o polímero (copolímero) é 50% em massa ou menos.

[00065] A resina de poliéster cristalina utilizada em um toner da presente invenção é sintetizada a partir, por exemplo, de um componente de ácido carboxílico multivalente e um componente de álcool poliédrico. Na presente modalidade, um produto comercial ou um produto sintetizado pode ser usado como a resina de poliéster cristalina.

[00066] Os exemplos do componente de ácido carboxílico multivalente incluem, porém não são limitados a: ácidos

dicarboxílicos alifáticos como ácido oxálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérlico, ácido azeláico, ácido sebácico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido 1,12-dodecanodicarboxílico, ácido 1,14-tetradecanodicarboxílico, ácido 1,18-octadecanodicarboxílico; ácidos dicarboxílicos aromáticos como diácidos como ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, naftaleno-2,6-ácido dicarboxílico, ácido malônico, e ácido mesaconina; e anidrido e éster de alquila inferior daqueles listados acima.

[00067] Os exemplos de ácidos carboxílicos trivalentes ou superiores incluem: ácido 1,2,4-benzenotircarboxílico, ácido 1,2,5-benzenotricarboxílico, ácido 1,2,4-naftalenotricarboxílico; e éster de alquila inferior e anidrido daqueles listados acima. Os mesmos podem ser usados unicamente ou dois ou mais dos mesmos podem ser usados em combinação.

[00068] A resina de poliéster cristalina pode conter, como componente ácido, um componente de ácido dicarboxílico tendo um grupo de ácido sulfônico, diferente dos ácidos dicarboxílicos alifáticos e ácidos dicarboxílicos aromáticos listados acima. Além disso, a resina de poliéster cristalina pode conter um componente de ácido dicarboxílico tendo uma

ligação dupla, diferente dos ácidos dicarboxílicos alifáticos e ácidos dicarboxílicos aromáticos listados acima.

[00069] São preferidos como o componente de álcool poliédrico diois alifáticos, e mais preferidos são diois alifáticos lineares incluindo 7 a 20 átomos de carbono na cadeia principal. Se o diol alifático for um ramificado, a cristalinidade da resina de poliéster poderia ser degradada e o ponto de fusão poderia ser reduzido. Se o número de átomos de carbono na cadeia principal for menor que 7, a temperatura de fusão do diol alifático se torna elevada quando o diol alifático é polimerizado por condensação com um ácido dicarboxílico aromático, o que seria desvantagem para a capacidade de fixação em baixa temperatura. Se o número de átomos de carbono na cadeia principal for maior que 20, torna-se mais difícil obter os materiais para uso prático. O número de átomos de carbono na cadeia principal é mais preferivelmente 14 ou menos.

[00070] Exemplos específicos do diol alifático preferivelmente usados para sintetizar o poliéster cristalino usado no toner da presente invenção incluem, porém não são limitados a etileno glicol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pantanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nanonodiol, 1,10-decanodiol, 1,11-undecanodiol, 1,12-dodecanodiol, 1,13-tridecanodiol, 1,14-

tetradecanodiol, 1,18-octadecanodiol e 1,14-eicosanodecanodiol. Entre esses, 1,8-octanodiol, 1,9-nanonodiol e 1,10-decanodiol são preferíveis em vista de fácil disponibilidade.

[00071] Os exemplos de álcoois triídricos ou superiores incluem glicerina, trimetiloletano, trimetilolpropano e pentaeritritol. Podem ser utilizados individualmente ou dois ou mais dos mesmos podem ser usados em combinação.

[00072] Prefere-se que o teor do diol alifático no componente de álcool poliédrico seja 80% mol ou superior, mais preferivelmente 90% mol ou superior. Se o teor do diol alifático for menor que 80% mol, a cristalinidade da resina de poliéster é degradada e a temperatura de fusão é reduzida, o que pode deteriorar capacidade de prevenção de bloqueio de toner, capacidade de armazenagem de imagem e capacidade de fixação em baixa temperatura.

[00073] Para fins opcionais como preparar um valor ácido e um valor de hidroxila, é possível adicionar um ácido carboxílico multivalente e um álcool poliédrico no estágio final da síntese. Os exemplos do ácido carboxílico multivalente incluem: ácidos carboxílicos aromáticos como ácido tereftálico, ácido isoftálico, anidrido ftálico, anidrido trimelítico, ácido piromelítico e ácido

dicarboxílico naftaleno; ácidos carboxílicos alifáticos como anidrido maleico, ácido fumárico, ácido succínico, anidrido succínico de alquenila, e ácido adípico; e ácido carboxílico alicíclico como ácido cicloexanodicarboxílico.

[00074] Os exemplos do álcool poliédrico incluem: diois alifáticos como etileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, propileno glicol, butanodiol, hexanodiol, neopentil glicol, e glicerina; diois alicílicos como cicloexanodiol, cicloexanodimetanol e bisfenol hidrogenado A; e diois aromáticos como aducto de bisfenol A com óxido de etileno e aducto de bisfenol A com óxido de propileno.

[00075] A produção da resina de poliéster cristalina pode ser realizada por ajustar a temperatura de polimerização em 180°C a 230°C. A reação é promovida por reduzir a pressão no sistema de reação se necessário e remover água e álcoois produzidos a partir da condensação.

[00076] Se um monômero polimerizável não dissolver ou dissolver compativelmente na temperatura de reação, é possível dissolver o mesmo por adicionar um solvente tendo um ponto de ebulição elevado como um agente de solubilização. Uma reação de policondensação é promovida por destilar o agente de solubilização. Se houver um monômero polimerizável que apresente compatibilidade ruim em uma reação de copolimerização, é possível previamente condensar esse

monômero polimerizável compatível de modo ruim com o ácido ou álcool que é preparado para ser condensado com esse monômero polimerizável, antes de policondensar o mesmo com o componente principal.

[00077] Os exemplos do catalisador que podem ser usados na produção da resina de poliéster incluem: compostos de metal alcalino como sódio e lítio; compostos de metal alcalino terroso como magnésio e cálcio; compostos de metal como zinco, manganês, antimônio, titânio, estanho zircônio, e germânio; compostos de fosfito; compostos de fosfato; e compostos de amina.

[00078] Os exemplos específicos incluem compostos como acetato de sódio, carbonato de sódio, acetato de lítio, carbonato de lítio, acetato de cálcio, estearato de cálcio, acetato de magnésio, acetato de zinco, estearato de zinco, naftenato de zinco, cloreto de zinco, acetato de manganês, naftenato de manganês, tetraetóxido de titânio, tetrapropóxido de titânio, tetraisopropóxido de titânio, tetrabutoxido de titânio, trióxido de antimônio, antimônio de trifenila, tributil antimônio, estanho de ácido fórmico, oxalato de estanho, tetrafenil estanho, dicloreto de dibutil estanho, óxido de dibutil estanho, óxido de difenil estanho, tetrabutóxido de zircônio, naftenato de zircônio, carbonato de zirconila, acetato de zirconila, estearato de zirconila,

zirconila de ácido octílico, óxido de germânio, trifenil fosfito, tris(2,4-di-t-butil fenil) fosfito, brometo de etil trifenil fosfônio, trietil amina e trifenil amina.

[00079] O valor ácido da resina de poliéster cristalina usada na presente invenção (a quantidade de KOH em mg necessária para neutralizar 1 g de resina) está preferivelmente na faixa de 3,0 mgKOH/g a 30,0 mgKOH/g, mais preferivelmente na faixa de 6,0 mgKOH/g a 25,0 mgKOH/g, e ainda mais preferivelmente na faixa de 8,0 mgKOH/g a 20,0 mgKOH/g.

[00080] Se o valor ácido for menor que 3,0 mgKOH/g, a capacidade de dispersão em água é degradada, e a fabricação de partículas por processo úmido se torna muito difícil. Além disso, como a estabilidade de partículas polimerizadas é significativamente degradada quando as partículas são aglomeradas, a fabricação do toner pode ser ineficiente. Por outro lado, se o valor ácido for maior que 30,0 mgKOH/g, o toner teria aumentado a higroscopичidade e seria mais suscetível a influências a partir do meio ambiente.

[00081] O peso molecular médio ponderal (Mw) da resina de poliéster cristalina é preferivelmente 6.000 a 35.000. se o peso molecular (Mw) for menor que 6.000, o toner poderia afundar na superfície do meio de gravação como papel quando fixo sobre o mesmo para resultar em fixação irregular, ou

poderia enfraquecer a resistência da imagem fixada à resistência a dobramento. Se o peso molecular médio ponderal (Mw) for maior que 35.000, a viscosidade do toner durante fusão se torna tão elevada que uma viscosidade adequada para fixação poderia ser atingida em uma temperatura elevada, o que resultaria consequentemente em degradação da capacidade de fixação em baixa temperatura.

[00082] O peso molecular médio ponderal pode ser medido por cromatografia por permeação de gel (GPC). A medição de peso molecular por GPC foi realizada utilizando GPC/HLC-8120 (fabricado por Tosoh Corporation) como um aparelho de medição, utilizando uma coluna TSKGEL SUPER HM-M (15 cm) (fabricado por Tosoh Corporation), e utilizando um solvente THF. O peso molecular médio ponderal foi calculado por aplicar uma curva de calibragem de peso molecular gerada com base em uma amostra padrão de poliestireno monodisperso ao resultado da medição.

[00083] É preferível que a resina cristalina, que pode ser a resina de poliéster cristalina descrita acima, contenha em seu componente principal (50% em massa ou maior), uma resina de poliéster cristalina sintetizada por utilizar um monômero polimerizável alifático (a seguir pode ser mencionado como "resina de poliéster alifática cristalina"). Nesse caso, a razão de composição do monômero polimerizável

alifático que constitui a resina de poliéster alifático cristalina é preferivelmente 60% mol ou superior, mais preferivelmente 90% mol ou superior. Exemplos preferíveis do monômero polimerizável alifático incluem os diois alifáticos e ácidos carboxílicos listados acima.

[00084] Resina de poliéster não cristalina

[00085] Na presente invenção, é preferível que a resina aglutinante do toner contenha pelo menos a resina de poliéster não cristalina a ser mencionada abaixo. Resinas de poliéster não cristalinas incluem resinas de poliéster modificadas e resinas de poliéster não modificadas. É mais preferível que a resina aglutinante contenha ambas.

[00086] Resina de poliéster modificada

[00087] Na presente invenção, resinas de poliéster modificadas mencionadas abaixo podem ser usadas como uma resina de poliéster. Por exemplo, pré-polímero de poliéster tendo um grupo de isocianato pode ser usado. Os exemplos do pré-polímero de poliéster (A) tendo um grupo de isocianato incluem um produto obtido por reagir poliéster com poliisocianato (3), onde o poliéster é uma policondensação de um poliol (1) e um ácido policarboxílico (2), e tem um grupo de hidrogênio ativo. Os exemplos do grupo de hidrogênio ativo contido no poliéster incluem grupos de hidroxila (grupos de hidroxila alcoólicos e grupos de hidroxila fenólicos), grupos

de amino, grupos de carboxila e grupos de mercapto. Desses, são preferidos grupos de hidroxila alcoólico.

[00088] Os exemplos do poliol (1) incluem diois (1-1) e polióis triídricos ou superiores (1-2), com (1-1) individualmente ou uma mistura contendo (1-1) e uma pequena quantidade de (1-2) sendo preferida. Os exemplos de diois (1-1) incluem alquíleno glicóis (por exemplo, etíleno glicol, 1,2-propíleno glicol, 1,3-propíleno glicol, 1,4-butanodiol e 1,6-hexanodiol); alquíleno éter glicóis (por exemplo, dietíleno glicol, trietíleno glicol, dipropíleno glicol, polietíleno glicol, polipropíleno glicol e politetrametíleno éter glicol); dióis alicíclicos (por exemplo, 1,4-cicloexanodimetanol e bisfenol hidrogenado A); bisfenois (por exemplo, bisfenol A, bisfenol F e bisfenol S); aductos dos diois alicíclicos acima listados com óxidos de alquíleno (por exemplo, óxido de etíleno, óxido de propíleno e óxido de butíleno); e aductos dos bisfenois acima listados com óxidos de alquíleno (por exemplo, óxido de etíleno, óxido de propíleno e óxido de butíleno). Desses, são preferidos alquíleno glicóis C2 a C12 e aductos de óxido de alquíleno de bisfenois. São particularmente preferidos aductos de óxido de alquíleno de bisfenois, e combinações de aductos de óxido de alquíleno de bisfenois e alquíleno glicóis C2 a C12.

[00089] Os exemplos dos poliois triídricos ou superiores (1-2) incluem polialcoois alifáticos triídricos a octaídricos ou superiores (por exemplo, glicerina, trimetiloletano, trimetilolpropano, pentaeritritol e sorbitol); fenóis triídricos ou superiores (por exemplo, trisfenol PA, fenol novolaca e cresol novolaca); e aductos de óxido de alquíleno dos polifenois triídricos ou superiores acima.

[00090] Os exemplos do ácido policarboxílico (2) incluem ácidos dicarboxílicos (2-1) e ácidos policarboxílicos trivalentes ou superiores (2-2), com (2-1) individualmente ou uma mistura contendo (2-1) e uma pequena quantidade de (2-2) sendo preferida. Os exemplos de ácidos dicarboxílicos (2-1) incluem ácidos dicarboxílicos de alquíleno (por exemplo, ácido succínico, ácido adípico e ácido sebácico); ácidos dicarboxílicos de alqueníleno (por exemplo, ácido maleico e ácido fumárico); ácidos dicarboxílicos aromáticos (por exemplo, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico e ácido dicarboxílico naftaleno). Desses, são preferidos ácidos alquenilenodicarboxílicos C4 a C20 e ácidos dicarboxílicos aromáticos C8 a C20. Os exemplos de ácidos policarboxílicos trivalentes ou superiores (2-2) incluem ácidos policarboxílicos aromáticos C9 a C20 (por exemplo, ácido trimelítico e ácido piromelítico). Notavelmente, ácidos

policarboxílicos (2) reagidos com poliois (1) podem ser anidridos de ácido ou ésteres de alquila inferior (por exemplo, éster de metila, éster de etila e éster de isopropila) dos ácidos carboxílicos acima.

[00091] A razão entre poliol (1) e ácido policarboxílico (2) é genericamente de 2/1 a 1/1, preferivelmente de 1,5/1 a 1/1, mais preferivelmente de 1,3/1 a 1,02/1, em termos da razão equivalente $[\text{OH}]/[\text{COOH}]$ do grupo hidroxila $[\text{OH}]$ para o grupo carboxila $[\text{COOH}]$.

[00092] Os exemplos do poliisocianato (3) incluem poliisocianatos alifáticos (como diisocianato de tetrametileno, diisocianato de hexametileno e metilcaproato de 2,6-diisocianato); poliisocianatos alicíclicos (como diisocianato de isoforona e diisocianato de cicloexil metano); diisocianatos aromáticos (como diisocianato de tolileno e diisocianato de difenil metano); diisocianatos alifáticos aromáticos (como diisocianato de $\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -tetrametil xilileno); isocianuratos; poliisociantos bloqueados nos quais os poliisocianatos acima são bloqueados com um derivado de fenol, uma oxima, ou uma caprolactama, e combinações de duas ou mais das mesmas.

[00093] A razão do poliisocianato (3), como a razão equivalente $[\text{NCO}]/[\text{OH}]$ de grupos de isocianato $[\text{NCO}]$ para grupos de hidroxila $[\text{OH}]$ do poliéster tendo grupos de

hidroxila, é genericamente de 5/1 a 1/1, preferivelmente de 4/1 a 1,2/1, mais preferivelmente de 2,5/1 a 1,5/1. Quando $[NCO]/[OH]$ é maior que 5, a capacidade de fixação em baixa temperatura do toner degrada, porém quando a razão molar de $[NCO]$ é menor que 1, o teor de ureia no poliéster modificado é tão baixo que resistência a offset quente é ruim. A quantidade do componentes constituintes do poliisocianato (3) contida no pré-polímero (A) tendo um grupo de isocianato em seu terminal é genericamente de 0,5% em massa a 40% em massa, preferivelmente de 1% em massa a 30% em massa, mais preferivelmente de 2% em massa a 20% em massa. Quando a quantidade é menor que 0,5% em massa, a resistência a offset quente degradará, e a estabilidade de armazenagem de resistência a calor e a capacidade de fixação em baixa temperatura ambas degradarão. Quando a quantidade é maior que 40% em massa, a capacidade de fixação em baixa temperatura degradará.

[00094] O número de grupos de isocianato incluídos por molécula do pré-polímero (A) tendo grupos de isocianato é genericamente de 1 ou mais, preferivelmente de 1,5 a 3 em média e mais preferivelmente de 1,8 a 2,5 em média. Quando o número é menor que 1 por molécula, o peso molecular do poliéster modificado será mais baixo após alongamento de

cadeia, reticulação ou ambos, e resistência de offset quente degradará.

Método de produção

[00095] Um pré-polímero (A) contendo um grupo de osicionato pode ser produzido pelo seguinte método, etc. O poliol (1) e ácido policarboxílico (2) são aquecidos a 150°C até 280°C na presença de um catalisador de esterificação convencional (Por exemplo, tetrabutoxi titanato, e óxido de dibutil estanho) e água gerada é destilada, opcionalmente sob a pressão reduzida, para desse modo obter poliéster contendo um grupo de hidroxila. A seguir, o poliéster contendo um grupo de hidroxila é deixado reagir com poliisocianato (3) a 40°C até 140°C, para desse modo obter o pré-polímero (A) contendo um grupo de isocianato.

Agente de reticulação e agente de alongamento

[00096] Na presente invenção, aminas podem ser usadas como um agente de reticulação, um agente de alongamento ou ambos. Os exemplos de aminas (B) incluem diamina (B1), poliamina trivalente ou superior (B2), amino álcool (B3), amino mercaptano (B4), aminoácido (B5), e um composto bloqueado (B6) onde um grupo de amino de quaisquer das aminas B1 a B5 é bloqueado. Os exemplos de diamina (B1) incluem: diamina aromática (por exemplo, fenileno diamina, dietil tolueno diamina, e 4,4'-diaminodifenil metano), diamina

alícíclica (4,4'-diamino-3,3'-dimetil dicicloexil metano, diamina cicloexano, e isoforona diamina), e diamina alifática (por exemplo, diamina de etileno, diamina de tetrametileno, e diamina de hexametileno). Os exemplos de poliamina trivalente ou superior (B2) incluem triamina de dietileno e tetramina de trietileno. Os exemplos do álcool de amino (B3) incluem etanol amina e hidroxietil anilina. Os exemplos de amino mercaptano (B) incluem aminoetil mercaptano, e aminopropil mercaptano. Os exemplos de aminoácido (B5) incluem ácido propiônico amino e ácido caproico amino. Os exemplos do composto bloqueado (B6) onde um grupo amino de quaisquer das aminas B1 a B5 é bloqueada incluem um composto de cetamina e composto de oxazolina obtidos das aminas e cetonas de B1 a B5 (por exemplo, acetona, metil etil cetona e metil isobutil cetona). Entre as aminas acima mencionadas (B), B1 e uma mistura de B1 e uma pequena quantidade de B2 são preferíveis.

[00097] Na reticulação, alongamento ou ambos, se necessário, um agente de terminação pode ser usado para ajustar o peso molecular do poliéster modificado para resultar a partir da reação. Os exemplos do agente de terminação incluem monoaminas (dietil amina, dibutil amina, butil amina e lauril amina), e qualquer das monoaminas que é bloqueada (um composto de cetamina).

[00098] A razão da amina (B) como a razão de equivalência $[NCO]/[NH_x]$ de grupos de isocianato [NCO] no pré-polímero (A) tendo grupos de isocianato para grupos de amino $[NH_x]$ na amina (B), é genericamente de $\frac{1}{2}$ a 2/1, preferivelmente de 1,5/1 a 1/1,5, mais preferivelmente de 1,2/1 a 1/1,2. Quando $[NCO]/[NH_x]$ é maior que 2 ou menor que $\frac{1}{2}$, o peso molecular de poliéster modificada por ureia (i) é baixo e a resistência de offset quente degrada.

Poliéster modificado

[00099] Na presente invenção, é mais preferível adicionar um poliéster não modificado (C) juntamente com o poliéster modificado (A) como os componentes de aglutinante de toner, do que usar o poliéster modificado (A) individualmente. O uso combinado de (C) melhorará a capacidade de fixação em baixa temperatura e a propriedade lustrosa e uniformidade lustrosa quando o toner é usado para um aparelho de todas as cores. Os exemplos de (C) incluem uma policondensação de tal poliol (1) e ácido policarboxílico (2) como aqueles usados como os componentes do poliéster (A), e preferidos são de modo semelhante àqueles usados como os componentes de (A). Além disso, os exemplos de (C) podem incluir não somente poliésteres não modificados como também poliéster modificado com uma ligação química diferente de uma ligação de ureia. Por exemplo, poliésteres podem ser

modificados com uma ligação de uretano. É preferível que (A) e (C) dissolvam compativelmente pelo menos parcialmente em termos de capacidade de fixação em baixa temperatura e resistência de offset quente. Portanto, é preferível que o componente de poliéster de (A) e (C) tenha composições similares. Ao adicionar (A), a razão de massa entre (A) e (C) é genericamente de 5/95 a 75/25, preferivelmente de 10/90 a 25/75, mais preferivelmente de 12/88 a 25/75, e particularmente preferivelmente de 12/88 a 22/78. Quando a razão de massa de (A) é menor que 5%, a resistência de offset quente degradará, e realização equilibrada da estabilidade de armazenagem de resistência a calor e capacidade de fixação em baixa temperatura serão desvantajosas.

[000100] O peso molecular de pico de (C) é preferivelmente de 1.000 a 30.000, mais preferivelmente de 1.500 a 10.000, particularmente preferivelmente de 2.000 a 8.000. Quando o peso molecular de pico é mais baixo que 1.000, a estabilidade de armazenagem de resistência a calor do toner pode ser degradada. Ao passo que quando o peso molecular de pico excede 10.000, a propriedade de fixação em baixa temperatura do toner pode ser degradada. O valor de hidroxila de (C) é preferivelmente 5 ou maior, mais preferivelmente de 10 a 120, e particularmente preferivelmente de 20 a 80. Quando o valor de hidroxila é

menor que 5, a realização equilibrada da estabilidade de armazenagem de resistência a calor e capacidade de fixação em baixa temperatura será desvantajosa. O valor de ácido e (C) é genericamente de 0,5 a 40, preferivelmente de 5 a 35. O fornecimento de valor de ácido dá uma inclinação a ser carregado negativamente. Além disso, um valor de ácido e um valor de hidroxila que não são incluídos nas faixas mencionadas aumentará a susceptibilidade a influências a partir do meio ambiente em condições de temperatura elevada, umidade elevada ou baixa temperatura, baixa umidade, levando à degradação da imagem.

[000101] Na presente invenção, a temperatura de transição vítreia (Tg) de um toner é genericamente de 40°C a 70°C, preferivelmente de 45°C a 55°C. Quando a temperatura de transição vítreia é mais baixa que 40°C, a estabilidade de armazenagem de resistência a calor do toner será degradada. Quando é mais elevada que 70°C, a propriedade de fixação em baixa temperatura será insuficiente. Um toner de revelação de imagem de carga eletrostática da presente invenção, que contém uma resina de poliéster reticulada, uma resina de poliéster alongada, ou uma resina de poliéster alongada ou reticulada, apresenta melhor propriedade de armazenagem do que toners à base de poliéster convencionais, mesmo quando a temperatura de transição vítreia é baixa. O toner tem um

módulo elástico de armazenagem de 10.000 dinas/cm² em uma temperatura de transição vítreia (TG') genericamente 100°C ou mais elevada, preferivelmente 110°C a 200°C, quando medido em uma frequência de 20 Hz. Quando a temperatura de transição vítreia é mais baixa que 100°C, a resistência de offset quente degradará. O toner tem uma viscosidade de 1.000 poise em uma temperatura (T η) genericamente 180°C ou inferior, preferivelmente 90°C a 160°C, quando medida em uma frequência de 20 Hz. Quando a temperatura excede 180°C, a capacidade de fixação em baixa temperatura degradará. Isto é, em termos de realização equilibrada da capacidade de fixação em baixa temperatura e resistência de offset quente, é preferível que TG' seja mais elevado do que T η . Em outras palavras, é preferível que a diferença entre TG' e T η (TG' - T η) seja 0°C ou maior. Uma diferença de 10°C ou mais é mais preferível, e uma diferença de 20°C ou mais é particularmente preferível. O limite superior da diferença não é particularmente limitado. Em termos de realização equilibrada da estabilidade de armazenagem de resistência de calor e a capacidade de fixação em baixa temperatura, a diferença entre TG' e T η é preferivelmente de 0°C a 100°C, mais preferivelmente de 10°C a 90°C, e particularmente preferivelmente de 20°C a 80°C.

Resina de vinil

[000102] Na presente invenção, é preferível adicionar qualquer resina de vinil mencionada abaixo no toner, e é mais preferível adicionar qualquer resina de vinil mencionada abaixo na resina aglutinante do invólucro. Os exemplos da resina de vinil incluem polímero produzida através de homopolimerização ou copolimerização de monômeros de vinil, como resinas de (met)acrilato-estireno, copolímeros de butadieno-estireno, polímeros de acrilato-ácido (met)acrílico, copolímeros de acrilonitrila-estireno, copolímeros de anidrido maleico-estireno e copolímeros de ácido (met)acrílico-estireno.

[000103] Outros exemplos incluem: polímeros de estireno e produtos substituídos dos mesmos (por exemplo, poliestirenos, poli-p-cloroestirenos e polivinil toluenos); copolímeros de estireno (por exemplo, copolímeros de estireno-p-cloroestireno, copolímeros de estireno-propileno, copolímeros de estireno-viniltolueno, copolímeros de estireno-vinil naftaleno, copolímeros de acrilato de metila-estireno, copolímeros de acrilato de etila-estireno, copolímeros de acrilato de butila-estireno, copolímeros de acrilato de octila-estireno, copolímeros de metacrilato de metila-estireno, copolímeros de metacrilato de etila-estireno, copolímeros de metacrilato de butila-estireno, copolímeros de metacrilato α -cloro de metila-estireno,

copolímeros de acrilonitrila-estireno, copolímeros de vinil metil cetona-estireno, copolímeros de butadieno-estireno, copolímeros de isopreno-estireno, copolímeros de indeno-acrilonitrila-estireno, copolímeros de ácido maleico-estireno e copolímeros de éster de ácido maleico-estireno); metacrilatos de polimetila; e metacrilatos de polibutila.

[000104] Substância corante

[000105] Todos os corantes e pigmentos convencionais podem ser usados como uma substância corante da presente invenção. Os exemplos da substância corante incluem negro de fumo, um corante de nigrosina, negro de ferro, naftol amarelo S, Hansa amarelo (10G, 5G e G), amarelo cádmio, óxido de ferro amarelo, ocre amarelo, chumbo amarelo, amarelo de titânio, amarelo poliazo, Amarelo Óleo, Amarelo Hansa (GR, A, RN, R), Amarelo Pigmento L, Amarelo benzidina (G e GR), Amarelo permanente (NCG), Amarelo Vulcan Fast (5G, R), tartrazine lake, Amarelo quinolina Lake, Amarelo Antrazane BGL, Amarelo Isoindolinona, colcothar, vermelho chumbo, chumbo vermillion, vermelho cadmio, Vermelho Mercúrio cádmio, vermillion antimônio, Vermelho Permanente 4R, Para Vermelho, vermelho fiser, vermelho para.cloro.ortho.nitroanilina, Litol Fast Scarlet G, Scarlet Fast Brilhante, Carmine Brilhante BS, Vermelho permanente (F2R, F4R, FRL, FRLL, F4RH), Scarlet Fast VD, Rubine Fast Vulcan B, Scarlet Brilliant G, Rubine Litol

GX, Vermelho Permanente F5R, Carmine Brilhante 6B, Scarlet de Pigmento 3B, Bordô 5B, Marrom Toluidina, Bordô permanente F2K, Bordô de hélio BL, bordô 10B, BON Marrom claro, BON Marrom Médio, Lake Eosina, Lake Rodamina B, Lake Rodamina Y, Lake alizarina, Vermelho Tioindigo B, Marrom Tioindigo, Vermelho óleo, Vermelho quinacridona, Vermelho pirazolona, vermelho poliazo, vermillion cromo, laranja benzidina, laranja perinona, laranja óleo, azul cobalto, azul cerulean, Lake azul alcalino, Lake azul pavão, Lake azul Victoria, azul de ftalocianina isento de metal, Azul de ftalocianina, Azul céu fast, Azul indantreno (RS e BC), índigo, ultramarina, azul de ferro, azul antraquinona, Violeta fast B, Lake violeta de metila, roxo de cobalto, violeta manganês, Violeta dioxano, Violeta antraquinona, verde cromo, verde zinco, óxido de cromo, viridian, verde esmeraldas, verde pigmento B, Verde naftol B, Verde Ouro, Lake de verde ácido, Lake de verde malaquite, Verde ftalocianina, Verde antraquinona, óxido de titânio, óxido de zinco, litopone e uma mistura de duas ou mais das substâncias corantes anteriores. Uma quantidade da substância corante é preferivelmente de 1% em massa a 15% em massa, mais preferivelmente de 3% em massa a 10% em massa, em relação ao toner.

[000106] A substância corante usada na presente invenção pode ser usada como uma batelada mestre na qual a

substância corante forma um compósito com uma resina. Os exemplos da resina aglutinante amassada na produção de, ou juntamente com a batelada mestre incluem as resinas de poliéster modificado e não modificada acima mencionadas, polímeros de estireno ou produtos substituídos dos mesmos (por exemplo, poliestireno, poli-p-cloroestireno, e polivinil tolueno); copolímero de estireno (por exemplo, copolímero de estireno-p-cloroestireno, copolímero de estireno-propileno, copolímero de estireno-vinil tolueno, copolímero de estireno-vinil naftaleno, copolímero de estireno-acrilato de metila, copolímero de estireno-acrilato de etila, copolímero de estireno-acrilato de butila, copolímero de estireno-acrilato de octila, copolímero de metacrilato de metila-estireno, copolímero de metacrilato de etila-estireno, copolímero de metacrilato de butila-estireno, copolímero de metil α -clorometacrilato- estireno, copolímero de acrilonitrila-estireno, copolímero de vinil metil cetona-estireno, copolímero de butadieno-estireno, copolímero de isopreno-estireno, copolímero de estireno-acrilonitrila-indeno, copolímero de ácido maleico-estireno, e copolímero de éster de ácido maleico-estireno); e outros incluindo metacrilato de polimetila, metacrilato de polibutila, cloreto de polivinil, acetato de polivinil, polietileno, polipropileno, poliéster, resina de epóxi, resina de poliol de epóxi, poliuretano,

poliamida, polivinil butiral, resina de ácido poliacrílico, breu, breu modificado, uma resina de terpeno, uma resina de hidrocarboneto alifático ou alicíclico, uma resina de petróleo aromático, parafinas clorada e cera de parafina. Esses podem ser utilizados independentemente ou em combinação.

[000107] A batelada mestre pode ser preparada por misturar e amassar a substância corante com a resina para a batelada mestre sob uma força de cisalhamento elevada. Na mistura e amassamento, um solvente orgânico pode ser usado para aperfeiçoar as interações entre a substância corante e a resina. Além disso, a batelada mestre pode ser preparada por um método de flashing de mistura e amassamento de uma pasta aquosa contendo água corante com uma resina e um solvente orgânico para transferir a substância corante para a resina enquanto remove a água e o solvente orgânico. Esse método é preferivelmente usado porque uma massa úmida da substância corante é usada como se encontra, e não é necessário secar a massa úmida da substância corante para preparar uma substância corante. Na mistura e amassamento, o meio de dispersão de cisalhamento elevado (por exemplo, um moinho de três rolos) é preferivelmente usado.

Outros componentes

Agente de liberação

[000108] Uma cera típica pode ser usada como um agente de liberação da presente invenção. Ceras convencionais podem ser usadas, e exemplos das mesmas incluem ceras de poliolefina (por exemplo, cera de polietileno e cera de polipropileno); hidrocarboneto de cadeia longa (por exemplo, ceras de parafina e cera SASOL); e cera contendo grupo de carbonila. Desses, cera contendo grupo de carbonila é preferida. Os exemplos da cera contendo grupo de carbonila incluem ésteres de ácido polialcanóico (por exemplo, cera de carnaúba, cera montan, tribeenato de trimetilol propano, tetrabeenato de pentaeritritol, diacetatodibenato de pentaeritritol, tribeenato de glicerina e diestearato de 1,18-octadecanodiol); ésteres de polialcanol (por exemplo, trimetilato de triestearila e maleato de diestearila); amidas de ácido polialcanoico (por exemplo, dibenil amida de etileno diamina); polialquil amidas (por exemplo, triestearil amida de ácido trimelítico); e cetonas de dialquila (por exemplo, diestearil cetona). Dessa ceras contendo grupo de carbonila, ésteres de ácido polialcanoico são preferidos. O ponto de fusão de uma cera da presente invenção é tipicamente de 40°C a 160°C, preferivelmente de 50°C a 120°C, e mais preferivelmente de 60°C a 90°C. Quando o ponto de fusão da mesma é mais baixo que 40°C, a cera pode afetar adversamente a estabilidade de armazenagem de resistência a calor. Quando

é superior a 160°C, offset frio é facilmente causado após fixação em baixas temperaturas. A viscosidade de fusão da cera é preferivelmente de 5 cps a 1.000 cps, mais preferivelmente de 10 cps a 100 cps, como medido em uma temperatura mais elevada em 20°C do que o ponto de fusão. Quando a viscosidade de fusão da cera é maior que 1.000 cps, a cera não pode apresentar os efeitos de aperfeiçoar resistência de offset quente e propriedade de fixação em baixa temperatura. A quantidade da cera contida no toner é preferivelmente de 0°C em massa a 40° em massa, mais preferivelmente de 3% em massa a 30% em massa.

Agente de controle de carga

[000109] O toner da presente invenção pode conter um agente de controle de carga, se necessário. Qualquer agente de controle de carga convencional pode ser usado. Os exemplos do mesmo incluem corantes de nigrosina, corantes de trifenil metano, corantes de complexo de metal contendo cromo, pigmentos de quelato de ácido molibídico, corantes de rodamina, alcoxi aminas, sais de amônio quaternário (incluindo sais de amônio quaternário modificado por flúor), alquil amidas, fósforo, compostos de fósforo, tungstênio, compostos de tungstênio, agentes ativos de flúor, sais de metal de ácido salicílico, e sais de metal de derivados de ácido salicílico. Exemplos específicos incluem corante de

nigrosina BONTRON 03, sal de amônio quaternário BONTRON P-51, corante azo contendo metal BONTRON S-34, complexo de metal à base de ácido oxinaftóico E-82, complexo de metal à base de ácido salicílico E-84 e condensado de fenol E-89 (todos fabricados por ORIENT CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD.); complexo de molibdênio de sal de amônio quaternário TP-302 e TP-415 (todos fabricados por Hodogaya Chemical Co., Ltd.); sal de amônio quaternário COPY CHARGE PSY VP 2038, derivado de trifenil metano COPY BLUE PR, sal de amônio quaternário COPY CHARGE NEG VP2036 e COPY CHARGE NX VP434 (todos fabricados por CLARIANT K.K.); LRA-901; complexo de boro LR-147 (fabricado por Japan Cralit Co., Ltd.); ftalocianina de cobre; perileno; quinacridona; pigmentos de azo; e compostos poliméricos tendo, como um grupo funcional, um grupo de ácido sulfônico, grupo carboxila, sal de amônio quaternário, etc.

[000110] Na presente invenção, a quantidade do agente de controle de carga contido não é determinada de modo plano e é variada dependendo do tipo da resina aglutinante usada, em um aditivo opcionalmente usado, e no método de produção de toner usado (incluindo o método de dispersão usado). A quantidade do agente de controle de carga é preferivelmente de 0,1 partes em massa a 10 partes em massa, mais preferivelmente de 0,2 partes em massa a 5 partes em massa, em relação a 100 partes em massa da resina aglutinante.

Quando a quantidade da mesma é maior que 10 partes em massa, a capacidade de carga do toner se torna excessiva, o que pode reduzir o efeito do agente de controle de carga, aumentar a força eletrostática para um rolo de revelação, levando a baixa capacidade de fluxo do revelador, ou densidade de imagem baixa da imagem resultante. Esses agentes de controle de carga podem ser dissolvidos e dispersos após serem fundidos e amassados juntos com a batelada mestre e resina. Os agentes de controle de carga podem ser, evidentemente, diretamente adicionados a um solvente orgânico quando dissolução e dispersão são realizadas. Alternativamente, os agentes de controle de carga podem ser fixos nas superfícies de partículas de toner após a produção das partículas de toner.

Aditivos externos

[000111] Como aditivo para auxiliar a capacidade de fluxo, capacidade de revelação e capacidade de carga de partículas coloridas obtidas na presente invenção, partículas de óxido, e em combinação das mesmas, partículas inorgânicas finas e partículas inorgânicas finas hidrofobizadas podem ser usadas. É mais preferível que o aditivo contenha pelo menos um ou mais tipos de partículas inorgânicas finas das quais partículas primárias hidrofobizadas têm um tamanho de partícula médio de 1 nm a 100 nm, mais preferivelmente 5 nm a

70 nm. É adicionalmente preferível que o aditivo contenha pelo menos um ou mais tipos de partículas inorgânicas finas das quais partículas primárias hidrofobizadas tem um tamanho de partícula médio de 20 nm ou menor, e contém pelo menos um ou mais tipos de partículas inorgânicas finas cujas partículas primárias hidrofobizadas têm um tamanho de partícula médio de 30 nm ou maior. Também é preferível que a superfície específica dessas partículas medidas por método BET seja de 20 m²/g a 500 m²/g.

[000112] Quaisquer partículas convencionais podem ser usadas desde que atendam a essas condições. Por exemplo, o aditivo pode incluir partículas finas de sílica, sílica hidrofóbica, sais de metal de ácido graxo (por exemplo, estearato de zinco e estearato de alumínio), óxidos de metal (por exemplo, titânia, alumina, óxido de estanho, e óxido de antimônio, fluoropolímero, etc.

[000113] Os exemplos de aditivos particularmente preferidos incluem sílica hidrofobizada, titânia, óxido de titânio, e partículas finas de alumina. Os exemplos das partículas finas de sílica incluem HDK H 2000, HDK H 2000/4, HDK H 2050EP, HVK21, HDK H 1303 (fabricado por CLARIANT K.K.), e R972, R974, RX200, RY200, R202, R805, R812 (fabricado por Nippon Aerosil Co., Ltd.). Os exemplos das partículas finas de titânia incluem P-25 (fabricado por

Nippon Aerosil Co., Ltd.), STT-30, STT-65C-S (fabricado por Titan Kogyo Ltd.), TAF-140 (fabricado por Fuji Titanium Industry, Co., Ltd.), e MT-150W, MT-500B, MT-600B, MT-150A (fabricado por Tayca Corp.). Os exemplos específicos das partículas finas de óxido de titânio hidrofobizado incluem T-805 (fabricado por Nippon Aerosil Co., Ltd.), STT-30A, STT-65S-S (fabricado por Titan Kogyo, Ltd.), TAF-500T, TAF-1500T (fabricado por Fuji Titanium Industry Co., Ltd.), MT-100S, MT-100T (fabricado por Tayca Corp.), e IT-S (fabricado por Ishihara Sangyo Kaisha Ltd.).

[000114] Partículas finas de óxido hidrofobizado, partículas finas de sílica e partículas finas de titânia e partículas finas de alumina podem ser obtidas por tratar partículas finas hidrofílicas com um agente de acoplamento de silano como metil trimetoxi silano, metil trietoxi silano e octil trimetoxi silano. Partícula fina de óxido tratada com óleo de silicone e partículas inorgânicas finas, que são obtidas por tratar partículas inorgânicas finas com um óleo de silicone enquanto aplica calor se necessário, são também preferíveis.

[000115] Os exemplos do óleo de silicone incluem óleo de dimetil silicone, óleo de metil fenil silicone, óleo de clorofenil silicone, óleo de metil hidrogênio silicone, óleo de silicone modificado por alquila, óleo de silicone

modificado por flúor, óleo de silicone modificado por poliéster, óleo de silicone modificado por álcool, óleo de silicone modificado por amino, óleo de silicone modificado por epóxi, óleo de silicone modificado por poliéster/epóxi, óleo de silicone modificado por fenol, óleo de silicone modificado por carboxila, óleo de silicone modificado por mercapto, acrílico, óleo de silicone modificado por metacrílico, e óleo de silicone modificado por α -metilestireno. Os exemplos de partículas inorgânicas finas incluem sílica, alumina, óxido de titânio, titanato de bário, titanato de magnésio, titanato de cálcio, titanato de estrôncio, óxido de ferro, óxido de cobre, óxido de zinco, óxido de estanho, areia de sílica, argila, mica, wollastonita, terra diatomácea, óxido de cromo, óxido de cério, óxido de ferro vermelho, trióxido de antimônio, óxido de magnésio, óxido de zircônio, sulfato de bário, carbonato de bário, carbonato de cálcio, carbeto de silício e nitrido de silício. Entre os mesmos, dióxido de titânio e sílica são particularmente preferidos. A quantidade de aditivo do mesmo pode ser de 0,1% em massa a 5% em massa, preferivelmente de 0,3% em massa a 3% em massa em relação ao toner. O tamanho de partícula médio da partícula primária das partículas inorgânicas finas é 100 nm ou menor, preferivelmente de 3 nm a 70 nm. Quando o tamanho de partícula médio é menor que essa

faixa, as partículas inorgânicas finas são enterradas no toner, e não podem desempenhar sua função eficazmente. Quando o tamanho médio de partícula é maior que essa faixa, a superfície do fotocondutor é desfavoravelmente danificada irregularmente.

[000116] Outros exemplos das partículas inorgânicas finas incluem partículas poliméricas finas, como partículas poliméricas de resina termorrígida fabricas por polimerização de emulsificação isenta de sabão, polimerização de suspensão, e polimerização de dispersão, como poliestireno, éster de ácido metacrílico, copolímero de éster de ácido acrílico, silicone, benzoguanamina e náilon.

[000117] Se tais meios de fluidificação forem tratados superficialmente para aperfeiçoar a hidrofobicidade, degradação de propriedade de fluidificação e capacidade de carga pode se evitada mesmo em condições de umidade elevada. Os exemplos de agentes de tratamento de superfície preferíveis incluem um agente de acoplamento de silano, um agente de sililação, um agente de acoplamento de silano tendo um grupo de fluoreto de alquila, um agente de acoplamento de titanato orgânico, um agente de acoplamento de alumínio, óleo de silicone, e óleo de silicone modificado.

[000118] Os exemplos do agente de aperfeiçoar a limpeza para remover o revelador restante nos fotocondutores e o

primeiro elemento de transferência após a transferência incluem: sais de metal de ácido graxo como estearato de zinco, estearato de cálcio, ácido esteárico; e partículas de polímero produzidas por polimerização de emulsificação isenta de sabão, como partículas de metacrilato de polimetila e partículas de poliestireno. Com relação às partículas de polímero, partículas de polímero tendo uma distribuição de tamanho de partícula relativamente estreita e o diâmetro de partícula médio de volume de 0,01 μm a 1 μm são preferivelmente usadas.

[000119] Partículas de resina fina

[000120] Na presente invenção, também é possível adicionar partículas de resina fina, se necessário. As partículas de resina fina a serem usadas têm um ponto de transição vítreo preferível (T_g) de 40°C a 100°C, e um peso molecular médio ponderal preferível de 3.000 a 300.000. Quando o ponto de transição vítreo (T_g) é mais baixo que 40°C, quando o peso molecular médio ponderal é menor que 3.000 ou abaixo dessas duas condições, a propriedade de armazenagem do toner degradará como descrito acima, e o toner será bloqueado quando armazenado ou em um aparelho de revelação. Quando o ponto de transição vítreo (T_g) é 100°C ou superior, quando o peso molecular médio ponderal é 300.00 ou maior, ou nessas duas condições, as partículas de resina fina

inibirão a capacidade de adesão com o papel de fixação e elevarão a temperatura de fixação de limite inferior.

[000121] É adicionalmente preferível que a razão residual das partículas de resina fina nas partículas de toner seja de 0,5% em massa a 5,0% em massa. Quando a razão residual é menor que 0,5% em massa, a propriedade de armazenagem do toner degradará e o toner será bloqueado quando armazenado ou em um aparelho de revelação. Quando a razão residual é maior que 5,0% em massa, as partículas de resina fina inibirão gotejamento da cera, resultando em um offset porque a cera não pode exercer seu efeito de liberação.

[000122] Na medição da razão residual das partículas de resina fina, um espectrômetro de massa de cromatografia de gás de pirólise pode ser usado para analisar uma substância atribuível não às partículas de toner, porém às partículas de resina fina, e a razão pode ser calculada a partir da área de pico detectada. o detector é preferivelmente um espectrômetro de massa, porém não é particularmente limitado.

[000123] Qualquer resina pode ser usada para as partículas de resina fina, desde que possa formar um elemento de dispersão aquoso. A resina pode ser uma resina termoplástica ou pode ser uma resina termorrígida. Os exemplos incluem resinas de vinil, resinas de poliláctico,

resinas de poliuretano, resinas de epóxi, resinas de poliéster, resinas de poliamida, resinas de poliimida, resinas de silício, resinas de fenol, resinas de melamina, resinas de uréia, resinas de anilina, resinas de ionômero e resinas de policarbonato. Duas ou mais das resinas acima podem ser usadas em combinação para as partículas de resina fina. Das resinas acima, são preferidas resinas de vinil, resinas de poliuretano, resinas de epóxi, resinas de poliéster e suas combinações, porque um elemento de dispersão aquoso de partículas de resina esférica fina pode ser facilmente obtido a partir das mesmas.

[000124] Os exemplos de resinas de vinil incluem polímero produzido através de homopolimerização ou copolimerização de monômeros de vinil, como resinas de estireno (met)acrilato, copolímeros de butadieno-estireno, polímeros de acrilato-ácido (met)acrílico, copolímeros de acrilonitrila-estireno, copolímeros de anidrido maleico-estireno, e copolímeros de ácido (met)acrílico-estireno.

[000125] Um toner seco da presente invenção pode ser fabricado por, porém não limitado ao método descrito abaixo.

[000126] Método de fabricação de toner em meio aquático

[000127] É preferível que partículas de toner de um toner da presente invenção sejam fabricadas por granulação em um meio contendo pelo menos água, um solvente orgânico ou

ambos. É mais preferível que partículas de toner sejam fabricadas por suspensão de dissolução, e ainda mais preferivelmente por suspensão de dissolução envolvendo pelo menos uma reação de alongamento.

[000128] Um método preferível de suspensão de dissolução envolvendo uma reação de alongamento pode ser granular uma fase de óleo contendo pelo menos uma resina cristalina e um percurso de resina aglutinante por dispersão, emulsificação ou ambos em um meio aquático. Um método mais preferível é promover reticulação, alongamento ou ambos da composição de toner contendo pelo menos o pré-polímero de poliéster (A) tendo o grupo de isocianato, uma resina de poliéster cristalina, uma substância corante e um agente de liberação em um meio aquático na presença de partículas de resina finas.

[000129] Um exemplo preferível do solvente orgânico é acetato de etila. Outros exemplos do solvente incluem acetato de metila, THF (tetraidrofurano), tolueno, acetona, metanol, etanol, propanol, butanol, álcool de isopropila, hexano, tetracloroetileno, clorofórmio, éter dietílico, cloreto de metileno, sulfóxido de dimetila, acetonitrila, ácido acético, ácido fórmico, N,N-dimetil formamida, benzeno, metil etil cetona, e qualquer solvente orgânico no qual uma fase de óleo

contendo uma resina, uma substância corante, etc., possa dissolver ou dispersar.

[000130] Preferivelmente, uma fase aquosa a ser usada na presente invenção pode ser anteriormente misturada com partículas de resina finas, antes do uso. Funcionando como um agente de controle de tamanho de partícula, as partículas de resina finas circundam o toner e finalmente revestirão a superfície de toner e servirão como uma camada de invólucro. Para ter as partículas de resina finas funcionando totalmente como a camada de invólucro, controle mínimo é exigido porque a funcionalidade é influenciada pelo tamanho de partícula e composição das partículas de resina finais, o dispersante (tensoativo) na fase aquosa, solvente, etc.

[000131] Uma fase aquosa pode conter água individualmente ou uma combinação de água e um solvente miscível com água. Os exemplos do solvente miscível com água incluem álcool (por exemplo, metanol, isopropanol, e etileno glicol), dimetil formamida, tetraidrofurano, celosolves (por exemplo, celosolve de metila) e cetonas inferiores (por exemplo, acetona e metil etil cetona).

[000132] É possível formar partículas de toner por reagir com as aminas (B), um elemento de dispersão contendo o pré-polímero de poliéster (A) tendo o grupo de isocianato que é dissolvido ou disperso em um solvente orgânico em uma fase

aquosa. O método para estavelmente formar um elemento de dispersão contendo o pré-polímero de poliéster (A) em uma fase aquosa pode ser adicionar uma composição de material de toner contendo o pré-polímero de poliéster (A) dissolvido ou disperso em um solvente orgânico para uma fase aquosa, e dispersar a composição sob uma força de cisalhamento. Na formação do elemento de dispersão na fase aquosa, o pré-polímero de poliéster (A) dissolvido ou disperso em um solvente orgânico pode ser misturado com outras composições de toner (a seguir mencionadas como materiais de toner) como uma substância corante, uma batelada mestre de substância corante, um agente de liberação, um agente de controle de carga, e uma resina de poliéster não modificado. Entretanto, é mais preferível misturar os materiais de toner e dissolver ou dispersar os mesmos em um solvente orgânico antecipadamente, e após isso, adicionar e dispersar a mistura na fase aquosa. Além disso, na presente invenção, não é indispensável ter tido os outros materiais de toner como a substância corante, o agente de liberação, e o agente de controle de carga misturado ao formar partículas na fase aquosa, porém é possível adicionar os mesmos após a formação das partículas. Por exemplo, também é possível adicionar uma substância corante por um método de coloração convencional,

após as partículas que não contêm uma substância corante, serem formadas.

[000133] O método de dispersão não é particularmente limitado, e exemplos do mesmo podem utilizar quaisquer instrumentos convencionais para dispersão, como por meio de cisalhamento em baixa velocidade, cisalhamento em alta velocidade, fricção, formação de jato em pressão elevada e uma onda ultrassônica. Quando um meio de dispersão de cisalhamento em alta velocidade é utilizado, a velocidade de rotação não é particularmente limitada, porém é tipicamente de 1.000 rpm a 30.000 rpm, mais preferivelmente, de 5.000 rpm a 20.000 rpm. A duração para dispersão não é particularmente limitada, porém no caso do sistema de batelada, é tipicamente de 0,1 minuto a 5 minutos. A temperatura para dispersão é tipicamente preferivelmente de 0°C a 150°C (sob pressão), mais preferivelmente de 40°C a 98°C. Uma temperatura mais elevada é preferível porque o elemento de dispersão contendo o pré-polímero de poliéster (A) terá uma viscosidade mais baixa e será facilmente disperso.

[000134] O teor da fase aquosa é genericamente de 50 a 2.000 partes por massa, preferivelmente de 100 a 1.000 partes por massa, em relação a 100 partes por massa da composição de toner contendo o pré-polímero de poliéster (A). Quando o conteúdo é menor que 50 partes em massa, a composição de

toner dispersará insuficientemente, tornando impossível obter partículas de toner tendo um tamanho de partícula predeterminado. Por outro lado, não é econômico quando o teor é maior que 2.000 partes por massa. É possível utilizar um dispersante, se necessário. É mais preferível utilizar um dispersante, porque a distribuição de tamanho de partícula será acentuada e a dispersão será estável.

[000135] Os exemplos do dispersante para emulsificação e dispersão da fase de óleo, na qual o material de toner é disperso, na fase aquosa, incluem: tensoativos aniónicos como sais de ácido alquil benzeno sulfônico, sais de ácido sulfônico de α -olefina e ésteres de ácido fosfórico; sais de amina como sais de alquil amina, derivados de ácido graxo de álcool amino, derivados de ácido graxo de poliamina e imidazolina; tensoativos catiônicos de sal de amônio quaternário como sais de alquil trimetil amônio, sais de dialquil dimetil amônio, sais de alquil dimetil benzil amônio, sais de piridínio, sais de alquil isoquinolínio e cloreto de benzetônio; tensoativos não iônicos como derivados de amida de ácido graxo e derivados de álcool poliídrico; e tensoativos anfotéricos como alanina, dodecildi(aminoetil) glicina, di(octilaminoetil)glicina e N-alquil-N,N-dimetil amônio betaina.

[000136] Também, um tensoativo contendo grupo de fluoroalquila pode apresentar seus efeitos de dispersão mesmo em uma quantidade pequena. Exemplos preferíveis do tensoativo aniónico contendo grupo de fluoroalquila incluem ácido carboxílico de fluoroalquila C2-C10 incluem ácido carboxílico de fluorolquila C2-C10 ou um sal de metal do mesmo, glutamato de sulfonil de perfluorooctano de dissódio, sulfonato de 3-[ω -fluoroalquila(C6-C11)oxi]-1-alquila(C3-C4), propanosulfonato de sódio 3-[ω -fluoroalcanoila(C6-C8)-N-etylamino]-1, fluoroalquila(C11-C20) ácido carboxílico ou um sal de metal do mesmo, ácido perfluoroalquilcarboxílico(C7-C13) ou um sal de metal do mesmo, sulfonato de perfluoroalquila(C4-C12) ou um sal de metal do mesmo, amida de dietanol de ácido perfluorooctanossulfônico, N-propil-N-(2-hidroxietila)perfluorooctano sulfona amida, sal de perfluoroalquila(C6-C10)sulfonamida propil trimetil amônio, um sal de perfluoroalquila(C6-C10)-N-etyl sulfonilglicina e etil fosfato de monoperfluoroalquila(C6-C16). Os exemplos de produtos comerciais do tensoativo contendo grupo de fluoroalquila incluem: SURFLON S-111, S-112, S-113 (fabricado por Asahi Glass Co., Ltd.); FRORARD FC-93, FC-95, FC-98, FC-129 (fabricado por Sumitomo 3M Ltd.); UNIDYNE DS-101, DS-102 (fabricado por Daikin Industries, Ltd.);

MEGAFACEF-110, F-120, F-113, F-191, F-812, F-833 (fabricado por DIC Corporation); EFTOP EF-102, 103, 104, 105, 112, 123A, 123B, 306A, 501, 201, 204 (fabricado por Tohchem Products Co., Ltd.); and FUTARGENT F-100, F150 (fabricado por NEOS COMPANY LIMITED).

[000137] Os exemplos do tensoativo catiônico incluem aminoácido primário, secundário ou terciário alifático contendo um grupo de fluoroalquila, sal de amônio quaternário alifático como sal de amônio trimetil propil de amida perfluoroalquil(C6-C10)sulfônico, sal de benzalcônio, cloreto de benzetônio, sal de piridínio e sal de imidazolínio. Os exemplos de produtos comerciais do tensoativo catiônico incluem: SURFLON S-121 (fabricado por Asahi Glass Co., Ltd.); FRORARD FC-135 (fabricado por Sumitomo 3M Ltd.); UNIDYNE DS-202 (fabricado por Daikin Industries, Ltd.); MEGAFACE F-150, F-824 (fabricado por DIC Corporation); EFTOP EF-132 (fabricado por Tohchem Products Co., Ltd.); and FUTARGENT F-300 (fabricado por NEOS COMPANY LIMITED).

[000138] Com relação a um dispersante de composto inorgânico insolúvel em água, fosfato de tricálcio, carbonato de cálcio, óxido de titânio, sílica coloidal, e hidroxiapatita podem ser usados.

[000139] As gotículas dispersas podem ser, adicionalmente estabilizadas com colóide de proteção de

polímero. Os exemplos do estabilizador de dispersão para uso incluem: ácidos como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido α -cianoacrílico, ácido α -cianometacrílico, ácido itacônico, ácido crotônico, ácido fumárico, ácido maleico e anidrido maleico; monômero (met)acrila contendo um grupo de hidroxila, como acrilato de β -hidroxietila, metacrilato de β -hidroxietila, acrilato de β -hidroxipropila, metacrilato de β -hidroxipropila, acrilato de γ -hidroxipropila, metacrilato de γ -hidroxipropila, acrilato de 3-cloro-2-hidroxipropila, metacrilato de 3-cloro-2-hidroxipropil, monoacrilato de dietileno glicol, monometacrilato dietileno glicol, monoacrilato de glicerina, monometacrilato de glicerina, amida N-metilol acrila, e amida N-metilol metacrlila; álcool de vinil ou éteres com álcool de vinil, como vinil metil éter, vinil etil éter, e vinil propil éter; éster de álcool de vinil e um composto contendo um grupo de carboxila, como acetato de vinil, propionato de vinil, e butirato de vinil; acril amidas, como acril amida, metacril amida, diacetona acril amida ou compostos de metilol das amidas anteriores; cloretos de ácido, como cloreto de ácido acrílico, e cloreto de ácido metacrílico; um homopolímero ou copolímero contendo um átomo de nitrogênio ou seu heterociclo, como vinil piridina, vinil pirrolidona, vinil imidazol, e etileno imina;

polioxietilenos, como polioxi etileno, polioxipropileno, polioxi etileno alquil amina, polioxipropileno alquil amina, polioxietileno alquil amida, polioxipropileno alquil amida, polioxietileno nonilfenil éter, polioxietileno laurilfenil éter, polioxietileno estearilfenil éster, e polioxietileno nonilfenil éster; e celuloses como metil celulose, hidroxietil cellulose e hidroxipropil cellulose.

[000140] Quando um composto solúvel alcalino ou ácido (por exemplo, fosfato de cálcio) é usado como um estabilizador de dispersão, o fosfato de cálcio usado é dissolvido com um ácido (por exemplo, ácido clorídrico), seguido por lavagem com água, para desse modo remover o mesmo a partir das partículas finas formadas. Também, o fosfato de cálcio pode ser removido através de decomposição enzimática.

[000141] Alternativamente, o agente de dispersão usado pode permanecer nas superfícies das partículas de toner. O agente de dispersão é, entretanto, preferivelmente removido através de lavagem após uma reação de alongamento, uma reação de reticulação ou reações de alongamento e reticulação em termos de capacidade de carga do toner resultante.

[000142] A duração para uma reação de alongamento, uma reação de reticulação, ou reações de alongamento e reticulação é selecionada dependendo da reatividade entre a estrutura de grupo de isocianato contida no pré-polímero (A)

e aminas (B), porém é tipicamente de 10 minutos a 40 horas, preferivelmente de 2 horas a 24 horas. A temperatura de reação é tipicamente de 0°C a 150°C, preferivelmente de 40°C a 98°C. Um catalisador convencional pode ser, além disso, usado para a reação de alongamento, reação de reticulação ou reações de alongamento e reticulação, se necessário. Exemplos específicos do catalisador incluem laurato de dibutil estanho e laurato de dioctil estanho.

[000143] Para remover o solvente orgânico a partir do elemento dispersante emulsificado obtido, o seguinte método pode ser empregado. O método inclui gradualmente aquecer o Sistema inteiro para evaporar o solvente orgânico contido nas gotículas, de tal modo que as gotículas contenham acetato de etila em uma quantidade de 1 $\mu\text{g/g}$ a 30 $\mu\text{g/g}$. Alternativamente, o elemento dispersante emulsificado é pulverizado em uma atmosfera seca para remover o solvente orgânico insolúvel em água contido nas gotículas de tal modo que as gotículas contenham acetato de etila em uma quantidade de 1 $\mu\text{g/g}$ a 30 $\mu\text{g/g}$, desse modo para formar partículas de toner ao mesmo tempo em que evapora e remove o dispersante aquático. Com relação à atmosfera seca na qual o líquido de dispersão emulsificado é pulverizado, gás aquecido (por exemplo, ar, nitrogênio, dióxido de carbono e gás de

combustão), particularmente vários fluxos de ar aquecido na temperatura igual a ou mais elevada do que o ponto de ebulação mais elevado do solvente são genericamente usados. Um tratamento de um período curto utilizando um secador de pulverização, secador de correia, ou forno rotativo pode obter suficientemente a qualidade pretendida.

[000144] O método para remover o solvente orgânico pode ser remover por um ar soprado por um evaporador rotativo ou similar.

[000145] Um método de secagem para manter acetato de etila que resta pode ser selecionar uma temperatura de secagem, uma duração de secagem, e um modo de secagem (secagem por fluxo de ar, secagem estacionária, secagem em prateleira, secagem de pressão reduzida, e secagem indireta) em várias combinações, para monitorar a quantidade restante de acetato de etila de acordo com o estado de fabricação de toner e otimizar o grau do estado seco.

[000146] Após isso, o elemento dispersante é submetido a etapas de repetição de separação bruta por separação centrífuga, lavagem do elemento dispersante emulsificado em um tanque de lavagem, e secagem por um secador de ar quente, para que o solvente seja removido e o elemento dispersante seja seco, como resultado do que uma base de toner pode ser obtida.

[000147] Após isso, preferivelmente, a base de toner pode ser submetida a um processo de envelhecimento. A base de toner pode ser envelhecida a aproximadamente 30°C a 55°C (mais preferivelmente a 40°C a 50°C) por 5 horas a 36 horas (mais preferivelmente, por 10 horas a 24 horas).

[000148] No caso onde o elemento dispersante tem uma distribuição de tamanho de partícula ampla durante a emulsificação e dispersão, e as partículas resultantes são lavadas e secas mantendo tal distribuição de tamanho de partícula, a distribuição de tamanho de partícula pode ser ajustada na distribuição de tamanho de partícula pretendida por classificação.

[000149] Como a operação de classificação realizada no líquido, partículas finas podem ser removidas por meio de ciclone, um decantador, ou separador centrífugo. Evidentemente, a classificação pode ser realizada após as partículas como pó como resultado da secagem. Entretanto, é mais preferido que a classificação seja realizada no líquido em termos da eficiência. As partículas finas desnecessárias coletadas ou partículas grossas são retornadas ao processo de amassamento para utilizar as mesmas para a formação de partículas. Nessa operação de reciclagem, as partículas finas ou partículas grossas podem estar no estado úmido.

[000150] O dispersante usado é preferivelmente removido a partir do líquido de dispersão tanto quanto possível, e a remoção do dispersante é preferivelmente realizada ao mesmo tempo da operação da classificação.

[000151] Por misturar o pó de toner seco e obtido com outras partículas como partículas de agente de liberação, partículas de controle de carga, partículas de meio de fluidificação, e partículas de substância corante, ou aplicando um impacto mecânico na mistura de pó, as outras partículas acima mencionadas são fixas e fundidas nas superfícies das partículas compósitas obtidas, para desse modo evitar que as outras partículas desprendam das superfícies das partículas compósitas.

[000152] Um método específico para misturar ou aplicar o impacto inclui um método para aplicar força de impulso em uma mistura por uma pá girando em alta velocidade, e um método para adicionar uma mistura em um fluxo de ar em alta velocidade e a velocidade do fluxo é acelerada para desse modo fazer com que as partículas crash sobre outras partículas, ou fazer com que as partículas compósitas crash sobre uma placa de impacto apropriada. Os exemplos do dispositivo para uso incluem ANGMILL (fabricado por Hosokawa Micron Corporation), um aparelho feito por modificar I-TYPE MILL (fabricado por Nippon Pneumatic Mfg. Co., Ltd.) para

reduzir a pressão de ar de pulverização, um Sistema de hibridização (fabricado por Nara Machinery Co., Ltd.), um Sistema krypton (fabricado por Kawasaki Heavy industries, Ltd.) e um pilão automático.

[000153] Finalmente, aditivos externos como partículas inorgânicas e toner são misturados por um misturador Henschel ou similar, partículas grossas são removidas por peneiração ultrassônica, e finalmente toner é desse modo obtido.

[000154] Revelador de dois componentes

[000155] Um revelador de dois componentes da presente invenção contém pelo menos um toner e um portador (portador magnético) tendo uma propriedade magnética. Esse toner é o toner da presente invenção.

[000156] Quando o toner da presente invenção é usado em um revelador de dois componentes, pode ser misturado com um portador magnético. A razão entre o teor do portador e o teor do toner no revelador é preferivelmente de 1 parte por massa a 10 partes por massa de toner em relação a 100 partes por massa de portador.

[000157] Portador para revelador de dois componentes

[000158] Com relação ao portador magnético, portadores convencionais, como pó de ferro, pó de ferrita, pó de magnetite, e portador de resina magnética tendo o tamanho de partícula de aproximadamente 20 μm a 200 μm , pode ser usado.

Os exemplos de materiais de revestimento para o portador incluem: uma resina de amino como resina de ureia-formaldeído, uma resina de melamina, uma resina de benzoguanamina, uma resina de ureia, uma resina de poliamida, uma resina de epóxi. Outros exemplos incluem resinas de polivinil e polivinilideno; como uma resina acrílica, resina de polimetil metacrilato, resina de poliacrilonitrila, resina de acetato de polivinil, resina de álcool de polivinil, e resina de butiral polivinil; uma resina de poliestireno como resina de poliestireno, e uma resina de copolímero de acril-estireno; uma resina de olefina halogenada como cloreto de polivinil; uma resina de poliéster como resina de tereftalato de polietileno, e resina de tereftalato de polibutileno; e outros como uma resina de policarbonato, uma resina de polietileno, resina de fluoreto de polivinil, resina de fluoreto de polivinilideno, resina de politetrafluoroetileno, resina de poliexafluoropropileno, um copolímero de fluoreto de vinilideno e um monômero acrílico, um copolímero de fluoreto de vinilideno e fluoreto de vinil, e um fluoroterpolímero como um terpolímero de tetrafluoroetileno, fluoreto de vinilideno, e um não fluoromonômero, e uma resina de silicone. A resina de revestimento pode conter pó condutivo elétrico, se necessário. Os exemplos do pó condutivo elétrico incluem pó de metal, negro de fumo, óxido

de titânio, óxido de estanho e óxido de zinco), se necessário. O pó condutivo elétrico tem preferivelmente o tamanho médio de partícula de 1 μm ou menor. Quando o tamanho médio de partícula do pó condutivo elétrico é maior que 1 μm , é difícil controlar Resistencia elétrica.

[000159] O toner da presente invenção também pode ser usado como um toner magnético de um componente não contendo portador, ou como um toner não magnético.

[000160] Com um revelador de dois componentes contendo o toner da presente invenção e um portador tendo pelo menos uma propriedade magnética, é possível fornecer um revelador de dois componentes que pode assegurar adequadamente capacidade de fluxo de toner mesmo sob condições de temperatura elevada, umidade elevada com o qual a revelação e transferência podem ser apropriadamente realizadas com menos contaminação para o elemento de revelação, e que é altamente estável (confiável) em termos de resistência ambiental.

Cartucho de processo

[000161] Um cartucho de processo da presente invenção inclui: um portador de imagem latente; e uma unidade de revelação contendo pelo menos um toner. O cartucho de processo sustenta o portador de imagem latente e a unidade de revelação integralmente, e é fixável a e desprendível a

partir de um corpo de aparelho que forma imagem. O toner é o toner da presente invenção.

[000162] De acordo com a presente invenção, é possível fornecer um cartucho de processo que inclua: um portador de imagem latente; e uma unidade de revelação contendo pelo menos um toner, sustenta o portador de imagem latente e a unidade de revelação integralmente, e é fixável a e desprendível a partir de um corpo de aparelho de formação de imagem, em que o toner é o toner da presente invenção.

[000163] A figura 2 é um diagrama esquemático mostrando a configuração de um aparelho de formação de imagem incluindo o cartucho de processo da presente invenção. Na figura 2, "a" indica um cartucho de processo inteiro, "b" indica um fotocondutor, "c" indica uma unidade de carga, "d" indica uma unidade de revelação, e "e" indica uma unidade de limpeza.

[000164] Na presente invenção, dos elementos constituintes acima mencionados como o fotocondutor b, a unidade de carga c, a unidade de revelação d, e a unidade de limpeza e, pelo menos o fotocondutor b e a unidade de revelação d são acoplados integralmente como um cartucho de processo, e esse cartucho de processo é configurado fixável a e desprendível a partir de um aparelho de formação de imagem como uma máquina de copiar e uma impressora.

[000165] Aparelho de formação de imagem e método de formação de imagem

[000166] Um aparelho de formação de imagem da presente invenção inclui: uma unidade de revelação contendo pelo menos um toner e configurada para executar revelação com o toner para formar uma imagem visível; e uma unidade de fixação configurada para fixar a imagem visível em um meio de gravação por calor e pressão e se necessário, inclui ainda outras unidades como um portador de imagem latente, uma unidade de carga, uma unidade de exposição, uma unidade de transferência, uma unidade de limpeza, uma unidade de neutralização, uma unidade de reciclagem, e uma unidade de controle.

[000167] O toner é o toner da presente invenção.

[000168] Um método de formação de imagem da presente invenção inclui: executar revelação com um toner para formar uma imagem visível; e fixar a imagem visível em um meio de gravação por calor e pressão, e se necessário, inclui ainda outras etapas como carga, exposição, transferência, limpeza, neutralização, reciclagem e controle.

[000169] O toner é o toner da presente invenção.

[000170] O método de formação de imagem usado na presente invenção pode ser preferivelmente executado pelo aparelho de formação de imagem da presente invenção. A etapa

de executar revelação pode ser preferivelmente realizada pela unidade de revelação, a etapa de fixação pode ser preferivelmente realizada pela unidade de revelação e as outras etapas podem ser preferivelmente realizadas pelas outras unidades.

Etapa de revelação e unidade de revelação

[000171] Sem restrições específicas, qualquer dispositivo de revelação convencional pode ser selecionado como a unidade de revelação, desde que empregue um Sistema de revelação tandem no qual subunidades de revelação para pelo menos quatro ou mais cores de revelação diferentes sejam dispostas em série, e tem uma velocidade de Sistema de 200 mm/s a 3.000 mm/s. Por exemplo, um dispositivo de revelação que aloja o toner e tem um elemento de revelação capaz de alimentar o toner para uma imagem latente eletrostática por contatar a imagem ou sem contato pode ser preferivelmente selecionado.

[000172] A etapa de revelação é realizada por um Sistema de revelação tandem no qual subunidades de revelação para pelo menos quarto ou mais cores de revelação diferentes são dispostas em série. A velocidade do Sistema é de 200 mm/s a 3.000 mm/s. A etapa de revelação pode ser preferivelmente realizada pela unidade de revelação.

Etapa de fixação e unidade de fixação

[000173] Sem limitações específicas, qualquer dispositivo de fixação convencional pode ser selecionado como a unidade de fixação, desde que tenha um meio de fixação com uma pressão de superfície de 10 N/cm² a 3.000 N/cm², e tenha um tempo de aperto de fixação de 30 ms a 400 ms. Por exemplo, um dispositivo de fixação que inclui um elemento de fixação e uma fonte de calor para aquecer o elemento de fixação pode ser preferivelmente selecionado.

[000174] Na etapa de fixação, a pressão de superfície do meio de fixação é de 10 N/cm² a 3.000 N/cm², e o tempo de aperto de fixação é de 30 ms a 400 ms. A etapa de fixação pode ser preferivelmente realizada pela unidade de fixação.

[000175] No aparelho de formação de imagem incluindo: uma unidade de revelação contendo o toner da presente invenção; e uma unidade de fixação configurada para fixar uma imagem visível em um meio de gravação por calor e pressão, a unidade de revelação emprega um Sistema de revelação tandem no qual subunidades de revelação para pelo menos quarto ou mais cores de revelação diferentes são dispostas em série, e tem uma velocidade de Sistema de 200 mm/s a 3.000 mm/s, e a unidade de fixação tem um meio de fixação com uma pressão superficial de 10 N/cm² a 3.000 N/cm², e tem um tempo de aperto de fixação de 30 ms a 400 ms. Isso torna possível fornecer um aparelho de formação de imagem de cor que pode

assegurar apropriadamente capacidade de fluxo de toner mesmo em uma região onde a velocidade do Sistema é elevada, pode realizar revelação, transferência e fixação com menos contaminação para o elemento de revelação, tem características de fixação que podem controlar apropriadamente deformação do toner e fixação por fusão do toner em um meio de fixação (papel, etc.) em uma pressão elevada ao mesmo tempo em que evita offset quente, pode controlar em uma quantidade de calor adequada para fixação do toner por ajustar apropriadamente o tempo de aperto de fixação e pode assegurar uma qualidade de imagem adequada com baixo consumo de energia.

[000176] Também é possível fornecer um método de formação de imagem utilizando o aparelho de formação de imagem.

Velocidade linear do Sistema

[000177] Na presente invenção, uma velocidade linear de Sistema foi medida como a seguir. Com a direção longitudinal de folhas de papel ajustada como a direção ao longo da qual seriam passadas através do aparelho de formação de imagem, cem folhas de papel do tamanho A4 cada tendo um comprimento de 297 mm na direção de passagem foram transmitidas a partir do aparelho serialmente. Quando foi assumido que o tempo que leva do início até o final era A s e a velocidade do Sistema

era B, a velocidade do Sistema foi calculada de acordo com a fórmula mostrada abaixo.

$$B \text{ (mm/s)} = 100 \text{ folhas de papel} \times 297 \text{ mm} \div A \text{ s}$$

Pressão de superfície de fixação

[000178] Na presente invenção, a pressão de superfície de fixação, que é uma pressão de superfície para pressionar um meio de gravação, pode ser medida com um instrumento de medição de distribuição de pressão PINCH (fabricado por NITTA Corporation).

Tempo de aperto de fixação

[000179] Um tempo de aperto de fixação foi calculado com base em medições da velocidade linear e uma largura de aperto de fixação.

[000180] Um exemplo de uma modalidade de um aparelho de formação de imagem em cores tandem será explicado. Aparelhos eletrofotográficos tandem incluem um tipo de transferência direta que por um dispositivo de transferência 2, transfere imagens nos respectivos fotocondutores 1 sequencialmente para uma folha s transferida por uma correia de transferência de folha 3 como mostrado na figura 3, e um tipo de transferência indireta que por um primeiro dispositivo de transferência 2 após transferir imagens nos respectivos fotocondutores 1 sequencialmente para um elemento de transferência intermediária 4, e então por um Segundo dispositivo de

transferência 5, transfere as imagens no elemento de transferência intermediária 4 para uma folha s simultaneamente como mostrado na figura 4. O dispositivo de transferência 5 é uma correia transportadora de transferência, porém há também um dispositivo de transferência do tipo rolo.

[000181] Em comparação entre um tipo de transferência direta e um tipo de transferência indireta, o formador tem uma desvantagem em que seu tamanho é grande na direção de transferência de folha porque um dispositivo de alimentação de folha 6 deve ser disposto no lado à montante de um aparelho de formação de imagem tandem T no qual os fotocondutores 1 são dispostos, e um dispositivo de fixação 7 deve ser disposto no lado à jusante do mesmo.

[000182] Como comparado, o Segundo dispositivo de transferência do ultimo pode ser disposto relativamente livremente. O dispositivo de alimentação de folha 6 e o dispositivo de fixação 7 podem ser dispostos sobrepondo o aparelho de formação de imagem tandem T, permitindo um tamanho de aparelho menor.

[000183] Para evitar que o anterior se torne maior na direção de transferência de folha, o dispositivo de fixação 7 deve ser disposto em proximidade ao aparelho de formação de imagem tandem T. Isso impede que o dispositivo de fixação 7

seja disposto com uma margem suficiente para a folha drapejar, ocasionando uma desvantagem em que a operação de formação de imagem à montante é interrompida pelo dispositivo de fixação 7 devido ao impacto quando a extremidade dianteira da folha s entra no dispositivo de fixação 7 (que é mais acentuado com uma folha grossa) e a diferença entre a velocidade de transferência de folha quando a folha é passada através do dispositivo de fixação 7 e a velocidade de transferência de folha quando a folha é transferida pela correia transportadora de transferência.

[000184] Como comparado, o dispositivo de fixação 7 da última pode ser disposta com uma margem suficiente para a folha drapejar, o que pode assegurar que a operação de formação de imagem seja pouco interrompida pelo dispositivo de fixação 7.

[000185] Com esses fatores, aparelhos eletrofotográficos tandem, particularmente de um tipo de transferência indireta, estão atraindo atenção recentemente.

[000186] Aparelhos eletrofotográficos de cores desse tipo removeram qualquer resíduo de toner de transferência que resta nos fotocondutores 1 após a primeira transferência por um dispositivo de limpeza de fotocondutor 8 como mostrado na figura 4 para limpar a superfície dos fotocondutores 1 e ser preparado para a formação de imagem seguinte. Além disso,

esses aparelhos removeram qualquer resíduo de toner de transferência que resta no elemento de transferência intermediário 4 após a segunda transferência por um dispositivo de limpeza de elemento de transferência intermediário 9 para limpar a superfície do elemento de transferência intermediário 4 e ser preparado para a próxima formação de imagem.

[000187] Uma modalidade da presente invenção será explicada abaixo com referência aos desenhos.

[000188] A figura 5 mostra uma modalidade da presente invenção, que é um aparelho eletrofotográfico do tipo transferência indireta tandem. No desenho, o sinal de referência 100 indica um corpo de máquina de copiar, o sinal de referência 200 indica uma mesa de alimentação de folha na qual o corpo de máquina de copiar é colocado, o sinal de referência 300 indica um scanner montado acima do corpo de máquina de copiar 100, e o sinal de referência 400 indica um alimentador de documento automático (ADF) montado acima do scanner. O corpo de máquina de copiar 100 é dotado de um elemento de transferência intermediária semelhante à correia sem fim 10 no centro do mesmo.

[000189] Como mostrado na figura 5, o elemento de transferência intermediária 10 é suspenso sobre três, no

exemplo mostrado, rolos de suporte 14, 15 e 16 de modo a ser transferível rotativamente na direção horária do desenho.

[000190] No exemplo mostrado, um dispositivo de limpeza de elemento de transferência intermediário 17 para remover qualquer toner residual que permanece no elemento de transferência intermediário 10 após transferência de imagem é fornecido no lado esquerdo do Segundo rolo de suporte 15 entre os três.

[000191] Acima do elemento de transferência intermediário 10 tensionado entre o primeiro rolo de suporte 14 e o Segundo rolo de suporte 15 entre os três, quatro unidades de formação de imagem 18 para amarelo, ciano, magenta e preto são dispostas lado a lado na direção na qual o elemento de transferência intermediário é transferido, para desse modo constituir um dispositivo de formação de imagem tandem 20.

[000192] Um dispositivo de exposição 21 é adicionalmente fornecido acima do dispositivo de formação de imagem tandem 20 como mostrado na figura 5. Por outro lado, um Segundo dispositivo de transferência 22 é fornecido em um lado do elemento de transferência intermediário 10 oposto ao dispositivo de formação de imagem tandem 20. O Segundo dispositivo de transferência 22 é constituído por uma segunda correia de transferência 24 que é uma correia sem fim

suspense entre dois, no exemplo mostrado, rolos 23, e é disposto para ser pressionado contra o terceiro rolo 16 através do elemento de transferência intermediário 10 para transferir as imagens no elemento de transferência intermediário 10 para a folha.

[000193] Um dispositivo de fixação 25 para fixar as imagens de transferência na folha é fornecido em um lado do Segundo dispositivo de transferência 22. O dispositivo de fixação 25 é constituído por uma correia de fixação 26, que é uma correia sem fim, e um rolo de pressão 27 pressionado contra a correia de fixação.

[000194] O Segundo dispositivo de transferência 22 descrito acima também inclui uma função de transferência de folha para transferir a folha tendo sido submetida à transferência de imagem para esse dispositivo de fixação 25. Evidentemente, o Segundo dispositivo de transferência 22 pode ser alternativamente um rolo de transferência ou um carregador sem contato. Em tal caso, é mais difícil ter essa função de transferência de folha fornecida adicionalmente.

[000195] No exemplo mostrado, um dispositivo de virar folha 28 para virar a folha para permitir gravação de imagem nos dois lados é fornecido sob esse Segundo dispositivo de transferência 22 e dispositivo de fixação 25 em paralelo ao dispositivo de formação de imagem tandem 20.

[000196] Para o uso desse aparelho eletrofotográfico de cores para copiar, um documento é colocado em uma mesa de documento 30 do alimentador automático de documento 400. Alternativamente, o alimentador automático de documento 400 é aberto para colocar o documento no vidro de contato 32 do scanner 300, e então o alimentador automático de documento 400 é fechado para fixar o documento.

[000197] A seguir após um empurrão em um comutador de iniciar não mostrado, após o documento ser transferido e movido sobre o vidro de contato 32 quando o documento é colocado no alimentador automático de documento 400, ao passo que imediatamente após o empurrão do comutador de iniciar quando o documento é colocado no vidro de contato 32, o scanner 300 é iniciado, e um primeiro elemento de deslocamento 33 e um Segundo elemento de deslocamento 34 começam a funcionar. O primeiro elemento de deslocamento 33 emite luz a partir de uma fonte de luz e reflete a luz tendo refletido a partir da superfície de documento adicionalmente para o Segundo elemento de deslocamento 34, de tal modo que a luz é refletida em um espelho do Segundo elemento de deslocamento 34 para ser incidente através de uma lente de formação de imagem 35 para um sensor de leitura 36, que desse modo lê o conteúdo do documento.

[000198] Além disso, após empurrão do comutador de iniciar não mostrado, um motor de acionamento não mostrado aciona rotativamente um dos rolos de suporte 14, 15 e 16 para induzir rotações seguintes dos outros dois rolos de suporte para desse modo transferir o elemento de transferência intermediário 10 rotativamente. Simultaneamente, as unidades de formação de imagem respectivas 18 giram seus próprios fotocondutores 40 para formar imagens de cor única de preto, amarelo, magenta e ciano nos fotocondutores 40, respectivamente. A seguir, à medida que o elemento de transferência intermediário 10 é transferido, as unidades de formação de imagem 18 transferem sequencialmente essas imagens de cor única para sobre o elemento de transferência intermediário 10 para formar uma imagem de cor compósita sobre o mesmo.

[000199] Enquanto isso, após empurrão do comutador de iniciar não mostrado, um dos rolos de alimentação de folha 42 da mesa de alimentação de folha 200 é seletivamente girada para levar as folhas para frente a partir de um dos cassetes de alimentação de folha 44 colocados sobre multiestágios em um grupo de papel 43, e alimentar as mesmas folha por folha separadamente por um rolo de separação 45 para um percurso de alimentação de folha 46. A folha é transferida por um rolo de transferência 47 para ser guiada para um percurso de

alimentação de folha 48 fornecido no corpo da máquina de copiar 100, e então para quando bate em um rolo de registro 49.

[000200] Alternativamente, um rolo de alimentação de folha 50 é girado para levar para frente as folhas em uma bandeja de alimentação manual 51 e alimentar as mesmas folha por folha separadamente por um rolo de separação 52 para um percurso de alimentação de folha manual 53. De modo semelhante, a folha é parada quando bate em um rolo de registro 49.

[000201] A seguir, o rolo de registro 49 é girado sincronamente com o timing da imagem de cor compósita no elemento de transferência intermediário 10 para fornecer a folha entre o elemento de transferência intermediário 10 e o Segundo dispositivo de transferência 22. O Segundo dispositivo de transferência 22 transfere e grava a imagem colorida na folha.

[000202] A folha tendo sido submetida à transferência de imagem é transportada pelo Segundo dispositivo de transferência 22 para ser fornecida ao dispositivo de fixação 25, que aplica calor e pressão para fixar a imagem transferida. Após isso, uma garra de comutação 55 é comutada para permitir que a folha seja descarregada por um rolo de descarga 56 e empilhada em uma bandeja de descarga de folha

57. Alternativamente, a garra de comutação 55 é comutada para permitir que a folha seja alimentada para o dispositivo de virar a folha 28, virada, e guiada novamente para a posição de transferência, de tal modo que uma imagem seja gravada também no lado posterior da folha e então a folha é descarregada pelo rolo de descarga 56 sobre a bandeja de descarga de folha 57.

[000203] Enquanto isso, o dispositivo de limpeza de elemento de transferência intermediário 17 remove qualquer toner residual que resta no elemento de transferência intermediário 10 após a transferência de imagem, para preparar o elemento de transferência intermediário 10 após a transferência de imagem para a formação de imagem seguinte pelo dispositivo de formação de imagem tandem 20.

[000204] Genericamente, o rolo de registro 49 é frequentemente usado com ligação terra. Entretanto, uma polarização pode ser aplicada no mesmo para remover restos de folha da folha.

[000205] No dispositivo de formação de imagem tandem 20 descrito acima, cada unidade de formação de imagem 18 é, para ser específico, constituído pelo fotocondutor semelhante a tambor 40 e um dispositivo de carga 60, um dispositivo de revelação 61, um primeiro dispositivo de transferência 62, um dispositivo de limpeza de fotocondutor 63, um dispositivo de

neutralização 64, etc., que são fornecidos em torno do fotocondutor, como mostrado na figura 6, por exemplo.

Exemplos

[000206] A presente invenção será adicionalmente explicada abaixo com base nos Exemplos. A presente invenção não é limitada a esses Exemplos. Na explicação a seguir, a menos que de outro modo indicado, parte indica uma parte por massa, e percentagem indica % por massa.

Avaliador A

[000207] Como avaliador, IMAGIO MP C6000 foi usado com modificações em seu dispositivo de fixação principalmente. A velocidade linear foi ajustada em 350 mm/s. A unidade de fixação do dispositivo de fixação foi ajustada em uma pressão de superfície de fixação de 40 N/cm², e um tempo de aperto de fixação de 40 ms. A superfície do meio de fixação foi revestida com uma resina de copolímero de tetrafluoroetileno-perfluoroalquil vinil éter (PFA) moldada, e condicionada superficialmente antes do uso. A temperatura de aquecimento da unidade de fixação foi ajustada em 100°C.

Avaliador B

[000208] Como avaliador, IMAGIO MP C6000 foi usado com modificações em seu dispositivo de fixação principalmente. A unidade de revelação, a unidade de transferência, a unidade de limpeza e a unidade de transporte foram todas alteradas ou

ajustadas de modo a obter uma velocidade linear de 2.200 mm/s. A unidade de fixação do dispositivo de fixação foi ajustada em uma pressão de superfície de fixação de 110 N/cm², e um tempo de aperto de fixação de 130 ms. A superfície do meio de fixação foi revestida com uma resina de copolímero de tetrafluoroetileno-perfluoroalquil vinil éter (PFA) moldada, e condicionada superficialmente antes do uso. A temperatura de aquecimento da unidade de fixação foi ajustada em 101°C.

Avaliação do revelador de dois componentes

[000209] Para avaliação de imagem com um revelador de dois componentes, o revelador foi preparado por revestir um portador de ferrita tendo um tamanho médio de partícula de 35 μm com uma resina de silicone até uma espessura média de 0,5 μm , e uniformemente misturar 100 partes do portador e 7 partes do toner de cada cor com um misturador turbula que agitou e eletricamente carregou os mesmos pelo movimento de queda do recipiente.

Preparação do portador

- núcleo
- partículas de ferrita Mn (tamanho de partícula médio-ponderal: 35 μm) 5.000 partes
- materiais de revestimento

tolueno	450 partes
resina de silicone SR2400	
(Dow Corning Toray Co., Ltd., componente não volátil: 50%)	450 partes
Amino silano SH6020 (Dow Corning Toray Co., Ltd.)	
	10 partes
Negro de fumo	10 partes

[000210] Os materiais de revestimento listados acima foram disperses por 10 minutos por um agitador para preparar um líquido de revestimento. Esse líquido de revestimento e o núcleo foram submetidos a um dispositivo de revestimento equipado com um disco de placa inferior rotativo e uma pá de agitação em um leito de fluido para executar revestimento por formar uma corrente de circulação, para desse modo revestir o núcleo com o líquido de revestimento. O material revestido obtido foi queimado em um forno elétrico a 250°C por 2 horas, para desse modo obter o portador.

EXEMPLO 1

Síntese de emulsão de partícula de resina fina

[000211] Um vaso de reação equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com água (683 partes), um sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido de etileno-ácido metacrílico (ELEMINOL RS-30, fabricado por Sanyo Chemical Industries, ltd.) (11 partes), polilactato

(10 partes), estireno (60 partes), ácido metacrílico (100 partes), acrilato de butila (70 partes) e persulfato de amônio (1 parte) e a mistura resultante foi agitada por 30 minutos a 3.800 rpm, para desse modo obter uma emulsão branca. A emulsão branca foi aquecida até a temperatura interna se tornar 75°C, e foi deixada reagir por 4 horas. Para isso, uma solução aquosa de persulfato de amônio a 1% (30 partes) foi adicionada, seguida por envelhecimento por 6 horas a 75°C, para desse modo obter Líquido de dispersão de partícula 1 (um líquido de dispersão aquoso de uma resina de vinil (um copolímero de estireno/ácido metacrílico/acrilato de butila/sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido de etileno ácido metacrílico)). O tamanho de partícula médio de volume do Líquido de dispersão de partícula 1 foi medido por LA-920 e era 280 nm. Parte do Líquido de dispersão de partícula 1 foi seca para separar o componente de resina. O ponto de transição vítreo Tg do componente de resina foi 59°C, e o peso molecular médio ponderal do mesmo foi 60.000.

Preparação de fase aquosa

[000212] Água (990 partes), Líquido de dispersão de partícula 1 (83 partes), uma solução aquosa a 48,3% de dissulfonato de éter de dodecil difenil de sódio (ELEMINOL MON-7, produto da Sanyo Chemical industries Ltd) (37 partes)

e acetato de etila (90 partes) foram misturados juntos e agitados para obter um líquido branco opaco, que foi usado como Fase aquosa 1.

Síntese de poliéster molecular baixo não cristalino
[000213] Um vaso de reação equipado com um tubo de resfriamento, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi carregado com um aducto de 2 mol de óxido de propileno bisfenol A (430 partes), um aducto de 3 mol de óxido de propileno de bisfenol A (300 partes), ácido tereftálico (247 partes), ácido isoftálico (75 partes), anidrido maleico (10 partes), e diidróxi de titânio bis(trietanol aminato) como um catalisador de condensação (2 partes) e a mistura resultante foi reagida por 8 horas a 220°C enquanto destila água a ser produzida sob um fluxo de nitrogênio. A seguir, a mistura foi reagida sob uma pressão reduzida, reduzida em 5 mmHg a 20 mmHg, retirada do vaso de reação quando o valor ácido se tornou 7, resfriado até a temperatura ambiente, e pulverizado, para desse modo obter Poliéster molecular baixo não cristalino 1. O peso molecular médio numérico do mesmo foi de 5.110, o peso molecular médio ponderal do mesmo foi de 24.300, o ponto de transição vítreia Tg do mesmo era 58°C e o valor de ácido do mesmo era 8 mgKOG/g.

Síntese de poliéster intermediário não cristalino

[000214] Um vaso de reação equipado com um tubo de resfriamento, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi carregado com um aducto de 2 mol de óxido de etileno de bisfenol A (682 partes), um aducto de 2 mol de óxido de propileno de bisfenol A (81 partes), ácido tereftálico (283 partes), anidrido trimelítico (22 partes), e óxido de dibutil estanho (2 partes) e a mistura resultante foi reagida em pressões normais a 230°C por 7 horas, e então reagida em uma pressão reduzida, reduzida em 10 mmHg a 15 mmHg por 5 horas, para desse modo obter Poliéster intermediário 1. O peso molecular médio numérico do Poliéster intermediário 1 era 2.200, o peso molecular médio ponderal do mesmo era 9.700, o ponto de transição vítreo do mesmo era 54°C, o valor de ácido do mesmo era 0,5, e o valor de hidroxila do mesmo era 52.

[000215] A seguir, um vaso de reação equipado com um tubo de resfriamento, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi carregado com Poliéster intermediário 1 (410 partes), diisocianato de isoforona (89 partes) e acetato de etila (500 partes) e a mistura resultante foi reagida a 100°C por 5 horas, para desse modo obter o Pré-polímero 1. O teor de isocianato livre no Pré-polímero 1 foi de 1,53% em massa.

Síntese de cetimina

[000216] Um vaso de reação equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com isoforona diamina (170 partes) e metil etil cetona (75 partes) e a mistura resultante foi deixada reagir por 4 horas a 50°C, para desse modo obter composto de cetimina 1. O composto de cetimina 1 tinha o valor de amina de 417 mgKOH/g.

Síntese de batelada mestre

[000217] O poliéster cristalino 1 descrito abaixo (100 partes), um pigmento de ciano (C.I. Pigment azul 15:3) (100 partes), e água com permuta de íon (100 Partes) foram misturados por um misturador Henschel (fabricado por Nippon Coke & Engineering Co., Ltd.), e amassado por um amassador de rolo aberto (KNEADEX fabricado por Nippon Coke & Engineering, Co., Ltd.). Após amassar por 1 hora a 90°C, a mistura foi triturada, resfriada e pulverizada por um pulverizador, para desse modo obter Batelada mestre 1.

Síntese de resina de poliéster cristalina

[000218] Um vaso de reação equipado com um tubo de resfriamento, um agitador, e um tubo de introdução de nitrogênio foi carregado com 1,6-hexanodiol (1.200 partes), ácido decanodióico (1.200 partes) e óxido de dibutil estanho como catalisador (0,4 parte), o ar no vaso foi purgado por um gás de nitrogênio sob uma operação de despressurização para fazer uma atmosfera inerte, e a mistura foi mecanicamente

agitada a 180 rpm por 5 horas. Após isso, sob uma pressão reduzida, a mistura foi gradualmente aquecida até se tornar 210°C, agitado por 1,5 horas, resfriado a ar quando se tornou viscoso, e a reação terminou, para desse modo obter Poliéster cristalino 1. O peso molecular médio numérico de Poliéster cristalino 1 foi 3.400, o peso molecular médio ponderal do mesmo foi 15.000, e o ponto de fusão do mesmo era 64°C.

Preparação de fase de óleo

[000219] Um vaso equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com Poliéster molecular baixo não cristalino 1 (50 partes), uma parafina WAX (ponto de fusão 90°C) (120 partes), poliéster cristalina 1 (528 partes) e acetato de etila (947 partes) e a mistura resultante foi aquecida a 80°C enquanto é agitada, retida a 80°C por 5 horas, e então resfriada a 30°C em 1 hora. A seguir, o vaso foi carregado com Batelada mestre 1 (100 partes) e acetato de etila (100 partes) e os materiais foram misturados por 1 hora, para desse modo obter Líquido dissolvido em material 1.

[000220] O líquido dissolvido em material 1 (1.324 partes) foi mudado para outro vaso, no qual uma substância corante e um WAX foram dispersos por um moinho de contas (ULTRA VISCOMILL fabricado por IMEX Co., Ltd.) nas condições de uma velocidade de envio de solução de 1 kg/h, uma velocidade circunferencial de disco de 6 m/s, o vaso sendo

cheio com contas de zircônia de 0,5 mm a 80% por volume e 3 passagens. A isso, uma solução de acetato de etila a 65% de poliéster molecular baixo não cristalino 1 (1.324 partes) foi adicionada e a mistura resultante foi submetida ao moinho de contas nas condições acima porém para 2 passagens, para desse modo obter Líquido de dispersão WAX/pigmento 1. A concentração de teor de sólido de líquido de dispersão WAS/pigmento 1 (130°C, 30 minutos) foi de 50%.

Emulsificação e remoção de solvente

[000221] Um vaso foi carregado com Líquido de dispersão WAX/pigmento 1 (749 partes), pré-polímero 1 (120 partes), e composto de cetimina 1 (3,5 partes) e os materiais foram misturados por um TK Homomixer (fabricado por Primix Corporation) a 5.000 rpm por 5 minutos. Após isso, a fase aquosa 1 (1.200 partes) foi adicionada ao vaso, e os materiais foram misturados pelo TK Homomixer a 10.000 rpm por 1,5 horas, para desse modo obter pasta emulsificada 1.

[000222] A pasta emulsificada 1 foi alimentada para um vaso equipado com um agitador e um termômetro, submetida à remoção de solvente por 8 horas a 30°C, e então envelhecida por 72 horas a 40°C, para desse modo obter Pasta dispersa 1.

Lavagem e secagem

[000223] Após submeter aa Pasta de dispersão 1 (100 partes) à filtração sob uma pressão reduzida, o resultante

foi submetido duas vezes a uma série de tratamentos (1) a (4) descrita abaixo, para desse modo produzir Massa de filtração 1:

(1): água com permuta de íon (100 partes) foi adicionada a uma massa de filtração, seguida por mistura com TK Homomixer (a 12.000 rpm por 10 minutos) e então filtração;

(2): uma solução de hidróxido de sódio aquosa a 10% (100 partes) foi adicionada à massa de filtração obtida em (1), seguida por mistura com TK Homomixer (a 12.000 rpm por 30 minutos) e então filtração sob pressão reduzida;

(3): ácido clorídrico a 10% (100 partes) foi adicionada à massa de filtração obtida em (2), seguida por mistura com TK Homomixer (a 12.000 rpm por 10 minutos) e então filtração; e

(4) água com permuta de íons (300 partes) foi adicionada à massa de filtração obtida em (3), seguida por mistura com TK Homomixer (a 12.000 rpm por 10 minutos) e então filtração.

[000224] A massa de filtração 1 foi seca com um secador de circulação de ar a 45°C por 48 horas, e então foi induzida a passar através de uma peneira com um tamanho de malha de 75 μm , para desse modo preparar Partículas de base de toner 1.

[000225] Após isso, as Partículas de base de toner 1 (100 partes) e sílica hidrofobizada com um tamanho de partícula de 13 nm (1 parte) foram misturadas com um

misturador Henschel, para desse modo obter toner. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação de toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Exemplo 2

[000226] Um toner foi obtido do mesmo modo que o Exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no Exemplo 1 foi alterado para Líquido de dispersão de partícula 2 descrito abaixo, e o Líquido dissolvido em material 1 usado para a fase de óleo foi alterado para líquido dissolvido em material 2 descrito abaixo. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados da avaliação do toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Síntese de emulsão de partícula de resina fina

[000227] Um vaso de reação equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com água (683 partes), um sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido de etileno-ácido metacrílico (ELEMINOL SER-30, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) (11 partes), polilactato (10- partes), estireno (70 partes), ácido metacrílico (90 partes), acrilato de butila (60 partes), e persulfato de amônio (1 parte), e a mistura resultante foi agitada por 30 minutos a 3.800 rpm, para desse modo obter uma

emulsão branca. A emulsão branca foi aquecida até a temperatura interna se tornar 75°C, e foi deixada reagir por 3 horas. A isso, uma solução aquosa de persulfato de amônio a 1% (30 partes) foi adicionada, seguido por envelhecimento por 6 horas a 75°C, para desse modo obter Líquido de dispersão de partícula 2 (um líquido de dispersão aquosa de uma resina de vinil (um copolímero de estireno/ácido metacrílico/acrilato de butila/sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido de etileno ácido metacrílico)). O tamanho de partícula médio de volume do Líquido de dispersão de partícula 2 foi medido por LA-920, e era 153 nm. Partes do Líquido de dispersão de partícula 2 foi seca para separar o componente de resina. O ponto de transição vítreia Tg do componente de resina era 59°C, e o peso molecular médio ponderal do mesmo era 150.000.

Preparação de fase de óleo

[000228] Um vaso equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com Poliéster molecular baixo não cristalino 1 (5 partes), uma parafina WAX (ponto de fusão 90°C) (120 partes), poliéster cristalino 1 (573 partes) e acetato de etila (947 partes) e a mistura resultante foi aquecida a 80°C enquanto é agitada, retida a 80°C por 5 horas, e então esfriada a 30°C em 1 hora. A seguir, o vaso foi carregado com Batelada mestre 1 (500 partes) e acetato de

etila (500 partes) e os materiais foram misturados por 1 hora, para desse modo obter Líquido dissolvido em material 2.

Exemplo 3

[000229] Um toner foi obtido do mesmo modo que o Exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no Exemplo 1 foi mudado para Líquido de dispersão de partícula 3 descrito abaixo, e Líquido dissolvido de material 1 usado para a fase de óleo foi mudado para Líquido dissolvido de material 2 descrito acima. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação do toner pelo avaliador A são mostradas na tabela 2.

Síntese de emulsão de partícula de resina fina

[000230] Um vaso de reação equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com água (683 partes), um sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido etíleno-ácido metacrílico (ELEMINOL RS-30, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) (11 partes), polilactato (10 partes), estireno (60 partes), ácido metacrílico (100 partes), acrilato de butila (70 partes), e persulfato de amônio (1 parte), e a mistura resultante foi agitada por 20 minutos a 2.000 rpm, para desse modo obter uma emulsão branca. A emulsão branca foi aquecida até a temperatura interna se tornar 75°C, e foi deixada reagir por 3 horas. A

isso, uma solução aquosa de persulfato de amônio a 1% (30 partes) foi adicionada, seguido por envelhecimento por 12 horas a 65°C, para desse modo obter líquido de dispersão de partícula 3 (um líquido de dispersão aquosa de uma resina de vinil (um copolímero de estireno/ácido metacrílico/acrilato de butila/sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido de etileno ácido metacrílico)). O tamanho de partícula médio de volume do Líquido de dispersão de partícula 3 foi medido por LA-920 e era 640 nm. Parte do líquido de dispersão de partícula 3 foi seco para separar o componente de resina. O ponto de transição vítreia Tg do componente de resina era 59°C, e o peso molecular médio ponderal do mesmo era 120.000.

Exemplo 4

[000231] Um toner foi obtido do mesmo modo que o exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no exemplo 1 foi mudado para Líquido de dispersão de partícula 2 descrito acima, e o Líquido dissolvido de material 1 usado para a fase de óleo foi mudado para Líquido dissolvido de material 3 descrito abaixo. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação do toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Preparação de fase de óleo

[000232] Um vaso equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com Poliéster molecular baixo não cristalino 1 (178 partes), uma parafina WAX (ponto de fusão 90°C) (120 partes), poliéster cristalino 1 (400 partes) e acetato de etila (947 partes) e a mistura resultante foi aquecida a 80°C enquanto é agitada, retida a 80°C por 5 horas, e então esfriada a 30°C em 1 hora. A seguir, o vaso foi carregado com Batelada mestre 1 (500 partes) e acetato de etila (500 partes) e os materiais foram misturados por 1 hora, para desse modo obter Líquido dissolvido em material 3.

Exemplo 5

[000233] Um toner foi obtido do mesmo modo que o exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no exemplo 1 foi mudado para Líquido de dispersão de partícula 3 descrito acima, e o Líquido dissolvido de material 1 usado para a fase de óleo foi mudado para Líquido dissolvido de material 3 descrito acima. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação do toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Exemplo 6

[000234] Um toner foi obtido do mesmo modo que o exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no exemplo 1 foi mudado para Líquido de dispersão de

partícula 4 descrito abaixo, e o Líquido dissolvido de material 1 usado para a fase de óleo foi mudado para Líquido dissolvido de material 3 descrito acima. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação do toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Síntese de emulsão de partícula de resina fina

[000235] Um vaso de reação equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com água (683 partes), um sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido etíleno-ácido metacrílico (ELEMINOL RS-30, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) (11 partes), polilactato (15 partes), estireno (50 partes), ácido metacrílico (100 partes), acrilato de butila (75 partes), e persulfato de amônio (1 parte), e a mistura resultante foi agitada por 20 minutos a 2.000 rpm, para desse modo obter uma emulsão branca. A emulsão branca foi aquecida até a temperatura interna se tornar 75°C, e foi deixada reagir por 3 horas. A isso, uma solução aquosa de persulfato de amônio a 1% (30 partes) foi adicionada, seguido por envelhecimento por 12 horas a 65°C, para desse modo obter líquido de dispersão de partícula 4 (um líquido de dispersão aquosa de uma resina de vinil (um copolímero de estireno/ácido metacrílico/acrilato de butila/sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto

de óxido de etileno ácido metacrílico)). O tamanho de partícula médio de volume do Líquido de dispersão de partícula 4 foi medido por LA-920 e era 690 nm. Parte do líquido de dispersão de partícula 4 foi seco para separar o componente de resina. O ponto de transição vítreia T_g do componente de resina era 62°C, e o peso molecular médio ponderal do mesmo era 140.000.

Exemplo 7

[000236] O toner do exemplo 1 foi avaliado pelo avaliador B. Os resultados da avaliação são mostrados na tabela 2.

Exemplo comparativo 1

[000237] Um toner foi obtido do mesmo modo que o Exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no exemplo 1 foi mudado para Líquido de dispersão de partícula 5 descrito abaixo, e o Líquido dissolvido de material 1 usado para a fase de óleo foi mudado para Líquido dissolvido de material 4 descrito abaixo. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação do toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Preparação de fase de óleo

[000238] Um vaso equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com Poliéster molecular baixo não

cristalino 1 (0 parte), uma parafina WAX (ponto de fusão 90°C) (120 partes), poliéster cristalino 1 (578 partes) e acetato de etila (947 partes) e a mistura resultante foi aquecida a 80°C enquanto é agitada, retida a 80°C por 5 horas, e então esfriada a 30°C em 1 hora. A seguir, o vaso foi carregado com Batelada mestre 1 (500 partes) e acetato de etila (500 partes) e os materiais foram misturados por 1 hora, para desse modo obter Líquido dissolvido em material 4.

Síntese de emulsão de partícula de resina fina

[000239] Um vaso de reação equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com água (683 partes), um sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido etíleno-ácido metacrílico (ELEMINOL RS-30, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) (11 partes), polilactato (10 partes), estireno (30 partes), ácido metacrílico (110 partes), acrilato de butila (75 partes), e persulfato de amônio (1 parte), e a mistura resultante foi agitada por 30 minutos a 3.800 rpm, para desse modo obter uma emulsão branca. A emulsão branca foi aquecida até a temperatura interna se tornar 75°C, e foi deixada reagir por 3 horas. A isso, uma solução aquosa de persulfato de amônio a 1% (30 partes) foi adicionada, seguido por envelhecimento por 6 horas a 75°C, para desse modo obter líquido de dispersão de partícula 5 (um líquido de dispersão aquosa de uma resina de

vinil (um copolímero de estireno/ácido metacrílico/acrilato de butila/sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido de etileno ácido metacrílico)). O tamanho de partícula médio de volume do Líquido de dispersão de partícula 5 foi medido por LA-920 e era 92 nm. Parte do líquido de dispersão de partícula 5 foi seco para separar o componente de resina. O ponto de transição vítreia T_g do componente de resina era 60°C, e o peso molecular médio ponderal do mesmo era 130.000.

Exemplo comparativo 2

[000240] Um toner foi obtido do mesmo modo que o Exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no exemplo 1 foi mudado para Líquido de dispersão de partícula 6 descrito abaixo, e o Líquido dissolvido de material 1 usado para a fase de óleo foi mudado para Líquido dissolvido de material 4 descrito acima. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação do toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Síntese de emulsão de partícula de resina fina

[000241] Um vaso de reação equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com água (683 partes), um sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido etileno-ácido metacrílico (ELEMINOL RS-30, fabricado

por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) (11 partes), polilactato (10 partes), estireno (90 partes), ácido metacrílico (70 partes), acrilato de butila (70 partes), e persulfato de amônio (1 parte), e a mistura resultante foi agitada por 20 minutos a 2.000 rpm, para desse modo obter uma emulsão branca. A emulsão branca foi aquecida até a temperatura interna se tornar 75°C, e foi deixada reagir por 3 horas. A isso, uma solução aquosa de persulfato de amônio a 1% (30 partes) foi adicionada, seguido por envelhecimento por 12 horas a 65°C, para desse modo obter líquido de dispersão de partícula 6 (um líquido de dispersão aquosa de uma resina de vinil (um copolímero de estireno/ácido metacrílico/acrilato de butila/sal de sódio de éster de ácido sulfúrico de aducto de óxido de etileno ácido metacrílico)). O tamanho de partícula médio de volume do Líquido de dispersão de partícula 6 foi medido por LA-920 e era 740 nm. Parte do líquido de dispersão de partícula 6 foi seco para separar o componente de resina. O ponto de transição vítreo Tg do componente de resina era 61°C, e o peso molecular médio ponderal do mesmo era 140.000.

Exemplo comparativo 3

[000242] Um toner foi obtido do mesmo modo que o Exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no exemplo 1 foi mudado para Líquido de dispersão de

partícula 5 descrito abaixo, e o Líquido dissolvido de material 1 usado para a fase de óleo foi mudado para Líquido dissolvido de material 5 descrito abaixo. As propriedades físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação do toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Preparação de fase de óleo

[000243] Um vaso equipado com uma barra de agitação e um termômetro foi carregado com Poliéster molecular baixo não cristalino 1 (378 partes), uma parafina WAX (ponto de fusão 90°C) (120 partes), poliéster cristalino 1 (200 partes) e acetato de etila (947 partes) e a mistura resultante foi aquecida a 80°C enquanto é agitada, retida a 80°C por 5 horas, e então esfriada a 30°C em 1 hora. A seguir, o vaso foi carregado com Batelada mestre 1 (500 partes) e acetato de etila (500 partes) e os materiais foram misturados por 1 hora, para desse modo obter Líquido dissolvido em material 5.

Exemplo comparativo 4

[000244] Um toner foi obtido do mesmo modo que o Exemplo 1, exceto que o Líquido de dispersão de partícula 1 usado no exemplo 1 foi mudado para Líquido de dispersão de partícula 6 descrito acima, e o Líquido dissolvido de material 1 usado para a fase de óleo foi mudado para Líquido dissolvido de material 5 descrito acima. As propriedades

físicas do toner obtido são mostradas na tabela 1, e os resultados de avaliação do toner pelo avaliador A são mostrados na tabela 2.

Itens de avaliação

1) capacidade de fixação em baixa temperatura em condições de baixa temperatura, baixa umidade em condições de baixa temperatura, baixa umidade tendo uma temperatura de 10°C e uma umidade de 15% RH, com o uso do revelador de dois componentes obtido e os avaliadores, 10.000 gráficos cada tendo uma taxa de ocupação de imagem de 3% foram transmitidos, e após isso, capacidade de fixação em baixa temperatura foi medida por transmitir imagens enquanto muda a temperatura de um rolo de fixação por etapas de 5°C a partir de 95°C. RICOH FULL COLOR PPC PAPER TYPE 6200 foi usado como papel de transferência.

[000245] A temperatura de fixação de um dispositivo de fixação de unidade única foi alterada de modo a obter uma imagem impressa tendo uma concentração de imagem de 1,2 quando medida por X-Rite 938. Imagens copiadas fixas em várias temperaturas foram friccionadas 50 vezes por um medidor adaptado com um apagador de tinta, as concentrações de imagem antes e após a fricção foram medidas, e a taxa de fixação foi calculada de acordo com a seguinte fórmula.

[000246] Taxa de fixação (%) = [(concentração de imagem após 50 vezes de fricção de apagador de tinta) / (concentração de imagem antes de fricção)] x 100

[000247] A temperatura na qual uma taxa de fixação de 70% ou mais elevada foi obtida foi ajustada como uma temperatura de fixação de limite inferior. Os critérios de avaliação para a capacidade de fixação em baixa temperatura são como a seguir. Os resultados de avaliação são indicados como mostrado abaixo.

A: excelente, com a temperatura de fixação de limite inferior de 95°C a 100°C

B: bom, com a temperatura de fixação de limite inferior de 105°C a 110°C

C: igual ao convencional, com a temperatura de fixação de limite inferior de 115°C a 130°C

D: ruim, com a temperatura de fixação de limite inferior de 135°C a 170°C

2) avaliação de capacidade de fluxo em condições de temperatura elevada, umidade elevada a capacidade de fluxo foi medida por um testador de pó (PT-N TYPE, fabricado por Hosokawa Micron Corporation) instalado em condições em temperatura elevada, umidade elevada (35°C, 80% RH). Especificamente, a medição de capacidade de fluxo foi realizada por passar 2,0 g de toner

através de peneiras (malhas de arame de tecelagem simples, JIS Z 8801-1 Padrão) com tamanhos de malha de 150 μm , 75 μm e 45 μm , medindo a quantidade de toner que resta em cada peneira, e calculando a fórmula mostrada abaixo.

$$\text{Capacidade de fluxo (\%)} = (A + 0,6 \times B + 0,2 \times C) / 2,0 \times 100$$

A: a quantidade de toner (g) que resta na peneira com o tamanho de malha de 150 μm

B: a quantidade de toner (g) que resta na peneira com o tamanho de malha de 75 μm

C: a quantidade de toner (g) que resta na peneira com o tamanho de malha de 45 μm

[000248] A capacidade de fluxo é um indicador que indica um estado melhor quando o valor do mesmo é menor, e é indicado como mostrado abaixo. Se os critérios de avaliação C e acima forem atendidos, significa que o toner é adequado para uso prático.

A: 10 ou inferior

B: de 10 exclusivo até 20 inclusivo

C: de 20 exclusivo até 30 inclusivo

D: superior a 30

3) Adesão ao elemento de revelação de toner em condição de temperatura elevada, umidade elevada

[000249] Em condições em temperatura elevada, umidade elevada tendo uma temperatura de 37°C e uma umidade de 70% RH, com o uso do revelador de dois componentes obtido e os avaliadores, 10.000 gráficos cada tendo uma taxa de ocupação de imagem de 20% foram transmitidos, e após isso, adesão ao elemento de revelação foi avaliado. RICOH FULL COLOR PPC PAPER TYPE 6200 foi usado como papel de transferência. Nesse sistema, o grau de adesão ao elemento de revelação pode ser avaliado equivalentemente como uma quantidade de toner aderida ao portador. Consequentemente, foi avaliado como a seguir.

[000250] Após as imagens serem transmitidas, o revelador foi retirado e derramado em uma quantidade apropriada em um calibrador sobre o qual uma malha com um tamanho de malha de 32 μm foi tensionada, no qual ar foi soprado para separar o toner e o portador entre si. A seguir, o portador obtido foi colocado em uma quantidade de 1,0 g em uma garrafa de vidro na qual 10 mL de clorofórmio foi adicionado, e que foi agitado 50 vezes e mantido estacionário por 10 minutos. Após isso, o sobrenadante da solução de clorofórmio foi derramada em uma célula de vidro, e a transmissão da solução de clorofórmio foi medida por um turbidímetro (HAZE COMPUTER fabricado por Suga Test Instrumentes, Co., Ltd.). Os resultados são mostrados na

tabela 2. Se os critérios de avaliação C e acima forem atendidos, significa que o toner é adequado para uso prático.

A: a transmissão é 95% ou superior

B: a transmissão é 90% ou superior porém mais baixa que 95%

C: a transmissão é 80% ou superior, porém mais baixa que 90%

D: a transmissão é mais baixa que 80%

	Cristalini dade CX	$\log G'(50)$	$\log G'(65)$	$\tan \delta(50)$	$\tan \delta(65)$	presenç a/ausênc ia de estru tu ra de núcleo- invóluc ro	Teor de acetat o de etila (μ g/g)	circular idade média	Fator de circularida de		Tamanho de partícula		
									SF- 1	SF- 2	Tamanho de partícula médio- ponderal (D_4)	Tamanho de partícula médio- numérico (D_n)	D_4/D_n
Exemplo 1	42	7.2	5.4	0.2	0.7	Presente	11	0.97	128	120	4.4	4.2	1.05
Exemplo 2	49	6.5	4.5	0.4	2.0	Presente	21	0.96	130	124	4.2	3.9	1.09
Exemplo 3	42	7.4	4.6	0.1	1.9	Presente	5	0.98	118	112	3.6	3.3	1.09
Exemplo 4	32	6.6	5.8	0.3	0.6	Presente	26	0.97	129	123	4.2	3.8	1.11
Exemplo 5	25	7.5	6.0	0.1	0.4	Presente	2	0.95	140	137	5.1	4.6	1.11
Exemplo 6	20	8.0	6.0	0.1	0.4	Presente	1	0.96	138	132	4.7	4.3	1.09
Exemplo comparati vo 1	70	6.4	4.4	0.5	2.1	Presente	32	0.97	128	122	4.6	4.0	1.15
Exemplo comparati vo 2	71	7.7	4.3	0.03	2.3	Presente	29	0.93	160	151	6.7	5.6	1.20
Exemplo comparati vo 3	19	6.3	6.3	0.6	0.3	Presente	51	0.94	152	140	3.8	3.1	1.23
Exemplo comparati vo 4	18	7.6	6.1	0.04	0.3	Presente	28	0.94	152	135	5.4	4.6	1.17

Tabela 2

	Capacidade de fixação em baixa temperatura sob condição de baixa temperatura, baixa umidade	Capacidade de fluxo em condição de temperatura elevada, umidade elevada	Adesão ao elemento de revelação em condição de temperatura elevada, umidade elevada
Exemplo 1	B	B	B
Exemplo 2	A	C	C
Exemplo 3	B	B	A
Exemplo 4	C	B	C
Exemplo 5	C	B	A
Exemplo 6	C	B	A
Exemplo 7	C	C	B
Exemplo comparativo 1	B	D	D
Exemplo comparativo 2	C	D	B
Exemplo comparativo 3	D	D	D
Exemplo comparativo 4	D	C	B

Os aspectos da presente invenção são como a seguir, por exemplo.

1. Toner, incluindo:

Uma substância corante; e

Uma resina;

Em que o toner tem cristalinidade CX de 20 ou maior e tem uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual um valor logarítmico $\log G'(50)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 50°C é de 6,5 a 8,0, e um valor logarítmico $\log G'(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 65°C é de 4,5 a 6,0, onde a característica de viscoelasticidade dinâmica é medida por varredura de

temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um controle de quantidade de tensão de 0,1% e em uma taxa de elevação de temperatura de 2°C/min.

2. Toner, de acordo com 1,
em que o toner tem $\tan\delta(50)$ de 0,1 a 0,4 a 50°C, e $\tan\delta(65)$ de 0,4 a 2,0 a 65°C, onde $\tan\delta$ indica tangente de perda (coeficiente de perda) definida por uma razão G''/G' entre módulo elástico de armazenagem (G') e módulo elástico de perda (G'').

3. Toner, de acordo com 1 ou 2,
Em que o toner é granulado em um meio contendo pelo menos água, um solvente orgânico ou ambos dos mesmos.

4. Toner, de acordo com qualquer um de 1 a 3,
Em que o toner contém pelo menos acetato de etila em uma quantidade de 1 $\mu\text{g/g}$ a 30 $\mu\text{g/g}$.

5. Toner, de acordo com qualquer um de 1 a 4,
Em que o toner tem uma estrutura de núcleo-invólucro.
6. Toner, de acordo com qualquer um de 1 a 5,
Em que o toner contém pelo menos uma resina de poliéster cristalina.

7. Toner, de acordo com qualquer um de 1 a 6,
Em que o toner contém pelo menos uma resina de poliéster modificada.

8. Toner, de acordo com qualquer um de 1 a 7,
Em que o toner tem uma circularidade média E de 0,93 a 0,99.

9. Toner, de acordo com qualquer um de 1 a 8,
Em que o toner tem uma circularidade SF-1 de 100 a 150,
e uma circularidade SF-2 de 100 a 140.

10. Toner, de acordo com qualquer um de 1 a 9,
Em que o toner tem um tamanho de partícula médio-peso D4 de 2 μm a 7 μm , e uma razão D4/Dn entre o tamanho de partícula médio-peso D4 e um tamanho de partícula médio-número Dn é de 1,00 a 1,25.

11. Aparelho de formação de imagem, incluindo:
uma unidade de revelação contendo pelo menos um toner e configurada para formar uma imagem visível com o toner; e uma unidade de fixação configurada para fixar a imagem visível em um meio de gravação por calor e pressão,
em que a unidade de revelação emprega um sistema de revelação tandem no qual subunidades de revelação para pelo menos quatro ou mais cores de revelação diferentes são dispostas em série, e tem uma velocidade de sistema de 200 mm/s a 3.000 mm/s,
em que a unidade de fixação tem um meio de fixação com uma pressão de superfície de 10 N/cm² a 3.000 N/cm², e tem um tempo de passe de fixação de 30 ms a 400 ms, e

em que o toner é o toner de acordo com qualquer um de 1 a 10.

12. Método de formação de imagem, incluindo:
executar revelação com um toner para formar uma imagem visível; e

fixar a imagem visível em um meio de gravação por calor e pressão,

em que na execução, a revelação é realizada por um sistema de revelação tandem no qual subunidades de revelação para pelo menos quatro ou mais cores de revelação diferentes são dispostas em série, e uma velocidade de sistema é de 200 mm/s a 3.000 mm/s,

em que na fixação, uma pressão de superfície de um meio de fixação é de 10 N/cm² a 3.000 N/cm², e um tempo de passe de fixação é de 30 ms a 400 ms, e

em que o toner é o toner de acordo com qualquer um de 1 a 10.

13. Cartucho de processo, incluindo:
um portador de imagem latente; e
uma unidade de revelação contendo pelo menos um toner,
em que o cartucho de processo suporta o portador de imagem latente e a unidade de revelação integralmente e é fixável em e desprendível de um corpo do aparelho de formação de imagem, e

em que o toner é o toner de acordo com qualquer um de 1 a 10.

14. Revelador de dois componentes, incluindo:
o toner de acordo com qualquer um de 1 a 10; e
um portador tendo uma propriedade magnética.

Lista de sinais de referência

(na figura 3 e figura 4)

1 fotocondutor

2 dispositivo de transferência

3 correia de transporte de folha

4 elemento de transferência intermediário

5 segundo dispositivo de transferência

6 dispositivo de alimentação de folha

7 dispositivo de fixação

8 dispositivo de limpeza de fotocondutor

9 dispositivo de limpeza de elemento de transferência
intermediário

(na figura 5 e figura 6)

10 elemento de transferência intermediário

14, 15, 16 rolo de suporte

17 dispositivo de limpeza de elemento de transferência
intermediário

18 unidade de formação de imagem

- 20 dispositivo de formação de imagem tandem
- 21 dispositivo de exposição
- 22 segundo dispositivo de transferência
- 23 rolo
- 24 segunda correia de transferência
- 25 dispositivo de fixação
- 26 correia de fixação
- 27 rolo de pressão
- 28 dispositivo de virar a folha
- 39 mesa de documento
- 32 vidro de contato
- 33 primeiro elemento de deslocamento
- 34 segundo elemento de deslocamento
- 35 lente de formação de imagem
- 36 sensor de leitura
- 40 fotocondutor
- 42, 50 rolo de alimentação de folha
- 43 grupo de papel
- 44 cassete de alimentação de folha
- 45, 52 rolo de separação
- 46, 48 percurso de alimentação de folha
- 7 rolo de transporte
- 49 rolo de registro
- 51 bandeja de alimentação manual

55 garra de comutação

56 rolo de descarga

57 bandeja de descarga de folha

60 dispositivo de carga

61 dispositivo de revelação

62 primeiro dispositivo de transferência

63 dispositivo de limpeza de fotocondutor

64 dispositivo de neutralização

100 corpo de máquina de copiar

200 mesa de alimentação de folha

300 scanner

400 alimentador automático de documento

REIVINDICAÇÕES

1. Toner **caracterizado pelo** fato de compreender:
uma substância corante; e
uma resina;
em que o toner tem cristalinidade CX de 20 ou maior e
tem uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual
um valor logarítmico $\log G'(50)$ de módulo elástico de
armazenagem (Pa) a 50°C é de 6,5 a 8,0, e um valor
logarítmico $\log G'(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa)
a 65°C é de 4,5 a 6,0, onde a característica de
viscoelasticidade dinâmica é medida por varredura de
temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um
controle de quantidade de tensão de 0,1% e em uma taxa de
elevação de temperatura de 2°C/min.

2. Toner, de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado pelo fato de que o toner tem $\tan \delta(50)$ de 0,1 a
0,4 a 50°C, e $\tan \delta(65)$ de 0,4 a 2,0 a 65°C, onde $\tan \delta$ indica
tangente de perda (coeficiente de perda) definida por uma
razão G''/G' entre módulo elástico de armazenagem (G') e
módulo elástico de perda (G'').

3. Toner, de acordo com a reivindicação 1 ou 2,
caracterizado pelo fato de que o toner é granulado em um meio
contendo pelo menos água, um solvente orgânico ou ambos dos
mesmos.

4. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que o toner contém pelo menos acetato de etila em uma quantidade de 1 $\mu\text{g/g}$ a 30 $\mu\text{g/g}$.

5. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que o toner tem uma estrutura de núcleo-invólucro.

6. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de que o toner contém pelo menos uma resina de poliéster cristalina.

7. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo** fato de que o toner contém pelo menos uma resina de poliéster modificada.

8. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo** fato de que o toner tem uma circularidade média E de 0,93 a 0,99.

9. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo** fato de que o toner tem uma circularidade SF-1 de 100 a 150, e uma circularidade SF-2 de 100 a 140.

10. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo** fato de que o toner tem um tamanho de partícula médio-peso D4 de 2 μm a 7 μm , e uma razão D4/Dn entre o tamanho de partícula médio-peso D4 e um tamanho de partícula médio-número Dn é de 1,00 a 1,25.

11. Aparelho de formação de imagem, **caracterizado pelo** fato de que compreende:

uma unidade de revelação contendo pelo menos um toner e configurada para formar uma imagem visível com o toner; e

uma unidade de fixação configurada para fixar a imagem visível em um meio de gravação por calor e pressão,

em que a unidade de revelação emprega um sistema de revelação tandem no qual subunidades de revelação para pelo menos quatro ou mais cores de revelação diferentes são dispostas em série, e tem uma velocidade de sistema de 200 mm/s a 3.000 mm/s,

em que a unidade de fixação tem um meio de fixação com uma pressão de superfície de 10 N/cm² a 3.000 N/cm², e tem um tempo de passe de fixação de 30 ms a 400 ms, e

em que o toner é o toner como definido nas reivindicações 1 a 10.

12. Método de formação de imagem, **caracterizado pelo** fato de que compreende:

executar revelação com um toner para formar uma imagem visível; e

fixar a imagem visível em um meio de gravação por calor e pressão,

em que na execução, a revelação é realizada por um sistema de revelação tandem no qual subunidades de revelação para pelo menos quatro ou mais cores de revelação diferentes

são dispostas em série, e uma velocidade de sistema é de 200 mm/s a 3.000 mm/s,

em que na fixação, uma pressão de superfície de um meio de fixação é de 10 N/cm² a 3.000 N/cm², e um tempo de passe de fixação é de 30 ms a 400 ms, e

em que o toner é o toner como definido nas reivindicações 1 a 10.

13. Cartucho de processo, **caracterizado pelo** fato de que compreende:

um portador de imagem latente; e
uma unidade de revelação contendo pelo menos um toner,
em que o cartucho de processo suporta o portador de imagem latente e a unidade de revelação integralmente e é fixável em e desprendível de um corpo do aparelho de formação de imagem, e

em que o toner é o toner como definido nas reivindicações 1 a 10.

14. Revelador de dois componentes, **caracterizado pelo** fato de que compreende:

o toner como definido nas reivindicações 1 a 10; e
um portador tendo uma propriedade magnética.

FIG. 1

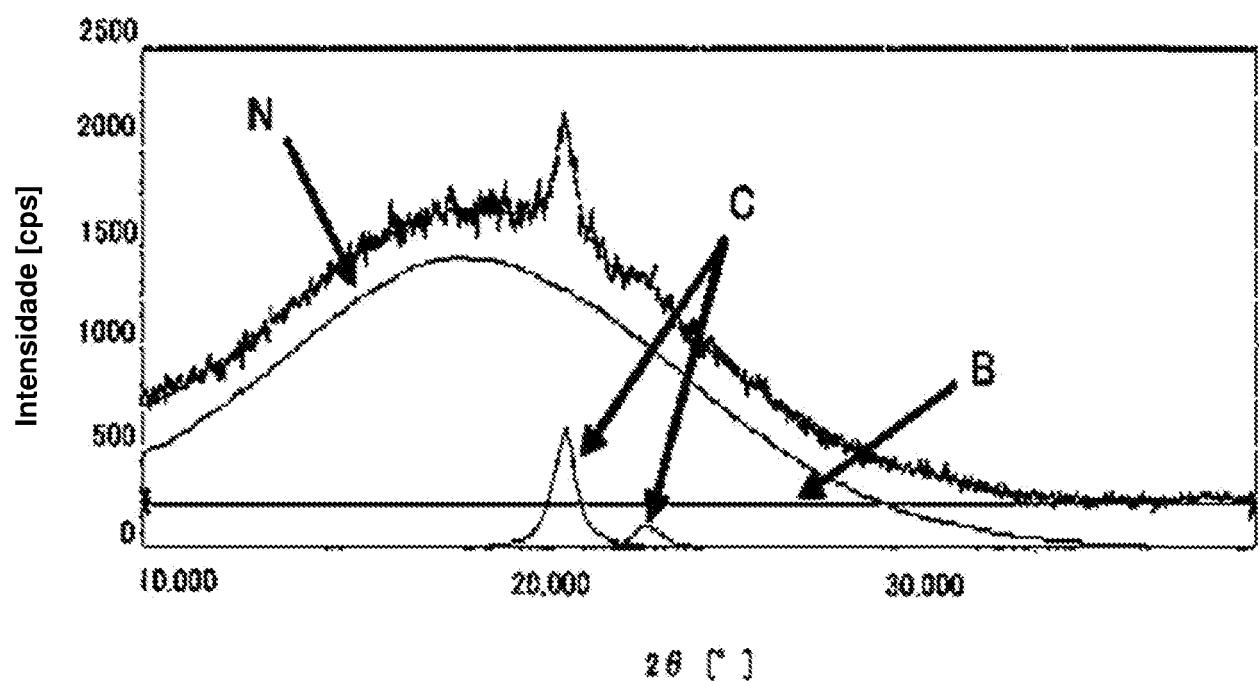


FIG. 2

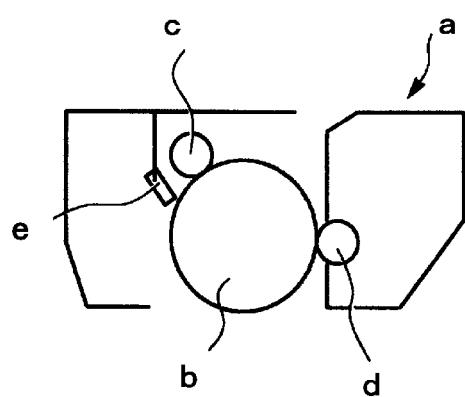


FIG. 3

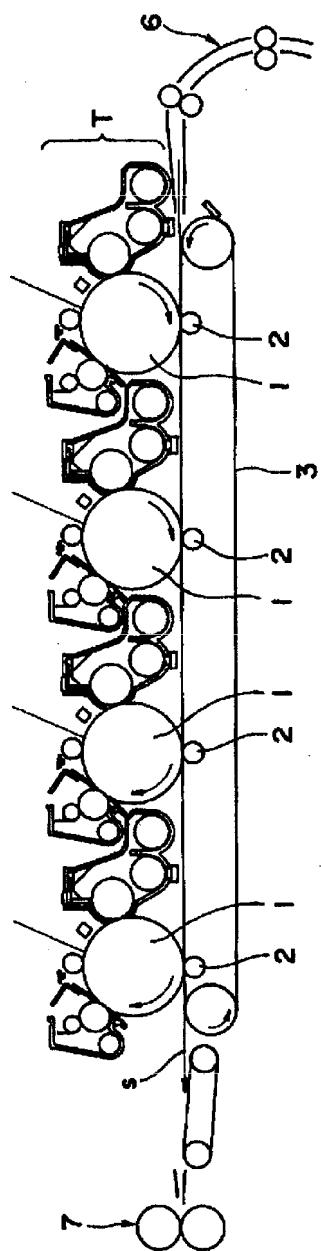


FIG. 4

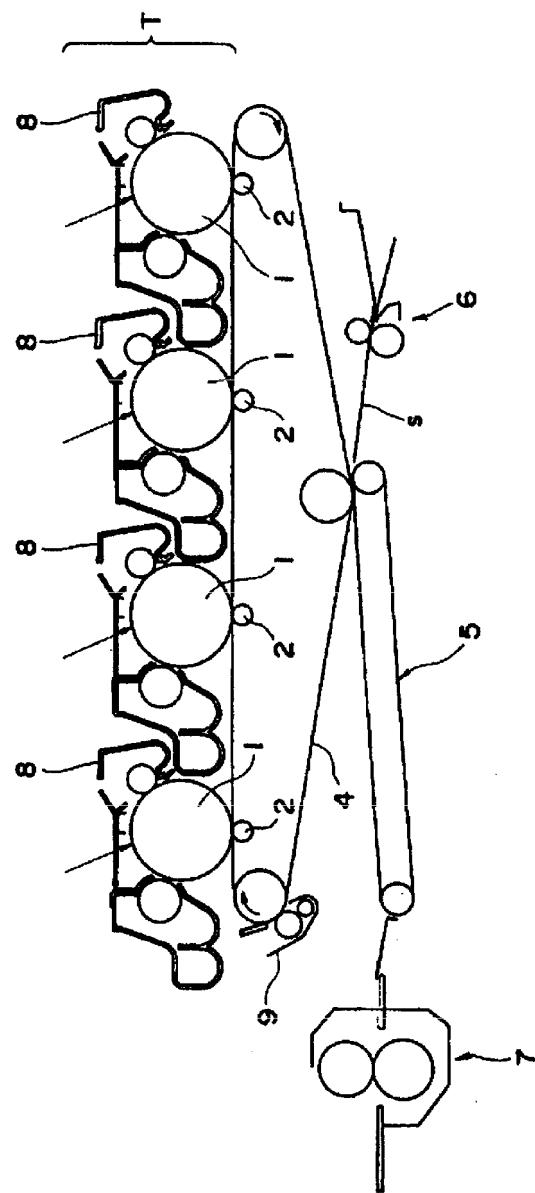


FIG. 5

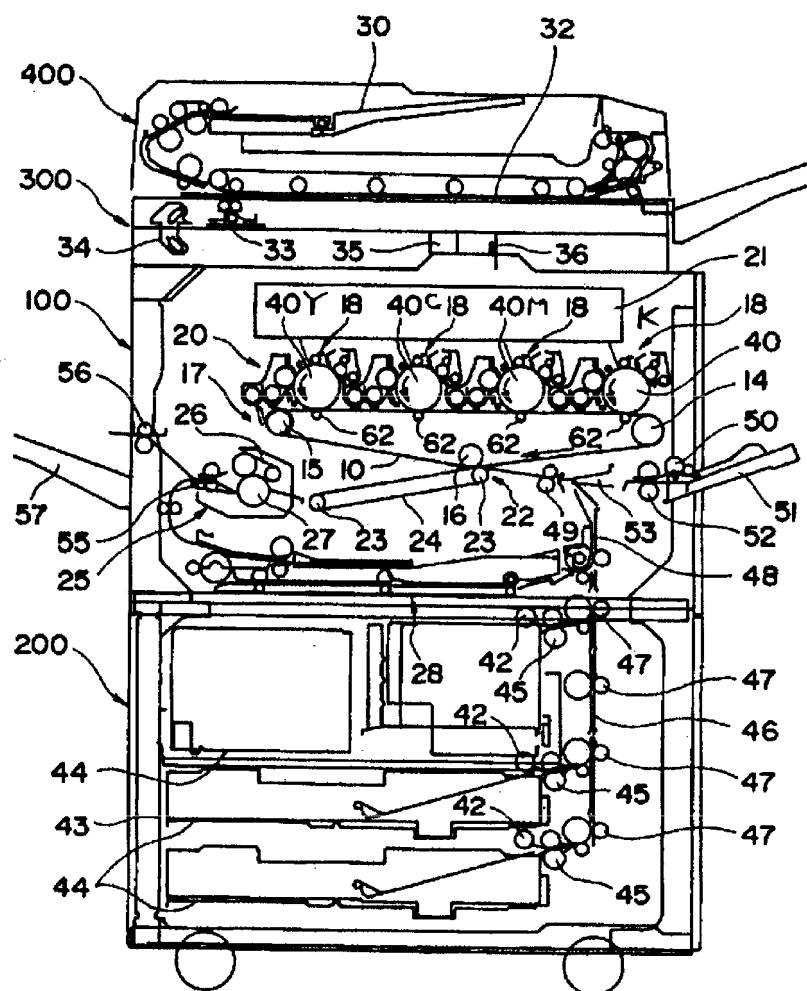
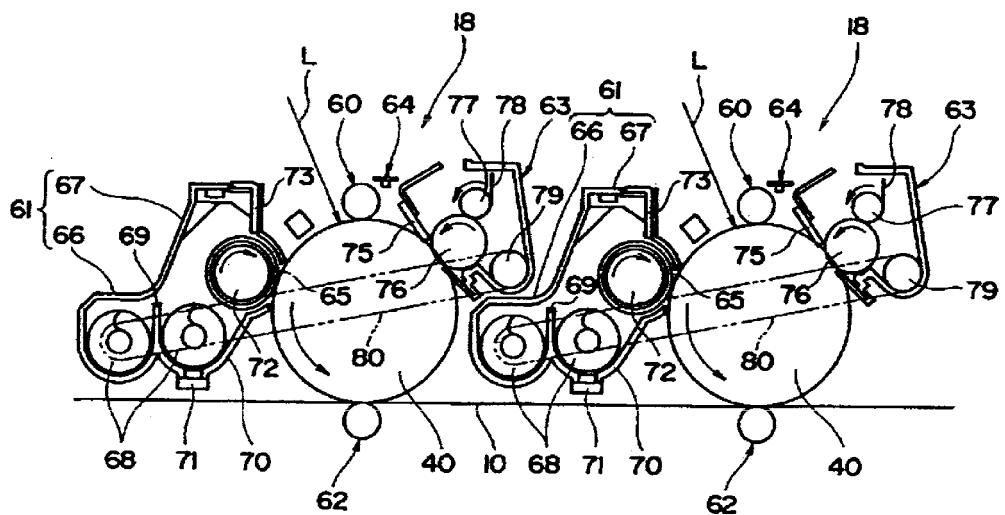


FIG. 6



Resumo da Patente de Invenção para: "**TONER, APARELHO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, CARTUCHO DE PROCESSO E REVELADOR**".

Um toner da presente invenção inclui pelo menos uma substância corante e uma resina, tem cristalinidade CX de 20 ou maior e tem uma característica de viscoelasticidade dinâmica na qual um valor logarítmico $\log G'(50)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 50°C é de 6,5 a 8,0, e um valor logarítmico $\log G'(65)$ de módulo elástico de armazenagem (Pa) a 65°C é de 4,5 a 6,0, onde a característica de viscoelasticidade dinâmica é medida por varredura de temperatura de 40°C, em uma frequência de 1 Hz, em um controle de quantidade de tensão de 0,1% e em uma taxa de elevação de temperatura de 2°C/min.