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

(21) PI 0913581-2 A2

(22) Data do Depósito: 22/05/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 25/08/2020

(54) Título: TONER, REVELADOR, RECIPIENTE DE ARMAZENAMENTO DE TONER, CARTUCHO DE PROCESSO E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM.

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

(30) Prioridade Unionista: 23/05/2008 JP 2008-135858.

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

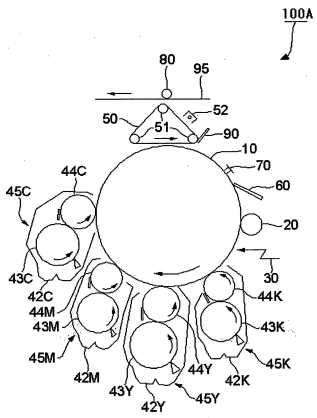
(72) Inventor(es): TSUYOSHI SUGIMOTO; SHINICHI WAKAMATSU; MASAKI WATABANE; SATOSHI OGAWA; MASANA SHIBA; JUNICHI AWAMURA; NAOHITO SHIMOTA; NAOHIRO WATANABE.

(86) Pedido PCT: PCT JP2009059832 de 22/05/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/142338 de 26/11/2009

(85) Data da Fase Nacional: 23/11/2010

(57) Resumo: TONER, REVELADOR, RECIPIENTE DE ARMAZENAMENTO DE TONER, CARTUCHO DE PROCESSO E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM. Um toner incluindo pelo menos uma resina de poliéster que serve como uma resina aglutinante, um corante, um agente de liberação e um adjuvante de fixação, em que o adjuvante de fixação inclui um composto à base de amida de ácido graxo, e o composto de amida de ácido graxo é pelo menos um de um composto de amida de ácido graxo tendo uma ligação amida monovalente ou de valência maior e um composto à base de amida de ácido graxo com um grupo amino monovalente ou de valência maior, ou um grupo hidroxila.



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

Campo Técnico

A presente invenção refere-se a um toner utilizado para a revelação de uma imagem eletrostática em, por exemplo, eletrofotografia, gravação eletrostática e impressão eletrostática; um revelador que contém o toner; um recipiente que armazena o toner; um cartucho de processo que emprega o toner; e um método de formação de imagem que emprega o toner.

Técnica Anterior

Formação de imagem, por exemplo, eletrofotografia, gravação eletrostática e impressão eletrostática, é realizada de acordo com uma série de etapas: formação de uma imagem latente eletrostática em um membro de suporte de imagem latente eletrostática (doravante referido como um "fotocondutor" ou um "fotocondutor eletrofotográfico"); a revelação da imagem latente eletrostática com um revelador para formar uma imagem visível (imagem de toner); transferência da imagem visível para um meio gravação, tal como papel; e fixação da imagem transferida no meio de gravação para formar uma imagem fixa.

O revelador é principalmente classificado em

reveladores de um componente contendo apenas um toner magnético ou não-magnético e reveladores de dois componentes, contendo um toner e um carreador.

Em geral, do ponto de vista da obtenção da eficiência energética desejada, a fixação da imagem na eletrofotografia é amplamente realizada com um método de cilindro de aquecimento em que uma imagem de toner em um meio de gravação é fixada diretamente pressionando um cilindro de aquecimento contra o mesmo. O método do cilindro de aquecimento requer uma grande quantidade de energia elétrica para realizar a fixação da imagem. Em vista disso, várias tentativas foram feitas para reduzir a energia elétrica consumida por um cilindro de aquecimento do ponto de vista de economia de energia. Por exemplo, é comumente empregado um método no qual, quando nenhuma imagem é formada, a energia de um aquecedor para um cilindro de aquecimento é ajustada até um nível baixo; e quando uma imagem é produzida, a energia é aumentada para elevar a temperatura do cilindro de aquecimento.

No entanto, neste método, leva-se cerca de várias dezenas de segundos (tempo de espera) para elevar a temperatura de um cilindro de aquecimento em modo de suspensão até uma temperatura necessária para fixar a imagem, o que é inconveniente para os usuários. Além disso,

em outro método desejado para a redução do consumo de energia elétrica, um aquecedor é completamente desligado quando nenhuma imagem é produzida. A fim de obter economia de energia com base nestes métodos, é necessário que a temperatura de fixação de um toner em si seja reduzida para diminuir a temperatura de fixação do toner em uso.

De acordo com o desenvolvimento na tecnologia eletrofotográfica, toners usados em reveladores foram necessários para serem excelentes nas propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade de armazenamento (resistência de bloqueio). Como resultado, foram feitas tentativas para usar resinas de poliéster, em vez de resinas à base de estireno convencionalmente utilizadas para resinas aglutinante de toners, uma vez que as resinas de poliéster têm maior afinidade, por exemplo, com meios de gravação, e têm uma melhor propriedade de fixação em baixa temperatura do que as resinas à base de estireno. Por exemplo, foi proposto um toner contendo uma resina de poliéster linear, cujas propriedades físicas (por exemplo, peso molecular) foram definidas em valores predeterminados (ver Literatura de Patente 1), e um toner contendo uma resina de poliéster reticulada não-linear, formada usando rosina como um componente ácido (ver Literatura de Patente 2).

Na tentativa de melhorar ainda mais os aparelhos formadores de imagem na velocidade de processamento e economia de energia, resinas aglutinantes convencionalmente utilizadas para toners não são ainda suficientes para satisfazer as exigências do mercado atual, tornando muito difícil encurtar o tempo necessário de fixação em uma etapa de fixação e atingir uma força de fixação suficiente ao usar uma unidade de fixação cuja temperatura tenha sido reduzida.

Conforme revelado na Literatura de Patente 2, o toner contendo uma resina de poliéster formada usando rosina é vantajosamente excelente nas propriedades de fixação em baixa temperatura. Além disso, é facilmente pulverizado para aumentar a produtividade de toner no método de pulverização, o que é vantajoso. Entretanto, quando 1,2-propanodiol (um álcool ramificado com 3 átomos de carbono) é usado como um componente alcoólico, o toner formado tem uma melhor propriedade de fixação em baixa temperatura, mantendo a resistência à impressão offset, do que o formado usando um álcool tendo 2 átomos de carbono ou menos. Além disso, tal álcool é efetivamente utilizado para prevenir a degradação da estabilidade de armazenamento do toner causada pela diminuição na sua temperatura de transição vítrea, em comparação com o caso onde um álcool ramificado

com 4 ou mais átomos de carbono é utilizado. Quando as resinas de poliéster formadas a partir de rosina e/ou dos alcoóis acima são usadas para uma resina aglutinante de toner, o toner formado é vantajoso na medida em que é fixado à baixa temperatura e tem melhor estabilidade de armazenamento.

Entretanto, a demanda por economia de energia deverá ser cada vez mais rigorosa no futuro. Atualmente, o uso da resina de poliéster excelente em propriedades de fixação em baixa temperatura está melhorando gradualmente os toners em relação à propriedade de fixação em baixa temperatura, mais do que antes. Porém, quando somente tal resina de poliéster é utilizada; ou seja, a menos que algumas medidas adicionais sejam tomadas, é difícil de atender suficientemente aos requisitos de economia de energia no futuro próximo.

Nos últimos anos, toners foram melhorados na propriedade de fixação em baixa temperatura pela adição de um adjuvante de fixação ao mesmo (ver Literatura de Patente 3). A Literatura de Patente 3 propôs que o adjuvante de fixação seja feito para existir no toner como domínios cristalinos para melhorá-lo, tanto na propriedade de resistência ao calor e/ou estabilidade de armazenamento quanto na fixação em baixas temperaturas. Mas, de acordo

com o recente desenvolvimento nos aparelhos de formação de imagem de alta velocidade, foi necessário que os toners tivessem alta durabilidade e atendessem aos requisitos para economia de energia adicional. Atualmente, dificilmente se atende suficientemente aos requisitos acima mencionados e, portanto, surgiu uma demanda para a melhoria e desenvolvimento adicionais.

Literatura de Patente 1: documento de patente japonês (JP-A) No. 2004-245854

Literatura de Patente 2: JP-A No. 04-70765

Literatura de Patente 3: JP-A No. 2006-208609

Revelação da Invenção

A presente invenção visa solucionar os problemas descritos acima pertinentes à técnica e alcançar os seguintes objetos. Ou seja, um objeto da presente invenção é fornecer um toner que seja excelente nas propriedades de fixação em baixa temperatura e resistência à impressão offset, que não contamine um dispositivo de fixação e/ou uma imagem, e que forme uma imagem nítida e de alta qualidade por um longo período de tempo; um revelador que contém o toner; um recipiente armazenando o toner (recipiente de armazenamento de toner); um cartucho do processo que emprega o toner; e um método de formação de imagem que emprega o toner.

Os presentes inventores realizaram estudos aprofundados, a fim de resolver os problemas acima descritos, e descobriram que um toner contendo uma resina de poliéster que serve como uma resina aglutinante, um corante, um agente de liberação, e um adjuvante de fixação contendo um composto à base de amida de ácido graxo, o composto à base de amida de ácido graxo sendo pelo menos um de um composto de amida de ácido graxo tendo uma ligação amida monovalente ou de valência maior e um composto à base de amida de ácido graxo com um grupo monovalente ou de valência maior ou um grupo hidroxila, pode melhorar ainda mais a propriedade de fixação em baixa temperatura.

Além disso, os presentes inventores descobriram que o adjuvante de fixação utilizado na presente invenção existe independentemente de uma resina aglutinante, antes do aquecimento em uma porção de fixação e, portanto, não degrada as características térmicas da resina aglutinante, assim mantendo a resistência ao calor/estabilidade ao armazenamento do toner desejados.

A presente invenção é realizada com base nas descobertas acima obtidas pelos presentes inventores e os meios para resolver os problemas são os seguintes.

<1> Um toner incluindo:

pelo menos uma resina de poliéster que serve como uma

resina aglutinante,

um corante,

um agente de liberação, e

um adjuvante de fixação,

em que o adjuvante de fixação inclui um composto à base de amida de ácido graxo e um composto à base de amida de ácido graxo é pelo menos um de um composto à base de amida de ácido graxo tendo uma ligação amida monovalente ou de valência maior e um composto à base de amida de ácido graxo com um grupo amino monovalente ou com valência maior ou um grupo hidroxila.

<2> O toner, de acordo com <1> acima, em que o composto à base de amida de ácido graxo tem um ponto de fusão de 70°C ou maior e inferior a 120°C.

<3> O toner, de acordo com qualquer um de <1> e <2> acima, em que o composto à base de amida de ácido graxo é qualquer um de um composto de monoamida e um aducto de álcool do mesmo.

<4> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <3> acima, em que o composto de amida de ácido graxo é um composto de amida de ácido graxo linear com uma ligação amida monovalente, cujo composto é obtido pela reação de amônia com um ácido graxo linear.

<5> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <4>

acima, em que o agente de liberação é uma cera de hidrocarboneto tendo um ponto de fusão de 60°C ou superior e inferior a 90°C.

<6> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <5> acima, em que pelo menos uma resina de poliéster tem um valor de ácido de 5 mg de KOH/g ou superior e inferior a 40 mg de KOH/g.

<7> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <6> acima, em que pelo menos uma resina de poliéster tem um valor de ácido de 10 mg de KOH/g ou maior e menor do que 30 mg de KOH/g.

<8> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <7> acima, em que pelo menos uma resina de poliéster tem um valor de hidroxila de 5 mg de KOH/g ou maior, e menor do que 100 mg de KOH/g.

<9> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <8> acima, em que pelo menos uma resina de poliéster tem um valor de hidroxila de 20 mg de KOH/g ou maior, e menor do que 60 mg de KOH/g.

<10> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <9> acima, em que pelo menos uma resina de poliéster tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 55°C ou maior, e menor do que 80°C.

<11> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <10>

acima, em que o toner satisfaz a seguinte expressão Tgr - Tgr' > 10°C, onde Tgr indica uma temperatura de transição vítrea de pelo menos uma resina de poliéster e Tgr' indica uma temperatura de transição vítrea de uma mistura de 90 partes em massa de pelo menos uma resina de poliéster e 10 partes em massa de adjuvante de fixação, que é medido após o aquecimento da mistura a 150°C.

<12> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <11> acima, em que uma quantidade do agente de fixação contido no toner é de 2% em massa ou maior e menor do que 25% em massa em relação a uma quantidade total do toner.

<13> O toner, de acordo com qualquer um de <1> a <12> acima, em que o toner é produzido em um meio aquoso.

<14> Um revelador, incluindo:

o toner de acordo com qualquer um de <1> a <13> acima.

<15> Um recipiente de armazenamento de toner incluindo:

um recipiente, e

o toner de acordo com qualquer um de <1> a <13> acima armazenado no recipiente.

<16> Um cartucho de processo montado destacavelmente em um corpo principal do aparelho formador de imagem, o cartucho de processo incluindo:

um membro que carrega uma imagem latente

eletrostática, e

uma unidade de revelação configurada para revelar uma imagem latente eletrostática sobre o membro que carrega a imagem latente eletrostática com um toner para formar uma imagem visível,

em que o toner é o toner de acordo com qualquer um de <1> a <13> acima.

<17> Método de formação de imagem incluindo:

a formação de uma imagem latente eletrostática em um membro que carrega a imagem latente eletrostática,

a revelação da imagem latente eletrostática com um toner para formar uma imagem visível,

a transferência da imagem visível em um meio de gravação, e

a fixação da imagem transferida no meio de gravação, onde o toner é o toner de acordo com qualquer um de <1> a <13> acima.

A presente invenção pode fornecer um toner que é excelente em propriedades de fixação em baixa temperatura e resistência à impressão offset que não contamina um dispositivo de fixação e/ou uma imagem, e que forma uma imagem nítida e de alta qualidade por um longo período de tempo; um revelador que contém o toner; um recipiente que armazena o um toner; um cartucho de processo; e um método

de formação de imagem. Estes podem resolver os problemas existentes.

Breve Descrição das Figuras

A FIG. 1 ilustra exemplarmente um aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A FIG. 2 ilustra exemplarmente outro aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A FIG. 3 ilustra um dispositivo de revelação em tandem do aparelho formador de imagem da FIG. 2.

A FIG. 4 ilustra exemplarmente um cartucho do processo da presente invenção.

Melhor Modo para Realizar a Invenção

(Toner)

Um toner da presente invenção contém uma resina aglutinante, um colorante, um agente de liberação e um adjuvante de fixação; e, se necessário, contém ainda outros componentes.

<Adjuvante de Fixação>

O adjuvante de fixação contém um composto à base de amida de ácido graxo.

- Composto à Base de Amida de Ácido Graxo -

O composto à base de amida de ácido graxo é pelo menos um de um composto de amida de ácido graxo com uma ligação amida monovalente ou de valência maior e um composto à base

de amida de ácido graxo que tem um grupo amino monovalente ou de valência maior ou um grupo hidroxila.

O composto à base de amida de ácido graxo é excelente na compatibilidade com a resina, que é um componente principal do toner. Ele rapidamente derrete com o aquecimento durante a fixação e mais rapidamente amolece a resina aglutinante, melhora a propriedade de fixação em baixa temperatura do toner.

Exemplos de compostos à base de amida de ácido graxo incluem os compostos de amida de ácidos graxos, compostos de monoamida e aductos de álcool de amida de ácido graxo (por exemplo, compostos de amida adicionados ao monoálcool e compostos de amida adicionados ao bisálcool). Entre eles, compostos de amida de ácido graxo, compostos de monoamida e seus aductos de álcool são preferidos, pois são mais excelentes em compatibilidade com a resina, melhoram a propriedade de fixação em baixa temperatura do toner e não degradam a resistência ao calor e/ou estabilidade de armazenamento dos mesmos.

- Composto de Amida de Ácido Graxo -

O composto de amida de ácido graxo tem a seguinte fórmula estrutural (1) ou (2).

$$R1\text{-}CO\text{-}NH\text{-}R2 \quad \ldots (1)$$

$$R1\text{-}CO\text{-}NH\text{-}CO\text{-}R2 \quad \ldots (2)$$

onde cada um de R1 e R2 representam um grupo hidrocarboneto saturado com 10 a 30 átomos de carbono ou um grupo de hidrocarboneto monoinsaturado ou diinsaturado com de 10 a 30 átomos de carbono.

- Composto de Monoamida -

O composto de monoamida tem a seguinte fórmula estrutural (3).

$$R1\text{-}CONH_2 \ldots (3)$$

onde R1 representa um grupo hidrocarboneto saturado com de 10 a 30 átomos de carbono ou um grupo hidrocarboneto monoinsaturado ou diinsaturado com de 1 a 30 átomos de carbono.

- Composto de Amida Adicionado ao Monoálcool -

O composto de amida adicionado ao monoálcool tem a seguinte fórmula estrutural (4).

Exemplos do composto de amida adicionado ao monoálcool incluem aductos de álcool dos compostos de monoamida acima.

$$R1\text{-}NHCO\text{-}R2\text{-}OH \ldots (4)$$

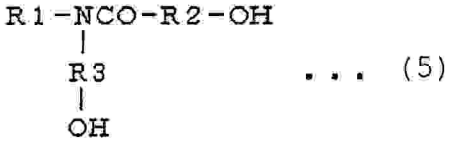
onde R1 representa um grupo hidrocarboneto saturado com 10 a 30 átomos de carbono ou um grupo hidrocarboneto monoinsaturado ou diinsaturado com de 1 a 30 átomos de carbono, e R2 representa um grupo hidrocarboneto saturado com de 1 a 30 átomos de carbono ou um grupo hidrocarboneto monoinsaturado ou diinsaturado com de 1 a 30 átomos de

carbono.

- Composto de Amida Adicionado ao Bisálcool -

O composto de amida adicionado ao bisálcool tem a seguinte fórmula estrutural (5).

Exemplos do composto de amida adicionada ao bisálcool incluem aductos de alcoóis dos compostos monoamida acima.



... (5)

onde R1 representa um grupo hidrocarboneto saturado com 10 a 30 átomos de carbono ou um grupo hidrocarboneto monoinsaturado ou diinsaturado com 10 a 30 átomos de carbono, e cada um de R2 e R3 representa um grupo hidrocarboneto saturado com de 1 a 30 átomos de carbono ou um grupo hidrocarboneto monoinsaturado ou diinsaturado tendo de 1 a 30 átomos de carbono.

Os compostos de monoamida acima, os compostos de amida adicionados ao monoálcool acima e os compostos de amida adicionados ao bisálcool acima têm, nas extremidades do(s) grupo(s) de ácido graxo dos mesmos, um grupo amino ($-NH_2$) ou grupo(s) hidroxila (-OH), cada um com alta polaridade e, portanto, são excelentes em termos de compatibilidade com a resina, que é um componente principal do toner. Eles rapidamente derretem com o aquecimento durante a fixação e

amolecem mais rapidamente a resina aglutinante, melhorando a propriedade de fixação em baixa temperatura do toner. Destes, os compostos de monoamida são preferidos, pois são mais excelentes em compatibilidade com a resina e melhoram mais a propriedade de fixação em baixa temperatura do toner.

Entretanto, os compostos de amida de ácido graxo acima têm um grupo polar cuja polaridade é menor do que a de um grupo amino ou hidroxila. Porém, eles são suficientemente compatíveis com a resina, que é um componente principal do toner. Eles rapidamente derretem com o aquecimento durante a fixação e amolecem mais rapidamente a resina aglutinante, melhorando a propriedade de fixação em baixa temperatura do toner. Além disso, os compostos de amida de ácido graxo têm um peso molecular relativamente alto dentre os compostos à base de amida de ácido graxo e são de resistência excelente. Assim, quando são introduzidos no toner, o toner formado é excelente em relação à resistência ao calor e/ou estabilidade de armazenamento e propriedade anti-bloqueio.

O ponto de fusão do composto à base de amida de ácido graxo não é particularmente limitado e pode ser adequadamente determinado, dependendo da finalidade. Ele é preferencialmente de 70°C ou superior e menor do que 120°C, de preferência maior do que 75°C ou superior e menor do que

100°C, ainda mais preferivelmente de 75°C ou superior e menor do que 95°C. Quando o ponto de fusão é menor do que 70°C, o toner formado pode apresentar resistência ao calor e/ou estabilidade ao armazenamento degradados. Ao passo que quando o ponto de fusão é de 120°C ou superior, o toner formado pode não exibir uma propriedade de fixação em baixa temperatura suficiente.

O composto à base de amida de ácido graxo que tem um ponto de fusão de 70°C ou superior e menor do que 120°C não é particularmente limitado e pode ser adequadamente selecionado dependendo do propósito. Exemplos seus incluem compostos de amida de ácido graxo como amida n-estearilesteárica, amida n-beenilbeênica, amida n-palmitilpalmítica e amida N-estearilerúcica, cada uma das quais sendo produzidas a partir de ácido(s) graxo(s) C10 a C30 saturado(s) ou monoinsaturado(s) através da formação de amida; compostos de bisamida de ácido graxo como bisamida n-estarilesteárica, bisamida n-beenilbeênica, bisamida n-palmitilpalmítica e bisamida n-estearilerúcica, cada um dos quais sendo produzidos a partir de ácido(s) graxo(s) C1 a C30 saturado(s) ou monoinsaturado(s) através da formação de amida; compostos de monoamida como amida palmítica, amida palmitoleica, amida esteárica, amida oleica, amida araquídica, amida eicosenóica, amida beênica, amida erúcica

e amida lignocérica, cada uma das quais sendo produzida a partir de um ácido graxo C10 a C30 saturado ou monoinsaturado através da formação de monoamida; e aductos de álcool de amida de ácidos graxos como monoetanolamida de ácido palmítico, monoetanolamida de ácido esteárico, monoetanolamida de ácido beênico, monoetanolamida de ácido lignocérico, monoetanolamida de ácido erúcico, monopropanolamida de ácido palmítico, monopropanolamida de ácido esteárico, monopropanolamida de ácido beênico, monopropanolamida de ácido lignocérico, monopropanolamida de ácido erúcico, bisetanolamida do ácido palmítico, bisetanolamida do ácido esteárico, bisetanolamida do ácido beênico, bisetanolamida do ácido lignocérico, bisetanolamida do ácido erúcico, bispropanolamida do ácido palmítico, bispropanolamida do ácido esteárico, bispropanolamida do ácido beênico, bispropanolamida do ácido lignocérico, bispropanolamida do ácido erúcico, diestearato de etanolamina, dibeenato de etanolamina, dilignocerato de etanolamina, dierucato de etanolamina, diestearato de propanolamina, dibeenato de propanolamina, dilignocerato de propanolamina e dierucato de propanolamina. Estes compostos de amida de ácido graxo, compostos de monoamida de ácidos graxos e seus aductos de álcool são preferidos, pois exibem compatibilidade

excelente com uma resina e, assim, melhoram o toner formado na propriedade de fixação em baixa temperatura e não prejudicam a resistência ao calor/estabilidade ao armazenamento do toner formado. Além disso, é preferido um composto de amida de ácido graxo linear com uma ligação amida monovalente, cujo composto é obtido pela reação de amônia com um ácido graxo linear, uma vez que contém um grupo amino ($-NH_2$) com polaridade alta na extremidade do ácido graxo linear. Isso ocorre porque tal composto amida de ácido graxo linear que contém um grupo amino ($-NH_2$) com polaridade alta na extremidade do ácido graxo linear é excelente em termos de compatibilidade com a resina (ou seja, um componente principal do toner), tem cristalinidade aumentada e tem excelente propriedade de nitidez-fusão, e assim rapidamente se funde no aquecimento durante a fixação e amolece mais rapidamente a resina aglutinante, melhorando a propriedade de fixação em baixa temperatura do toner.

Antes do aquecimento de um toner com um membro de fixação, o adjuvante de fixação existe no toner como domínios cristalinos de forma independente a partir de uma resina aglutinante. Mas, imediatamente após o aquecimento durante a fixação, ela se derrete rapidamente para ser compatível com a resina aglutinante e facilita o amolecimento da mesma.

O adjuvante de fixação não amolece a resina aglutinante antes da fixação e, portanto, o toner da presente invenção é excelente na resistência ao calor/estabilidade de armazenamento. Além disso, durante a fixação, o adjuvante de fixação amolece a resina aglutinante e, portanto, o toner da presente invenção é excelente nas propriedades de fixação em baixa temperatura.

Exemplos de métodos para confirmar que o adjuvante de fixação tem cristalinidade antes da fixação de toner incluem um método em que o adjuvante de fixação a ser dissolvido deve ou não ser considerado como um índice da sua cristalinidade com base no seu gráfico de difração de raios-X.

Especificamente, usando um aparelho de difração de raios-X de análise de cristal (X'Pert MRDX'Pert MRD, produto de Philips Co.), pode se confirmar que um adjuvante de fixação tem cristalinidade em um toner. Primeiro, somente um adjuvante de fixação é pulverizado em um pilão para preparar o pó da amostra. O pó da amostra preparado dessa forma é uniformemente revestido em um suporte de amostra. Posteriormente, o suporte de amostra é ajustado no aparelho de difração, seguido pela medição, para assim fornecer o espectro de difração do adjuvante de fixação. A seguir, o pó de toner é revestido no suporte, e a seguir o

suporte é submetido a uma medição semelhante à acima. Com base nos espectros de difração obtidos no caso em que apenas o adjuvante de fixação é utilizado, o adjuvante de fixação contido no toner pode ser identificado. Além disso, neste aparelho de difração, usando uma unidade de aquecimento ligado a ele, uma mudança nos espectros de difração pode ser medida de acordo com uma mudança na temperatura. Quando espectros de difração de raios-X atribuídos ao adjuvante de fixação são medidos em temperatura ambiente e a 150°C usando a unidade de aquecimento e, em seguida, uma mudança na área do pico é determinada entre essas temperaturas, pode então medir a relação entre a quantidade do adjuvante de fixação dissolvido na resina antes do aquecimento. Quanto maior é a mudança na área do pico atribuído ao adjuvante de fixação entre antes do aquecimento e após o aquecimento, maior é o grau de dissolução do adjuvante de fixação na resina de toner através do aquecimento na fixação. O toner contém o adjuvante de fixação cuja variação na área do pico é grande entre antes do aquecimento e depois do aquecimento e, portanto, é excelente em relação às propriedades de fixação em baixa temperatura.

O diâmetro do adjuvante de fixação em um estado de dispersão não é particularmente limitado e pode ser

adequadamente determinado, dependendo da finalidade. Por exemplo, ele é de preferência de 10 nm a 3 μm, mais preferivelmente de 50 nm a 1 μm, como o maior diâmetro de partícula. Quando o diâmetro é menor do que 10 nm, o adjuvante de fixação entra em contato com a resina aglutinante em uma área de superfície aumentada, potencialmente degradando a resistência ao calor/estabilidade de armazenagem do toner formado, enquanto que quando o diâmetro é maior do que 3 mm, o adjuvante de fixação não é suficientemente dissolvido na resina aglutinante durante o aquecimento na fixação, potencialmente degradando uma propriedade de fixação em baixa temperatura do toner formado.

O diâmetro do adjuvante de fixação em um estado de dispersão pode ser medido, por exemplo, como a seguir. Especificamente, o toner é incorporado em uma resina epóxi e, em seguida, o produto resultante é fatiado até uma espessura de cerca de 100 nm. A peça obtida desta forma é marcada com tetróxido de rutênio e, a seguir, é observada com um microscópio eletrônico de transmissão (TEM) a 10.000X, seguido por fotografia. A fotografia é avaliada em relação ao estado de dispersão do adjuvante de fixação. Notavelmente, a fim de distinguir o adjuvante de fixação do agente de liberação contido no toner, o descrito a seguir é

efetuado com antecedência. Especificamente, o processo acima é repetido, exceto que o toner é alterado a cada um dos adjuvantes de fixação e o agente de liberação, para deste modo confirmar a diferença de contraste entre o adjuvante de fixação e o agente de liberação. Quando a diferença acima confirmada no contraste é comparada com a diferença de contraste entre o adjuvante de fixação e o agente de liberação contido no toner efetivamente observado, o adjuvante de fixação pode ser distinguido do agente de liberação no toner.

Na presente invenção, de preferência, a expressão $\Delta Tg = Tgr - Tgr' > 10°C$ é satisfeita, mais preferivelmente, a expressão $\Delta Tg = Tgr - Tgr' > 15°C$ é satisfeita, onde Tgr indica uma temperatura de transição vítrea de uma resina de poliéster, e Tgr' denota uma temperatura de transição vítrea medida após o aquecimento a 150°C de uma mistura de resina de poliéster (90 partes em massa) e um adjuvante de fixação (10 partes em massa).

Notoriamente, quando duas ou mais resinas de poliéster estão contidas no toner, pelo menos uma delas pode satisfazer a expressão acima.

Aqui, a temperatura de transição vítrea (Tgr) de uma resina de poliéster e a temperatura de transição vítrea (Tgr') de um adjuvante de fixação (10 partes em massa)

contendo resina de poliéster pode ser medida através de um sistema de calorímetro de varredura diferencial (DSC) ("DSC-60", produto da Shimadzu Corporation).

Especificamente, a temperatura de transição vítrea (Tgr) da resina de poliéster pode ser medida de acordo com o procedimento a seguir. Primeiro, a resina de poliéster (cerca de 5,0 mg) é colocada em um recipiente de amostra feito de alumínio; o recipiente da amostra é colocado em uma unidade de suporte; e a unidade de suporte é ajustada em um forno elétrico. Usando um calorímetro de varredura diferencial ("DSC-60", produto da Shimadzu Corporation), uma curva DSC da resina de poliéster é obtida aumentando ou diminuindo sua temperatura em atmosfera de nitrogênio como se segue. Especificamente, ele é aquecido de 20°C a 150°C a uma taxa de aumento da temperatura de 10°C/min; ele é resfriado de 150°C a 0°C em uma taxa decrescente de temperatura de 10°C/min e é novamente aquecido até 150°C a uma taxa de aumento da temperatura de 10°C/min. Usando a curva DSC obtida dessa forma e um programa de análise de um sistema DSC-60, a temperatura de transição vítrea (Tgr) da resina de poliéster é calculada em uma saliência da curva DSC correspondendo ao segundo aumento da temperatura.

Notadamente, quando duas ou mais resinas de poliéster estão contidas no toner, pelo menos uma delas pode

satisfazer a expressão acima.

Da mesma forma, a resina de poliéster contendo o adjuvante de fixação (10 partes em massa) pode ser medida para a temperatura de transição vítrea (Tgr'). Em primeiro lugar, um adjuvante de fixação (0,5 mg) e uma resina de poliéster (4,5 mg) são colocados em um recipiente de amostra feito de alumínio; o recipiente de amostra é colocado em uma unidade de suporte; e a unidade de suporte é ajustada em um forno elétrico. Usando um calorímetro de varredura diferencial, uma curva DSC da mistura é obtida aumentando ou diminuindo sua temperatura em atmosfera de nitrogênio como se segue. Especificamente, ele é aquecido de 20°C a 150°C a uma taxa de aumento da temperatura de 10°C/min; ele é resfriado de 150°C a 0°C em uma taxa decrescente de temperatura de 10°C/min; e ele é novamente aquecido até 150°C em uma taxa de aumento da temperatura de 10°C/min. Usando a curva DSC assim obtida e um programa de análise de um sistema DSC-60, a temperatura de transição vítrea (Tgr') da resina de poliéster contendo adjuvante de fixação é calculada em uma saliência da curva DSC correspondendo ao aumento da segunda temperatura.

Notadamente, quando duas ou mais resinas de poliéster estão contidas no toner, pelo menos um delas pode satisfazer a expressão acima.

A quantidade do adjuvante de fixação contido no toner não é particularmente limitada e pode ser adequadamente determinada dependendo da finalidade. Ela é preferencialmente de 2% em massa ou mais e menor do que 25% em massa, com mais preferência de 3% em massa a 20% em massa, com base na quantidade total do toner. Quando a quantidade for inferior a 2% em massa, o adjuvante de fixação não exibe suficientemente os seus efeitos, potencialmente levando a uma fraca propriedade de fixação em baixa temperatura do toner formado, enquanto que quando a quantidade é de 25% em massa ou mais, o toner formado pode apresentar uma fraca resistência à impressão offset e uma fraca resistência ao calor e/ou estabilidade de armazenamento.

<Resina Aglutinante>

A resina aglutinante contém uma resina de poliéster.

- Resina de Poliéster -

A resina de poliéster não é particularmente limitada e pode ser adequadamente selecionada, dependendo da finalidade. A resina de poliéster é formada através da condensação por desidratação entre um álcool poliídrico e um ácido policarboxílico.

Exemplos de álcool poliídrico incluem etilenoglicol, propilenoglicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 2,3-

butanodiol, dietilenoglicol, trietilenoglicol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol neopentilglicol, 2-etil-1,3-hexanodiol, bisfenol A hidrogenado e alcoóis diídricos formados pela adição, ao bisfenol A, de um éter cíclico (por exemplo, óxido de etileno ou óxido de propileno).

Também os alcoóis com três ou mais grupos hidroxila são utilizados preferencialmente para a reticulação da resina de poliéster. Exemplos dos alcoóis com três ou mais grupos hidroxila incluem sorbitol, 1,2,3,6-hexanotetrol, 1,4-sorbitano, pentaeritritol, dipentaeritritol, tripentaeritritol, 1,2,4-butanotriol, 1,2,5-pentanotriol, glicerol, 2-metilpropanotriol, 2-metil-1,2,4-butanotriol, trimetiloletano, trimetilolpropano e 1,3,5-triidroxibenzeno.

Exemplos de ácidos carboxílicos incluem ácidos benzenodicarboxílicos (por exemplo, ácido ftálico, ácido isoftálico e ácido tereftálico) e seus anidridos; ácidos alquildicarboxílicos (por exemplo, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico e ácido azeláico) e os seus anidridos; ácidos dibásicos insaturados (por exemplo, ácido maleico, ácido citracônico, ácido itacônico, ácido alquenilsuccínico, ácido fumárico e ácido mesacônico); anidridos de ácido dibásico insaturado (por exemplo, anidrido maleico, anidrido citracônico, anidrido itacônico

e anidrido alquenilsuccínico); ácido trimelítico, ácido piromelítico, ácido 1,2,4-benzenotricarboxílico, ácido 1,2,5-benzenotricarboxílico, ácido 2,5,7-naftalenoricarboxílico, ácido 1,2,4-naftalenotricarboxílico, ácido 1,2,4-butanotricarboxílico, ácido 1,2,5-hexanotricarboxílico, 1,3-dicarboxil-2-metil-2-metilenocarboxipropano, tetraquis(metilenocarbóxi)metano, ácido 1,2,7,8-octanotetracarboxílico, ácido do trímero Enpol; seus anidridos; e ésteres parciais de alquila dos mesmos.

O valor de ácido da resina de poliéster não é particularmente limitado e pode ser adequadamente determinado, dependendo da finalidade. Ele é de preferência de 5 mg de KOH/g ou superior e menor do que 40 mg de KOH/g, mais preferivelmente 10 mg de KOH/g ou superior e menor do que 30 mg de KOH/g. Quando o valor de ácido é menor do que 5 mg de KOH/g, a resina de poliéster exibe uma menor afinidade pelo papel; isto é, um meio de gravação comumente usado, potencialmente degradando uma propriedade de fixação em baixa temperatura do toner. Além disso, o toner é difícil de ser carregado negativamente, o que pode degradar a imagem formada. Além disso, quando o valor de ácido é inferior a 5 mg de KOH/g, a resina de poliéster pode ser pouco compatível com um composto à base de amida de ácido

graxo que serve como adjuvante de fixação, resultando no fato de que o toner pode não apresentar uma propriedade de fixação de temperatura suficiente baixa enquanto que quando o valor do ácido é de 40 mg de KOH/g ou maior, o toner tende a ser afetado por fatores ambientais, por exemplo, sob condições de alta temperatura, alta umidade condições de baixa temperatura, baixa umidade, potencialmente levando à falha na imagem.

Notadamente, quando duas ou mais resinas de poliéster estão contidas no toner, pelo menos uma delas pode atender aos requisitos acima; ou seja, pode ter um valor de ácido estando dentro da faixa acima.

O valor de hidroxila da resina de poliéster não é particularmente limitado e pode ser adequadamente determinado, dependendo da finalidade. Ele é preferencialmente de 5 mg de KOH/g ou maior e inferior a 100 mg de KOH/g, mais preferivelmente de 20 mg de KOH/g ou superior e menor do que 60 mg de KOH/g. Quando o valor de hidroxila for menor do que 5 mg de KOH/g, a resina de poliéster exibe uma afinidade reduzida pelo papel; isto é, um meio de gravação comumente usado, potencialmente degradando uma propriedade de fixação em baixa temperatura do toner. Além disso, o toner é difícil de carregar negativamente, o que pode degradar a imagem formada.

Adicionalmente, quando o valor de hidroxila é menor do que 5 mg de KOH/g, a resina de poliéster pode ser fracamente compatível com um composto à base de amida de ácido graxo que serve como adjuvante de fixação, resultando no fato de que o toner pode não apresentar uma propriedade de fixação em baixa temperatura suficiente, enquanto que quando o valor de hidroxila é de 100 mg de KOH/g ou maior, o toner tende a ser afetado por fatores ambientais, por exemplo, sob condições de alta temperatura e alta umidade ou condições de baixa temperatura e de baixa umidade, podendo levar a falhas na imagem.

Notadamente, quando duas ou mais resinas de poliéster estão contidas no toner, pelo menos uma delas pode atender aos requisitos acima; isto é, pode ter um valor de hidroxila dentro da faixa acima.

Materiais solúveis em THF da resina de poliéster têm, de preferência, uma distribuição de peso molecular tal que pelo menos um pico existe em um intervalo de PM 3.000 a PM 50.000, uma vez que o toner formado possui uma propriedade de fixação e de resistência à impressão offset desejadas. Mais preferivelmente, ele tem uma distribuição de peso molecular tal que pelo menos existe um pico em uma faixa de 5.000 PM a 20.000 PM. Além disso, o material solúvel em THF da resina de poliéster de preferência contém um componente

com peso molecular de 100.000 ou menos, em uma quantidade de 60% em massa a 100% em massa.

Aqui, a distribuição do peso molecular da resina de poliéster é medida através de cromatografia de permeação em gel (GPC), usando THF como solvente.

A temperatura de transição vítrea (Tg) da resina de poliéster é de preferência de 55°C ou superior e menor do que 80°C, com mais preferência de 60°C ou superior e menor do que 75°C, do ponto de vista de obter a estabilidade de armazenamento de toner desejada. Quando a Tg é de 55°C ou maior e inferior a 80°C, o toner formado é excelente em estabilidade durante a armazenagem em temperatura elevada. Além disso, a resina aglutinante é suficientemente amolecida com o adjuvante de fixação e, portanto, contribui grandemente para a produção de um toner excelente na propriedade de fixação em baixa temperatura.

A resina aglutinante pode ainda conter uma resina diferente da resina de poliéster. Exemplos dessa situação incluem homopolímeros ou copolímeros formados, por exemplo, por monômeros de estireno, monômeros acrílicos e/ou monômeros metacrílicos; resinas de poliol; resinas fenólicas; resinas de silicone; resinas de poliuretano; resina de poliamida; resinas de furano; resinas epóxi; resinas de xileno; resinas de terpeno; resinas de cumarona-

indeno; resinas de policarbonato; e resinas de petróleo. Estas resinas podem ser usadas sozinhas ou em combinação.

<Agente de Liberação>

O agente de liberação não é particularmente limitado e pode ser adequadamente selecionado, dependendo do propósito. O seu ponto de fusão é, de preferência, baixo; isto é, de 60°C ou superior e menor do que 90°C. Quando disperso em conjunto com as resinas acima, tal agente de liberação de baixo ponto de fusão exibe seus efeitos de liberação na interface entre um cilindro de fixação e cada partícula de toner. Deste modo, mesmo quando um mecanismo sem óleo é empregado (em que um agente de liberação, como o óleo, não é aplicado em um cilindro de fixação), boa resistência à impressão offset quente é alcançada.

Em particular, o toner da presente invenção contém um adjuvante de fixação e, portanto, exibe uma excelente propriedade de fixação em baixa temperatura. O toner, portanto, é considerado como sendo fixado com um cilindro de fixação cuja temperatura é definida como sendo menor do que aquela de um cilindro de fixação de uso convencional. Assim, o agente de liberação de preferência exibe seus efeitos de liberação em temperatura mais baixa. Por este motivo, um agente de liberação tendo um ponto de fusão inferior a 900°C é preferencialmente usado. Além disso,

quando o ponto de fusão do agente de liberação é inferior a 60°C, a estabilidade de armazenamento de toner pode ser fraca em alta temperatura, podendo levar a falhas da imagem.

Exemplos do agente de liberação incluem ceras naturais, como ceras vegetais (por exemplo, cera de carnaúba, cera de algodão, cera do Japão e cera de arroz), ceras de origem animal (por exemplo, cera de abelha e lanolina), ceras minerais (por exemplo, ozoquerita e ceresina) e ceras de petróleo (por exemplo, ceras de parafina, ceras microcristalinas e petrolato); ceras de hidrocarbonetos sintéticos (por exemplo, ceras de Fischer-Tropsch, ceras de polietileno e ceras de polipropileno); e ceras sintéticas (por exemplo, ceras de éster, ceras de cetona e ceras de éter). Outros exemplos incluem compostos à base de amida de ácidos graxos, tais como amida de ácido 12-hidroxiesteárico, amida de ácido esteárico, imida de anidrido ftálico e hidrocarbonetos clorados; resinas de polímeros cristalinos de baixo peso molecular, tais como homopolímeros acrílicos (por exemplo, metacrilato poli-n-estearílico e metacrilato poli-n-laurílico) e copolímeros acrílicos (por exemplo, copolímeros de acrilato de n-estearila-metacrilato de etila); e polímeros cristalinos tendo um grupo alquil longo como um cadeia lateral. Entre

eles, ceras de hidrocarbonetos, tais como ceras de parafina, ceras de polietileno e ceras de polipropileno são preferidas, uma vez que elas conferem uma propriedade de fixação em baixa temperatura suficiente ao toner formado. Isso ocorre porque essas ceras são pouco compatíveis com o composto à base de amida de ácido graxo que serve como um adjuvante de fixação e, portanto, estes componentes (as ceras e o componente de amida de ácido graxo) exibem de forma independente seus efeitos sem mutuamente degradar as suas funções.

Esses agentes de liberação podem ser usados sozinhos ou em combinação.

A quantidade de agente de liberação contido no toner não é particularmente limitada e pode ser adequadamente determinada, dependendo da finalidade. É preferencialmente de 1% em massa até 30% em massa em função da quantidade total do toner. Quando a quantidade é menor do que 1% em massa em função da quantidade total do toner, o toner formado pode apresentar uma baixa resistência de impressão offset, enquanto que quando a quantidade é maior do que 30% em massa em função da quantidade total do toner, o toner formado pode envolver formação de filme considerável, e pode ocorrer turvação na imagem formada.

(Corante)

O corante pode ser adequadamente selecionado, dependendo da finalidade, a partir de corantes e pigmentos conhecidos. Exemplos dos mesmos incluem negro de fumo, corante de nigrosina, negro de ferro, amarelo naftol S, amarelo Hansa (10G, 5G e G), amarelo cádmio, óxido de ferro amarelo, amarelo ocre, amarelo chumbo, amarelo titânio, amarelo poliazo, amarelo óleo, amarelo Hansa (GR, A, RN e R), pigmento amarelo L, amarelo benzidina (G e GR), amarelo permanente (NCG), amarelo rápido vulcano (5G, R), verniz de tartrazina, verniz de amarelo quinolina, amarelo antrasan BGL, amarelo isoindolinona, colcotar, chumbo vermelho, vermelhão chumbo, vermelho cádmio, vermelho mercúrio e cádmio, vermelhão de antimônio, vermelho permanente 4R, paravermelho, vermelho Fiser, vermelho anilina paracloro-ortonitro, escarlate rápido litol G, escarlate rápido brilhante, BS carmim brilhante, vermelho permanente (F2R, F4R , FRL, FRLL e F4RH), escarlate rápido VD, rubi vermelho vulcano B, escarlate brilhante G, rubi litol GX, vermelho permanente F5R, carmin brilhante 6B, pigmento vermelho 3B, bordeaux 5B, marrom toluidina, bordeaux permanente F2K, Helio bordeaux BL , bordeaux 10B, marrom claro BON, marrom médio BON, verniz de eosina, verniz de rodamina B, verniz de rodamina Y, verniz de alizarina, vermelho tioíndigo B, marrom tioíndigo, vermelho óleo, vermelho de quinacridona,

vermelho pirazolona, vermelho poliazo, vermelho cromo, laranja benzidina, laranja perinona, laranja óleo, azul cobalto, azul cerúleo, verniz azul alcalino, verniz azul pavão, verniz azul vitória, azul ftalocianina sem metal, azul ftalocianina, azul celesterápido, azul indantreno (RS e BC), índigo, ultramarino, azul ferro, azul antraquinona, violeta rápido B, verniz metilvioleta, roxo cobalto, violeta manganês, violeta dioxano, violeta antraquinona, verde cromo, verde de zinco, óxido de cromo, Viridian, verde esmeralda, pigmento verde B, verde naftol B, verde ouro, verniz verde ácido, verniz verde malaquita, verde ftalocianina, verde antraquinona, óxido de titânio, flor de zinco e litopona.

Esses corantes podem ser usados sozinhos ou em combinação.

A quantidade do corante contido no toner não é particularmente limitada e pode ser adequadamente determinada, dependendo da finalidade. É preferencialmente de 1% em massa a 15% em massa, com mais preferência de 3% em massa até 10% em massa, em função da quantidade total do toner. Quando a quantidade for inferior a 1% em massa, o toner formado pode se degradar em relação ao desempenho de coloração, enquanto que quando a quantidade for superior a 15% em massa, o pigmento não é suficientemente disperso no

toner, potencialmente levando a uma queda de desempenho de coloração e degradação das características elétricas do toner formado.

O corante pode ser misturado com uma resina para formar uma mistura padrão. Exemplos de resina incluem poliésteres, polímeros de estireno substituído ou não-substituído, copolímeros de estireno, metacrilatos de polimetila, metacrilatos de polibutila, cloretos de polivinila, acetatos de polivinila, polietilenos, polipropilenos, resinas epóxi, resinas epoxipoliol, poliuretanos, poliamidas, butirais de polivinila, resinas do ácido poliacrílico, rosina, rosinas modificadas, resinas terpênicas, resinas de hidrocarbonetos alifáticos ou alicíclicos, resinas de petróleo aromáticas, parafinas cloradas e ceras de parafina.

Estas resinas podem ser usadas sozinhas ou em combinação.

Exemplos de polímeros de estireno substituído ou não-substituído incluem poliestirenos, poli(p-cloroestirenos) e poliviniltoluenos.

Exemplos de copolímeros de estireno incluem copolímeros de estireno-p-cloroestireno, copolímeros de estireno-propileno, copolímeros de estireno-viniltolueno, copolímeros de estireno-vinilnaftaleno, copolímeros de

estireno-acrilato de metila, copolímeros de estireno-acrilato de etila, copolímeros de estireno-acrilato de butila, copolímeros de estireno-acrilato de octila, copolímeros de estireno-metacrilato de metila, copolímeros de estireno-metacrilato de etila, copolímeros de estireno-metacrilato de butila, copolímeros de estireno-α-clorometacrilato de metila, copolímeros de estireno-acrilonitrila, copolímeros de estireno-vinilmetilcetona, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros de estireno-isopreno, copolímeros de estireno-acrilonitrila-indeno, copolímeros de estireno-ácido maleico e copolímeros de estireno-éster do ácido maleico.

A mistura padrão pode ser preparada misturando ou amassando um corante com uma resina através da aplicação de alta força de cisalhamento. De preferência, um solvente orgânico pode ser utilizado para melhorar a mistura desses materiais. Além disso, um método chamado de fusão é preferencialmente usado, uma vez que uma massa molhada do corante pode ser usada diretamente (ou seja, a secagem não é necessária). Aqui, o método de fusão é um método em que uma pasta aquosa contendo um corante é misturada ou amassada com uma resina e um solvente orgânico, e a seguir o corante é transferido para a resina para remover a água e o solvente orgânico. Nesta mistura/amassamento, por

exemplo, um dispersor de alto cisalhamento (por exemplo, um moinho de três cilindros) pode ser utilizado.

<Outros Componentes>

Exemplos de outros componentes contidos no toner incluem um agente de controle de carga, micropartículas inorgânicas, um melhorador de desempenho de limpeza e um material magnético.

Exemplos de agente de controle de carga incluem corantes de nigrosina, corantes de trifenilmetano, corantes de complexo metálico contendo cromo, pigmentos de quelatos de ácido molibdênico, corantes de rodamina, alcoxiaminas, sais quaternários de amônio (incluindo sais quaternários de amônio modificados com flúor), alquilamidas, fósforo, compostos de fósforo, tungstênio, compostos de tungstênio, tensoativos à base de flúor, sais metálicos de ácido salicílico, e sais metálicos de derivados do ácido salicílico.

Além disso, o agente de controle de carga pode ser um produto comercialmente disponível e os seus exemplos incluem BONTRON 03 (corante de nigrosina), BONTRON P-51 (sal de amônio quaternário), BONTRON S-34 de ácido (corante azo contendo metal), E-82 (complexo metálico à base de ácido oxinaftóico), E-84 (complexo metálico à base de ácido salicílico) e E-89 (condensado de fenol) (estes produtos

são da Orient Chemical Industries, Ltd.), TP-302 e TP-415 (complexo de molibdênio de sal de amônio quaternário (estes produtos são da Hodogaya Chemical Co.); COPY CHARGE PSY VP 2038 (sal de amônio quaternário), COPY BLUE PR (derivado de trifenilmetano), COPY CHARGE NEG VP2036 (sal de amônio quaternário) e COPY CHARGE NX VP434 (estes produtos são da Hoechst AG); LRA-901 e PR-147 (complexo de boro) (estes produtos são da Japan Carlit Co., Ltd.); ftalocianina de cobre; perileno; quinacridona; pigmentos azo e compostos poliméricos tendo como um dos grupos funcionais, um grupo de ácido sulfônico, grupo carboxila, sal de amônio quaternário, etc.

Estes agentes de controle de carga podem ser usados sozinhos ou em combinação.

A quantidade do agente de controle de carga adicionada ao toner não é particularmente limitada e pode ser adequadamente determinada, dependendo da finalidade. Por exemplo, a quantidade é de preferência 0,1% em massa até 10% em massa, com mais preferência de 0,2% em massa a 5% em massa, com base na quantidade da resina aglutinante. Quando a quantidade é menor do que 0,1% em massa, o agente de controle de carga pode não apresentar os seus efeitos intrínsecos, enquanto que quando a quantidade for superior a 10% em massa, o toner formado tem capacidade de carga

demasiada, resultando em que o agente de controle de carga não pode exibir suficientemente os seus efeitos. Como resultado, a força eletrostática aumenta entre o cilindro de revelação e o toner, reduzindo potencialmente a fluidez do toner ou formando uma imagem com densidade de cores reduzida.

As micropartículas inorgânicas são usadas como um aditivo externo para conferir, por exemplo, fluidez, capacidade de revelação e capacidade de carga ao toner. Exemplos das micropartículas inorgânicas incluem sílica, alumina, óxido de titânio, titanato de bário, titanato de magnésio, titanato de cálcio, titanato de estrôncio, 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, carboneto de silício e nitreto de silício.

Essas micropartículas inorgânicas podem ser usadas sozinhas ou em combinação.

O diâmetro das partículas primárias das micropartículas inorgânicas é de preferência de 5 nm a 2 µm, com mais preferência de 5 nm a 500 nm.

A quantidade das micropartículas inorgânicas contidas

no toner é, de preferência, 0,01% em massa até 5,0% em massa, com mais preferência de 0,01% em massa até 2,0% em massa, com base na quantidade total do toner.

Além disso, as micropartículas inorgânicas são preferencialmente submetidas a um tratamento de superfície utilizando um melhorador de fluidez. As micropartículas inorgânicas assim tratadas têm hidrofobicidade melhorada e, assim, contribuem para a prevenção da degradação da fluidez e/ou capacidade de carga, mesmo sob condições de alta umidade.

Exemplos de melhorador de fluidez incluem agentes de acoplamento de silano, agentes de sililação, agentes de acoplamento de silano contendo grupos alquil fluorados, agentes de acoplamento à base de titanato orgânico, agentes de acoplamento à base de alumínio, óleo de silicone e óleo de silicone modificado. Quando a sílica e óxido de titânio são utilizados, de preferência, eles são submetidos a um tratamento de superfície usando o melhorador de fluidez e usados como sílica hidrofóbica e óxido de titânio hidrofóbico.

O melhorador de desempenho de limpeza é utilizado com a finalidade de remover facilmente partículas de toner restantes após a transferência de um fotocondutor e um meio de transferência primário.

no toner é, de preferência, 0,01% em massa até 5,0% em massa, com mais preferência de 0,01% em massa até 2,0% em massa, com base na quantidade total do toner.

Além disso, as micropartículas inorgânicas são preferencialmente submetidas a um tratamento de superfície utilizando um melhorador de fluidez. As micropartículas inorgânicas assim tratadas têm hidrofobicidade melhorada e, assim, contribuem para a prevenção da degradação da fluidez e/ou capacidade de carga, mesmo sob condições de alta umidade.

Exemplos de melhorador de fluidez incluem agentes de acoplamento de silano, agentes de sililação, agentes de acoplamento de silano contendo grupos alquil fluorados, agentes de acoplamento à base de titanato orgânico, agentes de acoplamento à base de alumínio, óleo de silicone e óleo de silicone modificado. Quando a sílica e óxido de titânio são utilizados, de preferência, eles são submetidos a um tratamento de superfície usando o melhorador de fluidez e usados como sílica hidrofóbica e óxido de titânio hidrofóbico.

O melhorador de desempenho de limpeza é utilizado com a finalidade de remover facilmente partículas de toner restantes após a transferência de um fotocondutor e um meio de transferência primário.

Exemplos do melhorador do desempenho de limpeza incluem sais metálicos de ácido graxo (por exemplo, estearato de zinco e estearato de cálcio) e micropartículas poliméricas produzidas através da polimerização isenta de emulsificação de sabão (por exemplo, micropartículas de polimetilmetacrilato e micropartículas de poliestireno). Preferencialmente, as micropartículas poliméricas têm uma distribuição de tamanho de partícula relativamente estreita e um diâmetro volumétrico médio de partícula de 0,01 μm a 1 μm. Exemplos de material magnético incluem pó de ferro, magnetita e ferrita. Observa-se que o material magnético é de preferência branco tendo em vista a tonalidade da cor do toner formado.

O toner da presente invenção é excelente em propriedades de fixação em baixa temperatura e resistência à impressão offset e pode formar uma imagem de alta qualidade por um longo período de tempo. Assim, o toner da presente invenção pode ser utilizado em vários campos. Em particular, é utilizado preferencialmente para a formação de imagem com base em eletrofotografia.

<Método de Produção para o Toner (método de produção de toner)>

O método de produção de toner não é particularmente limitado e pode ser adequadamente selecionado, dependendo

do propósito, a partir dos métodos de produção de toner convencionalmente conhecidos. Exemplos dos mesmos incluem métodos de amassar-pulverizar, métodos de polimerização, métodos de suspensão de dissolução e métodos de granulação por pulverização. Destes, os métodos de suspensão e dissolução e os métodos de polimerização são particularmente preferidos, uma vez que usam um meio aquoso, onde o adjuvante de fixação e a resina de poliéster são difíceis de serem compatíveis uns com os outros durante a produção do toner.

- Método de Amassamento-Pulverização -

Um dos métodos de amassamento-pulverização é um método no qual um material de toner contendo pelo menos uma resina aglutinante, um corante, um agente de liberação e um adjuvante de fixação é fundido-amassado e depois o produto amassado é pulverizado e classificado para produzir partículas de base de toner.

Nesta fusão-amassamento, o material de toner é misturado e, em seguida, a mistura resultante é fundida-amassada com um amassador de material fundido. Exemplos de amassadeiras de material fundido incluem amassadeiras contínuas uniaxiais ou biaxiais e amassadeiras em batelada usando um moinho de cilindros. Exemplos preferidos das mesmas incluem uma extrusora biaxial tipo KTK (produto da

Kobe Steel. Ltd.), uma extrusora tipo TEM (produto da Toshiba Machine Co., LTD.), uma extrusora biaxial (produto da KCK Co., Ltd.), uma extrusora biaxial tipo PCM (produto da IKEGAI LTD.) e uma co-amassadeira (produto da BUSS Company). Preferencialmente, o amassamento do material fundido é realizado sob condições adequadas de modo a não clivar as cadeias moleculares da resina aglutinante. A temperatura durante o amassamento do material fundido é determinada em consideração ao ponto de amolecimento da resina aglutinante.

Especificamente, quando a temperatura é muito superior ao ponto de amolecimento, a clivagem das cadeias moleculares ocorre em grau considerável; enquanto que quando a temperatura é muito inferior ao ponto de amolecimento, um estado de dispersão suficiente é difícil de alcançar.

O produto deste modo amassado é pulverizado para formar partículas. Nesta pulverização, o produto amassado é grosseiramente pulverizado e depois finamente pulverizado. Exemplos preferidos de métodos de pulverização incluem um método em que o produto amassado é esmagado contra uma placa de colisão com um jato para pulverização, um método no qual as partículas amassadas são esmagadas umas contra as outras sob um jato de pulverização, e um método no qual

o produto amassado é pulverizado pela passagem através do estreito intervalo entre um rotor que gira mecanicamente e uma parte fixa do motor elétrico.

O produto pulverizado desta forma é classificado para preparar partículas com um diâmetro de partícula predeterminado. Esta classificação é realizada através da remoção de micropartículas com um ciclone, um decantador, um separador centrífugo, etc.

Após a conclusão da pulverização acima e da classificação, o produto pulverizado obtido é classificado em um fluxo de gás pela ação da força centrífuga, em que as partículas de base de toner tendo um diâmetro de partícula predeterminado podem ser produzidas.

Posteriormente, um aditivo externo é adicionado às partículas de base de toner. Especificamente, as partículas de toner e o aditivo externo são misturados entre si sob agitação, utilizando um misturador, por meio do que as partículas de toner são cobertas com produtos pulverizados do aditivo externo. Neste tratamento, em termos de durabilidade do toner formado, é importante que um aditivo externo (por exemplo, micropartículas inorgânicas ou micropartículas de resina) seja feito para aderir às partículas de base de toner de maneira uniforme e firme.

- Método de Polimerização -

No método de produção de toner com base no método de polimerização, por exemplo, um material de toner contendo pelo menos uma resina de poliéster modificada capaz de formar uma ligação de uréia ou uretano, um corante, um agente de liberação e um adjuvante de fixação são dissolvidos ou dispersos em um solvente orgânico; a solução ou dispersão resultante é dispersa em um meio aquoso, seguida pela reação de poliadição; e o solvente da dispersão obtida é removido, seguido por lavagem.

Exemplos de resina de poliéster modificada capaz de formar uma ligação de uréia ou uretano incluem pré-polímero de poliéster contendo o grupo isocianato (A) que é produzido através da reação entre um composto de poliisocianato (PIC) e um grupo hidroxila ou carbóxi-terminal de poliéster. E uma resina de poliéster modificada, cuja cadeia molecular foi reticulada/alongada através da reação entre o pré-polímero de poliéster e a amina (B) fornece um excelente toner tanto em relação à propriedade de fixação em baixa temperatura quanto de resistência à impressão offset quente.

Exemplos do composto de poliisocianato (PIC) incluem poliisocianatos alifáticos (por exemplo, diisocianato de tetrametileno, diisocianato de hexametileno e 2,6-diisocianatometilcaproato); poliisocianatos alicíclicos

(por exemplo, diisocianato de isoforona e diisocianato de cicloexilmetano); diisocianatos aromáticos (por exemplo, diisocianato de tolileno e diisocianato de difenilmetano); diisocianatos aroma-alifáticos (por exemplo, diisocianato de α,α,α',α'-tetrametilxilileno); e isocianatos. Além disso, podem ser utilizados produtos obtidos através do bloqueio dos poliisocianatos acima listados com um derivado de fenol, uma oxima, uma caprolactama, etc. Esses compostos de poliisocinato podem ser usados sozinhos ou em combinação.

A proporção de poliisocianato (PIC) para um poliéster contendo grupo hidroxila é de 5/1 a 1/1, de preferência 4/1 a 1,2/1, mais preferivelmente 2,5/1 a 1,5/1, em termos de proporção equivalente [NCO]/[OH] de grupo isocianato [NCO] para grupo hidroxila [OH].

O pré-polímero de poliéster (A) preferivelmente tem, em uma molécula do mesmo, um ou mais grupos isocianato, mais preferivelmente 1,5 grupos a 3 grupos em média, ainda mais preferivelmente 1,8 grupos a 2,5 grupos, em média.

Exemplos da amina (B) que reage com o pré-polímero de poliéster incluem compostos de amina bivalentes (B1), compostos de amina trivalentes ou de valência maior (B2), aminoalcoóis (B3), aminomercaptanos (B4), aminoácidos (B5) e produtos aminobloqueados (B6) das aminas (B1) a (B5).

Exemplos de compostos de amina bivalentes (B1) incluem diaminas aromáticas (por exemplo, fenilenodiamina, dietiltoluenodiamina e 4,4'-diaminodifenilmetano); diaminas alicíclicas (por exemplo, 4,4'-diamino-3,3'-dimetildicicloexilmetano, diaminocicloexano e isoforonodiamina); e diaminas alifáticas (por exemplo, etilenodiamina, tetrametilenodiamina e hexametilenodiamina).

Exemplos dos compostos de amina trivalente ou de maior valência (B2) incluem dietilenotriamina e trietilenotetramina.

Exemplos de aminoálcool (B3) incluem etanolamina e hidroxietilanilina.

Exemplos de aminomercaptano (B4) incluem aminoetilmercaptano e aminopropilmercaptano.

Exemplos de aminoácido (B5) incluem o ácido aminopropiônico e o ácido aminocapróico.

Exemplos do produto amino bloqueado (B6) incluem compostos de cetinima e compostos de oxazolidina derivados das aminas (B1) a (B5) e cetonas (por exemplo, acetona, metiletilcetona e metilisobutilcetona). Entre estas aminas (B), o composto de amina bivalente (B1) é particularmente preferido. Além disso, particularmente preferida é uma mistura de diamina (B1) e uma pequena quantidade do

composto de amina trivalente ou de maior valência (B2).

A proporção de poliéster contendo o pré-polímero do poliéster contendo grupos isocianato (A) em relação à amina (B) é de preferência 1/2 a 2/1, mais preferivelmente 1,5/1 a 1/1,5, ainda mais preferivelmente 1,2/1 a 1/1,2, em termos de proporção equivalente [NCO]/[NHx] de grupo isocianato [NCO] para grupo amino [NHx].

O método de produção de toner com base no método de polimerização acima descrito pode produzir partículas de toner esféricas com um diâmetro de partícula pequeno com custos baixos, com menos carga ambiental.

(Revelador)

O revelador da presente invenção contém o toner da presente invenção e pode incluir ainda outros componentes, como um carreador. Ele pode ser, por exemplo, um revelador de um componente contendo apenas um toner ou um revelador de dois componentes contendo um toner e um carreador. Quando usado, por exemplo, em impressoras de alta velocidade que respondem ao aumento da velocidade de processamento de informações recentes, ele é preferencialmente usado como um revelador de dois componentes do ponto de vista de prolongamento de sua vida útil. Tal promotor pode ser utilizado para várias eletrografias conhecidas com base, por exemplo, em um

método de revelação de um componente magnético, um método de revelação de um componente não-magnético ou um método de revelação de dois componentes.

Quando usado como um revelador de um componente, o revelador da presente invenção envolve menor variação do diâmetro de cada partícula de toner, mesmo após ciclos repetitivos de consumo e adição do mesmo, o que impede a formação de filme de toner em um cilindro de revelação e adesão de toner nos membros circundantes, tal como uma lâmina para formar uma camada fina de toner. Assim, mesmo quando usado (agitado) em um dispositivo de revelação por um longo período de tempo, o revelador mantém a capacidade de revelação estável e excelente.

Além disso, quando utilizado como um revelador de dois componentes, o revelador da presente invenção envolve menor variação do diâmetro de cada partícula de toner, mesmo depois de ciclos de consumo e adição repetitivos de longa duração dos mesmos. Assim, mesmo quando agitado em um dispositivo de revelação por um longo período de tempo, o revelador mantém a capacidade de revelação estável e excelente.

No revelador de dois componentes, o conteúdo de carreador é de preferência de 90% em massa até 98% em massa, com mais preferência de 93% em massa a 97% em massa,

em função do montante total do revelador de dois componentes.

O carreador não é particularmente limitado e, de preferência, tem um núcleo e uma camada de resina que cobre o núcleo.

Exemplos do material para o núcleo incluem materiais à base de manganês-estrôncio (Mn-Sr) (50 emu/g a 90 emu/g) e materiais à base de manganês-magnésio (Mn.Mg) (50 emu/g a 90 emu/g). Estes podem ser usados sozinhos ou em combinação. Notavelmente, do ponto de vista de garantir a densidade de imagem desejada, materiais fortemente magnetizados (por exemplo, pó de ferro (100 emu/g ou mais) e magnetita (75 emu/g a 120 emu/g)) são preferencialmente usados como o núcleo. Entretanto, do ponto de vista de vantajosamente atingir alta qualidade de imagem e impacto mais fraco em um fotocondutor no qual as partículas de toner da superfície são mantidas sob a forma de cadeia, materiais fracamente magnetizados (por exemplo, materiais à base de cobre-zinco (Cu-Zn) (30 emu/g a 80 emu/g)) são preferencialmente usados como o núcleo.

O núcleo, de preferência, tem um diâmetro volumétrico médio de partícula (D50) de 10 μm a 150 μm, com mais preferência mais de 20 μm a 80 μm. Quando D50 é inferior a 10 μm, o carreador tem uma distribuição de tamanho de

partículas que na maior parte corresponde a um pó fino. Assim, a magnetização por partícula diminui, potencialmente causando dispersão do carreador, enquanto quando D50 é maior do que 150 µm, a área de superfície específica do carreador diminui, potencialmente causando dispersão de toner. Como resultado, no caso de imagens totalmente coloridas com uma grande porção sólida, a reprodutibilidade pode se degradar, entre outras, na parte sólida.

Exemplos do material para a camada de resina incluem resinas à base de amino, resinas à base de polivinila, resinas à base de poliestireno, resinas à base de olefinas halogenadas, resinas à base de poliéster, resinas à base de policarbonato, resinas à base de polietileno, resinas à base de fluoreto de polivinila, resinas à base de politrifluoretileno, resinas à base de poliexafluorpropileno, copolímeros formados de fluoreto de vinilideno e de um monômero acrílico, copolímeros formados de fluoreto de vinilideno e fluoreto de vinila, fluorterpolímeros como terpolímeros formados de tetrafluoretileno, fluoreto de vinilideno e um monômero não-fluorado, e resinas de silicone. Estes podem ser usados sozinhos ou em combinação.

Exemplos de resinas à base de amino incluem resinas de uréia-formaldeído, resinas de melamina, resinas de

benzoguanamina, resinas de uréia, resinas de poliamida e resinas epóxi.

Exemplos de resinas à base de polivinila incluem resinas acrílicas, metacrilato de polimetila, poliacrilonitrila, acetato de polivinila, álcool polivinílico e polivinilbutiral.

Exemplos de resinas à base de poliestireno incluem os copolímeros de poliestireno e estireno-acrílico.

Exemplos de resinas de olefinas halogenadas incluem o cloreto de polivinila.

Exemplos de resinas de poliéster incluem tereftalato de polietileno e tereftalato de polibutileno.

Caso necessário, a camada de resina pode ainda conter, por exemplo, pó condutor. Exemplos de material para o pó condutor incluem metais, negro de fumo, óxido de titânio, óxido de estanho e óxido de zinco. O diâmetro médio das partículas do pó condutor não é particularmente limitado e é, de preferência, 1 μm ou menor. Quando o diâmetro médio de partícula é maior do que 1 μm, a resistência elétrica pode ser difícil de controlar.

A camada de resina pode ser formada, por exemplo, como se segue. Especificamente, uma resina de silicone, etc, é dissolvida em um solvente para preparar um líquido de revestimento e, em seguida, o líquido de revestimento assim

preparado é aplicado sobre a superfície do núcleo com um método de revestimento conhecido, seguido de secagem e cozimento. Exemplos do método de revestimento incluem métodos de imersão, métodos de pulverização e métodos de revestimento por escovação. Exemplos de solventes incluem tolueno, xileno, metiletilcetona, metilisobutilcetona e acetato de cellosolve. O método de cozimento pode ser um método de aquecimento interno ou externo. Exemplos dos mesmos incluem métodos empregando um forno elétrico tipo fixo, um forno elétrico tipo fluido, um forno elétrico giratório ou um forno queimador; e métodos que empregam radiação de microondas.

A quantidade da camada de resina contida no suporte é de preferência 0,01% em massa até 5,0% em massa, com base na quantidade total do carreador. Quando a quantidade for inferior a 0,01% em massa, uma camada de resina uniforme pode não ser formada na superfície de um carreador. Enquanto que, quando a quantidade é maior do que 5,0% em massa, a camada de resina formada se torna muito espessa para provocar a adesão entre partículas carreadoras, potencialmente resultando em insuficiência para formar partículas carreadoras uniformes.

O revelador da presente invenção pode ser adequadamente utilizado na formação de imagem por várias

eletrofotografias conhecidas com base, por exemplo, em um método de revelação de um componente magnético, em um método de revelação de um componente não-magnético ou em um método de revelação de dois componentes.

<Recipiente de Armazenamento de Toner>

O recipiente de armazenamento de toner da presente invenção armazena o toner da presente invenção. O recipiente não é particularmente limitado e pode ser adequadamente selecionado a partir de recipientes conhecidos. Exemplos dos mesmos incluem aqueles que têm uma tampa e um corpo principal do recipiente.

O tamanho, forma, estrutura e material do corpo principal do recipiente não são particularmente limitados.

O corpo principal do recipiente tem, de preferência, uma forma cilíndrica oca. Particularmente, de preferência, ele é um corpo oco-cilíndrico, cuja superfície interna tem porções côncavo-convexas dispostas em espiral, algumas ou todas as quais podendo se dobrar e em que um revelador armazenado pode ser transferido para uma porta de saída através de rotação. O material para isso não é particularmente limitado, e é de preferência aqueles nos quais o corpo principal do recipiente pode ser formado com alta precisão dimensional. Entre eles, são preferidas as resinas de poliéster, resinas de polietileno, resinas de

polipropileno, resinas de poliestireno, resinas de cloreto de polivinila, ácidos poliacrílicos, resinas de policarbonato, resinas ABS, resinas de poliacetal, etc.

Este recipiente de armazenamento de toner tem excelente capacidade de manuseio; isto é, é adequado para armazenamento, transporte, etc., e é adequadamente usado para o fornecimento de um revelador sendo destacavelmente montado no cartucho de processo descrito abaixo, aparelho formador de imagem, etc.

(Método de Formação de Imagem e Aparelho Formador de Imagem)

O método de formação de imagem da presente invenção preferencialmente inclui uma etapa de formação de imagem latente eletrostática, uma etapa de revelação, uma etapa de transferência e uma etapa de fixação. Mais preferivelmente, ele ainda inclui uma etapa de limpeza. Se necessário, ele pode ainda incluir uma etapa de eliminação de carga, uma etapa de reciclagem e uma etapa de controle.

Um aparelho formador de imagem usado na presente invenção de preferência inclui um membro que possui uma imagem eletrostática latente, uma unidade de formação de uma imagem eletrostática latente, uma unidade de revelação, uma unidade de transferência e uma unidade de fixação. Mais preferivelmente, ele inclui ainda uma unidade de limpeza.

Caso necessário, ele pode ainda incluir uma unidade de eliminação de carga, uma unidade de reciclagem e uma unidade de controle.

O método de formação de imagem da presente invenção pode ser realizado pelo aparelho formador de imagem da presente invenção; a etapa de formação de imagem eletrostática latente pode ser executada pela unidade de formação de imagem eletrostática latente; a etapa de revelação pode ser realizada pela unidade de revelação; a etapa de transferência pode ser realizada pela unidade de transferência; a etapa de fixação pode ser realizada pela unidade de fixação; e as outras etapas podem ser executadas pelas outras unidades.

A etapa de formação de imagem latente eletrostática é uma etapa de formação de uma imagem latente eletrostática em um membro que possui uma imagem latente eletrostática, tal como um isolante fotocondutor ou um fotocondutor. No membro que possui a imagem latente eletrostática, seu material, forma, estrutura, tamanho, etc., não são particularmente limitados e podem ser adequadamente selecionados daqueles conhecidos na técnica. Ele tem preferivelmente uma forma de tambor. Além disso, o fotocondutor é feito, por exemplo, de materiais fotocondutores inorgânicos (por exemplo, silício amorfo e

claro) e materiais fotocondutores orgânicos (por exemplo, polissilano e ftalopolimetila). Entre eles, os fotocondutores de silício amorfo, etc., são utilizados preferencialmente em termos de alcançar uma vida útil longa.

A imagem latente eletrostática pode ser formada pela unidade de formação de imagem latente eletrostática, por exemplo, como se segue: uma superfície do membro que possui a imagem latente eletrostática é uniformemente carregada e, em seguida, exposta à imagem. A unidade de formação de imagem eletrostática latente inclui um dispositivo de carga para o carregamento uniforme da superfície do membro que possui a imagem latente eletrostática, e um dispositivo de exposição para exposição do elemento de imagem da superfície do membro que possui a imagem latente eletrostática.

O dispositivo de carga não é particularmente limitado, e seus exemplos incluem dispositivos de carregamento de contato conhecidos com um cilindro condutor ou semi-condutor, escova, filme ou lâmina de borracha, e dispositivos de carga sem contato utilizando descarga de corona (por exemplo, um corotron e escorotron).

O dispositivo de exposição não é particularmente limitado, contanto que uma imagem exposta no sentido da

imagem de interesse possa ser formada no membro que possui a imagem latente eletrostática que foi carregada pelo dispositivo de carga. Exemplos seus incluem vários dispositivos de exposição tais como sistemas óticos de cópia, sistemas de arranjo de lentes em bastão, sistemas óticos a laser e sistemas óticos disparadores de cristal líquido. Notavelmente, a exposição pode ser realizada através da exposição, no sentido da imagem, do membro que possui a imagem latente eletrostática a partir da parte traseira do mesmo.

A etapa de revelação é uma etapa de revelação da imagem latente eletrostática usando o toner da presente invenção para formar uma imagem visível com uma unidade de revelação. A unidade de revelação não é particularmente limitada, contanto que a revelação possa ser realizada utilizando, por exemplo, o toner da presente invenção.

Exemplos preferidos dos mesmos incluem os dispositivos de revelação com um recipiente de armazenamento de revelador capaz de empregar um membro tendo pelo menos um dispositivo de revelação que armazena o revelador da presente invenção e que pode aplicar o toner à imagem latente eletrostática de uma forma com contato ou sem contato. O dispositivo de revelação pode empregar um método de revelação seco ou úmido, ou pode ser um dispositivo de

revelação monocromático ou multicor. Exemplos dos mesmos incluem aqueles que têm um agitador que carrega por atrito o revelador da presente invenção e um cilindro rotativo magnético. No dispositivo de revelação, o toner e o carreador são agitados de modo que o toner seja carregado pelo atrito gerado entre eles. O toner carregado é retido sob a forma de cadeia na superfície do cilindro magnético giratório para formar uma escova magnética. O cilindro magnético é disposto na vizinhança do membro que possui a imagem latente eletrostática e, assim, parte do toner que forma a escova magnética é eletricamente adsorvido em uma superfície do membro que possui a imagem latente eletrostática. Como resultado, a imagem latente eletrostática é revelada com o toner para formar uma imagem de toner na superfície do membro que possui a imagem eletrostática latente. O dispositivo de revelação armazena o revelador da presente invenção, e o revelador pode ser um revelador de um componente ou um revelador de dois componentes.

A etapa de transferência é uma etapa de transferência da imagem de toner em um meio de gravação através do carregamento, usando um dispositivo de transferência de carga, do membro que possui a imagem latente eletrostática no qual a imagem de toner foi formada, e pode ser realizada

por uma unidade de transferência. De preferência, a etapa de transferência inclui uma etapa de transferência primária, em que uma imagem do toner é transferida para um membro de transferência intermediário, e uma etapa de transferência secundária, em que a imagem de toner transferida para o membro de transferência intermediário é transferida para um meio de gravação. Além disso, os toners de duas ou mais cores são preferivelmente utilizados (um toner completamente colorido é mais usado, de preferência). Deste modo, mais preferivelmente, a etapa de transferência inclui uma etapa de transferência primária para transferir cada imagem de toner em um membro intermediário para formar uma imagem de toner composta; e uma etapa de transferência secundária para transferir a imagem de toner composta em um meio de gravação.

Preferencialmente, a unidade de transferência inclui uma unidade de transferência primária para a transferência de imagens de toner em um membro intermediário para formar uma imagem de transferência composta; e uma unidade de transferência secundária para transferir a imagem de toner composta em um meio de gravação. O membro de transferência intermédio não é particularmente limitado, e seus exemplos incluem correias de transferência contínuas. A unidade de transferência (unidades de transferência primárias e

secundárias) de preferência inclui um dispositivo de transferência que transfere eletricamente imagens de toner a partir de um membro que possui imagem eletrostática latente em um meio de gravação. A unidade de transferência pode incluir um ou mais dispositivos de transferência.

Exemplos do dispositivo de transferência incluem um dispositivo de transferência de corona utilizando descarga de corona, uma correia de transferência, um cilindro de transferência, um cilindro de transferência de impressão e um dispositivo de transferência adesivo.

O meio de gravação não é particularmente limitado e pode ser adequadamente selecionado a partir do meio de gravação conhecido (papel de gravação), dependendo da finalidade.

A etapa de fixação é uma etapa de fixação, utilizando uma unidade de fixação, da imagem de toner que foi transferida para o meio de gravação. Quando dois ou mais toners colorido são usados, isto pode ser realizado sempre após uma imagem formada por cada toner colorido ser transferida para o meio de gravação; ou pode ser realizada de uma só vez depois que as imagens formadas por todos os toners coloridos forem superpostas na mídia de gravação. A unidade de fixação não é particularmente limitada e pode ser um dispositivo de compressão por calor conhecido.

Exemplos do dispositivo de compressão por calor incluem uma combinação de um cilindro de aquecimento e um cilindro de compressão; e uma combinação de um cilindro de aquecimento, um cilindro de compressão e uma correia contínua. A temperatura de aquecimento na unidade de compressão por aquecimento é geralmente de 80°C a 200°C. Se necessário, um dispositivo de foto-fixação conhecido, etc., é utilizado em conjunto com ou no lugar da unidade fixa, dependendo da finalidade.

A etapa de eliminação de carga é uma etapa de eliminação de cargas mediante a aplicação de uma inclinação de eliminação de carga ao membro que possui a imagem latente eletrostática, e pode ser realizada preferencialmente pela unidade de eliminação de carga. A unidade de eliminação de carga não é particularmente limitada, uma vez que ela pode aplicar uma inclinação de eliminação de carga no membro que possui a imagem latente eletrostática, podendo ser, por exemplo, uma lâmpada de eliminação de carga.

A etapa de limpeza é uma etapa de remoção do toner restante no membro que possui a imagem latente eletrostática, e pode ser realizada por uma unidade de limpeza. A unidade de limpeza não é particularmente limitada, desde que ela possa remover o toner restante no

membro que possui a imagem latente eletrostática, e pode ser, por exemplo, um limpador de escova magnética, um limpador de escova eletrostática, um limpador de cilindro magnético, um limpador de lâmina, um limpador de escova ou um limpador de rede.

A etapa de reciclagem é uma etapa de reciclagem do toner removido na etapa de limpeza para a unidade de revelação, e pode ser realizada pela unidade de reciclagem. A unidade de reciclagem não é particularmente limitada e pode ser, por exemplo, uma unidade de condução conhecida.

A etapa de controle é uma etapa de controle de cada uma das etapas acima, e pode ser realizada pela unidade de controle. A unidade de controle não é particularmente limitada, desde que seja possível controlar o funcionamento de cada unidade, e pode ser, por exemplo, um sequenciador ou um computador.

A FIG. 1 mostra exemplarmente um aparelho formador de imagem da presente invenção. Um aparelho formador de imagem 100A inclui um tambor fotocondutor 10 servindo como membro que possui a imagem latente eletrostática, um cilindro de carga 20 que serve como a unidade de carga, um dispositivo de exposição (não ilustrado) que funciona como a unidade de exposição, um dispositivo de revelação que serve como a unidade de revelação (ou seja, um dispositivo de revelação

de toner preto 45K, um dispositivo de revelação de toner amarelo 45Y, um dispositivo de revelação de toner magenta 45M e um dispositivo de revelação de toner ciano 45C), um membro de transferência intermediária 50, um dispositivo de limpeza 60 que tem uma lâmina de limpeza e que serve como unidade de limpeza, e uma lâmpada de eliminação de carga 70 que serve como unidade de eliminação de carga.

O membro de transferência intermediário 50 é uma correia contínua e pode ser conduzida na direção indicada por uma seta com três cilindros de suporte 51, que são fornecidos em uma alça da correia. Alguns dos três cilindros de suporte 51 servem também como um cilindro de inclinação de transferência capaz de aplicar uma inclinação de transferência predeterminada (inclinação de transferência primária) para o membro de transferência intermediário 50.

Um dispositivo de limpeza 90 com uma lâmina de limpeza é colocado na vizinhança do membro de transferência intermediário 50. Além disso, um cilindro de transferência 80 é colocado de modo a ficar de frente para o membro de transferência intermediário 50 e serve como uma unidade de transferência capaz de aplicar uma inclinação de transferência para transferir (transferência secundária) uma imagem de toner em um meio de gravação 95.

Ao redor do membro de transferência intermediário 50, um dispositivo de carga de corona 52 para a aplicação de cargas na imagem de toner no membro de transferência intermediário 50 está disposto entre um ponto de contato do membro de transferência intermediário 50 com o tambor fotocondutor 10 e uma parte de contato do membro de transferência intermediário 50 com o meio de gravação 95.

Os dispositivos de revelação para os toners preto (K), amarelo (Y), magenta (M) e ciano (C) (ou seja, um dispositivo de revelação de toner preto 45K, um dispositivo de revelação de toner amarelo 45Y, um dispositivo de revelação de toner magenta 45M e um dispositivo de revelação de toner ciano 45C), contém cada um uma seção de armazenamento de revelador (42K, 42Y, 42M ou 42C), um cilindro de fornecimento de revelador (43K, 43Y, 43M ou 43C) e um cilindro revelador (44K , 44Y, 44M ou 44C).

No aparelho formador de imagem 100A, por exemplo, o cilindro de carga 20 carrega uniformemente o tambor fotocondutor 10. O tambor fotocondutor 10 é exposto no sentido da imagem à luz 30 emitida por um dispositivo de exposição (não ilustrado) para formar uma imagem latente eletrostática. A imagem latente eletrostática formada no tambor fotocondutor 10 é revelada com um revelador fornecido a partir de cada um dos dispositivos de revelação

(ou seja, um dispositivo de revelação de toner preto 45K, um dispositivo de revelação de toner amarelo 45Y, um dispositivo de revelação de toner magenta 45M e um dispositivo de revelação de toner ciano 45C), para assim formar uma imagem de toner. A imagem de toner é transferida no membro de transferência intermediário 50 (transferência primária) com uma inclinação de transferência aplicada a partir dos cilindros 51. A imagem transferida para o membro de transferência intermediário 50 é carregada com um dispositivo de carregamento de corona 52 e, em seguida, é transferida para o meio de gravação 95 (transferência secundária). Notavelmente, as partículas de toner remanescentes no tambor fotocondutor 10 são removidas pelo dispositivo de limpeza 60, e as cargas no tambor fotocondutor 10 são removidas pela lâmpada de eliminação de carga 70.

A FIG. 2 mostra exemplarmente outro aparelho formador de imagem da presente invenção. Um aparelho formador de imagem 100B é um aparelho formador de imagem colorida em tandem, e inclui um corpo principal do dispositivo de cópia 150, uma mesa de alimentação de papel 200, um scanner 300 e um alimentador automático de documentos (ADF) 400.

O corpo principal do dispositivo de cópia 150 é fornecido em sua porção central com um membro de

transferência intermediário em forma de correia contínua 50. O membro de transferência intermediário 50 pode ser girado por cilindros de suporte 14, 15 e 16 na direção indicada por uma seta.

Um dispositivo de limpeza 17 para remover partículas de toner restantes no membro de transferência intermediário 50 é eliminado na vizinhança do cilindro de suporte 15. Ao redor do membro de transferência intermediário 50 esticado fortemente por cilindros de suporte 14 e 15 é fornecido um dispositivo de revelação em tandem 120, em que quatro unidades formadoras de imagem 18 para toners amarelo, ciano, magenta e preto são dispostas em uma linha ao longo de uma direção de movimento do membro de transferência intermediário. Como mostrado na FIG. 3, cada unidade formadora de imagem 18 tem um tambor fotocondutor 10, um cilindro de carga 20 que carrega uniformemente o cilindro fotocondutor 10, um dispositivo de revelação 61, que forma uma imagem de toner revelando uma imagem latente eletrostática no tambor fotocondutor 10 com um revelador de preto (K), amarelo (Y), magenta (M) ou ciano (C), um cilindro de transferência 62, que transfere a imagem de toner em um membro de transferência intermediário 50, um dispositivo de limpeza 63 e uma lâmpada eliminadora de carga 64.

Um dispositivo de exposição 21 é fornecido na vizinhança do dispositivo de revelação em tandem 120. O dispositivo de exposição 21 aplica luz L ao tambor fotocondutor 10 (ou seja, um fotocondutor de toner preto 10K, um fotocondutor de toner amarelo 10Y, um fotocondutor de toner magenta 10M ou um fotocondutor de toner ciano 10C) para formar uma imagem latente eletrostática.

Além disso, um dispositivo de transferência secundário 22 é fornecido no membro de transferência intermediário 50 do lado oposto ao lado onde o dispositivo de revelação em tandem 120 é colocado. O dispositivo de transferência secundário 22 inclui uma correia de transferência secundária em forma de correia contínua 24 e um par de cilindros de suporte 23 firmemente esticando a correia. Um papel de gravação alimentado na correia de transferência secundária 24 pode entrar em contato com o membro de transferência intermediário 50.

Um dispositivo de fixação 25 é fornecido na vizinhança do dispositivo de transferência secundário 22. O dispositivo de fixação 25 inclui uma correia de fixação contínua 26 e um cilindro de compressão 27 fornecidos de modo a serem pressionados contra a correia de fixação 26.

Além disso, um dispositivo de reversão de folha 28 para reverter um papel de gravação quando a formação da

imagem é feita em ambos os lados do papel gravação é colocado na vizinhança do dispositivo de transferência secundário 22 e do dispositivo de fixação 25.

A seguir será descrita a formação de uma imagem totalmente colorida (cópia colorida), utilizando o aparelho formador de imagem 100B. Primeiro, um documento original é colocado em uma mesa de documento 130 do alimentador automático de documentos (ADF) 400. Alternativamente, o alimentador automático de documentos 400 é aberto e então um documento original é colocado em um vidro de contato 32 do scanner 300, seguido pelo fechamento do alimentador automático de documentos 400. No primeiro caso, quando um interruptor de partida (não ilustrado) é pressionado, o scanner 300 é operado para correr um primeiro carro 33 e um segundo carro 34 depois do documento original ter sido transferido no vidro de contato 32. Neste último caso, quando um interruptor de partida (não ilustrado) for pressionado, o scanner 300 é operado para correr um primeiro carro 33 e um segundo carro 34, imediatamente após o documento original ter sido colocado no vidro de contacto 32. Naquele momento, o primeiro carro 33 irradia o documento original com a luz de uma fonte de luz, e então o segundo carro 34 reflete, em seu espelho, a luz refletida pelo documento original. A luz assim refletida é recebida

por um sensor de leitura 36 através de uma lente de visualização 35 para a leitura do documento original (imagem colorida), para, assim, formar a informação de imagem correspondente para preto, amarelo, magenta e ciano.

Além disso, com base nas informações da imagem assim formada, uma imagem latente eletrostática correspondente a cada cor é formada no tambor fotocondutor 10 com o dispositivo de exposição 21. Posteriormente, a imagem latente eletrostática é revelada com um revelador fornecido a partir de um dispositivo de revelação 61 por cada toner de cor, para assim formar imagens de toner de cor. As imagens de toner de cor assim formadas são sequencialmente superpostas (primariamente transferidas) no membro de transferência intermediário 50, que está sendo girado por cilindros de suporte 14, 15 e 16, por meio do que uma imagem de toner composta é formada no membro de transferência intermediário 50.

Na mesa de alimentação de papel 200, um dos cilindros de alimentação de papel 142 é girado seletivamente para alimentar folhas de papel de gravação de um dos cassetes de alimentação de papel verticalmente empilhados 144 alojados em um depósito de papel 143. As folhas assim alimentadas são separadas umas das outras por um cilindro de separação 145. A folha assim separada é alimentada através de uma via

de alimentação de papel 146, então alimentada através de uma via de alimentação de papel 148 em um corpo principal do dispositivo de cópia 150 por um cilindro de transferência 147, e é parada em um cilindro de resistência 49. Alternativamente, as folhas de papel de gravação colocadas em uma bandeja de alimentação manual 151 são alimentadas, e as folhas assim alimentadas são separadas umas das outras por um cilindro de separação 58. A folha assim separada é alimentada através de uma via de alimentação de papel manual 53 e depois é parada em um cilindro de resistência 49. Notavelmente, o cilindro de resistência 49 é geralmente ligado ao chão durante o uso. Alternativamente, pode ser usado enquanto uma inclinação está sendo aplicada a ele para remover poeira de papel da folha.

O cilindro de resistência 49 é girado para alimentar uma folha de papel de gravação entre o membro de transferência intermediária 50 e o dispositivo de transferência secundário 22, de modo que a imagem de toner composta formada no membro de transferência intermediário 50 é transferida (secundariamente transferida) na folha de papel de gravação.

A folha do papel de gravação com uma imagem de toner composta é alimentada pelo dispositivo de transferência

secundário 22 a um dispositivo de fixação 25. No dispositivo de fixação 25, uma correia de fixação 26 e um cilindro de compressão 27 fixam a imagem de toner composta na folha de papel de gravação através da aplicação de calor e pressão. Subsequentemente, a folha de papel de gravação é descarregada a partir de um cilindro de descarga 56 por uma garra de comutação 55 e, em seguida, empilhada em uma bandeja de descarga 57. Alternativamente, a folha de papel de gravação é revertida com o dispositivo de reversão de folha 28 por uma garra de comutação 55 e transportada novamente para uma posição onde a transferência é realizada. Posteriormente, uma imagem é formada na superfície posterior da mesma, e então a folha assim obtida é descarregada de um cilindro de descarga 56 e empilhada numa bandeja de descarga 57.

Notadamente, um dispositivo de limpeza 17 remove as partículas de toner restantes no membro de transferência intermediário 50, após a transferência da imagem de toner composta.

(Cartucho do Processo)

Um cartucho do processo da presente invenção é moldado de modo a ser destacavelmente montado em vários aparelhos de formação de imagem, e inclui um membro que possui uma imagem latente eletrostática para suportar uma imagem

latente eletrostática, e uma unidade de revelação configurada para formar uma imagem de toner pela revelação, usando o revelador da presente invenção, da imagem latente eletrostática formada no membro que possui a imagem latente eletrostática. Se necessário, o cartucho de processo da presente invenção pode incluir ainda outras unidades.

A unidade de revelação inclui um recipiente revelador para o revelador da presente invenção, e carreadores do revelador para transportar e transferir o revelador retido no recipiente revelador. A unidade de revelação pode ainda incluir um membro para ajustar a espessura do revelador a ser transportado.

A FIG. 4 exemplarmente mostra um cartucho de processo da presente invenção. Um cartucho de processo 110 possui um tambor fotocondutor 10, um dispositivo de carga de corona 52, um dispositivo de revelação 40, um cilindro de transferência 80 e um dispositivo de limpeza 90.

Na FIG. 4, os caracteres de referência 95 e L denotam um meio de gravação e luz emitida de uma unidade de exposição ilustrada, respectivamente.

Exemplos

A presente invenção será a seguir descrita por meio de exemplos, que não devem ser interpretados como limitadores da presente invenção. Como descrito acima, o método de

produção de toner utilizado no presente invenção não é particularmente limitado. Nos exemplos, o método de suspensão da dissolução - um dos métodos de granulação aquosa - foi utilizado para a produção de toner. Observe que a unidade "parte(s)" está em base mássica.

- Síntese de Resina de Poliéster A -

Um recipiente reacional equipado com um condensador, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi carregado com um aducto de bisfenol A de 2 mols de óxido de etileno (67 partes), um aducto de bisfenol A de 3 mols de óxido de propileno (84 partes), ácido tereftálico (274 partes) e óxido de dibutilestanho (2 partes), e a mistura foi deixada reagir a 230°C por 10 horas sob pressão normal. Posteriormente, a mistura resultante foi deixada reagir por 6 horas sob pressão reduzida (10 mmHg a 15 mmHg), para assim sintetizar uma resina de poliéster. A resina de poliéster A assim sintetizada foi considerada como tendo um peso molecular numérico médio (Mn) de 2.300, um peso molecular ponderal médio (Mw) de 7.000, temperatura de transição vítrea (Tg) de 65°C, valor de ácido de 20 mg de KOH/g e valor de hidroxila de 40 mg de KOH/g.

- Síntese de Resina de Poliéster B -

Um recipiente reacional equipado com um condensador, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi

carregado com um aducto de bisfenol A de 2 mols de óxido de etileno (77 partes), um aducto de bisfenol A de 3 mols de óxido de propileno (74 partes), ácido tereftálico (289 partes) e óxido de dibutilestanho (2 partes), e a mistura foi deixada reagir a 230°C por 8 horas sob pressão normal. Posteriormente, a mistura resultante foi deixada reagir por 5 horas sob pressão reduzida (10 mmHg a 15 mmHg), para assim sintetizar uma resina de poliéster. A resina de poliéster B assim sintetizada foi considerada como tendo um peso molecular numérico médio (Mn) de 2.100, um peso molecular ponderal médio (Mw) de 5.600, temperatura de transição vítrea (Tg) de 62°C, valor de ácido de 35 mg de KOH/g e valor de hidroxila de 95 mg de KOH/g.

- Síntese de Resina de Poliéster C -

Um recipiente reacional equipado com um condensador, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi carregado com um aducto de bisfenol A de 2 mols de óxido de etileno (82 partes), um aducto de bisfenol A de 3 mols de óxido de propileno (69 partes), ácido tereftálico (294 partes) e óxido de dibutilestanho (2 partes), e a mistura foi deixada reagir a 230°C por 8 horas sob pressão normal. Posteriormente, a mistura resultante foi deixada reagir por 5 horas sob pressão reduzida (10 mmHg a 15 mmHg), para assim sintetizar uma resina de poliéster. A resina de

poliéster C assim sintetizada foi considerada como tendo um peso molecular numérico médio (Mn) de 2.100, um peso molecular ponderal médio (Mw) de 5.600, temperatura de transição vítrea (Tg) de 60°C, valor de ácido de 45 mg de KOH/g e valor de hidroxila de 105 mg de KOH/g.

- Síntese de Resina de Poliéster D -

Um recipiente reacional equipado com um condensador, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi carregado com um aducto de bisfenol A de 2 mols de óxido de etileno (60 partes), um aducto de bisfenol A de 3 mols de óxido de propileno (92 partes), ácido tereftálico (265 partes) e óxido de dibutilestanho (2 partes), e a mistura foi deixada reagir a 230°C por 8 horas sob pressão normal. Posteriormente, a mistura resultante foi deixada reagir por 5 horas sob pressão reduzida (10 mmHg a 15 mmHg), para assim sintetizar uma resina de poliéster. A resina de poliéster D assim sintetizada foi considerada como tendo um peso molecular numérico médio (Mn) de 2.100, um peso molecular ponderal médio (Mw) de 5.600, temperatura de transição vítrea (Tg) de 68°C, valor de ácido de 5 mg de KOH/g e valor de hidroxila de 5 mg de KOH/g.

- Síntese de Resina de Poliéster E -

Um recipiente reacional equipado com um condensador, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi

carregado com um aducto de bisfenol A de 2 mols de óxido de etileno (55 partes), um aducto de bisfenol A de 3 mols de óxido de propileno (97 partes), ácido tereftálico (260 partes) e óxido de dibutilestanho (2 partes), e a mistura foi deixada reagir a 230°C por 8 horas sob pressão normal. Posteriormente, a mistura resultante foi deixada reagir por 5 horas sob pressão reduzida (10 mmHg a 15 mmHg), para assim sintetizar uma resina de poliéster. A resina de poliéster E assim sintetizada foi considerada como tendo um peso molecular numérico médio (Mn) de 2.100, um peso molecular ponderal médio (Mw) de 5.600, temperatura de transição vítrea (Tg) de 70°C, valor de ácido de 3 mg de KOH/g e valor de hidroxila de 3 mg de KOH/g.

- Síntese de Resina Estireno-Acrílica A -

Um frasco reacional equipado com um condensador, um agitador e um tubo de introdução de nitrogênio foi carregado com acetato de etila (300 partes), estireno (200 partes), um monômero acrílico (100 partes) e azobisisobutironitrila (5 partes), e a mistura foi deixada reagir em uma atmosfera de nitrogênio a 60°C (pressão normal) por 8 horas. Posteriormente, metanol (200 partes) foi adicionado à mistura resultante, seguido de agitação por 1 hora. Após a remoção do sobrenadante, a mistura remanescente foi seca sob pressão reduzida, para assim

sintetizar a resina estireno-acrílica A. A resina estireno-acrílica A assim sintetizada foi considerada como tendo um Mw de 20.000 e Tg de 60°C.

- Preparação da Mistura Padrão -

Água (1.000 partes), negro de fumo (Printex 35, produto da Deggusa Co., quantidade de absorção de DBP: 42 mL/100 g, pH: 9,5) (540 partes) e a resina de poliéster A acima sintetizada (1.200 partes) foram misturados entre si com um misturador Henschel (produto da Mitsui Mining Co.). Usando um moinho de dois cilindros, a mistura resultante foi amassada a 150°C por 30 minutos, seguido de calandragem e refrigeração. O produto foi pulverizado com um pulverizador (produto da Hosokawa Micron Ltd.) para preparar uma mistura padrão.

- Preparação do Meio Aquoso -

Água trocada de íons (306 partes), uma suspensão 10% em massa de fosfato tripotássico (265 partes) e dodecilbenzenossulfonato de sódio (0,2 partes) foram misturados entre si. A mistura resultante foi dissolvida homogeneamente para preparar um meio aquoso.

(Exemplo 1)

<Produção de Toner>

Um béquer foi carregado com resina de poliéster A (80 partes) e acetato de etila (100 partes), e a mistura foi

dissolvida sob agitação. Posteriormente, amida esteárica que serve como um adjuvante de fixação (5 partes) (NEUTRON-2, ponto de fusão: 95°C, produto da Nippon Fine Chemical), cera de parafina que serve como um agente de liberação (5 partes) (HNP-11, ponto de fusão: 69°C, produto da NIPPON SEIRO CO., LTD.) e a mistura padrão preparada acima (10 partes) foram adicionados ao béquer. A mistura resultante foi tratada com um moinho de bolas (Ultra Visco Mill, produto da Aymex Co.), nas seguintes condições: taxa de alimentação líquida: 1 Kg/h, velocidade circunferencial do disco: 6 m/s, quantidade de pérolas de zircônia de 0,5 mm carregadas: 80% em volume, e tempo de passagem: 3, para assim preparar um material de toner líquido.

O meio aquoso acima preparado (150 partes) foi adicionado a um frasco. Posteriormente, o material de toner líquido (100 partes) foi adicionado ao frasco, sob agitação a 12.000 rpm com um Homomisturador TK (produto da Tokushu Kika Kogyo Co.), seguido pela mistura por 10 minutos, para assim preparar uma pasta emulsionada.

A pasta emulsionada (100 partes) foi carregada em um frasco equipado com um agitador e um termômetro. Em seguida, o solvente foi removido a 30°C por 12 horas sob agitação a uma velocidade circunferencial de 20 m/min, para assim preparar uma pasta de dispersão.

A pasta de dispersão (100 partes) foi filtrada sob pressão reduzida. Posteriormente, a água com íons trocados (100 partes) foi adicionada à massa filtrada. A mistura resultante foi misturada com um homomisturador TK a 12.000 rpm por 10 min, seguido por filtração. Posteriormente, a água com íons trocados (300 partes) foi adicionada à massa filtrada, e a mistura resultante foi misturada com um homomisturador TK a 12.000 rpm por 10 min, seguido por filtração. Estes tratamentos (ou seja, adição de água submetida à troca iônica (300 partes), mistura e filtração), foram realizados mais duas vezes. Subsequentemente, 10% em massa de ácido clorídrico (10 partes) foi adicionado à massa filtrada, e a mistura resultante foi misturada com um homomisturador TK a 12.000 rpm por 10 min, seguido de filtração. Em seguida, a água submetida à troca iônica (300 partes) foi adicionada à massa filtrada, e a mistura resultante foi misturada com um homomisturador TK a 12.000 rpm por 10 min, seguido por filtração. Estes tratamentos (ou seja, adição de água submetida à troca iônica, mistura e filtração) foram realizados mais uma vez, por meio do que uma massa filtrada foi obtida.

A massa filtrada assim obtida foi seca a 45°C por 48 horas usando um secador de circulação de ar, e em seguida

foi passada por uma peneira com um tamanho de malha de 75 µm, para assim produzir partículas de base.

As partículas de base (100 partes) e sílica hidrofóbica H2000 que serve como aditivo externo (1,0 parte) (produto da Clariant Japan) foram tratadas com um misturador Henschel (produto da Mitsui Mining Co.), por cinco vezes repetidas em um ciclo que consiste em misturá-las a uma velocidade circunferencial de 30 m/seg por 30 seg e suspender a mistura por 1 minuto. A mistura resultante foi passada por uma peneira com tamanho de malha de 35 µm para preparar um toner do Exemplo 1.

(Exemplo 2)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que o poliéster B foi usado em vez do poliéster A, para assim produzir um toner do Exemplo 2.

(Exemplo 3)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que o poliéster C foi usado em vez do poliéster A, para assim produzir um toner do Exemplo 3.

(Exemplo 4)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que o poliéster D foi usado em vez do poliéster A, para assim produzir um toner do Exemplo 4.

(Exemplo 5)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que o poliéster E foi usado em vez do poliéster A, para assim produzir um toner do Exemplo 5.

(Exemplo 6)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que amida esteárica foi alterada para amida beênica (BNT-11, ponto de fusão: 105°C, produto da Nippon Fine Chemical), para assim produzir um toner do Exemplo 6.

(Exemplo 7)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que amida esteárica foi alterada para amida oleica (NEUTRON, ponto de fusão: 72°C, produto da Nippon Fine Chemical), para assim produzir um toner do Exemplo 7.

(Exemplo 8)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que amida esteárica foi alterada para monotanolamida do ácido esteárico (PROFAN SME, ponto de fusão: 100°C, produto da Sanyo Chemical Industries, Ltd.), para assim, produzir um tonalizador do Exemplo 8.

(Exemplo 9)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que amida esteárica foi alterada para bisetanolamida láurica (PROFAN AA-62EX, ponto de fusão: 72°C, produto da Sanyo Chemical Industries, Ltd.), para assim produzir um toner do

Exemplo 9.

(Exemplo 10)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a cera de carnaúba (WA-05, ponto de fusão: 86°C, produto da TOAKASEI CO., LTD.) foi usado como um agente de liberação, em vez da cera de parafina, para assim produzir um toner do Exemplo 10.

(Exemplo 11)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a quantidade de amida esteárica adicionada foi mudada de 5 partes para 3 partes, para assim, produzir um toner do Exemplo 11.

(Exemplo 12)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a quantidade de amida esteárica adicionada foi mudada de 5 partes para 19 partes, para assim, produzir um toner do Exemplo 12.

(Exemplo 13)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a quantidade de amida esteárica adicionada foi mudada de 5 partes para 2 partes, para assim, produzir um toner do Exemplo 13.

(Exemplo 14)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a

quantidade de amida esteárica adicionada foi mudada de 5 partes para 25 partes, para assim, produzir um toner do Exemplo 14.

(Exemplo 15)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a amida esteárica foi mudada para amida estearilesteárica (NIKKAMIDE S, ponto de fusão: 95°C, produto da Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.) e que a resina de poliéster A foi mudada para a resina de poliéster B, para assim produzir um toner do Exemplo 15.

(Exemplo 16)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a amida esteárica foi mudada para bisamida estearilesteárica (ponto de fusão: 135°C) e que a resina de poliéster A foi mudada para a resina de poliéster B, para assim produzir um toner do Exemplo 16.

(Exemplo 17)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a amida esteárica foi mudada para amida oleilpalmítica (PNT, ponto de fusão: 69°C, produto da Nippon Fine Chemical) e que a resina de poliéster A foi mudada para a resina de poliéster B, para assim produzir um toner do Exemplo 17.

(Exemplo 18)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a

amida esteárica foi mudada para amida estearilerúcica (SNT, ponto de fusão: 78°C, produto da Nippon Fine Chemical) e que a resina de poliéster A foi mudada para a resina de poliéster B, para assim produzir um toner do Exemplo 18.

(Exemplo Comparativo 1)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a quantidade de amida esteárica adicionada foi de 0 partes, para assim produzir um toner do Exemplo Comparativo 1.

(Exemplo Comparativo 2)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que amida esteárica foi alterada para amida etileno bisoleica (SLIPAX O, ponto de fusão: 119°C, produto da Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.), para assim produzir um toner do Exemplo Comparativo 2.

(Exemplo Comparativo 3)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que a resina de poliéster A foi alterada para a resina estireno-acrílica A, para assim produzir um toner do Exemplo Comparativo 3.

(Exemplo Comparativo 4)

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que amida esteárica foi alterada para amida etileno bisesteárica (SLIPAX E, ponto de fusão: 145°C, produto da Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.), para assim produzir um

toner do Exemplo Comparativo 5.

Como descrito acima, os toners dos Exemplos 1 a 18 e dos Exemplos Comparativos 1 a 4 foram produzidos. A Tabela 1 em anexo mostra uma resina, um composto à base de amida de ácido graxo e um agente de liberação utilizado em cada toner.

Além disso, em cada um dos toners dos Exemplos 1 a 18 e dos Exemplos Comparativos 1 a 4, a resina utilizada foi medida para a temperatura de transição vítrea (Tgr), com um sistema de calorímetro de varredura diferencial (DSC) ("DSC 60", produto da Shimadzu Corporation), de acordo com o procedimento a seguir. Separadamente, a resina que contém um adjuvante de fixação (10 partes) foi medida para a temperatura de transição vítrea (Tgr') semelhantemente ao descrito acima. A Tabela 1 em anexo mostra um valor calculado subtraindo Tgr' de Tgr.

- Medidas de Tgr e Tgr' -

Primeiro, uma resina (cerca de 5,0 mg) foi colocada em um recipiente de amostra de alumínio; o recipiente de amostra foi colocado em uma unidade de retenção; e a unidade de retenção foi colocada em um forno elétrico. Usando um calorímetro de varredura diferencial ("DSC-60", produto da Shimadzu Corporation), uma curva DSC da resina foi obtida pelo aumento ou diminuição da temperatura da

resina em uma atmosfera de nitrogênio como a seguir. Especificamente, ela foi aquecida de 20°C a 150°C a uma taxa de aumento da temperatura de 10°C/min; ela foi resfriada de 150°C a 0°C a uma taxa decrescente de temperatura de 10°C/min, e foi novamente aquecida a 150°C a uma taxa de aumento de temperatura de 10°C/min. Usando a curva DSC assim obtida e um programa de análise de um sistema DSC-60, uma temperatura de transição vítrea (Tgr) da resina foi calculada em uma saliência da curva DSC correspondente ao segundo aumento de temperatura.

Da mesma forma, a resina que contém um adjuvante de fixação (10 partes) foi medida para a temperatura de transição vítrea (Tgr').

Primeiramente, uma adjuvante de fixação (0,5 mg) e uma resina (4,5 mg) foram colocados em um recipiente de amostra feito de alumínio; o recipiente da amostra foi colocado em uma unidade de retenção; e a unidade de retenção foi colocada em um forno elétrico. Usando um calorímetro de varredura diferencial, uma curva DSC da mistura foi obtida aumentando ou diminuindo a temperatura da mistura, em uma atmosfera de nitrogênio conforme a seguir. Especificamente, ela foi aquecida de 20°C a 150°C a uma taxa de aumento da temperatura de 10°C/min; ela foi resfriada a partir de 150°C a 0°C em uma taxa decrescente de temperatura de

10°C/min; e ela foi novamente aquecida até 150°C a uma taxa de aumento de temperatura de 10°C/min. Usando a curva DSC assim obtida e um programa de análise de um sistema DSC-60, a temperatura de transição vítrea (Tgr') da resina contendo adjuvante de fixação foi calculada em uma saliência da curva DSC correspondendo ao segundo aumento da temperatura.

Usando cada um dos toners dos exemplos 1 a 18 e dos Exemplos Comparativos 1 a 4, um revelador foi produzido de acordo com o procedimento abaixo dado e a seguir avaliado como a seguir. Os resultados são apresentados na Tabela 2 em anexo.

<Preparação do Carreador>

Uma resina de silicone (silicone organolinear) (100 partes), γ-(2-aminoetil)aminopropiltrimetoxissilano (5 partes) e negro de fumo (10 partes) foram adicionados ao tolueno (100 partes), e a mistura resultante foi dispersa com um homomisturador para 20 min, para assim preparar um líquido de revestimento de camada de resina. Posteriormente, usando um revestidor de leito fluidizado, o líquido de revestimento da camada de resina foi aplicado sobre as superfícies das partículas de magnetita esféricas (1.000 partes) com um diâmetro médio de partícula de 50 μm, por meio do que um carreador foi preparado.

<Produção do Revelador>

Usando um moinho de bolas, o toner (5 partes) e o carreador acima preparado (95 partes) foram misturados uns com os outros para produzir um revelador.

[Avaliação]

- Temperatura de Fixação Mínima -

Uma parcela fixa da copiadora MF-200 (produto da Ricoh Company, Ltd.) empregando um cilindro de TEFLON (marca comercial registrada) como um cilindro de fixação foi modificada para produzir uma copiadora modificada. O revelador acima produzido e as folhas de papel tipo 6200 (produto da Ricoh Company, Ltd.) foram fixados na copiadora modificada, e a impressão foi realizada durante a mudança da temperatura do cilindro de fixação em etapas de 5°C. Posteriormente, uma almofada foi esfregada contra as imagens fixas obtidas. A temperatura de fixação mínima foi definida como o valor mínimo das temperaturas do cilindro de fixação em que a densidade da imagem da imagem assim esfregada foi de 70% ou mais.

A temperatura de fixação mínima é de preferência menor do ponto de vista da redução do consumo de energia. Toners com uma temperatura mínima fixa de 135°C ou menos são praticamente aplicáveis.

- Temperatura de Ocorrência em Impressão Offset Quente -

O aparelho eletrofotográfico a cores tipo tandem

Imagio Neo C350 (produto da Ricoh Company, Ltd.) foi modificado para ter um sistema de fixação sem óleo pela remoção de um mecanismo de aplicação de óleo de silicone de sua unidade de fixação. O aparelho eletrofotográfico resultante estava ajustado de modo a ser capaz de ajustar a temperatura e a velocidade linear. O aparelho eletrofotográfico a cores tipo tandem obtido desta forma foi ajustado de modo que a quantidade de toner utilizada para o revelação foi de 0,85 ± 0,3 mg/cm^2. A formação de imagem foi realizada utilizando o aparelho eletrofotográfico, e as imagens formadas foram fixadas ao alterar a temperatura do cilindro de fixação em etapas de 5°C. Nesta fixação da imagem, a temperatura de fixação em que ocorreu a impressão offset quente (temperatura de ocorrência de impressão offset quente) foi medida, e a temperatura de fixação máxima foi definida como o valor máximo das temperaturas dos cilindros de fixação em uma fixação de imagem foi realizada sem envolver impressão offset quente.

A temperatura máxima de fixação é de preferência maior do ponto de vista de melhorar a resistência à impressão offset quente. Toners com uma temperatura de fixação máxima de 190°C ou mais são aplicáveis na prática.

- Taxa de Transferência -

Usando o aparelho formador de imagem MF2800 (produto da Ricoh Company, Ltd.), foi formada uma imagem sólida preta de 15 cm x 15 cm cuja densidade de imagem média foi de 1,38 ou maior, conforme medido por um densitômetro de reflexão Macbeth. A taxa de transferência de toner na imagem foi calculada utilizando a seguinte fórmula (1).

% de Taxa de Transferência = (quantidade de toner transferida para o papel de gravação/quantidade de toner adsorvida no fotocondutor) x 100 ... (1)

Notavelmente, a taxa de transferência foi avaliada de acordo com os seguintes critérios.

A: taxa de transferência ≥ 90%

B: 80% ≤ taxa de transferência < 90%

C: 70% ≤ taxa de transferência < 80%

D: taxa de transferência < 70%

- Transferência Irregular -

A imagem em preto sólida foi formada usando o aparelho formador de imagem MF2800 (produto da Ricoh Company, Ltd.), e a imagem assim formada foi visualmente observada e avaliada para a transferência irregular.

A avaliação foi baseada nos seguintes critérios.

A: Sem transferência irregular; isto é, estado de transferência muito bom observado.

B: Quase nenhuma transferência irregular foi

observada, não-problemática no uso prático.

C: Transferência irregular foi levemente observada, mas praticamente aplicável.

D: Transferência irregular foi observada, e foi problemática no uso prático.

- Turvação -

Usando o aparelho eletrofotográfico colorido tipo tandem Imagio Neo 450 (produto da Ricoh Company, Ltd.), com uma lâmina de limpeza e um cilindro de carga, cada um sendo fornecido de forma a estar em contato com um fotocondutor, 10.000 cópias de um mapa A4 de ajuste lateral (padrão de imagem A) tendo um padrão formado pela repetição alternada de uma poção sólida preta de 1 cm e uma porção sólida branca de 1 cm foram impressas em uma direção perpendicular à direção de rotação da manga de revelação. Posteriormente, uma imagem em branco foi impressa e a imagem impressa foi avaliada visualmente em relação à turvação.

A avaliação foi baseada nos seguintes critérios.

A: Sem turvação observada.

B: Turvação observada.

- Formação de Filme -

A impressão de 10.000 imagens foi realizada utilizando o aparelho formador de imagens MF2800 (produto da Ricoh Company, Ltd.), e então o fotocondutor foi visualmente

observado e avaliado em relação à adesão dos componentes de toner, particularmente um agente de liberação no fotocondutor.

A avaliação foi baseada nos seguintes critérios.

A: Nenhuma adesão do componente de toner no fotocondutor foi observada.

B: Adesão do componente de toner no fotocondutor foi observada a tal ponto que não envolveu problemas na utilização prática.

C: Adesão de componente de toner no fotocondutor foi observada a tal ponto que problemas ocorreram no uso prático.

- Resistência ao Calor/Estabilidade de Armazenamento -

Na avaliação de resistência ao calor/ estabilidade de armazenamento, cada toner foi usado em vez de cada revelador.

Especificamente, um recipiente de vidro de 50 mL, foi preenchido com o toner e, em seguida, deixado em repouso durante 24 horas em um banho termostatizado cuja temperatura havia sido definida como 50°C. Depois de resfriado até 24°C, o recipiente foi submetido a um teste de penetração (JIS K2235-1991) para medir a penetração. Com base na penetração assim medida, a resistência térmica/estabilidade da armazenagem do toner foi avaliada

em conformidade com os seguintes critérios.

A: Penetração ≥ 25 mm.

B: 15 mm ≤ penetração < 25 mm.

C: 5 mm ≤ penetração < 15 mm.

D: Penetração < 5 mm.

Quanto maior a penetração do toner, melhor é a resistência ao calor/estabilidade de armazenamento do mesmo. Toners com uma penetração menor do que 5 mm são altamente suscetíveis a envolver problemas no uso.

Conforme demonstrado na Tabela 2 em anexo, os toners dos Exemplos 1 a 18, cada uma contendo uma resina de poliéster excelente em propriedades de fixação em baixa temperatura, e um composto à base de amida de ácido graxo servindo como adjuvante de fixação e sendo excelente em termos de compatibilidade com a resina de poliéster (ou seja, pelo menos um de um composto de amida de ácido graxo amido tendo uma ligação amida monovalente ou de valência maior e um composto à base de amida de ácido graxo com um grupo amino monovalente ou de valência maior ou um grupo hidroxila) e, portanto, foram considerados como sendo excelentes na propriedade de fixação em baixa temperatura e resistência à impressão offset. Além disso, o composto de amida de ácido graxo existe nos toners como domínios cristalinos independentes, resultando em excelente

capacidade de transferência. Além disso, nenhuma turvação de imagem e nenhuma formação de filme foram causadas, tornando possível a formação de imagens de alta qualidade por um longo período de tempo.

Ao contrário do Exemplo 1, o toner do Exemplo Comparativo 1 não contém adjuvante de fixação. Assim, verificou-se que ele apresenta uma fraca propriedade de fixação em baixa temperatura.

O toner do Exemplo Comparativo 2 contém um composto à base de amida de ácido graxo com alta temperatura de fusão e, portanto, foi considerado como exibindo propriedade de fixação em baixa temperatura.

O toner de exemplo comparativo 3 contém uma resina estireno-acrílica, em vez de uma resina de poliéster e, portanto, foi considerado como exibindo uma propriedade de fixação em baixa temperatura insuficiente. Além disso, uma vez que a resina estireno-acrílica é inferior em termos de compatibilidade com o adjuvante de fixação à resina de poliéster, o toner foi considerado como exibindo uma propriedade de fixação em baixa temperatura insuficiente.

O toner do Exemplo Comparativo 4 contém um composto (adjuvante de fixação), com uma estrutura diferente daquela do composto à base de amida de ácido graxo utilizado na presente invenção. O adjuvante de fixação contido no toner

é pouco compatível com a resina aglutinante e, portanto, não amolece suficientemente o toner. Este toner, portanto, foi considerado como exibindo uma propriedade de fixação em baixa temperatura insuficiente.

Através da discussão acima descrita, o toner da presente invenção é excelente em propriedades de fixação em baixa temperatura e resistência à impressão em offset e, portanto, não contamina facilmente um dispositivo de fixação e/ou imagem. O toner da presente invenção pode fornecer uma imagem de toner de alta qualidade por um longo período de tempo.

Tabela 1

Toner	Resina	Composto à base de amida do ácido graxo	Agente de liberação	Tgr - Tgr'
Ex. 1	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	20
Ex. 2	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	23
Ex. 3	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	25
Ex. 4	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	15
Ex. 5	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	10
Ex. 6	Resina de poliéster	Amida beênica	Parafina	15
Ex. 7	Resina de poliéster	Amida oleica	Parafina	20
Ex. 8	Resina de poliéster	Monoetanolamida do ácido esteárico	Parafina	15
Ex. 9	Resina de poliéster	Bisetanolamida láurica	Parafina	17
Ex. 10	Resina de poliéster	Amida esteárica	Carnaúba	20
Ex. 11	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	20

Ex. 12	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	20
Ex. 13	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	20
Ex. 14	Resina de poliéster	Amida esteárica	Parafina	20
Ex. 15	Resina de poliéster	Amida estearilesteárica	Parafina	15
Ex. 16	Resina de poliéster	Bisamida estearilesteárica	Parafina	15
Ex. 17	Resina de poliéster	Amida oleilpalmítica	Parafina	17
Ex. 18	Resina de poliéster	Amida estearil-erúcica	Parafina	15
Ex. Comp. 1	Resina de poliéster	Não adicionado	Parafina	-
Ex. Comp. 2	Resina de poliéster	Amida etilenobisoleica	Parafina	10
Ex. Comp. 3	Resina estireno-acrílica	Amida esteárica	Parafina	5
Ex. Comp. 4	Resina de poliéster	Amida etilenobisesteárica	Parafina	5

Tabela 2

	Propriedade de fixação		Capacidade de transferência		Resistência ao calor/estabilidade de armazenamento	Turvação	Formação de filme
	Temp. de fixação mínima	Temp. de ocorrência de impressão offset quente	Taxa de transferência	Transferência irregular			
Ex. 1	115°C	200°C	A	A	B	A	A
Ex. 2	115°C	200°C	A	B	B	A	A
Ex. 3	115°C	195°C	B	B	C	A	A
Ex. 4	120°C	200°C	A	A	A	A	A

Ex. 5	125°C	205°C	A	A	A	A	A
Ex. 6	120°C	200°C	A	A	B	A	A
Ex. 7	115°C	195°C	A	B	B	A	A
Ex. 8	120°C	200°C	A	A	B	A	A
Ex. 9	120°C	200°C	A	A	B	A	A
Ex. 10	125°C	190°C	A	A	B	A	A
Ex. 11	125°C	200°C	A	A	B	A	A
Ex. 12	115°C	195°C	B	B	B	A	A
Ex. 13	125°C	200°C	A	A	B	A	A
Ex. 14	115°C	190°C	B	B	C	A	A
Ex. 15	120°C	200°C	A	A	A	A	A
Ex. 16	125°C	195°C	A	A	A	A	A
Ex. 17	120°C	190°C	B	B	C	A	A
Ex. 18	120°C	190°C	B	B	A	A	A
Ex.	145°C	200°C	A	A	B	A	A

Comp. 1							
Ex. Comp. 2	140°C	200°C	A	A	B	A	A
Ex. Comp. 3	140°C	185°C	B	B	C	B	A
Ex. Comp. 4	140°C	185°C	B	B	B	A	A

REIVINDICAÇÕES

1. Toner compreendendo:

pelo menos uma resina de poliéster que serve como uma resina aglutinante,

um corante,

um agente de liberação, e

um adjuvante de fixação,

caracterizado pelo fato de que o adjuvante de fixação inclui um composto à base de amida de ácido graxo e um composto à base de amida de ácido graxo é pelo menos um de um composto à base de amida de ácido graxo tendo uma ligação amida monovalente ou de valência maior e um composto à base de amida de ácido graxo com um grupo amino monovalente ou com valência maior ou um grupo hidroxila.

2. Toner, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o composto à base de amida de ácido graxo tem um ponto de fusão de 70°C ou maior e inferior a 120°C.

3. Toner, de acordo com qualquer a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de que o composto à base de amida de ácido graxo é qualquer um de um composto de monoamida e um aducto de álcool do mesmo.

4. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que o composto de amida de ácido graxo é um composto de amida de ácido graxo

linear com uma ligação amida monovalente, cujo composto é obtido pela reação de amônia com um ácido graxo linear.

5. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que o agente de liberação é uma cera de hidrocarboneto tendo um ponto de fusão de 60°C ou maior e inferior a 90°C.

6. Toner, de acordo com qualquer um das reivindicações de 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de que pelo menos uma resina de poliéster tem um valor de ácido de 5 mg de KOH/g ou maior e inferior a 40 mg de KOH/g.

7. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, **caracterizado pelo** fato de que pelo menos uma resina de poliéster tem um valor de ácido de 10 mg de KOH/g ou maior e inferior a 30 mg de KOH/g.

8. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, **caracterizado pelo** fato de que pelo menos uma resina de poliéster tem um valor de hidroxila de 5 mg de KOH/g ou maior e inferior a 100 mg de KOH/g.

9. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, **caracterizado pelo** fato de que pelo menos uma resina de poliéster tem um valor de hidroxila de 20 mg de KOH/g ou maior e inferior a 60 mg de KOH/g.

10. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, **caracterizado pelo** fato de que pelo menos uma

resina de poliéster tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 55°C ou maior e inferior a 80°C.

11. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, **caracterizado pelo** fato de que o toner satisfaz a seguinte expressão Tgr - Tgr' > 10°C, onde Tgr indica uma temperatura de transição vítrea de pelo menos uma resina de poliéster e Tgr' indica uma temperatura de transição vítrea de uma mistura de 90 partes em massa de pelo menos uma resina de poliéster e 10 partes em massa de adjuvante de fixação, que é medido após o aquecimento da mistura a 150°C.

12. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 11, **caracterizado pelo** fato de que uma quantidade do adjuvante de fixação contido no toner é de 2% em massa ou maior e inferior a 25% em massa em relação a uma quantidade total do toner.

13. Toner, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 12, **caracterizado pelo** fato de que o toner é produzido em um meio aquoso.

14. Recipiente de armazenamento de toner **caracterizado pelo** fato de compreender:

um recipiente, e

o toner, conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 13, armazenado no recipiente.

15. Método de formação de imagem **caracterizado pelo** fato de compreender:

a formação de uma imagem latente eletrostática em um membro que carrega a imagem latente eletrostática,

a revelação da imagem latente eletrostática com um toner para formar uma imagem visível,

a transferência da imagem visível em um meio de gravação, e

a fixação da imagem transferida no meio de gravação, em que o toner é o toner conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 13.

FIG. 1

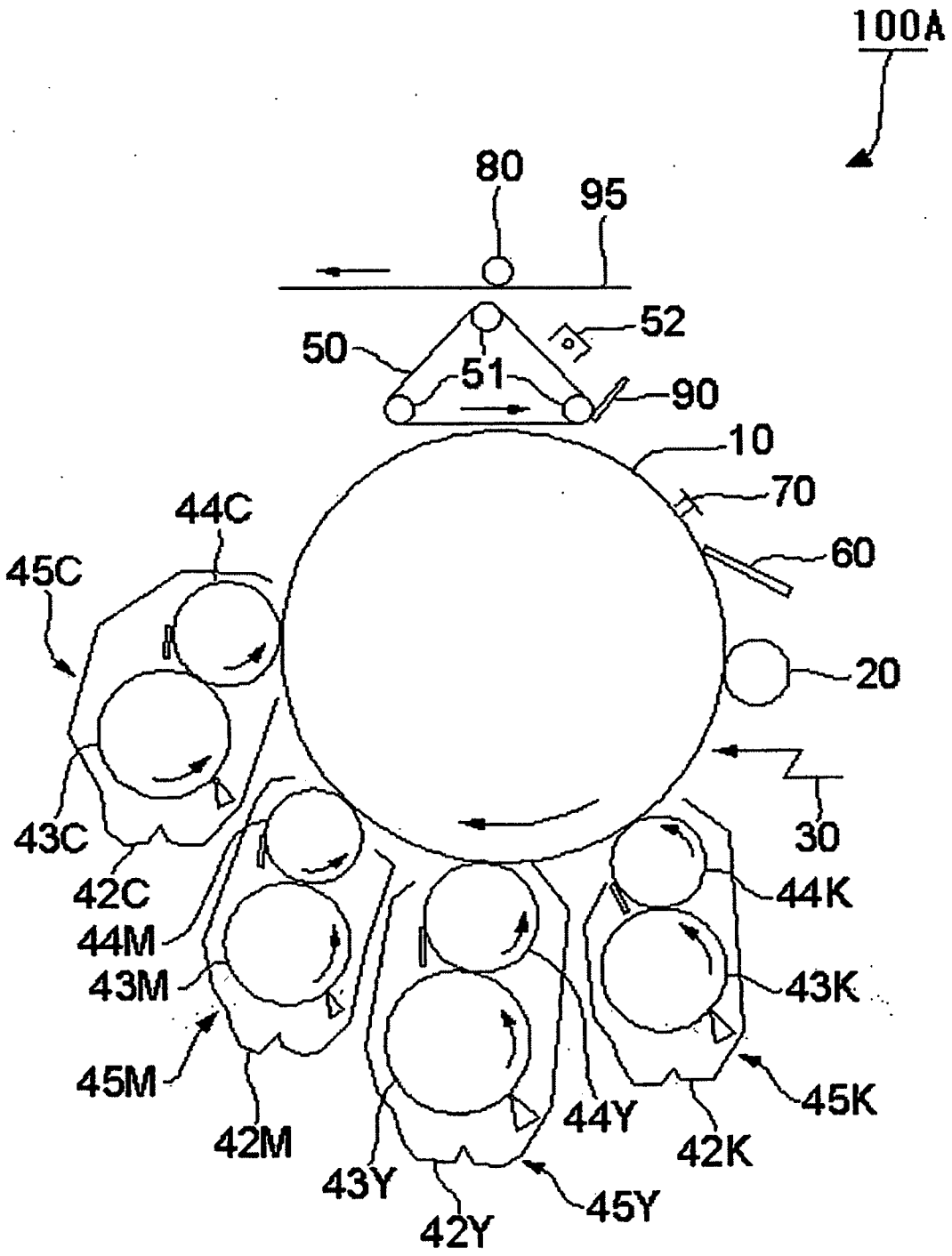

100A
80
95
52
50
51
90
10
70
60
20
30
44C
45C
43C
42C
44M
43M
45M
42M
43Y
42Y
45Y
44Y
42K
45K
44K
43K

FIG. 2

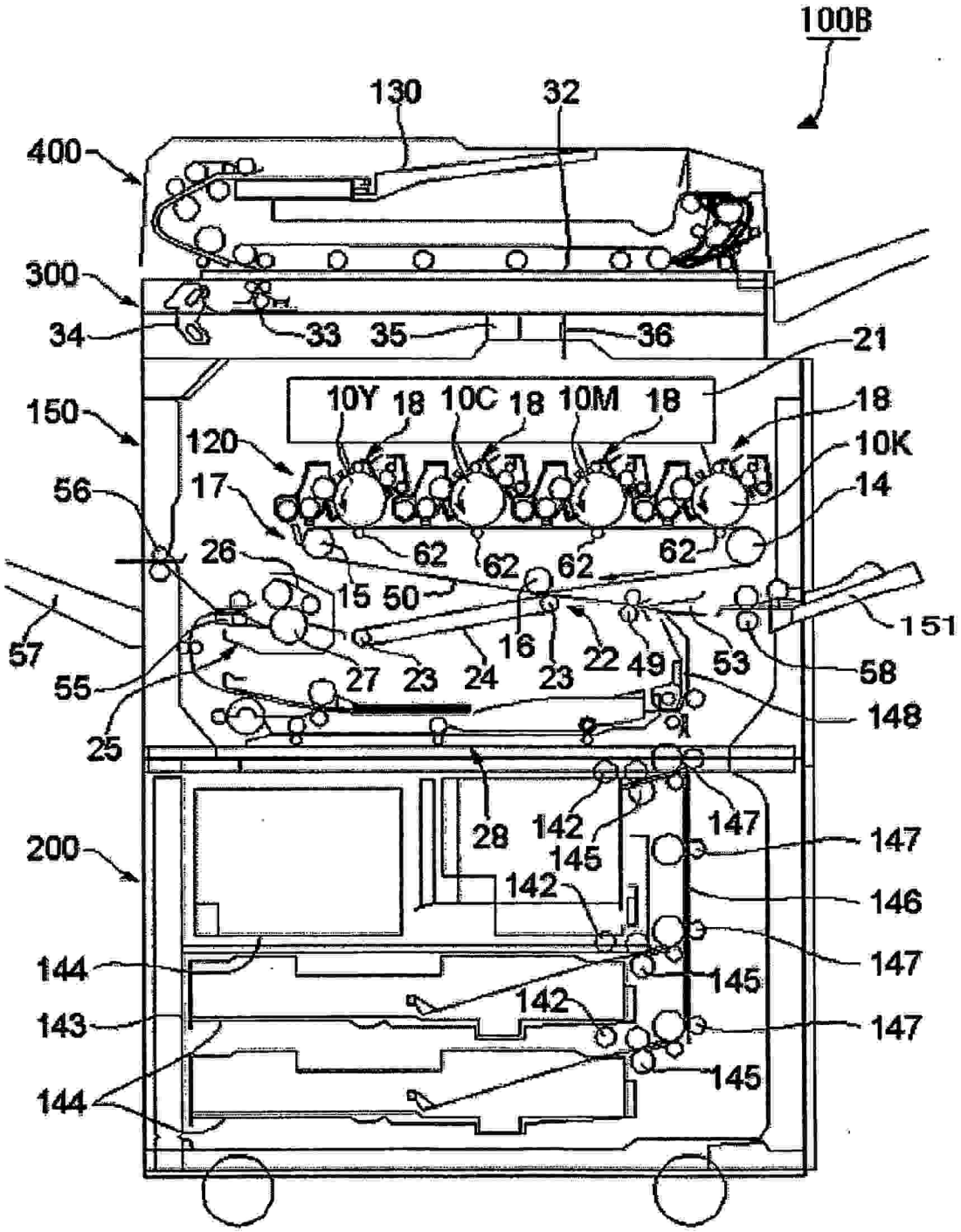

100B
130
32
400
300
34
33
35
36
21
10Y
18
10C
18
10M
18
18
150
120
10K
56
17
14
62
62
62
62
26
15
50
16
22
49
53
151
57
55
27
23
24
23
58
148
25
28
142
147
145
147
200
142
146
144
147
145
142
143
147
145
144

FIG. 3

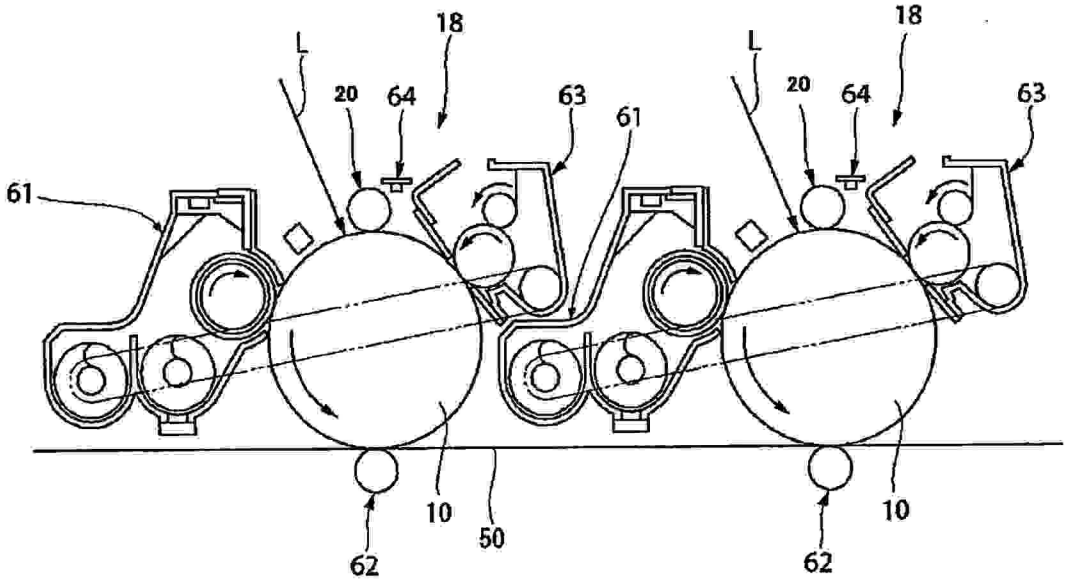
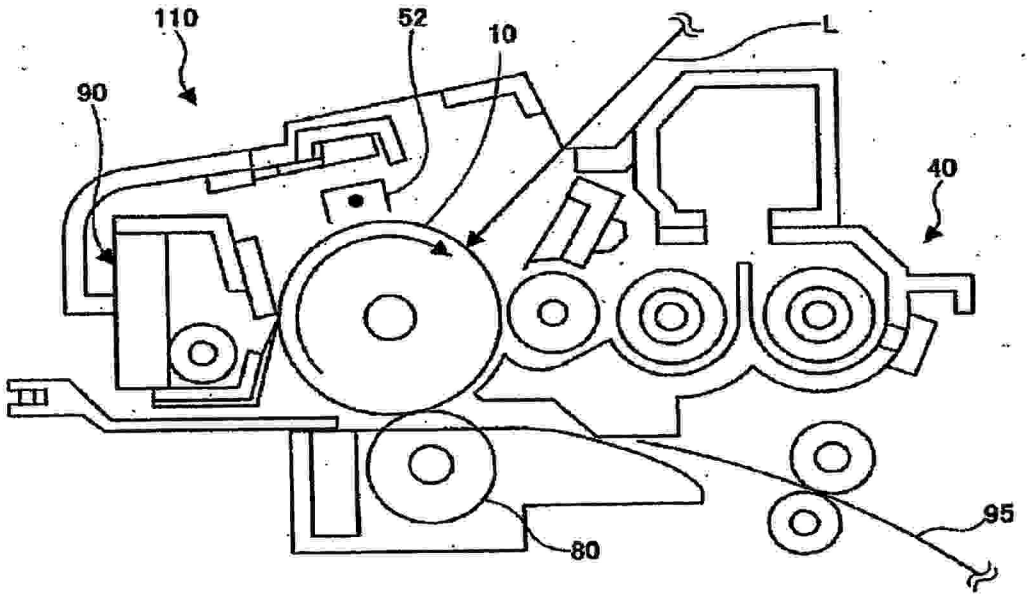


FIG. 4



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

Um toner incluindo pelo menos uma resina de poliéster que serve como uma resina aglutinante, um corante, um agente de liberação e um adjuvante de fixação, em que o adjuvante de fixação inclui um composto à base de amida de ácido graxo, e o composto de amida de ácido graxo é pelo menos um de um composto de amida de ácido graxo tendo uma ligação amida monovalente ou de valência maior e um composto à base de amida de ácido graxo com um grupo amino monovalente ou de valência maior, ou um grupo hidroxila.