



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

(11) PI 0710560-6 B1



(22) Data do Depósito: 20/04/2007

(45) Data de Concessão: 12/02/2019

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

(51) Int.Cl.: G03G 9/087; G03G 15/02; G03G 15/08; G03G 15/09; G03G 15/16; (...).

(30) Prioridade Unionista: 21/04/2006 JP 2006-118038.

(73) Titular(es): RICOH COMPANY, LTD..

(72) Inventor(es): YASUAKI IWAMOTO; YOHICHIROH WATANABE; YASUTADA SHITARA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2007059138 de 20/04/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/123273 de 01/11/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/10/2008

(57) Resumo: APARELHO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM E CARTUCHO DE PROCESSO. Fornecer um aparelho de formação de imagem incluindo: um elemento de suporte de imagem eletrostática latente; uma unidade de carregamento configurada para carregar a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente; uma unidade de exposição configurada para expor a superfície carregada da imagem eletrostática latente para formar uma imagem eletrostática latente sobre a mesma; uma unidade de revelação configurada para revelar a imagem eletrostática latente com um toner para formar uma imagem visualizada; uma unidade de transferência configurada para transferir a imagem visualizada para um meio de gravação; e uma unidade de fixação configurada para fixar a imagem visualizada para o meio de gravação, em que o toner inclui uma resina aglutinante e um agente de coloração e a resina aglutinante inclui uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada de ácido (meta)acrílico.

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

Campo Técnico

5 A presente invenção se refere a um aparelho de formação de imagem eletrofotográfica, tal como uma copiadora, uma máquina de impressão eletrostática, uma impressora, um fac-símile e uma máquina de registro eletrostática, um método de formação de imagem e um
10 cartucho de processo.

Técnica Antecedente

Vários métodos conhecidos têm, até agora, sido usados para a formação de uma imagem eletrofotográfica. Em geral, a superfície de um elemento de suporte de imagem
15 eletrostática latente (aqui depois algumas vezes referido como um "fotocondutor", um "eletrofotocondutor" ou um "elemento de suporte de imagem") é carregada e a superfície carregada é, então, exposta para formar uma imagem eletrostática latente sobre a mesma. Subseqüentemente, a
20 imagem eletrostática latente é revelada com um toner para formar uma imagem visualizada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente. A imagem visualizada assim formada é transferida para um meio de gravação diretamente ou através de um elemento de transferência intermediário

através de aplicação de calor e/ou pressão para obter um registro no qual a imagem é formada sobre o meio de gravação. As partículas de toner deixadas sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente após 5 transferência da imagem visualizada são, então, removidas com um método conhecido que usa uma lâmina, uma escova, um cilindro ou semelhante.

Como um aparelho de formação de imagem totalmente colorida o qual utiliza tal sistema eletrofotográfico, dois 10 sistemas são comumente conhecidos. Um sistema é referido como um sistema único (ou um sistema com um único tambor) no qual um aparelho de formação de imagem é equipado com um elemento de suporte de imagem eletrostática latente e é também equipado com quatro unidades de revelação 15 correspondendo a quatro cores, tais como as cores ciano, magenta, amarela e preta. Em tal sistema único, as imagens visualizadas de quatro cores são formadas sobre um elemento de suporte de imagem eletrostática latente ou um meio de gravação. Nesse sistema único, uma unidade de carregamento, 20 uma unidade de exposição, uma unidade de transferência e uma unidade de limpeza que estão dispostas em torno do elemento de suporte de imagem eletrostática latente podem ser integradas e projetadas com um pequeno tamanho em um baixo custo quando comparado com um sistema em série

descrito aqui depois.

O outro sistema é um sistema referido como um sistema em série (ou um sistema com tambor em série) no qual um aparelho de formação de imagem é equipado com uma pluralidade de elementos de suporte de imagem eletrostática latente (veja Literatura de Patente 1). Comumente, para um elemento de suporte de imagem eletrostática latente, uma unidade de carregamento, uma unidade de revelação, uma unidade de transferência e uma unidade de limpeza estão dispostas um por um para formar um elemento de formação de imagem, e o aparelho de formação de imagem é equipado com múltiplos (comumente quatro) elementos de formação de imagem. Nesse sistema em série, uma imagem visualizada monocromática é formada por um elemento de formação de imagem e a imagem visualizada é sequencialmente transferida para um meio de gravação a partir de uma imagem totalmente colorida. Nesse sistema em série, uma vez que cada imagem visualizada colorida pode ser formada através de processamento paralelo, uma imagem pode ser formada em uma alta velocidade. Isto é, o sistema em série requer um tempo para um tratamento de formação de imagem o qual é cerca de $\frac{1}{4}$ vezes mais curto do que aquele no caso do sistema único, e também pode copiar com uma velocidade de impressão quatro vezes mais alta. Também, é possível intensificar

substancialmente a durabilidade de cada unidade em um elemento de formação de imagem, incluindo um elemento de suporte de imagem eletrostática latente. A razão é como segue. Isto é, no sistema único, as etapas de carregamento, 5 exposição, revelação e transferência são realizadas quatro vezes por um elemento de suporte de imagem eletrostática latente para formar uma imagem totalmente colorida enquanto que, no sistema em série, uma operação de cada etapa pode ser realizada apenas uma vez por apenas um elemento de 10 suporte de imagem eletrostática latente.

Contudo, o sistema em série tem um problema de que múltiplos elementos de formação de imagem estão dispostos e, portanto, o tamanho de todo o aparelho de formação de imagem aumenta, resultando em um alto custo.

15 O problema acima é resolvido diminuindo o diâmetro do elemento de suporte de imagem eletrostática latente, redimensionando cada unidade disposta em torno do elemento de suporte de imagem eletrostática latente e redimensionando um elemento de formação de imagem. Como um 20 resultado, não apenas o efeito de redimensionamento do aparelho de formação de imagem, mas também o efeito de redução do custo com material pode ser exercido e, assim, a redução de todo o custo poderia ser obtida até certo grau. Contudo, com o progresso no redimensionamento do aparelho

de formação de imagem, surge um novo problema pelo fato de que é requerido conferir altos desempenhos a cada unidade com a qual o elemento de formação de imagem está equipado e intensificar acentuadamente a estabilidade.

5 Recentemente, requisitos do mercado, tais como economia de energia e aumento da velocidade de aparelhos de formação de imagem, tais como uma impressora, copiadora e fac-símile, vêm se tornando mais forte. Para obter bons desempenhos, é importante melhorar a eficiência térmica de
10 uma unidade de fixação no aparelho de formação de imagem.

 Comumente, no aparelho de formação de imagem, uma imagem de toner não fixada é formada sobre um meio de gravação, tal como uma folha de registro, papel de impressão, papel fotográfico ou papel de registro
15 eletrostático, através de um processo de formação de imagem, tais como processos de registro eletrofotográfico, registro eletrostático ou registro magnético usando um sistema de transferência indireta ou um sistema de transferência direta. Como uma unidade de fixação
20 configurada para fixar a imagem de toner não fixada, por exemplo, sistemas de aquecimento por contato, tais como um sistema de cilindro de aquecimento, um sistema de aquecimento de filme e um sistema de aquecimento por indução eletromagnética, são amplamente empregados.

A unidade de fixação do sistema de cilindro de aquecimento tem uma configuração básica incluindo uma fonte de calor, tal como uma lâmpada de halogênio interna, um cilindro de fixação cuja temperatura é controlada em um valor predeterminado e um par de cilindros giratórios com um cilindro de pressurização a ser contatado por pressão com o cilindro de fixação. Um meio de gravação é inserido em uma porção de contato (assim denominada uma seção de crestamento) do par de cilindros giratórios e transportado, e então, a imagem de toner não fixada é fundida e fixada através de calor e pressão a partir do cilindro de fixação e do cilindro de pressurização.

A unidade de fixação do sistema de aquecimento de filme é proposta, por exemplo, nas Literaturas de Patente 2 e 3. Tal unidade de fixação do sistema de aquecimento de filme faz com que um elemento de aquecimento suportado fixamente sobre um elemento de suporte, e um meio de gravação entre em contato íntimo através de um filme de fixação fino tendo resistência ao calor e faz com que o filme de fixação deslize para um elemento de aquecimento, desse modo, alimentando o calor do elemento de aquecimento para o meio de gravação através do filme de fixação enquanto move o elemento de aquecimento.

Como o elemento de aquecimento, por exemplo, é

possível usar um aquecedor com cerâmica incluindo um substrato cerâmico feito de alumina ou nitreto de alumínio tendo propriedades tais como resistência ao calor, propriedades de isolamento e boa condutividade térmica, e
5 uma camada resistiva formada sobre o substrato cerâmico. Em tal unidade de fixação, um filme de fixação fino tendo baixa capacidade térmica pode ser usado e a unidade de fixação tem maior eficiência de transferência térmica do que aquela da unidade de fixação do sistema de cilindro de
10 aquecimento e, assim, a duração do período de aquecimento pode ser reduzida e início rápido e economia de energia podem ser obtidos.

Como a unidade de fixação de um sistema de aquecimento de indução eletromagnética, por exemplo, é
15 proposta uma tecnologia na qual calor Joule é gerado por uma corrente Foucault gerada em um elemento metálico magnético através de um campo magnético alternado e um elemento de aquecimento incluindo um elemento metálico é deixado causar geração de calor por indução eletromagnética
20 (veja Literatura de Patente 4).

Em tal unidade de fixação, o sistema de aquecimento por indução eletromagnética, uma vez que a imagem visualizada é uniformemente fundida com aquecimento de maneira a ser suficientemente coberta, um filme incluindo

uma camada elástica sobre a superfície é formado entre um elemento de aquecimento e um meio de gravação. Quando a camada elástica é formada de uma borracha de silicone, a receptividade térmica deteriora devido a baixa condutividade térmica, e a diferença de temperatura entre a superfície interna do filme a ser aquecido pelo elemento de aquecimento e a superfície externa do filme em contato com o toner. Quando a quantidade do toner aderido é grande, a temperatura da superfície da correia diminui rapidamente e o desempenho de fixação não pode ser suficientemente assegurado e, assim, o assim denominado offset a frio pode ocorrer.

Na unidade de fixação do aparelho de formação de imagem eletrofotográfica, a capacidade de liberação (aqui depois algumas vezes referida como "propriedades anti-offset") do toner do elemento de aquecimento é requerida. As propriedades anti-offset podem ser aperfeiçoadas pela presença de uma agente de liberação sobre a superfície do toner. Quando outro toner que não o toner predeterminado é usado ou o mesmo é reutilizado, a quantidade do agente de liberação, a qual está presente sobre a superfície do toner, diminui e as propriedades anti-offset podem deteriorar.

Com o desenvolvimento da tecnologia eletrofotográfica,

um toner tendo excelentes propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade ao armazenamento (resistência a aglomeração) é requerido e, por exemplo, são propostos um toner contendo uma resina de poliéster linear tendo
5 propriedades físicas definidas, tal como peso molecular (veja Literatura de Patente 5), um toner contendo uma resina de poliéster do tipo reticulada não linear usando resina como um componente ácido em um poliéster (veja Literatura de Patente 6) e um toner tendo propriedades de
10 fixação aperfeiçoadas através de uso de resina modificada com ácido maleico (veja Literatura de Patente 7).

Embora toners que oferecem excelente propriedade de fixação em baixa temperatura sejam requeridos, à medida que os aparelhos de formação de imagem se tornam mais rápidos e
15 com requisitos de economia de energia, toners que oferecem propriedade de fixação em baixa temperatura e uma propriedade anti-offset - uma propriedade que entra em conflito com a propriedade de fixação em baixa temperatura - são requeridos junto com velocidade intensificada. Para
20 obter simultaneamente essas propriedades, por exemplo, um toner obtido através de adição de um monômero de resina em um poliéster é proposto (veja Literatura de Patente 6). Também, um método de mistura de uma resina de baixo peso molecular com uma resina de elevado peso molecular é

proposto (veja Literatura de Patente 8).

Contudo, o método de mistura de uma resina de baixo peso molecular com uma resina de elevado peso molecular divulgado na Literatura de Patente 8 tem uma deficiência de que o coeficiente de triturabilidade no processo para preparo de uma resina e o coeficiente de triturabilidade no processo para preparo de um toner triturado usando a resina aglutinante são inferiores em virtude da presença do componente de elevado peso molecular. Por outro lado, o método que utiliza apenas uma resina de baixo peso molecular tem um problema pelo fato de que não apenas as propriedades anti-offset e estabilidade ao armazenamento são inferiores, mas também o coeficiente de triturabilidade é tão excelente que, durante trituração, as partículas de resina são fundidas até um ponto em que a produtividade é reduzida.

Também, resinas usadas nas Literaturas de Patente 6 e 7 são eficazes para aperfeiçoamento das propriedades de fixação em baixa temperatura, mas têm uma deficiência pelo fato de que é provável que ocorra odor, dependendo do tipo de resina.

Agora, é requerido fornecer um aparelho de formação de imagem, um método de formação de imagem e um cartucho de processo os quais são excelentes quanto às propriedades de

fixação em baixa temperatura e estabilidade ao armazenamento e podem formar uma imagem de alta qualidade durante um longo período de tempo, usando um toner o qual é excelente quanto às propriedades de fixação em baixa
5 temperatura e estabilidade ao armazenamento e o qual também pode reduzir a geração de odor.

(Literatura de Patente 1) Pedido de Patente Japonês Depositado e Publicado - (JP-A) No. 05-341617

(Literatura de Patente 2) JP-A No. 63-313182

10 (Literatura de Patente 3) JP-A No. 01-263679

(Literatura de Patente 4) JP-A No. 08-22206

(Literatura de Patente 5) JP-A No. 2004-245854

(Literatura de Patente 6) JP-A No. 04-70765

(Literatura de Patente 7) JP-A No. 04-307557

15 (Literatura de Patente 8) JP-A No. 02-82267

Divulgação da Invenção

Um objetivo da presente invenção é resolver os vários problemas na técnica anterior e obter o objetivo a seguir. Isto é, um objetivo da presente invenção é fornecer um
20 aparelho de formação de imagem, um método de formação de imagem e um cartucho de processo, capazes de formação de uma imagem de qualidade extremamente alta, a qual é excelente quanto às propriedades de fixação e não causa alteração no tom da cor quando usado durante um longo

período de tempo e também é isento de anormalidade, tal como um declínio na densidade ou manchas, usando um toner o qual é excelente quanto às propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade ao armazenamento e também pode
5 reduzir a geração de odor.

Meios para resolver os problemas acima são como segue.

<1> Um aparelho de formação de imagem incluindo: um elemento de suporte de imagem eletrostática latente; uma unidade de carregamento configurada para carregar a
10 superfície de um elemento de suporte de imagem eletrostática latente; uma unidade de exposição configurada para expor a superfície carregada da imagem eletrostática latente para formar uma imagem eletrostática latente sobre a mesma; uma unidade de revelação configurada para revelar
15 a imagem eletrostática latente com um toner para formar uma imagem visualizada; uma unidade de transferência configurada para transferir a imagem visualizada para um meio de gravação e uma unidade de fixação configurada para fixar a imagem visualizada sobre o meio de gravação, em que
20 o toner inclui uma resina aglutinante e um agente de coloração, e a resina aglutinante inclui uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido

(met)acrílico.

<2> O aparelho de formação de imagem de acordo com <1>, em que a unidade de carregamento é uma unidade de carregamento configurada para carregar o elemento de suporte de imagem eletrostática latente sem envolver qualquer contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

<3> O aparelho de formação de imagem de acordo com <1> em que a unidade de carregamento é uma unidade de carregamento configurada para carregar o elemento de suporte de imagem eletrostática latente enquanto está em contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

<4> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <3>, em que a unidade de revelação inclui um elemento de suporte de revelação o qual inclui uma unidade de geração de campo magnético fixada no interior, o elemento de suporte de revelação sendo girado enquanto traz sobre sua superfície um revelador com dois componentes composto de um veículo magnético em um toner.

<5> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <3>, em que a unidade de revelação inclui um elemento de suporte de revelação ao qual o toner é fornecido e um elemento de controle de espessura de

camada o qual forma uma camada fina de toner sobre a superfície do elemento de suporte de revelação.

<6> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <5> em que a unidade de transferência
5 é uma unidade de transferência configurada para transferir a imagem visualizada formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente para um meio de gravação.

<7> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <6> incluindo uma pluralidade de
10 elementos de formação de imagem dispostos sobre o mesmo, cada um incluindo pelo menos um elemento de suporte de imagem eletrostática latente, uma unidade de carregamento, uma unidade de revelação e uma unidade de transferência, em que cada unidade de transferência é configurada para
15 transferir, para um meio de gravação, uma imagem visualizada formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente correspondente, uma vez que o meio de gravação sequencialmente passa através de porções de transferência onde as unidades de transferência faceiam os
20 elementos de suporte de imagem eletrostática latente correspondentes.

<8> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <5>, em que a unidade de transferência inclui um elemento de transferência intermediário sobre o

qual uma imagem visualizada formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente é primariamente transferida e uma segunda unidade de transferência configurada para transferir secundariamente a imagem visualizada formada sobre o elemento de transferência intermediário para um meio de gravação.

<9> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <8>, ainda incluindo uma unidade de limpeza, em que a unidade de limpeza inclui uma lâmina de limpeza a qual é mantida em contato com a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

<10> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <8>, em que a unidade de revelação inclui um elemento de suporte de revelação a ser mantido em contato com a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente, revelando a imagem eletrostática latente formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente e recuperando partículas de toner deixadas sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

<11> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <10>, em que a unidade de fixação é uma unidade de fixação a qual inclui pelo menos um de um cilindro e uma correia e é configurada para fixar a imagem

visualizada transferida para o meio de gravação através de aplicação de calor e pressão por meio de aquecimento do lado o qual não está em contato com o toner.

5 <12> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <10>, em que a unidade de fixação é uma unidade a qual inclui pelo menos um de um cilindro e uma correia e é configurada para fixar a imagem visualizada para o meio de gravação através de aplicação de calor e pressão por meio de aquecimento do lado o qual está em
10 contato com o toner.

 <13> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <12>, em que o teor da resina modificada com ácido (met)acrílico no componente de ácido carboxílico é de 5% em massa a 85% em massa.

15 <14> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <13>, em que a resina modificada com ácido (met)acrílico é obtida através de modificação de uma resina purificada com ácido (met)acrílico.

20 <15> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <14>, em que o teor de um componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos na resina de poliéster é de 12% ou menos.

 <16> O aparelho de formação de imagem de acordo com qualquer um de <1> a <15>, em que a polimerização por

condensação é realizada na presença é realizada na presença de pelo menos um composto de titânio e um composto de estanho (II) não tendo ligações Sn-C.

<17> Um método de formação de imagem incluindo:

5 Carregamento de uma superfície de um elemento de suporte de imagem eletrostática latente; exposição da superfície carregada da imagem eletrostática latente para formar uma imagem eletrostática latente sobre a mesma; revelação da imagem eletrostática latente com um toner para
10 formar uma imagem visualizada; transferência da imagem visualizada sobre um meio de gravação; e fixação da imagem visualizada ao meio de gravação, em que o toner inclui uma resina aglutinante e um agente de coloração e a resina aglutinante inclui uma resina de poliéster obtida através
15 de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido met(acrílico).

 <18> O método de formação de imagem descrito em <17> em que a etapa de carregamento é realizada usando uma
20 unidade de carregamento configurada para carregar o elemento de suporte de imagem eletrostática latente sem envolver qualquer contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

<19> O método de formação de imagem de acordo com

<17>, em que a etapa de carregamento é realizada usando uma unidade de carregamento configurada para carregar o elemento de suporte de imagem eletrostática latente enquanto está em contato com o elemento de suporte de
5 imagem eletrostática latente.

<20> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <19>, em que a etapa de revelação usa uma unidade de revelação a qual inclui um elemento de suporte de revelação o qual inclui uma unidade de geração
10 de campo magnético fixada no interior, o elemento de suporte de revelação sendo girado enquanto trás sobre sua superfície, um revelador com dois componentes composto de um veículo magnético e um toner.

<21> O método de formação de imagem de acordo com
15 qualquer um de <17> a <20> em que a etapa de revelação usa um elemento de suporte de revelação ao qual o toner é fornecido e um elemento para controle de espessura de camada o qual forma uma camada fina de toner sobre a superfície do elemento de suporte de revelação.

20 <22> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <21>, em que a etapa de transferência é uma etapa de transferência configurada para transferir a imagem visualizada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente para um meio de gravação.

<23> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <22>, incluindo uma pluralidade de elementos de formação de imagem dispostos no mesmo, cada um incluindo pelo menos um elemento de suporte de imagem eletrostática latente, uma unidade de carregamento, uma unidade de revelação e uma unidade de transferência, em que cada unidade de transferência é configurada para transferir, para um meio de gravação, uma imagem visualizada formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente correspondente, uma vez que o meio de gravação sequencialmente passa através de porções de transferência onde unidades de transferência faceiam os elementos de suporte de imagem eletrostática latente correspondentes.

<24> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <21>, em que a etapa de transferência usa um elemento de transferência intermediário sobre o qual a imagem visualizada formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente é primariamente transferida e uma unidade de transferência secundária configurada para transferir secundariamente a imagem visualizada formada sobre o elemento de transferência intermediário para o meio de gravação.

<25> O método de formação de imagem de acordo com

qualquer um de <17> a <24>, o qual inclui uma etapa de limpeza, a etapa de limpeza incluindo uma lâmina de limpeza a qual é mantida em contato com a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

5 <26> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <24>, em que a etapa de revelação usa um elemento de suporte de revelação a ser mantido em contato com a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente, revelando a imagem eletrostática
10 latente formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente e recuperando partículas de toner deixadas sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

 <27> O método de formação de imagem de acordo com
15 qualquer um de <17> a <26>, em que a etapa de fixação é uma etapa de fixação a qual inclui pelo menos um de um cilindro e uma correia, os quais são configurados para fixar a imagem visualizada sobre o meio de gravação através de aplicação de calor e pressão por meio de aquecimento do
20 lado o qual não está em contato com o toner.

 <28> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <26>, em que a etapa de fixação é uma etapa de fixação a qual inclui pelo menos um de um cilindro e uma correia, os quais são configurados para fixar a

imagem visualizada sobre o meio de gravação através de aplicação de calor ou pressão por meio de aquecimento da superfície a qual está em contato com o toner.

5 <29> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <28>, em que o teor da resina modificada com ácido met(acrílico) no componente de ácido carboxílico é de 5% em massa a 85% em massa.

10 <30> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <29>, em que a resina modificada com ácido (met)acrílico é obtida através de modificação de uma resina purificada com ácido met(acrílico).

15 <31> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <30>, em que o teor de um componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos na resina de poliéster é de 12% ou menos.

20 <32> O método de formação de imagem de acordo com qualquer um de <17> a <31>, em que a polimerização por condensação é realizada na presença de pelo menos um composto de titânio e um composto de estanho (II) não tendo ligação de Sn-C.

<33> Um cartucho de processo incluindo: um elemento de suporte de imagem eletrostática latente; e uma unidade de revelação configurada para revelar uma imagem eletrostática formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática

latente com um toner para formar uma imagem visualizada sobre o mesmo, em que o toner inclui uma resina aglutinante e um agente de coloração e, também, a resina aglutinante inclui uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido (met)acrílico e em que o cartucho de processo é preso de modo destacável a um aparelho de formação de imagem .

10 <34> O cartucho de processo de acordo com <33> em que o teor da resina modificada com ácido (met)acrílico no componente de ácido carboxílico é de 5% em massa em 85% em massa.

15 <35> O cartucho de processo de acordo com qualquer um de <33> a <34> em que a resina modificada com ácido (met)acrílico é obtida através de modificação de uma resina purificada com ácido (met)acrílico

20 <36> O cartucho de processo de acordo com qualquer um de <33> a <35>, em que o teor de um componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos na resina de poliéster é de 12% ou menos.

 <37> O cartucho de processo de acordo com qualquer um de <33> a <36>, em que a polimerização por condensação é realizada na presença de pelo menos um composto de titânio

e um composto de estanho (II) não tendo ligações Sn-C.

O aparelho de formação de imagem da presente invenção inclui pelo menos: um elemento de suporte de imagem eletrostática latente; uma unidade de carregamento configurada para carregar a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente; uma unidade de exposição configurada para expor a superfície carregada da imagem eletrostática latente para formar uma imagem eletrostática latente sobre o mesmo; uma unidade de revelação configurada para revelar a imagem eletrostática latente com um toner para formar uma imagem visualizada; uma unidade de transferência configurada para transferir a imagem visualizada para um meio de gravação; e uma unidade de fixação configurada para fixar a imagem visualizada sobre o meio de gravação, em que o toner inclui uma resina aglutinante e um agente de coloração e, também, a resina aglutinante inclui uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido (met)acrílico.

No aparelho de formação de imagem da presente invenção, a unidade de carregamento é configurada para carregar uniformemente a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente. Através da unidade de

exposição, a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente é exposta para formar uma imagem eletrostática latente. Através da unidade de revelação, a imagem eletrostática latente formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente é revelada com um toner para formar uma imagem visualizada. Através da unidade de transferência, a imagem visualizada é transferida para um meio de gravação. Através da unidade de fixação, a imagem visualizada para o meio de gravação é fixada. Nesse momento, uma vez que uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido (met)acrílico é usada como uma resina aglutinante do toner, um toner, o qual é excelente quanto às propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade ao armazenamento e também, que reduz a ocorrência de odor, é obtido e uma imagem de qualidade extremamente alta, a qual é excelente quanto às propriedades de fixação e não causa alteração no tom da cor quando usado durante um longo período de tempo e também é isento de anormalidade, tal como uma diminuição na densidade ou manchas, pode ser formada usando o toner.

O método de formação de imagem da presente invenção inclui pelo menos: uma etapa de carregamento de uma

superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente; uma etapa de exposição da superfície carregada da imagem eletrostática latente para formar uma imagem eletrostática latente sobre a mesma; uma etapa de revelação da imagem eletrostática latente com um toner para formar uma imagem visualizada; uma etapa de transferência da imagem visualizada para um meio de gravação; e uma etapa de fixação da imagem visualizada sobre o meio de gravação, em que o toner inclui uma resina aglutinante e um agente de coloração e a resina aglutinante inclui uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componentes alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido (met)acrílico. No método de formação de imagem da presente invenção, na etapa de carregamento, a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente é uniformemente carregada. Na etapa de exposição, a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente é exposta para formar uma imagem eletrostática latente. Na etapa de revelação, a imagem eletrostática latente formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente é revelada com um toner para formar uma imagem visualizada. Na etapa de transferência, a imagem visualizada é transferida para um meio de gravação. Na

etapa de fixação, a imagem visualizada para um meio de gravação é fixada. Nesse momento, uma vez que uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido (met)acrílico é usada como uma resina aglutinante do toner, um toner, o qual é excelente quanto às propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade ao armazenamento e também, que reduz a ocorrência de odor, é obtido, e uma imagem de qualidade extremamente alta, a qual é excelente quanto às propriedades de fixação e não causa alteração no tom da cor quando usado durante um longo período de tempo e também é isento de anormalidade, tal como uma diminuição na densidade ou manchas, pode ser formada usando o toner.

O cartucho de processo da presente invenção inclui pelo menos um elemento de suporte de imagem eletrostática latente; e uma unidade de revelação configurada para revelar a imagem eletrostática latente formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente com um toner para formar uma imagem visualizada sobre a mesma, em que o toner inclui uma resina aglutinante e um agente de coloração e, também, a resina aglutinante inclui uma resina de poliéster obtida através de polimerização por

condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido (met)acrílico resina e em que o cartucho de processo é preso de modo destacável a um aparelho de formação de
5 imagem . No cartucho de processo da presente invenção, uma vez que uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido (met)acrílico é usada como uma resina
10 aglutinante do toner, um toner, o qual é excelente quanto às propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade ao armazenamento e também, que reduz a ocorrência de odor, é obtido e uma imagem de qualidade extremamente alta, a qual é excelente quanto às
15 propriedades de fixação e não causa alteração no tom da cor quando usado durante um longo período de tempo e também é isento de anormalidade, tal como uma diminuição na densidade ou manchas, pode ser formada usando o toner.

De acordo com a presente invenção, é possível resolver
20 os problemas da técnica anterior e fornecer um aparelho de formação de imagem, um método de formação de imagem e um cartucho de processo, capazes de formação de uma imagem de qualidade extremamente alta, a qual é excelente quanto às propriedades de fixação e não causa alteração no tom da cor

quando usada durante um longo período de tempo e também é isenta de anormalidade, tal como declínio na densidade ou mancha, usando um toner o qual é excelente quanto às propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade
5 ao armazenamento e também pode reduzir a geração de odor. Um objetivo da presente invenção é fornecer um gabarito no qual é fácil aderir um rótulo e o rótulo pode ser precisamente aderido sobre um recipiente, sobre o qual o rótulo tem de ser aderido, em uma posição definida e também
10 a eficiência de aderência do rótulo é intensificada e não há necessidade de ajuste após aderência.

Breve Descrição dos Desenhos

A Fig. 1 é uma vista seccional esquemática mostrando um exemplo de cilindro de carregamento no aparelho de
15 formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 2 é uma vista esquemática mostrando um exemplo no qual um cilindro de carregamento do tipo contato no aparelho de formação de imagem da presente invenção é aplicado a um aparelho de formação de imagem.

20 A Fig. 3 é uma vista esquemática mostrando um exemplo no qual um carregador de coroa do tipo não-contato no aparelho de formação de imagem da presente invenção é aplicado a um aparelho de formação de imagem.

A Fig. 4 é uma vista esquemática mostrando um exemplo

de um cilindro de carregamento do tipo não-contato no aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 5 é vista esquemática mostrando um exemplo de uma unidade de revelação com um componente no aparelho de
5 formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 6 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de uma unidade de revelação com dois componentes no aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 7 é uma vista esquemática mostrando um exemplo
10 de um sistema de transferência direta no aparelho de formação de imagem do tipo em série da presente invenção.

A Fig. 8 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de um sistema de transferência indireta no aparelho de formação de imagem do tipo em série da presente invenção.

15 A Fig. 9 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de uma unidade de fixação de um sistema de correia no aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 10 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de uma unidade de fixação de um sistema de cilindro de
20 aquecimento no aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 11 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de uma unidade de fixação de um sistema de aquecimento por indução eletromagnética no aparelho de formação de imagem

da presente invenção.

A Fig. 12 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de uma unidade de fixação de um sistema de aquecimento por indução eletromagnética no aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 13 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de uma lâmina de limpeza do aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 14 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de um aparelho de formação de imagem do tipo sem limpeza no aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 15 é uma vista esquemática mostrando um exemplo do aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 16 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de outro exemplo do aparelho de formação de imagem da presente invenção.

A Fig. 17 é uma vista esquemática mostrando um exemplo do aparelho de formação de imagem do tipo em série da presente invenção.

A Fig. 18 é uma vista ampliada mostrando unidades de formação de imagem do aparelho de formação de imagem da Fig. 17.

A Fig. 19 é uma vista esquemática mostrando um exemplo do cartucho de processo da presente invenção.

A Fig. 20 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de um aparelho de formação de imagem A usado nos Exemplos.

A Fig. 21 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de um aparelho de formação de imagem B usado nos Exemplos.

5 Melhor Modo para Realização da Invenção

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

O aparelho de formação de imagem da presente invenção inclui pelo menos um elemento de suporte de imagem eletrostática latente, uma unidade de exposição, uma unidade de revelação, uma unidade de transferência e uma unidade de fixação e também inclui uma unidade de limpeza e, se necessário, outras unidades apropriadamente selecionadas, por exemplo, uma unidade de descarregamento, uma unidade de reciclagem e uma unidade de controle. Uma combinação da unidade de carregamento e da unidade de exposição é, algumas vezes, referida como uma unidade de formação de imagem eletrostática.

O método de formação de imagem da presente invenção inclui pelo menos uma etapa de carregamento, uma etapa de exposição, uma etapa de revelação, uma etapa de transferência e uma etapa de fixação e também inclui uma unidade de limpeza e, se necessário, outras etapas apropriadamente selecionadas, por exemplo, uma etapa de

descarregamento, uma etapa de reciclagem e uma etapa de controle. Uma combinação da etapa de carregamento e da etapa de exposição é, algumas vezes, referida como uma etapa de formação de imagem eletrostática latente.

5 O método de formação de imagem da presente invenção pode, de preferência, ser realizado através do aparelho de formação de imagem da presente invenção. A etapa de carregamento pode ser realizada pela unidade de carregamento, a etapa de exposição pode ser realizada pela
10 unidade de exposição, 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, a etapa de limpeza pode ser realizada
15 pela unidade de limpeza e outras etapas podem ser realizadas por outras unidades.

<Elemento de suporte de imagem eletrostática latente>

 o material, formato, estrutura e tamanho do elemento de suporte de imagem eletrostática latente não estão
20 especificamente limitados e podem ser apropriadamente selecionados de acordo com as finalidades e o formato inclui, por exemplo, tambor, folha e correia sem fim. A estrutura pode ser uma estrutura com uma única camada ou uma estrutura com múltiplas camadas. O tamanho pode ser

apropriadamente selecionado de acordo com o tamanho e especificação do aparelho de formação de imagem. Exemplos do material incluem fotocondutores inorgânicos feitos de silicone amorfo, selênio, CdS e ZnO; e fotocondutores orgânicos (OPC) feitos de poli-silano e ftalopolimetino.

O fotocondutor de silicone amorfo é obtido, por exemplo, através de aquecimento de um substrato para uma temperatura de 50 °C a 400 °C e formação de uma camada fotossensível feita de a-Si sobre o substrato usando um método de formação de filme, tal como um método de depósito a vácuo, um método de pulverização catódica, um método de revestimento iônico, um método de CVD térmico, um método de foto-CVD ou um método de CVD a plasma. Dentre esses métodos, um CVD a plasma é particularmente preferível. Especificamente, um método de decomposição de gás bruto através de corrente direta, onda em alta frequência ou descarga de brilho por microondas para formar uma camada fotossensível feita de a-Si sobre um substrato é preferível.

O fotocondutor orgânico (OPC) é amplamente usado pelas seguintes razões: (1) excelentes propriedades ópticas, tais como ampla faixa de comprimento de onda de absorção de luz e larga quantidade de absorção de luz, (2) excelentes propriedades elétricas, tais como alta sensibilidade e

propriedades de carga estável, (3) ampla latitude na seleção de material, (4) facilidade de produção, (5) baixo custo e (6) não toxicidade. A configuração de camada do fotocondutor orgânico é rotineiramente classificada em uma
5 estrutura com uma única camada e uma estrutura com múltiplas camadas.

O fotocondutor tendo uma estrutura com uma única camada inclui um substrato e uma camada fotossensível formada sobre o substrato e também inclui uma camada
10 protetora, uma camada intermediária e outras camadas.

O fotocondutor tendo uma estrutura com múltiplas camadas inclui um substrato e uma camada fotossensível do tipo múltiplas camadas incluindo pelo menos, em ordem, uma camada de geração de carga e uma camada de transporte de
15 carga formada sobre o substrato, e também inclui uma camada protetora, uma camada intermediária e outras camadas.

<Etapa de Carregamento e Unidade de Carregamento>

A etapa de carregamento é uma etapa de carregamento da superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática
20 latente e é realizada pela unidade de exposição.

A unidade de carregamento não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades, desde que ela possa carregar uniformemente a superfície do elemento de suporte de imagem

eletrostática latente através de aplicação de uma tensão e é grosseiramente classificada em (1) uma unidade de carregamento do tipo contato configurada para carregar enquanto faz contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente e (2) uma unidade de carregamento do tipo não-contato configurada para carregar sem fazer contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

- Unidade de Carregamento do Tipo Contato -

Exemplos da unidade de carregamento do tipo contato (1) inclui um cilindro de carregamento condutivo ou semicondutivo, uma escova magnética, uma escova de pêlos, um filme e uma lâmina de borracha. Dentre esses, um cilindro de carregamento pode diminuir acentuadamente a quantidade de ozônio gerado quando comparado com a descarga de coroa, e é excelente quanto à estabilidade quando o elemento de suporte de imagem eletrostática latente é repetidamente usado e é eficaz para prevenir deterioração de qualidade da imagem.

A escova magnética é composta de uma luva condutiva não magnética a qual suporta várias partículas de ferrita feitas de ferrita de Zn-Cu e um cilindro magnético incluído na luva. A escova de pêlos é formada enrolando ou laminando um pêlo provido de condutividade usando carbono, sulfeto de

cobre, metal ou óxido de metal sobre um metal ou metal central provido de condutividade.

Aqui, a Fig. 1 é uma vista seccional mostrando um exemplo de um cilindro de carregamento. Esse cilindro de carregamento 310 inclui um metal central 311 como um substrato condutivo cilíndrico, uma camada de controle de resistência 312 formada sobre a circunferência do metal central 311 e uma camada protetora 313 a qual cobre a superfície da camada de controle de resistência 312 para, desse modo, prevenir vazamento.

A camada de controle de resistência 312 é formada através de moldagem por extrusão ou moldagem por injeção de uma composição de resina termoplástica contendo pelo menos uma resina termoplástica e um agente condutivo de íons do tipo polímero sobre a superfície periférica do metal central 311.

Um valor de resistividade volumétrica da camada de controle de resistência 312 é, de preferência, de $10^6 \Omega \times \text{cm}$ a $10^9 \Omega \times \text{cm}$. Quando o valor de resistividade volumétrica é maior do que $10^9 \Omega \times \text{cm}$, pode se tornar impossível que um tambor fotocondutor possa obter potencial de carga o bastante para obter uma imagem sem desigualdade. Por outro lado, quando o valor de resistividade volumétrica é menor do que $10^6 \Omega \times \text{cm}$, vazamento para o tambor

fotocondutor todo pode ocorrer.

A resina termoplástica usada na camada de controle de resistência 312 não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, polietileno (PE), polipropileno (PP), polimetilmetacrilato (PMMA), poliestireno (PS) ou copolímeros (AS, ABS, etc.) dos mesmos.

Como o agente condutivo de íons do tipo polímero, por exemplo, é possível usar um agente condutivo de íons o qual tem um valor de resistência como uma substância simples de cerca de $10^6 \Omega \times \text{cm}$ a $10^{10} \Omega \times \text{cm}$ e diminui facilmente a resistência da resina. Como um exemplo, um composto contendo um componente de poliéter esteramida é exemplificado. Para ajustar o valor de resistência da camada de controle de resistência 312 para um valor dentro da faixa acima, a quantidade do agente condutivo de íons é, de preferência, de 30 partes em massa a 70 partes em massa por 100 partes em massa da resina termoplástica.

Como o agente condutivo de íons do tipo polímero, um composto polimérico contendo grupo sal de amônio quaternário pode também ser usado. O composto polimérico contendo grupo sal de amônio quaternário inclui, por exemplo, uma poliolefina contendo grupo sal de amônio

quaternário. Para ajustar o valor de resistência da camada de controle de resistência 312 para o valor dentro da faixa acima, a quantidade do agente condutivo de íons é, de preferência, de 10 partes em massa a 40 partes em massa por 5 100 partes em massa da resina termoplástica.

O agente condutivo de íons do tipo polímero pode ser disperso na resina termoplástica usando uma extrusora com parafuso duplo ou um amassador. Uma vez que o agente condutivo de íons do tipo polímero está uniformemente 10 disperso na composição de resina termoplástica em um nível molecular, na camada de controle de resistência 312, não há variação no valor de resistência causado por má dispersão de uma substância condutiva, a qual é observada na camada de controle de resistência na qual um pigmento condutivo 15 está disperso. Também, o agente condutivo de íons do tipo polímero é um composto polimérico e, portanto, está

uniformemente disperso e fixado na composição de resina termoplástica e, assim, sangria é menos provável de ocorrer. A camada protetora 313 é formada de modo a ajustar 20 o valor de resistência para um valor o qual é maior do que aquele da camada de controle de resistência 312. Como um resultado, vazamento para a seção de defeito do tambor fotocondutor é evitada. Se o valor de resistência da camada protetora 313 é excessivamente aumentado, a eficiência de

carga diminui e, assim, uma diferença entre o valor de resistência da camada protetora 313 e aquela da camada de controle de resistência 312 é, de preferência, de $10^3 \Omega \times \text{cm}$ ou menos.

5 O material da camada protetora 313 é, de preferência, um material de resina em virtude das boas propriedades de formação de filme. Por exemplo, o material de resina é, de preferência, uma fluororesina, uma resina de poliamida, uma resina de poliéster ou uma resina de polivinil acetal em
10 virtude de sua excelente não-adesividade em vista da prevenção de adesão do toner. Também, uma vez que o material de resina tem, comumente, propriedades de isolamento elétrico, as propriedades do cilindro de carregamento não são satisfeitas se a camada protetora 313
15 é formada de um material de resina apenas. Portanto, o valor de resistência da camada protetora 313 é ajustado através de dispersão de vários agentes condutivos no material de resina. Para melhorar a adesão entre a camada protetora 303 e a camada de controle de resistência 302, um
20 agente de cura reativo, tal como isocianato, pode ser disperso no material de resina.

O cilindro de carregamento 310 está conectado a um suprimento de energia e uma tensão predeterminada é aplicada ao mesmo. A tensão pode ser apenas uma tensão de

corrente direta (DC), mas é, de preferência, uma tensão na qual uma tensão de corrente alternada (AC) é superposta à tensão de DC. A superfície do tambor fotocondutor pode ser carregada mais uniformemente através de aplicação da tensão de AC.

Aqui, a Fig. 2 é uma vista esquemática mostrando um exemplo no qual o cilindro de carregamento do tipo contato, conforme mostrado na Fig. 1, é aplicado a um aparelho de formação de imagem como uma unidade de carregamento. Na Fig. 2, em torno do tambor fotocondutor 321, assim como o elemento de suporte de imagem eletrostática latente, estão sequencialmente dispostas uma unidade de carregamento 310 configurada para carregar a superfície de um tambor fotocondutor, uma unidade de exposição 323 configurada para formar uma imagem eletrostática latente sobre a superfície a ser carregada, uma unidade de revelação 324 configurada para aderir um toner sobre a imagem eletrostática latente sobre a superfície do tambor fotocondutor para formar uma imagem visualizada, uma unidade de transferência 325 configurada para transferir a imagem visualizada formada sobre o tambor fotocondutor para um meio de gravação 326, uma unidade de fixação 327 configurada para fixar a imagem visualizada sobre o meio de gravação, uma unidade de limpeza 330 configurada para remover e recuperar o toner

deixado sobre o tambor fotocondutor, e um dispositivo de descarregamento 331 configurado para remover o potencial residual sobre o tambor fotocondutor.

Como a unidade de carregamento 310, um cilindro de
5 carregamento do tipo contato 310 mostrado na Fig. 1 está disposto, e a superfície do tambor fotocondutor 321 é uniformemente carregada pelo cilindro de carregamento 310.

- Unidade de Carregamento do Tipo Não-Contato -

A unidade de carregamento do tipo não-contato (2)
10 inclui, por exemplo, um carregador do tipo não-contato utilizando descarga de coroa, um dispositivo de eletrodo com agulha, um elemento de descarga sólido; e um cilindro de carregamento condutivo ou semicondutivo disposto enquanto se mantém uma micro folga com relação ao elemento
15 de suporte de imagem eletrostática latente.

O método de descarga de coroa é um método de carregamento sem contato o qual fornece íons positivos ou negativos gerados através de descarga de coroa em um ar à superfície de um elemento de suporte de imagem
20 eletrostática latente, e exemplos de um carregador incluem um carregador corotron tendo propriedades capazes de fornecer uma quantidade de carga fixa a um elemento de suporte de imagem eletrostática latente e um carregador scorotron tendo propriedades capazes de fornecer um

potencial fixo.

O carregador corotron é composto de um eletrodo de revestimento o qual ocupa metade do espaço em torno de um fio de descarga e um fio de descarga colocado próximo do
5 centro.

O carregador scorotron é o mesmo que o carregador corotron, exceto que ele ainda inclui um eletrodo de proteção e o eletrodo de proteção está disposto na posição a qual está 1,0 mm a 2,0 mm distante da superfície do
10 elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

Aqui, a Fig. 3 é uma vista esquemática mostrando um exemplo no qual um carregador de coroa do tipo sem contato é aplicado a um aparelho de formação de imagem como uma unidade de carregamento. Na Fig. 3, as mesmas partes
15 conforme na Fig. 2 foram expressas pelos mesmos numerais.

Como a unidade de carregamento, um carregador de coroa do tipo sem contato 311 e a superfície do tambor fotocondutor 321 são uniformemente carregados pelo carregador de coroa 311.

20 Com referência ao cilindro de carregamento disposto enquanto se mantém uma micro folga com relação ao elemento de suporte de imagem eletrostática latente, o cilindro de carregamento é aperfeiçoado de modo a manter uma micro folga com relação ao elemento de suporte de imagem

eletrostática latente. A micro folga é, de preferência, de 10 μm a 200 μm e, mais preferivelmente, de 10 μm a 100 μm .

Aqui, a Fig. 4 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de um cilindro de carregamento do tipo sem contato.

5 Na Fig. 4, o cilindro de carregamento 310 está disposto enquanto se mantém uma micro folga H com relação ao tambor fotocondutor 321. A micro folga H pode ser ajustada enrolando um elemento espaçador tendo uma espessura fixa na área sem imagem de ambas as extremidades do cilindro de
10 carregamento 310, desse modo, permitindo que a superfície do elemento espaçador se encontre com a superfície do tambor fotocondutor 321. Na Fig. 4, o numeral 304 denota um suprimento de energia.

Na Fig. 4, para manter a micro folga H, um filme 302 é
15 enrolado em ambas as extremidades do cilindro de carregamento 310 para formar um elemento espaçador. Esse espaçador 302 é mantido em contato com a superfície fotocondutiva do elemento de suporte de imagem eletrostática latente para obter uma microfolga H fixa na
20 área de imagem entre o cilindro de carregamento e o elemento de suporte de imagem eletrostática latente. Também, através de uma compensação aplicada, uma tensão do tipo superposição de AC é aplicada e o elemento de suporte de imagem eletrostática latente é carregado através da

descarga gerada na micro folga H. entre o cilindro de carregamento e o elemento de suporte de imagem eletrostática latente. Conforme mostrado na Fig. 4, manutenção de precisão da micro folga H é aperfeiçoada
5 através de pressurização de um eixo 311 do cilindro de carregamento usando uma mola 303.

O elemento espaçador e o cilindro de carregamento podem ser integralmente moldados. Nesse momento, pelo menos a superfície de uma seção de folga é feita de um material
10 de isolamento. Conseqüentemente, descarga na seção de folga é eliminada e um produto de descarga é acumulado na seção de folga e, assim, é possível impedir que o toner venha a aderir sobre a seção de folga em virtude de aderência do produto de descarga, resultando em uma folga mais ampla.

15 Como o elemento espaçador, um tubo de contração térmica pode ser usado. O tubo de contração térmica inclui, por exemplo, Sumitube para 105 °C (marca comercial - F105 °C, fabricado pela Sumitomo Chemical Co., Ltda.).

<Etapa de Exposição e Unidade de Exposição>

20 A exposição pode ser realizada, por exemplo, através de exposição semelhante à imagem da superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente usando uma unidade de exposição.

O sistema óptico na exposição é grosseiramente

classificado em um sistema óptico analógico e um sistema óptico digital. O sistema óptico analógico é um sistema óptico no qual um manuscrito é diretamente projetado sobre um elemento de suporte de imagem eletrostática latente, enquanto que o sistema óptico digital é um sistema óptico no qual informação de imagem é fornecida como um sinal elétrico e a informação de imagem é convertida em um sinal luminoso e um elemento de suporte de imagem eletrostática latente é exposto para formar uma imagem.

A unidade de exposição não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades, na medida em que a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente carregado pela unidade de carregamento possa ser exposto semelhante à imagem e inclui, por exemplo, vários dispositivos divulgados, tais como um sistema de cópia óptico, um sistema com conjunto de lente em haste, um sistema óptico a laser, um sistema óptico com obturador de cristal líquido e um sistema óptico com LED. Na presente invenção, um sistema de luz traseira capaz de exposição semelhante à imagem a partir do lado de trás do elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

<Etapa de Revelação e Unidade de Revelação>

A etapa de revelação é uma etapa de revelação da

imagem eletrostática latente com um toner ou um revelador a partir de uma imagem visualizada.

A imagem visualizada pode ser formada, por exemplo, através de revelação da imagem eletrostática latente com o toner ou revelador e pode ser formada através da unidade de revelação.

A unidade de revelação não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada a partir daquelas conhecidas, na medida em que ela possa revelar com um toner ou revelador e é, de preferência, uma unidade de revelação a qual contém o toner ou revelador e pode fornecer o toner ou revelador à imagem eletrostática latente com ou sem fazer contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

[Toner]

O toner inclui pelo menos uma resina aglutinante e um agente de coloração e, de preferência, inclui um agente de liberação, um agente para controle de carga e um aditivo externo, e também inclui outros componentes, se necessário.

- Resina Aglutinante -

A resina aglutinante inclui uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido acrílico, de

preferência na presença de um catalisador de eterificação e também inclui outros elementos, se necessário.

Na presente invenção, o uso da resina modificada com ácido (met)acrílico como o componente de ácido carboxílico
5 torna possível fixar em uma temperatura muito baixa e melhorar a estabilidade ao armazenamento.

Uma resina modificada com ácido maleico, a qual é uma resina modificada usada convencionalmente, tem três grupos funcionais e, portanto, funciona como um agente de
10 reticulação. Uma resina de poliéster, a qual é obtida usando um componente de ácido carboxílico contendo uma grande quantidade de resina modificada com ácido maleico de modo a intensificar as propriedades de fixação, contém uma grande quantidade de um componente de baixo peso molecular
15 e um componente de elevado peso molecular, mas é difícil de satisfazer simultaneamente as propriedades de estabilidade ao armazenamento e fixação em baixa temperatura. Enquanto que, quando a quantidade da resina modificada com ácido maleico diminui, isso resulta em pobres propriedades de
20 fixação em baixa temperatura na resina de poliéster resultante.

Por outro lado, a resina modificada com ácido (met)acrílico usada na presente invenção é uma resina tendo dois grupos funcionais e, portanto, pode estender a cadeia

molecular como uma porção da cadeia principal de um poliéster, desse modo, aumentando o peso molecular, enquanto o teor de um componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos, isto é, um
5 componente monomérico residual ou um componente oligomérico, diminui. Assim, admite-se que ela exerça um efeito surpreendente o qual torna possível satisfazer simultaneamente duas propriedades em conflito - propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade
10 ao armazenamento.

- Componente de Ácido Carboxílico -

Como o componente de ácido carboxílico, uma resina modificada com ácido (met)acrílico está contida. A resina modificada com ácido (met)acrílico é uma resina modificada
15 com ácido (met)acrílico e é obtida, por exemplo, através da reação de adição de uma resina contendo ácido abiético, ácido neoabiético, ácido pulstríco, ácido pimárico, ácido isopimárico, ácido sandaracopimárico, ácido dehidroabiético e ácido levopimárico como um componente principal e ácido
20 (met)acrílico. Especificamente, ela pode ser obtida através da reação de Diels-Alder de ácido levopimárico, ácido abiético, ácido neoabiético e ácido pulstríco, cada um tendo uma ligação dupla conjugada, dentre componentes principais da resina modificada com ácido (met)acrílico sob

aquecimento.

Conforme usado aqui, "(met)acrila" significa acrílica ou metacrílica. Portanto, ácido (met)acrílico significa ácido acrílico ou ácido metacrílico e "resina modificada com
5 ácido (met)acrílico" significa uma resina modificada com ácido acrílico ou uma resina modificada com ácido metacrílico. A resina modificada com ácido (met)acrílico na presente invenção é, de preferência, uma resina modificada com ácido acrílico com menos impedimento estérico em vista
10 de atividade de reação na reação de Diels-Alder.

O grau de modificação da resina com ácido (met)acrílico (grau de modificação com ácido (met)acrílico) é, de preferência, de 5 a 105, mais preferivelmente de 20 a 105, ainda mais preferivelmente de 40 a 105 e,
15 particularmente de preferência, de 60 a 105, em vista de aumento do peso molecular da resina de poliéster e diminuição do componente oligomérico de baixo peso molecular.

Aqui, o grau de modificação com ácido (met)acrílico
20 pode ser calculado através de equação (1) a seguir:

[Equação 1]

Grau de Modificação com ácido (met)acrílico = $\left[\frac{(X1 - Y)}{(X2 - Y)} \right] \times 100$

Equação (1)

Na equação (1), X_1 denota um valor de SP de uma resina modificada com ácido (met)acrílico, onde o grau de modificação tem de ser calculado, X_2 denota um valor de SP saturado de uma resina modificada com ácido (met)acrílico obtida através de reação de 1 mol de ácido (met)acrílico com 1 mol de uma resina 1 e Y denota um valor SP da resina.

O valor de SP significa um ponto de amolecimento medido através de um testador de ponto de amolecimento com esfera-e-anel automático, conforme mostrado nos exemplos aqui depois descritos. O valor de SP saturado significa um valor de SP quando da reação do ácido (met)acrílico com a resina, até que o valor de SP da resina modificada com ácido (met)acrílico resultante atinja um valor saturado.

O numerador ($X_1 - Y$) da equação (1) significa o grau de um aumento em um valor de SP da resina modificada com ácido (met)acrílico. Quanto maior o valor do grau de modificação com ácido (met)acrílico representado pela equação (1), maior o grau de modificação.

O método para preparo da resina modificada com ácido (met)acrílico não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e a resina modificada com ácido (met)acrílico pode ser obtida, por exemplo, através de mistura de uma resina com ácido (met)acrílico e aquecimento da mistura para uma

temperatura de cerca de 180 °C a 260 °C, desse modo, adicionando ácido (met)acrílico a um ácido tendo uma ligação dupla conjugada contido na resina através da reação de Diels-Alder. A resina modificada com ácido (met)acrílico

5 resultante pode ser usada como está ou pode ser usada após purificação por meio de uma operação, tal como destilação. A resina usada na resina modificada com ácido (met)acrílico pode ser qualquer resina conhecida, sem limitação, na medida em que ela seja uma resina contendo ácido abiético,

10 ácido neoabiético, ácido pulstríco, ácido pimárico, ácido isopimárico, ácido sandaracopimárico, ácido dehidroabiético e ácido levopimárico como um componente principal, por exemplo, uma resina natural obtida de árvores de pinho, uma resina isomerizada, uma resina dimerizada, uma resina

15 polimerizada ou uma resina dismutada. Em vista da cor, a resina é, de preferência, uma resina natural, tal como uma resina de *tall oil* (talóleo) a qual é proveniente do *tall oil* (talóleo) obtido como um subproduto no processo para preparo de uma polpa de resina natural, uma resina de goma

20 obtida de uma resina bruta, ou uma resina de madeira obtida do tronco de pinho e, mais preferivelmente, é uma resina de *tall oil* (talóleo) em vista das propriedades de fixação em baixa temperatura.

A resina modificada com ácido (met)acrílico é obtida

através da reação de Diels-Alder sob aquecimento e, portanto, contém impurezas reduzidas como uma causa de odor e também tem menos odor. Em vista de redução de odor e aperfeiçoamento da estabilidade ao armazenamento, a resina
5 modificada com ácido (met)acrílico é, de preferência, obtida através de modificação de uma resina purificada com o ácido (met)acrílico e é, mais preferivelmente, obtida através de modificação com ácido (met)acrílico de uma resina de *tall oil* (talóleo) purificada.

10 A resina purificada é uma resina na qual o teor de impureza foi reduzido através da etapa de purificação. Impurezas contidas na resina são removidas através de purificação da resina. Exemplos de impurezas são principalmente 2-metilpropano, acetaldeído, 3-metil-2-
15 butanona, ácido 2-metilpropanóico, ácido butanóico, ácido pentanóico, n-hexanal, octano, ácido hexanóico, benzaldeído, 2-pentilfurano, 2,6-dimetilciclohexanona, 1-metil-2-(1-metiletil)benzeno, 3,5-dimetil-2-ciclohexeno e 4-(1-metiletil)benzaldeído. Na presente invenção, é
20 possível usar uma intensidade de pico, a qual é detectada como um componente volátil de três tipos de impurezas, tais como ácido hexanóico, ácido pentanóico e benzaldeído usando o método de GC-MS head space, como um indicador da resina purificada. A razão pela qual o componente volátil é

focalizado ao invés da quantidade absoluta de impurezas é que o uso da resina purificada, na presente invenção, para odor aperfeiçoado é um dos aperfeiçoamentos com relação às resinas de poliéster contendo resinas convencionais.

5 Especificamente, a resina purificada significa uma resina na qual uma intensidade de pico de ácido hexanóico é de $0,8 \times 10^7$ ou menos, uma intensidade de pico de ácido pentanóico é $0,4 \times 10^7$ ou menos e uma intensidade de pico de benzaldeído é $0,4 \times 10^7$ ou menos sob condições de
10 medição da GC-MS head space dos Exemplos aqui depois descritos. Em vista da estabilidade ao armazenamento e odor, a intensidade de pico de ácido hexanóico é, de preferência, de $0,6 \times 10^7$ ou menos e, mais preferivelmente, de $0,5 \times 10^7$ ou menos. A intensidade de pico de ácido
15 pentanóico é, de preferência, de $0,3 \times 10^7$ ou menos e, mais preferivelmente, de $0,2 \times 10^7$ ou menos. A intensidade de pico de benzaldeído é, de preferência, de $0,3 \times 10^7$ e, mais preferivelmente, de $0,2 \times 10^7$ ou menos.

 Além disso, em vista da estabilidade ao armazenamento
20 e odor, além dos três tipos de substâncias acima, cada teor de n-hexanal e 2-pentilfurano é, de preferência, reduzido. Uma intensidade de pico de n-hexanal é, de preferência, de $1,7 \times 10^7$ ou menos, mais preferivelmente $1,6 \times 10^7$ ou menos, ainda mais preferivelmente $1,5 \times 10^7$ ou menos.

Também, uma intensidade de pico de 2-pentilfurano é, de preferência, $1,0 \times 10^7$ ou menos, mais preferivelmente $0,9 \times 10^7$ ou menos e, ainda mais preferivelmente, $0,8 \times 10^7$ ou menos.

5 O método para purificação da resina não está especificamente limitado e um método conhecido pode ser empregado e é realizado através de destilação, recristalização ou extração e, de preferência, destilações. Como o método para destilação, por exemplo, um método
10 descrito no documento JP-A No. 07-286139 pode ser empregado e exemplos do mesmo incluem destilação sob pressão reduzida, destilação molecular e destilação a vapor. É preferível purificar através de destilação sob pressão reduzida. Por exemplo, destilação é comumente realizada sob
15 uma pressão de 6,67 kPa ou menos em uma temperatura constante de 200 °C a 300 °C e um método, tal como destilação ou retificação de filme fino, incluindo destilação simples convencional, é aplicado. Sob condições de destilação convencional, uma substância de elevado peso
20 molecular é removida como uma fração de *pitch* na proporção de 2% em massa a 10% em massa, baseado na resina carregada e, ao mesmo tempo, 2% em massa a 10% em massa de uma primeira fração são removidos. O ponto de amolecimento da resina antes de modificação é, de preferência, de 50 °C a

100 °C, mais preferivelmente de 60 °C a 90 °C e, ainda mais preferivelmente, de 65 °C a 85 °C. O ponto de amolecimento da resina significa um ponto de amolecimento medido quando uma resina é fundida uma vez e, então, deixada descansar para esfriar durante uma hora sob um ambiente de uma temperatura de 25 °C e uma umidade relativa de 50%, usando um método mostrado nos Exemplos descritos depois.

O valor de acidez da resina antes de modificação é, de preferência, de 100 mg de KOH/g a 200 mg de KOH/g, mais preferivelmente de 130 mg de KOH/g a 180 mg de KOH/g e, ainda mais preferivelmente, de 150 mg de KOH/g a 170 mg de KOH/g. O valor de ácido da resina pode ser medido, por exemplo, de acordo com o método descrito na JIS K0070.

O teor da resina modificada com ácido (met)acrílico no componente de ácido carboxílico é, de preferência, de 5% em massa ou mais, mais preferivelmente de 8% em massa ou mais e, ainda mais preferivelmente, de 10% em massa ou mais, em vista das propriedades de fixação em baixa temperatura. Em vista da estabilidade ao armazenamento, o teor da resina modificada com ácido (met)acrílico é, de preferência, de 85% em massa ou menos, mais preferivelmente 70% em massa ou menos, ainda mais preferivelmente 60% em massa ou menos e, particularmente de preferência, 50% em massa ou menos. A partir desses pontos de vista, o teor da resina modificada

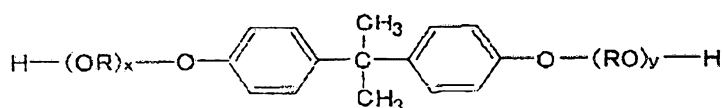
com ácido (met)acrílico no componente de ácido carboxílico é, de preferência, de 5% em massa a 85% em massa, mais preferivelmente de 5% em massa a 70% em massa, ainda mais preferivelmente de 8% em massa a 60% em massa e, particularmente de preferência, de 10% em massa a 50% em massa.

O outro composto de ácido carboxílico que não a resina modificada com ácido (met)acrílico o qual está contido no componente de ácido carboxílico não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, um ácido dicarboxílico alifático, tal como ácido oxálico, ácido malônico, ácido maleico, ácido (met)acrílico, ácido citracônico, ácido itacônico, ácido glutacônico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido n-dodecil-succínico ou ácido n-dodecenil-succínico; um ácido dicarboxílico aromático, tal como ácido ftálico, ácido isoftálico ou ácido tereftálico; um ácido dicarboxílico alicíclico, tal como ácido ciclohexano dicarboxílico; ácido carboxílico triídrico ou poliídrico superior, tal como ácido trimelítico ou ácido piromelítico; ou um anidrido ou alquil éster (tendo 1 a 3 átomos de carbono) desses ácidos. Conforme usado aqui, esses ácidos, anidridos desses ácidos ou alquil ésteres de ácidos são

genericamente referidos como um composto de ácido carboxílico.

- Componente Alcoólico -

O componente alcoólico não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de componentes alcoólicos usados comumente em polimerização por condensação de uma resina de poliéster de acordo com as finalidades. Em vista da capacidade de carga e durabilidade, preferível é um aduto de óxido de alquilenos de bisfenol A representado pela fórmula estrutural (I) a seguir:



Fórmula estrutural (I)

onde RO representa um óxido de alquilenos, R representa um grupo alquilenos tendo de 2 a 3 átomos de carbono, x e y são numerais positivos os quais representam um número molar médio de adição de um óxido de alquilenos, a soma de x e y é, de preferência, de 1 a 16, mais preferivelmente de 1 a 8 e, ainda mais preferivelmente, de 1,5 a 4.

O aduto de óxido de alquilenos de bisfenol A representado pela fórmula estrutural (I) inclui, por exemplo, um aduto de óxido de alquilenos (tendo de 2 a 3

átomos de carbono e número molar médio de adição de 1 a 16) de bisfenol A, tal como polioxipropileno (2,2)-2,2-bis (4-hidróxifenil)propano ou polioxietileno (2,2)-2,2-bis (4-hidróxifenil)propano.

5 O teor de aduto de óxido de etileno de bisfenol A representado pela fórmula estrutural (I) no componente alcoólico é, de preferência, de 30 % em mol ou mais, mais preferivelmente 50 % em mol ou mais, ainda mais preferivelmente 80 % em mol ou mais e, particularmente de
10 preferência, substancialmente 100 % em mol.

O outro componente alcoólico inclui, por exemplo, etileno glicol, propileno glicol, neopentil glicol, glicerina, pentaeritritol, trimetilolpropano, bisfenol A hidrogenado, sorbitol ou um aduto de óxido de alquilenos
15 (tendo 2 a 4 átomos de carbono) (número molar médio de adição de 1 a 16) do mesmo.

Para reduzir o teor do monômero residual e melhorar as propriedades de fixação, a resina de poliéster pode conter, como um monômero bruto triídrico ou superior, pelo menos um
20 de um álcool triídrico ou poliídrico superior e um composto de ácido carboxílico triídrico ou poliídrico superior, na medida em que a estabilidade ao armazenamento não seja adversamente afetada. O álcool triídrico ou poliídrico superior está, de preferência, contido no componente

alcoólico e o composto de ácido carboxílico triídrico ou poliídrico superior está, de preferência, contido no componente de ácido carboxílico. Também, o álcool triídrico ou poliídrico superior está, de preferência, contido no
5 componente alcoólico e o composto de ácido carboxílico triídrico ou poliídrico superior está, de preferência, contido no componente de ácido carboxílico.

Em vista da estabilidade ao armazenamento e redução do teor do monômero residual, a quantidade do composto de
10 ácido carboxílico triídrico ou poliídrico superior é, de preferência, de 0,001 mol a 40 mols e, mais preferivelmente, de 0,1 mol a 25 mols por 100 mols do componente alcoólico. O teor do álcool triídrico ou poliídrico superior no componente alcoólico é, de
15 preferência, de 0,001 % em mol a 40 % em mol e, mais preferivelmente, de 0,1 % em mol a 25 % em mol.

No monômero bruto triídrico ou superior, o composto de ácido carboxílico triídrico ou poliídrico superior é, de preferência, por exemplo, ácido trimelítico ou um derivado
20 do mesmo e o álcool triídrico ou poliídrico superior inclui, por exemplo, glicerina, pentaeritritol, trimetilolpropano, sorbitol ou um aduto de óxido de alquileno (tendo de 2 a 4 átomos de carbono) (número molar médio de adição de 1 a 16) do mesmo. Dentre esses,

glicerina, ácido trimelítico ou um derivado do mesmo são particularmente preferíveis porque eles formam um sítio de ramificação ou funcionam com um agente de reticulação e também são eficazes para melhorar as propriedades de
5 fixação em baixa temperatura.

- Catalisador de Esterificação -

A polimerização por condensação do componente alcoólico e do componente de ácido carboxílico é, de preferência, realizada na presença de um catalisador de
10 esterificação. O catalisador de esterificação inclui um composto de titânio e um composto de estanho (II) ao tendo ligação de Sn-C e esses catalisadores de esterificação podem ser usados sozinhos ou em combinação.

O composto de titânio é, de preferência, um composto
15 de titânio tendo uma ligação Ti-O e, mais preferivelmente, um composto tendo um grupo alcóxi, um grupo alquenilóxi ou um grupo acilóxi, cada um tendo 1 a 28 átomos de carbono no total.

O composto de titânio inclui, por exemplo,
20 bistrietanol aminato de diisopropilato de titânio $[\text{Ti}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3\text{N})_2(\text{C}_3\text{H}_7\text{O})_2]$, bisdietanol aminato de diisopropilato de titânio $[\text{Ti}(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N})_2(\text{C}_3\text{H}_7\text{O})_2]$, bistrietanol aminato de dipentilato de titânio $[\text{Ti}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3\text{N})_2(\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O})_2]$, bistrietanol aminato de dietilato de titânio

$[\text{Ti}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3\text{N})_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2]$, bistrietanol aminato de
 dihidróxiocetilato de titânio $[\text{Ti}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3\text{N})_2(\text{OHC}_8\text{H}_{16}\text{O})_2]$,
 bistrietanol aminato de diestearato de
 titânio $[\text{Ti}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3\text{N})_2(\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{O})_2]$, trietanol aminato de
 5 triisopropilato de titânio $[\text{Ti}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3\text{N})_1(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3)]$ e
 tris(trietanol) aminato de monopropilato de titânio
 $[\text{Ti}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3\text{N})_3(\text{C}_3\text{H}_7\text{O})]$. Dentre esses compostos de titânio,
 bistrietanol aminato de diisopropilato de titânio,
 bisdietanol aminato de diisopropilato de titânio e
 10 bistrietanol aminato de dipentilato de titânio são
 particularmente preferíveis e estão também comercialmente
 disponíveis pela MATSUMOTO TRADING CO., LTDA.

Exemplos específicos do outro composto de titânio
 preferível incluem titanato de tetra-n-butila $[\text{Ti}(\text{C}_4\text{H}_9\text{O})_4]$,
 15 titanato de tetrapropila $[\text{Ti}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O})_4]$, titanato de
 tetraestearila $[\text{Ti}(\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{O})_4]$, titanato de tetramiristila
 $[\text{Ti}(\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{O})_4]$, titanato de tetraoctila $[\text{Ti}(\text{C}_8\text{H}_{17}\text{O})_4]$,
 titanato de dioctil dihidróxiocetila $[\text{Ti}(\text{C}_8\text{H}_{17}\text{O})_2(\text{OHC}_8\text{H}_{16}\text{O})]$
 e titanato de dimiristil dioctila $[\text{Ti}(\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{O})_2(\text{C}_8\text{H}_{17}\text{O})_2]$.
 20 Dentre esses compostos de titânio, titanato de
 tetraestearila, titanato de tetramiristila, titanato de
 tetraoctila e titanato de dioctil dihidróxiocetila são
 preferíveis e também são obtidos através de reação de
 haleto de titânio com um álcool correspondente e estão

comercialmente disponíveis pela NISSO Co., Ltda.

O teor do composto de titânio é, de preferência, de 0,01 parte em massa a 1,0 parte em massa e, mais preferivelmente de 0,1 parte em massa a 0,7 partes em massa por 100 partes em massa da quantidade total do componente alcoólico e do componente de ácido carboxílico.

O composto de estanho (II) não tendo ligação de Sn-C é, de preferência, um composto de estanho (II) tendo uma ligação de Sn-O ou um composto de estanho (II) tendo uma ligação de Sn-X (em que X representa um átomo de halogênio) e, mais preferivelmente, um composto de estanho (II) tendo uma ligação de Sn-O.

O composto de estanho (II) tendo uma ligação de Sn-O inclui, por exemplo, um carboxilato de estanho (II) tendo um grupo ácido carboxílico tendo de 2 a 28 átomos de carbono, tais como oxalato de estanho (II), diacetato de estanho (II), dioctanoato de estanho (II), dilaurato de estanho (II), diestearato de estanho (II) ou dioleato de estanho (II); dialcóxiestanho (II) tendo um grupo alcóxi tendo de 2 a 28 átomos de carbono, tais como dioctilóxi estanho (II), dilauróxi estanho (II), diestearóxi estanho (II) ou dioleilóxi estanho (II); óxido de estanho (II); e sulfato de estanho (II).

O composto tendo uma ligação de Sn-X (em que X

representa um átomo de halogênio) inclui, por exemplo, um haleto de estanho (II), tal como cloreto de estanho (II) ou brometo de estanho (II). Dentre esses compostos, em vista do efeito de elevação de eletrificação e capacidade catalítica, ácido graxo de estanho (II) representado por $(R^1COO)_2Sn$ (em que R^1 representa um grupo alquila ou alquenila tendo de 5 a 19 átomos de carbono), dialcóxi estanho (II) representado por $(R^2O)_2Sn$ (em que R^2 representa um grupo alquila ou alquenila tendo de 6 a 20 átomos de carbono) e óxido de estanho (II) representado por SnO são preferíveis, ácido graxo de estanho (II) e óxido de estanho (II) os quais são representados por $(R^1COO)_2Sn$ sendo mais preferíveis e dioctanoato de estanho (II), diestearato de estanho (II) e óxido de estanho (II) sendo ainda mais preferíveis.

O teor do composto de estanho (II) não tendo ligação $Sn-C$ é, de preferência, de 0,01 parte em massa a 1,0 parte em massa e, mais preferivelmente, de 0,1 parte em massa a 0,7 partes em massa por 100 partes em massa da quantidade total do componente alcoólico e do componente de ácido carboxílico.

Quando o composto de titânio é usado em combinação com o composto de estanho (II) não tendo ligação $Sn-C$, a quantidade total do composto de titânio e do composto de

estanho (II) é, de preferência, de 0,01 parte em massa a 1,0 parte em massa e, mais preferivelmente, de 0,1 parte em massa a 0,7 partes em massa por 100 partes em massa da quantidade total do componente alcoólico e do componente de ácido carboxílico.

A polimerização por condensação do componente alcoólico e do componente de ácido carboxílico pode ser realizada, por exemplo, na presença do catalisador de esterificação em uma atmosfera de gás inerte em uma temperatura de 180 °C a 250 °C.

O ponto de amolecimento da resina de poliéster é, de preferência, de 90 °C a 160 °C, mais preferivelmente de 95 °C a 155 °C e, ainda mais preferivelmente, de 100 °C a 150 °C, em vista das propriedades de fixação, estabilidade ao armazenamento e durabilidade.

A temperatura de transição do vidro da resina de poliéster é, de preferência, de 45 °C a 75 °C, mais preferivelmente de 50 °C a 75 °C e, ainda mais preferivelmente, de 50 °C a 70 °C, em vista das propriedades de fixação, estabilidade ao armazenamento e durabilidade.

O valor de ácido da resina de poliéster é, de preferência, de 1 mg de KOH/g a 80 mg de KOH/g, mais preferivelmente de 5 mg de KOH/g a 60 mg de KOH/g e, ainda

mais preferivelmente, de 5 mg de KOH/g a 50 mg de KOH/g, em vista da capacidade de carga e estabilidade ambiental.

O valor de hidroxila da resina de poliéster é, de preferência, de 1 mg de KOH/g a 80 mg de KOH/g, mais
5 preferivelmente de 8 mg de KOH/g a 50 mg de KOH/g e, ainda mais preferivelmente de 8 mg de KOH/g a 40 mg de KOH/g, em vista da capacidade de carga e estabilidade ambiental.

Na resina de poliéster, em vista das propriedades de fixação em baixa temperatura e da estabilidade ao
10 armazenamento, o teor de componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos, o qual está envolvido em um componente monomérico residual e um componente oligomérico, na resina de poliéster é, de preferência de 12% ou menos, mais preferivelmente de 10% ou
15 menos, ainda mais preferivelmente de 9% ou menos e, particularmente de preferência, de 8% ou menos. O teor do componente de baixo peso molecular pode ser diminuído através do método de intensificação do grau de modificação de resina com ácido (met)acrílico.

20 A resina de poliéster pode ser uma resina a qual é modificada, na medida em que as propriedades não sejam adversamente afetadas substancialmente. A resina de poliéster modificada é, por exemplo, uma resina de poliéster enxertada ou bloqueada com fenol, uretano ou

epóxi usando os métodos descritos nos documentos JP-A No. 11-133668, JP-A No. 10-239903, JP-A No. 08-20636.

Na presente invenção, é possível obter um toner, o qual é excelente quanto às propriedades de fixação em baixa
5 temperatura, estabilidade ao armazenamento e durabilidade e também reduz o odor quando da fixação, usando a resina de poliéster como uma resina aglutinante para o toner.

Na medida em que os objetivos e efeitos da presente invenção não são adversamente afetados, o toner pode ser
10 usado em combinação com uma resina aglutinante conhecida, por exemplo, uma resina baseada em vinila, tal como uma resina de estireno - acrílico, e a outra resina, tal como resina de epóxi, resina de policarbonato ou resina de poliuretano. O teor da resina de poliéster na resina
15 aglutinante é, de preferência, de 70% em massa ou mais, mais preferivelmente de 80% em massa ou mais, ainda mais preferivelmente de 90% em massa ou mais e, particularmente de preferência de substancialmente 100% em massa.

- Agente de Coloração -

20 O agente de coloração não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de corantes e pigmentos conhecidos de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, negro de fumo, corante de nigresina, negro de ferro, amarelo de naftol S, Hansa yellow (10G, 5G, G),

amarelo de cádmio, óxido amarelo, ocre, amarelo cromo,
 amarelo de titânio, amarelo poliazo, amarelo óleo, Hansa
 yellow (GR, A, RN, R), amarelo pigmento, amarelo de
 benzidina (G, GR), amarelo permanente (NCG), amarelo Vulcan
 5 Fast (5G, R), laca de tartrazina, laca amarela de
 quinolina, amarelo de antrazano BGL, amarelo de
 isoindolinona, colcotar, chumbo Minium Vermilion, vermelho
 de cádmio, vermelho mercúrio de cádmio, Vermilion de
 antimônio, vermelho permanente 4R, Para Red, Fire Red,
 10 vermelho de para-cloro-orto-nitroanilina, Lithol Fast
 Scarlet G, Brilliant Fast Scarlet, carmim brilhante BS,
 vermelho permanente (F2R, F4R, FRL, FRLl, F4RH), Fast
 Scarlet VD, Vulcan Fast Rubin B, Brilliant Scarlet G,
 Lithol Rubin GX, vermelho permanente F5R, carmim brilhante
 15 6B, pigmento escarlata 3B, bordeaux 5B, marrom de
 toluidina, bordeaux permanente F2K, Helio Bordeaux BL,
 bordeaux 10B, marrom claro BON, marrom médio BON, laca de
 eosina, laca de rodamina B, laca de rodamina Y, laca de
 alizarina, vermelho tioindigo B, marrom tioindigo, vermelho
 20 óleo, vermelho de quinacridona, vermelho de pirazolona,
 vermelho poliazo, Vermilion cromo, laranja de benzidina,
 laranja de perinona, laranja óleo, azul cobalto, Cerulean
 Blue, laca de azul álcali, laca de azul Peacock, laca de
 azul Victoria, azul de ftalocianina não contendo metal,

azul de ftalocianina, azul Fast Sky, azul de indantreno (RS, BC), indigo, azul ultra-marinho, azul da Prússia, azul de antraquinona, Fast Violet B, laca violeta de metila, violeta de cobalto, violeta de manganês, violeta de dioxano, violeta de antraquinona, verde cromo, verde de zinco, óxido de cromo, Viridian, verde esmeralda, pigmento verde B, verde de naftol B, ouro verde, laca verde ácida, laca verde de malaquita, verde de ftalocianina, verde de antraquinona, óxido de titânio, branco de zinco e Litobon.

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

A cor do agente de coloração não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com a finalidade e o agente de coloração inclui, por exemplo, aqueles para a cor preta e aqueles para multicores. Esses agentes de coloração podem ser usados sozinhos ou em combinação.

O agente de coloração para a cor preta inclui, por exemplo, negros de fumo (CI. Pigmento preto 7), tais como negro de forno, negro de lâmpada, negro de acetileno e negro de canal; metais, tais como cobre, ferro (CI. Pigmento preto 11) e óxido de titânio; e pigmentos orgânicos, tal como negro de anilina (CI. Pigmento preto 1).

O agente de coloração para magenta inclui, por exemplo, C.I. Pigmento vermelho 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 48:1, 49, 50, 51, 52, 53, 53:1, 5 54, 55, 57, 57:1, 58, 60, 63, 64, 68, 81, 83, 87, 88, 89, 90, 112, 114, 122, 123, 163, 177, 179, 202, 206, 207, 209 e 211; C.I. Pigmento Violeta 19; e CI. Violeta 1, 2, 10, 13, 15, 23, 29 e 35.

O pigmento de coloração para ciano inclui, por 10 exemplo, CI. Pigmento azul 2, 3, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 17, 60; CI. Azul Bat 6; C.I. Azul ácido 45, pigmento de ftalocianina de cobre, no qual um esqueleto de ftalocianina é substituído por 1 a 5 grupos ftalimidametila, Verde 7 e Verde 36.

15 O pigmento de coloração para amarelo inclui, por exemplo, C.I. Pigmento Amarelo 0-16, I₅ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 55, 65, 73, 74, 83, 97, 110, 151, 154, 180; C.I. Amarelo Bat -1, 3, 20 e Laranja 36.

20 O teor de agente de coloração no toner não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e é, de preferência, de 1% em massa a 15% em massa e, mais preferivelmente, de 3% em massa a 10% em massa. Quando o teor é menos do que 1% em massa, uma resistência ao

tingimento do toner diminui. Por outro lado, quando o teor é mais do que 15% em massa, uma má dispersão do pigmento no toner ocorre e, assim, diminuição na resistência ao tingimento e deterioração de propriedades elétricas do toner podem ocorrer.

O agente de coloração pode ser usado como um lote mestre o qual é combinado com uma resina. A resina não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de resinas conhecidas de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, estireno ou um polímero de um estireno substituído, copolímero baseado em estireno, resina de polimetil metacrilato, resina de polibutil metacrilato, resina de cloreto de polivinila, resina de acetato de polivinila, resina de polietileno, resina de polipropileno, resina de poliéster, resina de epóxi, resina de epóxi poliol, resina de poliuretano, resina de poliamida, resina de polivinil butiral, resina de ácido poliacrílico, resina, resina modificada, resina de terpeno, resina de hidrocarboneto alifático, resina de hidrocarboneto alicíclico, resina de petróleo aromática, parafina clorada e parafina. Essas resinas podem ser usadas sozinhas ou em combinação.

O estireno ou polímero do estireno substituído inclui, por exemplo, resina de poliéster, resina de poliestireno,

resina de poli p-cloroestireno e resina de poliviniltolueno. O copolímero baseado em estireno inclui, por exemplo, copolímero de estireno-p-cloroestireno, copolímero de estireno-propileno, copolímero de estireno-
5 viniltolueno, copolímero de estireno-vinil naftalina, copolímero de estireno-metil acrilato, copolímero de estireno-etil acrilato, copolímero de estireno-butil acrilato, copolímero de estireno-octil acrilato, copolímero de estireno-metil metacrilato, copolímero de estireno-etil
10 metacrilato, copolímero de estireno-butil metacrilato, copolímero de estireno- α -clorometil metacrilato, copolímero de estireno-acrilonitrilo, copolímero de estireno-vinil metil cetona, copolímero de estireno-butadieno, copolímero de estireno-isopreno, copolímero de estireno-acrilonitrilo-
15 indeno, copolímero de estireno-ácido maleico e copolímero de estireno-éster de maleato.

O lote mestre pode ser preparado através de mistura e amassamento de uma resina para um lote mestre e o agente de coloração enquanto se aplica uma força de cisalhamento
20 elevada. Nesse caso, um solvente orgânico é, de preferência, adicionado de modo a intensificar a interação entre o agente de coloração e resina. Também, um assim denominado método de fluxo é preferível porque um bolo úmido de um agente de coloração pode ser usado como está

sem ser seco. O método de fluxo é um método incluindo mistura e amassamento de uma pasta aquosa contendo água de um agente de coloração com um solvente orgânico e migração do agente de coloração para o lado da resina, desse modo, removendo a umidade e um componente de solvente orgânico. Um dispositivo de dispersão de cisalhamento elevado, tal como um moinho com três cilindros é, de preferência, usado para mistura e amassamento descritos acima.

- Agente de Liberação -

O agente de liberação não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de agentes de liberação conhecidos e inclui, por exemplo, ceras tais como uma cera contendo um grupo carbonila, cera de poliolefina e hidrocarboneto de cadeia longa. Esses agentes de liberação podem ser usados sozinhos ou em combinação. Dentre esses agentes de liberação, uma cera contendo um grupo carbonila é preferível.

A cera contendo um grupo carbonila inclui, por exemplo, polialcanoato éster, polialcanol éster, amida de ácido polialcanóico, polialquil amida e dialquil cetona. O polialcanoato éster inclui, por exemplo, cera de carnaúba, cera Montana, tribeenato de trimetilol propano, tetrabeenato de pentaeritritol, dibeenato de diacetato de pentaeritritol, tribeenato de glicerina e diestearato de

1,18- octadecanodiol. O polialcanol éster inclui, por exemplo, trimelitato de triestearila e maleato de diestearila. A amida de ácido alcanóico inclui, por exemplo, dibeenil amida. A polialquil amida inclui, por exemplo, triestearil amida de ácido trimelítico. A dialquilcetona inclui, por exemplo, diestearil cetona. Dentre essas ceras contendo um grupo carbonila, um polialcanoato éster é particularmente preferível.

A cera de poliolefina inclui, por exemplo, cera de polietileno e cera de polipropileno.

O hidrocarboneto de cadeia longa inclui, por exemplo, cera de parafina e cera sazol.

O ponto de fusão do agente de liberação não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e é, de preferência, de 40 °C a 160 °C, de preferência, de 50 °C a 120 °C e, particularmente de preferência, de 60 °C a 90 °C. Quando o ponto de fusão é menor do que 40 °C, uma influência adversa pode ser exercida sobre a estabilidade ao armazenamento resistente ao calor. Quando o ponto de fusão é maior do que 160 °C, offset a frio pode ocorrer quanto a fixação em baixa temperatura.

A viscosidade de fusão do agente de liberação é, de preferência, de 5 cps a 1000 cps e, mais preferivelmente de

10 cps a 100 cps, em termos de um valor medido em uma temperatura a qual é 20 °C maior do que um ponto de fusão da cera. Quando a viscosidade de fusão é menos do que 5 cps, a capacidade de liberação pode deteriorar. Quando a
5 viscosidade de fusão é mais do que 1000 cps, algumas vezes é impossível obter o efeito de aperfeiçoamento da resistência a offset a quente e propriedades de fixação em baixa temperatura.

O teor do agente de liberação no toner não está
10 especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e é, de preferência, de 0% em massa a 40% em massa e, mais preferivelmente, de 3% em massa a 30% em massa.

Quando o teor é mais do que 40% em massa, a fluidez do
15 toner pode deteriorar.

- Agente de Controle de Carga -

O agente de controle de carga não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de agentes para controle de carga conhecidos de acordo com as
20 finalidades. Quando um material colorido é usado, o tom de cor pode variar e, portanto, um material incolor ou quase branco é preferível e inclui, por exemplo, um corante baseado em trifenil metano, um pigmento de molibdato de quelato, um corante baseado em rodamina, amina alcóxi-

baseada, sal de amônio quaternário (incluindo sal de amônio quaternário modificado com flúor), alquil amida, uma única substância de fósforo ou um composto do mesmo, uma única substância de tungstênio ou um composto do mesmo, um
5 ativador baseado em flúor, um sal de metal de ácido salicílico e um sal de metal de um derivado de ácido salicílico. Esses agentes de controle de carga podem ser usados sozinhos ou em combinação.

O agente de controle de carga pode estar
10 comercialmente disponível e agentes de controle de carga comercialmente disponíveis incluem, por exemplo, sal de amônio quaternário Bontron P-51, complexo de metal baseado em ácido oxinaftóico E-82, complexo de metal baseado em ácido salicílico E-84 e condensado baseado em fenol E-89
15 (todos os quais são fabricados pela Orient Chemical Industries, LTDA); complexo de molibdênio / sal de amônio quaternário TP-302 e TP-415 (fabricado pela Hodogaya Chemical Co., LTDA.), sal de amônio quaternário *Copy Charge* PSY VP2038, derivado de trifenilmetano *Copy Blue* PR, sal de
20 amônio quaternário *Copy Charge* NEG VP2036 e *Copy Charge* NX VP434 (todo os quais são fabricados pela HEKISUTO Co.); LRA-901 e complexo de boro LR-147 (fabricados pela Japan Carlit Co., Ltda.); pigmentos baseados em quinacridona e azo; e compostos baseados em polímero tendo um grupo

funcional, tal como um grupo ácido sulfônico, um grupo carboxila ou um sal de amônio quaternário.

O agente de controle de carga pode ser dissolvido ou disperso após amassamento - fusão com o lote mestre ou
5 diretamente dissolvido ou disperso no solvente orgânico, junto com cada componente do toner ou pode ser fixado à superfície do toner após o preparo das partículas de toner.

O teor do agente de controle de carga no toner varia, dependendo do tipo da resina aglutinante, da presença ou
10 ausência do aditivo e do método de dispersão, e não está incondicionalmente definido e é, de preferência, de 0,1 partes em massa a 10 partes em massa e, mais preferivelmente, de 0,2 partes em massa a 5 partes em massa por 100 partes em massa de uma resina aglutinante. Quando o
15 teor é menos do que 0,1 partes em massa, controle de carga pode não ser obtido algumas vezes. Por outro lado, se o teor é maior do que 10 partes em massa, a capacidade de carga do toner se torna muito grande e o efeito de um agente de controle de carga principal deteriora e, assim,
20 uma força de sucção eletrostática com o cilindro de revelação aumenta, resultando em deterioração de fluidez do revelador e diminuição na densidade de imagem.

- Aditivo Externo -

O aditivo externo não está especificamente limitado e

pode ser apropriadamente selecionado de aditivos externos conhecidos de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, partículas finas de sílica, partículas finas de sílica hidrofóbicas, sal de metal de ácido graxo (por exemplo, estearato de zinco, estearato de alumínio, etc.); 5 óxido de metal (por exemplo, titânia, alumina, óxido de estanho, óxido de antimônio, etc.) ou uma substância hidrofóbica dos mesmos e um fluoropolímero. Dentre esses aditivos externos, partículas finas de sílica hidrofóbica, 10 partículas de titânia e partículas finas de titânia hidrofóbicas são preferíveis.

As partículas finas de sílica incluem, por exemplo, HDK H 2000, HDK H 2000/4, HDK H 2050EP, HVK21 e HDK H1303 (todos os quais são fabricados pela HEKISUTO Co.); e R972, 15 R974, RX200, RY200, R202, R805 e R812 (todos os quais são fabricados pela Nippon Aerosil Co., Ltda.). As partículas finas de titânia incluem, por exemplo, P-25 (fabricado pela Nippon Aerosil Co., Ltda.); STT- 30 e STT-65C-S (todos os quais são fabricados pela Titan Kogyo Kabushiki Kaisha); 20 TAF-140 (fabricado pela FUJI TITANIUM INDUSTRY CO., LTDA.); e MT-150W, MT-500B, MT-600B e MT-150A (todos os quais são fabricados pela TAYCA Corporation). As partículas de óxido de titânio hidrofóbicas incluem, por exemplo, T-805 (fabricado pela Nippon Aerosil Co., Ltda.); STT-30A e STT-

65S-S (todos os quais são fabricados pela Titan Kogyo Kabushiki Kaisha); TAF-500T e TAF- 1500T (todos os quais são fabricados pela FUJI TITANIUM INDUSTRY CO., LTDA.); MT-100S, MT-100T (todos os quais são fabricados pela TAYCA Corporation) e IT-S (fabricado pela Ishihara Sangyo Kaisha, Ltda.).

As partículas finas de sílica hidrofóbicas, partículas finas de titânia hidrofóbicas e partículas finas de alumina hidrofóbica podem ser obtidas através de tratamento de partículas finas hidrofílicas com um agente de acoplamento de silano, tal como metil trimetóxi-silano, metiltrietóxi-silano ou octiltrimetóxi-silano.

O agente de hidrofobização inclui, por exemplo, um agente de acoplamento de silano, tal como silano dialquil-dihalogenado, silano trialquil-halogenado, silano alquil-trihalogenado ou hexaalquil di-silazano, agentes de sililação, agente de acoplamento de silano tendo um grupo alquila fluorado, agente de acoplamento baseado em titanato orgânico, agente de acoplamento baseado em alumínio, óleo de silicone e verniz de silicone.

Também, partículas finas inorgânicas tratadas com óleo de silicone obtidas através de tratamento de partículas finas inorgânicas com óleo de silicone sob aquecimento são preferíveis.

As partículas finas inorgânicas incluem, por exemplo, sílica, alumina, óxido de titânio, titanato de bário, titanato de magnésio, titanato de cálcio, titanato de estrôncio, óxido de ferro, óxido de cobre, óxido de zinco, 5 óxido de estanho, areia de sílica, argila, mica, wolastonita, terra diatomácea, óxido de cromo, óxido de cério, vermelho sangue, trióxido de antimônio, óxido de magnésio, hidróxido de zircônio, sulfato de bário, carbonato de bário, carbonato de cálcio, carbureto de 10 silício e nitreto de silício. Dentre essas partículas finas inorgânicas, sílica e dióxido de titânio são particularmente preferíveis. O óleo de silicone inclui, por exemplo, óleo de dimetil silicone, óleo de metilfenil silicone, óleo de clorofenil silicone, óleo de 15 metilhidrogen silicone, óleo de silicone alquila-modificado, óleo de silicone flúor-modificado, óleo de silicone poliéter-modificado, óleo de silicone álcool-modificado, óleo de silicone amino-modificado, óleo de silicone epóxi-modificado, óleo de silicone epóxi-poliéter- 20 modificado, óleo de silicone fenol-modificado, óleo de silicone carboxila-modificado, óleo de silicone mercapto-modificado, óleo de silicone metacrila-modificado e óleo de silicone α -metilestireno-modificado.

O tamanho médio de partícula de partículas primárias

das partículas finas inorgânicas é, de preferência, de 1 nm a 100 nm e, mais preferivelmente de 3 nm a 70 nm. Quando o tamanho médio de partícula é menos de 1 nm, as partículas finas inorgânicas são incrustadas no toner e a função pode não ser eficazmente exercida. Por outro lado, quando o tamanho médio de partícula é maior do que 100 nm, a superfície do elemento se suporte de imagem eletrostática latente pode ser uniformemente arranhada. Como o aditivo externo, partículas finas inorgânicas e partículas finas inorgânicas hidrofóbicas podem ser usadas em combinação. O tamanho médio de partícula das partículas primárias hidrofóbicas é, de preferência, de 1 nm a 100 nm e, mais preferivelmente, de 5 nm a 70 nm. É preferível conter pelo menos dois tipos de partículas finas inorgânicas nas quais o tamanho médio de partícula das partículas primárias hidrofóbicas é 20 nm ou menos e é mais preferível conter pelo menos um tipo de partículas finas inorgânicas tendo o tamanho médio de partícula de 30 nm ou mais. A área de superfície específica, conforme medido através do método BET das partículas finas inorgânicas é, de preferência, de 20 m²/g a 500 m²/g.

O teor do aditivo externo no toner é, de preferência, de 0,1% em massa a 5% em massa e, mais preferivelmente, de 0,3% em massa a 3% em massa.

Como o aditivo externo, partículas de resina finas podem também ser adicionadas. Exemplos das mesmas incluem partículas de resina fina feitas de poliestireno obtidas através de polimerização em emulsão sem sabão, 5 polimerização em suspensão ou polimerização em dispersão, partículas de resina fina feitas de um copolímero de éster de metacrilato ou éster de acrilato; partículas de resina finas feitas de resina policondensada, tal como silicone, benzoguanamina ou náilon; e partículas poliméricas de 10 termocura. Usando em combinação essas partículas de resina finas é possível intensificar a capacidade de carga do toner, reduzir o toner carregado invertido e reduzir manchas. O teor das partículas de resina finas no toner é, de preferência, de 0,01% em massa a 5% em massa e, mais 15 preferivelmente, de 0,1% em massa a 2% em massa.

- Outros Componentes -

Os outros componentes não estão especificamente limitados e podem ser apropriadamente selecionados de acordo com as finalidades e incluem, por exemplo, um 20 aperfeiçoador de fluxo, um aperfeiçoador de capacidade de limpeza, um material magnético e um sabão de metal.

O aperfeiçoador de fluidez intensifica a hidrofobicidade através de um tratamento na superfície e pode prevenir a deterioração de fluidez e capacidade de

carga mesmo sob uma alta umidade e inclui, por exemplo, um agente de acoplamento de silano, um agente de sililação, um agente de acoplamento de silano tendo um grupo alquila fluorado, um agente de acoplamento baseado em titanato orgânico, um agente de acoplamento baseado em alumínio, um óleo de silicone e um óleo de silicone modificado.

O aperfeiçoador de capacidade de limpeza é adicionado ao toner de modo a remover o elemento de suporte de imagem eletrostática latente e o revelador deixados sobre o elemento de transferência intermediário após transferência e inclui, por exemplo, um sal de metal de ácido graxo, tal como estearato de zinco, estearato de cálcio ou ácido esteárico; e partículas poliméricas finas produzidas através de polimerização em emulsão sem sabão, tais como partículas finas de polimetil metacrilato ou partículas finas de poliestireno. As partículas poliméricas finas mostram distribuição de tamanho de partícula comparativamente limitada e, de preferência, têm um tamanho de partícula médio volumétrico de 0,01 μm a 1 μm .

O material magnético não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de materiais magnéticos conhecidos de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, pó de ferro, magnetita e ferrita. Dentre esses materiais magnéticos, um material magnético

branco é preferível em vista do tom de cor.

- Método para o Preparo de Toner -

O método para preparo do toner não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de métodos convencionalmente conhecidos para o
5 preparo do toner de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, um método de amassamento e trituração, um método de polimerização, um método de suspensão por dissolução e um método de granulação por pulverização.

10 - Método de Amassamento e Trituração -

O método de amassamento e trituração é um método de amassamento por fusão dos materiais de toner contendo pelo menos uma resina aglutinante e um agente de coloração e trituração da mistura amassada resultante, seguido por
15 trituração para obter partículas de base do toner.

No processo de amassamento por fusão, os materiais de toner são misturados e a mistura é carregada em um amassador por fusão e, então, amassada por fusão. Como o amassador por fusão, por exemplo, um amassador contínuo com
20 um único ou com parafuso duplo ou um amassador do tipo batelada usando um moinho de cilindro pode ser usado. Por exemplo, uma extrusora com parafuso duplo do tipo KTF fabricada pela KOBE STEEL., LTDA., uma extrusora do tipo TEM fabricada pela TOSHIBA MACHINE CO., LTDA., uma

extrusora com parafuso duplo fabricada pela KCK Co., uma extrusora com parafuso duplo do tipo PCM fabricada pela Ikegai Tekkosho K.K. e uma Cokneader fabricado pela Buss Co. são, de preferência, usados. Esse processo de amassamento por fusão é, de preferência, sob condições apropriadas de modo a não causar clivagem da cadeia molecular da resina aglutinante. Especificamente, a temperatura de amassamento por fusão é ajustada com referência ao ponto de amolecimento da resina aglutinante.

10 Quando a temperatura de amassamento por fusão é muito maior do que o ponto de amolecimento, grave clivagem ocorre. Por outro lado, quando a temperatura de amassamento é muito baixa, dispersão pode não ocorrer.

No processo de trituração, a mistura amassada obtida no processo de amassamento é triturada. Nesse processo de trituração, é preferido que a mistura amassada seja grosseiramente triturada e, então, minuciosamente triturada. Nesse caso, é possível usar, de preferência, um sistema no qual a mistura amassada é triturada através de colisão contra um plano de impacto em uma corrente de jato ou as partículas são trituradas através de colisão umas com as outras em uma corrente de jato ou as partículas são trituradas em um vão estreito entre um rotor girando mecanicamente e um estator.

20

No processo de classificação, o produto triturado obtido através de trituração é classificado para obter partículas tendo um tamanho de partícula predeterminado. Classificação pode ser realizada através de remoção da
5 porção das partículas finas usando um separador de ciclone, um decantador ou uma centrífuga. Após o término de trituração e classificação, o produto triturado é classificado em um fluxo de ar através de uma força centrífuga e, assim, partículas de base de toner tendo um
10 tamanho de partícula predeterminado podem ser preparadas.

Em seguida, o aditivo externo é externamente adicionado às partículas de base de toner. Um aditivo externo é revestido sobre a superfície das partículas de base de toner enquanto é segmentado através de mistura das
15 partículas de base do toner e do aditivo externo com agitação. Nesse momento, é importante, em vista de durabilidade, aderir o aditivo externo, tal como partículas finas inorgânicas ou partículas finas de resina, sobre as partículas de base de toner, uniforme e firmemente.

20 - Método de Polimerização -

De acordo com o método para preparo de um toner usando o método de polimerização, por exemplo, um material de toner contendo pelo menos uma resina baseada em poliéster modificado com ligação de uréia ou uretano e um agente de

coloração é dissolvida ou dispersa em um solvente orgânico. A solução ou dispersão resultante é dispersa em um meio aquoso e submetida à reação de poliadição e, então, o solvente da solução em dispersão é removido, seguido por lavagem.

A resina baseada em poliéster modificada com ligações de uréia ou uretano inclui, por exemplo, um pré-polímero de poliéster tendo um grupo isocianato obtido através de reação de um grupo carboxila ou um grupo hidroxila na extremidade de um poliéster com um composto de isocianato poliídrico (PIC). Uma resina de poliéster modificada obtida através de reticulação e/ou extensão da cadeia molecular através da reação do pré-polímero de poliéster e amina pode melhorar as propriedades de offset a quente, ao mesmo tempo em que se mantém propriedades de fixação em baixa temperatura. O composto de isocianato poliídrico (PIC) inclui, por exemplo, isocianatos poliídricos alifáticos (diisocianato de tetrametileno, diisocianato de hexametileno, caproato de 2,6-diisocianatometila, etc.); poliisocianatos alicíclicos (diisocianato de isoforona, diisocianato de ciclohexilmetano, etc.); diisocianatos aromáticos (diisocianato de tolileno, diisocianato de difenilmetano, etc.); diisocianatos aralifáticos (diisocianato de $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -tetrametil xilileno, etc.);

isocianatos; e aqueles obtidos através de bloqueio do poliisocianato com um derivado de fenol, oxima ou caprolactame. Esses compostos de isocianato poliídrico podem ser usados sozinhos ou em combinação.

5 Com relação a uma proporção do composto de isocianato poliídrico (PIC), uma proporção equivalente de um grupo isocianato [NCO] para um grupo hidroxila [OH] de um poliéster tendo um grupo hidroxila , $[NCO]/[OH]$, é, de preferência, de 5/1 a 1/1, mais preferivelmente de 4/1 a
10 1,2/1 e, ainda mais preferivelmente, de 2,5/1 a 1,5/1.

O número de grupos isocianato contidos por uma molécula no pré-polímero de poliéster tendo um grupo isocianato (A) é, de preferência, 1, mais preferivelmente de 1,5 a 3 em média e, ainda mais preferivelmente, de 1,8 a
15 2,5 em média.

As aminas (B) a serem reagidas com o pré-polímero de poliéster incluem, por exemplo, um composto de amina divalente (B1), um composto de amina triídrico ou poliídrico superior (B2), um amino álcool (B3),
20 aminomercaptano (B4), aminoácido (B5) e um composto (B6) no qual os grupos amino de B1 a B5 são bloqueados.

O composto de amina divalente (B1) inclui, por exemplo, diaminas aromáticas (fenilenodiamina, dietiltolueno diamina, 4,4'-diaminodifenilmetano, etc.);

diaminas alicíclicas (4,4'-diamino-3,3'-dimetildiciclohexil metano, diamina ciclohexano, isoforanodiamina, etc.); e diaminas alifáticas (etilenodiamina, tetrametileno diamina, hexametileno diamina, etc.).

5 O composto de amina triídrico ou poliídrico superior (B2) inclui, por exemplo, dietilenotriamina e trietilenotetramina.

 O amino álcool (B3) inclui, por exemplo, etanolamina e hidróxietilanilina.

10 O aminomercaptano (B4) inclui, por exemplo, aminoetilmercaptano e aminopropilmercaptano.

 O aminoácido (B5) inclui, por exemplo, ácido aminopropiônico e ácido aminocapróico.

 O composto (B6) no qual grupos amino de B1 a B5 são
15 bloqueados, por exemplo, um composto de cetimina e um composto de oxazolidina, os quais são obtidos a partir das aminas B1 a B5 e cetonas (acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona, etc.). Dentre essas aminas (B), B1 e uma mistura de B1 e uma pequena quantidade de B2 são
20 particularmente preferíveis.

 Com relação a uma proporção das aminas (B), uma proporção equivalente de um grupo isocianato [NCO] em um pré-polímero de poliéster tendo um grupo isocianato (A) para um grupo amino [NHx] em aminas (B), [NCO]/[NHx], é, de

preferência, de 1/2 a 2/1, mais preferivelmente de 1,5/1 a 1/1,5 e, ainda mais preferivelmente, de 1,2/1 a 1/1,2.

De acordo com o método para preparo de um toner usando o método de polimerização acima, é possível preparar um toner tendo um pequeno tamanho de partícula e um formato esférico pode ser preparado com menos carga ambiental em um baixo custo.

A cor do toner não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades e pode ser pelo menos uma selecionada de: toner preto, toner ciano, toner magenta e toner amarelo. Cada cor pode ser obtida através de seleção apropriada do agente de coloração e um toner colorido é preferível.

O tamanho gravimétrico médio de partícula do toner não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades. O tamanho gravimétrico médio de partícula do toner pode ser determinado da seguinte maneira.

[Tamanho Gravimétrico Médio de Partícula do Toner]

Dispositivo de medição: Coulter Multisizer II
(fabricado pela BECIQVIAN COULTER Co.)

Diâmetro de abertura: 100 μm

Software de análise: Coulter Multisizer Acucomp Versão 1.19 (fabricado pela BECKMAN COULTER Co.)

Solução eletrolítica: Isotone II (fabricada pela BECKMAN COULTER Co.)

Solução de dispersão: solução eletrolítica a 5% em massa de EMULGEN 109P (fabricada pela Kao Corporation,
5 polioxietileno lauril éter, HLB = 13,6)

Condições de dispersão: A 5 ml de uma solução de dispersão 1, 10 mg de uma amostra são adicionados e dispersos durante um minuto usando um dispersor ultra-sônico, seguido pela adição de 25 ml de uma solução
10 eletrolítica e 25 ml de outra dispersão durante um minuto usando o dispersor ultra-sônico.

Condições de medição: Em um béquer, 100 ml de uma solução eletrolítica e uma solução de dispersão são adicionados e 30.000 partículas são medidas em uma
15 densidade na qual os tamanhos de partícula de 30.000 partículas podem ser medidos em 20 segundos e, então, o tamanho gravimétrico médio de partícula é determinado a partir da distribuição de tamanho de partícula.

[Revelador]

20 O revelador inclui pelo menos o toner e também inclui outros componentes apropriadamente selecionados, tal como um veículo. O revelador pode ser um revelador com um componente ou um revelador com dois componentes. Quando usado para cópia em impressora em alta velocidade com

aperfeiçoamento da taxa de processamento de informação recente, o revelador é, de preferência, um revelador com dois componentes em vista da expectativa de vida aumentada.

No caso de um revelador com um componente usando o toner, há menos variação no tamanho de partícula do toner mesmo após o toner ter sido recarregado muitas vezes durante um longo período e nem formação de filme do toner para um cilindro de revelação, nem fusão a um elemento de controle de espessura de camada (uma lâmina para diminuir a espessura da camada de toner) ocorre. Além disso, capacidade de revelação estável e excelentes imagens podem ser obtidas mesmo após a unidade de revelação ter sido usada (agitada) durante um longo período de tempo. No caso do revelador com dois componentes usando o toner, mesmo após recarga do revelador durante longo tempo, o revelador causa menos variação no tamanho de partícula do toner e também excelente capacidade de revelação estável pode ser obtida, mesmo quando uma unidade de revelação é agitada durante um longo período de tempo.

20 - Veículo -

O veículo não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e, de preferência, inclui uma camada de resina e um material central revestido com a camada de resina.

O material do material central não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de materiais conhecidos e é, de preferência, por exemplo, um material baseado em manganês-estrôncio (Mn-Sr) ou um material baseado em manganês-magnésio (Mn-Mg) de 50 emu/g a 90 emu/g. Em vista de segurança de densidade de imagem, um material altamente magnetizado, tal como pó de ferro (100 emu/g ou mais) ou magnetita (75 emu/g a 120 emu/g) é preferível. Também, um material fracamente magnetizado, tal como um material baseado em cobre-zinco (Cu-Zn) (30 emu/g a 80 emu/g) é preferível porque é possível diminuir o contato com um elemento de suporte de imagem eletrostática latente no qual o toner está em um estado dormente e é vantajoso formar uma imagem de alta qualidade. Esses materiais podem ser usados sozinhos ou em combinação.

O tamanho de partícula do material central é, de preferência de 10 μm a 200 μm e, mais preferivelmente, de 40 μm a 100 μm , em termos de um tamanho médio de partícula (tamanho médio volumétrico de partícula (D_{50})). Quando o tamanho médio de partícula (tamanho médio volumétrico de partícula (D_{50})) é menos de 10 μm , na distribuição de partículas de veículo, a quantidade de pós finos aumenta e

magnetização por uma partícula diminui e, assim, dispersão de veículo pode ocorrer. Por outro lado, quando o tamanho médio de partícula é menos de 200 μm , a área de superfície específica diminui e dispersão do toner pode ocorrer. No caso de cor total, incluindo muitas porções sólidas, reprodução da porção sólida pode deteriorar.

O material da camada de resina não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de resinas conhecidas de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, resina baseada em amino, resina baseada em polivinila, resina baseada em poliestireno, resina de olefina halogenada, resina baseada em poliéster, resina baseada em policarbonato, resina de polietileno, resina de fluoreto de polivinila, resina de politrifluoroetileno, resina de polihexafluoro propileno, um copolímero de fluoreto de polivinilideno e um monômero de acrílica, um copolímero de fluoreto de polivinilideno e fluoreto de vinila, um fluoroterpolímero (copolímero fluorado com três camadas (multicamadas)), tal como terpolímero de tetrafluoroetileno, fluoreto de polivinilideno e um monômero não fluorado e uma resina de silicone. Esses materiais podem ser usados sozinhos ou em combinação. Dentre esses materiais, uma resina de silicone é particularmente preferível.

A resina de silicone não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de resinas de silicone convencionalmente conhecidas de acordo com as finalidades e exemplos da mesma incluem, por exemplo, 5 resinas de silicone de cadeia reta tendo apenas ligações de organo-siloxano; e resinas de silicone modificadas com resinas de alquídeo, resinas de poliéster, resinas de epóxi, resinas acrílicas ou resinas de uretano.

A resina de silicone usada está comercialmente 10 disponível e resina de silicone com cadeia reta inclui, por exemplo, KR271, KR255 e KR152 fabricadas pela Shin-Etsu Chemical Co., Ltda.; e SR2400, SR2406 e SR2410 fabricadas pela Dow Corning Toray Silicone Co., Ltda.

A resina de silicone modificada usada está comercialmente 15 disponível e inclui, por exemplo, KR206 (modificada com alquídeo), KR5208 (modificada com acrílica), ES1001N (modificada com epóxi) e KR305 (modificada com uretano) fabricada pela Shin-Etsu Chemical Co., Ltda.; e SR2115 (modificada com epóxi) e SR2110 (modificada com alquídeo) 20 fabricada pela Dow Corning Toray Silicon Co., Ltda.

A resina de silicone também pode ser usada sozinha ou pode ser usada em combinação com um componente de reticulação ou um componente para controle de quantidade de carga.

Se necessário, a camada de resina pode conter um pó condutivo e o pó condutivo inclui, por exemplo, pó de metal, negro-de-fumo, óxido de titânio, óxido de estanho e óxido de zinco. O tamanho médio de partícula do pó condutivo é, de preferência, de 1 μm ou menos. Quando o tamanho médio de partícula é mais de 1 μm , pode se tornar difícil controlar a resistência elétrica.

A camada de resina pode ser formada, por exemplo, através de dissolução da resina de silicone em um solvente para preparar uma solução de revestimento e revestimento uniforme da solução de revestimento sobre a superfície do material central usando uma solução de revestimento conhecida, seguido por secagem e cozimento adicional. O método de revestimento inclui, por exemplo, um método de imersão, um método de pulverização e um método de revestimento com escova.

O solvente não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, tolueno, xileno, metil etil cetona, metil isobutil cetona, cellosolve e acetato de butila.

O método de cozimento não está especificamente limitado e pode ser um método usando um sistema de

aquecimento externo ou um sistema de aquecimento interno e inclui, por exemplo, um método usando um forno elétrico do tipo fixo, um forno elétrico do tipo fluxo, um forno elétrico giratório ou um forno com queimador e um método
5 usando microondas.

A quantidade da camada de resina no veículo é, de preferência, de 0,01% em massa a 5,0% em massa. Quando a quantidade é menos de 0,01% em massa, pode ser impossível formar uma camada de resina uniforme sobre a superfície do
10 material central. Por outro lado, quando a quantidade é mais de 5,0% em massa, uma vez que a camada de resina resultante tem uma espessura muito grande, granulação do veículo ocorre e partículas de veículo uniformes podem não ser obtidas.

15. Quando o revelador é um revelador com dois componentes, o teor do veículo no revelador com dois componentes não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e é, de preferência, por exemplo, de 90% em massa a 98% em
20 massa e, mais preferivelmente, de 93% em massa a 97% em massa.

Com relação à proporção de mistura do toner para o veículo no revelador baseado em dois componentes, a quantidade do toner é, de preferência, de 1 parte em massa

a 10,0 partes em massa por 100 partes em massa do veículo.

A unidade de revelação pode ser uma unidade usando um sistema de revelação a seco ou um sistema de revelação a úmido. A unidade de revelação pode ser uma unidade de
5 revelação com uma única cor ou uma unidade de revelação com múltiplas cores e inclui, por exemplo, uma unidade de revelação incluindo um agitador capaz de carregamento através de agitação por atrito do toner ou revelador e um cilindro magnético giratório.

10 Na unidade de revelação, por exemplo, o toner e o veículo são misturados com agitação e o toner é carregado através de atrito quando da mistura com agitação, desse modo, se mantendo sobre a superfície do cilindro magnético giratório em um estado dormente para formar uma escova
15 magnética. Uma vez que o cilindro magnético está disposto na proximidade do elemento de suporte de imagem eletrostática latente, uma porção do toner, a qual constitui a escova magnética formada sobre a superfície do cilindro magnético, se move para a superfície do elemento
20 de suporte de imagem eletrostática latente através de uma força de sucção elétrica. Como um resultado, a imagem eletrostática latente é revelada com o toner para formar uma imagem visualizada feita do toner sobre a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

O revelador a estar contido na unidade de revelação é um revelador contendo o toner e o revelador pode ser um revelador com um componente ou um revelador com dois componentes.

5 [Unidade de Revelação com Um Componente]

Como a unidade de revelação com um componente, um aparelho de revelação com um componente incluindo um elemento de suporte de revelação ao qual um toner é alimentado e um elemento para controle de espessura de
10 camada o qual forma uma camada fina do toner sobre a superfície do elemento de suporte de revelação é, de preferência, usado.

A Fig. 5 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de um aparelho de revelação com um componente. De acordo
15 com esse aparelho de revelação com um componente, usando um revelador com um componente composto de um toner, uma camada de toner é formada sobre um cilindro de revelação 402 como um elemento de suporte de revelação e a camada de toner sobre o cilindro de revelação 402 é transportada
20 enquanto faz contato com um tambor fotocondutor 1 como um elemento de suportede imagem eletrostática latente, desse modo, realizando revelação por contato com um componente na qual a imagem eletrostática latente sobre o tambor fotocondutor 1 é revelada.

Na Fig. 5, o toner em um envoltório 401 é agitado através de rotação de um agitador 411 como uma unidade de agitação e é mecanicamente alimentado a um cilindro de alimentação 412 como um elemento de alimentação de toner. O
5 cilindro de alimentação 412 é formado de uma espuma de poliuretano e tem maleabilidade e também tem uma estrutura a qual retém facilmente um toner em uma célula com um diâmetro de 50 μm a 500 μm . Também, a dureza JIS-A do cilindro de alimentação é comparativamente tão baixa quanto
10 10° a 30° e o cilindro de alimentação pode também ser uniformemente mantido em contato com o cilindro de revelação 402.

O cilindro de alimentação 412 é acionado de modo girável e de maneira a transferir na mesma direção que
15 aquela do cilindro de revelação 402, de modo que as superfícies são transportadas na direção inversa na seção opostas de ambos os cilindros. Também, uma proporção de velocidade linear (cilindro de alimentação/cilindro de revelação) é, de preferência, de 0,5 a 1,5. Também, o
20 cilindro de alimentação 412 pode ser girado na direção oposta do cilindro de revelação 402, de modo que as superfícies são transportadas na direção reversa na seção oposta de ambos os cilindros. Na presente modalidade, o cilindro de alimentação 412 girou na mesma direção que

aquela do cilindro de revelação 402 e a proporção de velocidade linear foi ajustada a 0,9. A quantidade de cortes do elemento guia 8 do cilindro de alimentação 412 para o cilindro de revelação 402 é ajustada dentro de uma
5 faixa de 0,5 mm a 1,5 mm. Na presente modalidade, quando a largura eficaz da unidade é de 240 mm (tamanho vertical A4), um torque requerido é de 14,7 N-cm a 24,5 N-cm.

O cilindro de revelação 402 inclui um substrato condutivo e uma camada de superfície feita de um material
10 de borracha formado sobre o substrato condutivo e tem um diâmetro de 10 mm a 30 mm e, também, a rugosidade na superfície Rz é ajustada dentro de uma faixa de 1 μ m a 4 μ m através de enrugamento apropriado da superfície. O valor da rugosidade de superfície Rz soma, de preferência, 13% a 80%
15 do tamanho médio de partícula do toner. Conseqüentemente, o toner é transportado sem estar incrustado na superfície do cilindro de revelação 402. A rugosidade na superfície Rz do cilindro de revelação 402 soma, de preferência, 20% a 30% do tamanho médio de partícula do toner, de modo a não reter
20 o toner com baixa carga.

O material de borracha inclui, por exemplo, uma borracha de silicone, uma borracha de butadieno, uma borracha de NBR, uma borracha de hidrina e uma borracha de EPDM. A superfície do cilindro de revelação 402 é, de

preferência, revestida com uma camada de revestimento de modo a estabilizar a qualidade com o tempo. O material da camada de revestimento inclui, por exemplo, um material baseado em silicone e um material baseado em Teflon[®]. O material baseado em silicone é excelente quanto à capacidade de carregamento do toner e o material baseado em Teflon[®] é excelente quanto à capacidade de liberação. Para obter condutividade, um material condutivo, tal como negro-de-fumo, pode estar contido. A espessura da camada de revestimento é, de preferência, de 5 μm a 50 μm . Quando a espessura não está dentro da faixa acima, defeitos tais como rachaduras são prováveis de ocorrer.

O toner tendo polaridade predeterminada (polaridade negativa no caso dessa modalidade) presente sobre ou no cilindro de alimentação 412 está retido sobre o cilindro de revelação 402 através de interposição entre os cilindros de revelação 402, cada um girando em uma direção oposta em um ponto de contato através de rotação ou uma força eletrostática aplicada após carga negativa ser obtida por meio do efeito de eletrificação por atrito ou o efeito de transporte através de rugosidade de superfície do cilindro de revelação 402. Contudo, a camada de toner sobre o cilindro de revelação 402 não é uniforme e o toner excessivo adere (1 mg/cm^2 a 3 mg/cm^2). Portanto, uma camada

5 fina de toner tendo uma espessura uniforme é formada sobre o cilindro de revelação 402 mantendo a lâmina de controle 413 como o elemento de controle de espessura de camada em contato com o cilindro de revelação 402. A porção de ponta da lâmina de controle 413 faceia o lado a jusante à direção de rotação do cilindro de revelação 402 e a porção central da lâmina de controle 413 é mantida em contato com o cilindro, isto é, está em um assim denominado estado de contato por pressão. Também é possível ajustar na direção
10 inversa e obter contato de borda.

O material da lâmina de controle é, de preferência, um metal, tal como SUS304 e a espessura é de 0,1 mm a 0,15 mm. Além do metal, um material de borracha, tal como borracha de poliuretano tendo uma espessura de 1 mm a 2 mm e um
15 material de resina tendo uma dureza comparativamente alta, tal como resina de silicone, pode ser usado. Uma vez que a resistência pode ser diminuída através de mistura de negro-de-fumo, além do metal, um campo elétrico pode também ser formado com o cilindro de revelação 402 através de conexão
20 de um suprimento de energia compensado.

Com relação à lâmina de controle 413 como o elemento de controle de espessura, um comprimento de extremidade livre a partir de um suporte é, de preferência, de 10 mm a 15 mm. Quando o comprimento da extremidade livre é mais de

15 mm, a unidade de revelação se torna mais larga e se torna impossível acomodar o aparelho de formação de imagem de modo compacto. Por outro lado, quando o comprimento da extremidade livre é menos de 10 mm, oscilação é provável de
5 ocorrer quando uma lâmina de controle é mantida em contato com a superfície do cilindro de revelação 402 e, assim, uma imagem anormal, tal como desigualdade gradual na direção lateral sobre a imagem.

A pressão de contato da lâmina de controle 413 está,
10 de preferência, dentro de uma faixa de 0,049 N/cm a 2,45 N/cm. Quando a pressão de contato é mais de 2,45 N/cm, a quantidade do toner aderido sobre o cilindro de revelação 402 diminui e a quantidade de carga do toner aumenta excessivamente e, assim, a quantidade de revelação pode
15 diminuir e a densidade de imagem pode diminuir. Quando a pressão de contato é menos de 0,049 N/cm, uma camada fina não é uniformemente distribuída e a massa do toner pode passar através da lâmina de controle e, assim, a qualidade de imagem pode deteriorar drasticamente. Nessa modalidade,
20 um cilindro de revelação 402 tendo dureza JIS-A de 30° foi usado e uma placa SUS com espessura de 0,1 mm foi usada como a lâmina de controle 413 e a pressão de contato foi ajustada a 60 gf/cm. Nesse momento, a quantidade objetiva do toner aderido sobre o cilindro de revelação pôde ser

obtida.

O ângulo de contato da lâmina de controle 413 como o elemento de controle de espessura de camada é, de preferência, de 10° a 45° a uma linha tangente do cilindro de revelação 402 na direção na qual a porção de ponta faceia o lado a jusante do cilindro de revelação 402. O toner, o qual não é requerido para formação de uma camada fina de toner em sanduíche entre a lâmina de controle 413 e o cilindro de revelação 402, é removido do cilindro de revelação 402 para formar uma camada fina tendo uma espessura uniforme dentro da faixa objetiva de $0,4 \text{ mg/cm}^2$ a $0,8 \text{ mg/cm}^2$ por unidade de área . Nesse momento, nesse exemplo, a carga do toner está, finalmente, dentro de uma faixa de $-10 \text{ } \mu\text{C/g}$ a $-30 \text{ } \mu\text{C/g}$ e a revelação é realizada na etapa de facear a imagem eletrostática latente sobre o tambor fotocondutor 1.

Portanto, de acordo com o aparelho de revelação com um componente dessa modalidade, a distância entre a superfície do tambor fotocondutor 1 e aquela do cilindro de revelação 402 diminui adicionalmente quando comparado com o caso de uma unidade de revelação com dois componentes convencional e a capacidade de revelação é intensificada e, assim, se torna possível revelar em um menor potencial.

[Unidade de Revelação com Dois Componentes]

A unidade de revelação com dois componentes é, de preferência, um aparelho de revelação com dois componentes o qual inclui uma unidade de geração de campo magnético internamente fixada e também inclui um elemento de suporte
5 de revelação girável capaz de trazer, sobre sua superfície, um revelador com dois componentes composto de um veículo magnético e um toner.

Aqui, a Fig. 6 mostra um exemplo de um aparelho de revelação com dois componentes usando um revelador com dois
10 componentes incluindo um toner e um veículo magnético. No aparelho de revelação, com dois componentes, mostrado na Fig. 6, um revelador com dois componentes é agitado e transportado por um parafuso 441 e, então, alimentado a uma luva de revelação 442 como um elemento de suporte de
15 revelação. O revelador com dois componentes a ser alimentado à luva de revelação 442 é controlado por uma lâmina raspadora 443 como um elemento de controle de espessura de camada e a quantidade do revelador a ser alimentado é controlada por um intervalo de lâmina como um
20 vão entre a lâmina raspadora 443 e a luva de revelação 442. Quando o intervalo da lâmina é muito pequeno, a densidade de imagem é insuficiente em virtude da quantidade muito pequena do revelador. Por outro lado, quando o intervalo da lâmina é muito grande, o revelador é excessivamente

alimentado e, assim, surge um problema de que o veículo é depositado sobre o tambor fotocondutor¹ como o elemento de suporte de imagem eletrostática latente. Assim, na luva de revelação 443, um ímã, como uma unidade de geração de campo magnético, o qual forma um campo magnético, é fornecido, de modo a causar um estado dormente do revelador sobre a superfície periférica. O revelador é depositado sobre a luva de revelação 442 em um estado dormente em formato de cadeia de modo a, junto com uma linha magnética em uma direção de linha normal de uma força magnética produzida a partir do ímã, formar uma escova magnética.

A luva de revelação 442 e o tambor fotocondutor 1 estão aproximadamente dispostos em um intervalo fixo (vão de desenvolvimento) e a área revelada é formada na porção oposta de ambos. A luva de revelação 442 é formada em uma forma cilíndrica feita de um material não magnético, tal como alumínio, bronze, aço inoxidável ou uma resina condutiva e é girada por um mecanismo de acionamento giratório (não mostrado). A escova magnética é transferida para a área revelada através de rotação da luva de revelação 442. À luva de revelação 442, uma tensão de revelação é aplicada a partir de um suprimento de energia para revelação (não mostrado) e o toner sobre a escova magnética é separada do veículo através de um campo

elétrico de revelação formado entre a luva de revelação 442 e o tambor fotocondutor 1 e é revelado na imagem eletrostática latente sobre o tambor fotocondutor 1. À tensão de revelação, uma corrente alternada pode sersuperposta.

O vão de revelação é, de preferência, cerca de 5 vezes a 30 vezes maior do que o tamanho de partícula do revelador. Quando o tamanho de partícula do revelador é de 50 μm , o vão de revelação é, de preferência, ajustado dentro de uma faixa de 0,5 mm a 1,5 mm. Conseqüentemente, quando o vão de revelação é aumentado, é menos provável que a densidade de imagem desejada seja obtida.

Também, o intervalo da lâmina é, de preferência, de mesmo tamanho ou maior do que o vão de revelação. O tamanho do tambor e a velocidade linear de tambor do tambor fotocondutor 1, bem como o diâmetro da luva e a velocidade linear da luva de revelação 442 são decididos através de limitação da velocidade de cópia e o tamanho do aparelho. A proporção da velocidade linear da luva para a velocidade linear do tambor é, de preferência, ajustada para 1,1 ou mais, de modo a obter uma densidade de imagem requerida. Também é possível que um sensor esteja disposto na posição após a revelação de maneira que a quantidade do toner depositado é detectada a partir de refletância óptica,

assim, controlando as condições de processo.

<Etapa de Transferência e Unidade de Transferência>

A etapa de transferência é uma etapa de transferência da imagem visualizada para um meio de gravação e é realizada usando uma unidade de transferência. A unidade de transferência é grosseiramente classificada em uma unidade de transferência a qual transfere diretamente uma imagem visualizada sobre um elemento de suporte de imagem eletrostática latente para um meio de gravação e uma unidade de transferência secundária a qual transfere, primariamente, uma imagem visualizada sobre o elemento de transferência intermediário e, então, transfere secundariamente a imagem visualizada sobre o meio de gravação.

A imagem visualizada pode ser transferida através de carregamento do elemento de suporte de imagem eletrostática latente usando um carregador de transferência e a transferência pode ser realizada pela unidade de transferência. Em um aspecto preferível, a unidade de transferência inclui uma unidade de transferência primária a qual transfere uma imagem visualizada sobre um elemento de transferência intermediário para formar uma imagem transferida composta e uma unidade de transferência secundária a qual transfere a imagem transferida composta

para um meio de gravação.

- Elemento de Transferência Intermediário -

O elemento de transferência intermediário não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de unidades de transferência conhecidas para as finalidades e inclui, de preferência, por exemplo, uma correia de transferência e um cilindro de transferência.

O coeficiente de atrito estático do elemento de transferência intermediário é, de preferência, de 0,1 a 0,6 e, mais preferivelmente, de 0,3 a 0,5. A resistividade volumétrica do elemento de transferência intermediário está, de preferência, dentro de uma faixa de vários $\Omega \times \text{cm}$ a $10^3 \Omega \times \text{cm}$. Quando a resistividade volumétrica do elemento de transferência intermediário é ajustada dentro de uma faixa de vários $\Omega \times \text{cm}$ e $10^3 \Omega \times \text{cm}$, uma vez que a carga do elemento de transferência intermediário em si é prevenida e também a carga aplicada pela unidade de aplicação de carga é menos provável de ser deixada sobre o elemento de transferência intermediário, transferência não uniforme quando da transferência secundária pode ser prevenida. Também, é possível aplicar facilmente uma compensação de transferência quando da transferência secundária.

O material do elemento de transferência intermediário

não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de materiais conhecidos de acordo com as finalidades e é, de preferência, o seguinte:

(1) Um material tendo alto módulo de Young (módulo elástico de tensão) é usado como o material de uma correia com uma única camada e o material inclui, por exemplo, PC (policarbonato), PVDF (fluoreto de polivinila), PAT (tereftalato de polialquileno), um material misturado de PC (policarbonato) e PAT (tereftalato de polialquileno), um material misturado de ETFE (copolímero de tetrafluoroetileno/etileno) e PC, um material misturado de ETFE e PAT, um material misturado de PC e PAT e poliimida termocurável dispersa em negro-de-fumo. A correia com uma única camada tendo alto módulo de Young tem a vantagem de que ela causa menos deformação contra estresse quando da formação da imagem e é menos provável de causar desvio de estria quando da formação da imagem.

(2) Ela é uma correia com uma configuração com duas ou três camadas incluindo a correia (1) tendo alto módulo de Young como uma camada de base e uma camada de superfície ou uma camada intermediária formada sobre a periferia externa, e tal correia com configuração com duas ou três camadas tem desempenho capaz de prevenir vazios de uma imagem com linhas causadas pela dureza da correia com uma única

camada.

(3) Ela é uma correia elástica tendo modulo de Young comparativamente baixo usando uma resina, uma borracha ou um elastômero e tal como uma correia elástica tendo a
5 vantagem de que ela raramente causa vazios da imagem com linhas em virtude da maciez da mesma. Também, uma vez que sinuosidade pode ser prevenida aumentando a largura da correia elástica para aquela de um cilindro de acionamento e um cilindro de formação de camadas e utilizando a
10 elasticidade da borda da correia que se projeta do cilindro, baixo custo pode ser obtido sem requerer um dispositivo de prevenção de estria e sinuosidade.

Dentre essas correias, a correia elástica (3) é particularmente preferível. A correia elástica deforma em
15 conformidade com uma camada de toner e um meio de gravação com má uniformidade na porção de transferência. Isto é, uma vez que a correia elástica deforma em conformidade com irregularidade local, boa adesão é obtida sem aumentar excessivamente a pressão de transferência para a camada de
20 toner e vazios de caracteres não ocorrem e, também, uma imagem transferida tendo excelente uniformidade pode ser obtida, mesmo no caso de uso de um meio de gravação tendo mau nivelamento.

A resina usada na correia elástica não está

especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, resina de policarbonato, resina baseada em flúor (ETFE, PVDF), resina baseada em estireno (homopolímero ou 5 copolímero contendo estireno ou estireno substituído), tal como resina de poliestireno, resina de cloropoliestireno, resina de polimetilestireno, copolímero de estireno-butadieno, copolímero de estireno-cloreto de vinila, copolímero de estireno-acetato de vinila, copolímero de 10 estireno-ácido maleico, copolímero de estireno-éster de acrilato (por exemplo, copolímero de estireno-metil acrilato, copolímero de estireno-fenil acrilato, etc.), copolímero de estireno-éster de metacrilato (por exemplo, copolímero de estireno-metil metacrilato, copolímero de 15 estireno-etil metacrilato, copolímero de estireno-fenil metacrilato, etc.), copolímero de estireno- α -clorometil acrilato ou copolímero de estireno-acrilonitrilo-éster de acrilato, resina de metil metacrilato, resina de butil metacrilato, resina de etil acrilato, resina de butil 20 acrilato, resina de acrilato modificada (por exemplo, resina acrílica modificada com silicone, resina de cloreto de vinila, resina acrílica modificada, resina de acila-uretano, etc.), resina de cloreto de vinila, copolímero de estireno/acetato de vinila, copolímero de cloreto de

vinila/acetato de vinila, resina de ácido maleico modificada com resina, resina de fenol, resina de epóxi, resina de poliéster, resina de poliéster/poliuretano, resina de polietileno, resina de polipropileno, polibutadieno, resina de cloreto de polivinilideno, resina de ionômero, resina de poliuretano, resina de silicone, resina de cetona, copolímero de etileno/etil acrilato, resina de xileno, resina de polivinil butiral, resina de poliamida e resina de óxido de polifenileno modificada.

Essas resinas podem ser usadas sozinhas ou combinadas.

A borracha usada na correia elástica não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, borracha natural, borracha de butila, borracha baseada em flúor, borracha de acrila, borracha de EPDM, borracha de NBR, borracha de acrilonitrilo-butadieno, borracha de isopreno, borracha de estireno-butadieno, borracha de butadieno, borracha de etileno-propileno, terpolímero de etileno-propileno, borracha de cloropreno, polietileno cloro-sulfonado, polietileno clorado, borracha de uretano, 1,2-polibutadieno sindiotático, borracha baseada em epicloroidrina, borracha de silicone, borracha de flúor, borracha de poli-sulfeto, borracha de polinorborneno e borracha de nitrilo hidrogenada. Essas

borrachas podem ser usadas sozinhas ou combinadas.

O elastômero usado na correia elástica não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, elastômero termoplástico baseado em poliestireno, elastômero termoplástico baseado em poliolefina, elastômero termoplástico baseado em cloreto de polivinila, elastômero termoplástico baseado em poliuretano, elastômero termoplástico baseado em poliamida, elastômero termoplástico baseado em poliuréia, elastômero termoplástico baseado em poliéster e elastômero termoplástico baseado em flúor. Esses elastômeros podem ser usados sozinhos ou combinados.

O agente condutivo para controle do valor de resistência usado na correia elástica não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, negro-de-fumo, grafita, pós de metal, tais como alumínio ou níquel; e óxidos de metal condutivos, tais como óxido de estanho, óxido de titânio, óxido de antimônio, óxido de índio, titanato de potássio, complexo de óxido de antimônio/óxido de estanho (ATO) e complexo de óxido de índio-óxido de estanho (ITO). O óxido de metal condutivo pode ser revestido com partículas finas de isolamento de

sulfato de bário, silicato de magnésio ou carbonato de cálcio.

Também, a camada de superfície da correia elástica é, de preferência, uma camada de superfície a qual pode
5 prevenir contaminação de um elemento de suporte de imagem eletrostática latente com um material elástico e reduz a resistência ao atrito da superfície da correia, desse modo, diminuindo a adesão do toner e intensificando as propriedades de limpeza e capacidade de transferência
10 secundária. A camada de superfície contém, de preferência, uma resina aglutinante, tal como uma resina de poliuretano, resina de poliéster ou resina de epóxi e um material capaz de intensificar a capacidade de lubrificação diminuindo a energia de superfície, por exemplo, pós ou partículas de
15 fluoro-resina, composto de flúor, carbono fluorado, dióxido de titânio ou carbureto de silicone. Também é possível usar um material de borracha baseado em flúor no qual uma camada de superfície rica em flúor é formada submetendo a um tratamento térmico, desse modo, diminuindo a energia de
20 superfície.

O método para produção da correia elástica não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, (1) um método de moldagem centrífuga incluindo

fundição de um material em um molde cilíndrico giratório para formar uma correia, (2) um método de revestimento por pulverização incluindo pulverização de um material de revestimento líquido para formar um filme, (3) um método de
5 imersão incluindo imersão de um molde cilíndrico em uma solução de um material e retirada do molde, (4) um método de fundição incluindo fundição em um molde interno ou um molde externo e (5) um método incluindo enrolar um composto em torno de um molde cilíndrico, seguido por vulcanização e
10 trituração adicional.

Também, o método para prevenção de alongamento da correia elástica não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, (1) um método incluindo
15 adição de um material capaz de prevenir alongamento em uma camada central e (2) um método incluindo formação de uma camada de borracha sobre uma camada central a qual causa menos alongamento.

O material o qual previne alongamento não está
20 especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, fibras naturais, tais como algodão e fibras de seda; fibras sintéticas, tais como fibra de poliéster, fibra de náilon, fibra de acríla, fibra de poliolefina,

fibra de álcool polivinílico, fibra de cloreto de polivinila, fibra de cloreto de polivinilideno, fibra de poliuretano, fibra de poliacetal, fibra de polifluoroetileno e fibra de fenol; fibras inorgânicas, tais como fibra de carbono, fibra de vidro e fibra de boro; e fibras de metal, tais como fibra de ferro e fibra de cobre. Esses materiais são usados após serem transformados em um pano ou fibra tecida.

O método para formação da camada central não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, (1) um método incluindo cobertura de um molde de metal como um pano tecido cilindricamente formatado por cima e formação de uma camada de revestimento sobre o mesmo, (2) um método incluindo imersão de um pano tecido cilindricamente formatado em uma borracha líquida para formar uma camada de revestimento sobre uma ou ambas as superfícies de uma camada central e (3) um método incluindo enrolar em espiral uma fibra em torno de um molde de metal em *pitches* opcionais e formação de uma camada de revestimento sobre o mesmo.

A espessura da camada de revestimento varia dependendo da dureza da camada de revestimento. Quando a espessura é muito grande, é provável que ocorram rachaduras sobre a

superfície em virtude da grande expansão e contração da superfície. Espessura muito grande (cerca de 1 mm ou mais) não é preferível em virtude do aumento de expansão e contração e, assim, alongamento e contração da imagem aumentam.

A unidade de transferência (unidade de transferência primária, unidade de transferência secundária) inclui, de preferência, pelo menos um dispositivo de transferência o qual causa separação de carga da imagem visualizada formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente sobre o lado do meio de gravação. Um ou dois dispositivos de transferência podem estar dispostos. Exemplos do dispositivo de transferência incluem um dispositivo de transferência de coroa utilizando descarga de coroa, correia de transferência, cilindro de transferência, cilindro de transferência por pressão e dispositivo de transferência adesiva.

O meio de gravação é, tipicamente, um papel plano e não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades, na medida em que ele possa transferir a imagem não fixada após revelação, e uma base de PET para OHP pode também ser usada.

- Unidade de Transferência do Aparelho de Formação de

Imagem do Tipo em série -

O aparelho de formação de imagem do tipo em série é um aparelho no qual uma pluralidade de elementos de formação de imagem, cada um incluindo pelo menos um elemento de suporte de imagem eletrostática latente, uma unidade de carregamento, uma unidade de revelação e uma unidade de transferência, estão dispostos. Esse aparelho de formação de imagem do tipo em série é equipado com quatro elementos de formação de imagem para cores amarela, magenta, ciano e preta, de modo que uma imagem visualizada é formada nos quatro elementos de formação de imagem em paralelo e superposta sobre um meio de gravação ou um elemento de transferência intermediário e, portanto, uma imagem totalmente colorida pode se formada em alta velocidade.

O aparelho de formação de imagem do tipo em série é classificado em (1) um sistema de transferência direto em que uma imagem visualizada formada sobre cada um dos elementos de suporte de imagem eletrostática latente 1 é seqüencialmente transferida, através de uma unidade de transferência 2, para um meio de gravação S do qual a superfície passa para uma posição de transferência que se opõe ao elemento de suporte de imagem eletrostática latente 1 de cada um dos múltiplos elementos de formação de imagem, conforme mostrado na Fig. 6 e (2) um sistema de

transferência indireto em que uma imagem visualizada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente 1 de cada uma dos múltiplos elementos de formação de imagem é seqüencialmente transferida, pela unidade de transferência 5 (unidade de transferência primária) 2, para um elemento de transferência intermediário 4, então, a imagem sobre o elemento de transferência intermediário 4 é transferida por uma unidade de transferência secundária 5 para o meio de gravação S de uma vez, conforme mostrado na Fig. 8. Embora 10 uma correia de transferência seja usada como a unidade de transferência secundária na constituição mostrada na Fig. 8, um cilindro também pode ser usado.

Quando o sistema de transferência direta de (1) e o sistema de transferência indireta de (2) são comparados, o 15 sistema de transferência direta de (1) torna necessário dispor de um alimentador de papel 6 em uma posição do lado a montante da seção de formação de imagem do tipo em série T incluindo uma disposição do elemento de suporte de imagem eletrostática latente 1 e dispor um dispositivo de fixação 20 7 como uma unidade de fixação do lado a jusante, o que faz com que o aparelho tenha um maior tamanho na direção de transporte do meio de gravação. O sistema de transferência indireta (2), em contraste, tem a vantagem de que a posição de transferência secundária pode ser determinada de modo

relativamente livre e que o alimentador de papel 6 e o dispositivo de fixação 7 podem estar dispostos sobre a seção de formação de imagem do tipo em série T, de modo a tornar o aparelho com um menor tamanho.

5 Também, no caso do sistema de transferência direta d e(1), o dispositivo de fixação 7 está disposto mais próximo da seção de formação de imagem do tipo em série T de forma a tornar o aparelho com um maior tamanho na direção de transporte do meio de gravação. Isso torna impossível
10 dispor o dispositivo de fixação 7 com uma margem suficiente para permitir que o meio de gravação S flexione. Como um resultado, é provável que o dispositivo de fixação 7 afete a etapa de formação de imagem realizada a montante, em virtude do impacto da ponta do meio de gravação S entrando
15 no dispositivo de fixação 7 (o impacto é particularmente significativo quando o meio de gravação é mais espesso) e/ou a diferença entre a velocidade de transporte necessária do meio de gravação passando o dispositivo de fixação 7 e a velocidade de transporte do meio de gravação
20 sendo realizada pela correia de transferência. O sistema de transferência indireta de (2), em contraste, permite dispor o dispositivo de fixação 7 com uma margem suficiente para permitir que o meio de gravação S flexione e, portanto, o dispositivo de fixação 7 dificilmente afeta a etapa de

formação de imagem.

Pela razão descrita acima, o sistema de transferência indireto é visualizado com mais promissor em anos recentes. Em tal aparelho de formação de imagem colorida, toner residual deixado sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente 1 após a transferência primária é removido através de limpeza da superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente 1 através de um dispositivo de limpeza 8, de modo a preparar para a próxima operação de formação de imagem. Também, o toner residual deixado sobre o elemento de transferência intermediário 4 após a transferência secundária é removido através de limpeza da superfície do elemento de transferência intermediário 4 através de um dispositivo de limpeza de elemento de transferência intermediário 9, de modo a preparar para a próxima operação de formação de imagem de imagem.

<Etapa de Fixação e Unidade de Fixação>

A etapa de fixação é uma etapa na qual a imagem visualizada transferida para o meio de gravação é fixada por uma unidade de fixação.

Embora a unidade de fixação não esteja especificamente limitada e possa ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades, um dispositivo de fixação tendo um

elemento de fixação e uma fonte de calor para aquecimento do elemento de fixação é, de preferência, usado.

O elemento de fixação não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades, na medida em que ele seja capaz de fazer contato e formar uma seção de crestamento e pode ser uma combinação de uma correia sem fim e um cilindro ou uma combinação de cilindros. De forma a reduzir a duração do período de aquecimento e diminuir o consumo de energia, é preferível empregar a combinação de uma correia sem fim e um cilindro ou um método de aquecimento da superfície do elemento de fixação através de aquecimento de indução.

O elemento de fixação inclui, por exemplo, uma unidade de aquecimento e pressurização (uma combinação de uma unidade de aquecimento e uma unidade de pressurização) conhecida na técnica anterior pode ser usada. A unidade de aquecimento e pressurização, no caso em que a combinação da correia sem fim e cilindro é empregada, pode ser uma combinação de um cilindro de aquecimento, um cilindro de pressurização e uma correia sem fim. No caso em que a combinação de cilindros é empregada, uma combinação de um cilindro de aquecimento e um cilindro de pressurização pode ser usada.

Quando uma correia sem fim é usada como o elemento de

fixação, a correia sem fim é, de preferência, formada de um material tendo uma baixa capacidade térmica, em uma constituição tal como uma camada anti-offset é fornecida sobre um material de base. O material de base pode ser formado, por exemplo, de níquel ou poliamida e a camada anti-offset pode ser formada, por exemplo, de borracha de silicone ou resina baseada em flúor.

Quando um cilindro é usado como o elemento de fixação, um metal central do cilindro é, de preferência, formado de um material não elástico de forma a impedir sua deformação sob uma alta pressão. O material não elástico não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, de preferência, por exemplo, um material tendo alta condutividade térmica, tal como alumínio, ferro, aço inoxidável ou bronze. O cilindro é, de preferência, revestido com a camada anti-offset sobre a superfície do mesmo. O material usado para formar a camada anti-offset não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, borracha de silicone RTV, tetrafluoroetileno-perfluoroalquil vinil éter (PFA) ou politetrafluoro etileno (PTFE).

Na etapa de fixação, uma imagem pode ser fixada sobre

o meio de gravação através da transferência da imagem formada do toner sobre o meio de gravação e passando o meio de gravação tendo a imagem transferida sobre o mesmo através da seção de crestamento ou, alternativamente, a
5 transferência e a fixação da imagem sobre o meio de gravação podem ser realizadas simultaneamente na seção de crestamento.

A etapa de fixação pode ser realizada a cada vez que a imagem de uma cor diferente é transferida para o meio de
10 gravação ou pode ser realizada apenas uma vez após superposição das imagens de diferentes cores.

A seção de crestamento é constituída de pelo menos dois elementos de fixação dispostos em contato um com o outro.

15 A pressão de superfície da seção de crestamento não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades e a pressão de superfície é, de preferência, de 5 N/cm² ou mais, mais preferivelmente de 7 N/cm² a 100 N/cm² e, ainda mais
20 preferivelmente, de 10 N/cm² a 60 N/cm². Quando a pressão de superfície da seção de crestamento é muito alta, o cilindro pode ter menor durabilidade. Quando a pressão de superfície da seção de crestamento é menor do que 5 N/cm², efeito de fixação suficiente pode não ser obtido.

A temperatura na qual uma imagem formada sobre o toner é fixada sobre o meio de gravação (isto é, a temperatura de superfície do elemento de fixação aquecido pela unidade de aquecimento) não está especificamente limitada e pode ser
5 apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades e a temperatura é, de preferência, de 120 °C a 170 °C e, mais preferivelmente, de 120 °C a 160 °C. Quando a temperatura de fixação é menor do que 120 °C, efeito de fixação suficiente pode não ser obtido , enquanto que a temperatura
10 de fixação maior do que 170 °C não é desejável em vista de economia de energia.

A unidade de fixação é grosseiramente classificada em (1) aquelas adotando um modo de aquecimento interno no qual a unidade de fixação tem pelo menos um cilindro ou uma
15 correia, enquanto que a superfície do mesmo a qual não faz contato com o toner é aquecida e a imagem transferida para o meio de gravação é aquecida e pressurizada de modo a ser fixada; e (2) aquelas adotando o modo de aquecimento externo nas quais a unidade de fixação tem pelo menos um
20 cilindro ou uma correia, enquanto que a superfície da mesma a qual faz contato com o toner é aquecida e a imagem transferida para o meio de gravação é aquecida e pressurizada de modo a ser fixada. Note que unidades de fixação nas quais o modo de aquecimento interno e o modo de

aquecimento externo são combinados podem ser empregas.

Uma unidade de fixação adotando o modo de aquecimento interno pode ser exemplificada por uma em que o elemento de fixação tem uma unidade de aquecimento incorporada no mesmo. Tal unidade de aquecimento pode ser uma fonte de calor, tal como um aquecedor ou lâmpada de halogênio.

Uma unidade de fixação adotando o modo de aquecimento externo é, de preferência, uma em que pelo menos uma parte da superfície de pelo menos um dos elementos de fixação é aquecida pela unidade de aquecimento. O aquecimento não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de acordo com as finalidades e inclui, por exemplo, uma unidade de aquecimento por indução eletromagnética.

A unidade de aquecimento por indução eletromagnética não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades e inclui, de preferência, uma que tem uma unidade configurada para gerar um campo magnético e uma unidade configurada para gerar calor através de indução eletromagnética.

A unidade de aquecimento por indução eletromagnética tem, de preferência, uma constituição tal que inclui uma bobina de indução disposta na proximidade do elemento de fixação (por exemplo, um cilindro de aquecimento), uma

camada de proteção sobre a qual a bobina de indução é fornecida e uma camada de isolamento disposta sobre o lado oposto à superfície da camada de proteção sobre a qual a bobina de indução é fornecida. Nesse caso, o cilindro de aquecimento é, de preferência, constituído de um material magnético ou um tubo de aquecimento.

A bobina de indução é, de preferência, disposta de modo a encerrar pelo menos uma porção semi-cilíndrica sobre o lado do cilindro de aquecimento oposto à superfície do mesmo sobre a qual o cilindro de aquecimento e o elemento de fixação (tal como cilindro de pressurização, correia sem fim, etc.) fazem contato um com o outro.

- Unidade de Fixação Adotando Modo de Aquecimento Interno -

A Fig. 9 mostra um dispositivo de fixação do tipo correia sem fim como um exemplo de uma unidade de fixação adotando o modo de aquecimento interno. O dispositivo de fixação do tipo correia 510, mostrado na Fig. 9, inclui um cilindro de aquecimento 511, um cilindro de fixação 512, uma correia de fixação 513 e um cilindro de pressurização 514.

A correia de fixação 513 é estirada através do cilindro de aquecimento 511 e o cilindro de fixação 512, os quais estão dispostos de maneira girável e são aquecidos para uma temperatura predeterminada através do cilindro de

aquecimento 511. O cilindro de aquecimento 511 incorpora uma fonte de calor 515 fornecida no mesmo e é projetado de modo que a temperatura do mesmo possa ser controlada por um sensor de temperatura 517 montado na proximidade do

5 cilindro de aquecimento 511. O cilindro de fixação 512 está disposto dentro da correia de fixação 513 de modo a ser girável enquanto faz contato com a superfície interna da correia de fixação 513. O cilindro de pressurização 514 está disposto de maneira girável sobre o lado externo da

10 correia de fixação 513 enquanto faz contato com a superfície externa da correia de fixação 513 de modo a pressurizar o cilindro de fixação 512. A dureza de superfície da correia de fixação 513 é menor do que a dureza de superfície do cilindro de pressurização 514. Na

15 seção de crestamento N a qual é formada entre o cilindro de fixação 512 e o cilindro de pressurização 514, uma região intermediária localizada entre a extremidade de introdução do meio de gravação S e a extremidade de descarga está posicionada sobre o cilindro de fixação 512 ao invés de

20 sobre o lado da extremidade de introdução e da extremidade de descarga.

No dispositivo de fixação do tipo correia 510 mostrado na Fig. 9, o meio de gravação S sobre o qual a imagem de toner T a ser fixada é formada é transportado para o

cilindro de aquecimento 511. Então, a imagem de toner T formada sobre o meio de gravação S é aquecida para fundir através do cilindro de aquecimento 511 e a correia de fixação 513, os quais são aquecidos para uma temperatura
5 predeterminada pela fonte de calor embutida 515. Sob essa condição, o meio de gravação S é inserido na seção de crestamento N formada entre o cilindro de fixação 512 e o cilindro de pressurização 514. O meio de gravação S inserido na seção de crestamento N é mantido em contato com
10 a superfície da correia de fixação 513 a qual corre em sincronização com a rotação do cilindro de fixação 512 e o cilindro de pressurização 514 e é comprimido enquanto passa na seção de crestamento N, de modo que a imagem de toner T é fixada sobre o meio de gravação S.

15 Então, o meio de gravação S sobre o qual a imagem de toner T é fixada passa entre o cilindro de fixação 512 e o cilindro de pressurização 514, a ser separado da unidade de fixação 513 e é transportado para uma bandeja (não mostrada). Nesse momento, o meio de gravação S é
20 descarregado em direção ao cilindro de pressurização 514 e o meio de gravação S é impedido de ficar entrelaçado com a correia de fixação 513. A correia de fixação 513 é limpa por um cilindro de limpeza 516.

Um dispositivo de fixação do tipo cilindro de

aquecimento 515 mostrado na Fig. 10 tem um cilindro de aquecimento 520 servindo como o elemento de fixação e um cilindro de pressurização 530 disposto em contato com o mesmo.

5 O cilindro de aquecimento 520 tem um cilindro de metal oco 521, a superfície do qual é coberta por uma camada anti-offset 522, com uma lâmpada de aquecimento 523 incorporada no mesmo. O cilindro de pressurização 530 tem um cilindro de metal 531, a superfície do qual é coberta
10 por uma camada anti-offset 532. O cilindro de pressurização 530 pode também ter o cilindro de metal 531 do formato oco, com uma lâmpada de aquecimento 533 disposta dentro do mesmo.

 O cilindro de aquecimento 520 e o cilindro de
15 pressurização 530 são impulsionados por uma mola (não mostrada) em contato um com o outro enquanto são capazes de girar e formar a seção de crestamento N. A dureza de superfície da camada anti-offset 522 do cilindro de aquecimento 520 é menor do que a dureza de superfície da
20 camada anti-offset 532 do cilindro de pressurização 530. Na seção de crestamento N formada entre o cilindro de aquecimento 520 e o cilindro de pressurização 530, uma região intermediária localizada entre a extremidade de introdução do meio de gravação S e a extremidade de

descarga está posicionada sobre o lado do cilindro de aquecimento 520 ao invés do outro lado da extremidade de introdução e da extremidade de descarga.

No dispositivo de fixação do tipo cilindro de aquecimento 515 mostrado na Fig. 10, o meio de gravação S sobre o qual a imagem de toner T a ser fixada é formada é transportado para a seção de crestamento N formada entre o cilindro de aquecimento 520 e o cilindro de pressurização 530. Então, o toner T sobre o meio de gravação S é aquecido para fundir através do cilindro de aquecimento 520, o qual é aquecido para uma temperatura predeterminada através da lâmpada de aquecimento embutida 523 e, enquanto passa na seção de crestamento N, pressão é aplicada pelo cilindro de pressurização 530, de modo que a imagem de toner T seja fixada sobre o meio de gravação S.

Então, o meio de gravação S sobre o qual a imagem de toner T está fixada passa entre o cilindro de aquecimento 520 e o cilindro de pressurização 530 e é transportado para a bandeja (não mostrada). Nesse momento, o meio de gravação S é descarregado em direção ao cilindro de pressurização 530 e o meio de gravação S é impedido de ficar preso pelo cilindro de pressurização 530. O cilindro de aquecimento 520 é limpo por um cilindro de limpeza (não mostrado).

- Unidade de Fixação Adotando um Modo de Aquecimento

Externo -

A Fig. 11 mostra um dispositivo de fixação do tipo aquecimento por indução eletromagnética 570 como um exemplo da unidade de fixação adotando o modo de aquecimento externo. O dispositivo de fixação do tipo aquecimento por indução eletromagnética 570 inclui um cilindro de aquecimento 566, um cilindro de fixação 580, uma correia de fixação 567, um cilindro de pressurização 590 e uma unidade de aquecimento por indução eletromagnética 560.

10 A correia de fixação 567 é estirada através do cilindro de aquecimento 566 e o cilindro de fixação 580, os quais estão dispostos de maneira girável, e é aquecida para uma temperatura predeterminada pelo cilindro de aquecimento 566.

15 O cilindro de aquecimento 566 tem um elemento cilíndrico oco feito de um metal magnético, tal como ferro, cobalto, níquel ou uma liga do mesmo, a qual tem 20 mm a 40 mm de diâmetro externo e 0,3 mm a 1,0 mm de espessura de parede e tem uma baixa capacidade térmica para permitir
20 aquecimento rápido.

O cilindro de fixação 580 tem um metal central 581 feito de aço inoxidável ou outro metal, a superfície do qual é coberta por uma camada elástica 582 formada de borracha de silicone a qual tem propriedade de isolamento

térmico e está em uma condição sólida ou em espuma. O cilindro de fixação 580 está disposto sobre o interior da correia de fixação 567 de maneira girável enquanto faz contato com a superfície interna da correia de fixação 567.

5 O cilindro de fixação 580 tem um diâmetro externo de cerca de 20 mm a 40 mm, maior do que aquele do cilindro de aquecimento 566, de modo a formar a seção de crestamento N tendo uma largura predeterminada entre o cilindro de pressurização 590 e o cilindro de fixação 580 sob a pressão
10 do cilindro de pressurização 590. A camada elástica 582 é formada para ter uma espessura de cerca de 4 mm a 6 mm e o cilindro de aquecimento 566 tem uma capacidade térmica menor do que aquela do cilindro de fixação 580, de modo a reduzir o tempo requerido para aquecer o cilindro de
15 aquecimento 566.

O cilindro de pressurização 590 tem um metal central 591 consistindo de um elemento cilíndrico feito de um metal tendo alta condutividade elétrica, tal como cobre ou alumínio, a superfície do qual é coberta por uma camada
20 elástica 592 tendo alta resistência térmica e elevada propriedade de liberação de toner. O cilindro de pressurização 590 está disposto sobre o lado externo da correia de fixação 567 de maneira girável enquanto faz contato com a superfície externa da correia de fixação 567,

de modo a aplicar uma pressão ao cilindro de fixação 580. O metal central 591 pode também ser formado de SUS, ao invés dos metais descritos acima.

A unidade de indução eletromagnética 560 está disposta
5 na proximidade do cilindro de aquecimento 566 ao longo da direção axial do cilindro de aquecimento 566. A unidade de aquecimento por indução eletromagnética 560 inclui uma bobina de excitação 561 a qual é uma unidade configurada para gerar campo elétrico e uma placa guia de bobina 562 em
10 torno da qual a bobina de excitação 561 é enrolada. A placa guia de bobina 562 tem um formato semi-cilíndrico disposto próximo da superfície periférica externa do cilindro de aquecimento 566 e a bobina de excitação 561 é formada enrolando um fio longo em torno da placa guia de bobina 562
15 alternadamente na direção axial do cilindro de aquecimento 566. A bobina de excitação 561 está conectada a uma fonte de suprimento (não mostrada) tendo um circuito de oscilação de frequência variável. Disposto por fora da bobina de excitação 561 está um núcleo de bobina de excitação 563
20 formado em um formato semi-cilíndrico a partir de um material ferromagnético, tal como ferrita, sendo fixado sobre o elemento de suporte de núcleo de bobina de excitação 564 na proximidade da bobina de excitação 561.

No dispositivo de fixação do tipo aquecimento por

indução eletromagnética 570 mostrado na Fig. 11, quando energia elétrica é fornecida à bobina de excitação 561 da unidade de aquecimento por indução eletromagnética 560, um campo magnético alternado é gerado em torno da unidade de aquecimento por indução eletromagnética 560, de modo que o cilindro de aquecimento 566 disposto próximo da bobina de excitação 561 e circundado pela bobina de excitação 561 é pré-aquecido uniforme e eficientemente pela corrente de Foucault induzida no mesmo. O meio de gravação S sobre o qual a imagem de toner T a ser fixada é formada é transportado para a seção de crestamento N entre o cilindro de fixação 580 e o cilindro de pressurização 590. Então, a imagem de toner T formada sobre o meio de gravação S é aquecida para fundir pela correia de fixação 567 a qual é aquecida, em uma área de contato W1 que faz contato com o cilindro de aquecimento 566, através de cilindro de aquecimento 566 o qual é aquecido para uma temperatura predeterminada pela unidade de aquecimento por indução eletromagnética 560. Sob essa condição, o meio de gravação S é inserido na seção de crestamento N formada entre o cilindro de fixação 580 e o cilindro de pressurização 590. O meio de gravação S inserido na seção de crestamento N é mantido em contato com a superfície da correia de fixação 567 a qual corre em sincronização com a rotação do cilindro

de fixação 580 e do cilindro de pressurização 590 e é comprimido enquanto passa na seção de crestamento N, de modo que a imagem de toner T é fixada sobre o meio de gravação S.

5 Então, o meio de gravação S tendo a imagem de toner T fixada sobre o mesmo, passa entre o cilindro de fixação 580 e o cilindro de pressurização 590, separado da correia de fixação 567 e é transportado para a bandeja (não mostrada). Nesse momento, o meio de gravação S é descarregado em
10 direção ao cilindro de pressurização 590 e o meio de gravação S é impedido de ser entrelaçado com a correia de fixação 567. A correia de fixação 567 é limpa por um cilindro de limpeza (não mostrado).

Um dispositivo de fixação do tipo cilindro 525 baseado
15 no método de aquecimento por indução mostrado na Fig. 12 é uma unidade de fixação incluindo um cilindro de fixação 520 que serve como o elemento de fixação, um cilindro de pressurização 530 disposto em contato com o mesmo e uma fonte de aquecimento por indução térmica 540 a qual aquece
20 o cilindro de fixação 520 e o cilindro de pressurização a partir de fora.

O cilindro de fixação 520 tem um metal central 521, a superfície do qual é coberta por uma camada elástica de isolamento térmico 522, uma camada de geração de calor 523

e uma camada de liberação 524 as quais são formadas nessa ordem. O cilindro de pressurização 530 tem um metal central 531, a superfície do qual é coberta por uma camada elástica de isolamento térmico 532, uma camada de geração de calor 5 533 e uma camada de liberação 534 as quais são formadas nessa ordem. A camada de liberação 524 e a camada de liberação 534 são formadas de tetrafluoroetileno-perfluoroalquil vinil éter (PFA).

O cilindro de fixação 520 e o cilindro de 10 pressurização 530 são impulsioneados por uma mola (não mostrada) em contato um com o outro enquanto são capazes de girar e formar uma seção de crestamento N.

A fonte de aquecimento por indução eletromagnética 540 está disposta na proximidade do cilindro de fixação 520 e 15 do cilindro de pressurização 530 e aquece a camada de geração de calor 523 e a camada de geração de calor 533 através de indução eletromagnética.

No dispositivo de fixação mostrado na Fig. 12, o cilindro de fixação 520 e o cilindro de pressurização 530 20 são pré-aquecidos uniforme e eficientemente pela fonte de aquecimento por indução eletromagnética 540. Uma vez que o dispositivo é constituído de uma combinação de cilindros, alta pressão de superfície pode ser facilmente obtida na seção de crestamento N.

<Etapa de Limpeza e Unidade de Limpeza>

A etapa de limpeza é uma etapa de remoção do toner deixado sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente, a qual pode ser realizada, de preferência, pela
5 unidade de limpeza.

Uma vez que a unidade de revelação tem um veículo agente de revelação o qual faz contato com a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente de modo a revelar a imagem eletrostática latente formada sobre o
10 elemento de suporte de imagem eletrostática latente enquanto o toner residual sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente é recuperado, o elemento de suporte de imagem eletrostática latente pode ser limpo sem fornecer uma unidade de limpeza (sistema sem limpeza).

15 A unidade de limpeza não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de limpadores conhecidos de acordo com as finalidades, na medida em que ela seja capaz de remover o toner residual deixado sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente e
20 inclui, por exemplo, um limpador de escova magnética, limpador de escova eletrostática, limpador de cilindro magnético, lâmina de limpeza, limpador com escova ou limpador com trama. Dentre esses limpadores, é particularmente preferível empregar a lâmina de limpeza a

qual tem alta capacidade de remoção de toner e é compacta e barata.

Uma lâmina de borracha da lâmina de limpeza pode ser formada de borracha de uretano, borracha de silicone, fluoro-borracha, borracha de cloropreno ou borracha de butadieno, dentre as quais borracha de uretano é particularmente preferível.

A Fig. 13 é uma vista ampliada de uma porção em torno de uma área de contato 615 entre a lâmina de limpeza 613 e o elemento de suporte de imagem eletrostática latente. A lâmina de limpeza 613 tem uma superfície de bloqueio de toner 617 separada da superfície de um tambor fotocondutor 1 por um espaço S o qual se expande de uma área de contato 615 à montante na direção de rotação do elemento de suporte de imagem eletrostática latente. Nessa modalidade, a superfície de bloqueio de toner 617 se estende da área de contato 615 à montante na direção de rotação do elemento de suporte de imagem eletrostática latente, de modo que o espaço S tem um ângulo agudo.

A superfície de bloqueio de toner 617 tem uma porção revestida 618 a qual tem um coeficiente de atrito que é maior do que aquele da lâmina de limpeza 613, conforme mostrado na Fig. 13. A porção revestida 618 é formada de um material (material com elevado atrito) tendo um coeficiente

de atrito que é maior do que aquele da lâmina de bloqueio 613. O material com elevado atrito pode ser, por exemplo, DLC (carbono semelhante a diamante), embora o material com elevado atrito não esteja limitado ao DLC. A porção 5 revestida 618 é posicionada sobre a superfície de bloqueio de toner 617 sobre uma área a qual não toca a superfície do tambor fotocondutor 1.

A unidade de limpeza, embora não mostrada no desenho, inclui um vazio de recuperação de toner o qual recupera o 10 toner residual que tenha sido raspado pela lâmina de limpeza e uma bobina de recuperação de toner a qual transporta o toner residual recuperado através do vazio de recuperação de toner para uma seção de restauração.

-Aparelho de formação de imagem do sistema sem limpeza -

15 A Fig. 14 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de um aparelho de formação de imagem sem limpeza no qual a unidade de revelação também serve como a unidade de limpeza.

Na Fig. 14, o numeral 1 denota o tambor fotocondutor 20 que serve como o elemento de suporte de imagem eletrostática latente, 620 denota um dispositivo de carregamento com escova que serve como uma unidade de carregamento por contato, 603 denota um dispositivo de exposição que serve como uma unidade de exposição, 604

denota um processador que serve como a unidade de revelação, 640 denota um cassete de alimentação de papel, 650 denota uma unidade de transferência de cilindro e P denota o meio de gravação.

5 No aparelho de formação de imagem sem limpeza, o toner restante após transferência sobre a superfície do tambor fotocondutor 1 é movido para a posição do dispositivo de carregamento por contato 620 o qual está em contato com o tambor fotocondutor 1, através do giro subsequente do
10 tambor fotocondutor 1 e é temporariamente recuperado pela escova magnética (não mostrada) do elemento de carregamento com escova 621 o qual está em contato com o tambor fotocondutor 1. O toner, uma vez recuperado, é descarregado novamente sobre a superfície do tambor fotocondutor 1 e,
15 finalmente, é recuperado por um veículo de agente de revelação 631 junto com o agente de revelação no processador 604, enquanto o tambor fotocondutor 1 é usado repetidamente para formação de imagem .

 A expressão de que a unidade de revelação 604 também
20 serve como a unidade de limpeza significa um método de recuperação de uma pequena quantidade de toner deixada sobre o tambor fotocondutor 1 após transferência através de compensação de revelação (diferença entre a tensão DC aplicada ao veículo de agente de revelação 631 e o

potencial de superfície do tambor fotocondutor 1).

No aparelho de formação de imagem sem limpeza no qual a unidade de revelação também serve como uma unidade de limpeza, o toner restante após transferência é recuperado
5 pelo processador 604 e é usado nas operações subseqüentes. Como um resultado, toner desperdiçado é eliminado e o aparelho se torna isento de manutenção e isento de limpador, desse modo, proporcionando uma vantagem significativa com relação ao espaço e obtendo uma redução
10 acentuada no tamanho do aparelho de formação de imagem .

<Outra Etapa e Outra Unidade>

A etapa de descarga é uma etapa de remoção da carga eletrostática através de aplicação de uma compensação de descarga ao elemento de suporte de imagem eletrostática
15 latente e pode, de preferência, ser realizada por uma unidade de descarregamento.

A unidade de descarregamento não está especificamente limitada e pode ser apropriadamente selecionada de dispositivos de descarregamento conhecidos de acordo com as
20 finalidades, na medida em que ele seja capaz de aplicar uma compensação de descarregamento ao elemento de suporte de imagem eletrostática latente e inclui, por exemplo, uma lâmpada de descarregamento.

A etapa de reciclagem é uma etapa de reciclagem do

toner eletrofotográfico o qual tenha sido recuperado na etapa de limpeza para uma unidade de revelação e pode, de preferência, ser realizada por uma unidade de reciclagem. A unidade de reciclagem não está especificamente limitada e
5 inclui, por exemplo, uma unidade de transporte conhecida.

A etapa de controle é uma etapa de controle das etapas descritas acima e pode, de preferência, ser realizada por uma unidade de controle.

A unidade de controle não está especificamente
10 limitada e pode ser apropriadamente selecionada de acordo com as finalidades, na medida em que ela seja capaz de controlar as operações das unidades descritas acima e inclui, por exemplo, um dispositivo como um seqüenciador ou computador.

15 - Aparelho de formação de imagem e Método de formação de imagem -

Uma modalidade de implementação do método de formação de imagem através do aparelho de formação de imagem da presente invenção será agora descrita com referência à Fig.
20 15. O aparelho de formação de imagem 100 mostrado na Fig. 15 inclui um tambor fotocondutor 10 que serve como o elemento de suporte de imagem eletrostática latente, um cilindro de carregamento 20 que serve como a unidade de carregamento, exposição 30 gerada através de um dispositivo

de exposição que serve como a unidade de exposição, um processador 40 que serve como a unidade de revelação, um elemento de transferência intermediário 50, uma lâmina de limpeza 60 que serve como a unidade de limpeza e uma
5 lâmpada de descarregamento 70 que serve como a unidade de descarregamento.

O elemento de transferência intermediário 50 é uma correia sem fim projetada para ser móvel na direção indicada por uma seta no desenhos por três cilindros 51
10 sobre os quais a correia é estirada. Parte dos três cilindros 51 serve também como um cilindro de compensação de transferência 50. Disposta na proximidade do elemento de transferência intermediário 50 está uma lâmina de limpeza de elemento de transferência intermediário 90 e um cilindro
15 de transferência 80 está disposto para se opor ao mesmo, uma vez que a unidade de transferência do qual é capaz de aplicar uma compensação de transferência para transferência (transferência secundária) da imagem visualizada (imagem de toner) sobre o meio de gravação 95. Disposto em torno do
20 elemento de transferência intermediário 50 está um dispositivo de carregamento de coroa 58 para aplicação de carga elétrica à imagem visualizada formada sobre o elemento de transferência intermediário 50, localizado entre a área de contato do elemento de suporte de imagem

eletrostática latente 10 e o elemento de transferência intermediário 50 e a área de contato do elemento de transferência intermediário 50 e o meio de gravação 95, na direção de rotação do elemento de transferência intermediário 50.

O processador 40 inclui uma correia de revelação 41 que serve como o veículo de agente de revelação, uma unidade de revelação de preto 45K, uma unidade de revelação de amarelo 45Y, uma unidade de revelação de magenta 45M e uma unidade de revelação de ciano 45C as quais estão dispostas em torno da correia de revelação 41. A unidade de revelação de preto 45K inclui um recipiente para agente de revelação 42K, um cilindro de alimentação de agente de revelação 43K e um cilindro de revelação 44K. A unidade de revelação de amarelo 45Y inclui um recipiente para agente de revelação 42Y, um cilindro de alimentação de agente de revelação 43Y e um cilindro de revelação 44Y. A unidade de revelação de magenta 45M inclui um recipiente para agente de revelação 42M, um cilindro de alimentação de agente de revelação 43M e um cilindro de revelação 44M. A unidade de revelação de ciano 45C inclui um recipiente para agente de revelação 42C, um cilindro de alimentação de agente de revelação 43C e um cilindro de revelação 44C. A correia de revelação 41 é uma correia sem fim, a qual é estirada sobre

múltiplos cilindros de correia de modo a ser capaz de correr sobre os mesmos e uma parte da qual faz contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente 10.

No aparelho de formação de imagem 100 mostrado na Fig. 15, o cilindro de carregamento 20 carrega primeiro o tambor fotocondutor 10 uniformemente. Um dispositivo de exposição (não mostrado) aplica exposição semelhante à imagem 30 sobre o tambor fotocondutor 10 para formar uma imagem eletrostática latente. A imagem eletrostática latente formada sobre o tambor fotocondutor 10 é revelada através de fornecimento de toner do processador 40 para formar uma imagem visível. A imagem visível é transferida para o elemento de transferência intermediário 50 por uma tensão aplicada a partir do cilindro 51 (transferência primária) e é ainda transferida sobre o meio de gravação 95 (transferência secundária). Como um resultado, a imagem transferida é formada sobre o meio de gravação 95. O toner deixado sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente 10 é removido pela lâmina de limpeza 60, enquanto a carga elétrica sobre o elemento trazendo imagem eletrostática latente 10 é removida de uma vez pela lâmpada de descarregamento 70.

Outra modalidade de implementação do método de formação de imagem da presente invenção através do aparelho

de formação de imagem da presente invenção será agora descrita com referência à Fig. 16. O aparelho de formação de imagem 100 mostrado na Fig. 16 tem uma constituição similar àquela do aparelho de formação de imagem 100 5 mostrado na Fig. 15, exceto quanto ao fato de que a correia de revelação 41 que serve como o veículo de agente de revelação do aparelho de formação de imagem 100 mostrado na Fig. 15 não é fornecida e que a unidade de revelação de preto 45K, a unidade de revelação de amarelo 45Y, a unidade 10 de revelação de magenta 45M e a unidade de revelação de ciano 45C estão dispostas para se opor diretamente em torno do elemento de suporte de imagem eletrostática latente 10 e têm uma operação e efeito similares. Na Fig. 16, componentes idênticos àqueles mostrados na Fig. 15 são 15 denotados com numerais idênticos.

- Aparelho de formação de imagem do tipo em série e Método de formação de imagem -

Outra modalidade de implementação do método de formação de imagem da presente invenção através do aparelho 20 de formação de imagem da presente invenção será agora descrita com referência à Fig. 17. O aparelho de formação de imagem do tipo em série mostrado na Fig. 17 é um aparelho de formação de imagem colorida do tipo em série. O aparelho de formação de imagem colorida do tipo em série

inclui um dispositivo de cópia 150, uma bandeja de papel 200, um scanner 300 e um dispositivo de alimentação de documento automático (ADF) 400.

O dispositivo de cópia 150 tem o elemento de
5 transferência intermediário 50 tendo a forma de correia sem fim disposta no centro do mesmo. O elemento de transferência intermediário 50 é estirado sobre cilindros de suporte 14, 15 e 16 de modo a se mover no sentido dos ponteiros do relógio na Fig. 17. Disposta na proximidade do
10 cilindro de suporte 15 está uma unidade de limpeza de elemento intermediário 17 a qual remove o toner residual do elemento de transferência 50. Uma unidade de revelação em série 120 é fornecida, a qual é constituída de quatro unidades de formação de imagem 18 para as cores amarelo,
15 ciano, magenta e preta disposta em série em relação umas às outras ao longo da direção do elemento de transferência intermediário 50, o qual é estirado através do cilindro de suporte 15 e do cilindro de suporte 14. Disposto na proximidade da unidade de revelação em série 120 está um
20 dispositivo de exposição 21. Disposta sobre o lado do elemento de transferência intermediário 50 oposta à unidade de revelação em série 120 está uma unidade de transferência secundária 22. Na unidade de transferência secundária 22, uma correia de transferência secundária 24, a qual é uma

correia sem fim, é estirada sobre um par de cilindros 23, de modo que o meio de gravação trazido sobre a correia de transferência 24 e o elemento de transferência intermediário 50 podem fazer contato um com o outro.

5 Disposto na proximidade da unidade de transferência secundária 22 está um dispositivo de fixação 25.

Disposto na proximidade da unidade de transferência secundária 22 e do dispositivo de fixação 25 está um dispositivo de inversão 28 o qual gira o meio de gravação
10 para fins de formação de imagem sobre ambos os lados do meio de gravação.

A formação de uma imagem totalmente colorida (cópia colorida) usando a unidade de revelação aleatória 120 será agora descrita. Primeiro, um documento original é colocado
15 sobre um estágio de documento 130 do dispositivo de alimentação de documento automático (ADF) 400 ou sobre um vidro de contato 32 do scanner 300 através de abertura do dispositivo de alimentação de documento automático 400 e, então, o dispositivo de alimentação de documento automático
20 400 é fechado.

Quando o botão de iniciar (não mostrado) é comprimido, o scanner 300 opera e um primeiro mecanismo 33 e um segundo mecanismo 34 começam a operar, após o documento original ter sido transportado sobre o vidro de contato 32 no caso

em que o documento original foi colocado sobre o dispositivo de alimentação de documento automático 400 ou imediatamente no caso em que o documento original foi colocado sobre o vidro de contato 32. Então, a luz da fonte de luz é aplicada pelo primeiro mecanismo 33, enquanto a luz refletida sobre a superfície do documento original é refletida sobre um espelho do segundo mecanismo 34, transmitida através de uma lente de focalização 35 e é recebida por um sensor de leitura 36, de modo que o documento original colorido (a imagem colorida) é lido para gerar informação de imagem das cores preta, amarelo, magenta e ciano.

A informação de imagem de cada uma das cores preta, amarelo, magenta e ciano é enviada para as unidades de formação de imagem correspondentes 18 (unidade de formação de imagem em preto, unidade de formação de imagem em amarelo, unidade de formação de imagem em magenta e unidade de formação de imagem em ciano) da unidade de revelação em série 120, de modo que as imagens de toner das cores preta, amarela, magenta e ciano são formadas nas respectivas unidades de formação de imagem. As unidades de formação de imagem 18 (a unidade de formação de imagem em preto, a unidade de formação de imagem em amarelo, a unidade de formação de imagem em magenta e a unidade de formação de

imagem em ciano) da unidade de revelação em série 120 incluem, conforme mostrado na Fig. 18, o elemento de suporte de imagem eletrostática latente 10 (elemento de suporte de imagem eletrostática latente para preto 10K, elemento de suporte de imagem eletrostática latente para amarelo 10Y, elemento de suporte de imagem eletrostática latente para magenta 10M e elemento de suporte de imagem eletrostática latente para ciano 10C), um dispositivo de carregamento 160 para carregamento uniforme do elemento de suporte de imagem eletrostática latente 10, o dispositivo de exposição o qual irradia, semelhante à imagem (L na Fig. 18), o elemento de suporte de imagem eletrostática latente de cada cor de acordo com a informação de imagem das respectivas cores, um processador 61 o qual revela a imagem eletrostática latente usando os toners coloridos (toner amarelo, toner magenta, toner ciano e toner preto) e forma imagens de toner a partir dos respectivos toners coloridos, um dispositivo de carregamento de transferência 62 para transferir as imagens de toner para o elemento de transferência intermediário 50, um dispositivo de limpeza 63 e um dispositivo de descarregamento 64, de modo a ser capaz de formação de imagens monocromáticas (imagem preta, imagem amarela, imagem magenta e imagem ciano) de acordo com a informação de imagem das respectivas cores. A imagem

preta, imagem amarela, imagem magenta e imagem ciano são sequencialmente transferidas (transferência primária) para o elemento de transferência intermediário 50 o qual é acionado para operar pelos cilindros de suporte 14, 15 e 16, como a imagem preta formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente para preto 10K, a imagem amarela formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente para amarelo 10Y, a imagem magenta formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente para magenta 10M e a imagem ciano formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente para ciano 10C. Então, a imagem preta, a imagem amarela, a imagem magenta e a imagem ciano são superpostas sobre o elemento de transferência intermediário 50 para formar uma imagem colorida sintetizada (imagem colorida transferida).

Na bandeja de alimentação de papel 200, um dos cilindros de alimentação de papel 142 é seletivamente acionado para girar de modo a alimentar o meio de gravação de um dos cassetes de alimentação de papel fornecidos em múltiplos estágios em um banco de papel 143, enquanto envia o meio de gravação o qual é separado um a um por um cilindro de separação 145 em uma passagem de alimentação de papel 146, o meio de gravação sendo orientado pelo cilindro de transporte 147 para uma passagem de alimentação de papel

148 dentro do dispositivo de cópia 150 e mantido em contato com um cilindro de resistência 49 de modo a parar. Alternativamente, o meio de gravação colocado sobre a bandeja de alimentação manual 54 é fornecido através de 5 rotação do cilindro de alimentação de papel 142 e é colocado em uma passagem de alimentação de papel manual 53 enquanto é separado um a um por um cilindro de separação 52 e é mantido em contato com o cilindro de resistência 49 de modo a parar. Embora o cilindro de resistência 49 seja 10 usualmente usado enquanto está sendo aterrado, ele pode ser usado enquanto compensado de forma a remover poeira de papel gerada a partir do meio de gravação. O cilindro de resistência 49 é acionado para girar em sincronização com a imagem colorida transferida sintetizada sobre o elemento de 15 transferência intermediário 50, de modo que o meio de gravação é fornecido entre o elemento de transferência intermediário 50 e a unidade de transferência secundária 22. Então, a imagem colorida sintetizada (imagem colorida transferida) é transferida pela unidade de transferência 20 secundária 22 para o meio de gravação (transferência secundária) para formar a imagem colorida sobre o meio de gravação. O toner residual sobre o elemento de transferência intermediário 50 após transferência da imagem é limpo pelo dispositivo de limpeza de elemento de

transferência intermediário 17.

O meio de gravação tendo a imagem colorida sido transferida e formado sobre o mesmo é transportado através da unidade de transferência secundária 22 para o
5 dispositivo de fixação 25, de modo que a imagem colorida sintetizada (imagem colorida transferida) é fixada sobre o meio de gravação através de calor e pressão no dispositivo de fixação 25. Então, a passagem é selecionada por uma garra seletora 55, de modo que o meio de gravação é
10 descarregado pelo cilindro de descarga 56 e empilhado sobre uma bandeja de descarga de papel 57. Alternativamente, a passagem é selecionada pela garra seletora 55 de modo que o meio de gravação retorna pelo dispositivo de inversão 28 e é orientado para a posição de transferência novamente, onde
15 a imagem é formada também sobre o reverso do meio de gravação, antes de ser descarregado pelo cilindro de descarga 56 e empilhado sobre uma bandeja de descarga de papel 57.

< Recipiente para Toner >

20 Um recipiente para toner contém no mesmo o toner ou revelador.

O recipiente não está especificamente limitado e pode ser apropriadamente selecionado de recipientes conhecidos e inclui, de preferência, por exemplo, um recipiente

incluindo um corpo de recipiente para toner e uma tampa.

O tamanho, formato, estrutura e material do corpo de recipiente para toner não estão especificamente limitados e podem ser apropriadamente selecionados de acordo com as finalidades e, por exemplo, o formato é, de preferência, um formato cilíndrico e, particularmente de preferência, um formato no qual irregularidade em espiral é formada sobre a periferia interna e o toner, como o conteúdo, pode migrar par ao lado de um orifício de descarga e também uma porção ou toda a seção em espiral tem a função abaixo.

O material do corpo de recipiente para toner não está especificamente limitado e é, de preferência, excelente quanto à precisão dimensional e inclui, de preferência, por exemplo, uma resina. Por exemplo, uma resina de poliéster, resina de polietileno, uma resina de polipropileno, uma resina de poliestireno, uma resina de cloreto de polivinila, ácido poliacrílico, uma resina de policarbonato, uma resina de ABS e uma resina de poliacetal são particularmente preferíveis.

O recipiente para toner é facilmente armazenado e transportado e é excelente quanto às propriedades de manipulação e também pode ser, de preferência, usado para reencher o toner soltando do cartucho de processo ou do aparelho de formação de imagem da presente invenção.

(Cartucho de Processo)

O cartucho de processo da presente invenção inclui pelo menos: um elemento de suporte de imagem eletrostática latente; e uma unidade de revelação configurada para
5 revelar uma imagem eletrostática latente formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente com um toner para formar uma imagem visualizada, o cartucho de processo sendo destacável do corpo de um aparelho de formação de imagem; e ainda inclui outras unidades as quais
10 são opcionalmente selecionadas apropriadamente, tal como uma unidade de carregamento, uma unidade de exposição, uma unidade de transferência, uma unidade de limpeza e uma unidade de descarregamento.

O toner contém pelo menos uma resina aglutinante e um
15 agente de coloração e, também, a resina aglutinante contém uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido (met)acrílico.

20 Como a resina de poliéster, a mesma resina de poliéster conforme aquela explicada no aparelho de formação de imagem e método de formação de imagem acima pode ser usada.

A unidade de revelação inclui pelo menos um recipiente

de revelador contendo o toner ou revelador e um elemento de suporte de revelador o qual suporta e transporta o toner ou revelador contido no recipiente de revelador e pode ainda incluir um elemento de controle de espessura de camada para
5 controlar a espessura da camada de toner a ser suportada sobre o elemento de suporte de revelação.

Especificamente, uma unidade de revelação com um componente ou uma unidade de revelação com dois componentes explicada no aparelho de formação de imagem e método de
10 formação de imagem pode, de preferência, ser usada.

Como a unidade de carregamento, a unidade de exposição, a unidade de transferência, a unidade de limpeza e a unidade de descarregamento, as mesmas unidades conforme aquelas no aparelho de formação de imagem acima mencionado
15 podem ser apropriadamente selecionadas e usadas.

É possível fornecer de maneira destacável vários aparelhos de formação de imagem eletrofotográfica, fac-símiles e impressoras com o cartucho de processo e é particularmente preferível fornecer de maneira destacável o
20 aparelho de formação de imagem da presente invenção.

Aqui, o cartucho de processo incorpora, por exemplo, um elemento de suporte de imagem eletrostática latente 101 e inclui uma unidade de carregamento 102, uma unidade de revelação 104, uma unidade de transferência 108 e uma

unidade de limpeza 107 e também inclui, opcionalmente, outras unidades, conforme mostrado na Fig. 19. Na Fig. 19, o numeral 103 denota exposição por uma unidade de exposição e 105 denota um meio de gravação, respectivamente.

5 Em seguida, um processo de formação de imagem por um cartucho de processo mostrado na Fig. 19 é ilustrado. Enquanto um elemento de suporte de imagem eletrostática latente 101 gira na direção da seta, uma imagem eletrostática latente correspondendo à imagem exposta é
10 formada sobre a superfície quando carregada por uma unidade de carregamento 102 e exposição 103 pela unidade de exposição (não mostrada). A imagem eletrostática latente assim formada é revelada pela unidade de revelação 104 e a imagem visualizada resultante é transferida para um meio de
15 gravação 105 por uma unidade de transferência 108 e, então, impressa. Após transferência da imagem, a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente é limpa por uma unidade de limpeza 107 e descarregamento é realizado por uma unidade de descarregamento (não mostrada)
20 e, então, a operação acima é repetida novamente.

Exemplos

Exemplos da presente invenção serão agora descritos, mas a presente invenção não está especificamente limitada, quanto ao escopo, a esses Exemplos. Note nos Exemplos que

"parte(s)" significa "parte(s) em massa", a menos que de outro modo indicado.

Nos Exemplos e Exemplos Comparativos a seguir, "ponto de amolecimento de resina de poliéster", "temperatura de transição do vidro (Tg) da resina de poliéster", "ponto de amolecimento de resina", "valor de ácido da resina de poliéster e resina", "valor de hidroxila da resina de poliéster", "teor de componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos", "valor de SP da resina" e "grau de modificação da resina com ácido (met)acrílico" foram medidos da maneira a seguir.

< Medição de ponto de amolecimento da resina de poliéster >

Usando um Testador de Fluxo (fabricado pela Shimadzu Corporation, CFT-500D), 1 g de cada resina aglutinante baseada em poliéster como uma amostra foi extrusado através de um bocal tendo um diâmetro de 1 mm e um comprimento de 1 mm através de aplicação de uma carga de 1,96 MPa a partir de um êmbolo, enquanto aquecia em uma taxa de elevação de temperatura de 6 °C/min. A quantidade de queda do êmbolo no Testador de Fluxo para a temperatura foi plotada e a temperatura na qual metade da quantidade da amostra fluiu foi tomada como o ponto de amolecimento.

< Medição da temperatura de transição do vidro (Tg) >

Usando um calorímetro de exploração diferencial

(fabricado pela Seiko Electronic Industry Co., Ltda., DSC210), 0,01 g a 0,02 g de cada resina aglutinante baseada em poliéster como uma amostra foram pesados em uma panela de alumínio. Após aquecimento para 200 °C, a amostra que
5 esfriou da mesma temperatura para 0 °C em uma taxa de queda de temperatura de 10 °C/min foi aquecida em uma taxa de elevação de temperatura de 10 °C/min e, então, a temperatura em um ponto de interseção de uma linha de extensão de uma linha de base na temperatura menor do que
10 uma temperatura de pico máximo endotérmica e uma linha tangente mostrando um declínio máximo a partir de um declínio de elevação de um pico a uma ponta de pico foi tomada como a temperatura de transição do vidro.

< Medição de ponto de amolecimento >

15 (1) Preparo de amostra

10 g de uma resina foram fundidos sobre uma placa quente a 170 °C durante 2 horas. Em um estado de abertura, a resina foi esfriada sob um ambiente de uma temperatura de 25 °C e uma umidade relativa de 50% foi naturalmente
20 esfriada durante uma hora e, então, triturada por um moedor de café (National MK-61M) durante 10 segundos para obter uma amostra.

(2) Medição

Usando um Testador de Fluxo (fabricado pela Shimadzu

Corporation, CFT-500D), 1 g de cada resina aglutinante baseada em poliéster como uma amostra foi extrusado através de um bocal tendo um diâmetro de 1 mm e um comprimento de 1 mm através de aplicação de uma carga de 1,96 MPa a partir de um êmbolo, enquanto aquecida em uma taxa de elevação de temperatura de 6 °C/min. A quantidade de queda do êmbolo no Testador de Fluxo para a temperatura foi plotada e a temperatura na qual metade da quantidade da amostra flui foi tomada com o ponto de amolecimento.

10 < Valor de ácido da resina de poliéster e resina >

De acordo com o método definido na JIS K0070, o valor de ácido foi medido. No caso de medição apenas de solvente, um solvente misturado de etanol e éter definido na JIS K0070 foi substituído por um solvente misturado de acetona e tolueno (acetona:tolueno = 1:1 (proporção volumétrica)).

< Valor de hidroxila da resina de poliéster >

O valor de hidroxila foi medido de acordo com o método definido na JIS K0070.

20 < Teor de componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos >

A distribuição de peso molecular foi medida através de cromatografia por permeação de gel (GPC). Primeiro, a 30 mg de cada resina aglutinante baseada em poliéster, 10 ml de tetrahidrofurano foram adicionados e, após mistura usando

um moinho de esferas durante uma hora, os componentes insolúveis foram removidos através de filtração por meio de um filtro de fluoro-resina tendo um tamanho de poro de 2 μm "FP-200" (fabricado pela Sumitomo Electric Industries, Ltda.) para preparar uma solução de amostra.

Tetrahidrofurano como um eluato foi deixado fluir em uma taxa de fluxo de 1 ml por minuto e uma coluna em um banho em temperatura constante a 40 °C foi estabilizado e, após injeção de 100 μL da solução de amostra, a medição foi realizada. "GMHLX + G3000HXL" (fabricado pela TOSOH CORPORATION) foi usado como uma coluna analítica e uma curva de calibração de um peso molecular foi feita usando vários tipos de poliestirenos monodispersos ($2,63 \times 10^3$, $2,06 \times 10^4$, $1,02 \times 10^5$ fabricado pela TOSOH CORPORATION e $2,10 \times 10^3$, $7,00 \times 10^3$, $5,04 \times 10^4$ fabricado pela GL Sciences Inc.) com amostra padrão.

Em seguida, o teor de um componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos (%) foi calculado como a proporção de uma área da região correspondente em uma área obtida através de um detector de RI (índice refrativo).

< Medição de valor de SP da resina >

2,1 de cada amostra em um estado fundido foram

entornados em um anel predeterminado e esfriados para a temperatura ambiente e, então, um valor de SP medido sob as seguintes condições de acordo com a JIS B7410.

Dispositivo de medição: testador de ponto de amolecimento de anel-e-esfera automático (ASP-MGK2, fabricado pela MEITECH Company, Ltda.)

Taxa de elevação de temperatura: 5 °C/minuto

Temperatura de início de aquecimento: 40 °C

Solvente de medição: glicerina

< Medição do grau de modificação de resina com ácido (met)acrílico >

O grau de modificação de resina com ácido (met)acrílico foi calculado através da seguinte equação (1):

[Equação 2]

Grau de modificação com ácido (met)acrílico = $[(X_1 - Y)/(X_2 - Y)] \times 100$

Equação (1)

onde X1 denota um valor de SP de uma resina modificada com ácido (met)acrílico cujo grau de modificação tem de ser calculado, X2 denota um valor de SP saturado de uma resina modificada com ácido (met)acrílico obtida através de reação de 1 mol de ácido (met)acrílico com 1 mol de resina e Y denota um valor de SP da resina.

O valor de SP saturado significa o valor de SP quando a reação do ácido (met)acrílico com a resina até que o valor de SP da resina modificada com ácido (met)acrílico resultante atinja um valor saturado. Se um valor de ácido é

5 x (mg de KOH/g), considera-se que 1 g da resina é reagido com x mg ($x \cdot 10^{-3}$ g) de hidróxido de potássio (peso molecular de 56,1) e, assim, um peso molecular de 1 mol de uma resina pode ser calculado através da seguinte equação:

$$\text{peso molecular} = (56.100/x)$$

10 (Exemplo de Síntese 1)

- Purificação de Resina -

Em um frasco de destilação volumétrico de 2.000 ml equipado com um tubo de destilação, um condensador de refluxo e um receptor, 1.000 g de uma resina de *tall oil*

15 (*talóleo*) foram adicionados, seguido por destilação sob pressão reduzida de 1 kPa para coletar um destilado a 195 °C a 250 °C como uma fração. Aqui depois, uma resina de *tall oil* (*talóleo*) submetida à purificação é referida como uma resina não purificada e uma resina e uma resina

20 coletada como uma fração é referida como uma resina purificada.

20 g de cada resina foram triturados em um moedor de café (National MK-61M) durante 5 segundos e passados através de uma peneira tendo um tamanho de abertura de

peneira de 1 mm e, então, 0,5 g de pó de resina foram pesados em uma compensação para over head (20 ml). Após amostragem de um gás no over head, as impurezas em uma resina não purificada e uma resina purificada foram analisadas da maneira a seguir usando um método de GC-MS no over head. Os resultados são mostrados na Tabela 1 em anexo.

< Condições de medição do método de GC-MS de over head >

A. Head Space Sampler (fabricado pela Agilent Co., HP7694)

- 10 Temperatura de amostra: 200 °C
- Temperatura de loop: 200 °C
- Temperatura da tubulação de transferência: 200 °C
- Tempo de equilíbrio térmico da amostra: 30 minutos
- Gás de pressão no frasco: hélio (He)
- 15 Tempo de pressão no frasco: 0,3 minutos
- Tempo de enchimento de loop: 0,3 minutos
- Tempo de equilíbrio de loop: 0,3 minutos
- Tempo de injeção: 1 minuto

B. GC (cromatografia gasosa) (fabricado pela Agilent Co., HP6890)

- Coluna analítica: (60 m-320 µm-5 µm)
- Veículo: hélio (He)
- Condições de fluxo: 1 ml/min
- Temperatura de entrada de injeção: 210 °C

Pressão superior da coluna: 34,2 kPa

Modo de injeção: derivação

Proporção de derivação: 10:1

Condições de temperatura do forno: 45°C (3 min)-

5 10°C/min-280°C (15 min)

C. MS (espectrometria de massa) (fabricado pela Agilent Co., HP5973)

Método de ionização: método EI (impacto de elétrons)

Temperatura da interface: 280 °C

10 Temperatura da fonte de íons: 230 °C

Temperatura de quadrupolo: 150 °C

Modo de detecção: exploração a 29 m/s a 350 m/s

< Medição de valor de SP de resina modificada com ácido acrílico usando resina não purificada >

15 Em um frasco volumétrico de 1.000 ml equipado com um tubo de destilação, um condensador de refluxo e um receptor, 332 g (1 mol) de uma resina não purificada (valor de SP a 77,0 °C) e 72 g (1 mol) de ácido acrílico foram adicionados. Após aquecimento de 160 °C para 230 °C durante

20 8 horas, foi confirmado que o valor de SP não aumenta a 230 °C e o ácido acrílico não reagido e uma substância com baixo ponto de ebulição foram destilados sob pressão reduzida de 5,3 kPa para obter uma resina modificada com ácido acrílico. O valor de SP da resina modificada com

ácido acrílico resultante, isto é, o valor de SP saturado de uma resina modificada com ácido acrílico usando uma resina não purificada foi de 110,1 °C.

< Medição do valor de SP saturado de resina modificada com
5 ácido acrílico usando resina purificada >

Em um frasco volumétrico de 1.000 ml equipado com um tubo de destilação, um condensador de refluxo e um receptor, 338 g (1 mol) de resina purificada (valor de SP a 76,8 °C) e 72 g (1 mol) de ácido acrílico foram
10 adicionados. Após aquecimento de 160 °C a 230 °C durante 8 horas, foi confirmado que o valor de SP não aumenta a 230 °C e o ácido acrílico não reagido e uma substância com baixo ponto de ebulição foram destilados sob pressão reduzida de 5,3 kPa para obter uma resina modificada com
15 ácido acrílico. O valor de SP da resina modificada com ácido acrílico resultante, isto é, o valor de SP saturado de uma resina modificada com ácido acrílico usando uma resina não purificada foi de 110, 4 °C.

- (Exemplo de Síntese 2) -

20 Em um frasco volumétrico de 10 L equipado com um tubo de destilação, um condensador de refluxo e um receptor, 6.084 g (18 mols) de uma resina purificada (valor de SP: 76,8 °C) e 907,9 g (12,6 mols) de ácido acrílico foram adicionados. Após aquecimento de 160 °C para 220 °C durante

8 horas, a reação foi realizada a 220 °C durante 2 horas e destilação foi realizada sob pressão reduzida de 5,3 kPa para obter uma resina modificada com ácido acrílico A. O valor de SP da resina modificada com ácido acrílico A resultante foi de 110, 4 °C e o grau de modificação com ácido acrílico foi de 100.

- (Exemplo de Síntese 3) -

- Síntese de Resina modificada com ácido acrílico B -

Em um frasco volumétrico de 10 L equipado com um tubo de destilação, um condensador de refluxo e um receptor, 6,084 g (18 mols) de uma resina purificada (valor de SP a 76,8 °C) e 648,5 g (9,0 mols) de ácido acrílico foram adicionados. Após aquecimento de 160 °C para 220 °C durante 8 horas, a reação foi realizada a 220 °C durante 2 horas e destilação foi realizada sob pressão reduzida de 5,3 kPa para obter uma resina modificada com ácido acrílico B. O valor de SP da resina modificada com ácido acrílico B resultante foi de 99,1 °C e o grau de modificação com ácido acrílico foi de 66,4.

20 - (Exemplo de Síntese 4) -

- Síntese de Resina modificada com ácido acrílico C -

Em um frasco volumétrico de 10 L equipado com um tubo de destilação, um condensador de refluxo e um receptor, 6,084 g (18 mols) de uma resina purificada (valor de SP a

76,8 °C) e 259,4 g (3,6 mols) de ácido acrílico foram adicionados. Após aquecimento de 160 °C para 220 °C durante 8 horas, a reação foi realizada a 220 °C durante 2 horas e destilação foi realizada sob pressão reduzida de 5,3 kPa para obter uma resina modificada com ácido acrílico C. O valor de SP da resina modificada com ácido acrílico B resultante foi de 91,9 °C e o grau de modificação com ácido acrílico foi de 44,9.

-(Exemplo de Síntese 5) -

10 - Síntese de Resina modificada com ácido acrílico D -

Em um frasco volumétrico de 10 L equipado com um tubo de destilação, um condensador de refluxo e um receptor, 5,976 g (18 mols) de uma resina não purificada (valor de SP: 77,0 °C) e 907,6 g (12 mols) de ácido acrílico foram adicionados. Após aquecimento de 160 °C para 220 °C durante 8 horas, a reação foi realizada a 220 °C durante 2 horas e destilação foi realizada sob pressão reduzida de 5,3 kPa para obter uma resina modificada com ácido acrílico D. O valor de SP da resina modificada com ácido acrílico B resultante foi de 110,1 °C e o grau de modificação com ácido acrílico foi de 100.

- (Exemplos de Síntese 6 a 10 e 12 a 14) -

- Síntese de resina aglutinante baseada em poliéster 1 a 5 e 7 a 9 -

Um componente alcoólico mostrado na Tabela 2 em anexo, um outro componente de ácido carboxílico que não anidrido trimelítico e um catalisador de esterificação foram carregados em um frasco volumétrico de 5 litros com quatro gargalos equipado com um tubo de introdução de nitrogênio, um tubo de desidratação, um agitador e um termoacoplador e a reação de polimerização por condensação foi realizada sob uma atmosfera de nitrogênio a 230 °C durante 10 horas e, então, reação foi realizada a 230 °C sob 8 kPa durante uma hora. Após esfriar para 220 °C, anidrido trimelítico mostrado na Tabela 2 em anexo foi carregado e a reação foi realizada sob uma pressão normal (101,3 kPa) durante uma hora e, então, a reação foi realizada a 220 °C sob 20 kPa até que a temperatura atingisse um ponto de amolecimento desejado e, assim, as resinas aglutinantes baseadas em poliéster 1 a 5 e 7 a 9 foram sintetizadas.

- (Exemplo de Síntese 11) -

- Síntese de resina aglutinante baseada em poliéster 6 -

Um componente alcoólico mostrado na Tabela 2 em anexo, um outro componente de ácido carboxílico que não anidrido trimelítico e um catalisador de esterificação foram carregados em um frasco volumétrico de 5 litros com quatro gargalos equipado com um tubo de introdução de nitrogênio, um tubo de desidratação, um agitador e um termoacoplador e

a reação de polimerização por condensação foi realizada sob uma atmosfera de nitrogênio a 230 °C durante 10 horas e, então, a reação foi realizada a 230 °C sob 8 kPa durante uma hora. Após esfriar para 180 °C, ácido fumárico mostrado na Tabela 2 em anexo foi carregado e a temperatura foi elevada para 210 °C durante 5 horas e, então, a reação foi realizada a 210 °C sob 10 kPa até que a temperatura atingisse um ponto de amolecimento desejado e, assim, uma resina aglutinante baseada em poliéster 6 foi sintetizada.

10 - Preparo de lote mestre 1 -

Um pigmento com a seguinte composição, uma resina aglutinante baseada em poliéster 1 e água pura foram misturados em proporções (proporção em massa) de 1-1-0,5 e, então, amassados usando um cilindro duplo. Amassamento foi realizado a 70 °C e água foi vaporizada elevando a temperatura do cilindro para 120 °C a fim de obter um lote mestre 1 incluindo um lote mestre 1 de toner ciano aa a fim de obter um lote mestre 1 incluindo um lote mestre 1 de toner ciano (TB-C1), um lote mestre 1 de toner magenta (TB-M1), um lote mestre 1 de toner amarelo (TB-Y1) e um lote mestre 1 de toner preto (TB-K1).

[Formulação de lote mestre 1 de toner ciano (TB-C1)]

resina aglutinante baseada em poliéster 1 100 partes

Pigmento ciano (CI. Pigmento Azul 15:3) 100 partes

água pura 50 partes

[Formulação de lote mestre 1 de toner magenta (TB-M1)]

resina aglutinante baseada em poliéster 1 100 partes

Pigmento magenta (CI. Pigmento Vermelho 122) 100 partes

5 água pura 50 partes

[Formulação de lote mestre 1 de toner amarelo (TB-Y1)]

resina aglutinante baseada em poliéster 1 100 partes

Pigmento magenta (CI. Pigmento Amarelo 180) 100 partes

água pura 50 partes

10 [Formulação de lote mestre 1 de toner preto (TB-Y1)]

resina aglutinante baseada em poliéster 1 100 partes

Pigmento preto (negro-de-fumo) 100 partes

água pura 50 partes

(Exemplos de preparo 2 a 9)

15 - Preparo de lotes mestre 2 a 9 -

Da mesma maneira conforme no Exemplo de Preparo 1, exceto que a resina aglutinante baseada em poliéster 1 foi substituída pelas resinas aglutinantes 2 a 9 no Exemplo de Preparo 1, lotes mestre 2 a 9 incluindo lotes mestre de toner ciano 2 a 9, (TB-C2 a TB-C9), lotes mestre de toner amarelo 2 a 9 (TB-Y2 a TB-Y9), lotes mestre de toner magenta 2 a 9 (TB-M2 a TB-M9) e lotes mestre de toner preto 2 a 9 (TB-K2 a TB-K9) mostrados na Tabela 3 em anexo foram preparados.

(Exemplo de preparo 10)

< Preparo de Toner 1>

Da maneira a seguir, um toner 1 inclui um toner ciano
1, um toner magenta 1, um toner amarelo 1 e um toner preto
5 1 foi preparado.

- Preparo de toner ciano 1 -

De acordo com a formulação de toner ciano 1 a seguir,
os componentes foram pré-misturados usando um misturador
Henschel (fabricado pela MITSUI MIIKE MACHINERY CO., LTDA.,
10 FM10B) e amassados usando uma extrusora com parafuso duplo
(fabricada pela Ikegai Corporation, PCM-30). Então, a
mistura amassada foi finamente triturada usando um
tritador a jato super-sônico (Rabojet, fabricado pela
Nippon Pneumatic Mfg. Co., Ltda.) e classificada usando um
15 classificador a ar (fabricado pela Nippon Pneumatic Mfg.
Co., Ltda., MDS-I) para obter partículas de base de toner
tendo um tamanho gravimétrico médio de partícula de 7 μm .

Então, 100 partes em massa de partículas de base de
toner e 1,0 parte em massa de sílica coloidal (H-2000,
20 fabricado pela Clariant Co., Ltda.) foram misturadas usando
um moedor de amostra para obter um toner ciano 1.

[Formulação de toner ciano 1]

resina aglutinante baseada em poliéster 1	100 partes
---	------------

lote mestre de toner ciano 1 (TB-C1)	20 partes
agente para controle de carga (fabricado pela Orient Chemical Industries, LTDA., E-84)	1 parte
cera de éster (valor de ácido = 5 mg de KOH/g, peso molecular gravimétrico médio = 1.600)	5 partes

- Preparo de toner magenta 1 -

Da mesma maneira conforme no método de preparo do toner ciano 1, exceto que a formulação de toner ciano 1 foi substituída pela formulação de toner magenta 1 no método para preparo de um toner ciano 1, um toner magenta 1 foi preparado.

[Formulação de toner magenta 1]

resina aglutinante baseada em poliéster 1	100 partes
lote mestre de toner magenta 1 (TB-M1)	18 partes
agente para controle de carga (fabricado pela Orient Chemical Industries, LTDA., E-84)	1 parte
cera de éster (valor de ácido = 5 mg de KOH/g, peso molecular gravimétrico médio = 1.600)	5 partes

- Preparo de toner amarelo 1 -

Da mesma maneira conforme no método de preparo do toner ciano 1, exceto que a formulação de toner ciano 1 foi substituída pela formulação de toner amarelo 1 no método para preparo de um toner ciano 1, um toner amarelo 1 foi preparado.

[Formulação de toner amarelo 1]

resina aglutinante baseada em poliéster 1	100 partes
lote mestre de toner magenta 1 (TB-Y1)	20 partes
agente para controle de carga (fabricado pela Orient Chemical Industries, LTDA., E-84)	1 parte
cera de éster (valor de ácido = 5 mg de KOH/g, peso molecular gravimétrico médio = 1.600)	5 partes

- Preparo de toner preto 1 -

Da mesma maneira conforme no método de preparo do toner ciano 1, exceto que a formulação de toner ciano 1 foi substituída pela formulação de toner preto 1 no método para
5 preparo de um toner ciano 1, um toner preto 1 foi preparado.

[Formulação de toner preto 1]

resina aglutinante baseada em poliéster 1	100 partes
lote mestre de toner magenta 1 (TB-K1)	16 partes
agente para controle de carga (fabricado pela Orient Chemical Industries, LTDA., E-84)	1 parte
cera de éster (valor de ácido = 5 mg de KOH/g, peso molecular gravimétrico médio = 1.600)	5 partes

(Exemplos de preparo 11 a 18)

10 - Preparo de toners 2 a 9 -

Da mesma maneira conforme no Exemplo de preparo 10, exceto que a resina aglutinante baseada em poliéster 1 foi substituída pelas resinas baseadas em poliéster 2 a 9 e o lote mestre 1 foi substituído pelos lotes mestre 2 a 9 no Exemplo de preparo 10, toners 2 a 9 incluindo toners ciano 2 a 9, toners amarelo 2 a 9, toners magenta 2 a 9 e toners preto 2 a 9 mostrados na Tabela 4 em anexo foram preparados.

- Avaliação de desempenho do toner -

Os toners 1 a 9 foram avaliados em relação à estabilidade ao armazenamento e odor da maneira a seguir. Os resultados são mostrados na Tabela 5 em anexo.

< Método para avaliação de estabilidade ao armazenamento do toner >

Duas amostras foram preparadas colocando 4 g de cada toner em um recipiente cilíndrico do tipo com abertura tendo um diâmetro de 5 cm e altura de 2 cm. Uma amostra foi deixada descansar sob um ambiente de uma temperatura de 40 °C e uma umidade relativa de 60%, enquanto que a outra amostra foi deixada descansar sob um ambiente de uma temperatura de 55 °C e uma umidade relativa de 60% durante 72 horas. Após descansar, o recipiente contendo o toner foi ligeiramente agitado e foi visualmente observado se agregação do toner tinha ocorrido ou não. Então, a

estabilidade ao armazenamento foi avaliada de acordo com os critérios de avaliação a seguir.

[Critérios de Avaliação]

A: nenhuma agregação de partículas de toner foi
5 observada a 40 °C e 55 °C.

B: nenhuma agregação de partículas de toner foi observada a 40 °C; contudo, algumas partículas de toner foram agregadas a 55 °C.

C: algumas partículas de toner agregadas foram
10 observadas a 40 °C e agregação distinta foi observada a 55 °C.

D: agregação distinta de toner foi observada a 40 °C e 55 °C.

< Método para avaliação de odor do toner >

15 20 g de cada toner foram colocados em um copo de alumínio e o copo de alumínio foi deixado descansar sobre uma placa aquecida a 150 °C durante 30 minutos e, então, o odor gerado do toner foi avaliado sob os seguintes critérios de avaliação.

20 [Critérios de Avaliação]

A: sem odor

B: quase nenhum odor

C: odor leve; sem problemas práticos

D: forte odor

(Exemplos 1 a 8 e Exemplo Comparativo 1)

- Formação e avaliação de imagem -

Os toners 1 a 9 assim preparados foram carregados em um aparelho de formação de imagem A mostrado na Fig. 20 e uma imagem foi formada e, então, vários desempenhos foram avaliados. Os resultados são mostrados na Tabela 5 em anexo.

< Aparelho de formação de imagem A >

Um aparelho de formação de imagem A mostrado na Fig. 20 é um aparelho de formação de imagem do tipo em série de um sistema de transferência direta, o qual emprega um sistema de carregamento por contato, um sistema de revelação com um componente, um sistema de transferência direta, um sistema sem limpeza e um sistema de fixação de correia de aquecimento interno.

No aparelho de formação de imagem A mostrado na Fig. 20, um cilindro de carregamento do tipo com contato conforme mostrado na Fig. 1 é usado como uma unidade de carregamento 310. Um aparelho de revelação com um componente, conforme mostrado na Fig. 5, é usado como uma unidade de revelação 324 e esse processador empregava um sistema sem limpeza capaz de recuperação do toner residual. Um dispositivo de fixação do tipo correia, conforme mostrado na Fig. 9, é empregado com uma unidade de fixação

327 e esse dispositivo de fixação emprega uma lâmpada de halogênio como uma fonte de calor de um cilindro de aquecimento. Na Fig. 20, o numeral 330 denota uma correia de transporte.

5 Com relação ao elemento de formação de imagem 341 no aparelho de formação de imagem A mostrado na Fig. 20, uma unidade de carregamento 310, uma unidade de exposição 323, uma unidade de revelação 324 e uma unidade de transferência 325 são fornecidas em torno de um tambor fotocondutor 321.

10 Enquanto o tambor fotocondutor 321 no elemento de formação de imagem 341 gira, uma imagem eletrostática latente correspondendo a uma imagem exposta é formada sobre a superfície do tambor fotocondutor através de carga pela unidade de carregamento 310 e exposição pela unidade de

15 exposição 323. Essa imagem eletrostática latente é revelada com um toner amarelo pela unidade de revelação 324 para formar uma imagem visualizada sobre o tambor fotocondutor 321 através do toner amarelo. Essa imagem visualizada é transferida para um meio de gravação 326 pela unidade de

20 transferência 325 e, então, o toner deixado sobre o tambor fotocondutor 321 é recuperado pela unidade de revelação 324. Similarmente, uma imagem visualizada de um toner magenta, um toner ciano e um toner preto é superposta sobre o meio de registro 326 através de cada um dos elementos de

formação de imagem 342, 343 e 344 e a imagem colorida formada sobre o meio de gravação 326 é fixada pela unidade de fixação 327.

< Limite mínimo de temperatura de fixação>

5 Usando o aparelho de formação de imagem A, ajuste foi realizado de modo que uma imagem sólida fosse formada sobre um papel de transferência espesso (papel de cópia <135> fabricado pela NBS Ricoh Co., Ltda.) através da revelação de $1,0 \pm 0,05 \text{ mg/cm}^2$ de toner e a temperatura de uma
10 unidade de fixação foi alterada e, então, um limite mínimo de temperatura de fixação foi medido. O limite mínimo de temperatura de fixação significa uma temperatura da unidade de fixação na qual uma densidade de imagem de 70% ou mais é assegurada após esfregar a imagem fixada resultante.

15 [Critérios de Avaliação]

A: o limite mínimo é menor do que 135 °C

B: o limite mínimo é de 135 °C ou maior e menor do que
145 °C

C: o limite mínimo é de 145 °C ou maior e menor do que
20 155 °C

D: o limite mínimo é maior do que 155 °C

<Qualidade de imagem>

Com relação à qualidade de imagem, a presença ou ausência de alteração de tom de cor (tonalidade) causada

por uma imagem produzida, mancha, densidade de imagem, alteração e borrões foi avaliada. A presença de imagem anormal foi visualmente verificada para avaliação de qualidade de imagem baseado nos critérios com três

5 classificações a seguir.

[Critérios de Avaliação]

A: nenhuma anormalidade de imagem foi observada; boa.

B: diferença muito leve na tonalidade, densidade de imagem e manchas foram observadas, mas é praticamente

10 satisfatória sob um ambiente de temperatura e umidade normais.

C: alteração distinta no tom de cor e densidade de imagem e manchas eram claramente observadas e é praticamente insatisfatória.

15 < Estabilidade com o tempo >

Após produzir 50.000 fluxogramas com uma área de imagem de 35% durante operação usando o aparelho de formação de imagem A acima, uma imagem sólida foi produzida sobre uma folha de papel 6000 fabricada pela Ricoh Company,

20 Ltda. A qualidade de imagem foi observada no momento de produção de vários fluxogramas após o início da operação e ao término da operação e a alteração na qualidade de imagem foi avaliada sob os critérios com três classificações a seguir.

[Critérios de Avaliação]

A: pouca alteração foi observada quando da comparação da qualidade de imagem observada no início da operação com aquela observada ao término da operação e boa qualidade de
5 imagem foi mantida.

B: alteração foi observada quando da comparação da qualidade de imagem observada no início da operação com aquela observada ao término da operação; mas a diferença estava dentro de um nível aceitável.

10 C: grande alteração foi observada quando da comparação da qualidade de imagem observada no início da operação com aquela observada ao término da operação, mas a diferença não estava dentro de um nível aceitável.

<Classificação Global>

15 Os resultados de vários tipos de desempenho de toner foram avaliados sob os seguintes critérios.

B: bom

C: nível praticamente satisfatório

D: nível praticamente insatisfatório

20 (Exemplos 9 a 16 e Exemplo Comparativo 2)

- Preparo de veículo -

De acordo com a formulação de material de revestimento a seguir, os componentes foram dispersos por um agitador durante 10 minutos para preparar uma solução de

revestimento e essa solução de revestimento e 5.000 partes em massa de um material central (partículas de ferrita de Cu-Zn, tamanho gravimétrico médio de partícula = 35 μ m) foram carregadas em um dispositivo de revestimento para revestimento enquanto formava uma corrente de fiação, incluindo um leito fluidizado e um disco com placa com fundo giratório e um disco com lâmina de agitação disposto no leito fluidizado e, então, a solução de revestimento foi revestida sobre um material central. O material central revestido resultante foi cozido em um forno elétrico a 250 °C durante 2 horas para preparar um veículo.

[Composição do material de revestimento]

Tolueno	450 partes
Resina de silicone (SR2400, fabricada pela Dow Corning Toray Silicon Co., Ltda., teor de não voláteis: 50% em massa)	450 partes
Amino-silano (SH6020, fabricado pela Dow Corning Toray Silicon Co., Ltda.)	10 partes
Negro de fumo	10 partes

- Preparo de revelador com dois componentes -

Cada 5% em massa dos toners 1 a 9 assim obtidos e 95% em massa do veículo assim obtido foram misturados usando um misturador tubular (fabricado pela Willy A. Bachofen AG

Maschinenfabrik, T2F) durante 5 minutos para preparar reveladores com dois componentes 1 a 9.

- Formação e avaliação de imagem -

Os reveladores com dois componentes 1 a 9 assim
5 preparados foram carregados em um aparelho de formação de
imagem B mostrado na Fig. 21 e uma imagem foi formada e,
então, a estabilidade com o tempo foi avaliada. Da mesma
maneira conforme nos Exemplos 1 a 8 e Exemplo Comparativo
1, o limite mínimo de temperatura de fixação e qualidade de
10 imagem foram avaliados e a avaliação geral foi avaliada. Os
resultados são mostrados na Tabela 6 em anexo.

< Aparelho de formação de imagem B >

Um aparelho de formação de imagem B mostrado na Fig.
21 é um aparelho de formação de imagem do tipo em série de
15 um sistema de transferência indireto o qual emprega um
sistema de carregamento sem contato, um sistema de
revelação com dois componentes, um sistema de transferência
secundário, um sistema sem limpeza com lâmina e um sistema
de fixação com cilindro de aquecimento externo.

20 No aparelho de formação de imagem B mostrado na Fig.
21, um carregador de coroa do tipo sem contato conforme
mostrado na Fig. 3 é empregado como uma unidade de
carregamento 311. Um aparelho de revelação com dois
componentes conforme mostrado na Fig. 6 é empregado como

uma unidade de revelação 324. Uma lâmina de limpeza conforme mostrada na Fig. 10 é empregada como uma unidade de limpeza 330. Um dispositivo de fixação do tipo cilindro de um sistema de aquecimento por indução eletromagnética, 5 conforme mostrado na Fig. 12, é empregado como uma unidade de fixação 327.

Com relação ao elemento de formação de imagem 351 no aparelho de formação de imagem B mostrado na Fig. 21, uma unidade de carregamento 311, uma unidade de exposição 323, 10 uma unidade de revelação 324, uma unidade de transferência primária 325 e uma unidade de limpeza 330 são fornecidas em torno de um tambor fotocondutor 321. Enquanto o tambor fotocondutor 321 no elemento de formação de imagem 351 gira, uma imagem eletrostática latente correspondendo a uma 15 imagem exposta é formada sobre a superfície do tambor fotocondutor através de carga pela unidade de carregamento 310 e exposição pela unidade de revelação 324 para formar uma imagem visualizada sobre o tambor fotocondutor 321 pelo toner amarelo. Essa imagem visualizada é transferida para 20 uma correia de transferência intermediária 355 através de um meio de transferência primária 325 e, então, o toner amarelo deixado sobre o tambor fotocondutor 321 é removido pela unidade de limpeza 330. Similarmente, uma imagem visualizada de um toner magenta, um toner ciano e um toner

preto é formada sobre a correia de transferência intermediária 355 através de cada um dos elementos de formação de imagem 342, 343 e 344. A imagem colorida sobre a correia de transferência intermediária 355 é transferida para o meio de gravação 326 através de um dispositivo de transferência 356 e o toner deixado sobre a correia de transferência intermediária 355 é removido por uma unidade de limpeza de correia de transferência intermediária 358. A imagem colorida formada sobre o meio de gravação 326 é fixada pela unidade de fixação 327.

< Estabilidade com o Tempo >

Após produzir 100.000 fluxogramas com uma área de imagem de 35% durante operação usando o aparelho de formação de imagem B acima, uma imagem sólida foi produzida sobre uma folha de papel 6.000 fabricada pela Ricoh Company, Ltda.

A qualidade de imagem foi avaliada da mesma maneira conforme na avaliação de qualidade de imagem observada no momento de produção de vários fluxogramas após o início da operação e o término da operação nos Exemplos 1 a 8 e Exemplo Comparativo 1.

[Critérios de Avaliação]

A: pouca alteração foi observada quando da comparação da qualidade de imagem observada no início da operação com

aquela observada ao término da operação e boa qualidade de imagem foi mantida.

B: alteração foi observada quando da comparação da qualidade de imagem observada no início da operação com
5 aquela observada ao término da operação; mas a diferença estava dentro de um nível aceitável.

C: grande alteração foi observada quando da comparação da qualidade de imagem no início da operação com aquela observada ao término da operação, mas a diferença não
10 estava dentro de um nível aceitável.

A partir dos resultados mostrados nas Tabelas 5 e 6 em anexo, é possível reconhecer que, nos Exemplos 1 a 16 usando um toner ou revelador com dois componentes no qual uma resina aglutinante de toner contém uma resina de
15 poliéster obtida através da polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada com ácido acrílico, é possível formar uma imagem de qualidade extremamente alta a qual é excelente quanto às propriedades
20 de fixação e não causa alteração no tom de cor quando usada durante um longo período de tempo e também é isenta de anormalidade, tal como diminuição na densidade ou manchas, em contraste com os Exemplos Comparativos 1 e 2 sem usar resina modificada com ácido acrílico.

Uma vez que uma resina modificada com ácido acrílico obtida através da modificação de uma resina purificada com ácido acrílico está contida no Exemplo 8 e Exemplo 6, a qualidade de imagem e estabilidade com o tempo são ligeiramente inferiores às aquelas nos Exemplos 1 a 3 e Exemplos 9 a 11.

Aplicabilidade Industrial

O aparelho de formação de imagem, o método de formação de imagem e o cartucho de processo da presente invenção podem formar uma imagem de qualidade extremamente alta, a qual é excelente quanto às propriedades de fixação e não causa alteração no tom de cor quando usada durante um longo período de tempo e também é isenta de anormalidade, tal como declínio na densidade ou manchas, porque um toner o qual tem excelentes propriedades de fixação em baixa temperatura e estabilidade ao armazenamento e também pode reduzir a geração de odor é usado e, assim, eles podem ser amplamente usados para uma impressora a laser, uma placa digital direta, uma copiadora a laser totalmente colorida usando um sistema de revelação de imagem multicolorida eletrofotográfica indireto, uma impressora a laser totalmente colorida e um fac-símile de papel plano totalmente colorido.

Tabela 1

	Ácido Hex.	Ácido Pent.	Benzaldeído	N-hexanol	2-pentil furano	Valor de SP (°C)	Valor ácido (mg de KOH/g)	Peso molecular de um mol
						Ponto de amolec. (°C)		
Resina não purificada	$0,9 \times 10^7$	$0,6 \times 10^7$	$0,6 \times 10^7$	$1,8 \times 10^7$	$1,1 \times 10^7$	77	169	332
						74,3		
Resina Purificada	$0,4 \times 10^7$	$0,2 \times 10^7$	$0,2 \times 10^7$	$1,4 \times 10^7$	$0,7 \times 10^7$	76,8	166	338
						75,1		

Tabela 2

		Exemplo de síntese No.									
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Resina aglutinante baseada em poliéster No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Componente Alcoólico	BPA-PO*	2100 g	2100 g	2100 g	2975 g	2450 g	2625 g	2205 g	2100 g	2100 g	
	BPA-EO*	487,5 g	487,5 g	487,5 g	—	—	—	877,5 g	487,5 g	487,5 g	
Componente de ácido carboxílico	Ácido tereftálico	871,5 g	871,5 g	871,5 g	747 g	415 g	614,2 g	896,4 g	871,5 g	871,5 g	
	Anidrido Trimelítico	144 g	144 g	144 g	384 g	19,2 g	—	249,6 g	144 g	144 g	

	Ácido Fumárico	-		-	-	-	-	348 g	-	-	-	-
	Resina não purificada*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	660 g	-
	Resina A modificada com ácido acrílico	603 g	-	-	402 g	1809 g	402 g	442,2 g	-	-	-	-
	Resina B modificada com ácido acrílico	-	603 g		-	-	-	-	-	-	-	-
	Resina C modificada com ácido acrílico	-	-	603 g	-	-	-	-	-	-	-	-

	Resina D modificada com ácido acrílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	603 g	-
Catalisador de esterificação	Óxido de dibutil estanho	-	-	-	-	-	20 g	20 g	20 g	-	-	-
	Dioctanoato de estanho(II)	20 g	20 g	20 g	21 g	-	-	-	-	20 g	20 g	
	Bistrietanol aminato de diisopropilato de titânio	-	-	-	-	30 g	-	-	-	-	-	
Teor de ácido carboxílico nos componentes de resina (% em peso)		37,3	37,3	37,3	26,2	80,6	29,5	27,8	37,3	39,4		
Valor de ácido (mg de KOH/g)		35	32	26	20	25	18	8	33	26		

Valor de hidroxila (mg de KOH/g)	15	10	18	18	18	15	30	12	35
Ponto de amolecimento (°C)	120,5	115,8	114,6	140,8	100,5	108	125,6	120,1	110,4
Temperatura de transição vítrea	65,6	62,3	58,5	67,1	53,2	58,2	60,6	61	53,6
Teor (%) de composição de baixo peso molecular tendo peso molecular de 500 ou menos	4,1	6	7,6	5,4	8,5	6,6	7,5	8,7	14,8

* Resina não purificada

* Resina não modificada

*BPA-PO: polioxipropileno (2,2)-2,2-bis(4-hidróxifenil)propano

*BPAEO: polioxietileno (2,2)-2,2-bis(4-hidróxifenil)propano (Exemplo de preparo 1)

Tabela 3

			Formulação da resina aglut.		Formulação de pigmento		Amostra de água pura (partes em massa)
			Nome da resina aglut.	Amostra (partes por massa)	Nome do Pigmento	Quant. (partes em massa)	
Lote mestre 1	Ciano	TB-C1	Resina aglut. 1	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50
	Magenta	TB-M1	Resina aglut. 1	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50
	Amarelo	TB-Y1	Resina aglut. 1	100	CI. Pimento amarelo 180	100	50

	Preto	TB-K1	Resina aglut. 1	100	Negro de fumo	100	50
Lote mestre 2	Ciano	TB-C2	Resina aglut. 2	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50
	Magenta	TB-M2	Resina aglut. 2	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50
	Amarelo	TB-Y2	Resina aglut. 2	100	CI. Pigmento amarelo 180	100	50
	Preto	TB-K2	Resina aglut. 2	100	Negro de fumo	100	50
Lote mestre 3	Ciano	TB-C3	Resina aglut. 3	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50

Lote mestre 4	Magenta	TB-M3	Resina aglut. 3	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50
	Amarelo	TB-Y3	Resina aglut. 3	100	CI. Pigmento amarelo 180	100	50
	Preto	TB-K3	Resina aglut. 3	100	Negro de fumo	100	50
	Ciano	TB-C4	Resina aglut. 4	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50
	Magenta	TB-M4	Resina aglut. 4	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50
	Amarelo	TB-Y4	Resina aglut. 4	100	CI. Pigmento amarelo 180	100	50
	Preto	TB-K4	Resina aglut. 4	100	Negro de fumo	100	50

Lote mestre 5	Ciano	TB-C5	Resina aglut. 5	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50
	Magenta	TB-M5	Resina aglut. 5	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50
	Amarelo	TB-Y5	Resina aglut. 5	100	CI. Pigmento amarelo 180	100	50
	Preto	TB-K5	Resina aglut. 5	100	Negro de fumo	100	50
Lote mestre 6	Ciano	TB-C6	Resina aglut. 6	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50
	Magenta	TB-M6	Resina aglut. 6	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50

Lote mestre 7	Amarelo	TB-Y6	Resina aglut. 6	100	CI. Pigmento amarelo 180	100	50
	Preto	TB-K6	Resina aglut. 6	100	Negro de fumo	100	50
	Ciano	TB-C7	Resina aglut. 7	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50
	Magenta	TB-M7	Resina aglut. 7	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50
	Amarelo	TB-Y7	Resina aglut. 7	100	CI. Pigmento amarelo 180	100	50
	Preto	TB-K7	Resina aglut. 7	100	Negro de fumo	100	50

Lote mestre 8	Ciano	TB-C8	Resina aglut. 8	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50
	Magenta	TB-M8	Resina aglut. 8	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50
	Amarelo	TB-Y8	Resina aglut. 8	100	CI. Pigmento amarelo 180	100	50
	Preto	TB-K8	Resina aglut. 8	100	Negro de fumo	100	50
Lote mestre 9	Ciano	TB-C9	Resina aglut. 9	100	CI. Pigmento azul 15:3	100	50
	Magenta	TB-M9	Resina aglut. 9	100	CI. Pigmento vermelho 122	100	50

	Amarelo	TB-Y9	Resina aglut. 9	100	CI. Pigmento amarelo 180	100	50
	Preto	TB-K9	Resina aglut. 9	100	Negro de fumo	100	50

Tabela 4

	Formulação do aglutinante		Formulação de lote mestre		Formulação de agente para controle de carga		Formulação de cera	
	Nome do aglut.	Quant. (partes em massa)	Lote mestre	Quant. (partes em massa)	Ag. de cont. carga	Quant. (partes em massa)	cera	Quant. (partes em massa)
Toner 1	Ciano	Resina 1	100	TB-C1	20	E-84	1	Cera de éster 5
	Magenta	Resina 1	100	TB-M1	18	E-84	1	Cera de éster 5

Toner 2	Amarelo	Resina aglutin. 1	100	TB-Y1	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Preto	Resina aglutin. 1	100	TB-K1	16	E-84	1	Cera de éster	5
	Ciano	Resina aglutin. 2	100	TB-C2	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Magenta	Resina aglutin. 2	100	TB-M2	18	E-84	1	Cera de éster	5
	Amarelo	Resina aglutin. 2	100	TB-Y2	20	E-84	1	Cera de éster	5

	Preto	Resina aglutin. 2	100	TB-K2	16	E-84	1	Cera de éster	5
Toner 3	Ciano	Resina aglutin. 3	100	TB-C3	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Magenta	Resina aglutin. 3	100	TB-M3	18	E-84	1	Cera de éster	5
	Amarelo	Resina aglutin. 3	100	TB-Y3	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Preto	Resina aglutin. 3	100	TB-K3	16	E-84	1	Cera de éster	5

Toner 4	Ciano	Resina aglutin. 4	100	TB-C4	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Magenta	Resina aglutin. 4	100	TB-M4	18	E-84	1	Cera de éster	5
	Amarelo	Resina aglutin. 4	100	TB-Y4	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Preto	Resina aglutin. 4	100	TB-K4	16	E-84	1	Cera de éster	5
Toner 5	Ciano	Resina aglutin. 5	100	TB-C5	20	E-84	1	Cera de éster	5

Toner 7	Amarelo	Resina aglutin. 6	100	TB-Y6	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Preto	Resina aglutin. 6	100	TB-K6	16	E-84	1	Cera de éster	5
	Ciano	Resina aglutin. 7	100	TB-C7	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Magenta	Resina aglutin. 7	100	TB-M7	18	E-84	1	Cera de éster	5
	Amarelo	Resina aglutin. 7	100	TB-Y7	20	E-84	1	Cera de éster	5

	Preto	Resina aglutin. 7	100	TB-K7	16	E-84	1	Cera de éster	5
Toner 8	Ciano	Resina aglutin. 8	100	TB-C8	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Magenta	Resina aglutin. 8	100	TB-M8	18	E-84	1	Cera de éster	5
	Amarelo	Resina aglutin. 8	100	TB-Y8	20	E-84	1	Cera de éster	5
		Resina aglutin. 8	100	TB-K8	16	E-84	1	Cera de éster	5

Toner 9	Ciano	Resina aglutin. 9	100	TB-C9	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Magenta	Resina aglutin. 9	100	TB-M9	18	E-84	1	Cera de éster	5
	Amarelo	Resina aglutin. 9	100	TB-Y9	20	E-84	1	Cera de éster	5
	Preto	Resina aglutin. 9	100	TB-K9	16	E-84	1	Cera de éster	5

Tabela 5

	Toner No.	Estab. ao armaz.	Odor	Aparelho de formação de imagem No.	Limite mínimo de temperatura de fixação	Qual. de Imagem	Estab. com tempo	Clas. global
Ex. 1	toner 1	A	A	A	A	A	A	B
Ex.2	toner 2	B	A	A	A	A	A	B
Ex.3	toner 3	B	A	A	B	A	A	B
Ex.4	toner 4	A	A	A	A	B	B	B
Ex.5	toner 5	B	A	A	A	A	A	B
Ex.6	toner 6	B	A	A	A	A	A	B
Ex.7	toner 7	B	A	A	A	A	A	B
Ex.8	toner 8	C	C	A	A	A	A	C
Ex. Comp. 1	toner 9	D	D	A	B	B	C	D

Tabela 6

	Revelador com dois componentes No.	Aparelho de formação de imagem No.	Limite mínimo de temperatura de fixação	Qual. de Imagem	Estabil. com tempo	Clas. global
Ex.9	Revel. com dois comp. 1	B	A	A	A	B
Ex.10	Revel. com dois comp. 2	B	A	A	A	B
Ex.11	Revel. com dois comp. 3	B	A	A	A	B
Ex.12	Revel. com dois comp. 4	B	B	B	B	B
Ex.13	Revel. com dois comp. 5	B	A	A	A	B

Ex.14	Revel. com dois comp. 6	B	A	A	A	B
Ex.15	Revel. com dois comp. 7	B	A	A	A	B
Ex.16	Revel. com dois comp. 8	B	A	A	A	C
Ex. Comp. 2	Revel. com dois comp. 9	B	B	B	C	D

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para formação de imagem contendo um toner, em que o aparelho para formação de imagem compreende:

um elemento de suporte de imagem eletrostática latente;

5 uma unidade de carregamento configurada para carregar uma superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente;

uma unidade de exposição configurada para expor a superfície carregada da imagem eletrostática latente para
10 formar uma imagem eletrostática latente sobre a mesma;

uma unidade de revelação configurada para revelar a imagem eletrostática latente com um toner, para formar uma imagem visualizada;

uma unidade de transferência configurada para
15 transferir a imagem visualizada para um meio de gravação; e

uma unidade de fixação configurada para fixar a imagem visualizada no meio de gravação,

caracterizado pelo fato de que o toner compreende uma resina aglutinante e um agente de coloração, e a resina
20 aglutinante compreende uma resina de poliéster obtida através da polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada de ácido (meta)acrílico.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1,
25 **caracterizado pelo** fato de que a unidade de carregamento é uma unidade de carregamento configurada para carregar o elemento de suporte de imagem eletrostática latente sem envolver qualquer contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a unidade de carregamento é uma unidade de carregamento configurada para carregar o elemento de suporte de imagem eletrostática latente, enquanto esta é mantida em contato com o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

4. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que a unidade de revelação compreende um elemento de suporte revelador, o qual compreende uma unidade de geração de campo magnético fixada no interior, o elemento de suporte revelador sendo girado enquanto suporta, sobre sua superfície, um revelador com dois componentes compostos de um veículo magnético e um toner.

5. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que a unidade de revelação compreende um elemento de suporte revelador para o qual o toner é fornecido, e um elemento controlador de espessura da camada, o qual forma uma camada fina de toner sobre a superfície do elemento de suporte revelador.

6. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de que compreende uma pluralidade de elementos de formação de imagem dispostos no mesmo, cada um incluindo pelo menos um elemento de suporte de imagem eletrostática latente, uma unidade de carregamento, uma unidade de revelação e uma unidade de transferência,

em que cada unidade de transferência configurada para transferir sobre um meio de gravação, uma imagem visualizada formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente correspondente, uma vez que o meio de gravação
5 sequencialmente passa através de porções de transferência onde as unidades de transferência faceiam os elementos de suporte de imagem eletrostática latente correspondentes.

7. Aparelho, de acordo com qualquer uma das
10 reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo** fato de que a unidade de transferência compreende um elemento de transferência intermediário, sobre o qual uma imagem visualizada formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente é primeiramente transferida, e uma
15 unidade de transferência secundária configurada para transferir secundariamente a imagem visualizada formada sobre o elemento de transferência intermediário para um meio de gravação.

8. Aparelho, de acordo com qualquer uma das
20 reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo** fato de adicionalmente compreender uma unidade de limpeza,

em que a unidade de limpeza compreende uma lamina de limpeza a qual é colocada em contato com a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

25 9. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo** fato de que a unidade de revelação compreende um elemento de suporte revelador para ser colocado em contato com a superfície do elemento de suporte de imagem eletrostática latente,

revelando uma imagem eletrostática latente formada sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente, e recuperando as partículas de toner deixadas sobre o elemento de suporte de imagem eletrostática latente.

5 10. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo** fato de que a unidade de fixação é uma unidade de fixação que compreende pelo menos um dentre um cilindro e uma correia e é configurada para fixar a imagem visualizada transferida para
10 o meio de gravação através da aplicação de calor e pressão por meio de aquecimento a partir do lado que não está em contato com o toner.

11. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo** fato de que a
15 unidade de fixação é uma unidade de fixação que compreende pelo menos um dentre um cilindro e uma correia e é configurada para fixar a imagem visualizada para o meio de gravação, através da aplicação de calor e pressão por meio de aquecimento a partir do lado que está em contato com o
20 toner.

12. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado pelo** fato de que o teor de um componente de baixo peso molecular tendo um peso molecular de 500 ou menos na resina de poliéster é de 12% ou
25 menos.

13. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado pelo** fato de que a polimerização por condensação é realizada na presença de

pelo menos um composto de titânio e um composto de estanho (II) não tendo ligações Sn-C.

14. Método de formação de imagem compreendendo:

carregamento de uma superfície de um elemento de suporte

5 de imagem eletrostática latente;

exposição da superfície carregada da imagem eletrostática latente para formar uma imagem eletrostática latente sobre a mesma;

revelação da imagem eletrostática latente com um toner
10 para formar uma imagem visualizada;

transferência da imagem visualizada para um meio de gravação; e

fixação da imagem visualizada no meio de gravação,

caracterizado pelo fato de que o toner compreende uma
15 resina aglutinante e um agente de coloração, e a resina aglutinante compreende uma resina de poliéster obtida através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada de ácido (meta)acrílico.

20 15. Cartucho de processo compreendendo:

um elemento de suporte de imagem eletrostática latente;

e

uma unidade de revelação configurada para revelar
uma imagem eletrostática latente formada sobre o elemento
25 de suporte de imagem eletrostática latente com um toner para formar uma imagem visualizada sobre o mesmo,

caracterizado pelo fato de que o toner compreende uma resina aglutinante e um agente de coloração, e a resina aglutinante compreende uma resina de poliéster obtida

através de polimerização por condensação de um componente alcoólico e um componente de ácido carboxílico contendo uma resina modificada de ácido (meta)acrílico, e

em que o cartucho de processo é preso de modo destacável
5 a um aparelho de formação de imagem.

Fig. 1

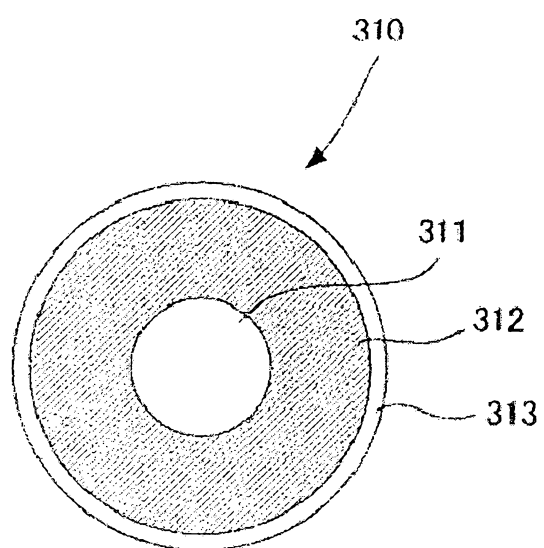


Fig. 2

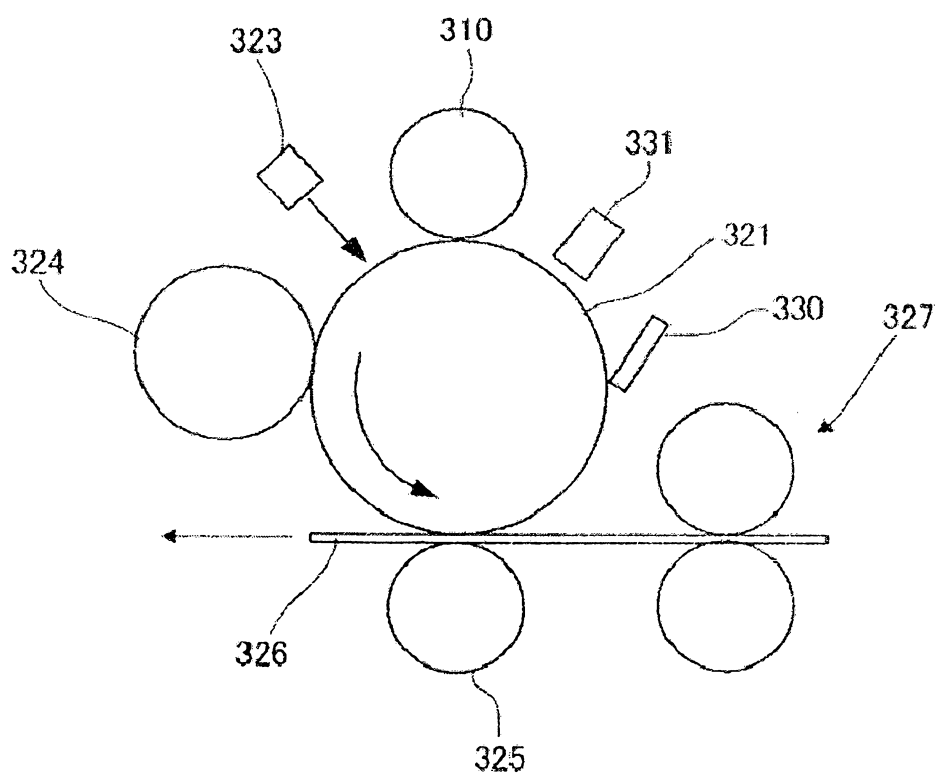


Fig. 3

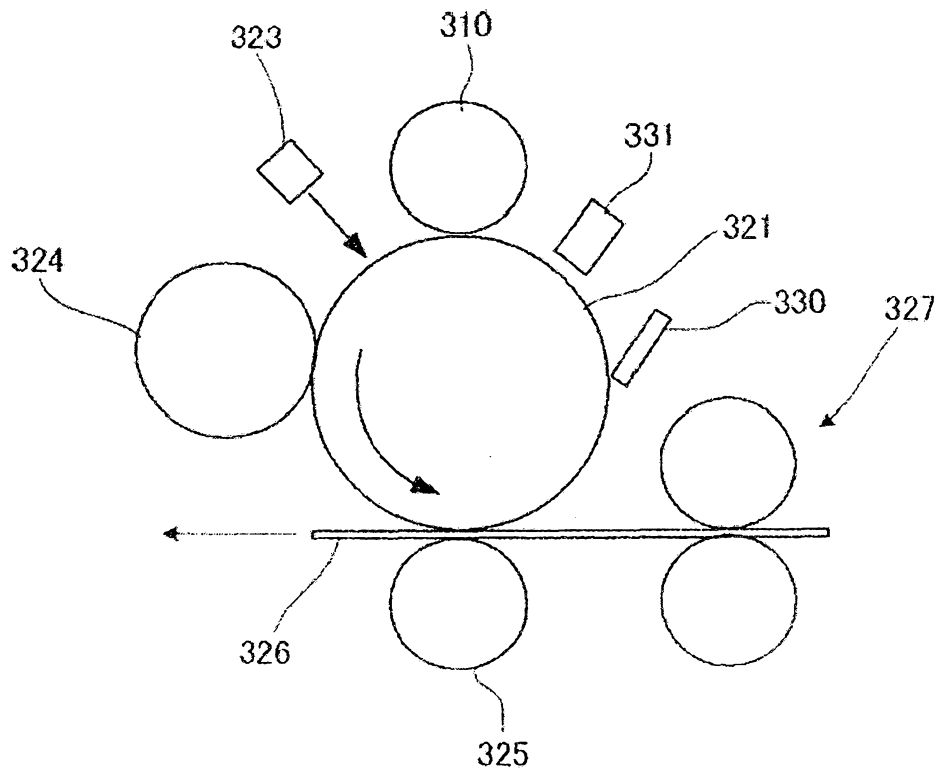


Fig. 4

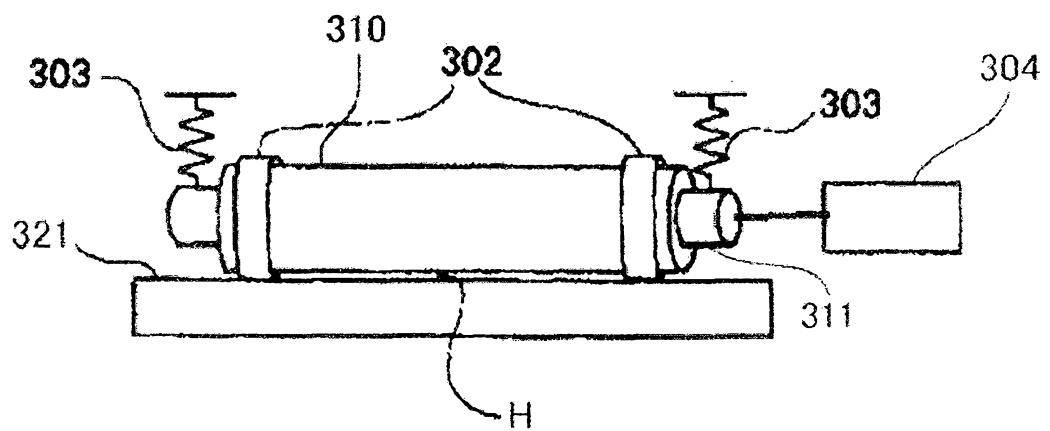


Fig. 5

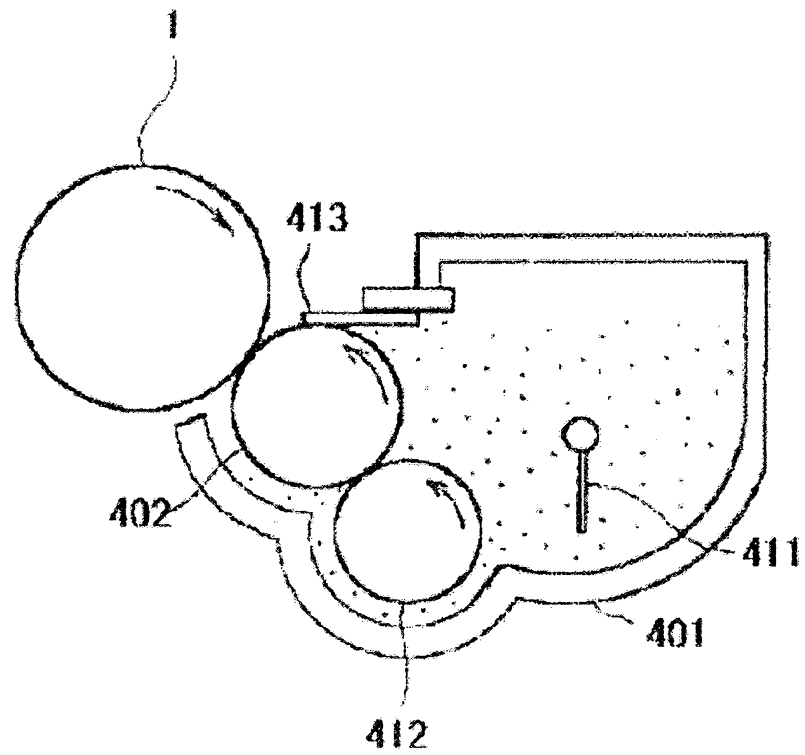


Fig. 6

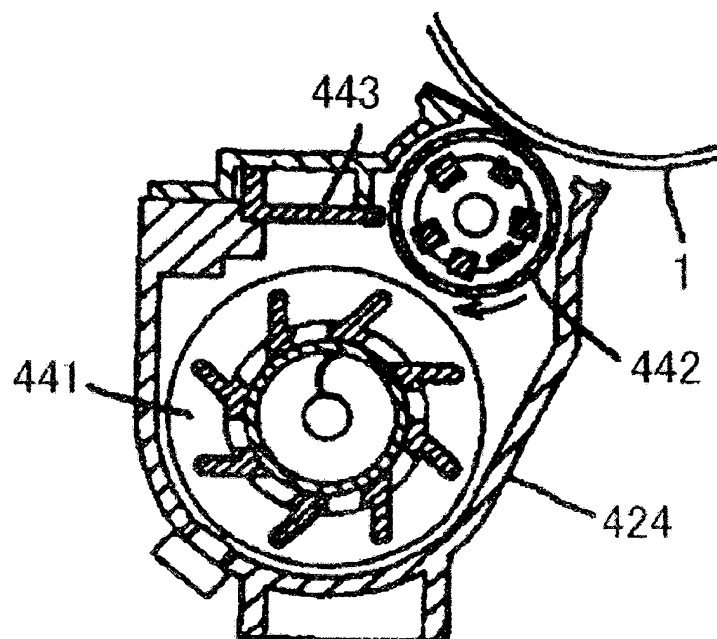


Fig. 7

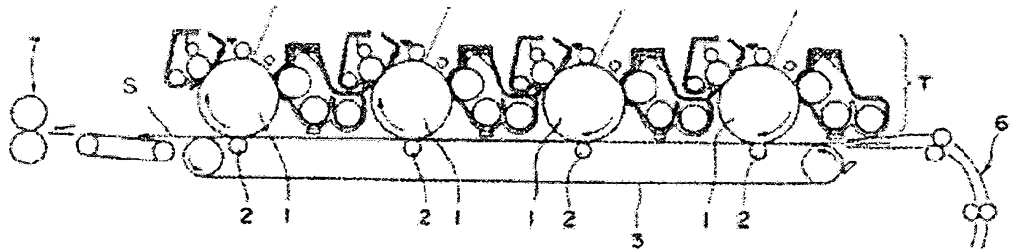


Fig. 8

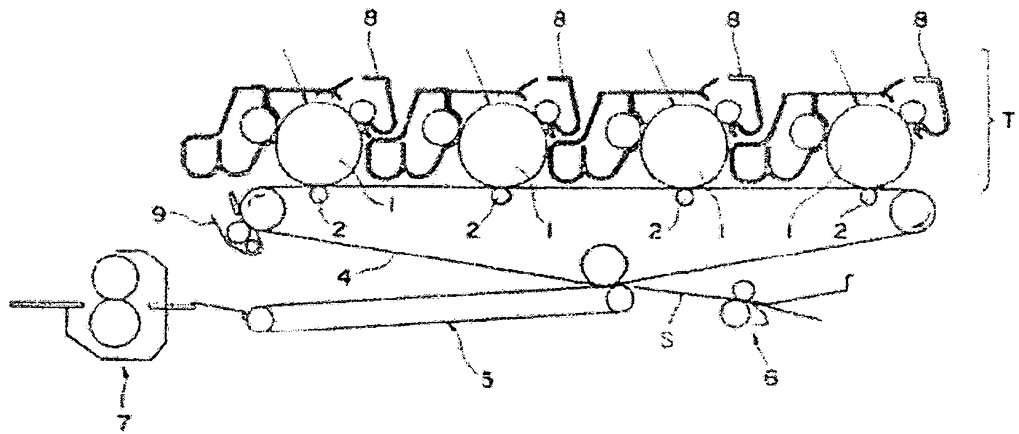


Fig. 9

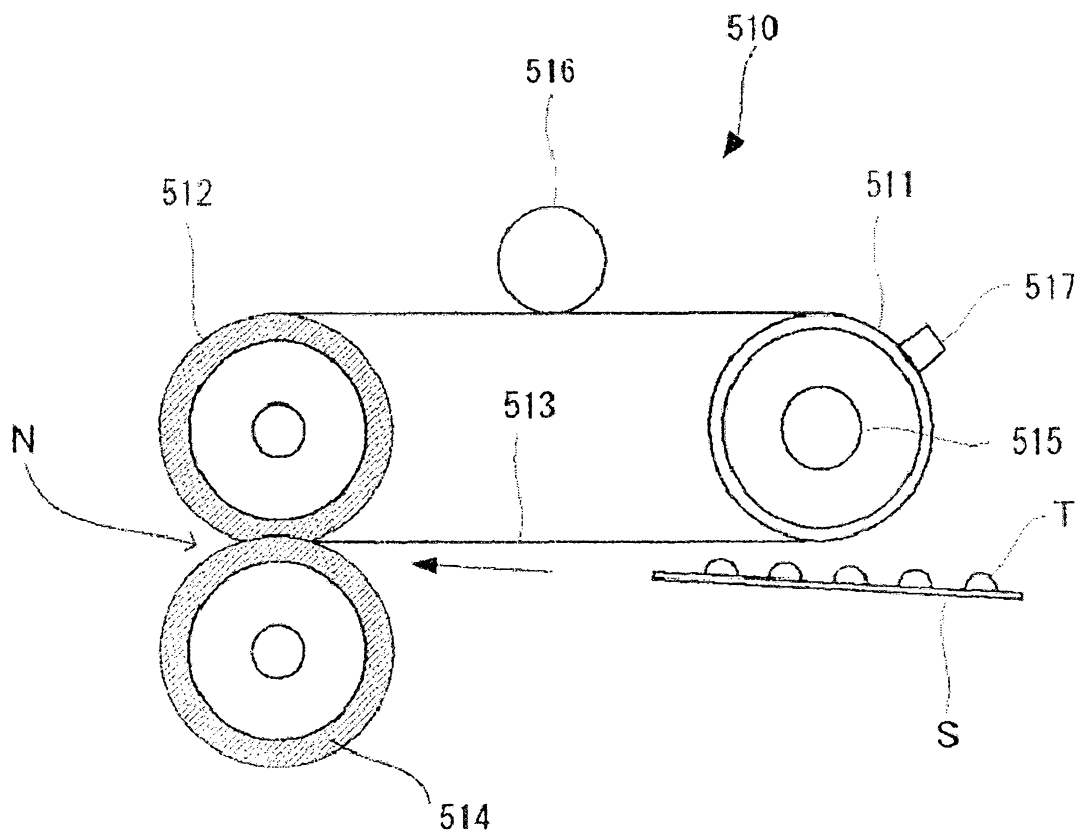


Fig. 10

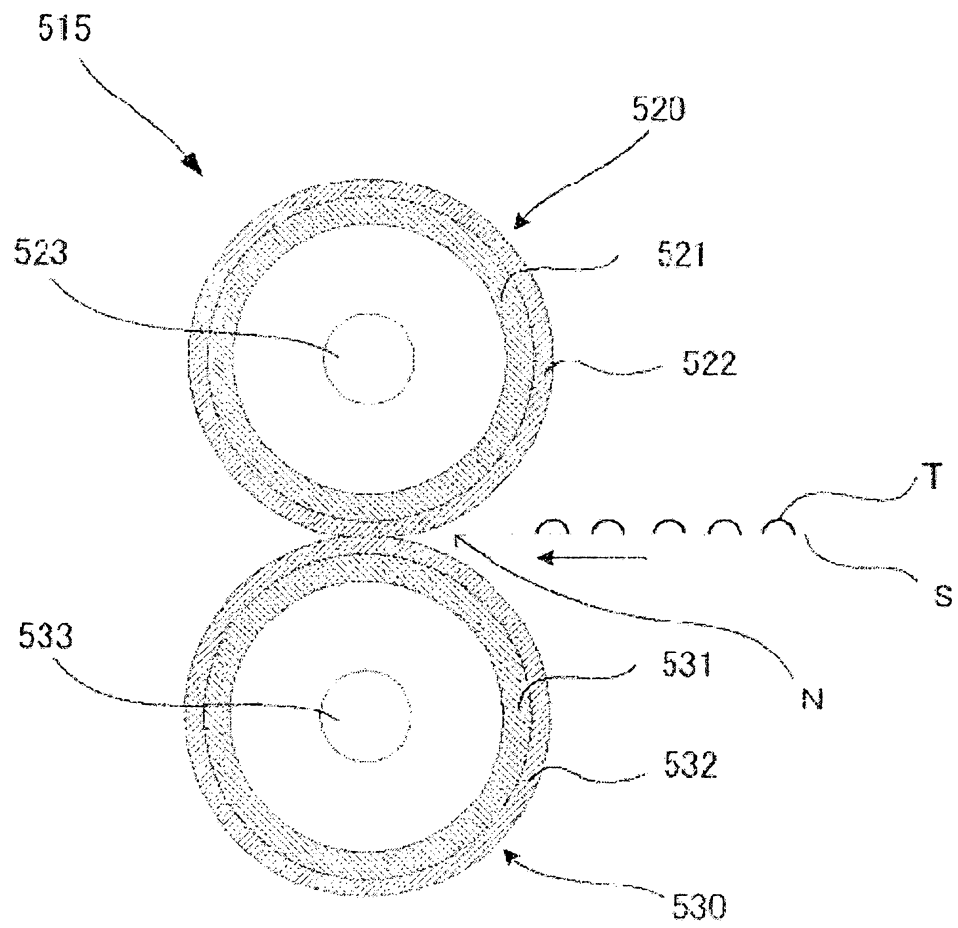


Fig. 12

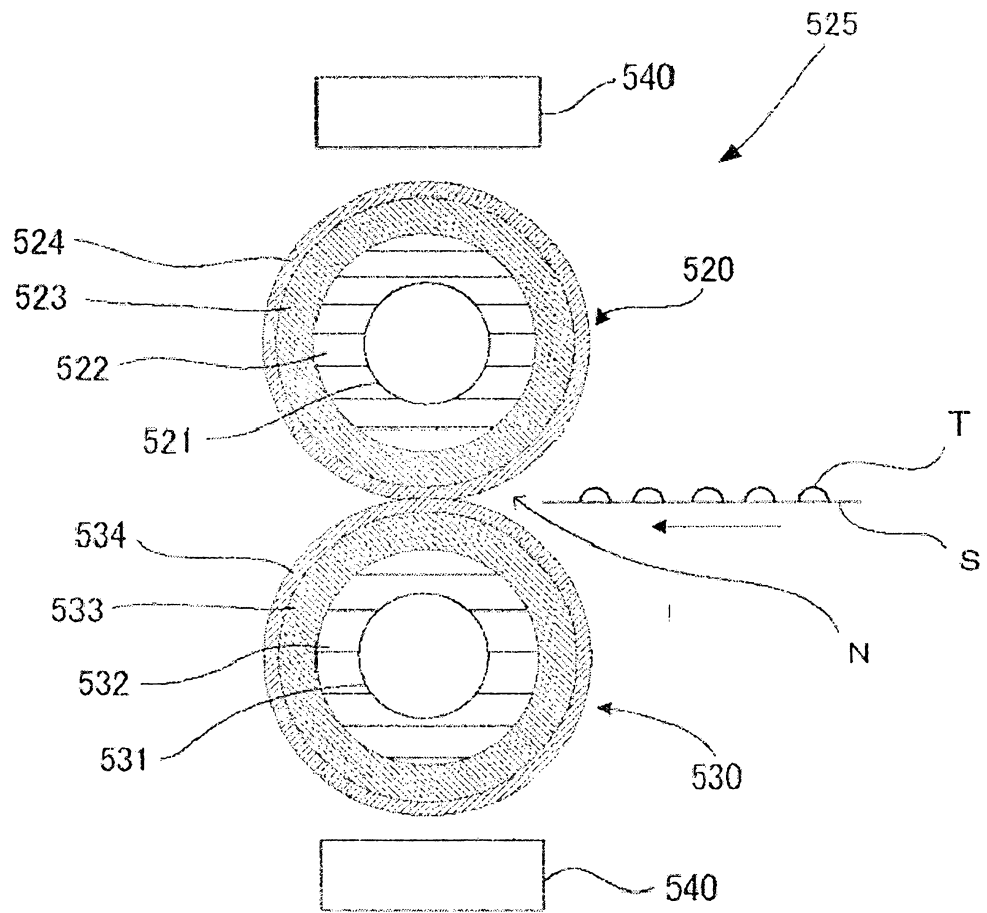


Fig. 13

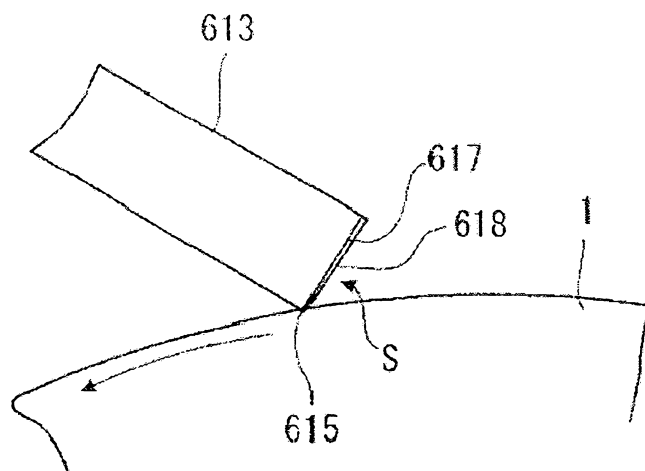


Fig. 14

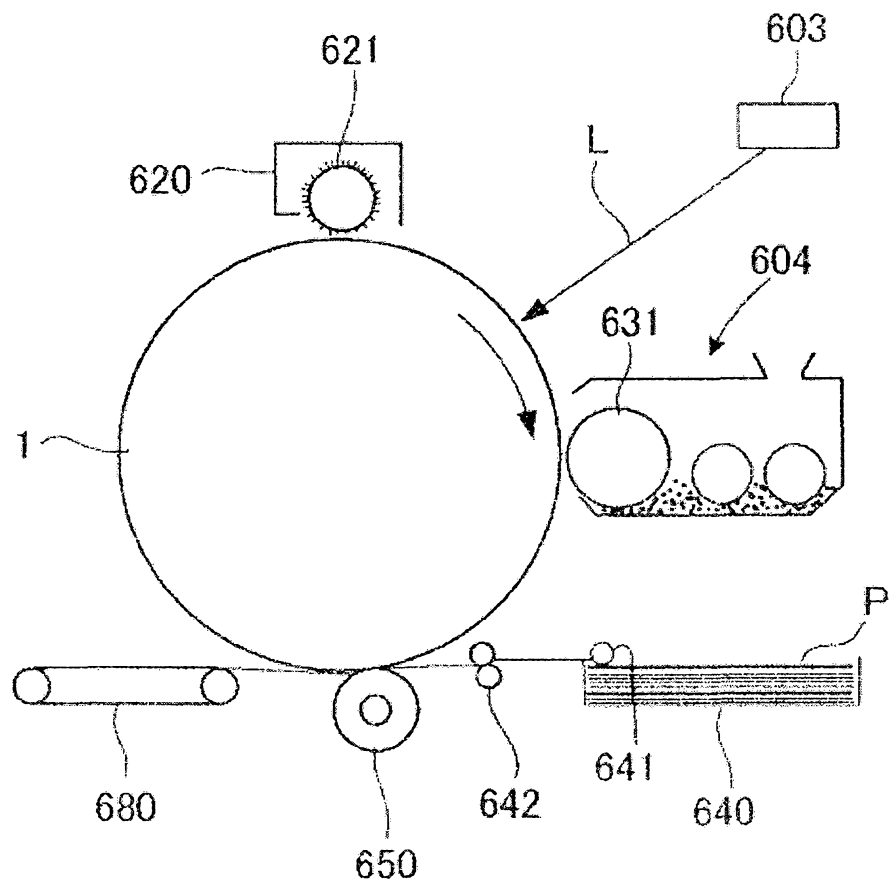


Fig. 15

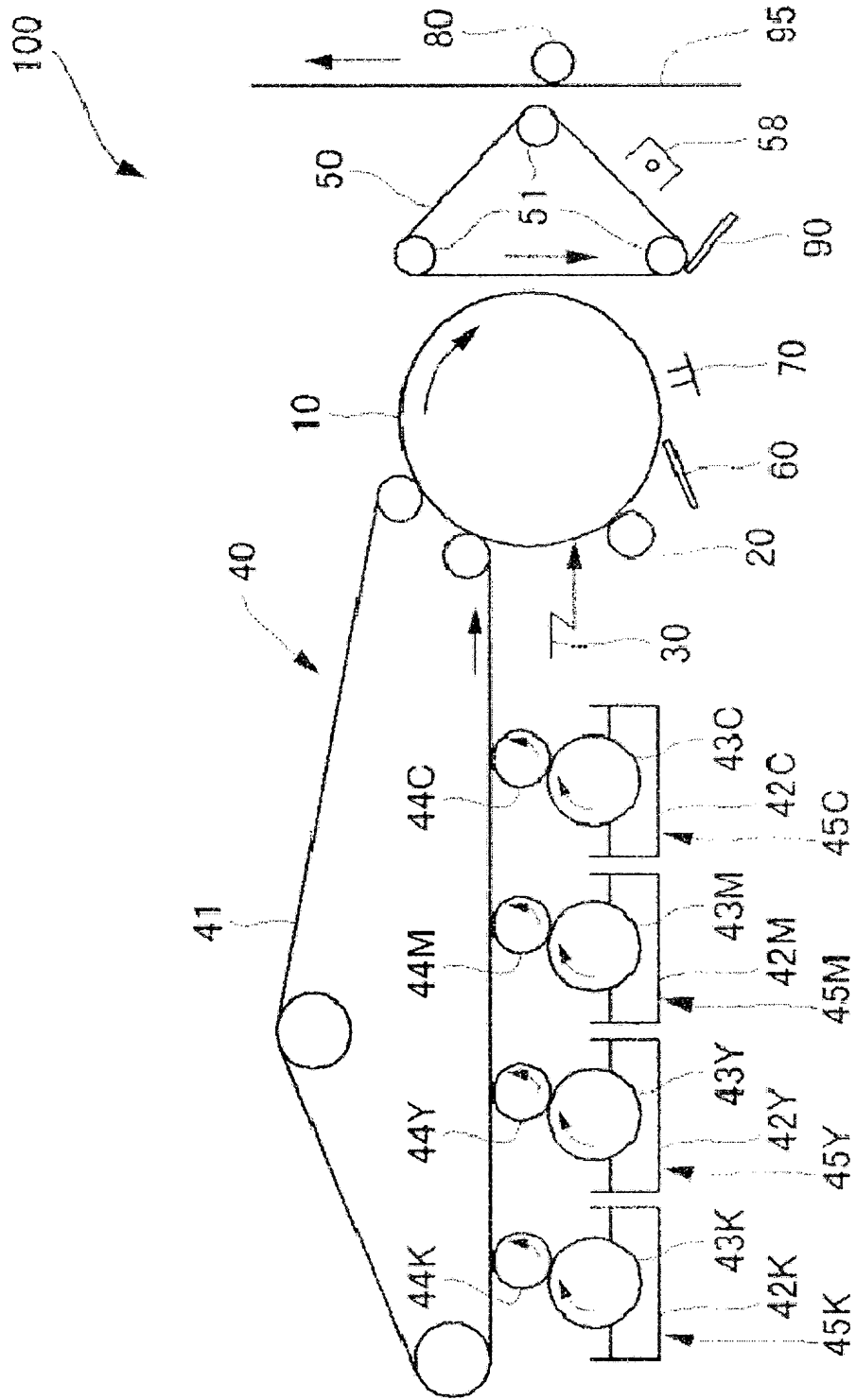


Fig. 16

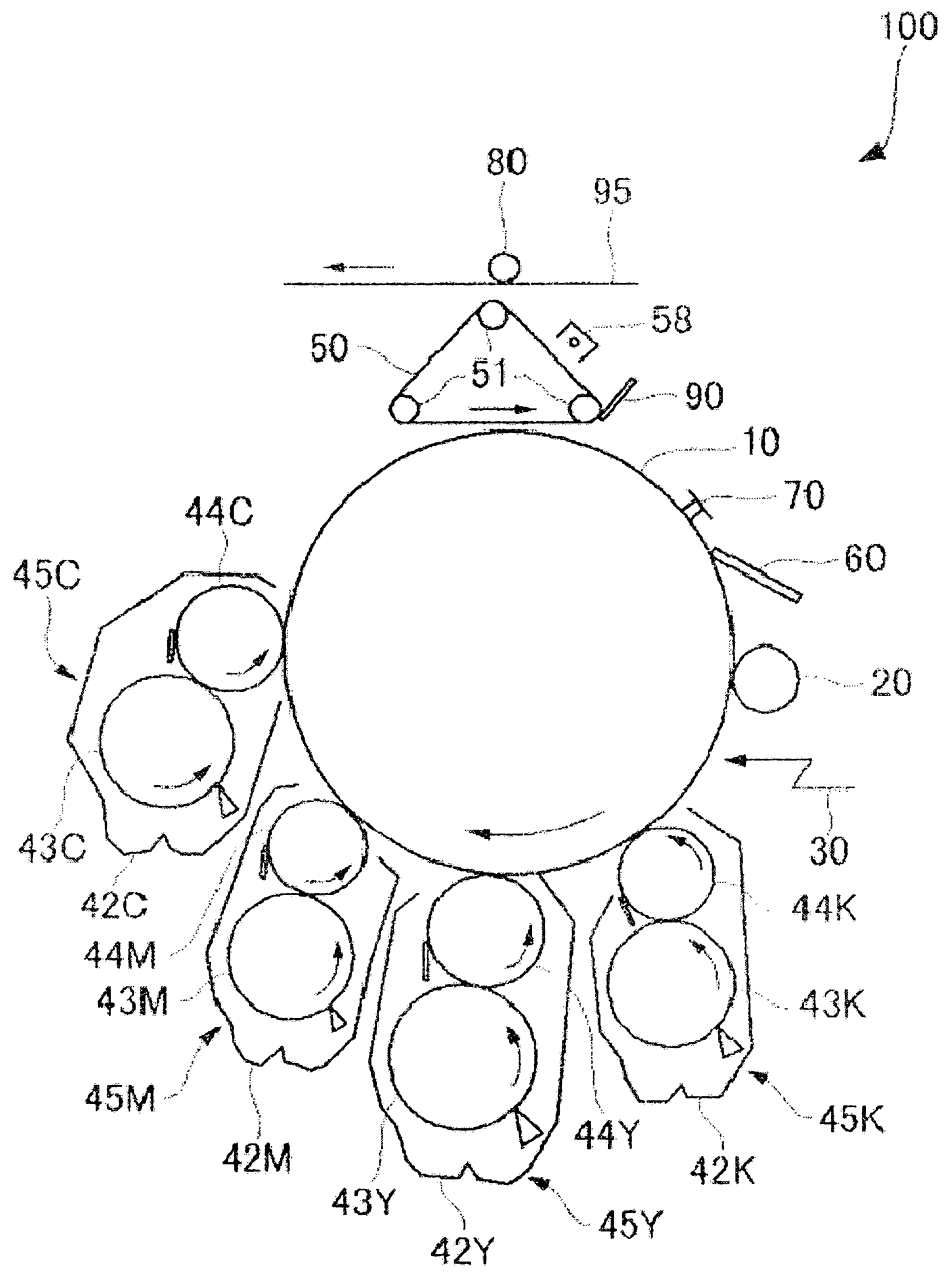


Fig. 17

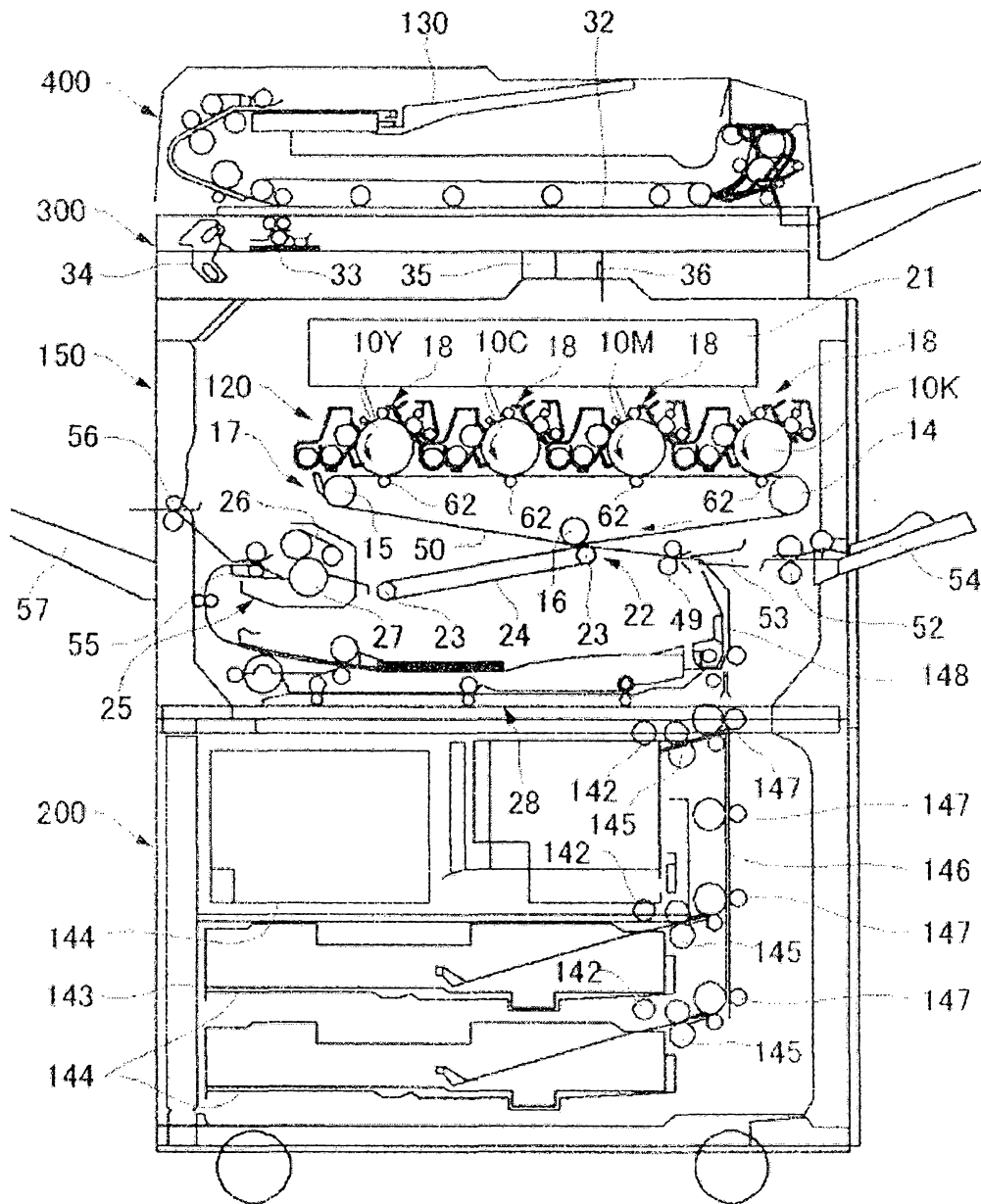


Fig. 19

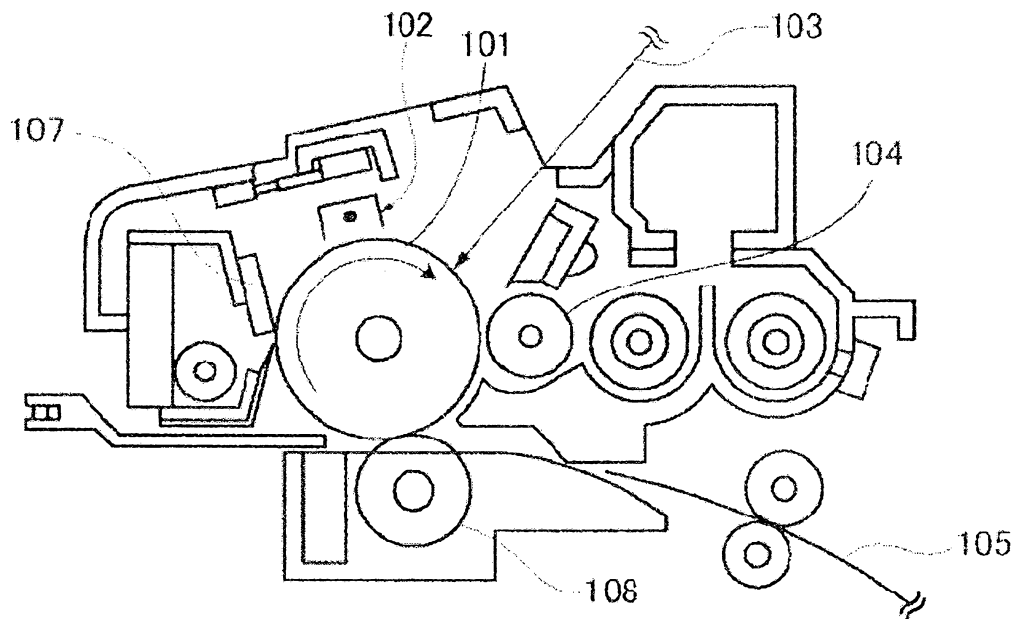


Fig. 20

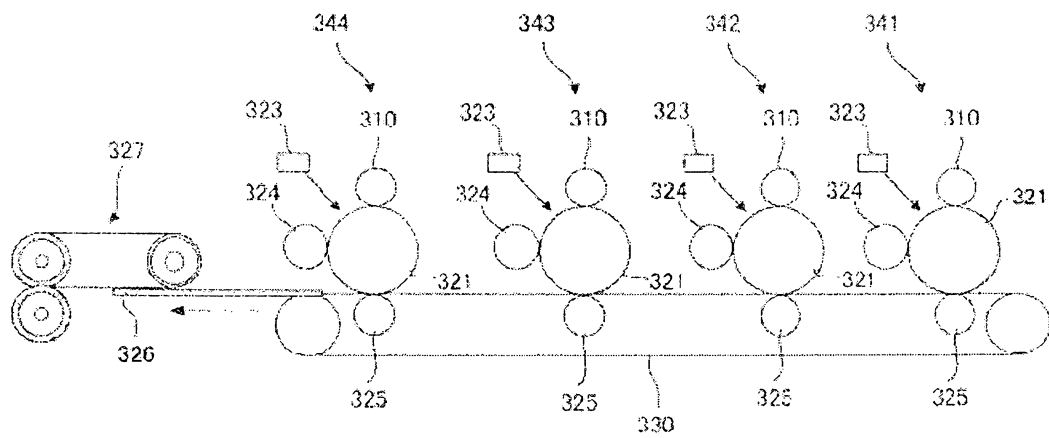


Fig. 21

