



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

(21) **BR 10 2012 030462-7 A2**



(22) **Data de Depósito:** 29/11/2012

(43) **Data da Publicação:** 13/01/2015
(RPI 2297)

(54) **Título:** MEMBRO FOTOSSENSÍVEL
ELETROFOTOGRAFICO, CARTUCHO DE
PROCESSO, E APARELHO ELETROFOTOGRAFICO

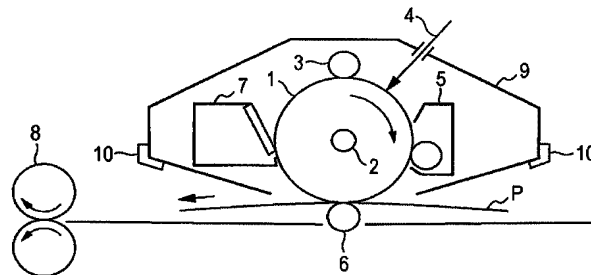
(51) **Int.Cl.:** G03G5/06

(30) **Prioridade Unionista:** 30/11/2011 JP 2011-
262120, 06/11/2012 JP 2012-244529, 06/11/2012 JP
2012-244529, 30/11/2011 JP 2011-262120

(73) **Titular(es):** Canon Kabushiki kaisha

(72) **Inventor(es):** Kenichi Kaku, Mai Murakami, Ryoichi
Tokimitsu, Wataru Kitamura, Yuka Ishiduka

(57) **Resumo:** MEMBRO FOTOSSENSÍVEL
ELETROFOTOGRAFICO, CARTUCHO DE
PROCESSO, E APARELHO ELETROFOTOGRAFICO.
Um membro fotossensível eletrofotográfico inclui uma
camada de revestimento inferior que inclui partículas de
óxido metálico e um composto representado pela
fórmula (1).



“MEMBRO FOTOSSENSÍVEL ELETROFOTOGRAFICO, CARTUCHO DE PROCESSO, E APARELHO ELETROFOTOGRAFICO”

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um membro fotossensível eletrofotográfico, um cartucho de processo, e um aparelho eletrofotográfico.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

Um membro fotossensível eletrofotográfico, incluindo um suporte, uma camada de revestimento inferior formada sobre o suporte, e uma camada fotossensível formada sobre a
10 camada de revestimento inferior e que contém uma carga orgânica que gera substância e uma carga orgânica que transporta substância foi usada como membros fotossensíveis eletrofotográficos para aparelhos eletrofotográficos. A camada de revestimento inferior tem uma função bloqueadora de carga e, portanto, suprime a injeção de carga a partir do suporte para a camada fotossensível. Consequentemente, a formação de defeitos de
15 imagem, como manchas pretas, é suprimida.

Recentemente, substâncias geradoras de carga que têm sensibilidade mais alta foram usadas. Entretanto, tal aumento na sensibilidade das substâncias geradoras de carga resulta em um aumento na quantidade de carga gerada. Consequentemente, a carga permanece facilmente na camada fotossensível, que apresenta um problema no que
20 fantasmas são facilmente formados. Especificamente, um chamado fenômeno de "fantasma positivo", no qual uma densidade de imagem aumenta apenas em uma porção irradiada com luz na rotação anterior ou um chamado fenômeno "fantasma negativo", no qual uma densidade de imagem diminui apenas em uma porção irradiada com luz na rotação anterior ocorre facilmente em uma imagem de saída.

25 A Patente Japonesa submetida à inspeção pública nº 2006-221094 apresenta uma técnica na qual uma camada de revestimento inferior inclui um óxido metálico e um composto que tem uma estrutura de antraquinona para suprimir tal fenômeno de fantasma.

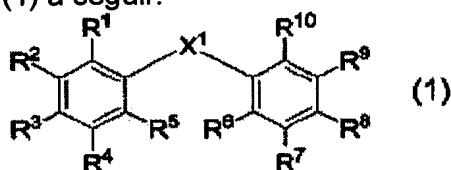
Recentemente, com um número crescente de aparelhos eletrofotográficos que têm uma função de cor, uma velocidade mais alta e qualidade de imagem mais alta têm sido
30 exigidas para tais aparelhos eletrofotográficos, e um desempenho mais alto também tem sido exigido para membros fotossensíveis eletrofotográficos. Por exemplo, a degradação da qualidade de imagem causada por um fenômeno de fantasma precisa ser suprimida em vários ambientes.

Entretanto, a técnica apresentada na Patente Japonesa submetida à inspeção
35 pública nº 2006-221094 ainda tem espaço para aprimoramentos porque a degradação de qualidade de imagem causada por um fenômeno de fantasma não é suficiente suprimido.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção fornece um membro fotossensível eletrofotográfico no qual a degradação da qualidade de imagem causada por um fenômeno de fantasma é suprimido no uso repetido do membro fotossensível. A presente invenção também fornece um cartucho de processo e um aparelho eletrofotográfico, sendo que cada um inclui o membro fotossensível eletrofotográfico.

Em um aspecto da presente invenção, um membro fotossensível eletrofotográfico inclui um suporte, uma camada de revestimento inferior formada sobre o suporte, e uma camada fotossensível formada sobre a camada de revestimento inferior. A camada de revestimento inferior inclui partículas de óxido metálico e um composto representado pela fórmula (1) a seguir.



Na fórmula (1), R^1 a R^{10} representam, cada um, independentemente, um átomo de hidrogênio, um átomo de halogênio, um grupo hidróxi, um grupo alquila, um grupo alcóxi, ou um grupo amino. Pelo menos um dentre R^1 a R^{10} é um grupo amino ou um grupo hidróxi. X^1 representa um grupo carbonila ou um grupo dicarbonila.

Em outro aspecto da presente invenção, um cartucho de processo fixável de maneira liberável a um corpo principal de um aparelho eletrofotográfico apoia integralmente o membro fotossensível eletrofotográfico descrito acima e pelo menos um dispositivo selecionado dentre o grupo que consiste em um dispositivo de carregamento, um dispositivo de revelação, um dispositivo de transferência, e um dispositivo de limpeza.

Em outro aspecto da presente invenção, um aparelho eletrofotográfico inclui o membro fotossensível eletrofotográfico descrito acima, um dispositivo de carregamento, um dispositivo de exposição, um dispositivo de revelação, e um dispositivo de transferência.

A presente invenção pode fornecer um membro fotossensível eletrofotográfico no qual a degradação de qualidade de imagem causada por um fenômeno de fantasma é suprimida em vários ambientes. A presente invenção também pode fornecer um cartucho de processo e um aparelho eletrofotográfico, sendo que cada um inclui o membro fotossensível eletrofotográfico.

Características adicionais da presente invenção se tornarão aparentes a partir da descrição a seguir de modalidades exemplificadoras com referência aos desenhos anexos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista esquemática que mostra um exemplo de um aparelho eletrofotográfico que inclui um cartucho de processo que inclui um membro fotossensível eletrofotográfico de acordo com uma modalidade de uma presente invenção.

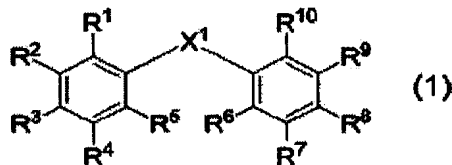
A Figura 2 é um diagrama que mostra um exemplo de uma estrutura de camada do membro fotossensível eletrofotográfico, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

5 A Figura 3 é um diagrama para descrever a impressão para a avaliação de imagem fantasma, sendo que a impressão é usada quando uma imagem fantasma é avaliada.

A Figura 4 é um diagrama para descrever uma imagem de padrão keima de um ponto.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

10 Em uma modalidade da presente invenção, uma camada de revestimento inferior de um membro fotossensível eletrofotográfico inclui partículas de óxido metálico e um composto representado pela fórmula (1) abaixo.



15 Na fórmula (1), R¹ a R¹⁰ representam, cada um, independentemente, um átomo de hidrogênio, um átomo de halogênio, um grupo hidróxi, um grupo alquila, um grupo alcóxi, ou um grupo amino. Pelo menos um dentre R¹ a R¹⁰ é um grupo amino ou um grupo hidróxi. X¹ representa um grupo carbonila ou um grupo dicarbonila.

Os inventores da presente invenção presumem que a razão pela qual um fenômeno de fantasma é suprimido pela adição das partículas de óxido metálico e do composto representado pela fórmula (1) acima à camada de revestimento inferior para ser conforme segue.

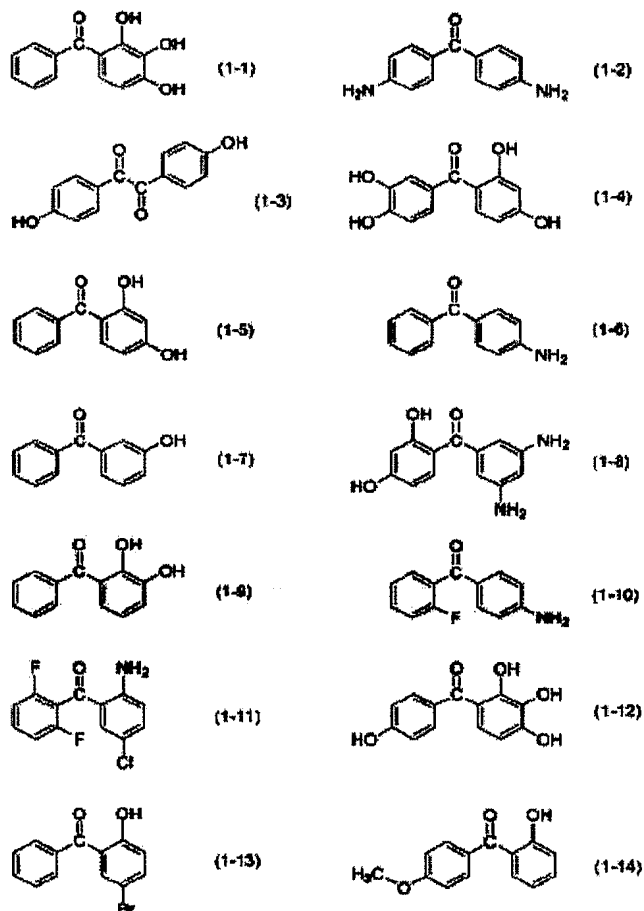
20 Acredita-se que partículas de óxido metálico contidas em uma camada de revestimento inferior sejam facilmente oxidizadas após o uso repetido de um membro fotossensível, e, portanto, a quantidade de carga (elétrons) recebida de uma camada fotossensível é diminuída e um fenômeno de fantasma é facilmente causado.

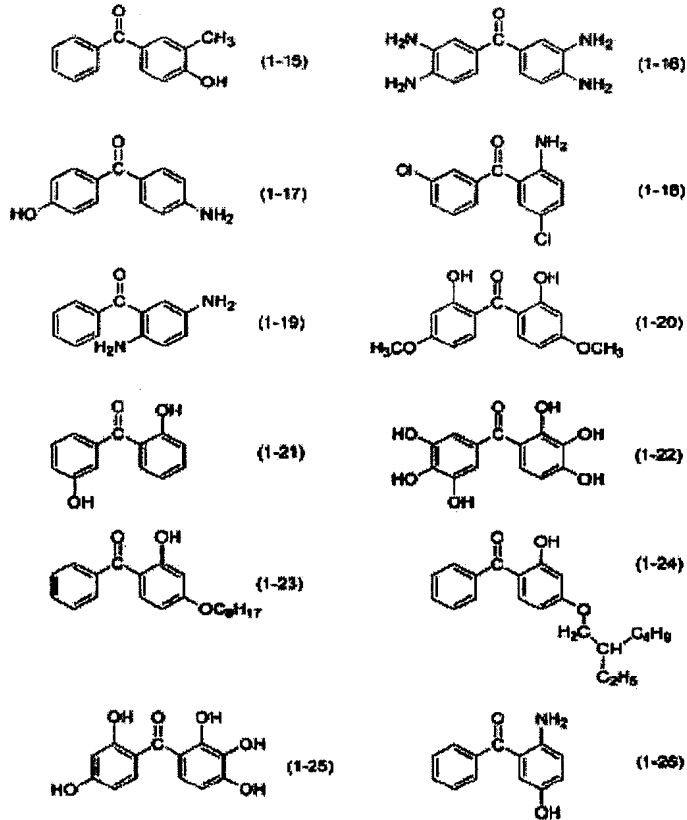
25 O composto representado pela fórmula (1) é um composto de benzofenona que tem um grupo amino ou um grupo hidróxi. Acredita-se que o composto representado pela fórmula (1) tem um momento dipolo alto e extrai carga facilmente devido à sua estrutura de benzofenona. A estrutura representada pela fórmula (1) pode fornecer uma interação entre o composto representado pela fórmula (1) e as partículas de óxido metálico, resultando na formação de um complexo de transferência de carga intramolecular. Acredita-se que o
30 complexo de transferência de carga intramolecular entre o composto representado pela fórmula (1) e as partículas de óxido metálico seja formado na camada de revestimento inferior, através da qual a oxidação das partículas de óxido metálico é suprimida e a carga (elétron) é facilmente recebida. Consequentemente, acredita-se que os elétrons sejam

suavemente recebidos a partir de uma camada fotossensível (camada de geração de carga), e os elétrons seja suavemente doados e recebidos entre as partículas de óxido metálico ao retirar elétrons das partículas de óxido metálico, que suprime a formação de fantasmas.

- 5 É apresentado na Patente Japonesa submetida à inspeção pública nº 58-017450 que um composto de benzofenona é acrescentado a uma camada de revestimento inferior para suprimir a degradação de uma substância de transporte de carga causada por raios ultravioleta. Entretanto, acredita-se que, na técnica da Patente Japonesa submetida à
- 10 de revestimento inferior e, portanto, não há interação entre as partículas de óxido metálico e o composto de benzofenona, que não fornece sensibilidade suficientemente alta.

Exemplos específicos dos compostos representados pela fórmula (1) são descritos abaixo, mas a presente invenção não se limita aos mesmos.





Nos compostos representados pela fórmula (1), pelo menos três dos grupos substituintes R^1 a R^{10} podem ser grupos hidróxi em termos da interação com partículas de óxido metálico. Ademais, pelo menos um composto selecionado do grupo que consiste nos compostos representados pelas fórmulas (1-1), (1-4), (1-12), (1-22) e (1-25) pode ser usado para suprimir um fenômeno de fantasma no uso repetido.

O teor do composto representado pela fórmula (1) na camada de revestimento inferior pode não ser inferior a 0,05% em massa e não superior a 4% em massa em relação à massa total das partículas de óxido metálico na camada de revestimento inferior. Quando o teor não é inferior a 0,05% em massa, o composto representado pela fórmula (1) e as partículas de óxido metálico interagem suficientemente uns com os outros, o que produz um efeito excelente de suprimir um fenômeno de fantasma. Quando o teor não é superior a 4% em massa, a interação entre os compostos representados pela fórmula (1) é suprimida, o que produz um efeito excelente de supressão de um fenômeno de fantasma.

Em uma modalidade da presente invenção, a camada de revestimento inferior inclui as partículas de óxido metálico, o composto representado pela fórmula (1), e, adicionalmente, uma resina ligante. Exemplos da resina ligante incluem resina acrílica, resina de alila, resina de alquida, resina de etil celulose, copolímeros de etileno-ácido acrílico, resina epóxi, resina caseína, resina de silicone, resina de gelatina, resina fenólica, resina de butiral, resina de poliacrilato, resina de poliactal, resina de poliamida-imida,

resina de poliamida, resina de éter polialílico, resina de poliimida, resina de poliuretano, resina de poliéster, resina de polietileno, resina de policarbonato, resina de poliestireno, resina de polissulfona, resina de álcool polivinílico, resina polibutadieno e resina de polipropileno. Dentre eles, a resina de poliuretano pode ser particularmente usada.

5 O teor da resina ligante na camada de revestimento inferior pode ser 10% em massa ou mais e 50% em massa ou menos em relação à massa das partículas de óxido metálico. Quando o teor é 10% em massa ou mais e 50% em massa ou menos, a alta uniformidade da camada de revestimento inferior é alcançada.

10 Em uma modalidade da presente invenção, as partículas de óxido metálico contidas na camada de revestimento inferior podem ser partículas que contêm óxido de titânio, óxido de zinco, óxido de estanho, óxido de zircônio, ou óxido de alumínio e, em particular, podem ser partículas que contêm óxido de titânio ou óxido de zinco. As partículas de óxido metálico podem ser partículas de óxido metálico cuja superfície é tratada com um agente de tratamento de superfície a como um agente de acoplamento de silano.

15 O membro fotossensível eletrofotográfico, de acordo com uma modalidade da presente invenção includes, por exemplo, um suporte 101, uma camada de revestimento inferior 102 disposta sobre o suporte 101, e uma camada fotossensível 103 disposta sobre a camada de revestimento inferior 102 conforme mostrado na Figura 2.

20 A camada fotossensível pode ser uma camada fotossensível de monocamada que contém uma substância de geração de carga e uma substância de transporte de carga ou uma camada fotossensível de múltiplas camadas (separada por função) que inclui uma camada de geração de carga que contém uma substância de geração de carga e uma camada de transporte de carga que contém uma substância de transporte de carga. Em uma modalidade da presente invenção, a camada fotossensível (de múltiplas camadas)
25 separada por função, incluindo uma camada de geração de carga e uma camada de transporte de carga formada sobre a camada de geração de carga pode ser usada. Uma camada protetora pode ser adicionalmente formada sobre a camada fotossensível.

Suporte

30 Um suporte usado em uma modalidade da presente invenção é um suporte que tem condutividade elétrica (suporte eletrocondutor), por exemplo, feito de um metal ou uma liga, como alumínio, aço inoxidável, cobre, níquel, ou zinco. Um suporte de liga de alumínio ou alumínio pode ser um tubo ED, um tubo EI, ou um suporte fabricado por corte, polimento mecânico eletroquímico (eletrólise realizada com eletrodos e uma solução eletrolítica que fornece uma ação de eletrólise e polimento realizada com esmeril que fornece uma ação
35 polidora), ou brunidura molhada ou seca do tubo ED ou EI. Um suporte de metal ou um suporte de resina pode ser coberto por um filme fino feito de um material eletrocondutor, como alumínio, uma liga de alumínio, ou uma liga de óxido de índio-óxido de estanho. O

suporte pode ter um formato cilíndrico ou um formato similar a correia e, em particular, pode ter um formato cilíndrico.

5 A superfície do suporte pode ser submetida a um tratamento de corte, um tratamento de aspereza de superfície, ou um tratamento de anodização para suprimir bandas de interferência causadas pelo espalhamento de feixes de laser.

10 Uma camada eletrocondutora pode ser formada entre o suporte e a camada de revestimento inferior para suprimir bandas de interferência causadas pela difusão de feixes de laser ou para cobrir arranhões formados no suporte. A camada eletrocondutora pode ser formada pela aplicação de uma solução de revestimento de camada eletrocondutora preparada ao dispersar negro de fumo e partículas condutoras junto com uma resina ligante e um solvente e secar (cura por calor) a solução de revestimento de camada eletrocondutora por aquecimento.

15 Exemplos da resina ligante usada para a camada eletrocondutora incluem resina de poliéster, resina de policarbonato, resina de butiral de polivinila, resina acrílica, resina de silicone, resina epóxi, resina de melamina, resina de uretano, resina fenólica, e resina de alquida.

20 Exemplos do solvente para a solução de revestimento de camada eletrocondutora incluem solventes de éter, solventes de álcool, solventes de cetona e solventes de hidrocarboneto aromático. A espessura da camada eletrocondutora é, de preferência, 5 a 40 µm e, particularmente, de preferência, 10 a 30 µm.

Camada de revestimento inferior

A camada de revestimento inferior é formada entre o suporte ou a camada eletrocondutora e a camada fotossensível (camada de geração de carga).

25 A camada de revestimento inferior pode ser formada ao preparar uma solução de revestimento de camada de revestimento inferior que contém partículas de óxido metálico, o composto representado pela fórmula (1), e uma resina ligante, formando um revestimento da solução de revestimento de camada de revestimento inferior, sendo que o revestimento é seco por aquecimento. A solução de revestimento de camada de revestimento inferior pode ser preparada por um método no qual uma solução, incluindo uma resina ligante dissolvida no mesmo, é adicionada a um líquido de dispersão obtido pela dispersão de partículas de óxido metálico e o composto representado pela fórmula (1) junto com um solvente e, adicionalmente, a mistura resultante é submetida a um tratamento de dispersão. A dispersão pode ser realizada com um homogeneizador, um dispersor ultrassônico, uma fresa esférica, uma fresa de areia, uma fresa laminadora, uma fresa de vibração, um atritor, ou um dispersor de alta velocidade por colisão de líquido.

30
35

Exemplos do solvente usado para a solução de revestimento de camada de revestimento inferior incluem solventes orgânicos, como solventes de álcool, solventes de

sulfóxido, solventes de cetona, solventes de éter, solventes de éster, solventes de hidrocarboneto alifático halogenado e compostos aromáticos.

A camada de revestimento inferior pode conter, ainda, partículas finas de resina orgânica e um agente nivelador.

- 5 A espessura da camada de revestimento inferior é, de preferência, 0,5 μm ou mais e 30 μm ou menos e, com maior preferência, 1 μm ou mais e 25 μm ou menos.

Camada fotossensível

A camada fotossensível (camada de geração de carga, camada de transporte de carga) é formada sobre a camada de revestimento inferior.

- 10 Exemplos de uma substância de geração de carga usada em uma modalidade da presente invenção incluem azo-pigmentos, pigmentos de ftalocianina, pigmentos índigo, pigmentos de perileno, pigmentos de quinona policíclica, corantes de esquarílio, sais de tiapirílio, corantes de trifenilmetano, pigmentos de quinacridona, pigmentos de sal de azulênio, corantes de cianina, pigmentos de antatrona, pigmentos de piratrona, corantes de xanteno, corantes de quinoneimina, e corantes de estirila. Essas substâncias geradoras de carga podem ser usadas sozinhas ou em combinação com dois ou mais. Dentre essas substâncias geradoras de carga, pigmentos de ftalocianina e azo-pigmentos podem ser usados e pigmentos de ftalocianina podem ser particularmente usados a partir do ponto de vista de sensibilidade.

- 20 Dentre os pigmentos de ftalocianina, em particular, ftalocianinas de oxititânio, ftalocianinas de clorogálio e ftalocianinas de hidroxigálio, exibem alta eficiência de geração de carga. Dentre as ftalocianinas de hidroxigálio, um cristal de ftalocianina de hidroxigálio que tem picos fortes em ângulos de Bragg 2θ de $7,4^\circ \pm 0,3^\circ$ e $28,2^\circ \pm 0,3^\circ$ em difração de raios X de característica de CuK α pode ser usado do ponto de vista de sensibilidade.

- 25 Exemplos de uma resina ligante usada na camada de geração de carga de uma camada fotossensível de múltiplas camadas incluem resina acrílica, resina de alila, resina de alquida, resina epóxi, resina de ftalato de dialila, copolímeros de estireno-butadieno, resina de butiral, resina de benzal, resina de poliacrilato, resina de poliactal, resina de poliamida-imida, resina de poliamida, resina de éter polialílico, resina de polivarilato, resina de poliimida, resina de poliuretano, resina de poliéster, resina de polietileno, resina de policarbonato, resina de poliestireno, resina de polissulfona, resina de acetal de polivinila, resina polibutadieno, resina de polipropileno, resina metacrílica, resina de ureia, copolímeros de cloreto de vinila-acetato de vinila, resina de acetato de vinila, e resina de cloreto de vinila.
- 30 Dentre estas, a resina de butiral pode ser particularmente usada. Essas resinas ligantes podem ser usadas sozinhas ou em combinação com duas ou mais, como uma mistura ou copolímero.
- 35

A camada de geração de carga pode ser formada pela aplicação de uma solução de revestimento de camada de geração de carga preparada ao dispersar a substância de geração de carga junto com a resina ligante e um solvente e secar a solução de revestimento de camada de geração de carga. A camada de geração de carga também
5 pode ser um filme evaporado feito de uma substância de geração de carga.

O teor da substância de geração de carga pode ser de 0,3 partes em massa ou mais e 10 partes em massa ou menos em relação a 1 parte em massa da resina ligante.

Exemplos do solvente usado para a solução de revestimento de camada de geração de carga incluem solventes de álcool, solventes de sulfóxido, solventes de cetona, solventes
10 de éter, solventes de éster, solventes de hidrocarboneto alifático halogenado, e compostos aromáticos. A espessura da camada de geração de carga é, de preferência, 0,01 μm ou mais e 5 μm ou menos e, com maior referência, 0,1 μm ou mais e 2 μm ou menos. A camada de geração de carga pode conter, opcionalmente, vários agentes aditivos, como sensibilizador, um antioxidante, um absorvedor de ultravioleta, e um plastificante.

15 Em um membro fotossensível eletrofotográfico que inclui uma camada fotossensível de múltiplas camadas, uma camada de transporte de carga é formada sobre uma camada de geração de carga.

Exemplos de uma substância de transporte de carga usada em uma modalidade da presente invenção incluem compostos de triarilamina, compostos de hidrazona, compostos
20 de estirila, compostos de estilbeno e compostos de butadieno. Essas substâncias de transporte de carga podem ser usadas sozinhas ou em combinação de dois ou mais. Dentre eles, os compostos de triarilamina podem ser usados do ponto de vista de alcançar alta mobilidade de carga.

Exemplos de uma resina ligante usada na camada de transporte de carga de uma
25 camada fotossensível de múltiplas camadas incluem resina acrílica, resina de acrilonitrila, resina de alila, resina de alquida, resina epóxi, resina de silicone, resina fenólica, resina fenóxi, resina de poliacrilamida, resina de poliamida-imida, resina de poliamida, resina de éter polialílico, resina de poliarilato, resina de poliimida, resina de poliuretano, resina de poliéster, resina de polietileno, resina de policarbonato, resina de polissulfona, resina de
30 óxido de polifenieno, resina polibutadieno, resina de polipropileno, e resina metacrílica. Dentre elas, resina de poliarilato e resina de policarbonato podem ser usadas. Essas resinas ligantes podem ser usadas sozinhas ou em combinações de dois ou mais, como uma mistura ou um copolímero.

A camada de transporte de carga pode ser formada ao aplicar uma solução de
35 revestimento de camada de transporte de carga preparada pela dissolução da substância de transporte de carga e da resina ligante em um solvente e secagem da solução de revestimento de camada de transporte de carga. Na camada de transporte de carga, o teor

da substância de transporte de carga pode ser 0,3 partes em massa ou mais e 10 partes em massa ou menos em relação a 1 parte em massa da resina ligante. A temperatura de secagem é, de preferência, 60°C ou mais e 150°C ou menos e, com maior preferência, 80°C ou mais e 120°C ou menos para suprimir a formação de rachaduras na camada de transporte de carga. O tempo de secagem pode ser de 10 minutos ou mais e 60 minutos ou menos.

Exemplos do solvente usado para a solução de revestimento de camada de transporte de carga incluem solventes de álcool, solventes de sulfóxido, solventes de cetona, solventes de éter, solventes de éster, solventes de hidrocarboneto alifático halogenado, e solventes de hidrocarboneto aromático.

No caso em que a camada de transporte de carga do membro fotossensível eletrofotográfico tem uma única estrutura de camada, a espessura da camada de transporte de carga é, de preferência, 5 µm ou mais e 40 µm ou menos e, com maior preferência, 8 µm ou mais e 30 µm ou menos. No caso em que a camada de transporte de carga tem uma estrutura de múltiplas camadas, a espessura de uma camada de transporte de carga sobre o lado de suporte pode ser de 5 µm ou mais e 30 µm ou menos, e a espessura de uma camada de transporte de carga sobre o lado de superfície pode ser 1 µm ou mais e 10 µm ou menos.

A camada de transporte de carga pode, opcionalmente, conter vários agentes aditivos, como um antioxidante, um absorvedor de ultravioleta, e um plastificante.

Em uma modalidade da presente invenção, uma camada protetora (segunda camada de transporte de carga) pode ser formada sobre a camada fotossensível (camada de geração de carga) para proteger a camada fotossensível e melhorar a resistência à abrasão e facilidade de limpeza.

A camada protetora pode ser formada ao aplicar uma solução de revestimento de camada protetora obtida pela dissolução de uma resina ligante em um solvente orgânico e secagem da solução de revestimento de camada protetora. Exemplos da resina usada para a camada protetora incluem resina de butiral de polivinila, resina de poliéster, resina de policarbonato, resina de poliamida, resina de poliidamida, resina de poliariolato, resina de poliuretano, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros de estireno-ácido acrílico, e copolímeros de estireno-acrilonitrila.

Para fornecer transportabilidade de carga à camada protetora, a camada protetora pode ser formada através da cura de uma substância de transporte de carga de monômero ou polímero que tem uma transportabilidade de carga com o uso de uma reação reticulante. Em particular, a camada protetora pode ser uma camada curada pela polimerização ou reticulação de um composto de transporte de carga que tem um grupo funcional polimerizável de cadeia. Exemplos de grupo funcional polimerizável de cadeia incluem um

grupo acrílico, um grupo metacrílico, um grupo de alcoxisilila, e um grupo epóxi. Exemplos da reação de cura incluem polimerização de radical, polimerização iônica, polimerização térmica, fotopolimerização, polimerização por radiação (polimerização por feixe de elétron), deposição de vapor químico por plasma (CVD), e foto-CVD.

5 A espessura da camada protetora é, de preferência, 0,5 μm ou mais e 10 μm ou mais e, de preferência, 1 μm ou mais e 7 μm ou menos. A camada protetora pode conter, opcionalmente, partículas eletrocondutoras ou similares.

A camada mais externa (camada de transporte de carga ou camada protetora) do membro fotossensível eletrofotográfico pode conter um lubrificante, como óleo de silicone, 10 cera, partículas de resina que contêm flúor, por exemplo, partículas de politetrafluoroetileno, partículas de sílica, partículas de alumina, ou nitreto de boro.

A solução de revestimento para cada uma das camadas pode ser aplicada por mergulho (revestimento por mergulho), revestimento ou aspensão, revestimento por rotação, revestimento por laminação, revestimento por barra de Meyer, revestimento por lâmina, ou 15 similares.

Aparelho eletrofotográfico

A Figura 1 é uma vista esquemática que mostra um aparelho eletrofotográfico que inclui um cartucho de processo, incluindo um membro fotossensível eletrofotográfico, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

20 Na Figura 1, um membro fotossensível eletrofotográfico cilíndrico 1 é girado acerca de uma haste 2 a uma velocidade periférica predeterminada em uma direção indicada por uma seta. Durante a rotação, a superfície do membro fotossensível eletrofotográfico 1 é uniformemente carregada a um potencial negativo predeterminado por um dispositivo de carregamento 3 (um primeiro dispositivo de carregamento, como um rolo de carregamento). 25 O membro fotossensível eletrofotográfico 1 é, então, irradiado com luz de exposição modulada por intensidade (luz de exposição de imagem) 4 emitida a partir de um dispositivo de exposição (não mostrado) como um dispositivo de exposição de fenda ou um dispositivo de exposição de varredura de feixe de laser, em reação aos sinais de imagem digital de tempo-série de informações de imagem pretendida. Portanto, imagens latentes 30 eletrostáticas correspondentes às imagens pretendidas são sucessivamente formadas sobre a superfície do membro fotossensível eletrofotográfico 1.

As imagens latentes eletrostáticas formadas sobre a superfície do membro fotossensível eletrofotográfico 1 são submetidas à revelação reversa com um toner contido em um revelador de um dispositivo de revelação 5 e se tornam visíveis como imagens de 35 toner. As imagens de toner formadas na superfície do membro fotossensível eletrofotográfico 1 são sucessivamente transferidas para um membro de transferência (por exemplo, papel) P por uma inclinação de transferência a partir de um dispositivo de

transferência (por exemplo, rolo de transferência) 6. O membro de transferência P retirado de uma unidade de alimentação de membro de transferência (não mostrada) em sincronia com a rotação do membro fotossensível eletrofotográfico 1 é alimentado a uma porção (porção de contato) entre o membro fotossensível eletrofotográfico 1 e o dispositivo de
5 transferência 6. Uma tensão de inclinação que tem polaridade oposta à polaridade da carga elétrica do toner é aplicada ao dispositivo de transferência 6 a partir de um abastecimento de tensão de inclinação (não mostrado).

O membro de transferência P sobre o qual as imagens de toner foram transferidas é, então, separado da superfície do membro fotossensível eletrofotográfico 1 e é transportado
10 para um dispositivo de fixação 8. Após as imagens de toner serem fixadas, o membro de transferência P é emitido do aparelho eletrofotográfico como um artigo de imagem formado (como uma impressão ou uma cópia).

A superfície do membro fotossensível eletrofotográfico 1 após as imagens de toner terem sido transferidas é limpa pela remoção de um revelador não transferido (toner residual) com um dispositivo de limpeza (por exemplo, lamina de limpeza) 7. A eletricidade é
15 removida com luz de pré-exposição (não mostrada) a partir de um dispositivo de pré-exposição (não mostrado), e, então, o membro fotossensível eletrofotográfico 1 é repetidamente usado para a formação de imagem. No caso em que o dispositivo de carregamento 3 é um dispositivo de carregamento de contato, como um rolo de
20 carregamento conforme mostrado na Figura 1, a pré-exposição não é necessariamente exigido.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma pluralidade de componentes selecionados a partir do membro fotossensível eletrofotográfico 1, do dispositivo de carregamento 3, do dispositivo de revelação 5, do dispositivo de transferência
25 6, e do dispositivo de limpeza 7 pode ser incorporada em um recipiente e integralmente apoiada para fornecer um cartucho de processo. O cartucho de processo pode ser fixável de maneira liberável ao corpo principal de um aparelho eletrofotográfico, como uma máquina de cópia ou uma impressora por feixe de laser. Na Figura 1, o membro fotossensível eletrofotográfico 1 e o dispositivo de carregamento 3, o dispositivo de revelação 5, e o
30 dispositivo de limpeza 7 podem ser integralmente apoiados para fornecer um cartucho de processo 9, que é fixável de maneira liberável ao corpo principal de um aparelho eletrofotográfico com o uso de uma unidade guia 10 como um trilho do corpo principal.

Por exemplo, no caso em que o aparelho eletrofotográfico é uma máquina de cópia ou uma impressora, a luz de exposição 4 é luz refletida ou luz transmitida a partir de um
35 original. Alternativamente, a luz de exposição 4 é luz aplicada por varredura com um feixe de laser de acordo com sinais nos quais um original lido por um sensor é convertido, ou por acionamento de uma matriz de LED ou uma matriz de obturação de líquido.

EXEMPLOS

A presente invenção será, agora, adicionalmente descrita com detalhes com base no Exemplo específico, mas sem limitação ao mesmo. Em EXEMPLOS, "parte" significa "parte em massa".

5 Exemplo 1

Um cilindro de alumínio que tem um diâmetro de 30 mm e um comprimento de 357,5 mm foi usado como um suporte (suporte eletrocondutor).

10 A seguir, 100 partes de partículas de óxido de zinco (superfície específica: $19 \text{ m}^2/\text{g}$, resistividade de pó: $4,7 \times 10^6 \Omega \text{ cm}$) que servem como um óxido metálico foram misturadas com 500 partes de tolueno sob agitação, e 0,8 partes de agente de acoplamento de silano (nome de composto: N-2-(aminoetil)-3-aminopropilmetildimetoxisilano, nome comercial: KBM 602 fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) foi adicionada ao mesmo e a agitação foi realizada por seis horas. Subsequentemente, tolueno foi removido por destilação em uma pressão reduzida e secagem por aquecimento foi realizada a 130°C por seis horas para
15 obter partículas de óxido de zinco de superfície tratada.

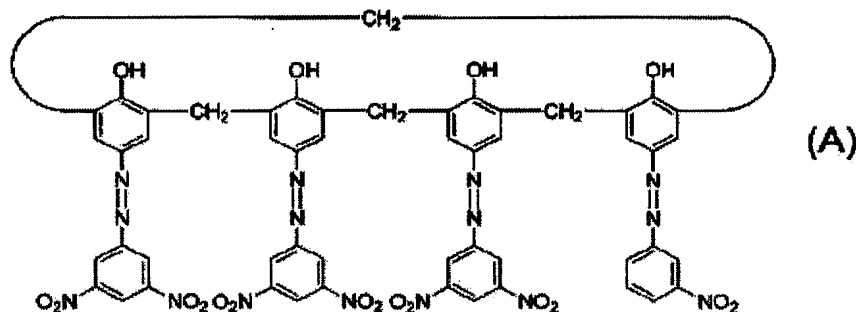
A seguir, 15 partes de resina de butiral (nome comercial: BM-1 fabricado por Sekisui Chemical Co., Ltd.) que servem como resina de poliálcool e 15 partes de isocianato bloqueado (nome comercial: Sumidur 3175 fabricado por Sumika Bayer Urethane Co., Ltd.) foram dissolvidas em uma solução misturada de 73,5 partes de cetona de metil etila e 73,5 partes
20 de 1-butanol. A essa solução, 80,64 partes das partículas de óxido de zinco de superfície tratada e 0,8 partes de um composto representado pela fórmula (1-1) acima (fabricado por TOKYO CHEMICAL INDUSTRY Co., Ltd.) foram adicionadas. A mistura foi dispersada a $23 \pm 3^\circ\text{C}$ por três horas com uma fresa de areia que usa esferas de vidro que têm um diâmetro de 0,8 mm. Após a dispersão, 0,01 partes de óleo de silicone (nome comercial: SH28PA,
25 fabricado por Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd.) e 5,6 partes de partículas de metacrilato de polimetila (PMMA) reticuladas (nome comercial: TECK POLYMER SSX-102, fabricado por Sekisui Chemical Co., Ltd., tamanho de partícula primário médio: 2,5 μm) foram adicionadas à mesma e agitadas para preparar uma solução de revestimento de camada de revestimento inferior.

30 A solução de revestimento de camada de revestimento inferior foi aplicada sobre o suporte por revestimento por mergulho, e a camada resultante foi seca por aquecimento a 160°C por 40 minutos para formar uma camada de revestimento inferior que tem uma espessura de $18 \mu\text{m}$.

35 Subsequentemente, 4 partes de um cristal de ftalocianina de hidroxigálio (substância de geração de carga) que tem picos fortes em ângulos de Bragg $2\theta \pm 0,2^\circ$ de $7,4^\circ$ e $28,1^\circ$ em difração de raios-X de característica de CuK α e 0,04 partes de um composto representado pela fórmula estrutural (A) abaixo foram acrescentadas a uma solução obtida

pela dissolução de 2 partes de resina de butiral de polivinila (nome comercial: S-LEC BX-I, fabricado por Sekisui Chemical Co., Ltd.) em 100 partes de ciclohexanona. A mistura foi, então, dispersa a $23 \pm 3^\circ\text{C}$ por uma hora com uma fresa de areia que usa esferas de vidro que têm um diâmetro de 1 mm. Após a dispersão, 100 partes de acetato de etila foram

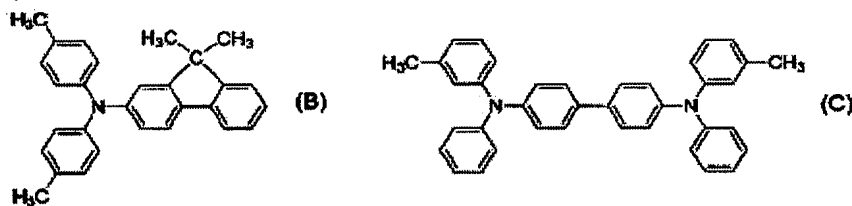
5 adicionadas à mesma e, portanto, uma solução de revestimento de camada de geração de carga foi preparada. A solução de revestimento de camada de geração de carga foi aplicada sobre a camada de revestimento inferior por revestimento de mergulho, e a camada resultante foi seca a 90°C por 10 minutos para formar uma camada de geração de carga que tem uma espessura de $0,21 \mu\text{m}$.



10 A seguir, 50 partes de um composto (substância de transporte de carga) representado pela fórmula estrutural (B) abaixo, 50 partes de um composto (substância de transporte de carga) representado pela fórmula estrutural (C) abaixo, e 100 partes de resina de policarbonato (nome comercial: Iupilon Z400, fabricado por MITSUBISHI GAS

15 CHEMICAL Company, Inc.) foram dissolvidas em um solvente misturado de 650 partes de clorobenzeno e 150 partes de dimetoximetano para preparar uma solução de revestimento de camada de transporte de carga. A solução de revestimento de camada de transporte de carga, que foi deixada por um dia após a solução se tornar homogênea, foi aplicada sobre a

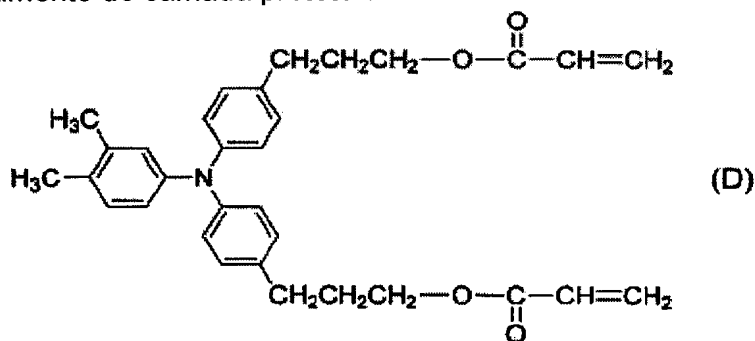
20 camada de geração de carga por revestimento por mergulho, e a camada resultante foi seca a 110°C por 60 minutos para formar uma camada de transporte de carga (primeira camada de transporte de carga) que tem uma espessura de $18 \mu\text{m}$.



A seguir, 36 partes de um composto (uma substância de transporte de carga que tem um grupo acrílico, ou seja, é um grupo funcional polimerizável em cadeia) representado pela fórmula estrutural (D) abaixo, 4 partes de pó fino de resina de politetrafluoroetileno (LUBRON L-2, fabricado por DAIKIN INDUSTRIES, LTD.), e 60 partes de n-propanol foram

25 misturadas e dispersas com um dispersor de pressão ultra alta para preparar uma solução

de revestimento de camada protetora.



A solução de revestimento de camada protetora foi aplicada sobre a camada de transporte de carga por revestimento por mergulho, e a camada resultante foi seca a 50°C por 5 minutos. A camada seca foi, então, curada ao ser irradiada com um feixe de elétron em uma atmosfera de nitrogênio a uma tensão de aceleração de 70 kV a uma dose absorvida de 8.000 Gy por 1,6 segundos enquanto gira um cilindro. A camada foi tratada por calor em uma atmosfera de nitrogênio por três minutos sob a condição de que a temperatura da camada era de 120°C. Os processos da irradiação de feixe de elétron para o tratamento de calor de três minutos foram realizados a uma concentração de oxigênio de 20 ppm. Subsequentemente, a camada foi tratada por calor no ar por 30 minutos sob a condição de que a temperatura da camada era de 100°C, em que uma camada protetora (segunda camada de transporte de carga) que tem uma espessura de 5 µm foi formada.

Em conformidade, um membro fotossensível eletrofotográfico foi produzido. O membro fotossensível eletrofotográfico incluía o suporte, a camada de revestimento inferior, a camada de geração de carga, a camada de transporte de carga (primeira camada de transporte de carga), e a camada protetora (segunda camada de transporte de carga) naquela ordem.

Exemplos 2 A 21

Um membro fotossensível eletrofotográfico foi produzido da mesma forma que o Exemplo 1, exceto pelo fato de que o tipo das partículas de óxido metálico usado na solução de revestimento de camada de revestimento inferior foi modificado para aquele listado na Tabela 1 e o tipo e teor do composto representado pela fórmula (1) foram modificados para aqueles listados na Tabela 1.

Tabela 1

Exemplo	Partículas de óxido metálico	Composto representado pela fórmula (1)	
		Composto do Exemplo	Teor (parte)
1	Partículas de óxido de zinco	(1-1)	1
2	Partículas de óxido de zinco	(1-1)	0,02
3	Partículas de óxido de zinco	(1-1)	0,05
4	Partículas de óxido de zinco	(1-1)	0,2
5	Partículas de óxido de zinco	(1-1)	4
6	Partículas de óxido de zinco	(1-1)	6
7	Partículas de óxido de zinco	(1-4)	2

8	Partículas de óxido de zinco	(1-2)	0,05
9	Partículas de óxido de zinco	(1-2)	2
10	Partículas de óxido de titânio	(1-16)	0,05
11	Partículas de óxido de titânio	(1-16)	2
12	Partículas de óxido de zinco	(1-3)	2
13	Partículas de óxido de titânio	(1-1)	1
14	Partículas de óxido de zinco	(1-14)	1
15	Partículas de óxido de titânio	(1-12)	1
16	Partículas de óxido de zinco	(1-12)	0,2
17	Partículas de óxido de zinco	(1-12)	4
18	Partículas de óxido de zinco	(1-5)	2
19	Partículas de óxido de zinco	(1-9)	2
20	Partículas de óxido de titânio	(1-8)	2
21	Partículas de óxido de zinco	(1-25)	1

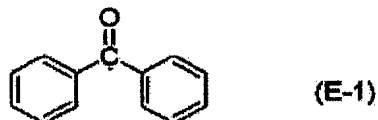
As Partículas de óxido de titânio usadas tinham uma superfície específica de 20,5 m²/g e uma resistividade de pó de 6,0 x 10⁵ Q -cm.

Exemplo Comparativo 1

5 Um membro fotossensível eletrofotográfico foi produzido da mesma maneira que no Exemplo 1, exceto pelo fato de que o composto representado pela fórmula (1-1) não foi usado.

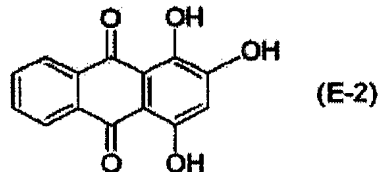
Exemplo Comparativo 2

10 Um membro fotossensível eletrofotográfico foi produzido da mesma maneira que no Exemplo 1, exceto pelo fato de que o composto representado pela fórmula (1-1) foi modificado em um composto representado pela fórmula (E-1) abaixo.



Exemplo Comparativo 3

Um membro fotossensível eletrofotográfico foi produzido da mesma forma que no Exemplo 1, exceto pelo fato de que o composto representado pela fórmula (1-1) foi modificado em um composto representado pela fórmula (E-2) abaixo.



15 Exemplo Comparativo 4

Um membro fotossensível eletrofotográfico foi produzido da mesma forma que no Exemplo 1, exceto pelo fato de que as partículas de óxido de zinco não foram usadas.

Exemplo Comparativo 5

20 Um membro fotossensível eletrofotográfico foi produzido da mesma forma que no Exemplo 1, exceto pelo fato de que o composto representado pela fórmula (1-1) não foi usado na camada de revestimento inferior, mas 4 partes do composto representado pela

fórmula (1-1) foram usadas na camada de transporte de carga.

Avaliação

Os membros fotossensíveis eletrofotográficos nos Exemplos 1 a 21 e nos Exemplos Comparativos 1 a 5 foram avaliados conforme segue em relação ao potencial de área de luz e avaliação de imagem de fantasma no uso repetido dos membros fotossensíveis eletrofotográficos.

Avaliação de imagem de fantasma

Uma máquina de cópia personalizada de imageRUNNER iR-ADV 05051, fabricada por CANON KABUSHIKI KAISHA foi usada como um aparelho eletrofotográfico para avaliação.

Deixou-se que a máquina de cópia eletrofotográfica e cada um dos membros fotossensíveis eletrofotográficos descansassem em um ambiente de baixa temperatura e baixa umidade de 15°C e 10% de RH por três dias. Subsequentemente, a intensidade de luz de laser e tensão aplicada foram ajustadas de modo que um potencial de área de luz inicial fosse configurado para ser -150 V e um potencial de área de escuro inicial foi configurado para ser -750 V, e uma avaliação de imagem fantasma foi realizada. Então, a impressão de 2.000 folhas foi realizada no mesmo ambiente. Uma avaliação de imagem fantasma imediatamente após a impressão de 2.000 folhas e uma avaliação de imagem fantasma de 15 horas após a impressão de 2.000 folhas foram realizadas sob as mesmas condições de intensidade de luz de laser. A Tabela 2 mostra os resultados.

Na impressão que usou o membro fotossensível eletrofotográfico, uma linha que tem uma largura de 0,5 mm foi impressa em intervalos de 10 mm na direção vertical em um modo intermitente no qual quatro folhas podem ser impressas por minuto.

A avaliação de imagem fantasma foi realizada conforme segue. Após a conclusão da impressão de 2.000 folhas, a impressão para avaliação de imagem fantasma foi realizada e uma imagem branca foi impressa e toda a folha. A impressão para a avaliação de imagem fantasma é descrita abaixo. Conforme mostrado na Figura 3, imagens sólidas quadriláteras foram impressas em um fundo branco (imagem branca) na parte superior de uma imagem, e, então, uma imagem de padrão keima de um ponto foi impressa. A imagem de padrão keima de um ponto na Figura 3 é a imagem padrão mostrada na Figura 4. As porções chamadas de "fantasma" na Figura 3 são porções fantasma usadas para avaliar se fantasmas causados pelas imagens sólidas aparecem. Quando fantasmas aparecem, eles aparecem nas porções chamadas de "fantasma" na Figura 3.

A amostragem para avaliação de imagem fantasma foi realizada no modo F5 (densidade intermediária) e no modo F9 (baixa densidade) (modo no qual os fantasmas são visíveis) do volume de revelação do aparelho eletrofotográfico para avaliação. Os fantasmas foram avaliados através de inspeção visual à base dos critérios a seguir.

Na presente invenção, as Classificações 1 e 2 eram níveis nos quais os efeitos vantajosos, de acordo com uma modalidade da presente invenção, foram produzidos. Em particular, julgou-se que a Classificação 1 como um excelente nível. Julgou-se as Classificações 3, 4, e 5 como níveis nos quais os efeitos adversos, de acordo com uma modalidade da presente invenção, não foram produzidos.

Classificação 1: fantasmas não são visíveis em ambos os modos

Classificação 2: fantasmas são ligeiramente visíveis em um dos modos

Classificação 3: fantasmas são ligeiramente visíveis em ambos os modos

Classificação 4: fantasmas são visíveis em ambos os modos

Classificação 5: fantasmas são claramente visíveis em ambos os modos

Tabela 2

	Avaliação de Fantasma		
	Inicial	Imediatamente após a impressão de 2.000 folhas	15 horas após a impressão de 2.000 folhas
Exemplo 1	1	1	1
Exemplo 2	1	2	2
Exemplo 3	1	1	1
Exemplo 4	1	1	1
Exemplo 5	1	1	1
Exemplo 6	1	2	1
Exemplo 7	1	1	1
Exemplo 8	1	2	2
Exemplo 9	1	2	1
Exemplo 10	2	2	2
Exemplo 11	1	2	2
Exemplo 12	1	2	1
Exemplo 13	1	1	1
Exemplo 14	1	2	2
Exemplo 15	1	1	1
Exemplo 16	1	1	1
Exemplo 17	1	1	1
Exemplo 18	1	2	2
Exemplo 19	1	2	1
Exemplo 20	1	2	1
Exemplo 21	1	1	1
Exemplo Comparativo 1	3	5	4
Exemplo Comparativo 2	4	5	4
Exemplo Comparativo 3	2	3	3
Exemplo Comparativo 4	Isso não pode ser avaliado devido à falta de sensibilidade		
Exemplo Comparativo 5	4	5	4

Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência a modalidades exemplificadoras, deve-se compreender que a invenção não se limita às modalidades exemplificadoras apresentadas. O escopo das reivindicações a seguir deve ter a interpretação mais ampla de modo a abranger todas tais modificações e estruturas e funções equivalentes.

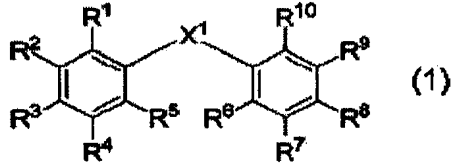
REIVINDICAÇÕES

1. Membro fotossensível eletrofotográfico caracterizado pelo fato de que compreende:

um suporte;

5 uma camada de revestimento inferior formada sobre o suporte; e

uma camada fotossensível formada sobre a camada de revestimento inferior, em que a camada de revestimento inferior compreende partículas de óxido metálico e um composto representado pela fórmula (1) a seguir, e



em que, na fórmula (1),

10 R¹ a R¹⁰ representam, cada um, independentemente, um átomo de hidrogênio, um átomo de halogênio, um grupo hidróxi, um grupo alquila, um grupo alcóxi, ou um grupo amino,

pele menos um dentre R¹ a R¹⁰ é um grupo amino ou um grupo hidróxi, e

X¹ representa um grupo carbonila ou um grupo dicarbonila.

15 2. Membro fotossensível eletrofotográfico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, na fórmula (1), pelo menos três dentre R¹ a R¹⁰ são grupos hidróxi.

3. Membro fotossensível eletrofotográfico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o teor do composto representado pela fórmula (1) na camada de revestimento inferior não é menor que 0,05% em massa e não é maior que 4% em massa em relação à massa total das partículas de óxido metálico na camada de revestimento inferior.

4. Membro fotossensível eletrofotográfico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as partículas de óxido metálico são partículas que 25 compreendem pelo menos um selecionado do grupo que consiste em óxido de titânio e óxido de zinco.

5. Membro fotossensível eletrofotográfico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada de revestimento inferior compreende, ainda, uma resina ligante.

30 6. Membro fotossensível eletrofotográfico, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a resina ligante é uma resina de poliuretano.

7. Cartucho de processo fixável de maneira liberável a um corpo principal de um aparelho eletrofotográfico caracterizado pelo fato de que o cartucho de processo apoia

integralmente:

o membro fotossensível eletrofotográfico, conforme definido pela reivindicação 1, e pelo menos um dispositivo selecionado do grupo que consiste em um dispositivo de carregamento, um dispositivo de revelação, um dispositivo de transferência, e um dispositivo de limpeza.

5

8. Aparelho eletrofotográfico caracterizado pelo fato de que compreende:

o membro fotossensível eletrofotográfico, conforme definido na reivindicação 1;

um dispositivo de carregamento;

um dispositivo de exposição;

10

um dispositivo de revelação; e

um dispositivo de transferência.

FIG. 1

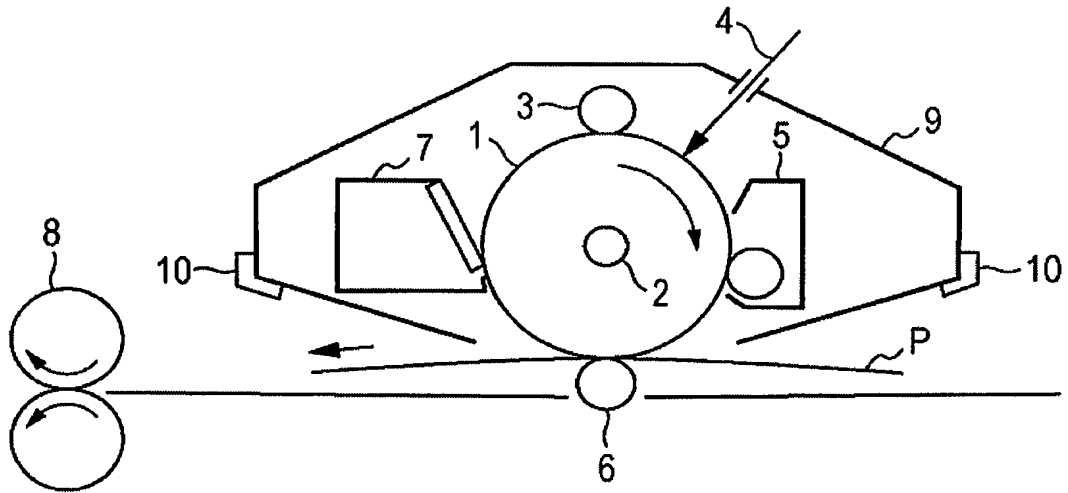


FIG. 2

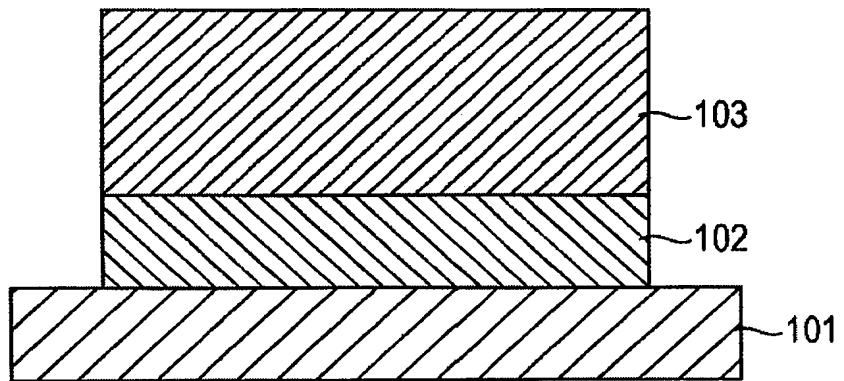


FIG. 3

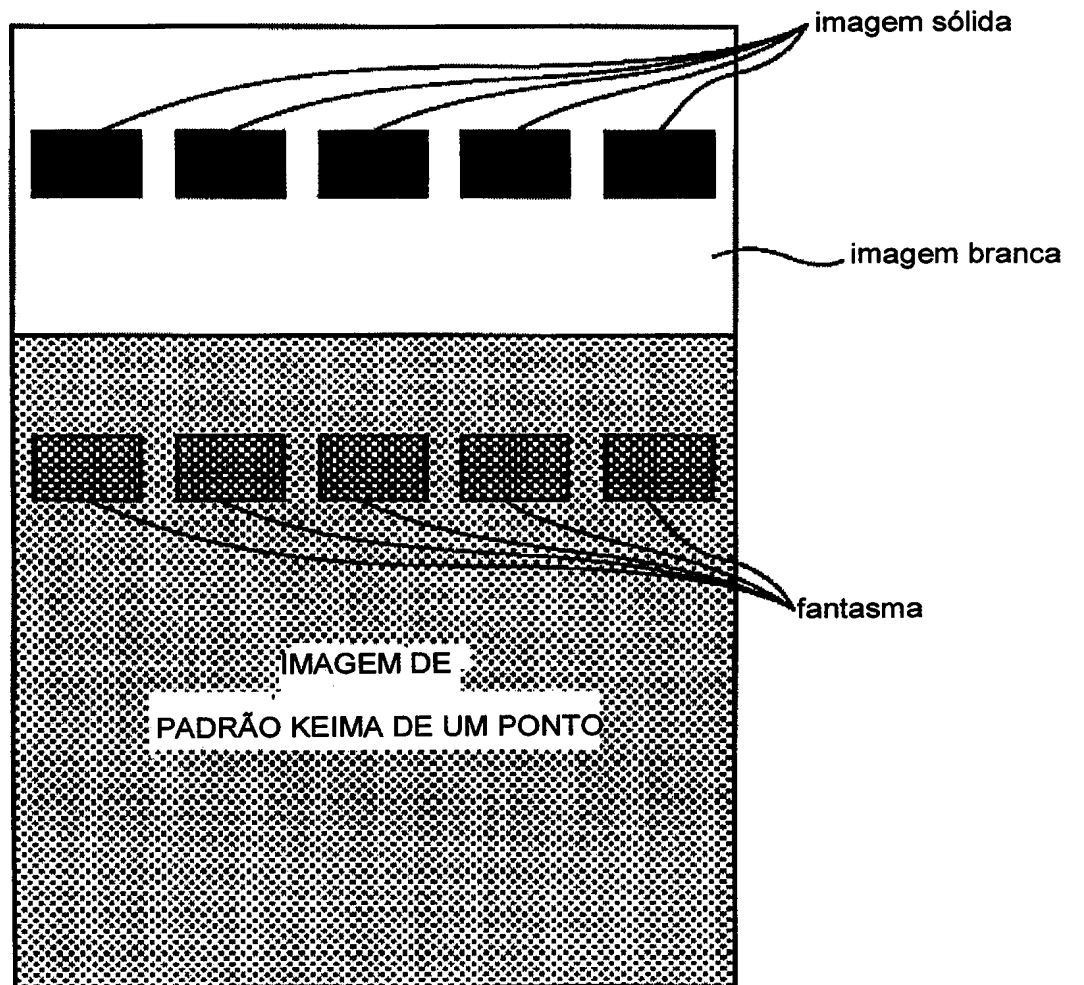
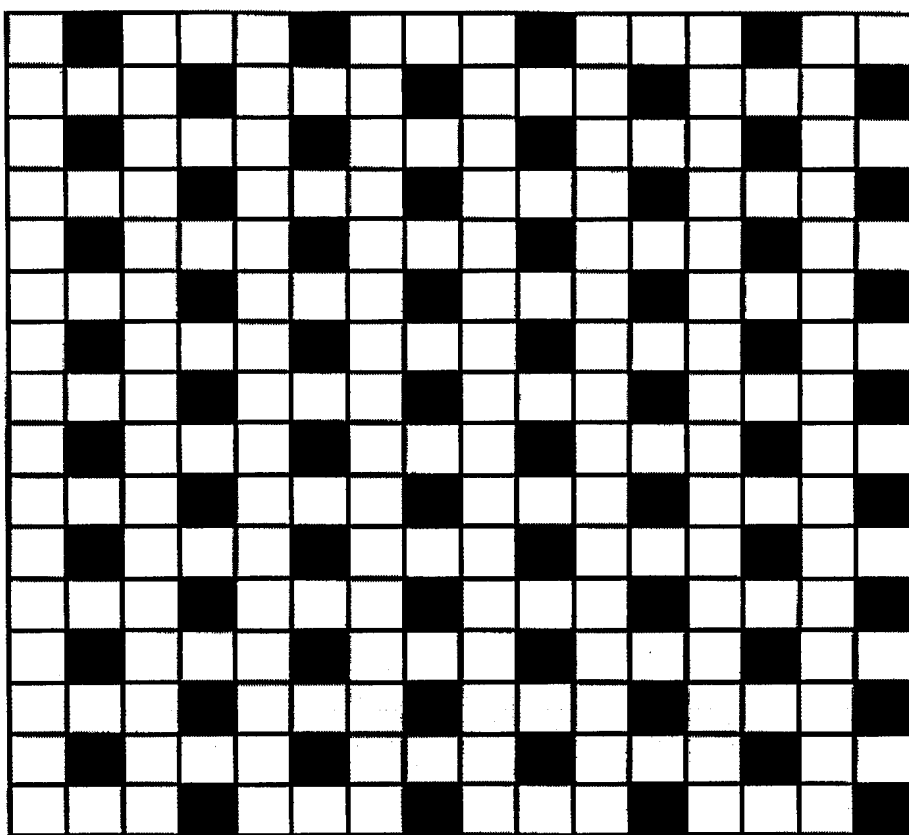


FIG. 4



RESUMO

“MEMBRO FOTOSSENSÍVEL ELETROFOTOGRAFICO, CARTUCHO DE PROCESSO, E APARELHO ELETROFOTOGRAFICO”

5 Um membro fotossensível eletrofotográfico inclui uma camada de revestimento inferior que inclui partículas de óxido metálico e um composto representado pela fórmula (1).