



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0708593-1 A2**

(22) Data de Depósito: 06/03/2007
(43) Data da Publicação: 07/06/2011
(RPI 2109)



(51) *Int.Cl.:*
G03G 9/113 2006.01
G03G 9/107 2006.01

(54) Título: **VEÍCULO, REVELADOR, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM E CARTUCHO DE PROCESSO**

(30) Prioridade Unionista: 07/03/2006 JP 2006-061716

(73) Titular(es): Ricoh Company, Limited

(72) Inventor(es): Kimitoshi Yamagushi, Masashi Nagayama, Naoki Imahashi

(74) Procurador(es): Di Blasi, Parente, Vaz e Dias & Al.

(86) Pedido Internacional: PCT JP2007054752 de 06/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO WO2007/102614de 13/09/2007

(57) Resumo: VEÍCULO, REVELADOR, MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM E CARTUCHO DE PROCESSO. A presente invenção fornece um veículo e um revelador, os quais têm menos ocorrências de adesão de veículo e manchas de fundo, excelente granularidade e durabilidade mais longa. O veículo compreende as partículas de material de núcleo com magnetismo e uma camada de revestimento de resina cobrindo as partículas de material de núcleo, e em que os diâmetros ponderais médios de partícula estão na faixa de 22 µm a 32 µm, a proporção dos diâmetros ponderais médios de partícula em relação ao diâmetro numérico médio de partícula está na faixa de 1,00 a 1,20, o conteúdo das partículas com um diâmetro de 20 µm ou menor é de 7% em massa, o conteúdo das partículas de veículo com um diâmetro de 36 µm ou menor está na faixa de 90% em massa a 100% em massa, e a proporção da densidade de partícula das partículas do material de núcleo está na faixa de 85% a 100% da densidade real das partículas do material de núcleo.

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

Campo técnico

5 A presente invenção se refere a um veículo, um revelador, um método de formação de imagem e um cartucho de processo.

Técnica anterior

Os processos de revelação de eletrofotografia são
10 divididos em um processo denominado processo de revelação de um único componente usando primariamente um toner, e um processo denominado processo de revelação de dois componentes usando uma mistura de um toner com uma pérola de vidro, um veículo magnético ou um veículo de
15 revestimento feito de pérola de vidro ou um veículo magnético em que sua superfície é revestida com resina ou semelhantes.

Em tal processo de revelação de dois componentes, um veículo é usado, e deste modo um revelador de dois
20 componentes tem uma área mais ampla carregada por atrito para o toner. Além disso, o processo de revelação de dois componentes é mais estável na propriedade de carga do que o processo de revelação de um único componente e é vantajoso em fornecer imagens de alta qualidade por um longo período

de tempo e tem uma alta capacidade de fornecer um toner em áreas a serem reveladas. Deste modo, o processo de revelação de dois componentes é freqüentemente usado particularmente em máquinas de alta velocidade.

5 Num sistema eletrográfico empregando um método denominado método digital, em que uma imagem eletrostática latente é formada num membro de suporte de imagem usando um raio laser ou semelhante e a imagem eletrostática latente é visualizada, o método de revelação de dois componentes
10 utilizando as características acima mencionadas também é amplamente empregado.

Nos anos recentes, as demandas de estabilização mais elevadas e melhor qualidade de imagens eletrográficas tem aumentado. Especialmente, a revelação de um sistema
15 revelador de imagem capaz de revelar uma imagem latente de alta fidelidade se tornou extremamente importante na minimização da unidade mínima (um ponto) de imagens latentes e no aumento da densidade para melhorar a qualidade das imagens. Além disso, a redução na dispersão
20 da distribuição de eletrificação se tornou importante na estabilização da qualidade da imagem.

Tem havido várias propostas no uso de um veículo de pequeno diâmetro, uma vez que a minimização do diâmetro de partícula do veículo é considerada como uma forma eficaz

para a revelação de uma imagem latente de alta fidelidade.

Por exemplo, a Literatura de Patente 1 propõe um veículo magnético feito de partículas de ferrita com estruturas de espinélio e um diâmetro de partícula médio
5 menor do que 30 μm , entretanto, o veículo proposto não é revestido com resina e é usado sob um campo elétrico baixo aplicado sobre o mesmo, e tem desvantagens tais como uma fraca capacidade de revelação e, devido ao fato dele não ser revestido com resina, ele tem uma curta vida
10 operacional.

Além disso, a Literatura de Patente 2 propõe um veículo eletrofotográfico com partículas de veículo com 50% de diâmetro médio de partícula (D_{50}) na faixa de 15 μm até 45 μm , o veículo contendo partículas com um diâmetro de
15 partícula menor do que 22 μm na faixa de 1% a 20%, menor do que 16 μm na faixa de 3% ou menos, 62 μm ou mais na faixa de 2% a 15%, 88 μm ou mais na faixa de 2% ou menos, e a área superficial S_1 do veículo determinada pelo método de permeabilidade ao ar e a área superficial específica S_2 do
20 veículo calculada pela equação $S_2 = (6/\rho.D_{50}) \times 10^4$ (ρ representa a gravidade específica do veículo) satisfazem a condição $1,2 \leq S_1/S_2 \leq 2,0$.

Quando o veículo com pequenos diâmetros de partícula

notado acima é usado, ocorrem as seguintes vantagens:

- 5 (1) Cargas de atrito suficientes podem ser dadas a partículas de toner individuais porque o veículo tem uma grande área superficial por unidade de volume e o veículo tem menos ocorrências de ser pouco carregado e/ou opostamente carregado. Como resultado, ocorre menos manchas de fundo e, devido à menor quantidade de pó de toner nas áreas ao redor dos pontos e manchas da imagem, o veículo pode fornecer uma excelente reprodutibilidade de pontos;
- 10 (2) A quantidade de carga média de toner pode ser reduzida porque o veículo tem uma grande área superficial por unidade de volume e menor ocorrência de manchas de fundo, fornecendo densidades de imagem suficientes; e
- 15 (3) Uma escova magnética densa pode ser formada devido ao fato do veículo ter um pequeno diâmetro de partícula e a excelente capacidade de fluxo da escova magnética irá reduzir a ocorrência de vestígios da escova magnética deixados na superfície da imagem.

Entretanto, o veículo proposto relacionado com
20 pequenos diâmetros de partícula tem desvantagens pelo fato de que a adesão do veículo ocorre facilmente, causando ocorrência de falhas no membro de suporte de imagem e falhas no cilindro de fixação, deste modo a implementação dos veículos propostos relacionados é difícil.

Particularmente, quando um veículo com um diâmetro médio de partícula de menos de 32 μm é usado, a textura da superfície do veículo será drasticamente melhorada e uma alta qualidade de imagem pode ser obtida, entretanto, há um problema em que a adesão do veículo ocorre de modo muito fácil.

Literatura de Patente 1: pedido de patente japonês aberto à inspeção pública No. 58-144839.

Literatura de Patente 2: patente japonesa No. 3029180.

10 Revelação da invenção

É um objeto da presente invenção solucionar os problemas condicionais antecedentes e fornecer um veículo e um revelador os quais tenham menos ocorrências de adesão do veículo, excelente granularidade, menos ocorrências de manchas de fundo e uma maior durabilidade, assim como fornecer um método de formação de imagem usando o revelador e um cartucho de processo usando o revelador.

Os inventores da presente invenção efetuaram um cuidadoso exame considerando os problemas acima mencionados, e o exame resultou no seguinte:

a adesão do veículo ocorrendo em porções da imagem e/ou em porções do fundo ocorre numa forma de veículo ou forma de escova magnética de corte quando a seguinte condição é alcançada: $F_m < F_c$ (F_m representa a força de ligação

magnética e F_c representa a força que causa a adesão do veículo).

A força que causa a adesão do veículo, ou F_c , está associada a um potencial de revelação, a um potencial de fundo, à força centrífuga aplicada no veículo, à resistência do veículo e à quantidade de carga do revelador. Deste modo, o ajuste de cada parâmetro é uma forma eficaz de reduzir a F_c , de modo que ocorrências de adesão do veículo possam ser impedidas, entretanto, a situação atual é que é difícil a alteração drástica da força (F_c) porque F_c tem relações muito próximas com a capacidade de revelação, manchas de fundo e espalhamento do toner.

A força de ligação magnética (F_m) é representada pela seguinte equação:

$$F_m = K \times M \times (\partial H / \partial x),$$

onde K é a massa do veículo e é representada por:

$$K = (4/3)\pi.r^3.\rho \times M,$$

onde "r" representa o raio do veículo, ρ representa a densidade real do veículo, M representa a magnetização do veículo por unidade de massa e H (inclinação da intensidade do campo magnético numa posição na qual exista um veículo) é representado pela seguinte fórmula: $(\partial H / \partial x)$.

Uma vez que a força de ligação magnética (F_m) aplicada ao veículo é proporcional à raiz cúbica do raio (r) do veículo, a minimização do diâmetro de partícula do veículo irá reduzir drasticamente a força de ligação magnética proporcionalmente à raiz cúbica do diâmetro de partícula, causando uma ocorrência maior de adesão do veículo.

Os inventores da presente invenção efetuaram um cuidadoso exame para solucionar o problema mencionado acima e, deste modo, a presente invenção é baseada no exame efetuado.

O problema acima mencionado pode ser solucionado com os seguintes (1) a (15) da presente invenção.

(1) Um veículo incluindo:

- uma partícula de material de núcleo tendo magnetismo; e
- 15 - uma camada de revestimento de resina a qual cobre as superfícies da partícula de material de núcleo, em que:
 - o diâmetro ponderal médio de partícula do veículo está na faixa de 22 μm a 32 μm ;
 - 20 - a proporção do diâmetro ponderal médio de partícula do veículo em relação ao diâmetro numérico médio de partícula do veículo está na faixa de 1,00 a 1,20;
 - o conteúdo de partículas com diâmetro de partícula de 20

μm ou menos é de 7% em massa ou menos;

- o conteúdo das partículas com diâmetro de partícula de 36 μm ou menos está na faixa de 90% em massa até 100% em massa; e

5 - a densidade de partícula das partículas do material de núcleo em relação à densidade real das partículas do material de núcleo está na faixa de 85% a 100%.

(2) Veículo, de acordo com (1), em que a densidade das partículas do material de núcleo está na faixa de 4,5 g/cm^3
10 até 5,2 g/cm^3 .

(3) Veículo, de acordo com um de (1) e (2), em que a magnetização está na faixa de 50 emu/g até 100 emu/g quando um campo magnético de 1.000 Oersted é aplicado ao mesmo.

(4) Veículo, de acordo com qualquer um de (1) a (3), em que
15 as partículas do material de núcleo são uma ferrita Mn-Mg-Sr, uma ferrita Mn ou uma magnetita.

(5) Veículo, de acordo com qualquer um de (1) a (4), em que a resistividade do volume quando 500 V/mm de campo elétrico é aplicado ao mesmo está na faixa de $1 \times 10^{11} \Omega.\text{cm}$ até $1 \times$
20 $10^{16} \Omega.\text{cm}$.

(6) Veículo, de acordo com qualquer um de (1) a (5), em que a camada de revestimento de resina inclui partículas duras.

(7) Veículo, de acordo com (6), em que as partículas duras

incluem pelo menos uma selecionada das seguintes partículas:

- partículas de óxido de silício, ou
- partículas de óxido de titânio, ou
- 5 - partículas de óxido de alumínio metálico.

(8) Veículo, de acordo com um de (6) e (7), em que o conteúdo das partículas duras da camada de revestimento de resina é de 5% em massa até mais ou menos 70% em massa.

(9) Veículo, de acordo com qualquer um de (1) a (8), em que
10 a camada de revestimento de resina inclui um agente de ligação de aminossilano.

(10) Veículo, de acordo com qualquer um de (1) a (9), em que a camada de revestimento de resina tem um produto da reticulação de resina termoplástica e uma resina de
15 guanamina e/ou um produto da reticulação de resina termoplástica e resina de melamina.

(11) Veículo, de acordo com (10), em que a resina termoplástica é uma resina de acrilato.

(12) Um revelador incluindo:

- 20 - o veículo de acordo com qualquer um de (1) a (11); e
- o toner.

(13) Um método de formação de imagem, em que uma imagem é formada com o revelador de acordo com (12).

(14) Método de formação de imagem, de acordo com (13), em

que o revelador num membro de suporte de revelação é usado num processo de revelação para revelar uma imagem eletrostática latente formada num membro de suporte de imagem, e em que a corrente alternada e/ou a corrente
5 direta é aplicada como uma polarização do revelador para o processo de revelação.

(15) Cartucho de processo compreendendo:

- uma unidade de revelação de imagem usando um revelador de acordo com (12) e um membro de suporte de imagem, e em que
10 o cartucho de processo sustenta integralmente pelo menos a unidade reveladora e o membro de suporte de imagem e é preso de modo destacável a um aparelho de formação de imagem.

De acordo com a presente invenção, é possível fornecer
15 um veículo e um revelador, os quais podem ter uma ocorrência menor de adesão do veículo e de manchas de fundo, excelente granularidade e uma maior durabilidade, e a presente invenção pode fornecer um método de formação de imagem, o qual usa o revelador, e um cartucho de processo.

20 Breve descrição dos desenhos

A FIGURA 1 mostra uma célula usada para medir a resistividade volumétrica de um veículo.

A FIGURA 2 mostra uma máquina para uma peneira vibratória com um oscilador de ondas supersônicas.

A FIGURA 3 mostra uma unidade de revelação de imagem usada na presente invenção.

A FIGURA 4 mostra um exemplo de um aparelho de formação de imagem com a unidade de revelação de imagem da FIGURA 3.

A FIGURA 5 mostra outro exemplo do método de formação de imagem usado na presente invenção.

A FIGURA 6 mostra um exemplo do cartucho de processo da presente invenção.

10 Melhor maneira de execução da invenção

A melhor maneira de implementação da presente invenção será explicada com referência aos desenhos.

O veículo da presente invenção inclui partículas de material de núcleo com magnetismo e uma camada de revestimento de resina cobrindo as partículas do material de núcleo, em que os diâmetros de partícula ponderais médios das partículas de veículo estão na faixa de 22 μm a 32 μm , a proporção dos diâmetros de partícula ponderais médios das partículas de veículo em relação ao diâmetro numérico médio de partícula está na faixa de 1,00 a 1,20, o conteúdo das partículas tendo um diâmetro de 20 μm ou menos sendo de 7% em massa ou menos, o conteúdo das partículas de veículo com um diâmetro de 36 μm ou menos estando na faixa

de 90% em massa a 100% em massa, e a proporção da densidade de partícula das partículas do material de núcleo em relação à densidade real das partículas do material de núcleo estando na faixa de 85% a 100%. Deste modo, o
5 veículo da presente invenção pode reduzir a ocorrência de manchas de fundo causadas por tornar o diâmetro de partícula menor, melhorar a qualidade da imagem através da melhoria da reprodutibilidade de pontos e reduzir efetivamente a ocorrência de adesão do veículo.

10 O diâmetro ponderal médio de partícula (D_w) do veículo da presente invenção está na faixa de 22 μm a 32 μm , e mais preferivelmente de 23 μm a 30 μm . A ocorrência de adesão do veículo será reduzida quando o diâmetro ponderal médio de partícula (D_w) for de 32 μm ou mais, entretanto, o toner
15 não pode revelar uma imagem latente de fato e a variação do diâmetro do ponto será aumentada, degradando a granularidade. Além disso, uma densidade de toner mais alta irá causar uma ocorrência mais elevada de manchas de fundo.

A adesão do veículo representa um fenômeno em que
20 partículas do veículo se aderem às porções da imagem e/ou às porções do fundo de uma imagem eletrostática latente. Um campo elétrico mais forte pode aumentar a ocorrência de adesão do veículo. Porções de imagem tendem a ter uma

ocorrência menor de adesão do veículo em comparação com a porção do fundo devido ao decréscimo no campo elétrico causado pela revelação do toner.

Ocorrências de adesão de toner são desfavoráveis porque elas podem levar a problemas, tais como falhas nos membros de suporte de imagem e/ou nos cilindros fixadores, etc. Quando a proporção entre o diâmetro numérico médio de partícula (D_p) e o diâmetro ponderal médio de partícula (D_w), D_w/D_p , é de 1,20 ou mais, a proporção de partículas finas será aumentada e a resistência à adesão do veículo pode ser degradada.

Na presente invenção, o conteúdo de partículas de veículo com um diâmetro menor do que $20\ \mu\text{m}$ é de 7% em massa ou menos, preferivelmente de 5% em massa ou menos, e mais preferivelmente de 3% em massa ou menos. Quando o conteúdo de partículas de veículo com um diâmetro de partícula de $20\ \mu\text{m}$ ou mais excede 7% em massa, a distribuição do tamanho de partículas será ampliada e as partículas com pequena magnetização podem residir em toda a escova magnética, aumentando drasticamente as ocorrências de adesão do veículo.

Além disso, um conteúdo desejável de partículas de veículo com diâmetro menor do que $20\ \mu\text{m}$ é de 0,5% em massa

ou mais. Essa condição desejável pode fornecer condições com alta eficiência de custo.

O conteúdo de partículas de veículo com um diâmetro de 36 μm ou menos é de 90% em massa ou mais, e preferivelmente de 92% em massa ou mais. O veículo, o qual é revestido com resina e tem uma distribuição de diâmetro de partícula estreita, tem uma variação menor da magnetização de cada veículo e pode melhorar a resistência à adesão do veículo.

Na presente invenção, o diâmetro ponderal médio de partícula (D_w) considerando o veículo, as partículas de material de núcleo do veículo e o toner, é calculado baseando-se na distribuição do diâmetro de partícula das partículas (a relação entre a frequência baseada em números e o diâmetro de partícula) medido numa base numérica. O diâmetro ponderal médio de partícula (D_w) é representado pela seguinte equação (1).

$$D_w = \{1/\Sigma(nD^3)\} \times \{\Sigma(nD^4)\} \quad (1)$$

Na equação (1), D representa um diâmetro (μm) de partícula representativo de partículas residindo em cada canal e " n " representa a quantidade de partículas residindo em cada canal. Deve ser notado que cada canal é um comprimento para dividir igualmente a extensão dos diâmetros de partícula no gráfico de distribuição de

tamanhos de partícula e 2 µm são empregados para cada canal na presente invenção. Para o diâmetro de partícula típico das partículas residindo em cada canal, o valor limite inferior dos diâmetros de partícula dos respectivos canais é empregado.

Além disso, o diâmetro numérico médio de partícula (Dp) considerando o veículo e as partículas do material do núcleo do veículo é calculado baseando-se na distribuição do diâmetro de partícula das partículas medidas numa base numérica. O diâmetro numérico médio de partícula (Dp) é representado pela seguinte equação (2).

$$D_p = \{1/\Sigma(n)\} \times \{\Sigma(nD)\}$$

Na Equação (2), N representa a quantidade total de partículas medida, "n" representa a quantidade de partículas residindo em cada canal e D representa o valor do limite inferior do diâmetro de partícula em cada canal (2 µm).

O analisador de tamanho de partículas (Modelo HRA9320-X100, produzido pela Honewell Corp.) pode ser usado como um analisador de tamanho de partículas para medir a distribuição de tamanho de partículas na presente invenção.

As condições de medição são as seguintes:

[1] Faixa de diâmetros de partícula: 8 µm a 100 µm

[2] Comprimento do canal (extensão do canal): 2 μm

[3] Quantidade de canais: 46

[4] Índice de refração: 2,42

A densidade de partícula das partículas do material de
5 núcleo do veículo da presente invenção é de 85% ou mais da
densidade verdadeira das partículas do material de núcleo.
A densidade de partícula significa o volume calculado da
densidade de partícula, o qual inclui as cavidades fechadas
internas de uma partícula e exclui entalhes e rupturas
10 existentes na superfície da partícula e espaços abertos. Ao
contrário, a densidade verdadeira significa o volume
calculado da densidade real, o qual exclui as cavidades
fechadas internas de uma partícula da densidade de
partícula. Outros detalhes serão explicados mais tarde,
15 porém deve ser notado que a densidade real deve ser
preferivelmente igual à densidade de partícula das
partículas do material de núcleo para maximizar o
desempenho magnético do material de núcleo. Na prática,
entretanto, será extraído ar das partículas do material de
20 núcleo durante o processo de produção; deste modo, a
densidade de partícula das partículas do material de núcleo
é menor do que a densidade real das partículas do material
de núcleo. Mais especificamente, a proporção menor da
densidade de partícula em relação à densidade real das

partículas do material de núcleo significa que mais lacunas de ar existem no espaço interno das partículas do material de núcleo.

Mais lacunas de ar existentes no espaço interno das partículas podem ainda reduzir a força de ligação magnética (Fm) aplicada às partículas, uma vez que a força de ligação magnética (Fm) é fornecida à massa das partículas. Deste modo, as lacunas de ar existentes no interior das partículas degradam o desempenho magnético das substâncias que formam as partículas.

Uma vez que a alteração do parâmetro de magnetização das partículas do material central de núcleo resulta na influência de outros parâmetros, tal como na resistência elétrica, a redução de tantas lacunas de ar existentes no interior das partículas de material do núcleo quanto forem possíveis é desejável para aumentar a força de ligação magnética (Fm) pelo aumento da magnetização numa base de partícula com menos influência em outros parâmetros.

Além disso, variações na quantidade total de lacunas de ar entre as partículas irá levar diretamente a variações nas suas massas de partícula, causando a geração de partículas com força de ligação magnética (Fm) extremamente fraca. A melhor forma prática para impedir tal geração de partículas com força de ligação magnética (Fm) extremamente

fraca causada pela variaçao da quantidade total de lacunas de ar é reduzir a extensao da variaçao através da reduçao das lacunas de ar, uma vez que o controle da variaçao da quantidade de ar extraída das partículas durante o processo de produçao é particularmente difícil.

A densidade de partícula das partículas do material de núcleo do veículo são preferivelmente de 4,5 g/cm³ até 5,2 g/cm³, mais preferivelmente de 4,7 g/cm³ até 5,0 g/cm³. Quando a densidade de partícula é maior do que 5,2 g/cm³, a camada de revestimento do veículo pode ser facilmente esfoliada devido às ocorrências de veículo gasto do toner e da força de atrito das partículas internas do veículo, e isso pode levar facilmente a degradações na capacidade de carga temporal. Quando a densidade de partícula for menor do que 4,5 g/cm³, a força de ligação magnética (Fm) será reduzida, uma vez que a massa por partícula do veículo será reduzida, causando ocorrências mais freqüentes de adesões do veículo.

A densidade de partícula das partículas do material de núcleo pode ser medida com um medidor de densidade automático seco (ACUPIC 1330, produzido pela Shimadzu Corporation) e a densidade real das partículas do material de núcleo pode ser determinada pela medição das partículas depois de eliminar as lacunas de ar por esmagamento. Podem

ser empregados métodos existentes para esmagar as partículas e, por exemplo, um gral, uma pedra de moinho ou um moinho de bolas podem ser usados. Qualquer método que seja usado, o mais importante é esmagar as partículas até
5 que todas as lacunas de ar sejam eliminadas. Um microscópio de raio-X (TUX-3000W, produzido pela Token Corporation) pode ser usado para verificar se todas as lacunas de ar foram eliminadas.

A magnetização do veículo da presente invenção é
10 preferivelmente de 50 emu/g ou mais, mais preferivelmente de 70 emu/g ou mais, quando um campo magnético de 1.000 Oersted (Oe) é aplicado a ele. Isso pode reduzir a ocorrência de adesão do veículo. Do ponto de vista da redução da adesão do veículo, o valor superior da
15 magnetização não é limitado e normalmente 150 emu/g é a limitação superior, entretanto, uma magnetização muito forte pode reduzir a fluidez da escova magnética, de modo que a válvula deve ser mantida em 100 emu/g ou abaixo em vista de uma qualidade superior de imagens.

20 A ocorrência de adesão do veículo pode causar falhas no membro de suporte de imagem e/ou no cilindro fixador, com degradação da qualidade das imagens. A magnetização do veículo, quando um campo magnético de 1.000 Oersted (Oe) é aplicado a ele, não deve ser menor do que 50 emu/g de um

ponto de vista prático, uma vez que uma força de ligação magnética suficiente (F_m) pode não ser alcançada, o que pode resultar na causa de uma ocorrência maior de adesão do veículo, mesmo se intervalos de ar das partículas do material de núcleo forem eliminados.

A magnetização do veículo pode ser medida das seguintes formas.

Veículos pesando 1,0 g são colocados numa célula cilíndrica com um marcador B-H (BHU-60, produzido pela Roken Electronics Co., Ltd.) e a seguir o cilindro é ajustado no aparelho.

O campo magnético é lentamente elevado até ele alcançar 3.000 Oersted.

Depois do campo magnético ser lentamente reduzido até alcançar 0 Oersted, o campo magnético é lentamente elevado na direção reversa até alcançar 3.000 Oersted.

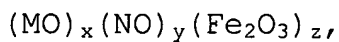
Depois do campo magnético ser lentamente reduzido até alcançar 0 Oersted, o campo magnético é aumentado na primeira direção.

Uma curva B-H pode ser ilustrada dessa forma e a magnetização de 1.000 Oersted pode ser dada com a curva.

Exemplos de materiais de núcleo usados para as partículas, os quais podem ter 50 emu/g ou mais de magnetização quando um campo magnético de 1.000 Oersted é

aplicado a ele, são os materiais ferromagnéticos tais como ferros e cobaltos, magnetitas, hematitas, ferritas de Li, ferritas de Mn-Zn, ferritas de Cu-Zn, ferritas de Ni-Zn, ferritas de Ba e ferritas de Mn.

5 Ferrita é um corpo sinterizado o qual é geralmente representado pela seguinte fórmula geral:



onde x, y e z representam uma proporção de composição, e M e N independentemente representam Ni, Cu, Zn, Li₂, Mg, Mn,
10 Sr, Ca ou outros elementos e são respectivamente constituídos por uma mistura completa de um ferrióxido e um óxido de ferro (III).

Para materiais de partículas de material de núcleo usados no veículo da presente invenção, materiais
15 magnéticos conhecidos podem ser usados, entretanto, magnetita, hematita, ferrita de Mn-Mg-Sr e ferrita de Mn são exemplos de materiais de núcleo usados mais preferivelmente para partículas, os quais podem ter magnetização de 70 emu/g ou mais quando um campo magnético
20 de 1.000 Oersted é aplicado.

A resistividade volumétrica do veículo da presente invenção quando um campo elétrico de 500 V/mm é aplicado a ele é preferivelmente de 1×10^{11} a $1 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$, e mais

preferivelmente de 1×10^{12} a $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$. Deste modo, quando ele é usado com uma quantidade apropriada de carga aplicada ao toner, densidades de imagem suficientes podem ser obtidas.

5 Se a resistividade volumétrica do veículo for menor do que $1 \times 10^{11} [\Omega \cdot \text{cm}]$, cargas serão facilmente induzidas ao veículo, aumentando a ocorrência de adesões do veículo quando a lacuna de revelação (a distância mais próxima entre o membro de suporte de imagem e a conexão de
10 revelação) é estreitada. Normalmente, um veículo de baixa resistência é usado para revelar toner colorido para alcançar uma quantidade suficiente de adesão de toner. Além disso, se a resistividade volumétrica do veículo for maior do que $1 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$, cargas de polaridade inversa ao toner
15 serão facilmente acumuladas, carregando o veículo e aumentando as ocorrências de adesão do veículo.

A resistência volumétrica do veículo pode ser medida pelos seguintes métodos. Conforme mostrado na FIGURA 1, eletrodos (12a, 12b) com uma distância entre eletrodos de 2
20 mm e área de $2 \times 4 \text{ cm}$ estão contidos em uma célula 11 composta de um recipiente feito de resina de flúor o qual é preenchido com um veículo 13. A seguir, uma corrente direta de 100V é aplicada entre os eletrodos e a resistência da

corrente direta é medida com um medidor de alta resistência 4329A (4329A e LJK 5HVLV WDQFH OHWHU, produzido pela YOKOGAWA Hewlett-Packard Corporation). Para medir a resistência volumétrica do veículo, a célula cheia até a
5 borda com o veículo é batida 20 vezes e, a seguir, a superfície superior da célula é tornada plana com uma espátula não-magnética plana junto com o topo da célula em ação. A aplicação de pressão não é necessária no enchimento da célula com o veículo.

10 A resistência volumétrica do veículo pode ser ajustada pelo ajuste da resistência da resina de revestimento nas partículas do material de núcleo e pelo controle da espessura do filme. Além disso, partículas finas condutoras podem ser ligadas na camada de revestimento de resina para
15 ajustar a resistência volumétrica do veículo. Para as partículas finas condutoras, os metais condutores ou as partículas de óxido metálico, tais como ZnO e Al, boretos, tal como SnO₂, o qual é preparado de várias formas, SnO₂, o qual é dopado com vários elementos, TiB₂, ZnB₂ e MoB₂,
20 polímeros condutores, tais como carborundo, poliacetileno, poli(p-fenileno), poli(p-sulfeto de fenileno), polipirrol e polianilina, negros de fumo, tal como negro de forno, negro de acetileno e negro de canal podem ser usados.

Depois das partículas finas condutoras serem lançadas

numa solução de revestimento ou numa solução de camada de revestimento de resina, essas partículas finas condutoras podem ser uniformemente e suficientemente dispersas na solução pelo uso de uma máquina de dispersão equipada com um meio tal como um moinho de bolas e um moinho de microesferas de vidro, ou uma máquina de agitação equipada com lâminas de rápida rotação.

Para aumentar a força de revestimento (do revestimento) da camada de revestimento de resina conferindo força adicional a ela, outros componentes de partículas finas rígidos podem estar contidos no revestimento. Partículas de óxido metálico e partículas de óxido inorgânico têm diâmetros de partícula particularmente uniformes e eficiência na melhoria da força de revestimento devido à alta afinidade por componentes de resina, de modo que eles são preferivelmente usados. Materiais conhecidos, tais como alumina, titânio oxidado, zinco oxidado e ferro oxidado podem ser usados numa condição separada ou misturados com outros materiais para o material de partícula. Sílica, titânio oxidado e alumina são especialmente eficazes.

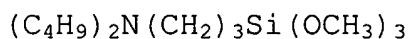
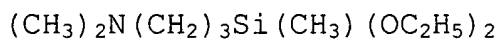
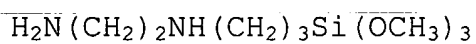
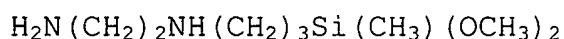
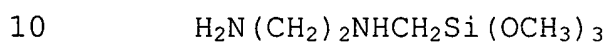
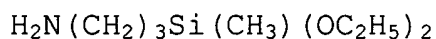
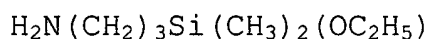
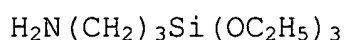
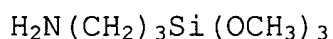
O método para injeção das partículas de óxido metálico no revestimento é aqui explicado. Por exemplo, poliamida solubilizada (resina de poliamida N-alcoxialquilada) pode

ser aquecida de acordo com a necessidade de modo que ela seja solubilizada em metanol, a seguir podem ser fornecidas partículas de óxido metálico e uniformemente dispersas com uma máquina de dispersão, tal como um homogeneizador. A
5 seguir, a solução dispersa obtida do processo acima pode ser misturada com uma solução de solvente não-aquoso, uma solução preparada separadamente feita de resina de silício de condensação tendo um grupo silanol, e a solução misturada pode, a seguir, ser dispersa uniformemente com o
10 homogeneizador. A solução preparada como uma solução de revestimento pelo fornecimento de um ajustador de carga apropriado e um ajustador de resistência será aplicada às partículas do material de núcleo no veículo.

O conteúdo de partículas finas rígidas existente na
15 camada de revestimento de resina está preferivelmente na faixa de 5% em massa até 70% em massa, e mais preferivelmente de 2% em massa até 40% em massa. Um conteúdo apropriado das partículas finas rígidas pode ser selecionado dependendo do diâmetro de partícula das
20 partículas finas usadas e da área superficial específica; entretanto, o efeito anti-abrasivo do revestimento irá reduzir quando o conteúdo for menor do que 5% em massa, e a ocorrência de separação das partículas finas rígidas irá aumentar quando o conteúdo for maior do que 70% em massa.

A força de revestimento da camada de revestimento de resina pode ser ainda intensificada por conter um agente de ligação de aminosilano.

Exemplos de agentes de ligação de aminosilano usados na presente invenção são os seguintes:



15 Tradicionalmente, resinas de silício tem sido preferivelmente usadas para a camada de revestimento de resina devido às suas características de carga elevada. Conter resina de silício na camada de revestimento de resina também é preferível na presente invenção.

20 Conter o componente de resina reticulado de resina termoplástica e resina de guanamina e/ou o componente de resina reticulado de resina termoplástica e resina de melamina na camada de revestimento de resina fornece elasticidade adequada à camada de resina, reduzindo o gasto

de toner no veículo e a abrasão do revestimento permitindo a absorção de fortes choques em direção à camada de revestimento de resina. Os choques são causados pelo atrito entre o revestimento e o toner e/ou entre os veículos em que os atritos ocorrem durante o processo de agitação para a eletrificação por atrito no revelador.

Conter o componente de resina reticulado de resina termoplástica e resina de guanamina na camada de revestimento de resina e ajustar a faixa do conteúdo de resina de guanamina entre 20% em massa e 50% em massa irá fornecer melhor elasticidade à resina da camada de revestimento de resina. Por outro lado, o ajuste do conteúdo de resina de guanamina em 20% ou mais fornece uma melhoria superior no efeito anti-abrasivo ao tornar eficaz a reação de reticulação de resina termoplástica e guanamina. Por outro lado, o ajuste do conteúdo na proporção de 50% em massa ou menos pode impedir ocorrências de endurecimento excessivo da camada de revestimento de resina, em que o endurecimento é causado pelo excesso de reações de reticulação entre a resina termoplástica e a resina de guanamina, resultando na facilitação em impedir a ocorrência em que a absorção de choque é impedida de alcançar seu potencial devido a uma elasticidade insuficiente da camada de revestimento de resina, a

elasticidade insuficiente sendo causada por meio disso.

Conter o componente de resina reticulado de resina termoplástica e resina de melamina na camada de revestimento de resina e ajustar a faixa do conteúdo de resina de melamina entre 20% em massa e 50% em massa fornece melhor elasticidade à resina da camada de revestimento de resina. Por outro lado, o ajuste do conteúdo de resina de melamina em 20% ou mais fornece uma melhoria superior no efeito anti-abrasivo ao tornar eficaz a reação de reticulação da resina termoplástica e melamina. Por outro lado, o ajuste do conteúdo numa proporção de 50% em massa ou menos causa o impedimento do endurecimento excessivo da camada de revestimento de resina, em que o endurecimento é causado pelo excesso de reações de reticulação entre a resina termoplástica e a resina de melamina, resultando na facilitação em impedir a ocorrência em que a absorção de choque é impedida de alcançar seu potencial devido à elasticidade insuficiente da camada de revestimento de resina causada por meio disso.

Resinas de silício e outros materiais podem ser usadas para a resina termoplástica aqui utilizada, porém os materiais mais preferidos são as resinas acrílicas. Todos os tipos de resinas de acrilato podem ser usados aqui, porém aquelas com T_g na faixa de 20°C a 100°C, mais

preferivelmente de 25°C a 80°C devem ser preferivelmente usadas.

5 Aquelas com Tg na faixa inferior a 20°C podem causar uma ocorrência mais frequente de bloqueio e redução da durabilidade em temperatura normal. Aquelas com Tg na faixa de mais de 100°C podem tornar a camada de revestimento de resina rígida, tornando a elasticidade insuficiente e podem resultar na redução da capacidade de absorver bem os choques.

10 A camada de revestimento de resina deve preferivelmente conter um ajustador de carga para obter uma quantidade adequada de cargas no revelador. Particularmente, o uso de um ácido sulfônico aromático ou de ácido fosfórico como ajustador de carga pode resultar em 15 reações preferíveis com resina de guanamina e, deste modo, um efeito notório de ajuste de carga pode ser obtido. Materiais que podem ser usados para ajustar carga não estão limitados aos materiais aqui mencionados e podem incluir outros materiais, tais como negro de fumo e/ou catalisador 20 ácido, e esses materiais podem ser usados sozinhos ou em combinação. Negro de fumo, geralmente usado como veículo ou toner, pode ser empregado. Catalisador ácido, tal como Catalyst4040 (produzido pela Mitsui Cytec Co., Ltd.) pode ser usado. Para o catalisador ácido, grupos reativos, tais

como do tipo alquilação de integridade, do tipo grupo metilol, do tipo grupo imino ou do tipo grupo metilol/imino podem ser usados, porém não limitados aos tipos ou grupos aqui mencionados. Eles também podem ser usados como um
5 ajustador de resistência.

O veículo da presente invenção pode ser obtido pelo amolecimento ou quebra do material magnético seguido pela classificação do material quebrado, de modo que partículas de diâmetro especificado possam ser obtidas, e pela
10 formação da camada de revestimento de resina sobre a superfície das partículas classificadas ou das partículas do material de núcleo obtidas a partir daí.

A classificação inclui classificação de ar, classificação de peneira ou outras classificações. A tela vibratória é usada para a produção de veículo, entretanto,
15 uma tela vibratória tradicional geralmente usada tem uma eficiência muito baixa no processo de classificação devido à desvantagem causada por partículas de pequeno diâmetro que tendem a ficar presas numa tela fina da tela (malha
20 metálica) durante a classificação para uma partícula de diâmetro pequeno. Além disso, a eficiência do processo decresce drasticamente na classificação pelo pó fino, permitindo a coleta de somente 30% de todo o produto. Isso ocorre porque a parte residual do produto é misturada com

as partículas que são removidas pelo processo de classificação, aumentando o custo em várias vezes.

Dado esse fator, um método que fornece vibração supersônica sobre a malha metálica durante a classificação com a máquina de tela pode ser usado como forma de obter eficientemente partículas de diâmetro pequeno e de cortá-las pronunciadamente. O método permite obter eficientemente partículas de diâmetros menores do que 20 μm e cortá-las de maneira precisa.

10 A vibração supersônica usada para vibrar a malha metálica pode ser gerada a partir da conversão de corrente de alta frequência em vibração supersônica através de um conversor. O conversor, nesse caso, usa um transdutor PZT. A vibração supersônica gerada pelo conversor precisa ser transmitida à porção de vibração solidária à malha metálica, de modo que a vibração supersônica possa fazer a malha vibrar. A porção de vibração solidária à qual a vibração supersônica é transmitida vibra de maneira solidária e transmite vibração e faz vibrar a malha 15 metálica na qual a porção de vibração solidária é fixada. Normalmente, a frequência de vibração está na faixa de 20 KHz até 50 KHz, e preferivelmente de 30 KHz até 40 KHz. 20

Qualquer formato pode ser usado, contanto que o formato esteja numa forma adequada para fazer vibrar a

malha metálica e, normalmente, um tipo de anel é usado. A direção da vibração para fazer vibrar a malha metálica deve ser preferivelmente vertical.

A máquina para fazer vibrar a tela com um oscilador de ondas supersônicas é mostrada na FIGURA 2. Na FIGURA 2, (1) representa uma tela vibratória, (2) representa um recipiente cilíndrico, (3) representa molas, (4) representa uma base (sustentador), (5) representa uma malha metálica, (6) representa um anel ressonante, (7) representa cabos de corrente de alta frequência, (8) representa um conversor e (9) representa uma chama em forma de anel.

A corrente de alta frequência é fornecida ao conversor (8) através do cabo (7) para ativar a máquina para fazer a tela vibrar com um oscilador de ondas supersônicas (tela circular). A corrente de alta frequência fornecida ao conversor (8) é, a seguir, convertida em onda supersônica. A onda supersônica gerada a partir do conversor (8), a seguir, faz vibrar o anel ressonante (6) no qual o conversor (8) é fixo e a chama em forma de anel (9) ligada ao anel ressonante (6) na direção vertical. A malha metálica (5) fixa no anel ressonante (6) e a chama (9) vibram com a vibração transmitida a partir do anel ressonante (6) na direção vertical.

Na presente invenção, as partículas de material de

núcleo podem ser obtidas a partir da classificação das partículas quebradas do material magnético. Partículas de material de núcleo de ferrita ou magnetita podem ser obtidas a partir da classificação do produto granular primário, o qual ainda deve ser queimado, da queima do produto e da classificação do produto.

Além disso, o veículo pode ser produzido a partir da classificação das partículas do material de núcleo cujas superfícies são cobertas com a camada de revestimento de resina. Ao usar a máquina, a máquina para fazer a tela vibrar com o oscilador de ondas supersônicas em cada estágio de classificação é preferível.

O revelador da presente invenção pode ser obtido pelo uso do veículo da presente invenção e de um toner. Ao usar especialmente o toner em que o diâmetro ponderal médio de partícula de toner é de 5 μm ou menos e especialmente o veículo, o veículo da presente invenção fornece uma granularidade melhor, permitindo que imagens de qualidade superior sejam produzidas.

O toner usado na presente invenção contém um corante, uma partícula fina, um ajustador de carga, um agente de liberação e semelhantes na resina de ligação, a qual é principalmente feita de resina termoplástica. Qualquer tipo de toner conhecido pode ser empregado. O toner pode ser

produzido com métodos de produção de toner, tais como método de polimerização e método de granulação, e podem ser de forma amorfa ou de forma esférica. Qualquer toner magnético ou toner não-magnético pode ser usado.

5 Os seguintes materiais podem ser usados sozinhos ou em combinação para a resina aglutinante do toner.

Exemplos de materiais para resinas aglutinantes de estireno incluem estirenos e substituições de derivados de homopolímeros de estireno, tais como poliestireno e
10 poliviniltolueno, copolímeros de estireno-p-cloroestireno e copolímeros de estireno, tais como copolímeros de estireno-propileno, copolímeros de estireno-viniltolueno, copolímeros de estireno-acrilato de metila, copolímeros de estireno-acrilato de etila, copolímeros de estireno-
15 acrilato de butila, copolímeros de estireno-metacrilato de metila, copolímeros de estireno-metacrilato de etila, copolímeros de estireno-metacrilato de butila, copolímeros de estireno-metacrilato de α -clorometila, copolímeros de estireno-acrilonitrila, copolímeros de estireno-éter
20 vinilmetílico, copolímeros de estireno-vinilmetilcetona, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros de estireno-isopreno, copolímeros de estireno-ácido maléico e copolímeros de estireno-éster do ácido maléico, aglutinantes acrílicos, tais como polimetacrilato de

metila, polimetacrilato de butila e outros, tais como cloreto de polivinila, acetato de polivinila, polietileno, polipropileno, poliéster, poliuretano, resina epóxi, polivinilbutiral, resinas de ácido poliacrílico, breus, 5 breus modificados, resinas de terpeno, resinas de fenol, resinas de hidrocarboneto alicíclico ou alifático, resinas de petróleo aromático, parafinas cloradas e ceras de parafina.

Dessas, as resinas de poliéster são particularmente 10 preferíveis em termos de que a viscosidade do fundido pode ser reduzida enquanto se garante a estabilidade de armazenamento de um toner em comparação com resinas de estireno e resinas acrílicas. Esse tipo de poliéster pode ser obtido, por exemplo, a partir da reação de 15 policondensação entre alcoóis e ácidos carboxílicos.

Exemplos dos alcoóis incluem dióis, tais como polietilenoglicol, dietilenoglicol, trietilenoglicol, 1,2-propilenoglicol, 1,3-propilenoglicol, 1,4-propilenoglicol, neopentilglicol e 1,4-butenoglicol; bisfenóis eterificados, 20 tais como 1,4-bis(hidroximetil)cicloexano, bisfenol A, bisfenol A hidrogenado, bisfenol A polioxietilenado, bisfenol A polioxipropilenado; monômeros de álcool bivalente em que cada um dos componentes de álcool acima mencionados é substituído por um grupo hidrocarboneto

saturado ou insaturado com 3 a 22 átomos de carbono, outros monômeros de álcool bivalente; e monômeros de alcoóis superiores trivalentes ou com mais valências tais como sorbitol, 1,2,3,6-hexanotetrol, 1,4-sorbitan, pentaeritritol, dipentaeritritol, tripentaeritritol, 5 sacarose, 1,2,4-butanotriol, 1,2,5-pentanotriol, glicerol, 2-metilpropanotriol, 2-metil-1,2,4-butanotriol, trimetiloletano, trimetilolpropano e 1,3,5-triidroximetilbenzeno.

10 Exemplos dos ácidos carboxílicos usados para resinas de poliéster incluem ácidos monocarboxílicos, tais como ácido palmítico, ácido esteárico e ácido oléico; ácido maléico, ácido fumárico, ácido mesacônico, ácido citracônico, ácido tereftálico, ácido 15 cicloexanodicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido malônico; monômeros de ácidos orgânicos bivalentes de modo que cada um dos componentes de ácido carboxílico acima mencionado seja substituído por um grupo hidrocarboneto saturado ou insaturado com 3 a 22 20 átomos de carbono; anidridos dos mesmos; ácidos diméricos contendo um éster alquílico inferior e ácido linolênico; ácido 1,2,4-benzenotricarboxílico, ácido 1,2,5-benzenotricarboxílico, ácido 2,5,7-naftalenotricarboxílico, ácido 1,2,4-naftalenotricarboxílico, ácido 1,2,4-

butanotricarboxílico, ácido 1,2,5-hexanotricarboxílico, ácido 3,3-dicarboximetilbutanóico, tetracarboximetilmetano; ácido trimérico enball 1,2,7,8-octanotetracarboxílico e monômeros de ácidos carboxílicos trivalentes ou com mais 5 valências, tais como os anidridos desses ácidos.

Para a resina epóxi, produtos da policondensação de resinas epóxi entre bisfenol A e epicloridrina, etc. podem ser usados e exemplos específicos de resinas epóxi comercialmente disponíveis incluem Epomic R362, R364, R365, 10 R366, R367 e R369 (todas produzidas pela MITSUI OIL CO., LTD.); Epotote YD-011, YD-012, YD-014, YD-904 e YD-017 (todas produzidas pela Tohto Kasei Co., Ltd.); e Epocoat 1002, 1004 e 1007 (todas produzidas pela Shell Chemicals Japan, Ltd).

15 Os corantes usados na presente invenção incluem corantes e pigmentos conhecidos que podem ser usados sozinhos ou em combinação e os exemplos desses corantes e pigmentos incluem negro de fumo, negro de rampa ("ramp black"), negro de ferro ("iron black"), azul ultramarinho, 20 coloração de nigrosina, azul anilina, ftalocianina, amarelo hansa G, verniz rodamina 6G, azul óleo de calco, amarelo cromo, quinacridona, amarelo benzina, rosa Bengal, colorações de triarilmetano, monoazos, diazos e outros tipos de corantes e pigmentos.

O toner pode ser um toner magnético pela adição de material magnético ao mesmo. O material magnético pode empregar materiais ferromagnéticos, tais como ferro e cobalto, e partículas finas, tais como partículas finas de magnetita, partículas finas de hematita, partículas finas de ferrita de Li, partículas finas de ferrita de Mn-Zn, partículas finas de ferrita de Cu-Zn, partículas finas de ferrita de Ni-Zn e partículas finas de ferrita de Ba.

Para fornecer um controle suficiente da eletrificação por atrito do toner, um denominado composto complexo metálico de amino ajustador de carga pode estar contido, tal como um sal complexo metálico de corante monoazo, ácido nitroúmico e seu sal, ácido salicílico, ácido naftóico ou complexo metálico de ácido dicarboxílico de Co, Cr ou Fe, composto amino, composto de amônio quaternário ou corante orgânico.

O agente de liberação pode ser adicionado ao toner caso necessário.

Polipropileno de baixo peso molecular, polietileno de baixo peso molecular, ceras de carnaúba, ceras microcristalinas, ceras de jojoba e ceras de arroz são exemplos que podem ser usados sozinhos ou em combinação para o agente de liberação. O material ceroso não está limitado àquelas ceras aqui listadas.

Um aditivo externo pode ser adicionado ao toner. O toner deve ter uma fluidez para obter uma imagem de alta qualidade. Para conferir fluidez ao toner, é tipicamente eficaz adicionar partículas tais como partículas inorgânicas e partículas inorgânicas tratadas hidrofóbicas, entretanto, as partículas inorgânicas tratadas hidrofóbicas devem preferivelmente conter partículas inorgânicas em que o diâmetro médio de partícula esteja na faixa de 1 μm a 100 μm , e mais preferivelmente de 5 μm a 70 μm . A área superficial específica das partículas inorgânicas baseada no método BET deve preferivelmente estar na faixa de 20 m^2/g até 500 m^2/g .

Os seguintes materiais podem ser usados se certas condições forem atendidas. Exemplos são as partículas finas de sílica, sílica hidrofobizada, sais metálicos de ácidos graxos, tais como estearato de zinco e estearato de alumínio, óxidos metálicos, tais como titânia, alumina, óxido de estanho e óxido de antimônio e fluorpolímero podem estar contidos.

Aditivos externos especialmente preferidos são partículas finas de sílica hidrofobizada, titânia e alumina. Exemplos de partículas finas de sílica são HDK H 2000, HDK H 2000/4, HDK H 2050 EP, HVK 21, HDK H 1303

(todas produzidas pela Clariant Japan K. K.), R972, R974, RX200, RY200, R202, R805 e R812 (todas produzidas pela Nippon AEROSIL Co., Ltd). Exemplos de partículas finas de titânia são STT-30, STT-65C-S (todas produzidas pela Titankogyo Co., Ltd.), TAF-140 (produzida pela Fuji Titanium Industry Co., Ltd.), MT-150W, MT-500B, MT-600B e MT-150A (todas produzidas pela Tayca Corporation). Particularmente, exemplos de óxido de titânio hidrofobizado são T-805 (Nippon AEROSIL Co., Ltd.), STT-30A, STT-65S-S (todos produzidos pela Titankogyo Co., Ltd.), TAF-500T, TAF-1500T (todos produzidos pela Fuji Titanium Industry Co., Ltd.), MT-100S, MT-100T (todos produzidos pela Tayca Corporation) e IT-S (produzido pela ISHIHARA SANGYO KAISHA, Ltd).

As partículas de sílica hidrofobizadas, as partículas finas de titânia e as partículas finas de alumina podem ser obtidas pelo processo em que partículas hidrofílicas são tratadas com um agente de ligação de aminossilano, tal como metiltrimetoxissilano, metiltriétoxissilano ou octiltrimetoxissilano.

O toner usado na presente invenção deve ter preferivelmente um diâmetro ponderal médio de partícula (Dw) na faixa de 3,0 μm até 9,0 μm e, mais preferivelmente,

de 3,5 μm até 7,5 μm , porém não está limitado a um valor nessa faixa. O conteúdo do toner em relação ao veículo não está particularmente limitado e pode ser adequadamente selecionado de acordo com o uso pretendido; entretanto, ele
5 é preferivelmente de 2 partes em massa até 25 partes em massa em relação a 100 partes em massa do veículo e, mais preferivelmente, de 2 partes em massa até 20 partes em massa.

Além disso, os diâmetros de partícula do toner podem
10 ser medidos com um contador de chamadas (produzido pela Call Counter Ltd.).

Na presente invenção, em que o veículo da presente invenção é usado, o toner tem uma quantidade de carga na faixa de 10 $\mu\text{C/g}$ a 50 $\mu\text{C/g}$; quando a cobertura do veículo
15 do toner é de 50%, o diâmetro ponderal médio de partícula está na faixa de 3,5 μm a 7,5 μm , a distância entre a conexão de revelação e o membro de suporte de imagem é de 0,4 mm ou menos e a corrente alternada é aplicada como a polarização de revelação, serão obtidas imagens de alta
20 qualidade a partir daí com menor ocorrência de adesão do veículo.

O método de formação de imagem da presente invenção é um método para revelar uma imagem latente usando o

revelador da presente invenção. Densidades de imagem
suficientes podem ser obtidas pela aplicação de voltagem às
mesmas, em que a voltagem de corrente direta que é
sobreposta com a voltagem de corrente alternada é aplicada
5 como uma polarização de revelação externa. Especialmente,
pode ser obtida granularidade preferível em partes mais
luminosas.

Densidades de imagem superiores podem ser obtidas
devido a melhorias de adesão do veículo e ao efeito de
10 borda, assim como um aumento nas margens das manchas de
fundo; conseqüentemente, a quantidade de carga do toner e a
polarização de revelação diminuem e a cobertura do toner em
relação ao veículo aumenta, permitindo o fornecimento de
uma densidade de imagem superior.

15 O cartucho do processo da presente invenção tem pelo
menos um membro de suporte de imagem e uma unidade de
revelação configurada para revelar uma imagem eletrostática
latente formada sobre o membro de suporte de imagem pelo
uso do revelador da presente invenção para formar uma
20 imagem visível, e pode ser fixado de modo destacável ao
corpo do aparelho de formação de imagem. O cartucho do
processo pode ser ainda integralmente fornecido com uma
unidade de carregamento configurada para carregar a
superfície do membro de suporte de imagem, tal como uma

escova de carga; e uma unidade de limpeza, tal como uma lâmina, a qual seja configurada para remover revelador residual que permaneça na superfície do membro de suporte de imagem.

5 A seguir, o método de formação da imagem e o aparelho de formação de imagem da presente invenção serão descritos em detalhes em relação aos desenhos; entretanto, esses exemplos são descritos para explicar a presente invenção e não são destinados a limitar o escopo da presente invenção.

10 A FIGURA 3 é uma vista esquemática mostrando um exemplo de uma unidade reveladora de imagem usada na presente invenção e os exemplos modificados, os quais serão de agora em diante descritos, também serão incluídos no espírito e escopo da presente invenção.

15 Na FIGURA 3, uma unidade de revelação de imagem 40 é disposta de modo a ficar de frente para um membro de suporte de imagem 20 e a unidade de revelação de imagem 40 é primariamente composta de uma conexão de revelação 41 que serve como um membro de suporte do revelador, um membro de
20 alojamento do revelador 42, uma lâmina raspadora 43 servindo como um membro de controle e um estojo de suporte 44.

No estojo de suporte 44, o qual tem uma abertura no lado do membro de suporte de imagem 20, um depósito

alimentador de toner 45 que serve como uma porção de alojamento de toner para alojar um toner 21 no seu interior é ajustado. Numa porção de alojamento do revelador 46, a qual está localizada adjacente ao depósito alimentador de toner 45 e é configurada para alojar um revelador contendo o toner e um veículo 23, um mecanismo agitador do revelador 47 é fornecido, e o mecanismo agitador do revelador 47 serve para agitar o toner 21 e o veículo 23 assim como para fornecer uma carga por atrito ou uma carga por separação ao toner.

Dentro do depósito alimentador de toner 45 estão dispostos um agitador de toner 48 como uma unidade fornecedora de toner a qual é girada por uma unidade motriz (não apresentada) e um mecanismo de fornecimento de toner 49. O agitador de toner 48 e o mecanismo de fornecimento de toner 49 são configurados para enviar o toner 21 residente no depósito alimentador de toner 45 para a porção de alojamento do revelador 46 durante a agitação do toner 21.

Num espaço entre o membro de suporte de imagem 20 e o depósito alimentador de toner 45 está disposta a conexão de revelação 41. A conexão de revelação 41, a qual é impulsionada para girar na direção indicada pela seta na figura através de uma unidade motriz (não mostrada), tem um magneto (não mostrado) que serve como uma unidade geradora

de campo magnético a qual está inalteravelmente localizada numa posição relativa à unidade de revelação de imagem 40 dentro da conexão de revelação 41.

A lâmina raspadora 43 é integralmente acoplada ao membro de alojamento do revelador 42 na posição oposta onde o membro de alojamento do revelador 42 é ligado ao estojo de suporte 44. A lâmina raspadora 43 está disposta, nesse exemplo, num estado onde um intervalo com certa distância é mantido entre o canto da lâmina raspadora 43 e a superfície de circunferência externa da conexão de revelação 41.

Usando tal unidade reveladora de imagem de um modo não-limitativo, o método de formação de imagem da presente invenção é executado como se segue. O toner 21 expelido de dentro do depósito alimentador de toner 45 pela ação do agitador de toner 48 e do mecanismo fornecedor de toner 49 é transportado para a porção de alojamento do revelador 46. A seguir, o toner 21 é agitado através de um mecanismo de agitação revelador 47 e a força de agitação confere ao toner 21 uma carga por atrito ou uma carga por separação desejada e o toner 21 é carregado na conexão de revelação 41 juntamente com o veículo 23 como um revelador a ser transportado na posição oposta em relação à superfície da circunferência externa do membro de suporte de imagem 20 e, a seguir, somente o toner 21 fica eletrostaticamente ligado

a uma imagem eletrostática latente formada na superfície do membro de suporte de imagem 20 para, deste modo, formar uma imagem de toner no membro de suporte de imagem 20.

A FIGURA 4 é uma vista mostrando esquematicamente um exemplo de um aparelho de formação de imagem equipado com a unidade reveladora de imagem mostrada na FIGURA 3. Ao redor do membro de suporte de imagem em forma de tambor 20 estão alocados um membro de carga 32, um sistema de exposição de imagem 33, a unidade de revelação de imagem 40, um transferidor de imagem 50, um limpador 60 e uma lâmpada de eliminação de carga 70. Nesse caso, a superfície do membro de carga 32 está disposta num estado sem contato com a superfície do membro de suporte de imagem 20 numa distância de aproximadamente 0,2 mm e, quando o membro de suporte de imagem é carregado através do uso do membro de carga 32, a superfície do membro de suporte de imagem 20 é carregada com um campo elétrico no qual um componente de corrente alternada é sobreposto a um componente de corrente direta pelo uso de uma unidade de aplicação de voltagem a qual não é mostrada no membro de carga 32. Com essa configuração é possível reduzir a não-uniformidade de carga e a superfície do membro de suporte de imagem 20 pode ser efetivamente carregada. O método de formação de imagem incluindo um método de revelação é efetuado com as operações a seguir.

Uma série das etapas de formação de imagem pode ser explicada usando um processo negativo-positivo. Um membro de suporte de imagem 20 simbolizado por um membro de suporte de imagem orgânico (OPC) com uma camada 5 fotocondutora orgânica é eliminado por carga usando uma lâmpada de eliminação de carga 70 e é uniformemente negativamente carregado por um membro de carga 32, tal como um carregador elétrico ou um cilindro de carga, para formar uma imagem latente através de um raio laser aplicado a 10 partir de um sistema de exposição de imagem 33, tal como um sistema óptico a laser (nesse caso, o valor absoluto do potencial das áreas expostas é menor do que o das áreas não-expostas).

Um raio laser é emitido a partir de um laser 15 semiconductor para varrer a superfície do membro de suporte de imagem 20 na direção do eixo rotacional do membro de suporte de imagem 20 usando um espelho poligonal na forma de uma estaca poligonal, a qual gira em alta velocidade para formar uma imagem latente na superfície do membro de 20 suporte de imagem. A imagem latente formada dessa forma é desenvolvida usando um revelador o qual contém uma mistura de um toner e um veículo e é fornecida a uma conexão reveladora 41 que serve como um membro de suporte do revelador na unidade reveladora de imagem 40 para, dessa

forma, formar uma imagem de toner. Quando a imagem latente é revelada, uma polarização de revelação de uma quantidade apropriada de voltagem de corrente direta ou uma voltagem de corrente alternada sobreposta a uma voltagem de corrente
5 direta é aplicada a partir de um mecanismo aplicador de voltagem (não mostrado) através da conexão reveladora 41 para áreas entre áreas expostas e áreas não-expostas no membro de suporte de imagem 20.

Entretanto, um meio de gravação 80 (por exemplo,
10 papel) é alimentado e enviado a partir de um mecanismo de alimentação de folhas (não mostrado) para ser sincronizado com a margem de uma imagem na posição de um par de cilindros de resistência (não mostrados) a serem enviados entre o membro de suporte de imagem 20 e um transferidor de
15 imagem 50 para, por meio disso, transferir uma imagem de toner para o meio de gravação 80. Nesse ponto, é preferível que um potencial elétrico de polaridade contrária à polaridade da carga do toner seja aplicado como a polarização de transferência para o transferidor de imagem
20 50. Depois disso, o meio de gravação 80 é separado do membro de suporte de imagem 80 para permitir a obtenção de uma imagem transferida.

O toner residual que permanece no membro de suporte de imagem 20 é coletado para uma câmara de coleta de toner 62

dentro de um limpador 60 pela ação de uma lâmina de limpeza 61 como um membro limpador.

O toner coletado pode ser transportado para uma porção de alojamento do revelador (não mostrada) e/ou o depósito 5 alimentador de toner 45 pela ação de uma unidade de reciclagem de toner (não mostrada) a ser reutilizada.

O aparelho de formação de imagem pode ser um aparelho em que uma pluralidade de unidades reveladoras de imagem descritas acima são dispostas para seqüencialmente 10 transferir uma imagem de toner num meio de gravação, e a imagem do toner é enviada a um mecanismo fixador por calor, etc., ou pode ser um aparelho em que uma pluralidade de imagens de toner são transferidas num meio de gravação intermediário uma vez, e as imagens do toner no meio de 15 gravação intermediário são transferidas num meio de gravação no momento a ser fixado de um modo similar conforme mencionado acima.

A FIGURA 5 é uma vista esquemática mostrando outro exemplo de um aparelho de formação de imagem usado na 20 presente invenção. O membro de suporte de imagem 20 é fornecido com pelo menos uma camada fotossensível num suporte condutor e é direcionado pela ação de cilindros motrizes 24a e 24b. No aparelho de formação de imagem, a superfície do membro de suporte de imagem é carregada pelo

uso do membro de carga 32, uma imagem é exposta na superfície do membro de suporte de imagem pelo uso de um sistema óptico de exposição de imagem 33, a imagem é revelada pelo uso da unidade de revelação de imagem 40, a
5 imagem revelada é transferida para um meio de gravação pelo uso de um transferidor de imagem 50 com uma carga de radiação, a exposição pré-limpeza é efetuada pelo uso de uma fonte de luz de exposição pré-limpeza 26, o toner residual é limpo pelo uso de uma unidade de limpeza em
10 forma de escova 64 e de uma lâmina de limpeza 61, e a superfície do membro de suporte de imagem tem a carga eliminada pelo uso de uma lâmpada de eliminação de carga 70. O processo acima mencionado é efetuado repetidamente. No aparelho de formação de imagem mostrado na FIGURA 4, o
15 membro de suporte de imagem 20 (nesse caso, o suporte é translúcido) é submetido a um tratamento de exposição pré-limpeza a partir do lado do suporte.

A FIGURA 6 é uma vista mostrando esquematicamente um exemplo de um cartucho do processo da presente invenção. O
20 cartucho de processo tem pelo menos o membro de suporte de imagem 20, o membro de carga em forma de escova 32, a unidade de revelação de imagem 40, em que o revelador da presente invenção está contido, e uma unidade de limpeza com pelo menos a lâmina de limpeza 61, e o cartucho de

processo podendo ser ligado de modo destacável ao corpo de um aparelho de formação de imagem. O cartucho do processo da presente invenção tem cada um dos componentes acima mencionados como um cartucho de processo, e o cartucho de processo pode ser ligado de modo destacável ao corpo de um aparelho de formação de imagem, tal como uma copiadora ou uma impressora.

De agora em diante, a presente invenção será adicionalmente descrita em detalhes se referindo aos Exemplos e Exemplos Comparativos; entretanto, a presente invenção não está limitada aos exemplos revelados. Deve ser notado que "parte" ou "partes" representa "partes em massa" ou "partes por massa", a não ser que seja indicado de outra forma.

(Exemplo de Produção do Toner)

Resina de poliéster	100 partes
Pigmento magenta quinacridona	3,5 partes
Sal de amônio quaternário contendo flúor	3,5 partes

Os componentes estabelecidos acima foram suficientemente misturados usando um misturador e a mistura foi fundida e misturada usando uma extrusora biaxial. O produto misturado foi deixado em repouso para esfriar e o produto resfriado foi grosseiramente triturado usando um moinho cortador. Depois, o produto grosseiramente triturado

foi finamente pulverizado num moinho pulverizador de corrente de jato e o pó pulverizado foi classificado usando um classificador de ar para, deste modo, obter partículas de base de toner com o diâmetro ponderal médio de partícula
5 de 6,8 μm e uma densidade absoluta de 1,22 g/cm^3 .

Depois, a 100 partes das partículas de base de toner obtidas, foi adicionada 0,8 parte de partículas finas de sílica hidrofobizadas (R972 produzida pela Nippon AEROSIL CO., LTD) e os componentes foram misturados e, a seguir,
10 peneirados para, deste modo, preparar um toner.

(Exemplo de Produção do Veículo)

(Exemplo de Produção 1)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes
15 (SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.)

20 Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Para fazer uma solução de formação de camada de revestimento de resina, os componentes estabelecidos acima são misturados e fundidos com um homomisturador por 10

minutos. As partículas de material de núcleo (A) na Tabela 1 em anexo foram usadas, a superfície das partículas do material de núcleo são revestidas com a solução de formação da camada de revestimento de resina com um Spilacoater (produzido pela OKADA SEIKO CO., LTD), formando a camada de 0,3 μm de espessura sob a condição em que a temperatura é de 55°C e a taxa de formação é de 30 g/minuto. E, a seguir, as partículas são secas. A espessura da camada é controlada com a quantidade da solução. O veículo obtido do processo anterior é, a seguir, queimado num forno elétrico numa temperatura de 150°C por 1 hora e, a seguir, depois dele ser esfriado, é quebrado com uma peneira cuja abertura é de 100 μm . A Tabela 2 em anexo mostra a fisicalidade do veículo depois desse processo.

15 (Exemplo de Produção 2)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo B na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

20 (Exemplo de Produção 3)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo C na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo

foi obtido.

(Exemplo de Produção 4)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo D na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 5)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo E na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 6)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo F na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 7)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo G na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 8)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material

de núcleo H na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 9)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no
5 Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo I na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 10)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no
10 Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo J na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 11)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no
15 Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo K na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 12)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no
20 Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo L na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 13)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no

Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo M na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 14)

5 Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo N na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 15)

10 Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo O na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 16)

15 Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo P na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 17)

20 Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo Q na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 18)

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 1, exceto que as partículas do material de núcleo R na Tabela 1 em anexo foram usadas e um veículo foi obtido.

5 (Exemplo de Produção 19)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

10 Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

15 Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 20)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO.,

LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co.,
5 Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 10 partes

Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no
10 Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima
mencionados foram usados para a solução de formação de
camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 21)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20%
15 em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO.,
LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

20 (Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co.,
Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 12 partes

Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

5 (Exemplo de Produção 22)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

10 Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

15 Partículas finas de óxido de zinco: 15 partes

Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 23)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

5 (Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Partículas de sílica: 15 partes

Tolueno: 100 partes

10 Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

15 (Exemplo de Produção 24)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

20 Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Partículas de titânia: 15 partes

Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no
5 Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima
mencionados foram usados para a solução de formação de
camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 25)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20%
10 em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO.,
LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50%
em massa): 10 partes

15 (Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co.,
Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Partículas de alumina: 15 partes

Tolueno: 100 partes

20 Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no
Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima
mencionados foram usados para a solução de formação de
camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 26)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

10 Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Partículas de alumina: 4,9 partes

Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

15 Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 27)

20 Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Partículas de alumina: 5,1 partes

5 Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de
10 camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 28)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO.,
15 LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

20 Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Partículas de alumina: 69,9 partes

Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no

Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 29)

5 Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

10 Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Partículas de alumina: 70,1 partes

15 Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

20 Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 30)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO.,

LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Agente de ligação de aminossilano: 1,5 partes

$(\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3)$

Partículas de alumina: 15 partes

10 Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 31)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 75 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

Solução de resina de guanamina (conteúdo sólido de 77% em massa): 6,5 partes

(Mycoat106, produzida pela Mitsui Cytec Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Agente de ligação de aminossilano: 1,5 partes

$(\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3)$

Partículas de alumina: 15 partes

Tolueno: 100 partes

5 Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

10 (Exemplo de Produção 32)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20% em massa): 50 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO., LTD.).

15 Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50% em massa): 10 partes

(Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co., Ltd.).

20 Solução de resina de guanamina (conteúdo sólido de 77% em massa): 6,5 partes

(Mycoat106, produzida pela Mitsui Cytec Co., Ltd.).

Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Agente de ligação de aminossilano: 1,5 partes

$(\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3)$

Partículas de alumina: 15 partes

Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no
5 Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima
mencionados foram usados para a solução de formação de
camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo de Produção 33)

Solução de resina de silício (conteúdo sólido de 20%
10 em massa): 50 partes

(SR2411, produzida pela DOW CORNING TORAY SILICON CO.,
LTD.).

Solução de resina de acrilato (conteúdo sólido de 50%
em massa): 10 partes

15 (Hitaroide 3001, produzida pela Hitachi Chemical Co.,
Ltd.).

Solução de resina de melamina (proporções voláteis de
0% em massa): 5 partes

(Simel303, produzida pela Mitsui Cytec Co., Ltd).

20 Ajustador de carga (negro de fumo): 2 partes

Agente de ligação de aminossilano: 1,5 partes

($\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$)

Partículas de alumina: 15 partes

Tolueno: 100 partes

Butil cellosolve: 100 partes

Todas as condições foram as mesmas que aquelas no Exemplo de Produção 17, exceto que os materiais acima mencionados foram usados para a solução de formação de
5 camada de revestimento de resina e um veículo foi obtido.

(Exemplo Comparativo e Exemplo)

A mistura de 7 partes do toner obtido no Exemplo de Produção de Toner e 93 partes dos veículos obtidos nos Exemplos de Produção de Veículo 1-33 por 10 minutos e um
10 revelador foram obtidos.

O processo de formação de imagem foi implementado com o revelador para testar a qualidade da imagem (mancha de fundo e granularidade), margem de adesão do veículo e mancha de fundo depois de 50.000 folhas de papel impressas.
15 As imagens foram formadas com Imagio Color 4000, uma unidade complexa de impressora/copiadora a cores digital produzida pela Ricoh, sob a seguinte condição.

Intervalo de revelação (distância entre o membro de suporte de imagem e a conexão reveladora): 0,35 mm

20 Intervalo de raspagem (distância entre a conexão de revelação e a raspadeira): 0,65 mm

Velocidade linear do membro de suporte de imagem: 200 mm/seg

Velocidade linear da conexão de revelação/velocidade

linear do membro de suporte de imagem: 1,80

Densidade de escrita: 600 dpi

Potencial de carga (Vd): -600 V

Carga da imagem impressa (parte sólida) depois da
5 exposição (V1): -150 V

Polarização de revelação: componente DC: -500
V/componente de polarização de corrente alternada: 2 KHz, -
100 V a +900 V, 50% de rendimento efetivo.

A formação de imagem é efetuada com o seguinte método
10 de teste:

(1) Mancha de fundo

O grau de contaminação (mancha) das porções de fundo
da imagem foi visualmente averiguado. As marcas A-E da
Tabela 3 em anexo representam respectivamente:

15 A: Muito excelente

B: Excelente

C: Sem problemas

D: Admissível para uso

E: Pobre (nível não admissível)

20 (2) Granularidade (uniformidade da parte mais luminosa)

A granularidade definida pela seguinte equação (faixa
de brilho: 50 a 80) na transferência de papel foi medida e
avaliada de acordo com o seguinte critério.

Granularidade = $\exp (AL + B) \int (WS (f))^{1/2} \cdot VTF (f) df$

L: brilho médio

f: frequência de espaço (ciclo/mm)

WS (f): espectro de variações de brilho

VTF (f): propriedade visual de frequência de espaço

5 a e b: coeficientes

[Critério de avaliação]

As marcas na Tabela 3 em anexo representam respectivamente os seguintes critérios:

A (muito excelente): zero ou mais até menos de 0,1

10 B (excelente): 0,1 ou mais até menos de 0,2

D (admissível para uso): 0,2 ou mais até menos de 0,3

E (não-admissível para uso): 0,3 ou mais

(3) Adesão do veículo

Somente uma parte do veículo foi transferida para uma
15 folha de papel mesmo quando a adesão do veículo ocorreu de fato e, deste modo, uma parte do veículo no membro de suporte de imagem foi transferida para uma folha de papel com uma fita adesiva sensível à pressão e os respectivos reveladores foram avaliados em relação à adesão do veículo.

20 Especificamente, padrões de imagem de 2 linhas de ponto (100 lpi) na direção da linha de varredura secundária foram formadas e o componente de polarização da corrente direta de -400 V foi aplicado e, nessa condição, as avaliações foram efetuadas pela contagem visual da

quantidade de veículos (de área de 100 cm²) aderidos entre as linhas das 2 linhas de ponto.

As marcas da Tabela 3 em anexo mostram respectivamente os seguintes critérios de avaliação:

- 5 A: Muito excelente
- B: Excelente
- C: Sem problemas
- D: Admissível para o uso
- E: Fraco (nível não admissível)

10 (4) Mancha de fundo depois de efetuar a produção de 50.000 folhas

As avaliações da produção de 50.000 folhas de papel com um gráfico de proporção de cobertura de área de imagem de carta de 6% foram efetuadas com o fornecimento de toner, o qual foi usado para o estágio inicial de produção da imagem, e as manchas de fundo foram avaliadas nos mesmos critérios conforme descrito acima em (1).

Os resultados da avaliação estão mostrados na Tabela 3 em anexo.

Tabela 1

Partículas do material de núcleo	Dw [μm]	Dw/Dp	Conteúdo de partículas de 20 μm ou menores [% em massa]	Conteúdo de partículas de 36 μm ou menores [% em massa]	Densidade de partícula [g/cm^3]	Densidade real [g/cm^3]	Densidade de partícula/densidade real x 100	Magnetização [emu/g]	Material de núcleo
A	22,1	1,12	6,8	93,4	4,45	5,19	85,74	48	Ferrita de Cu-Zn
B	31,2	1,18	5,5	90,2	4,44	5,19	85,55	48	Ferrita de Cu-Zn
C	21,2	1,11	6,8	94,5	4,46	5,19	85,93	48	Ferrita de Cu-Zn
D	32,0	1,17	5,6	90,5	4,47	5,19	86,13	48	Ferrita

L	26,3	1,15	6,2	91,5	5,04	5,19	97,11	48	Ferrita de Cu-Zn
M	26,7	1,14	6,4	91,8	4,55	5,20	87,50	52	Ferrita de Cu-Zn
N	30,1	1,18	6,6	90,2	7,12	7,81	91,17	99	Pó de ferro
O	30,5	1,17	6,5	90,3	7,21	7,80	92,44	102	Pó de ferro
P	27,1	1,16	6,3	91,2	4,79	4,88	98,16	74	Magnetita
Q	27,3	1,16	6,4	92,1	4,87	4,98	97,79	76	Ferrita de Mn
R	26,9	1,16	6,3	91,8	4,72	4,88	96,72	75	Ferrita de Mn-Mg-Sr

Tabela 2

	Partículas de material de núcleo	Dw [µm]	Dw/Dp	Conteúdo de partículas de 20 µm ou menores [% em massa]	Conteúdo de partículas de 36 µm ou menores [% em massa]	Magnetização [emu/g]	Resistividade de volume [Ω.cm]
Ex. de produção 1	A	22,7	1,12	6,7	93,5	48	3,42 E + 16
Ex. de produção 2	B	31,8	1,18	5,4	90,3	48	3,15 E + 16
Ex. de produção 3	C	21,8	1,11	6,8	94,6	48	3,44 E + 16

Ex. de produção 4	D	32,6	1,17	5,5	90,6	48	3,20 E + 16
Ex. de produção 5	E	31,6	1,22	5,5	90,5	48	2,99 E + 16
Ex. de produção 6	F	22,8	1,13	7,1	93,6	48	3,22 E + 16
Ex. de produção 7	G	31,7	1,17	5,3	89,1	48	3,31 E + 16
Ex. de produção 8	H	22,6	1,12	6,6	93,4	48	3,44 E + 16

Ex. de produção 9	I	27,0	1,15	6,1	91,8	48	3,22 E + 16
Ex. de produção 10	J	27,1	1,15	6,2	91,6	48	3,51 E + 16
Ex. de produção 11	K	27,2	1,15	6,0	91,5	48	3,11 E + 16
Ex. de produção 12	L	26,9	1,15	6,1	91,6	48	3,05 E + 16
Ex. de produção 13	M	27,3	1,14	6,3	92,0	52	3,21 E + 16

Ex. de produção 14	N	30,7	1,18	6,4	90,3	99	3,02 E + 16
Ex. de produção 15	O	31,1	1,17	6,5	90,4	102	3,10 E + 16
Ex. de produção 16	P	27,7	1,16	6,2	91,3	74	3,34 E + 16
Ex. de produção 17	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	2,91 E + 16
Ex. de produção 18	R	27,5	1,16	6,2	91,9	75	2,97 E + 16

Ex. de produção 19	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	8,50 E + 15
Ex. de produção 20	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	3,42 E + 11
Ex. de produção 21	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	5,68 E + 10
Ex. de produção 22	Q	28,0	1,16	6,3	92,2	76	6,14 E + 15
Ex. de produção 23	Q	28,0	1,16	6,3	92,2	76	5,97 E + 15

Ex. de produção 24	Q	28,0	1,16	6,3	92,2	76	6,22 E + 15
Ex. de produção 25	Q	28,0	1,16	6,3	92,2	76	5,88 E + 15
Ex. de produção 26	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	6,02 E + 15
Ex. de produção 27	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	6,08 E + 15
Ex. de produção 28	Q	28,1	1,16	6,3	92,2	76	5,99 E + 15

Ex. de produção 29	Q	28,1	1,16	6,3	92,2	76	6,31 E + 15
Ex. de produção 30	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	4,11 E + 15
Ex. de produção 31	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	3,87 E + 15
Ex. de produção 32	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	4,05 E + 15
Ex. de produção 33	Q	27,9	1,16	6,3	92,2	76	3,90 E + 15

Tabela 3

	Veículo	Mancha de fundo [classificação]	Granularidade [classificação]	Adesão do veículo [classificação]	Mancha de fundo depois de efetuar a produção de 50.000 folhas [classificação]
Ex. 1	Exemplo de Produção 1	B	B	C	D
Ex. 2	Exemplo de Produção 2	B	B	C	D
Ex. comparativo 1	Exemplo de Produção 3	A	A	E	B
Ex. comparativo 2	Exemplo de Produção 4	E	E	A	E

Ex. comparativo 3	Exemplo de Produção 5	B	B	E	C
Ex. comparativo 4	Exemplo de Produção 6	B	A	E	C
Ex. comparativo 5	Exemplo de Produção 7	C	E	C	D
Ex. comparativo 6	Exemplo de Produção 8	B	B	E	C
Ex. 3	Exemplo de Produção 9	B	B	D	C
Ex. 4	Exemplo de Produção 10	B	B	C	C
Ex. 5	Exemplo de Produção 11	B	B	C	C
Ex. 6	Exemplo de	B	B	C	D

	Produção 12					
Ex. 7	Exemplo de Produção 13	B	B	B	B	C
Ex. 8	Exemplo de Produção 14	D	B	A	D	D
Ex. 9	Exemplo de Produção 15	D	D	A	D	C
Ex. 10	Exemplo de Produção 16	B	B	B	C	C
Ex. 11	Exemplo de Produção 17	B	B	B	C	C
Ex. 12	Exemplo de Produção 18	B	B	B	C	C
Ex. 13	Exemplo de Produção 19	B	A	B	D	D

Ex. 14	Exemplo de Produção 20	B	A	B	D
Ex. 15	Exemplo de Produção 21	B	A	D	D
Ex. 16	Exemplo de Produção 22	B	A	B	C
Ex. 17	Exemplo de Produção 23	B	A	B	B
Ex. 18	Exemplo de Produção 24	B	A	B	B
Ex. 19	Exemplo de Produção 25	B	A	B	B
Ex. 20	Exemplo de Produção 26	B	A	B	C
Ex. 21	Exemplo de	B	A	B	B

	Produção 27						
Ex. 22	Exemplo de Produção 28	B	A	D	B		
Ex. 23	Exemplo de Produção 29	B	A	D	C		
Ex. 24	Exemplo de Produção 30	A	A	B	C		
Ex. 25	Exemplo de Produção 31	A	A	B	B		
Ex. 26	Exemplo de Produção 32	A	A	B	A		
Ex. 27	Exemplo de Produção 33	A	A	B	A		

REIVINDICAÇÕES

1. Veículo compreendendo partículas de material de núcleo com magnetismo e uma camada de revestimento de resina a qual cobre as superfícies das partículas do material de núcleo **caracterizado pelo** fato de que:

- o diâmetro ponderal médio de partícula do veículo está na faixa de 22 μm a 32 μm ;
- a proporção do diâmetro ponderal médio de partícula em relação ao diâmetro numérico médio de partícula está na faixa de 1,00 a 1,20;
- o conteúdo de partículas de diâmetro de 20 μm ou menor é de 7% em massa ou menos;
- o conteúdo de partículas de diâmetro de 36 μm ou menor está na faixa de 90% em massa a 100% em massa; e
- a densidade de partícula das partículas do material de núcleo em relação à densidade real das partículas do material de núcleo está na faixa de 85% a 100%.

2. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a densidade de partícula das partículas do material de núcleo é de 4,5 g/cm³ a 5,2 g/cm³.

3. Veículo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de que uma magnetização num momento quando um campo magnético de 1.000 Oersted é aplicado ao veículo está na faixa de 50 emu/g a 100 emu/g.

4. Veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que o veículo é uma ferrita de Mn-Mg-Sr, uma ferrita de Mn ou uma magnetita.

5. Veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que a resistividade volumétrica num momento quando um campo elétrico de 500 V/mm é aplicado está na faixa de $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ a $1 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$.

6. Veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de que a camada de revestimento de resina compreende partículas rígidas.

7. Veículo, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo** fato de que as partículas rígidas compreendem pelo menos uma selecionada dentre partículas de óxido de Si, partículas de óxido de Ti e partículas de óxido de Al.

8. Veículo, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **caracterizado pelo** fato de que o conteúdo de partículas rígidas na camada de revestimento de resina está na faixa de 5% em massa a 70% em massa.

9. Veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, **caracterizado pelo** fato de que a camada de revestimento de resina compreende um agente de ligação de aminossilano.

10. Veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, **caracterizado pelo** fato de que a camada de revestimento de resina compreende um produto reticulado de uma resina termoplástica e uma resina de guanamina e/ou um
5 produto reticulado de uma resina termoplástica e uma resina de melamina.
11. Veículo, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo** fato de que a resina termoplástica é uma resina de acrilato.
- 10 12. Revelador **caracterizado pelo** fato de compreender um veículo, conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 11, e um toner.
13. Método de formação de imagem **caracterizado pelo** fato de compreender a formação de uma imagem usando um revelador
15 conforme definido na reivindicação 12.
14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo** fato de que o revelador sobre um membro de suporte do revelador é usado em um processo de revelação para revelar uma imagem eletrostática latente formada sobre
20 um membro de suporte de imagem, e em que uma corrente alternada e/ou corrente direta é aplicada como uma polarização de revelação para o processo de revelação.
15. Cartucho de processo compreendendo uma unidade de revelação de imagem usando um revelador conforme definido

na reivindicação 12 e um membro de suporte de imagem **caracterizado pelo** fato de que o cartucho de processo sustenta integralmente pelo menos a unidade reveladora e o membro de suporte de imagem e é preso de modo destacável a

5 um aparelho de formação de imagem.

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

A presente invenção fornece um veículo e um revelador, os quais têm menos ocorrências de adesão de veículo e manchas de fundo, excelente granularidade e durabilidade
5 mais longa. O veículo compreende as partículas de material de núcleo com magnetismo e uma camada de revestimento de resina cobrindo as partículas de material de núcleo, e em que os diâmetros ponderais médios de partícula estão na
10 faixa de 22 μm a 32 μm , a proporção dos diâmetros ponderais médios de partícula em relação ao diâmetro numérico médio de partícula está na faixa de 1,00 a 1,20, o conteúdo das partículas com um diâmetro de 20 μm ou menor é de 7% em massa, o conteúdo das partículas de veículo com um diâmetro
15 de 36 μm ou menor está na faixa de 90% em massa a 100% em massa, e a proporção da densidade de partícula das partículas do material de núcleo está na faixa de 85% a 100% da densidade real das partículas do material de núcleo.