



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

(21) **PI 1003686-5 A2**

(22) Data de Depósito: 20/09/2010
(43) Data da Publicação: 15/01/2013
(RPI 2193)



(51) *Int.Cl.:*
G03G 9/113
G03G 9/107
G03G 9/08

(54) **Título:** PORTADORES REVESTIDOS

(30) **Prioridade Unionista:** 21/09/2009 US 12/563,385

(73) **Titular(es):** Xerox Corporation

(72) **Inventor(es):** Daryl W. Vanbesien, Karen A. Moffat, Michael S. Hawkins, Richard P.N. Veregin, Suxia Yang

(57) **Resumo:** PORTADORES REVESTIDOS. A presente invenção refere-se a portadores para uso com composições de toner. Nas modalidades, um portador pode incluir um núcleo, que possui um revestimento polimérico em pó seco. Nas modalidades, o revestimento também pode incluir um corante, como negro de fumo. Também são proporcionados processos para revestir tais portadores com os revestimentos poliméricos em pó seco.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PORTADORES REVESTIDOS**".

A presente invenção refere-se a impressão eletrofotográfica que utiliza partículas de toner que podem ser produzidas por uma variedade de processos. Um tal processo inclui um processo de agregação em emulsão ("EA") que forma partículas de toner em que tensoativos são usados para formar uma emulsão de látex.

Combinações de poliésteres amorfos e cristalinos podem ser usadas no processo de EA. Essa combinação de resina pode fornecer toners com alto brilho e características de ponto de fusão relativamente baixo (às vezes referido como ponto de fusão baixo, ponto de fusão ultrabaixo, ou ULM), que permite uma impressão com baixo consumo de energia e mais rápida. O uso de aditivos com partículas de toner EA pode ser importante para obter um desempenho de toner ótimo, especialmente na área de carregamento, onde poliésteres cristalinos sobre a superfície de partícula podem resultar em carga de zona A insatisfatória.

Ainda há a necessidade de aprimorar o uso de poliésteres e aditivos na formação de toners EA ULM.

A presente descrição fornece portadores adequados para uso em reveladores, bem como processos de produção dos mesmos. Nas modalidades, um portador da presente descrição inclui um núcleo, e um revestimento polimérico sobre ao menos uma porção de uma superfície do núcleo, sendo que o revestimento polimérico inclui um copolímero derivado de monômeros como um cicloacrilato alifático e opcionalmente um dialquiaminoacrilato, e opcionalmente negro de fumo, em que o revestimento de resina polimérico é aplicado ao portador como partículas de tamanho de cerca de 40 nm a cerca de 200 nm de diâmetro, e em que essas partículas são fundidas sobre a superfície do núcleo de portador mediante aquecimento.

Nas modalidades, um revelador da presente descrição inclui um toner que inclui ao menos uma resina e um ou mais ingredientes opcionais como corantes opcionais, ceras opcionais, e combinações desses, e um portador que inclui um núcleo e um revestimento polimérico sobre ao menos

uma porção de uma superfície do núcleo, sendo que o revestimento polimérico inclui um copolímero derivado de monômeros como um cicloacrilato alifático, opcionalmente um dialquilaminoacrilato, e opcionalmente negro de fumo.

5 Um processo da presente descrição pode incluir, nas modalidades, formar uma emulsão que inclui ao menos um tensoativo, um cicloacrilato alifático, um dialquilaminoacrilato, e opcionalmente negro de fumo, polimerizar o cicloacrilato alifático e o dialquilaminoacrilato para formar uma resina de copolímero, recuperar a resina de copolímero, secar a resina de
10 copolímero para formar um revestimento em pó, e aplicar o revestimento em pó a um núcleo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Várias modalidades da presente descrição serão descritas aqui abaixo com referência às figuras, nas quais:

15 A Figura 1 é um gráfico que mostra as características de carregamento de zona C em 60 minutos de toners da presente descrição;

a Figura 2 é um gráfico que mostra as características de carregamento de zona A em 60 minutos de toners da presente descrição;

20 a Figura 3 é um gráfico que mostra a razão de umidade relativa (RH) de carregamento de zona A e carregamento de zona C em 60 minutos (A/C) de toners da presente descrição;

a Figura 4 é um gráfico que mostra o carregamento de toner de zona C em 60 minutos de portadores da presente descrição, inclusive várias quantidades de negro de fumo, comparados com um portador comercial;

25 a Figura 5 é um gráfico que mostra o carregamento de toner de zona A em 60 minutos de portadores da presente descrição, inclusive várias quantidades de negro de fumo, comparados com um portador comercial; e

a Figura 6 é um gráfico que mostra a razão RH de carregamento de toner de zona A e carregamento de toner de zona C em 60 minutos
30 (A/C) de portadores da presente descrição, inclusive várias quantidades de negro de fumo, comparados com um portador comercial.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Nas modalidades, a presente descrição fornece partículas portadoras que incluem um núcleo, nas modalidades, um núcleo de metal, com um revestimento sobre esse. O revestimento pode incluir um polímero, opcionalmente em combinação com um corante como negro de fumo.

5 Vários materiais de núcleo sólidos adequados podem ser utilizados pelos portadores e reveladores da presente descrição. Propriedades de núcleo características incluem aquelas que, nas modalidades, irão permitir que as partículas de toner adquiram uma carga positiva ou uma carga negativa, e os núcleos de portador que irão permitir propriedades de fluxo de-
10 sejadas no reservatório de revelador presente em um aparelho de formação de imagem eletrofotográfica. Outras propriedades desejadas do núcleo incluem, por exemplo, características magnéticas adequadas que permitem a formação de escova magnética em processos de revelação com escova magnética; características de envelhecimento mecânico desejadas; e morfo-
15 logia de superfície desejada para permitir uma alta condutividade elétrica de qualquer revelador inclusive o portador e um toner adequado.

 Exemplos de núcleo de portador que podem ser utilizados incluem ferro e/ou aço, como pós de ferro ou aço atomizados disponíveis junto à Hoeganaes Corporation ou Pomaton S.p.A (Itália); ferritas como ferrita de
20 Cu/Zn contendo, por exemplo, cerca de 11 por cento de óxido de cobre, cerca de 19 por cento de óxido de zinco, e cerca de 70 por cento de óxido de ferro, inclusive aqueles comercialmente disponíveis junto à D.M. Steward Corporation ou Powdertech Corporation, ferrita de Ni/Zn disponível junto à Powdertech Corporation, ferrita de Sr (estrôncio) contendo, por exemplo,
25 cerca de 14 por cento de óxido de estrôncio e cerca de 86 por cento de óxido de ferro, comercialmente disponíveis junto à Powdertech Corporation, e ferrita de Ba; magnetitas, inclusive aquelas comercialmente disponíveis, por exemplo, junto à Hoeganaes Corporation (Suécia); níquel; combinações desses, e similares. Nas modalidades, as partículas poliméricas obtidas po-
30 dem ser usadas para revestir núcleos de portador de qualquer tipo conhecido através de inúmeros métodos, como vários métodos conhecidos, e tais portadores são então incorporados com um toner conhecido para formar um

revelador para impressão eletrofotográfica. Outros núcleos de portadores adequados são ilustrados, por exemplo, na Patente N^{os} U.S. 4.937.166, 4.935.326 e 7.014.971, cada descrição dessas está incorporada por meio dessa a título de referência em sua totalidade, e essas podem incluir zircônio granular, silício granular, dióxido de silício, combinações desses, e similares.

5 Nas modalidades, os núcleos de portadores adequados podem possuir um tamanho médio de partícula, por exemplo, de cerca de 20 microns a cerca de 400 microns de diâmetro, nas modalidades, de cerca de 40 microns a cerca de 200 microns de diâmetro.

10 O revestimento polimérico sobre o núcleo de metal inclui um látex. Nas modalidades, um copolímero de látex utilizado como o revestimento de um núcleo de portador pode ser derivado de monômeros inclusive um cicloacrilato alifático e um dialquilaminoacrilato, nas modalidades, um alquilmetacrilato de dialquilamino e opcionalmente negro de fumo. Os cicloacrilatos alifáticos adequados que podem ser utilizados para formar o revestimen-

15 to polimérico incluem, por exemplo, cicloexilmetacrilato, acrilato de ciclopropila, acrilato de ciclobutila, acrilato de ciclopentila, acrilato de cicloexila, metacrilato de ciclopropila, metacrilato de ciclobutila, metacrilato de ciclopentila, combinações dos mesmos, e similares. Os dialquilaminoacrilatos adequados que podem ser utilizados para formar o revestimento polimérico incluem, por

20 exemplo, dimetilamino etil metacrilato (DMAEMA), 2 (dimetilamino) etil metacrilato, dietilamino etil metacrilato, dimetilamino butil metacrilato, metilamino etil metacrilato, combinações dos mesmos, e similares.

O cicloacrilato pode estar presente em um copolímero utilizado

25 como um revestimento polimérico de um núcleo de portador em uma quantidade de cerca de 85%, em peso, do copolímero a cerca de 99%, em peso, do copolímero, nas modalidades de cerca de 90%, em peso, do copolímero a cerca de 97%, em peso, do copolímero. O dialquilaminoacrilato pode estar presente em tal copolímero em uma quantidade de cerca de 0,01%, em peso, do copolímero a cerca de 5%, em peso, do copolímero.

30

Quando o cicloacrilato for cicloexilmetacrilato e o dialquilaminoacrilato for metacrilato de 2-(dimetilamino) etila, o copolímero resultante

utilizado como o revestimento de um núcleo de portador pode ser um policlometacrilato-co-2-(dimetil amino)etilmetacrilato.

Métodos de formação do revestimento polimérico estão dentro do escopo dos versados na técnica e incluem, nas modalidades, polimerização em emulsão dos monômeros utilizados para formar o revestimento polimérico.

No processo de polimerização, os reagentes podem ser adicionados a um reator adequado, como um recipiente de mistura. A quantidade adequada de materiais de partida pode ser opcionalmente dissolvida em um solvente, um iniciador opcional pode ser adicionado à solução, e colocado em contato com ao menos um tensoativo para formar uma emulsão. Um copolímero pode ser formado na emulsão, esse pode ser então recuperado e usado como o revestimento polimérico para uma partícula portadora.

Quando utilizados, os solventes adequados incluem, porém sem caráter limitativo, água e/ou solventes orgânicos inclusive tolueno, benzeno, xileno, tetraidrofurano, acetona, acetonitrila, tetracloreto de carbono, clorobenzeno, cicloexano, dietil éter, dimetil éter, dimetil formamida, heptano, hexano, cloreto de metileno, pentano, combinações dos mesmos, e similares.

Nas modalidades, o látex para formar o revestimento polimérico pode ser preparado em uma fase aquosa contendo um tensoativo ou co-tensoativo, opcionalmente sob um gás inerte como nitrogênio. Os tensoativos que podem ser utilizados com a resina para formar uma dispersão de látex podem ser tensoativos iônicos ou não iônicos em uma quantidade de cerca de 0,01 a cerca de 15 por cento em peso dos sólidos, e nas modalidades de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso dos sólidos.

Os tensoativos aniônicos que podem ser utilizados incluem sulfatos e sulfonatos, dodecilsulfato de sódio (SDS), dodecilbenzeno sulfonato de sódio, dodecilnaftaleno sulfato de sódio, dialquil benzenoalquil sulfatos e sulfonatos, ácidos como ácido abiético disponíveis junto à Aldrich, NEOGEN R[®], NEOGEN SC[®] obtidos junto à Daiichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd., combinações dos mesmos, e similares. Outros tensoativos aniônicos adequados in-

cluem, nas modalidades, DOWFAX[®] 2A1, um alquildifenilóxido dissulfonato junto à The Dow Chemical Company, e/ou TAYCA POWER BN2060 junto à Tayca Corporation (Japan), esses são sulfonatos de dodecil benzeno de sódio ramificados. Combinações desses tensoativos e qualquer um dos tensoativos aniônicos anteriores podem ser utilizados nas modalidades.

Exemplos de tensoativos catiônicos incluem, porém sem caráter limitativo, amônios, por exemplo, cloreto de alquilbenzil dimetil amônio, cloreto de dialquil benzenoalquil amônio, cloreto de lauril trimetil amônio, cloreto de alquilbenzil metil amônio, brometo de alquil benzil dimetil amônio, cloreto de benzalcônio, C12, C15, C17 brometos de trimetil amônio, combinações dos mesmos, e similares. Outros tensoativos catiônicos incluem brometo de cetil piridínio, sais de haleto de polioxietilalquilaminas quaternizadas, cloreto de dodecilbenzil trietil amônio, MIRAPOL e ALKAQUAT disponíveis junto à Alkaril Chemical Company, SANISOL (cloreto de benzalcônio), disponíveis junto à Kao Chemicals, combinações dos mesmos, e similares. Nas modalidades um tensoativo catiônico adequado inclui SANISOL B-50 disponível junto à Kao Corp., que é basicamente um cloreto de benzil dimetil alcônio.

Exemplos de tensoativos não iônicos incluem, porém sem caráter limitativo, alcoóis, ácidos e éteres, por exemplo, álcool polivinílico, ácido poliacrílico, metalose, metil celulose, etil celulose, propil celulose, hidroxil etil celulose, carbóxi metil celulose, cetil éter polioxietileno, lauril éter polioxietileno, octil éter polioxietileno, octilfenil éter polioxietileno, oleil éter polioxietileno, monolaurato de polioxietileno sorbitano, estearil éter polioxietileno, nonilfenil éter polioxietileno, dialquilfenóxi poli(etileno-óxi) etanol, combinações dos mesmos, e similares. Nas modalidades os tensoativos comercialmente disponíveis junto à Rhone-Poulenc como IGEPAL CA-210[®], IGEPAL CA-520[®], IGEPAL CA-720[®], IGEPAL CO-890[®], IGEPAL CO-720[®], IGEPAL CO-290[®], IGEPAL CA-210[®], ANTAROX 890[®] e ANTAROX 897[®] podem ser utilizados.

A seleção de tensoativos particulares ou combinações dos mesmos, bem como as quantidades que serão usadas, estão dentro do es-

copo dos versados na técnica.

Nas modalidades, iniciadores podem ser adicionados para a formação do látex utilizado na formação do revestimento polimérico. Exemplos de iniciadores adequados incluem iniciadores solúveis em água, como persulfato de amônio, persulfato de sódio e persulfato de potássio, e iniciadores solúveis orgânicos inclusive peróxidos orgânicos e compostos azo inclusive peróxidos Vazo, como VAZO 64[®], 2-metil 2-2'-azobis propanonitrila, VAZO 88[®], desidrato de 2-2'-azobis isobutiramida, e combinações dos mesmos. Outros iniciadores solúveis em água que podem ser utilizados incluem compostos azoamidina, por exemplo di-hidrocloreto de 2,2'-azobis(2-metil-N-fenilpropionamidina), di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[N-(4-clorofenil)-2-metilpropionamidina], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[N-(4-hidroxifenil)-2-metilpropionamidina], tetraidrocloreto de 2,2'-azobis[N-(4-amino-fenil)-2-metilpropionamidina], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[2-metil-N(fenilmetil)propionamidina], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[2-metil-N-2-propenilpropionamidina], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[N-(2-hidróxi-etil)2-metilpropionamidina], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[2-(5-metil-2-imidazolin-2-il)propano], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[2-(4,5,6,7-tetraidro-1H-1,3-diazepin-2-il)propano], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[2-(3,4,5,6-tetraidropirimidin-2-il)propano], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis[2-(5-hidróxi-3,4,5,6-tetraidropirimidin-2-il)propano], di-hidrocloreto de 2,2'-azobis {2-[1-(2-hidroxietil)-2-imidazolin-2-il]propano}, combinações dos mesmos, e similares.

Os iniciadores podem ser adicionados em quantidades adequadas, como de cerca de 0,1 a cerca de 8 por cento em peso, e nas modalidades de cerca de 0,2 a cerca de 5 por cento em peso dos monômeros.

Para formar as emulsões, os materiais de partida, tensoativo, solvente opcional, e iniciador opcional podem ser combinados utilizando qualquer meio dentro do escopo do versado na técnica. Nas modalidades, a mistura de reação pode ser misturada durante cerca de 1 minuto a cerca de 72 horas, nas modalidades de cerca de 4 horas a cerca de 24 horas, enquanto mantém a temperatura a cerca de 10°C a cerca de 100°C, nas moda-

lidades de cerca de 20°C a cerca de 90°C, em outras modalidades de cerca de 45°C a cerca de 75°C.

Os materiais de revestimento podem ser partículas. O tamanho das partículas utilizadas para revestir o portador pode ser de cerca de 40 nm a cerca de 200 nm de diâmetro, nas modalidades de cerca de 60 nm a cerca de 150 nm de diâmetro. Nas modalidades, os materiais de revestimento podem ser fundidos sobre a superfície do portador mediante aquecimento a uma temperatura adequada, nas modalidades de cerca de 170 °C a cerca de 280°C, nas modalidades de cerca de 190°C a cerca de 240°C.

10 Aqueles versados na técnica irão avaliar que a otimização de condições de reação, temperatura, e carregamento de iniciador pode variar para gerar poliésteres de pesos moleculares variados, e que os materiais de partida estruturalmente relacionados podem ser polimerizados utilizando técnicas comparáveis.

15 Uma vez que o copolímero utilizado como o revestimento de um portador foi formado, esse pode ser recuperado da emulsão por meio de qualquer técnica dentro do escopo dos versados na técnica, inclusive filtração, secagem, centrifugação, secagem por aspersão, combinações dos mesmos, e similares.

20 Nas modalidades, uma vez obtido, o copolímero utilizado como o revestimento de um portador pode ser seco até a forma seca mediante qualquer método dentro do escopo do versado na técnica, inclusive, por exemplo, secagem por congelamento, opcionalmente em um vácuo, secagem por aspersão, combinações dos mesmos, e similares.

25 As partículas do copolímero podem possuir um tamanho de cerca de 40 nanômetros a cerca de 200 nanômetros, nas modalidades de cerca de 60 nanômetros a cerca de 120 nanômetros, embora tamanhos fora dessas faixas possam ser obtidos.

30 Nas modalidades, se o tamanho das partículas do revestimento polimérico seco for muito grande, as partículas podem ser submetidas à homogeneização ou sonicação para dispersar adicionalmente as partículas e separar quaisquer aglomerados ou partículas ligadas de maneira frouxa, ob-

tendo assim partículas dos tamanhos observados acima. Quando utilizado, um homogeneizador (ou seja, um dispositivo de alto cisalhamento), pode operar em uma taxa de cerca de 6.000 rpm a cerca de 10.000 rpm, nas modalidades de cerca de 7.000 rpm a cerca de 9.750 rpm, durante um período de tempo de cerca de 0,5 minuto a cerca de 60 minutos, nas modalidades de cerca de 5 minutos a cerca de 30 minutos.

Os copolímeros utilizados como o revestimento de portador podem possuir um peso molecular médio (M_n), como medido por cromatografia de permeação em gel (GPC), por exemplo, de cerca de 60.000 a cerca de 400.000, nas modalidades de cerca de 170.000 a cerca de 280.000, e um peso molecular médio (M_w), por exemplo, de cerca de 200.000 a cerca de 800.000, nas modalidades de cerca de 400.000 a cerca de 600.000, como determinado por Cromatografia de Permeação em Gel utilizando padrões de poliestireno.

Os copolímeros utilizados como o revestimento de portador podem possuir uma temperatura de transição vítrea (T_g) de cerca de 85°C a cerca de 140°C, nas modalidades de cerca de 100°C a cerca de 130°C, embora valores fora dessas faixas possam ser obtidas.

Em algumas modalidades, o revestimento de portador pode incluir um componente condutivo. Os componentes condutivos adequados incluem, por exemplo, negro de fumo.

Inúmeros aditivos podem ser adicionados ao portador, por exemplo, aditivos intensificadores de carga, como resinas de amina particulada, como melamina, e alguns pós de fluoropolímero, como acrilatos de alquilamino e metacrilatos, poliamidas, e polímeros fluorados, como fluoreto de polivinilidina e poli(tetrafluoroetileno), e metacrilatos de fluoroalquila, como metacrilato de 2,2,2-trifluoroetila. Outros aditivos intensificadores de carga que podem ser incluídos são sais de amônio quaternário, inclusive sulfato de diestearil dimetil metil amônio (DDAMS), bis[1-[(3,5-dissubstituído-2-hidroxifenil)azo]-3-(monossubstituído)-2-naftalenolato(2-)]cromato(1-), amônio e sódio e hidrogênio (TRH), cloreto de cetil piridínio (CPC), FANAL PINK® D4830, combinações dos mesmos, e similares, e outros agentes ou

aditivos de carga conhecidos eficazes. Os componentes aditivos de carga podem ser selecionados em quantidades eficazes variadas, como de cerca de 0,5 por cento em peso a cerca de 20 por cento em peso, e de cerca de 1 por cento em peso a cerca de 3 por cento em peso, com base, por exemplo, na soma dos pesos de polímero, componente condutivo, e outros componentes aditivos de carga. A adição de componentes condutivos pode atuar para aumentar adicionalmente a carga triboelétrica negativa conferida ao portador, e, portanto, aumentar adicionalmente a carga triboelétrica negativa conferida ao toner, por exemplo, em um subsistema de desenvolvimento eletrofotográfico. Esses componentes podem ser incluídos por mistura em cilindro, agitação por tambor, moagem, agitação, pulverização de nuvem de pó eletrostático, leito fluidizado, processamento de disco eletrostático, e uma cortina eletrostática, como descrito, por exemplo, na Patente No. U.S. 6.042.981, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência em sua totalidade, e em que o revestimento de portador é fundido com o núcleo de portador em um forno rotativo ou ao passar o mesmo através de uma extrusora aquecida. A condutividade é importante para a revelação com escova magnética semicondutiva para permitir a revelação satisfatória de áreas sólidas que podem ser, de outro modo, fracamente reveladas.

Descobriu-se que a adição do revestimento polimérico da presente descrição, opcionalmente com um componente condutivo como negro de fumo, pode resultar em portadores com resposta triboelétrica de revelador reduzida com umidades relativas de carga de cerca de 20 por cento a cerca de 90 por cento, nas modalidades de cerca de 40 por cento a cerca de 80 por cento, e que a carga é mais consistente quando a umidade relativa for alterada, e assim haverá menos redução na carga em alta umidade relativa reduzindo o toner de segundo plano sobre as impressões, e menos aumento na carga e subsequentemente menos perda de desenvolvimento em baixa umidade relativa, resultando em tal desempenho de qualidade de imagem aprimorado devido à densidade óptica aperfeiçoada.

Como observado acima, nas modalidades o revestimento polimérico pode ser seco, após isso esse pode ser aplicado ao portador de nú-

cleo como um pó seco. Os processos de revestimento em pó se diferem dos processos de revestimento em solução convencionais. O revestimento em solução exige um polímero de revestimento cuja composição e propriedades de peso molecular permitem que a resina seja solúvel em um solvente no processo de revestimento. Isso tipicamente exige um Mw relativamente baixo comparado com o revestimento em pó, que não fornece o revestimento mais robusto. O processo de revestimento em pó não exige solubilidade de solvente, porém exige que a resina seja revestida como um particulado com um tamanho de partícula de cerca de 10 nm a cerca de 2 microns, ou cerca de 30 nm a 1 micron, ou cerca de 50 nm a 400 nm.

Exemplos de processos que podem ser utilizados para aplicar o revestimento em pó incluem, por exemplo, combinar o material de núcleo de portador e revestimento de copolímero por mistura por cilindro em cascata, agitação por tambor, moagem, agitação, pulverização de nuvem de pó eletrostático, leito fluidizado, processamento de disco eletrostático, cortinas eletrostáticas, combinações dos mesmos, e similares. Quando as partículas portadoras revestidas com resina forem preparadas por um processo de revestimento em pó, a maior parte dos materiais de revestimento pode ser fundida com a superfície de portador reduzindo assim o número de locais de impacto de toner sobre o portador. A fusão do revestimento polimérico pode ocorrer por impacto mecânico, atração eletrostática, combinações dos mesmos, e similares.

Após a aplicação dos copolímeros ao núcleo, o aquecimento pode ser iniciado para permitir o fluxo do material de revestimento sobre a superfície do núcleo de portador. A concentração das partículas de pó de material de revestimento, e os parâmetros do aquecimento podem ser selecionados para permitir a formação de uma película contínua dos polímeros de revestimento sobre a superfície do núcleo de portador, ou permitir que apenas as áreas selecionadas do núcleo de portador sejam revestidas. Nas modalidades, o portador com o revestimento em pó polimérico pode ser aquecido a uma temperatura de cerca de 170°C a cerca de 280°C, nas modalidades de cerca de 190°C a cerca de 240°C, durante um período de tempo,

por exemplo, de cerca de 10 minutos a cerca de 180 minutos, nas modalidades de cerca de 15 minutos a cerca de 60 minutos, para permitir que o revestimento polimérico derreta e se funda com as partículas de núcleo de portador. Após a incorporação do micropó sobre a superfície do portador, o aquecimento pode ser iniciado para permitir o fluxo do material de revestimento sobre a superfície do núcleo de portador. Nas modalidades, o micropó é fundido com o núcleo de portador em um forno rotativo ou ao passar o mesmo através de uma extrusora aquecida.

Nas modalidades, a cobertura de revestimento inclui de cerca de 10 por cento a cerca de 100 por cento do núcleo de portador. Quando as áreas selecionadas do núcleo de portador de metal permanecerem descobertas ou expostas, as partículas portadoras podem possuir propriedades eletricamente condutivas quando o material de núcleo for um metal.

As partículas portadoras revestidas podem ser então resfriadas, nas modalidades a temperatura ambiente, e recuperadas para uso na formação de toners.

Nas modalidades, os portadores da presente descrição podem incluir um núcleo, nas modalidades um núcleo de ferrita, que possui um tamanho de cerca de 20 μm a cerca de 100 μm , nas modalidades de cerca de 30 μm a cerca de 75 μm (embora tamanhos fora dessas faixas possam ser usados), revestido com cerca de 0,5% a cerca de 10% em peso, nas modalidades de cerca de 0,7% a cerca de 5% em peso (embora quantidades fora dessas faixas possam ser obtidas), do revestimento polimérico da presente descrição, opcionalmente incluindo negro de fumo.

Assim, com as composições portadoras e processos da presente descrição, reveladores podem ser formulados com características de alto carregamento triboelétrico e/ou valores de condutividade utilizando inúmeras combinações diferentes.

Toners

Os portadores revestidos produzidos desse modo podem ser combinados com resinas de toner, opcionalmente corantes de processamento, para formar um toner da presente descrição.

Qualquer resina de látex pode ser utilizada para formar um toner da presente descrição. Tais resinas, por sua vez, podem ser feitas de qualquer monômero adequado. Qualquer monômero empregado pode ser selecionado dependendo do polímero particular que será utilizado.

5 Nas modalidades, as resinas podem ser uma resina amorfa, uma resina cristalina, e/ou uma combinação das mesmas. Em modalidades adicionais, o polímero utilizado para formar a resina pode ser uma resina de poliéster. As resinas adequadas também podem incluir uma mistura de uma resina de poliéster amorfa e uma resina de poliéster cristalina.

10 Nas modalidades, a resina pode ser uma resina de poliéster formada ao reagir um diol com um diácido na presença de um catalisador opcional. Para formar um poliéster cristalino, dióis orgânicos adequados incluem dióis alifáticos com cerca de 2 a cerca de 36 átomos de carbono, como 1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-
15 hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,12-dodecanodiol e similares; dióis sulfo-alifáticos alcali como 2-sulfo-1,2-
etanodiol de sódio, 2-sulfo-1,2-etanodiol de lítio, 2-sulfo-1,2-etanodiol de potássio, 2-sulfo-1,3-propanodiol, 2-sulfo-1,3-propanodiol de lítio, 2-sulfo-1,3-
propanodiol de potássio, misturas dos mesmos, e similares. O diol alifático
20 pode ser, por exemplo, selecionado em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 60 mol por cento, nas modalidades de cerca de 42 a cerca de 55 mols por cento, nas modalidades de cerca de 45 a cerca de 53 mols por cento (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usados), e o diol sulfo-alifático alcali pode ser selecionado em uma quantidade de cerca de 0 a
25 cerca de 10 mols por cento, nas modalidades de cerca de 1 a cerca de 4 mols por cento da resina (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usadas).

Exemplos de diácido orgânicos ou diésteres inclusive diácidos de vinila ou diésteres de vinila selecionados para a preparação das resinas
30 cristalinas incluem ácido oxálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adipico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido fumárico, fumarato de dimetila, itaconato de dimetila, cis, 1,4-diacetóxi-2-buteno, fumarato de

dietila, maleato de dietila, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido naftaleno-2,7-dicarboxílico, ácido cicloexano dicarboxílico, ácido malônico e ácido mesacônico, um diéster ou anidrido do mesmo; e um diácido sulfo-orgânico álcali como o sal de sódio, lítio ou potássio de dimetil-5-sulfo-isoftalato, anidrido dialquil-5-sulfo-isoftalato-4-sulfo-1,8-naftálico, ácido 4-sulfo-ftálico, dimetil-4-sulfo-ftalato, dialquil-4-sulfo-ftalato, 4-sulfofenil-3,5-dicarbometoxibenzeno, 6-sulfo-2-naftil-3,5-dicarbometoxibenzeno, ácido sulfo-tereftálico, dimetil-sulfo-tereftalato, ácido 5-sulfo-isoftálico, dialquil-sulfo-tereftalato, sulfoetanodiol, 2-sulfopropanodiol, 2-sulfobutanodiol, 3-sulfopentanodiol, 2-sulfoexanodiol, 3-sulfo-2-metilpentanodiol, 2-sulfo-3,3-dimetilpentanodiol, ácido sulfo-p-hidroxibenzoico, etano sulfonato de N,N-bis(2-hidroxietil)-2-amino, ou misturas dos mesmos. O diácido orgânico pode ser selecionado em uma quantidade, por exemplo, nas modalidades de cerca de 40 a cerca de 60 mols por cento, nas modalidades de cerca de 42 a cerca de 52 mols por cento, nas modalidades de cerca de 45 a cerca de 50 mols por cento (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usadas), e o diácido sulfo-alifático álcali pode ser selecionado em uma quantidade de cerca de 1 a cerca de 10 mols por cento da resina (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usadas). Exemplos de resinas cristalinas incluem poliésteres, poliamidas, poliimidazidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poliisobutirato, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de acetato de etileno-vinila, polipropileno, misturas dos mesmos, e similares. As resinas cristalinas específicas podem ser à base de poliéster, como poli(etileno-adipato), poli(propileno-adipato), poli(butileno-adipato), poli(pentileno-adipato), poli(hexileno-adipato), poli(octileno-adipato), poli(etileno-succinato), poli(propileno-succinato), poli(butileno-succinato), poli(pentileno-succinato), poli(hexileno-succinato), poli(octileno-succinato), poli(etileno-sebacato), poli(propileno-sebacato), poli(butileno-sebacato), poli(pentileno-sebacato), poli(hexileno-sebacato), poli(octileno-sebacato), poli(decileno-sebacato), poli(decileno-decanoato), poli(etileno-decanoato), poli(etileno dodecanoato), poli(nonileno-sebacato), poli(nonileno-decanoato), copoli(etileno-fumarato)-copoli(etileno-sebacato), co-

poli(etileno-fumarato)-copoli(etileno-decanoato), copoli(etileno-fumarato)-
 copoli(etileno-dodecanoato), álcali copoli(5-sulfoisoftaloil)-copoli(etileno-
 adipato), copoli(5-sulfoisoftaloil)-copoli(propileno-adipato) álcali, copoli(5-
 sulfoisoftaloil)-copoli(butileno-adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-
 5 copoli(pentileno-adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(hexileno-
 adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(octileno-adipato) álcali, copo-
 li(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(etileno-adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-
 copoli(propileno-adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(butileno-
 adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(pentileno-adipato) álcali, copo-
 10 li(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(hexileno-adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-
 copoli(octileno-adipato) álcali, copoli(5-sulfoisoftaloil)-copoli(etileno-
 succinato) álcali, copoli(5-sulfoisoftaloil)-copoli(propileno-succinato) álcali,
 copoli(5-sulfoisoftaloil)-copoli(butilenos-succinato) álcali, copoli(5-
 sulfoisoftaloil)-copoli(pentileno-succinato) álcali, copoli(5-sulfoisoftaloil)-
 15 copoli(hexileno-succinato) álcali, copoli(5-sulfoisoftaloil)-copoli(octileno-
 succinato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(etileno-sebacato) álcali, co-
 poli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(propileno-sebacato) álcali, copoli(5-sulfo-
 isoftaloil)-copoli(butileno-sebacato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-
 copoli(pentileno-sebacato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(hexileno-
 20 sebacato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(octileno-sebacato) álcali, co-
 poli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(etileno-adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-
 copoli(propileno-adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(butileno-
 adipato) álcali, copoli(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(pentileno-adipato) álcali, copo-
 li(5-sulfo-isoftaloil)-copoli(hexileno-adipato) álcali, poli(octileno-adipato), em
 25 que álcali é um metal como sódio, lítio ou potássio. Exemplos de poliamidas
 incluem poli(etileno-adipamida), poli(propileno-adipamida), poli(butilenos-
 adipamida), poli(pentileno-adipamida), poli(hexileno-adipamida), po-
 li(octileno-adipamida), poli(etileno-succinimida), e poli(propileno-
 sebecamida). Exemplos de poli-imidas incluem poli(etileno-adipimida), po-
 30 li(propileno-adipimida), poli(butileno-adipimida), poli(pentileno-adipimida),
 poli(hexileno-adipimida), poli(octileno-adipimida), poli(etileno-succinimida),
 poli(propileno-succinimida), e poli(butileno-succinimida).

A resina cristalina pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 5 a cerca de 50 por cento em peso dos componentes de toner, nas modalidades de cerca de 10 a cerca de 35 por cento em peso dos componentes de toner (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usadas). A resina cristalina pode possuir pontos de fusão variados, por exemplo, de cerca de 30°C a cerca de 120°C, nas modalidades de cerca de 50°C a cerca de 90°C (embora pontos de fusão fora dessas faixas possam ser obtidos). A resina cristalina pode possuir um peso molecular médio (M_n), como medido por cromatografia de permeação em gel (GPC), por exemplo, de cerca de 1.000 a cerca de 50.000, nas modalidades de cerca de 2.000 a cerca de 25.000 (embora pesos moleculares médios fora dessas faixas possam ser obtidos), e um peso molecular médio (M_w), por exemplo, de cerca de 2.000 a cerca de 100.000, nas modalidades de cerca de 3.000 a cerca de 80.000 (embora pesos moleculares médios fora dessas faixas possam ser obtidos), como determinado por Cromatografia de Permeação em Gel utilizando padrões de poliestireno. A distribuição de peso molecular (M_w/M_n) da resina cristalina pode ser, por exemplo, de cerca de 2 a cerca de 6, nas modalidades de cerca de 3 a cerca de 4 (embora distribuições de peso molecular fora dessas faixas possam ser obtidas).

Exemplos de diácidos ou diésteres que incluem diácidos de vinila ou diésteres de vinila utilizados para a preparação de poliésteres amorfos incluem ácidos dicarboxílicos ou diésteres como ácido tereftálico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido fumárico, fumarato de dimetila, itaconato de dimetila, cis, 1,4-diacetóxi-2-buteno, fumarato de dietila, maleato de dietila, ácido maleico, ácido succínico, ácido itacônico, ácido succínico, anidrido succínico, ácido dodecilsuccínico, anidrido dodecilsuccínico, ácido glutárico, anidrido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido aze-laico, diácido de dodecano, tereftalato de dimetila, tereftalato de dietila, dimetilsoftalato, dietilsoftalato, dimetilftalato, anidrido ftálico, dietilftalato, dimetilsuccinato, dimetilfumarato, dimetilmaleato, dimetilglutarato, dimetiladipato, dodecilsuccinato de dimetila, e combinações dos mesmos. O diácido orgânico ou diéster pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade

de cerca de 40 a cerca de 60 mol por cento da resina, nas modalidades de cerca de 42 a cerca de 52 mol por cento da resina, nas modalidades de cerca de 45 a cerca de 50 mol por cento da resina (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usadas).

5 Exemplos dos aductos de óxido de alquilenos de bisfenol incluem polioxipropileno (2.2)-2,2-bis(4-hidroxifenil) propano, polioxipropileno (3.3)-2,2-bis(4-hidroxifenil) propano, polioxietileno (2.0)-2,2-bis(4-hidroxifenil) propano, polioxietileno (2.2)-2,2-bis(4-hidroxifenil) propano, polioxipropileno (2.0)-polioxietileno (2.0)-2,2-bis(4-hidroxifenil) propano, e polioxipropileno
10 (6)-2,2-bis(4-hidroxifenil) propano. Esses compostos podem ser usados individualmente ou como uma combinação de dois ou mais dos mesmos. Exemplos de dióis adicionais que podem ser utilizados para gerar o poliéster amorfo incluem 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, 2,2-dimetilpropanodiol,
15 2,2,3-trimetilexanodiol, heptanodiol, dodecanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, 1,3-ciclohexanodimetanol, xilenodimetanol, ciclohexanodiol, dietileno glicol, dipropileno glicol, dibutileno, e combinações dos mesmos. A quantidade de diol orgânico selecionado pode variar, e pode estar presente, por exemplo,
20 nas modalidades de cerca de 40 a cerca de 60 mol por cento da resina, nas modalidades de cerca de 42 a cerca de 55 mol por cento da resina, nas modalidades de cerca de 45 a cerca de 53 mol por cento da resina (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usadas).

Os catalisadores de policondensação que podem ser utilizados para formar os poliésteres cristalinos ou amorfos incluem titanatos de tetra-
25 alquila, óxidos de dialquilestanho como óxido de dibutilestanho, tetraalquilestanhos como dilaurato de dibutilestanho, e hidróxidos de óxido de dialquilestanho como hidróxido de óxido de butilestanho, alcóxidos de alumínio, alquil zinco, dialquil zinco, óxido de zinco, óxido estanoso, ou combinações dos mesmos. Tais catalisadores podem ser utilizados em quantidades,
30 por exemplo, de cerca de 0,01 mol por cento a cerca de 5 mol por cento com base no diácido ou diéster de partida usado para gerar a resina de poliéster (embora quantidades fora dessa faixa possam ser usadas).

Nas modalidades, as resinas amorfas adequadas incluem poli-ésteres, poliamidas, poli-imidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poli-isobutirato, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de acetato de etileno-vinila, polipropileno, combinações dos mesmos, e similares. Exemplos

5 de resinas amorfas que podem ser utilizadas incluem resinas álcali de poli-éster sulfonadas, resinas álcali de poliéster sulfonadas ramificadas, resinas álcali de poli-imida sulfonadas, e resinas álcali de poli-imida sulfonadas rami-
ficadas. As resinas álcali de poliéster sulfonadas podem ser úteis nas moda-
lidades, como os sais de metal ou álcali de copoli(etileno-tereftalato)-
10 copoli(etileno-5-sulfo-isoftalato), copoli(propileno-tereftalato)-copoli(propile-
no-5-sulfo-isoftalato), copoli(dietileno-tereftalato)-copoli(dietileno-5-sulfo-isof-
talato), copoli(propileno-dietileno-tereftalato)-copoli(propileno-dietileno-5-sul-
foisoftalato), copoli(propileno-butileno-tereftalato)-copoli(propileno-butileno-5-
sulfo-isoftalato), copoli(bisfenol-A-fumarato propoxilado)-copoli(bisfenol A-5-
15 sulfo-isoftalato propoxilado), copoli(bisfenol-A-fumarato etoxilado)-co-
poli(bisfenol-A-5-sulfo-isoftalato etoxilado), e copoli(bisfenol-A-maleato etoxi-
lado)-copoli(bisfenol-A-5-sulfo-isoftalato etoxilado), em que o metal álcali é,
por exemplo, um íon de sódio, lítio ou potássio.

Nas modalidades, como observado acima, uma resina de poli-
20 éster amorfo insaturada pode ser utilizada como uma resina de látex. Exem-
plos de tais resinas incluem aquelas descritas na Patente No. U.S.
6.063.827, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência em sua
totalidade. Resinas de poliéster amorfo insaturadas exemplificativas incluem,
porém sem caráter limitativo, poli(bisfenol cofumarato propoxilado), po-
25 li(bisfenol cofumarato etoxilado), poli(bisfenol cofumarato butiloxilado), po-
li(bisfenol copropoxilado bisfenol cofumarato coetoxilado), poli(1,2-propileno
fumarato), poli(bisfenol comaleato propoxilado), poli(bisfenol comaleato eto-
xilado), poli(bisfenol comaleato butiloxilado), poli(bisfenol copropoxilado bis-
fenol comaleato coetoxilado), poli(1,2-propileno maleato), poli(bisfenol coita-
30 conato propoxilado), poli(bisfenol coitaconato etoxilado), poli(bisfenol coita-
conato butiloxilado), poli(bisfenol copropoxilado bisfenol coitaconato coetoxi-
lado), poli(1,2-propileno itaconato), e combinações dos mesmos.

Ademais, nas modalidades, uma resina de poliéster cristalina pode estar contida na resina de ligação. A resina de poliéster cristalina pode ser sintetizada a partir de um componente de ácido (ácido dicarboxílico) e um componente de álcool (diol). A seguir, um "componente derivado de ácido" indica uma porção constituinte que era originalmente um componente de ácido antes da síntese de uma resina de poliéster e um "componente derivado de álcool" indica uma porção constituinte que era originalmente um componente alcoólico antes da síntese da resina de poliéster.

Uma "resina de poliéster cristalina" indica uma que não mostra uma variação de quantidade endotérmica gradual, porém um pico endotérmico evidente em calorimetria exploratória diferencial (DSC). Entretanto, um polímero obtido por copolimerização da cadeia principal de poliéster cristalino e ao menos um outro componente também é chamado de um poliéster cristalino se a quantidade do outro componente for 50% em peso ou menos.

Como o componente derivado de ácido, um ácido dicarboxílico alifático pode ser utilizado, como um ácido carboxílico de cadeia linear. Exemplos de ácidos carboxílicos de cadeia linear incluem ácido oxálico, ácido malônico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido 1,1-undecanodicarboxílico, ácido 1,12-dodecanodicarboxílico, ácido 1,13-tridecanodicarboxílico, ácido 1,14-tetradecanodicarboxílico, ácido 1,16-hexadecanodicarboxílico, e ácido 1,18-octadecanodicarboxílico, bem como ésteres de alquila inferior e anidridos de ácido dos mesmos. Entre esses, os ácidos que possuem 6 a 10 átomos de carbono podem ser desejados para obter o ponto de fusão de cristal adequado e propriedades de carregamento. Para aprimorar a cristalinidade, o ácido carboxílico de cadeia linear pode estar presente em uma quantidade de cerca de 95% por mol ou mais do componente de ácido e, nas modalidades, mais que cerca de 98% por mol do componente de ácido.

Outros ácidos não são particularmente limitados, e exemplos desses incluem ácidos carboxílicos divalentes e alcoóis di-hídricos convencionalmente conhecidos, por exemplo, aqueles descritos em "Polymer Data

Handbook: Basic Edition" (Soc. Polymer Science, Japão Ed.: Baihukan). Exemplos específicos dos componentes de monômero incluem, como ácidos carboxílicos divalentes, ácidos dibásicos como ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido naftaleno-2,7-dicarboxílico, e ácido ciclohexanodicarboxílico, e anidridos e ésteres de alquila inferior dos mesmos, bem como combinações dos mesmos, e similares.

Como o componente derivado de ácido, um componente como um componente derivado de ácido dicarboxílico que possui um grupo de ácido sulfônico também pode ser utilizado.

10 O ácido dicarboxílico que possui um grupo de ácido sulfônico pode ser eficaz para obter uma dispersão excelente de um agente corante como um pigmento. Ademais, quando toda a resina for emulsificada ou suspensa em água para preparar uma partícula-mãe de toner, um grupo ácido sulfônico, pode-se permitir que a resina seja emulsificada ou suspensa sem um tensoativo. Exemplos de tais ácidos dicarboxílicos que possuem um grupo sulfônico incluem, porém sem caráter limitativo, 2-sulfotereftalato de sódio, 5-sulfoisoftalato de sódio e sulfosuccinato de sódio. Ademais, ésteres de alquila inferior e anidridos de ácido de tais ácidos dicarboxílicos que possuem um grupo sulfônico, por exemplo, também são utilizáveis. Entre esses, 5-sulfoisoftalato de sódio e similares podem ser desejados devido ao custo. O teor do ácido dicarboxílico que possui um grupo de ácido sulfônico pode ser de cerca de 0,1% por mol a cerca de 2% por mol, nas modalidades de cerca de 0,2% por mol a cerca de 1% por mol. Quando o teor for maior que cerca de 2% por mol, as propriedades de carregamento podem ser deterioradas.

25 Aqui, "mol % de componente" ou "mole % de componente" indica a porcentagem quando a quantidade total de cada componente (componente derivado de ácido e componente derivado de álcool) na resina de poliéster for presumida para ser 1 unidade (mol).

30 Como o componente de álcool, dialcoóis alifáticos podem ser usados. Exemplos desses incluem etileno glicol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,11-dodecanodiol, 1,12-undecanodiol,

1,13-tridecanodiol, 1,14-tetradecanodiol, 1,18-octadecanodiol e 1,20-eicosanodiol. Entre esses, aqueles que possuem de cerca de 6 a cerca de 10 átomos de carbono podem ser usados para obter pontos de fusão de cristal desejado e propriedades de carregamento. Para aumentar a cristalinidade, pode ser útil utilizar os dialcoóis de cadeia linear em uma quantidade de cerca de 95% por mol ou mais, nas modalidades cerca de 98% por mol ou mais. Exemplos de outros dialcoóis di-hídricos que podem ser utilizados incluem bisfenol A, bisfenol A hidrogenado, aducto de óxido de etileno de bisfenol A, aducto de óxido de propileno de bisfenol A, 1,4-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, dietileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, 1,3-butanodiol, neopentil glicol, combinações dos mesmos, e similares. Para ajustar o número de ácido e número de hidroxila, os seguintes podem ser usados: ácidos monovalentes como ácido acético e ácido benzoico; alcoóis monoídricos como cicloexanol e álcool benzílico; ácido benzenotricarboxílico, ácido naftalenotricarboxílico, e anidridos e alquilésteres inferiores desses; alcoóis trivalentes como glicerina, trimetiloletano, trimetilopropano, pentaeritritol, combinações dos mesmos, e similares.

As resinas de poliéster cristalinas podem ser sintetizadas a partir de uma combinação de componentes selecionados a partir dos componentes de monômero mencionados acima, utilizando métodos conhecidos convencionais. Métodos exemplificativos incluem o método de troca de éster e o método de policondensação direta, que pode ser usado individualmente ou em uma combinação dos mesmos. A razão molar (componente de ácido/componente de álcool) quando o componente de ácido e componente de álcool forem reagidos, pode variar dependendo das condições de reação. A razão molar é geralmente cerca de 1/1 em policondensação direta. No método de troca de éster, um monômero como etileno glicol, neopentil glicol ou ciclohexanodimetanol, que pode ser destilado sob vácuo, pode ser usado em excesso.

Exemplos de outras resinas ou polímeros adequados que podem ser utilizados incluem, porém sem caráter limitativo, poli(estireno-butadieno), poli(metilestireno-butadieno), poli(metil metacrilato-butadieno),

poli(etil metacrilato-butadieno), poli(propil metacrilato-butadieno), poli(butil metacrilato-butadieno), poli(metil acrilato-butadieno), poli(etil acrilato-butadieno), poli(propil acrilato-butadieno), poli(butil acrilato-butadieno), poli(estireno-isopreno), poli(metilestireno-isopreno), poli(metil metacrilato-isopreno), poli(etil metacrilato-isopreno), poli(propil metacrilato-isopreno), poli(butil metacrilato-isopreno), poli(metil acrilato-isopreno), poli(etil acrilato-isopreno), poli(propil acrilato-isopreno), poli(butil acrilato-isopreno); poli(estireno-propil acrilato), poli(estireno-butil acrilato), poli(estireno-butadieno-ácido acrílico), poli(estireno-butadieno-ácido metacrílico), poli(estireno-butadieno-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(estireno-butil acrilato-ácido acrílico), poli(estireno-butil acrilato-ácido metacrílico), poli(estireno-butil acrilato-acrilonitrila), e poli(estireno-butil acrilato-acrilonitrila-ácido acrílico), e combinações dos mesmos. O polímero pode ser copolímeros de bloco, aleatórios, ou alternados. Nas modalidades, as resinas podem possuir uma temperatura de transição vítrea de cerca de 30°C a cerca de 80°C, nas modalidades de cerca de 35°C a cerca de 70°C. Em modalidades adicionais, as resinas utilizadas no toner podem possuir uma viscosidade de fundido de cerca de 10 a cerca de 1.000,000 Pa*S a cerca de 130°C, nas modalidades de cerca de 20 a cerca de 100.000 Pa*S.

Uma, duas ou mais resinas de toner podem ser usadas. Nas modalidades quando duas ou mais resinas de toner forem usadas, as resinas de toner podem estar em qualquer razão adequada (por exemplo, razão de peso) como, por exemplo, cerca de 10% (primeira resina)/90% (segunda resina) a cerca de 90% (primeira resina)/10% (segunda resina).

Nas modalidades, a resina pode ser formada por métodos de polimerização em emulsão.

Tensoativos

Nas modalidades, corantes, ceras, e outros aditivos utilizados para formar composições de toner podem estar em dispersões que incluem tensoativos. Ademais, as partículas de toner podem ser formadas por métodos de agregação em emulsão em que a resina e outros componentes do toner são colocados em um ou mais tensoativos, uma emulsão é formada,

partículas de toner são agregadas, unidas, opcionalmente lavadas e secas, e recuperadas.

Um, dois, ou mais tensoativos podem ser utilizados. Os tensoativos podem ser selecionados a partir de tensoativos iônicos e tensoativos não iônicos. Qualquer tensoativo descrito acima para uso na formação do copolímero utilizado como o revestimento polimérico do núcleo de portador pode ser utilizado.

Corantes

Como o corante que será adicionado, vários corantes adequados conhecidos, como tintas, pigmentos, misturas de tintas, misturas de pigmentos, misturas de tintas e pigmentos, e similares, podem ser incluídos no toner. O corante pode ser incluído no toner em uma quantidade, por exemplo, de cerca de 0,1 a cerca de 35 por cento em peso do toner, ou de cerca de 1 a cerca de 15 por cento em peso do toner, ou de cerca de 3 a cerca de 10 por cento em peso do toner, embora quantidades fora dessas faixas possam ser utilizadas.

Como exemplos de corantes adequados, pode-se mencionar negro de fumo como REGAL 330[®]; magnetitas, como Mobay magnetites MO8029[®], MO8060[®]; magnetitas Columbian; MAPICO BLACKS[®] e magnetitas tratadas em superfície; magnetitas Pfizer CB4799[®], CB5300[®], CB5600[®], MCX6369[®]; magnetitas Bayer, BAYFERROX 8600[®], 8610[®]; magnetitas Northern Pigments, NP-604[®], NP-608[®]; magnetitas Magnox TMB-100[®], ou TMB-104[®]; e similares. Como pigmentos coloridos, podem ser selecionados ciano, magenta, amarelo, vermelho, verde, marrom, azul ou misturas dos mesmos. Geralmente, pigmentos como ciano, magenta, ou amarelo ou pigmentos ou corantes, ou misturas dos mesmos, são usados. O pigmento ou pigmentos são geralmente usados como dispersões de pigmento à base de água. Exemplos específicos de pigmentos incluem dispersões de pigmento à base de água SUNSPERSE 6000, FLEXIVERSE e AQUATONE de SUN Chemicals, HELIOGEN BLUE L6900[®], D6840[™], D7080[®], D7020[®], PYLAM OIL BLUE[®], PYLAM OIL YELLOW[®], PIGMENT BLUE 1[®] disponíveis junto à Paul Uhlich & Company, Inc., PIGMENT VIOLET 1[®], PIGMENT RED 48[®],

LEMON CHROME YELLOW DCC 1026[®], E.D. TOLUIDINE RED[®] e BON RED C[®] disponíveis junto à Dominion Color Corporation, Ltd., Toronto, Ontario, NOVAPERM YELLOW FGL[®], HOSTAPERM PINK E[®] de Hoechst, e CINQUASIA MAGENTA[®] disponíveis junto à E.I. DuPont de Nemours & Company, e similares. Geralmente, os corantes que podem ser selecionados são preto, ciano, magenta, ou amarelo, e misturas dos mesmos. Exemplos de magenta são corante quinacridona substituída por 2,9-dimetila e antraquinona identificado no Índice de Cor como CI 60710, CI Dispersed Red 15, corante diazo identificado no Índice de Cor como CI 26050, CI Solvent Red 19, e similares. Exemplos ilustrativos de cianos incluem ftalocianina de cobre tetra(octadecil sulfonamido), pigmento ftalocianina de cobre x listados no Índice de Cor como CI 74160, CI Pigment Blue, Pigment Blue 15:3, e Anthra-threne Blue, identificados no Índice de Cor como CI 69810, Special Blue X-2137, e similares. Exemplos ilustrativos de amarelos são amarelo diarileto 3,3-diclorobenzideno acetoacetanilidas, um pigmento monoazo identificado no Índice de Cor como CI 12700, CI Solvent Yellow 16, uma nitrofenil amina sulfonamida identificada no Índice de Cor como Foron Yellow SE/GLN, CI Dispersed Yellow 33 2,5-dimetóxi-4-sulfonilida fenilazo-4'-cloro-2,5-dimetóxi acetoacetanilida, e Permanent Yellow FGL. As magnetitas coloridas, como misturas de MAPICO BLACK[®], e componentes de ciano também podem ser selecionadas como corantes. Outros corantes conhecidos podem ser selecionados, como Levanyl Black A-SF (Miles, Bayer) e Sunspere Carbon Black LHD 9303 (Sun Chemicals), e corantes coloridos como Neopen Blue (BASF), Sudan Blue OS (BASF), PV Fast Blue B2G01 (American Hoechst), Sunspere Blue BHD 6000 (Sun Chemicals), Irgalite Blue BCA (Ciba-Geigy), Paliogen Blue 6470 (BASF), Sudan III (Matheson, Coleman, Bell), Sudan II (Matheson, Coleman, Bell), Sudan IV (Matheson, Coleman, Bell), Sudan Orange G (Aldrich), Sudan Orange 220 (BASF), Paliogen Orange 3040 (BASF), Ortho Orange OR 2673 (Paul Uhlich), Paliogen Yellow 152, 1560 (BASF), Lithol Fast Yellow 0991K (BASF), Paliotol Yellow 1840 (BASF), Neopen Yellow (BASF), Novoperm Yellow FG 1 (Hoechst), Permanent Yellow YE 0305 (Paul Uhlich), Lumogen Yellow D0790 (BASF), Suns-

perse Yellow YHD 6001 (Sun Chemicals), Suco-Gelb L1250 (BASF), Suco-Yellow D1355 (BASF), Hostaperm Pink E (American Hoechst), Fanal Pink D4830 (BASF), Cinquasia Magenta (DuPont), Lithol Scarlet D3700 (BASF), Toluidine Red (Aldrich), Scarlet for Thermoplast NSD PS PA (Ugine Kuhlmann of Canada), E.D. Toluidine Red (Aldrich), Lithol Rubine Toner (Paul Uhlich), Lithol Scarlet 4440 (BASF), Bon Red C (Dominion Color Company), Royal Brilliant Red RD-8192 (Paul Uhlich), Oracet Pink RF (Ciba-Geigy), Paliogen Red 3871K (BASF), Paliogen Red 3340 (BASF), Lithol Fast Scarlet L4300 (BASF), combinações dos mesmos, e similares. Cera Opcionalmente, uma cera também pode ser combinada com a resina e corante opcional para formar as partículas de toner. Quando incluída, a cera pode estar presente em uma quantidade, por exemplo, de cerca de 1 por cento em peso a cerca de 25 por cento em peso das partículas de toner, nas modalidades de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 20 por cento em peso da partículas de toner, embora quantidades fora dessas faixas possam ser utilizadas.

As ceras que podem ser selecionadas incluem ceras que possuem, por exemplo, um peso molecular médio de cerca de 500 a cerca de 20.000, nas modalidades de cerca de 1.000 a cerca de 10.000, embora pesos moleculares fora dessas faixas possam ser utilizados. As ceras que podem ser usadas incluem, por exemplo, poliolefinas como ceras de polietileno, polipropileno, e polibuteno comercialmente disponíveis junto à Allied Chemical and Petrolite Corporation, por exemplo, ceras de polietileno POLYWAX[®] de Baker Petrolite, emulsões de cera disponíveis junto à Michaelman, Inc. e Daniels Products Company, EPOLENE N-15[®] comercialmente disponível junto à Eastman Chemical Products, Inc., e VISCOL 550-P[®], um polipropileno de baixo peso molecular médio disponível junto à Sanyo Kasei K. K.; ceras de base vegetal, como cera de carnaúba, cera de arroz, cera de candelila, cera de sumagre, e óleo de jojoba; ceras de base animal, como cera de abelha; ceras de base mineral e ceras à base de petróleo, como cera montan, ozocerite, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina, e cera Fischer-Tropsch; ceras à base de éster obtidas a partir de ácido graxo superior e álcool superior, como estearato de estearila e beenato de beenila; ce-

ras à base de éster obtidas a partir de ácido graxo superior e álcool inferior monovalente ou multivalente, como estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerídeo, diestearato de glicerídeo, e tetra beenato de pentaeritritol; ceras à base de éster obtidas a partir de ácido graxo superior e multímeros à base de álcool multivalente, como monoestearato de dietilenglicol, diestearato de dipropilenoglicol, diestearato de diglicerila, e tetraestearato de triglicerila; ceras à base de éster e ácido graxo superior de sorbitano, como monoestearato de sorbitano, e ceras à base de éster e ácido graxo superior de colesterol, como estearato de colesterila. Exemplos de ceras funcionalizadas que podem ser usadas incluem, por exemplo, aminas, amidas, por exemplo, AQUA SUPERSLIP 6550[®], SUPERSLIP 6530[®] disponível junto à Micro Powder Inc., ceras fluoradas, por exemplo, POLYFLUO 190[®], POLYFLUO 200[®], POLYSILK 19[®], POLYSILK 14[®] disponível junto à Micro Powder Inc., ceras de amidas fluorada misturadas, ceras de amida, por exemplo, MICROSPERSION 19[®] disponível junto à Micro Powder Inc., imidas, ésteres, aminas quaternárias, ácidos carboxílicos ou emulsão de polímero acrílico, por exemplo, JONCRYL 74[®], 89[®], 130[®], 537v, e 538[®], todos disponíveis junto à SC Johnson Wax, e polipropilenos clorados e polietilenos disponíveis junto à Allied Chemical e Petrolite Corporation and SC Johnson wax. Misturas e combinações das ceras anteriores também podem ser usadas nas modalidades. As ceras podem ser incluídas como, por exemplo, agentes de liberação de rolo fusor.

Preparação de Toner

As partículas de toner podem ser preparadas por meio de qualquer método dentro do escopo dos versados na técnica. Embora as modalidades referentes à produção de partícula de toner sejam descritas abaixo com relação aos processos de agregação em emulsão, qualquer método adequado de preparação de partículas de toner pode ser usado, inclusive processos químicos, como processos em suspensão e encapsulação descritos na Patente Nos. U.S. 5.290.654 e 5.302.486, cujas descrições estão aqui incorporadas a título de referência em sua totalidade. Nas modalidades, as composições de toner e partículas de toner podem ser preparadas por pro-

cessos de agregação e coalescência em que as pequenas partículas de resina são agregadas ao tamanho de partícula de toner adequado e então fundidas para obter o formato e morfologia de partícula de toner final.

Nas modalidades, as composições de toner podem ser preparadas por processos de agregação em emulsão, como um processo que inclui agregar uma mistura de um corante opcional, uma cera opcional e quaisquer outros aditivos desejados ou exigidos, e emulsões que incluem as resinas descritas acima, opcionalmente em tensoativos como descrito acima, e então fundir a mistura agregada. Uma mistura pode ser preparada ao adicionar um corante e opcionalmente uma cera ou outros materiais, esses também podem estar opcionalmente em uma(s) dispersão(ões) que inclui/incluem um tensoativo, à emulsão, essa pode ser uma mistura de duas ou mais emulsões contendo a resina. O pH da mistura resultante pode ser ajustado por um ácido como, por exemplo, ácido acético, ácido nítrico ou similares. Nas modalidades, o pH da mistura pode ser ajustado para cerca de 4 a cerca de 5, embora um pH fora dessa faixa possa ser utilizado. Adicionalmente, nas modalidades, a mistura pode ser homogeneizada. Se a mistura for homogeneizada, a homogeneização pode ser realizada mediante mistura a cerca de 600 a cerca de 4.000 revoluções por minuto, embora velocidades fora dessa faixa possam ser utilizadas. A homogeneização pode ser realizada por qualquer meio adequado, inclusive, por exemplo, um homogeneizador IKA ULTRA TURRAX T50.

Após a preparação da mistura acima, um agente de agregação pode ser adicionado à mistura. Qualquer agente de agregação adequado pode ser utilizado para formar um toner. Os agentes de agregação adequados incluem, por exemplo, soluções aquosas de um cátion divalente ou um material de cátion multivalente. O agente de agregação pode ser, por exemplo, haletos de polialumínio como cloreto de polialumínio (PAC), ou o brometo correspondente, fluoreto, ou iodeto, silicatos de polialumínio como sulfossilicato de polialumínio (PASS), e sais de metal solúveis em água inclusive cloreto de alumínio, nitrito de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de alumínio e potássio, acetato de cálcio, cloreto de cálcio, nitrito de cálcio, oxilato de

cálcio, sulfato de cálcio, acetato de magnésio, nitrato de magnésio, sulfato de magnésio, acetato de zinco, nitrato de zinco, sulfato de zinco, cloreto de zinco, brometo de zinco, brometo de magnésio, cloreto de cobre, sulfato de cobre, e combinações dos mesmos. Nas modalidades, o agente de agregação pode ser adicionado à mistura a uma temperatura que está abaixo da temperatura de transição vítrea (T_g) da resina.

O agente de agregação pode ser adicionado à mistura utilizada para formar um toner em uma quantidade, por exemplo, de cerca de 0,1% a cerca de 8% em peso, nas modalidades de cerca de 0,2% a cerca de 5% em peso, em outras modalidades de cerca de 0,5% a cerca de 5% em peso, da resina na mistura, embora quantidades fora dessa faixa possam ser utilizadas. Isso fornece uma quantidade suficiente de agente para agregação.

Para controlar a agregação e coalescência subsequente das partículas, nas modalidades o agente de agregação pode ser medido na mistura ao longo do tempo. Por exemplo, o agente pode ser medido na mistura durante um período de cerca de 5 a cerca de 240 minutos, nas modalidades de cerca de 30 a cerca de 200 minutos, embora mais ou menos tempo possa ser usado como desejado ou exigido. A adição do agente também pode ser feita enquanto a mistura é mantida sob condições agitadas, nas modalidades de cerca de 50 rpm a cerca de 1,000 rpm, em outras modalidades de cerca de 100 rpm a cerca de 500 rpm, embora velocidades fora dessas faixas possam ser utilizadas e a uma temperatura que está abaixo da temperatura de transição vítrea da resina como discutido acima, nas modalidades de cerca de 30 °C a cerca de 90 °C, nas modalidades de cerca de 35°C a cerca de 70 °C, embora temperaturas fora dessas faixas possam ser utilizadas.

As partículas podem ser permitidas para agregar até um tamanho de partícula desejado predeterminado ser obtido. Um tamanho desejado predeterminado se refere ao tamanho de partícula desejado para ser obtido como determinado antes da formação, e o tamanho de partícula que é monitorado durante o processo de crescimento até tal tamanho de partícula ser obtido. As amostras podem ser obtidas durante o processo de crescimento e

5 analisadas, por exemplo, com um Contador de Coulter, para tamanho médio de partícula. A agregação, desse modo, pode proceder mantendo a temperatura elevada, ou elevando lentamente a temperatura para, por exemplo, de cerca de 30°C a cerca de 99°C, e mantendo a mistura nessa temperatura durante um tempo de cerca de 0,5 hora a cerca de 10 horas, nas modalidades de cerca de 1 hora a cerca de 5 horas (embora tempos fora dessas faixas possam ser utilizadas), enquanto mantém a agitação, para fornecer as partículas agregadas. Uma vez que o tamanho de partícula desejado predeterminado é obtido, então o processo de crescimento é parado. Nas modalidades, o tamanho de partícula desejado predeterminado está dentro das faixas de tamanho de partícula de toner mencionadas acima.

15 O crescimento e conformação das partículas após a adição do agente de agregação podem ser obtidos sob quaisquer condições adequadas. Por exemplo, o crescimento e conformação podem ser conduzidos sob condições em que a agregação ocorre separada da coalescência. Para estágios de agregação e coalescência separados, o processo de agregação pode ser conduzido sob condições de cisalhamento a uma temperatura elevada, por exemplo, de cerca de 40°C a cerca de 90°C, nas modalidades de cerca de 45°C a cerca de 80°C (embora temperaturas fora dessas faixas possam ser utilizados), essa pode estar abaixo da temperatura de transição vítrea da resina como discutido acima.

25 Uma vez que o tamanho final desejado das partículas toner é obtido, o pH da mistura pode ser ajustado com uma base a um valor de cerca de 3 a cerca de 10, e nas modalidades de cerca de 5 a cerca de 9, embora um pH fora dessas faixas possam ser utilizadas. O ajuste do pH pode ser utilizado para congelar, ou seja, para parar, o desenvolvimento de toner. A base utilizada para parar o crescimento de toner pode incluir qualquer base adequada como, por exemplo, hidróxidos de metal alcalino como, por exemplo, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio, combinações dos mesmos, e similares. Nas modalidades, ácido tetra-acético de diamina etileno (EDTA) pode ser adicionado para ajudar a ajustar o pH aos valores desejados observados acima.

Em algumas modalidades, uma resina, inclusive qualquer resina descrita acima para uso na formação do toner, pode ser aplicada às partículas de toner para formar um invólucro sobre essas.

Coalescência

5 Após a agregação ao tamanho de partícula desejado e a aplicação de qualquer invólucro opcional, as partículas podem ser então fundidas com o formato final desejado, sendo que a coalescência é realizada, por exemplo, mediante aquecimento da mistura a uma temperatura de cerca de 45°C a cerca de 100°C, nas modalidades de cerca de 55°C a cerca de 99°C
10 (embora temperaturas fora dessas faixas possam ser usadas), que pode estar à ou acima da temperatura de transição vítrea das resinas utilizadas para formar as partículas de toner, e/ou reduzir a agitação, por exemplo, de cerca de 100 rpm a cerca de 1,000 rpm, nas modalidades de cerca de 200 rpm a cerca de 800 rpm (embora velocidades fora dessas faixas possam ser
15 usadas). As partículas fundidas podem ser medidas para fator de formato ou circularidade, como com um analisador Sysmex FPIA 2100, até o formato desejado ser obtido.

Temperaturas superiores ou inferiores podem ser usadas, entendendo-se que a temperatura é uma função das resinas usadas para o
20 aglutinante. A coalescência pode ser realizada durante um período de cerca de 0,01 a cerca de 9 horas, nas modalidades de cerca de 0,1 a cerca de 4 horas (embora tempos fora dessas faixas possam ser usados).

Após a agregação e/ou coalescência, a mistura pode ser resfriada a temperatura ambiente, como de cerca de 20°C a cerca de 25°C. O
25 resfriamento pode ser rápido ou lento, como desejado. Um método de resfriamento adequado pode incluir a introdução de água fria a uma camisa em torno do reator. Após o resfriamento, as partículas de toner podem ser opcionalmente lavadas com água, e então secas. A secagem pode ser realizada por qualquer método adequado de secagem inclusive, por exemplo, se-
30 cagem por congelamento.

Aditivos

Como observado acima, os portadores revestidos da presente

descrição podem ser combinados com essas partículas de toner. Nas modalidades, as partículas de toner também podem conter outros aditivos opcionais, como desejado ou exigido. Por exemplo, o toner pode incluir agentes de controle de carga positiva ou negativa adicionais, por exemplo, em uma
5 quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso do toner, nas modalidades de cerca de 1 a cerca de 3 por cento em peso do toner (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usadas). Exemplos de agentes de controle de carga adequados incluem compostos de amônio quaternário inclusive de haletos alquil piridínio; bissulfatos; compostos de alquil
10 piridínio, inclusive aqueles descritos na Patente No. U.S. 4.298.672, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência em sua totalidade; composições de sulfato e sulfonato orgânicas, inclusive aquelas descritas na Patente No. U.S. 4.338.390, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência em sua totalidade; tetrafluoroboratos cetil piridínio; sulfato de dietearil dimetil metil amônio; sais de alumínio como BONTRON E84[®] ou E88[®]
15 (Orient Chemical Industries, Ltd.); combinações dos mesmos, e similares. Tais agentes de controle de carga podem ser aplicados simultaneamente com a resina de invólucro descrita acima ou após a aplicação da resina de invólucro.

20 Esses também podem ser misturados com as partículas de toner após a formação que inclui aditivos auxiliares de fluxo, tais aditivos podem estar presentes sobre a superfície das partículas de toner. Exemplos desses aditivos incluem óxidos de metal como óxido de titânio, óxido de silício, óxidos de alumínio, óxidos de cério, óxido de estanho, misturas dos
25 mesmos, e similares; sílicas coloidais e amorfas, como AEROSIL[®], sais de metal e sais de metal de ácidos graxos inclusive de estearato de zinco, estearato de cálcio, ou alcoóis de cadeia longa como UNILIN 700, e misturas dos mesmos.

Em geral, a sílica pode ser aplicada à superfície de toner para
30 fluxo de toner, controle de mistura, desenvolvimento aprimorado e estabilidade de transferência, e temperatura de bloqueio de toner superior. TiO₂ pode ser aplicado para estabilidade de umidade relativa aprimorada (RH),

controle triboelétrico e estabilidade de revelação e transferência aprimorada. Estearato de zinco, estearato de cálcio e/ou estearato de magnésio também podem ser opcionalmente usados como um aditivo externo para fornecer propriedades lubrificantes, condutividade de revelador, aperfeiçoamento triboelétrico, permitindo uma carga de toner maior e estabilidade de carga aumentando o número de contatos entre as partículas de toner e portadoras. Nas modalidades, um estearato de zinco comercialmente disponível conhecido como Estearato de Zinco L, obtido junto à Ferro Corporation, pode ser usado. Os aditivos de superfície externa podem ser usados com ou sem um revestimento.

Cada um desses aditivos externos pode estar presente em uma quantidade de cerca de 0,1 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso do toner, nas modalidades de cerca de 0,25 por cento em peso a cerca de 3 por cento em peso do toner, embora a quantidade de aditivos possa estar fora dessas faixas. Nas modalidades, os toners podem incluir, por exemplo, de cerca de 0,1 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso de titânia, de cerca de 0,1 por cento em peso a cerca de 8 por cento em peso de sílica, e de cerca de 0,1 por cento em peso a cerca de 4 por cento em peso de estearato de zinco (embora quantidades fora dessas faixas possam ser usadas).

Novamente, esses aditivos podem ser aplicados simultaneamente com a resina de invólucro descrita acima ou após a aplicação da resina de invólucro.

Nas modalidades, os toners da presente descrição podem ser utilizados como toners de ponto de fusão ultrabaixo (ULM). Nas modalidades, as partículas de toner secas que possuem um núcleo e/ou invólucro podem, sem incluir aditivos de superfície externa, possuir uma ou mais das seguintes características:

(1) Diâmetro médio por volume (também referido como "diâmetro médio de partícula por volume") foi medido para o volume de partícula de toner e diferenciais de diâmetro. As partículas de toner possuem um diâmetro médio por volume de cerca de 3 a cerca de 25 μm , nas modalidades de

cerca de 4 a cerca de 15 μm , em outras modalidades de cerca de 5 a cerca de 12 μm (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidos).

(2) Distribuição de Tamanho Geométrico Médio por Número (GSDn) e/ou Distribuição de Tamanho Geométrico Médio por Volume (GSDv): nas modalidades, as partículas de toner descritas em (1) acima podem possuir uma distribuição de tamanho de partícula muito estreita com uma razão de número inferior GSD de cerca de 1,15 a cerca de 1,38, em outras modalidades, menor que cerca de 1,31 (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidas). As partículas de toner da presente descrição também podem possuir um tamanho tal que a GSD superior por volume está na faixa de cerca de 1,20 a cerca de 3,20, em outras modalidades, de cerca de 1,26 a cerca de 3,11 (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidos). O diâmetro de partícula médio por volume D_{50v} , GSDv, e GSDn podem ser medidos por meio de um instrumento de medida como um Beckman Coulter Multisizer 3, operado de acordo com as instruções do fabricante. A amostragem representativa pode ocorrer da seguinte maneira: uma pequena quantidade de amostra de toner, cerca de 1 grama, pode ser obtida e filtrada através de uma tela de 25 micrometros, então colocada em solução isotônica para obter uma concentração de cerca de 10%, com a amostra então processada em um Beckman Coulter Multisizer 3.

(3) Fator de forma de cerca de 105 a cerca de 170, nas modalidades, de cerca de 110 a cerca de 160, $SF1^*a$ (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidos). A microscopia eletrônica de varredura (SEM) pode ser usada para determinar a análise de fator de forma dos toners por SEM e análise de imagem (IA). As formas de partícula médias são quantificadas ao empregar a seguinte fórmula de fator de forma ($SF1^*a$): $SF1^*a = 100\pi d^2/(4A)$, onde A é a área da partícula e d é seu eixo geométrico principal. Uma partícula perfeitamente circular ou esférica possui um fator de forma de exatamente 100. O fator de forma $SF1^*a$ aumenta à medida que a forma se torna mais irregular ou alongada com uma área de superfície maior.

(4) Circularidade de cerca de 0,92 a cerca de 0,99, em outras

modalidades, de cerca de 0,94 a cerca de 0,975 (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidos). O instrumento usado para medir a circularidade de partícula pode ser um FPIA-2100 fabricado por Sysmex.

5 As características das partículas de toner podem ser determinadas por qualquer técnica e aparelho e não são limitadas aos instrumentos e técnicas indicados acima.

Nas modalidades, as partículas de toner podem possuir um peso molecular médio por peso (M_w) na faixa de cerca de 17.000 a cerca de 60.000 dáltons, um peso molecular médio por número (M_n) de cerca de 10 9.000 a cerca de 18.000 dáltons, e uma MWD (uma razão de M_w para M_n das partículas de toner, uma medida da polidispersidade, ou largura, do polímero) de cerca de 2,1 a cerca de 10 (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidos). Para toners cianos e amarelos, as partículas de toner nas modalidades podem exibir um peso molecular médio por peso (M_w) de 15 cerca de 22.000 a cerca de 38.000 dáltons, um peso molecular médio por número (M_n) de cerca de 9.000 a cerca de 13.000 dáltons, e uma MWD of de cerca de 2,2 a cerca de 10 (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidos). Para preto e magenta, as partículas de toner nas modalidades podem exibir um peso molecular médio por peso (M_w) de 20 cerca de 22.000 a cerca de 38.000 dáltons, um peso molecular médio por número (M_n) de cerca de 9.000 a cerca de 13.000 dáltons, e uma MWD de cerca de 2,2 a cerca de 10 (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidos).

Os toners produzidos de acordo com a presente descrição podem possuir excelentes características de carregamento quando expostos a 25 condições de umidade relativa extrema (RH). A zona de baixa umidade (zona C) pode ser cerca de 12°C/15% RH, enquanto a zona de alta umidade (zona A) pode ser cerca de 28°C/85% RH (embora valores fora dessas faixas possam ser obtidos). Os toners da presente descrição podem possuir uma carga de toner original por razão de massa (Q/M) de cerca de -5 $\mu\text{C/g}$ a 30 cerca de -80 $\mu\text{C/g}$, nas modalidades de cerca de -10 $\mu\text{C/g}$ a cerca de -70 $\mu\text{C/g}$, e um carregamento de toner final após a mistura de aditivo de superfície de -15 $\mu\text{C/g}$ a cerca de -60 $\mu\text{C/g}$, nas modalidades de cerca de -20 $\mu\text{C/g}$

a cerca de $-55 \mu\text{C/g}$.

Revelador

As partículas de toner podem ser formuladas em uma composição reveladora ao combinar as mesmas com os portadores revestidos da presente descrição. Por exemplo, as partículas de toner podem ser misturadas com as partículas portadoras revestidas para obter uma composição reveladora bicomponente. As partículas portadoras podem ser misturadas com as partículas de toner em várias combinações adequadas. A concentração de toner no revelador pode ser de cerca de 1% a cerca de 25% em peso do revelador, nas modalidades de cerca de 2% a cerca de 15% em peso do peso total do revelador, com o portador presente em uma quantidade de cerca de 80% a cerca de 96% em peso do revelador, nas modalidades de cerca de 85% a cerca de 95% em peso do revelador (embora valores fora dessas faixas possam ser usados). Nas modalidades, a concentração de toner pode ser de cerca de 90% a cerca de 98% em peso do portador (embora valores fora dessas faixas possam ser usados). Entretanto, porcentagens diferentes de toner e portador podem ser usadas para obter uma composição reveladora com as características desejadas.

Assim, por exemplo, essas podem ser formuladas de acordo com os reveladores da presente descrição com resistividade como determinado em uma célula de condução de escova magnética de cerca de 10^9 ohm-cm a cerca de 10^{14} ohm-cm a 10 Volts, nas modalidades de cerca de 10^{10} ohm-cm a cerca de 10^{13} ohm-cm a 10 Volts, e de cerca de 10^8 ohm-cm a cerca de 10^{13} ohm-cm a 150 Volts, nas modalidades de cerca de 10^9 ohm-cm a cerca de 10^{12} ohm-cm a 150 Volts.

Os toners inclusive os portadores da presente descrição podem possuir, desse modo, cargas triboelétricas de cerca de $15 \mu\text{C/g}$ a cerca de $60 \mu\text{C/g}$, nas modalidades de cerca de $20 \mu\text{C/g}$ a cerca de $55 \mu\text{C/g}$.

Resistividade

Para medir a condutividade ou resistividade do portador, cerca de 30 a cerca de 50 gramas do portador foram colocados entre dois eletrodos de aço paralelos planos e circulares (raio=3 centímetros), e comprimidos

por um peso de 4 quilogramas para formar uma camada de cerca de 0,4 a cerca de 0,5 centímetros; a voltagem DC de 10 volts foi aplicada entre os eletrodos, e uma corrente DC foi medida em série entre os eletrodos e a fonte de voltagem após 1 minuto depois do momento de aplicação de voltagem.

5 A condutividade em $(\text{ohm cm})^{-1}$ foi obtida ao multiplicar a corrente em Amperes, pela espessura de camada em centímetros, e dividida pela área de eletrodo em cm^2 e pela voltagem, 10 volts. A resistividade é obtida como o inverso da condutividade e é medida em ohm-cm. A voltagem foi aumentada para 150 volts e a medida repetida, e o cálculo feito da mesma maneira, utilizando o valor da voltagem de 150 volts.

De acordo com a presente descrição, um portador pode possuir uma resistividade de cerca de 10^9 a cerca de 10^{14} ohm-cm medida em 10 volts, e de cerca de 10^8 a cerca de 10^{13} ohm-cm a 150 volts.

Formação de Imagens

15 As partículas portadoras da presente invenção podem ser selecionadas a partir de inúmeros sistemas e dispositivos de formação de imagens diferentes, como copiadoras e impressoras eletrofotográficas, inclusive de sistemas eletrofotográficos de cor de alta velocidade, impressoras, sistemas digitais, combinação de sistemas eletrofotográficos e digitais, e onde

20 imagens coloridas excelentes e substancialmente sem depósitos de segundo plano são obtidas. As composições reveladoras que incluem as partículas portadoras ilustradas aqui e preparadas, por exemplo, por um processo de revestimento a seco podem ser úteis em sistemas de formação de imagens eletrostatográficos ou eletrofotográficos, especialmente processos de formação de imagens e impressão eletrofotográfica, e processos digitais. Adicionalmente, as composições reveladoras da presente descrição que incluem as partículas portadoras condutivas da presente descrição podem ser úteis em métodos de formação de imagens onde parâmetros de condutividade

25 relativamente constantes são desejados. Ademais, nos processos de formação de imagens mencionados acima a carga triboelétrica de toner com as partículas portadoras pode ser pré-selecionada, tal carga é dependente, por exemplo, da composição polimérica aplicada ao núcleo de portador, e opcio-

30

nalmente o tipo e quantidade do componente condutivo selecionado.

Os processos de formação de imagens incluem, por exemplo, preparar uma imagem com um dispositivo eletrofotográfico que inclui um componente de carregamento, um componente de formação de imagens, um componente fotocondutivo, um componente de revelação, um componente de transferência, e um componente de fusão. Nas modalidades, o componente de revelação pode incluir um revelador preparado ao misturar um portador com uma composição de toner descrita aqui. O dispositivo eletrofotográfico pode incluir uma impressora de alta velocidade, uma impressora de alta velocidade preto e branco, uma impressora colorida, e similar.

Uma vez que a imagem é formada com toners/reveladores através de um método de revelação de imagem adequado como qualquer um dos métodos mencionados acima, a imagem pode ser então transferida para um meio de recepção de imagem como papel e similares. Nas modalidades, os toners podem ser usados para revelar uma imagem em um dispositivo de revelação de imagem utilizando um elemento de rolo fusor. Os elementos de rolo fusor são dispositivos de fusão por contato que estão dentro do escopo dos versados na técnica, em que o calor e pressão do rolo podem ser usados para fundir o toner com o meio de recepção de imagem. Nas modalidades, o elemento fusor pode ser aquecido a uma temperatura acima da temperatura de fusão do toner, por exemplo, a temperaturas de cerca de 70°C a cerca de 160°C, nas modalidades de cerca de 80°C a cerca de 150°C, em outras modalidades de cerca de 90°C a cerca de 140°C (embora temperaturas fora dessas faixas possam ser usadas), após ou durante a fusão sobre o substrato de recepção de imagem.

As imagens, especialmente imagens coloridas obtidas com as composições reveladoras da presente invenção nas modalidades possuem, por exemplo, sólidos aceitáveis, excelentes retículas, e resolução de linha desejável com depósitos de segundo plano aceitáveis ou substancialmente sem os mesmos, excelente saturação, intensidade de cor superior, saturação de cor constante e intensidade ao longo de períodos de tempo prolongados, como 1.000.000 ciclos de formação de imagens, e similares.

Os seguintes exemplos são apresentados para ilustrar as modalidades da presente descrição. Esses exemplos pretendem ser apenas ilustrativos e não pretendem limitar o escopo da presente descrição. Também, partes e porcentagens são apresentadas em peso exceto onde indicado em contrário. Como usado aqui, "temperatura ambiente" se refere a uma temperatura de cerca de 20°C a cerca de 25°C.

Látex

Uma emulsão de látex que inclui partículas poliméricas geradas a partir da polimerização em emulsão de um monômero primário e monômero secundário foi preparada da seguinte maneira. Uma solução de tensoativo que inclui cerca de 2,6 mmols de lauril sulfato de sódio (um emulsificante aniônico) e cerca de 21 mols de água deionizada foi preparada ao combinar os dois em um béquer e misturá-los durante cerca de 10 minutos. A solução de tensoativo aquosa foi então transferida para um reator. O reator foi continuamente purgado com nitrogênio enquanto era agitado a cerca de 450 revoluções por minuto (rpm).

Separadamente, cerca de 2 mmols de iniciador de persulfato de amônio foram dissolvidos em cerca de 222 mmols de água deionizada para formar uma solução iniciadora.

Em um recipiente separado, uma quantidade predeterminada de monômero primário e uma quantidade predeterminada de monômero secundário, como descrito na tabela 1 abaixo, foram combinadas. Cerca de 10 por cento em peso dessa solução foram adicionados à mistura de tensoativo aquosa como uma semente. O reator foi então aquecido a cerca de 65°C em uma taxa controlada de cerca de 1°C/minuto. Uma vez que a temperatura do reator atinge aproximadamente 65°C, a solução iniciadora foi lentamente carregada no reator durante um período de cerca de 40 minutos, após isso o restante da emulsão foi continuamente alimentado no reator utilizando uma bomba de medição em uma taxa de cerca de 0,8% em peso/minuto. Uma vez que toda a emulsão de monômero foi carregada no reator principal, a temperatura foi mantida a cerca de 65°C durante mais 2 horas para completar a reação.

O resfriamento total foi então aplicado e a temperatura do reator foi reduzida a cerca de 35°C. O produto foi então coletado em um recipiente e seco até uma forma de pó utilizando um secador por congelamento. Seis látex foram preparados seguindo os processos acima, com quantidade variadas de reagentes. Um sumário dos reagentes e das propriedades dos copolímeros produzidos desse modo é apresentado abaixo na tabela 1.

TABELA 1

Formulação de látex e propriedades de revestimento de portador.

Látex	Monômero Primário	Monômero Secundário	Monômero Primário (mmol)	Monômero Secundário (mmol)	mol. % Monômero Secundário	Tamanho D50 (nm)	Mw	Min	PDI	Tg
A	Metacrilato de metila	Ácido meta-crílico	Metacrilato de metila	22,4	1,175	76,0	439k	169k	2,6	125
B	Metacrilato de cicloexila	DMAEMA	665,7	0,0	0,000	88,8	724k	320k	2,26	105
C	Metacrilato de cicloexila	DMAEMA	665,7	1,8	0,270	91,7	468k	25k	18,9	104
D	Metacrilato de cicloexila	DMAEMA	665,7	3,6	0,541	92,3	463k	30k	15,3	104
E	Metacrilato de cicloexila	DMAEMA	665,7	7,2	1,082	105,0	484	105	4,62	104
F	Metacrilato de cicloexila	DMAEMA	665,7	10,8	1,622	106,0	346k	170k	2,04	103

EXEMPLOS COMPARATIVOS 1 a 5 e EXEMPLOS 1 a 7

Um portador foi preparado da seguinte maneira. Cerca de 120 gramas de um núcleo de ferrita de 35 microns (comercialmente disponível junto à Powdertech) foi colocado em uma garrafa de polietileno de 250 ml.

5 Cerca de 0,912 grama do látex de polímero em pó seco como descrito na tabela 2 foi adicionado, bem como uma quantidade predeterminada de Cabot VULCAN XC72 Carbon Black (em peso de revestimento) como descrito na tabela 2. A garrafa foi então vedada e carregada em um misturador C-zone TURBULA. O misturador TURBULA foi operado durante cerca de 45

10 minutos para dispersar os pós sobre as partículas de núcleo de portador.

Depois, um misturador HAAKE foi configurado com as seguintes condições: ajustar a temperatura a 200°C (todas as zonas); 30 minutos de tempo de execução; 30 RPM com rotores de alto cisalhamento. Após o Haake atingir sua temperatura de operação, a rotação do misturador foi iniciada

15 e a mistura foi transferida do TURBULA para o misturador HAAKE. Após cerca de 45 minutos, o portador foi descarregado do misturador e peneirado através de uma peneira de 45 µm. Doze portadores foram preparados seguindo o processo acima. Um sumário dos portadores produzidos, inclusive os revestimentos utilizados e suas quantidades, é apresentado abaixo na

20 tabela 2.

TABELA 2

Formulação de Portador

Portador ID	Exemplo Comparativo 1	Exemplo Comparativo 2	Exemplo Comparativo 3	Exemplo Comparativo 4	Exemplo Comparativo 5	Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3	Exemplo 4	Exemplo 5	Exemplo 6	Exemplo 7
Látex	A	B	A	A	A	C	D	E	F	E	E	E
wt% de Negro de Fumo	5	5	0	7,5	10	5	5	5	5	0	7,5	10

Um sumário dos dados de resistividade de portador revestido é mostrado na tabela 3 (a 10 volts) e tabela 4 (a 150 volts) abaixo.

TABELA 3

Dados de resistividade a 10 Volts

Carreador ID	Resistividade a 10V (ohm*cm *10 ⁹)
Exemplo Comparativo 2	8627
Exemplo Comparativo 3	14021
Exemplo Comparativo 4	12468
Exemplo Comparativo 5	15390
Exemplo 1	11851
Exemplo 2	7453
Exemplo 3	91
Exemplo 4	77
Exemplo 5	418
Exemplo 6	10065
Exemplo 7	12978

TABELA 4

Dados de resistividade em 150 Volts

Carreador ID	Resistividade a 150V (ohm*cm *10 ⁹)
Exemplo Comparativo 2	441
Exemplo 1	730
Exemplo J7132	15

- 5 Os reveladores foram preparados com os vários portadores listados na tabela 2 combinando os mesmos com um toner ciano Xerox 700 Digital Color Press. A concentração do toner é cerca de 5 partes por cem (pph). Os reveladores foram condicionados durante a noite na zona A e zona C e então vedados e agitados durante 60 minutos utilizando um misturador
- 10 Turbula.

- As características de carregamento foram obtidas por um espectrógrafo de carga utilizando um campo de 100 V/cm. A figura 1 fornece um sumário das características de carregamento de zona C em 60 minutos para os vários toners. Como mostrado na figura 1, a carga de zona C estava
- 15 tendendo para cima com quantidades crescentes de níveis de metacrilato de 2-(dimetil amino) etila (DMAEMA) no revestimento de portador. A figura 2

fornece um sumário das características de carregamento de zona A em 60 minutos dos vários toners. Como mostrado na figura 2, o carregamento de zona A também estava tendendo para cima.

5 A figura 3 fornece um gráfico que mostra a razão de umidade relativa (RH) de carregamento de zona A e carregamento de zona C em 60 minutos (A/C) de toner utilizando vários portadores. Como mostrado na figura 3, a sensibilidade de toner RH para todos os portadores revestidos com pó do exemplo foi melhor (razão A/C superior) do que o portador do exemplo comparativo 1. A figura 4 é um gráfico que mostra o carregamento de zona C
10 em 60 minutos de portadores que incluem quantidades variadas de negro de fumo comparados com um portador comercial. Os portadores ao lado direito da figura 4 mostraram carregamento de toner aumentado com níveis de negro de fumo superiores.

A figura 5 é um gráfico que mostra o carregamento de zona A
15 em 60 minutos de portadores contendo quantidades variadas de negro de fumo comparados com um portador comercial. Os portadores ao lado direito da figura 5 mostraram carregamento de toner aumentado com níveis de negro de fumo superiores.

A figura 6 é um gráfico que mostra a razão RH para carregamento de toner de zona A em 60 minutos e carregamento de toner de zona
20 C (A/C) para portadores contendo quantidades variadas de negro de fumo comparados com portadores comerciais. Como pode ser observado na figura 6, não há tendência observada para RH com carregamento de negro de fumo.

25 Será avaliado que várias características descritas acima e outras funções, ou alternativas dessas, podem ser desejavelmente combinadas em muitos outros sistemas ou aplicações diferentes. Também que várias alternativas, modificações, variações ou aprimoramentos atualmente inesperados ou imprevistos podem ser subsequentemente feitos pelos versados na
30 técnica e também pretendem ser incluídos pelas seguintes reivindicações. Exceto onde especificamente citado em contrário em uma reivindicação, etapas ou componentes das reivindicações não devem ser sugeridos ou im-

portados do relatório descritivo ou qualquer outra reivindicação em qualquer ordem, número, posição, tamanho, forma, ângulo, cor, ou material particular.

REIVINDICAÇÕES

1. Portador compreendendo:

um núcleo; e

um revestimento polimérico sobre pelo menos uma porção de
5 uma superfície do núcleo, o revestimento polimérico compreendendo um
copolímero derivado de monômeros que compreendem um cicloacrilato alifá-
tico e opcionalmente um dialquilaminoacrilato, e opcionalmente negro de
fumo, em que o revestimento de resina polimérica é aplicado ao portador
como partículas de tamanho de cerca de 40 nm a cerca de 200 nm de diâ-
10 metro, e em que essas partículas são fundidas com a superfície do núcleo
de portador mediante aquecimento.

2. Portador, de acordo com a reivindicação 1, em que o núcleo
é selecionado a partir do grupo que consiste em ferro, aço, ferritas, magneti-
tas, níquel, e combinações dos mesmos, possuindo um tamanho médio de
15 partícula de cerca de 20 microns a cerca de 400 microns de diâmetro, e em
que o revestimento compreende o copolímero em combinação com negro de
fumo.

3. Portador, de acordo com a reivindicação 1, em que o núcleo
compreende uma ferrita que inclui ferro e ao menos um metal adicional sele-
20 cionado a partir do grupo que consiste em cobre, zinco, níquel, manganês,
magnésio, cálcio, lítio, estrôncio, zircônio de bário, titânio, tântalo, bismuto,
sódio, potássio, rubídio, cézio, estrôncio, bário, ítrio, lantânio, háfnio, vaná-
dio, nióbio, alumínio, gálio, silício, germânio, antimônio e bismuto e combina-
ções dos mesmos.

4. Portador, de acordo com a reivindicação 1, em que o cicloa-
25 crilato alifático é selecionado a partir do grupo que consiste em cicloexilme-
tacrilato, acrilato de ciclopropila, acrilato de ciclobutila, acrilato de ciclopenti-
la, acrilato de cicloexila, metacrilato de ciclopropila, metacrilato de ciclobutila,
metacrilato de ciclopentila, e combinações dos mesmos, e em que o dialqui-
30 aminoacrilato é selecionado a partir do grupo que consiste em metacrilato de
dimetilamino etila, metacrilato de 2-(dimetilamino) etila, metacrilato de dieti-
lamino etila, metacrilato de 2-(dimetilamino) etila, metacrilato de dietilamino

etila, metacrilato de dimetilamino butila, metacrilato de metilamino etila, e combinações dos mesmos.

5. Portador, de acordo com a reivindicação 1, em que o dialquilaminoacilato está presente em uma quantidade de cerca de 0% em peso a
5 cerca de 2% em peso.

6. Portador, de acordo com a reivindicação 1, em que o revestimento polimérico possui um peso molecular médio de cerca de 60.000 a cerca de 400.000, um peso molecular médio de cerca de 200.000 a cerca de 800.000, e uma temperatura de transição vítrea de cerca de 85°C a cerca de
10 140°C. 7. Portador, de acordo com a reivindicação 1, em que o portador revestido possui uma resistividade de cerca de 10^9 a cerca de 10^{14} ohm-cm medida a 10 volts, e de cerca de 10^8 a cerca de 10^{13} ohm-cm a 150 volts.

8. Composição reveladora compreendendo:

um toner que compreende pelo menos uma resina e um ou mais
15 ingredientes opcionais selecionados a partir do grupo que consiste em corantes opcionais, ceras opcionais, e combinações dos mesmos; e

um portador que compreende um núcleo e um revestimento polimérico sobre pelo menos uma porção de uma superfície do núcleo, o revestimento polimérico compreendendo um copolímero derivado de monômeros
20 que compreendem um cicloacrilato alifático, opcionalmente um dialquilaminoacrilato, e opcionalmente negro de fumo.

9. Composição, de acordo com a reivindicação 8, em que o revelador possui uma carga triboelétrica de cerca de 15 $\mu\text{C/g}$ a cerca de 60 $\mu\text{C/g}$.

25 10. Composição, de acordo com a reivindicação 8, em que o toner compreende ao menos uma resina amorfa em combinação com ao menos uma resina cristalina.

11. Composição, de acordo com a reivindicação 10, em que ao menos uma resina amorfa compreende um poliéster, e em que a ao menos
30 uma resina cristalina compreende um poliéster.

12. Composição, de acordo com a reivindicação 8, em que o núcleo é selecionado a partir do grupo que consiste em ferro, aço, ferritas de

secar a resina de copolímero para formar um revestimento em pó; e

aplicar o revestimento em pó a um núcleo.

17. Processo, de acordo com a reivindicação 16, em que o cicloexilmetacrilato, acrilato de ciclopropila, acrilato de ciclobutila, acrilato de ciclopentila, acrilato de cicloexila, metacrilato de ciclopropila, metacrilato de ciclobutila, metacrilato de ciclopentila, e combinações dos mesmos, e em que o dialquilaminoacrilato é selecionado a partir do grupo que consiste em metacrilato de dimetilamino etila, metacrilato de 2-(dimetilamino) etila, metacrilato de dietilamino etila, metacrilato de 2-(dimetilamino) etila, metacrilato de dietilamino etila, metacrilato de dimetilamino butila, metacrilato de metilamino etila, e combinações dos mesmos, e em que o núcleo é selecionado a partir do grupo que consiste em ferro, aço, ferritas, magnetitas, níquel, e combinações desses, possuindo um tamanho médio de partícula de cerca de 20 microns a cerca de 400 microns de diâmetro.

18. Processo, de acordo com a reivindicação 16, em que o revestimento polimérico compreende um copolímero de policiclotmetacrilato-co-2-(dimetil amino)etilmetacrilato, e em que o núcleo compreende uma ferrita selecionada a partir do grupo que consiste em ferritas de cobre/zinco, ferritas de níquel/zinco, ferritas de estrôncio, e combinações dos mesmos.

19. Processo, de acordo com a reivindicação 16, em que o revestimento polimérico possui um peso molecular médio de cerca de 60.000 a cerca de 400.000, um peso molecular médio de cerca de 200.000 a cerca de 800.000, e uma temperatura de transição vítrea de cerca de 85°C a cerca de 140°C, e em que o revestimento compreende o copolímero em combinação com negro de fumo.

20. Processo, de acordo com a reivindicação 16, em que a aplicação do revestimento em pó ao núcleo ocorre por meio de um processo selecionado a partir do grupo que consiste em mistura por rolo em cascata, agitação por tambor, moagem, agitação, pulverização de nuvem de pó eletrostático, leito fluidizado, processamento de disco eletrostático, cortinas eletrostáticas, e combinações dos mesmos.

RESUMO

Patente de Invenção: **"PORTADORES REVESTIDOS"**.

A presente invenção refere-se a portadores para uso com composições de toner. Nas modalidades, um portador pode incluir um núcleo, que possui um revestimento polimérico em pó seco. Nas modalidades, o re-
5 vestimento também pode incluir um corante, como negro de fumo. Também são proporcionados processos para revestir tais portadores com os revestimentos poliméricos em pó seco.