



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

(21) **PI 1003161-8 A2**

(22) Data de Depósito: 03/08/2010  
(43) Data da Publicação: 10/04/2012  
(RPI 2153)



(51) *Int.Cl.:*  
C08L 67/00  
G03G 9/13

(54) **Título:** PROCESSOS PARA TONER

(30) **Prioridade Unionista:** 04/08/2009 US 12/535,177

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

(72) **Inventor(es):** Allan K. Chen, Guerino G. Sacripante

(57) **Resumo:** PROCESSOS PARA TONER. A presente invenção refere-se a toner que podem ser adequados para uso em aparelho de pressão de fusão a frio. Os toners incluem resinas amorfas de baixo peso molecular tendo pontos de amolecimento e baixos pesos moleculares, em comparação com as resinas utilizadas em toners de agregação em emulsão para aplicações de fusão de baixo ponto de fusão.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSOS PARA TONER**".

A presente invenção, geralmente, refere-se a processos para toner, e, mais especificamente, processos de agregação de emulsão e de coalescência, bem como composições de toner formadas por tais processos e processos de revelação usando tais toners para uso com máquina copiadora ou impressora Xerográfica que compreende um dispositivo de fixação por pressão a frio.

Em várias máquinas e processos eletrográficos, as imagens de toner podem ser aplicadas a substratos. Os toners podem ser então fundidos ao substrato por aquecimento do toner com um fusor de contato ou um fusor de não-contato, em que o calor transferido derrete a mistura de toner sobre o substrato. As resinas de toner podem ser projetadas com propriedades viscoelásticas de modo a não se deslocarem durante a fusão quando elas ficam em fusão com os cilindros do fusor.

Outro método para fundir toners em substratos inclui fusão a frio, algumas vezes referidas aqui, em algumas modalidades, como fusão sob pressão a frio ou fixação a frio. Embora tais sistemas possam requerer menor energia, eles são, com freqüência, utilizados com sistemas que operam em uma velocidade menor e assim produzem impressões em volume mais baixo e/ou em uma taxa de 200 impressões por minuto.

Toners aperfeiçoados que são fixados ao papel com fusão fria permanecem desejáveis.

### SUMÁRIO

A presente invenção proporciona composições de toner EA e processos para produzir toners adequados para aplicações de fusão de pressão a frio bem como aparelho que pode utilizar tais toners.

Em algumas modalidades, um toner da presente invenção pode incluir pelo menos uma resina amorfa de baixo peso molecular tendo peso molecular de cerca de 500 a cerca de 10.000 daltons, pelo menos uma resina cristalina, pelo menos uma cera, e um corante opcional, em que a, pelo menos uma, resina de baixo peso molecular possui um ponto de amoleci-

mento de cerca de 90°C a cerca de 105°C e uma temperatura de transição vítrea de cerca de 50°C a cerca de 60°C.

Em outras modalidades, o toner da presente invenção pode incluir pelo menos uma resina de poliéster amorfa de baixo peso molecular tendo um peso molecular de cerca de 500 a cerca de 10.000 daltons, pelo menos uma resina de poliéster cristalina, pelo menos uma cera tais como polietileno, polipropileno, e polibuteno, e combinações destes, e um corante opcional, em que a, pelo menos uma, resina de baixo peso molecular possui um ponto de amolecimento de cerca de 90°C a cerca de 105°C, e uma temperatura de transição vítrea de cerca de 50°C a cerca de 60°C.

Em outras modalidades, a presente invenção proporciona uma máquina eletrofotográfica que inclui uma unidade reveladora que inclui um toner para revelar uma imagem latente, em que o dito toner inclui um toner de agregação de emulsão que inclui pelo menos uma resina de poliéster amorfa de baixo peso molecular de cerca de 500 a cerca de 10.000 daltons, um ponto de amolecimento de cerca de 90°C a cerca de 105°C, e uma temperatura de transição vítrea de cerca de 50°C a cerca de 60°C, em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina, pelo menos uma cera, e um corante opcional, um membro do fusor para fundir o dito toner a um substrato flexível via aplicação de pressão de cerca de 6,89 MPa (1.000 psi) e 68,94 MPa (10.000 psi).

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

De acordo com a presente invenção, são proporcionados toners EA de baixo ponto de fusão, que incluem uma resina de baixo peso molecular, opcionalmente uma resina de alto peso molecular, uma resina cristalina, um pigmento, e uma cera. Os toners da presente invenção possuem boas propriedades de fixação, em algumas modalidades, utilizando um aparelho de fusão sob pressão a frio. O uso de fusão sob pressão a frio pode reduzir os custos de energia associados ao uso do toner.

#### 30 Resina

Os toners da presente invenção podem incluir qualquer resina de látex adequada para uso na formação de toner. Tais resinas, por sua vez,

podem ser feitas a partir de qualquer monômero adequado. Monômeros adequados úteis na formação da resina incluem, mas sem limitação, acrilonitrila, dióis, diácidos, diaminas, diésteres, di-isocianatos, combinações destes, e similares. Qualquer monômero empregado pode ser selecionado dependendo do polímero particular a ser usado.

Em outras modalidades, o monômero utilizado para formar a resina pode ser uma resina de poliéster. Resinas de poliéster adequadas incluem, por exemplo, combinações destas, sulfonadas, não sulfonadas, cristalinas, amorfas, e similares. As resinas de poliéster podem ser combinações destas lineares, ramificadas, e similares. As resinas de poliéster podem incluir, em algumas modalidades, as resinas descritas nas Patentes US 6.593.049 e US 6.756.176, cuja exposição de cada uma delas é aqui incorporada a título de referência, na íntegra. Resinas adequadas podem incluir também uma mistura de uma resina de poliéster amorfo e uma resina de poliéster cristalino conforme descrição na Patente US 6.830.860, cuja exposição é aqui incorporada a título de referência na íntegra.

Em algumas modalidades, a resina pode ser uma resina de poliéster formada reagindo-se um diol com um diácido ou diéster em presença de um catalisador opcional. Para formar um poliéster cristalino, dióis orgânicos adequados incluem dióis alifáticos que têm de cerca de 2 a cerca de 36 átomos de carbono, tais como 1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nonadiol, 1,10-decanodiol, 1,12-dodecanodiol, etileno glicol, combinações destes, e similares. O diol alifático pode ser, por exemplo, selecionado em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 60% em mols, em algumas modalidades de cerca de 42 a cerca de 45% em mols, em algumas modalidades de cerca de 45 a cerca de 53% em mols da resina.

Exemplos de diácidos orgânicos ou diésteres selecionados para a preparação das resinas cristalinas incluem ácido oxálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido azeláico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido dodecanodioico, ácido sebácico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido naftaleno-

2,7-dicarboxílico, ácido ciclo-hexano dicarboxílico, ácido malônico e ácido mesacônico, um diéster ou anidrido destes, e combinações destes. O diácido orgânico pode ser selecionado em uma quantidade de, por exemplo, em algumas modalidades de cerca de 40 a cerca de 60% em mols, em algumas modalidades de cerca de 42 a cerca de 55% em mols, em algumas modalidades de cerca de 45 a cerca de 53% em mols.

Exemplos de resinas cristalinas incluem poliésteres, poliamidas, poliiimidaz, poliolefinas, polietileno, polibutileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno acetato de vinila, polipropileno, misturas destes, e similares. Resinas específicas cristalinas podem ser baseadas em poliéster, tais como poli(adipato de etileno), poli(adipato de propileno), poli(adipato de butileno), poli(adipato de pentileno), poli(adipato de hexileno), poli(adipato de octileno), poli(succinato de etileno), poli(succinato de propileno), poli(succinato de butileno), poli(succinato de pentileno), poli(succinato de hexileno), poli(succinato de octileno), poli(sebacato de etileno), poli(sebacato de propileno), poli(sebacato de butileno), poli(sebacato de pentileno), poli(sebacato de hexileno), poli(sebacato de octileno), copoli(5-sulfoisoftaloil) copoli(adipato de etileno) alcalino, poli(sebacato de decileno), poli(decanoato de decileno), poli(decanoato de etileno), poli(dodecanoato de etileno), poli(sebacato de nonileno), poli(decanoato de nonileno), copoli(fumarato de etileno)-copoli(sebacato de etileno), copoli(fumarato de etileno)-copoli(decanoato de etileno), copoli(fumarato de etileno)-copoli(dodecanoato de etileno), e combinações destes. A resina cristalina pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 5 a cerca de 50% em peso dos componentes do toner, em algumas modalidades de cerca de 10 a cerca de 35% em peso dos componentes do toner. A resina cristalina pode possuir vários pontos de fusão de, por exemplo, de cerca de 30°C a cerca de 120°C, em algumas modalidades de cerca de 50°C a cerca de 90°C. A resina cristalina pode ter um peso molecular médio numérico (Mn), conforme medido por cromatografia de permeação em gel (GPC) de, por exemplo, cerca de 500 a cerca de 50.000, em algumas modalidades de cerca de 500 a cerca de 20.000, e um peso molecular médio ponderal (Mw) de, por exemplo, cerca

de 1.000 a cerca de 20.000, conforme determinado por Cromatografia de Permeação em Gel usando padrões de poliestireno. A distribuição de peso molecular (Mw/Mn) da resina cristalina pode ser, por exemplo, de cerca de 2 a cerca de 6, em algumas modalidades de cerca de 3 a cerca de 4.

5                   Exemplos de diácido ou diésteres selecionados para a preparação de poliésteres amorfos incluem ácidos dicarboxílicos ou anidridos ou diésteres tais como ácido tereftálico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido fumaríco, ácido maleico, ácido succínico, ácido itacônico, anidrido succínico, ácido dodecilsuccínico, anidrido dodecilsuccínico, ácido glutárico, anidrido  
10 glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azeláico, dodecanodíácido, tereftalato de dimetila, terftalato de dietila, isoftalato de dimetila, isoftalato de dietila, ftalato de dimetila, anidrido ftálico, ftalato de dietila, succinato de dimetila, fumarato de dimetila, maleato de dimetila, glutarato de dimetila, adipato de dimetila, dodecilsuccinato de dimetila, e combinações  
15 destes. O diácido orgânico ou diéster pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 60% em mols da resina, em algumas modalidades de cerca de 42 a cerca de 55% em mols da resina, em algumas modalidades de cerca de 45 a cerca de 53% em mols da resina.

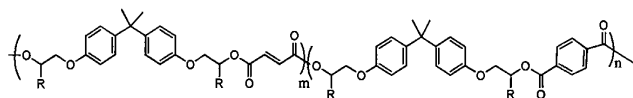
                  Exemplos de dióis utilizados para gerar o poliéster amorfo incluem  
20 em 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, 2,2-dimetilpropanodiol, 2,2,3-trimetilhexanodiol, heptanodiol, dodecanodiol, bis(hidroxietyl)bisfenol A, bis(2-hidroxi-propil)bisfenol A, 1,4-ciclo-hexanodimetanol, 1,3-ciclo-hexanodimetanol, xilenodimetanol, ciclo-hexanodiol, dietileno glicol, óxido de bis(2-hidroxietyl), dipropileno glicol, dibutileno, e combinações destes. A quantidade de diol orgânico  
25 selecionado pode variar, e pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 60% em mols da resina, em algumas modalidades de cerca de 42 a cerca de 55% em mols da resina, em algumas modalidades de cerca de 45 a cerca de 53% em mols da resina.

30                   Catalisadores de policondensação que podem ser utilizados tanto nos poliésteres cristalinos como amorfos incluem titanatos de tetra-alkila, óxidos de dialquilestanho tal como óxido de dibutilestanho, tetra-alkaques-

tanho tal como dilaurato de dibutilestanho, e hidróxidos de óxido de dialquilestanho tal como hidróxido óxido de butilestanho, alcóxidos de alumínio, alquil zinco, dialquil zinco, óxido de zinco, óxido estanoso, ou combinações destes. Tais catalisadores podem ser utilizados em quantidades de, por exemplo, cerca de 0,01% em mol a cerca de 5% em mols com base no diácido ou diéster de partida usado para gerar a resina de poliéster.

Em algumas modalidades, resinas amorfas adequadas incluem poliésteres, poliamidas, poliimidaz, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poliisobutirato, copolímeros de etileno propileno, copolímeros de etileno acetato de vinila, polipropileno, combinações destes, e similares. Exemplos de resinas amorfas que podem ser utilizadas incluem resinas de poliéster amorfas. Exemplos de resinas de poliéster amorfas incluem, mas sem limitação, poli(co-fumarato de bisfenol propoxilado), poli(co-fumarato de bisfenol etoxilado), poli(co-fumarato de bisfenol butiloxilado), poli(co-bisfenol propoxilado co-fumarato de bisfenol co-etoxilado), poli(fumarato de 1,2-propileno), poli(co-maleato de bisfenol propoxilado), poli(co-maleato de bisfenol etoxilado), poli(co-maleato de bisfenol butiloxilado), poli(co-bisfenol propoxilado comaleato de bisfenol co-etoxilado), poli(maleato de 1,2-propileno), poli(co-itaconato de bisfenol propoxilado), poli(co-itaconato de bisfenol etoxilado), poli(co-itaconato de bisfenol butiloxilado), poli(bisfenol co-propoxilado co-itaconato de bisfenol co-etoxilado), poli(itaconato de 1,2-propileno), copoli(co-fumarato de bisfenol A propoxilado)-copoli(co-tereftalato de bisfenol A propoxilado), terpoli(co-fumarato de bisfenol A propoxilado)-terpoli(co-tereftalato de bisfenol A propoxilado)-terpoli(co-dodecilsuccinato de bisfenol A propoxilado), e combinações destes. Em algumas modalidades, a resina amorfa utilizada no núcleo pode ser linear.

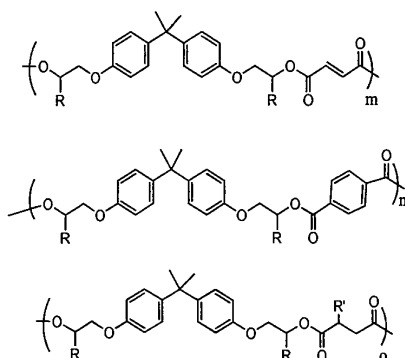
Em algumas modalidades, uma resina de poliéster amorfa adequada pode ser uma resina de copoli(co-fumarato de bisfenol A propoxilado)-copoli(co-tereftalato de bisfenol A propoxilado) que tem a seguinte fórmula (I):



(I)

em que R pode ser hidrogênio ou um grupo metila, e m e n representam unidades aleatórias do copolímero e m pode ser de cerca de 2 a 10, e n pode ser de cerca de 2 a 10.

5 Outras resinas adequadas incluem um dos terpoliésteres estabelecidos abaixo na Fórmula (II)



(II)

em que R é hidrogênio ou um grupo metila, R' é um grupo alquila de cerca de 2 a cerca de 20 átomos de carbono, e m, n e o representam unidades aleatórias do copolímero e m pode ser de cerca de 2 a 10, n pode ser de cerca de 2 a 10, e o de cerca de 2 a cerca de 10.

10 Um exemplo de um copoli(co-fumarato de bisfenol A propoxilado)-copoli(co-tereftalato de bisfenol A propoxilado) que pode ser utilizado como resina de látex está disponível sob o nome comercial SPARII da Resana S/A Indústrias Químicas, São Paulo, Brasil. Outras resinas de fumarato de bisfenol A propoxilado que podem ser utilizadas e estão comercialmente disponíveis incluem GTUF e FPESL 2 da Kao Corporation, Japão, e EM181635 de Reichhold, Research Triangle Park, Carolina do Norte e similares.

20 Em outras modalidades, uma resina amorfa adequada utilizada em um toner da presente invenção pode ser uma resina amorfa de baixo peso molecular, algumas vezes referidas em algumas modalidades, como um oligômero, tendo um peso molecular médio ponderal (Mw) de cerca de 500 daltons a cerca de 10.000 daltons, em algumas modalidades de cerca de 1.000 daltons a cerca de 5.000 daltons, em outras modalidades de cerca de 1.500 daltons a cerca de 4.000 daltons.

25 A resina amorfa de baixo peso molecular pode possuir uma tem-

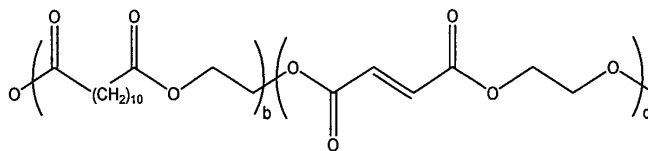
peratura de transição vítrea de cerca de 50°C a cerca de 60°C, em algumas modalidades de cerca de 55°C a cerca de 58°C.

A resina amorfa de baixo peso molecular pode possuir um ponto de amolecimento de cerca de 90°C a cerca de 105°C, em algumas modalidades de cerca de 95°C a cerca de 100°C.

Uma resina amorfa tendo baixo peso molecular (algumas vezes referida como um oligômero) utilizada na formação de um toner da presente invenção pode ser contrastada com uma resina amorfa de alto peso molecular tendo um peso molecular médio ponderal (Mw) de cerca de 5.000 daltons a cerca de 100.000 daltons, em algumas modalidades de cerca de 10.000 daltons a cerca de 25.000 daltons. Resinas amorfas de alto peso molecular podem possuir uma temperatura de transição vítrea de cerca de 50°C a cerca de 65°C, em algumas modalidades de cerca de 55°C a cerca de 58°C e um ponto de amolecimento de cerca de 105°C a cerca de 150°C, em algumas modalidades de cerca de 110°C a cerca de 130°C.

Em algumas modalidades, uma resina amorfa de baixo peso molecular, tendo um ponto de amolecimento baixo, pode ser adequada para ser usada na formação de toners, especialmente para uso em reveladores que incluem um aparelho de fusão sob pressão a frio.

Resinas cristalinas adequadas incluem aquelas descritas na Publicação de Pedido de Patente US 2006/0222991. Em outras modalidades, a resina cristalina adequada pode ser composta de etileno glicol e uma mistura e comonômeros de ácido dodecanodioico e ácido fumárico com a seguinte fórmula:



(III)

25

em que b é de cerca de 5 a cerca de 40 e d é de cerca de 7 a cerca de 20.

Em algumas modalidades, uma resina cristalina adequada utilizada em um toner da presente invenção pode ter um peso molecular de cerca de 500 a cerca de 3.000, em algumas modalidades de cerca de 1.000 a

cerca de 2.000.

Uma, duas, ou mais resinas podem ser usadas na formação de toner. Em algumas modalidades, em que duas ou mais resinas são usadas, as resinas podem estar em qualquer razão adequada (por exemplo, razão  
5 em peso), tal como, por exemplo, de cerca de 1% (primeira resina)/99% (segunda resina) a cerca de 99% (primeira resina)/1% (segunda resina), em algumas modalidades de cerca de 10% (primeira resina)/90% (segunda resina) a cerca de 90% (primeira resina)/10% (segunda resina).

Como citado acima, em algumas modalidades, a resina pode ser  
10 formada pelos métodos de agregação de emulsão. Usando tais métodos, a resina pode estar presente em uma emulsão de resina, que pode ser então combinada com outros componentes e aditivos para formar o toner da presente invenção.

A resina de polímero pode estar presente em uma quantidade de  
15 cerca de 65 a cerca de 95% em peso, ou preferivelmente de cerca de 75 a cerca de 85% em peso das partículas de toner (ou seja, as partículas de toner exclusivas de aditivos externos) em uma base sólida. A razão de resina cristalina para resina amorfa pode estar na faixa de cerca de 1:99 a cerca de 30:70, tal como de cerca de 5:95 a cerca de 25:75, em algumas modalidades  
20 de cerca de 5:95 a cerca de 15:95. Outros componentes, tais como ceras, podem estar presentes em uma quantidade de cerca de 5 a cerca de 25% em peso.

### Toner

As resinas descritas acima, em algumas modalidades uma combinação de resinas de poliéster, por exemplo, uma resina amorfa de baixo  
25 peso molecular e uma resina cristalina, pode ser usada para formar composições de toner. Tais composições de toner podem incluir corantes opcionais, ceras, e outros aditivos. Os toners podem ser formados utilizando-se qualquer método dentro do domínio daqueles versados na técnica incluindo,  
30 sem limitação, métodos de agregação de emulsão.

### Tensoativos

Em algumas modalidades, corantes, ceras, e outros aditivos uti-

lizados para formar composições de toner podem estar em dispersões, incluindo tensoativos. Além disso, partículas de toner formadas por métodos de agregação de emulsão, em que a resina e outros componentes do toner são colocados em um ou mais tensoativos, uma emulsão é formada, partículas  
5 de toner são agregadas, coalescidas, opcionalmente lavadas e secadas, e recuperadas.

Podem ser usados um, dois, ou mais tensoativos. Os tensoativos podem ser selecionados de tensoativos iônicos e não-iônicos. Tensoativos aniônicos e catiônicos são englobados pelo termo "tensoativos iônicos".  
10 Em algumas modalidades, o tensoativo pode ser utilizado de modo que esteja presente em uma quantidade de cerca de 0,01% a cerca de 5% em peso da composição de toner, por exemplo, de cerca de 0,75% a cerca de 4% em peso da composição de toner, em algumas modalidades de cerca de 1% a cerca de 3% em peso da composição de toner.

Exemplos de tensoativos não iônicos que podem ser utilizados incluem poli(ácido metacrílico), metalose, metil celulose, etil celulose, propil celulose, hidróxi etil celulose, carbóxi metil celulose, poli(oxietileno éter cetílico), poli(oxietileno éter laurílico), poli(oxietileno éter octílico), poli(oxietileno éter octilfenílico), poli(oxietileno éter oleílico), poli(oxietileno monolaurato de  
20 sorbitano), poli(oxietileno éter estearílico), poli(oxietileno éter nonilfenílico), dialquilfenóxi poli(etilenóxi)etanol, disponíveis da Rhone Poulenc como IGE-PAL CA 210<sup>®</sup>, IGE-PAL CA 520<sup>®</sup>, IGE-PAL CA 720<sup>®</sup>, IGE-PAL CO 800<sup>®</sup>, IGE-PAL CO 720<sup>®</sup>, IGEPLA CO 290<sup>®</sup>, ANTAROX 890<sup>®</sup> e ANTAROX 897<sup>®</sup>. Outros exemplos de tensoativo não iônicos adequados incluem um copolímero  
25 em bloco de poli(óxido de etileno) e poli(óxido de propileno), inclusive aqueles comercialmente disponíveis como SYNPERONIC PE/F, em alguma modalidade SYNPERONIC PE/F 108.

Tensoativos aniônicos que podem ser utilizados incluem sulfatos e sulfonatos, dodecilsulfato de sódio (SDS), dodecilbenzeno sulfonato de  
30 sódio, dodecilnaftaleno sulfato de sódio, sulfatos e sulfonatos de dialquil benzenoalquila, ácidos tal como ácido abítico da Aldrich, NEOGEN R<sup>®</sup>, NEOGEN SC<sup>®</sup> obtidos da Daiichi Kogyo Seiyaku, combinações destes, e simila-

res. Outros tensoativos aniônicos adequados incluem, em algumas modalidades, DOWFAX<sup>®</sup> 2AI, alquidifenilóxido dissulfonato da The Dow Chemical Company, e/ou TAYCA POWER BN2060 da Tayca Corporation (Japão), que são dodecil benzeno sulfonatos de sódio ramificados. Combinações desses

5 tensoativos e qualquer um dos tensoativos aniônicos podem ser utilizados em algumas modalidades.

Exemplos dos tensoativos catiônicos, que estão usualmente carregados positivamente, incluem, por exemplo, cloreto de alquibenzil dimetil amônio, cloreto de dialquil benzenoalquil amônio, cloreto de lauril trimetil

10 amônio, cloreto de alquilbenzil metil amônio, brometo de alquil benzil dimetil amônio, cloreto de benzalcônio, brometo de cetil piridínio, brometos de C<sub>12</sub>, C<sub>15</sub>, C<sub>17</sub> trimetil amônio, sais de halogeneto de polioxietilalquilaminas quaternizadas, cloreto de dodecilbenzil trietil amônio, MIRAPOL<sup>®</sup> e ALKAQUAT<sup>®</sup>, disponíveis da Alkaril Chemical Company, SANIZOL<sup>®</sup> (cloreto de benzalcônio), disponível da Kao Chemicals, e similar, e misturas destes.

15

#### Corantes

Como corante a ser adicionado, vários corantes adequados conhecidos, tais como corantes, pigmentos, misturas de corantes, misturas de pigmentos, misturas de corantes e pigmentos, e similares, podem ser incluí-

20 dos no toner. O corante pode ser incluído no toner em uma quantidade de, por exemplo, cerca de 0,1 a cerca de 35% em peso do toner, ou de cerca de 1 a cerca de 15% em peso do toner, ou de cerca de 3 a cerca de 10% em peso do toner.

Como exemplos de corantes adequados, menção deve ser feita

25 ao negro-de-fumo como REGAL 330<sup>®</sup>; magnetitas, tais como magnetitas Mobay MO809<sup>®</sup>, MO8060<sup>®</sup>; magnetitas Columbian; MAPICO BLACKS<sup>®</sup> e magnetitas tratadas na superfície; magnetitas da Pfizer CB4799<sup>®</sup>, CB5300<sup>®</sup>, CB5600<sup>®</sup>, MCX6369<sup>®</sup>; magnetitas da Bayer, BAYERFERROX 8600<sup>®</sup>, 8610<sup>®</sup>; magnetitas da Northern Pigments, NP 604<sup>®</sup>, NP 608<sup>®</sup>; magnetitas Magnox

30 <sup>®</sup>B 100<sup>®</sup>, ou <sup>®</sup>B 104<sup>®</sup>; e similares. Como pigmentos coloridos podem ser selecionados ciano, magenta, amarelo, vermelho, verde, marrom, azul ou misturas destes. Em geral, pigmentos ou corantes ciano, magenta, ou amarelo,

ou misturas destes. Geralmente, pigmento ou corantes ciano, magenta, ou vermelho ou misturas destes são usados. O pigmento ou pigmentos são geralmente usados como dispersões de pigmentos à base de água.

Exemplos específicos de pigmentos incluem SUNSPERSE 6000, 5 FLEXIVERSE e dispersões de pigmentos à base de água AQUATONE da SUN Chemicals, HELIOGEN BLUE L6900<sup>®</sup>, D6840<sup>®</sup>, D7080<sup>®</sup>, PYLAM OIL BLUE<sup>®</sup>, PYLAM OIL YELLOW<sup>®</sup>, PIGMENT BLUE 1<sup>®</sup> disponíveis da Paul Ulich & Company, Inc., PIGMENT VIOLET 1<sup>®</sup>, PIGMENTO RED 48<sup>®</sup>, LEMON CHROME YELLOW DCC 1026<sup>®</sup>, E.D. TOLUIDINE RED<sup>®</sup> e BON RED 10 C<sup>®</sup> disponíveis da Dominion Color Corporation, Ltd., Toronto, Ontário, NOVAPERM YELLOW FGL<sup>®</sup>, HOSTAPERM PINK E<sup>®</sup> da HOECHST, e CINQUASIA MAGENTA<sup>®</sup> disponíveis da E.I. Dupont de Nemours & Company, e similares. Em geral, os corantes que podem ser selecionados são preto, ciano, magenta, ou amarelo, e misturas destes. Exemplos de magentas são 15 corantes de quincacridona 2-metil-substituída e antraquinona identificados no Índice de Corantes como CI60710, CI Vermelho Disperso 15, corante diazo identificado no Índice de Corantes como CI 26050, CI Vermelho Solvente 19, e similares. Exemplos ilustrativos de cianos incluem cobre tetra(octadecil sulfonamido)ftalocianina, pigmento de cobre ftalocianina listado 20 no Índice de Corantes como CI 74160, CI 16, Pigmento Azul, Pigmento Azul 15:3, e Azul de Antraceno, identificado no Índice de Corantes como CI 69810, Azul Especial X 2137, e similar. Exemplos ilustrativos de amarelos são amarelo de diarilida, 3,3-diclorobenzideno acetoacetanilidas, um pigmento monoazo identificado no Índice de Cores como CI 12700, CI Amarelo 25 Solvente 16, uma nitrofenil amina sulfonamida identificada no Índice de Cores como Amarelo Foron SE/GLN, CI Amarelo Disperso 33 2,5-dimetóxi-4-sulfonanilida fenilazo-4'-cloro-2,5-dimetóxi acetoacetanilida, e Amarelo Permanente FGL. Magnetitas coloridas, tais como de MAPICO BLACK<sup>®</sup>, e componentes de ciano podem ser também selecionadas como corantes. Outros 30 corantes conhecidos podem ser selecionados, tais como Levanyl Black A SF (Miles, Bayer) e Sunspere Carbon Black LHD 9303 (Sun Chemicals), e corantes coloridos tais como Neopen Blue (BASF), Sudan Blue OS (BASF), PV

Fast Blue B2G01 (American Hoechst), Sunspense 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), Novosperm Yellow FG 1 (Hoechst), Permanent Yellow YE 0305 (Paul Uhlich), Lumogen Yellow D0790 (BASF), Sunspense 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), Vermelho Toluidina (Aldrich), Escarlata para Termoplástico NDS PS PA (Ugine Kuhlmann of Canada), Vermelho de Toluidina E.D. (Aldrich), Toner Lithol Rubina (Paul Uhlich), Lithol Scarlet 4440 (BASF), Bon Red C (Dominion Color Company), Vermelho Brilhante Roial RD 8192 (Paul Uhlich), Oracet Pink RF (Ciba Geigy), Paliogen Red 3871K (BASF), Paliogen Red 3340 (BASF), Lithol Fast Scarlet L4300 (BASF), combinações dos acima, e similares.

#### Cera

Além de a resina de ligante de polímero e o fotoiniciador, os toners da presente invenção contêm opcionalmente uma cera, que pode ser tanto um tipo único de cera ou uma mistura de duas ou mais ceras diferentes. Uma cera única pode ser adicionada às formulações de toner, por exemplo, para aperfeiçoar propriedades particulares do toner, tais como a conformação da partícula de toner, presença e quantidade de cera na superfície das partículas de toner, características de carga e/ou fusão, brilho, formação de tiras, propriedades de offset, e similares. Alternativamente, uma combinação de ceras pode ser adicionada para proporcionar propriedades múltiplas à composição de toner.

Onde utilizada, a cera pode ser combinada com a resina para formar partículas de toner. Quando incluída, a cera pode estar presente em uma quantidade de, por exemplo, cerca de 1% em peso a cerca de 25% em

peso das partículas de toner, em algumas modalidades de cerca de 3% em peso a cerca de 20% em peso das partículas de toner.

As ceras que podem ser selecionadas incluem ceras que têm, por exemplo, um peso molecular médio ponderal de cerca de 500 a cerca de 20.000, em algumas modalidades de cerca de 1.000 a cerca de 10.000. As ceras que podem ser usadas incluem, por exemplo, poliolefinas tais como ceras de polietileno, polipropileno, e polibuteno tais como comercialmente disponíveis da Allied Chemical and Petrolite Corporation, por exemplo, ceras de polietileno POLYWAX<sup>®</sup> da Baker Petrolite, emulsões de cera disponíveis da Michaelman, Inc. e da Daniels Products Company, EPOLENE N 15<sup>®</sup> comercialmente disponível da Eastman Chemical Products, Inc., e VISCOL 550 P<sup>®</sup>, um polipropileno de baixo peso molecular médio ponderal disponível da Sanyo Kasei K. K.; ceras à base de vegetais, tais como cera de carnaúba, cera de arroz, cera de candelita, cera sumacs, e óleo de jojoba; ceras à base de animal, tal como cera de abelha; ceras à base mineral e ceras à base de petróleo, tais como cera Montana, ozokerita, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina, e cera de Fischer-Tropsch; ceras de ésteres obtidas de ácido graxo superior e álcool superior, tais como estearato de estearila e beenato de beenila; ceras de ésteres obtidas do ácido graxo superior e álcool inferior monovalente ou multivalente inferior, tais como estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerídeo, diestearato de glicerídeo, tetrabeenato de pentaeritritol; ceras de ésteres obtidas de ácido graxo superior e múltiplos de álcool multivalente, tais como monoestearato de dietilenoglicol, diestearato de dipropilenoglicol, diestearato de diglicerila, e tetraestearato de triglicerila; ceras de éster de sorbitano de ácido graxo superior, tal como monoestearato de sorbitano, e ceras de ésteres de colesterol de ácido graxo superior, tal como estearato de colesterila. Exemplos de ceras funcionalizadas que podem ser usadas incluem, por exemplo, aminas, amidas, por exemplo, AQUA SUPERSLIP 6550<sup>®</sup>, SUPERSLIP 6530<sup>®</sup> disponíveis da Micro Powder Inc.. ceras fluoradas, por exemplo, POLYFLUO 190<sup>®</sup>, PLYFLUO 200<sup>®</sup>, POLYSILK 19<sup>®</sup>, POLYSILK 14<sup>®</sup> da Micro Powder Inc., ceras fluoradas de amida mistas, por exemplo, MICROSPERSION 19<sup>®</sup> também disponíveis da

Micro Powder Inc., imidas, ésteres, amins quaternárias, ácidos carboxílicos ou emulsão de polímeros acrílicos, por exemplo, JONCRYL 74<sup>®</sup>, 89<sup>®</sup>, 130<sup>®</sup>, 537<sup>®</sup>, e 538<sup>®</sup>, todos disponíveis da SC Johnson Wax, e polipropilenos e polietilenos clorados da Allied Chemical e Petrolite Corporation e SC Johnson Wax. Misturas e combinações das ceras acima podem ser também usadas em algumas modalidades. As ceras podem ser incluídas como, por exemplo, agentes de liberação de cilindro fusor.

#### Preparação do Toner

As partículas de toner podem ser preparadas por qualquer método dentro do domínio daquele versado na técnica. Embora modalidades relacionadas à produção de partículas de toner estejam descritas abaixo com respeito aos processos de agregação de emulsão, qualquer método adequado para preparar partículas de toner pode ser usado, incluindo processos químicos, tais como processos de suspensão e de encapsulação descritos nas Patentes 5.290.654 e US 5.302.486. Em algumas modalidades, as composições de toner e as partículas de toner podem ser preparadas por processos de agregação e de coalescência nos quais as partículas de resina de tamanho pequeno são agregadas ao tamanho apropriado de partícula de toner e então coalescidas para obter a conformação e a morfologia da partícula de toner final.

Em outras modalidades, as composições de toner podem ser preparadas por processos de agregação de emulsão, tal como um processo que inclui agregar uma mistura de uma cera opcional e quaisquer outros aditivos desejados ou requeridos, e emulsões incluindo as resinas descritas acima, opcionalmente em tensoativos conforme descritos acima, e então coalescer a mistura agregada. Uma mistura pode ser preparada por adição de uma cera opcional ou outros materiais, que podem estar também em dispersão(sões) incluindo um tensoativo, à emulsão, que pode ser uma mistura de duas ou mais emulsões contendo a(s) resina(s). O pH da mistura resultante pode ser ajustada com ácido, tal como, por exemplo, ácido acético, ácido nítrico ou similar. Em algumas modalidades, o pH da mistura pode ser ajustado para de cerca de 2 a cerca de 4,5. Adicionalmente, em algumas

modalidades, a mistura pode ser homogeneizada. Se a mistura é homogeneizada, a homogeneização pode ser obtida misturando-se a cerca de 600 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. A homogeneização pode ser obtida por quaisquer métodos adequados, incluindo, por exemplo, uma homogeneizador de sonda IKA ULTRA TURRAZ T50.

Seguinte à 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. Agentes de agregação adequados incluem, por exemplo, soluções aquosas de um cátion divalente ou um material multivalente. O agente de agregação pode ser, por exemplo, halogenetos de polialumínio tal como o cloreto de polialumínio (PAC), ou o brometo, fluoreto, ou iodeto correspondente, silicatos de polialumínio tal como sulfossilicato de polialumínio (PASS), e sais de metais solúveis em água, incluindo cloreto de alumínio, nitrito de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de potássio alumínio, 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 destes. Em algumas modalidades, o agente de agregação pode ser adicionado à mistura a uma temperatura que fica 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 de, por exemplo, de cerca de 0,1 parte por cem partes (ppc) a cerca de 1 ppc, em algumas modalidades, de cerca de 0,25 ppc a cerca de 0,75 ppc, em algumas modalidades cerca de 0,5 ppc. Isso proporciona uma quantidade suficiente de agente para agregação.

O brilho de toner pode ser influenciado pela quantidade de íon metal retido, tal como  $Al^{3+}$ , na partícula. A quantidade de íon metal retido pode ser ainda ajustado pela adição de EDTA. Em algumas modalidades, a quantidade de reticulador retido, por exemplo,  $Al^{3+}$ , em partículas de toner da presente invenção pode ser de cerca de 0,1 ppc a cerca de 1 ppc, em algu-

mas modalidades de cerca de 0,25 ppc a cerca de 0,8 ppc, em algumas modalidades de cerca de 0,5 ppc.

De modo a controlar a agregação e coalescência das partículas, em algumas modalidades, o agente de agregação pode ser dosado na mistura por um tempo. Por exemplo, o agente pode ser dosado na mistura por um período de cerca de 5 a cerca de 240 minutos, em algumas modalidades de cerca de 30 a cerca de 200 minutos. A adição do agente pode ser também efetuada quando a mistura é mantida sob condições agitadas, em algumas modalidades de cerca de 50 rpm a cerca de 1.000 rpm, em algumas modalidades de cerca de 100 rpm a cerca de 500 rpm, e a uma temperatura que fica abaixo da temperatura de transição vítrea da resina conforme discussão acima, em algumas modalidades de cerca de 30°C a cerca de 90°C, em algumas modalidades de cerca de 35°C a cerca de 70°C.

As partículas podem ser deixadas se agregarem até um tamanho de partícula, desejado e predeterminado, ser obtido. Um tamanho desejado e predeterminado se refere ao tamanho de partícula desejado a ser obtido conforme determinado antes da formação, e o tamanho de partícula que está sendo monitorado durante processo de crescimento até tal tamanho de partícula ser obtido. As amostras podem ser retiradas durante o processo de crescimento e analisadas, por exemplo, com um Contador Coulter, para tamanho médio de partícula. A agregação pode assim prosseguir mantendo-se a temperatura elevada, ou elevando-se lentamente a temperatura para, por exemplo, de cerca de 40°C a cerca de 100°C, e a mistura é mantida nesta temperatura por um tempo de cerca de 0,5 h a cerca de 6 h, em algumas modalidades de cerca de 1 h a cerca de 5 h, enquanto agitação é mantida para proporcionar as partículas agregadas. Uma vez que o tamanho desejado predeterminado tenha sido alcançado, então o processo de crescimento é interrompido. Em algumas modalidades, o tamanho de partícula desejado e predeterminado está dentro das faixas de tamanho de partícula de toner mencionadas acima.

O crescimento e a conformação das partículas seguinte à adição do agente de agregação podem ser obtidos sob quaisquer condições ade-

quadas. Por exemplo, o crescimento e a conformação podem ser conduzidos sob condições nas quais a agregação ocorre separada da coalescência. Para os estágios separados de agregação e coalescência, o processo de agregação pode ser conduzido sob condições de cisalhamento em temperatura elevada, por exemplo, de cerca de 40°C a cerca de 90°C, em algumas modalidades de cerca de 45°C a cerca de 80°C, que pode ser abaixo da temperatura de transição vítrea da resina conforme discussão acima.

Em algumas modalidades, as partículas agregadas podem ser de um tamanho de menos que cerca de 3 micra, em algumas modalidades de cerca de 2 micra a cerca de 3 micra, em algumas das modalidades de cerca de 2,5 micra a cerca de 2,9 micra.

#### Resina de concha ou invólucro ("Shell Resin")

Em algumas modalidades, uma concha opcional pode ser aplicada às partículas de toner agregadas. Qualquer resina descrita acima como adequada para a resina de núcleo pode ser utilizada como a resina da concha. A resina da concha pode ser aplicada às partículas agregadas por qualquer método dentro do domínio daqueles versados na técnica. Em algumas modalidades, a resina de concha pode estar em uma emulsão incluindo qualquer tensoativo descrito acima. As partículas agregadas descritas acima podem ser combinadas com a dita emulsão de modo que a resina forma uma concha sobre os agregados formados. Em algumas modalidades, um poliéster amorfo pode ser utilizado para formar uma concha sobre os agregados para formar partículas de toner tendo uma configuração de núcleo-concha. Em algumas modalidades, uma resina amorfa de baixo peso molecular pode ser utilizada para formar uma concha sobre os agregados formados.

A resina de concha pode estar presente em uma quantidade de cerca de 10% a cerca de 32% em peso das partículas de toner, em algumas modalidades de cerca de 24% a cerca de 30% em peso das partículas de toner.

Uma vez que o tamanho final das partículas de toner tenha sido obtido, o pH da mistura pode ser ajustado com base para um valor de cerca

de 6 a cerca de 10, e em algumas modalidades, de cerca de 6,2 a cerca de 7. O ajuste do pH pode ser utilizado para congelar, ou seja, finalizar, o crescimento do toner. A base utilizada para interromper o crescimento do toner pode incluir qualquer base adequada tais como, por exemplo, hidróxidos de metal alcalino, tais como, por exemplo, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio, combinações destes, e similares. Em algumas modalidades, o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) pode ser adicionado para auxiliar no ajuste do pH para os valores desejados acima. A base pode ser adicionada em quantidades de cerca de 2 a cerca de 25% em peso da mistura, em algumas modalidades, de cerca de 4 a cerca de 10% em peso da mistura.

#### Coalescência

Seguinte à agregação para o tamanho de partícula desejado, com a formação de uma concha opcional conforme descrição acima, as partículas podem ser então coalescidas para a conformação final desejada, em que a coalescência é obtida, por exemplo, por aquecimento da mistura para uma temperatura de cerca de 55°C a cerca de 100°C, em algumas modalidades, de cerca de 65°C a cerca de 75°C, em algumas modalidades de cerca de 70°C, que pode ser abaixo do ponto de fusão da resina cristalina para impedir a plastificação. Temperaturas mais altas ou mais baixas podem ser usadas, daí entendendo-se que a temperatura é uma função das resinas usadas para o ligante.

A coalescência pode prosseguir e ser obtida por um período de cerca de 0,1 a cerca de 9 h, em algumas modalidades de cerca de 0,5 a cerca de 4 horas.

Após a coalescência, a mistura pode ser resfriada para a temperatura ambiente, tal como de cerca de 20°C a cerca de 25°C. O resfriamento pode ser rápido ou lento, conforme desejado. Um método de resfriamento adequado pode incluir introduzir água fria na camisa em torno do reator. Depois do resfriamento, as partículas de toner podem ser opcionalmente lavadas com água, e então secadas. A secagem pode ser efetuada por qualquer método adequado para secagem, incluindo, por exemplo, liofilização.

### Aditivos

Em algumas modalidades, as partículas de toner podem conter também outros aditivos opcionais, conforme desejados ou requeridos. Por exemplo, o toner pode incluir quaisquer aditivos de carga conhecidos em  
5 quantidades de cerca de 0,1 a cerca de 10% em peso, e em algumas modalidades, de cerca de 0,5 a cerca de 7% em peso do toner. Exemplos de tais aditivos de carga incluem halogenetos de alquil piridínio, bissulfatos, os aditivos de controle de carga das Patentes US 3.944.493, US 4.007.293, US 4.079.014, US 4.394.430 e US 4.560.535, cujo teor de cada uma destas é  
10 aqui incorporado a título de referência, na íntegra, aditivos intensificadores de carga negativa como complexos de alumínio, e similares.

Aditivos de superfície podem ser adicionados às composições de toner da presente invenção depois da lavagem ou secagem. Exemplos de tais aditivos de superfície incluem, por exemplo, sais de metal, sais de metal  
15 de ácidos graxos, sílicas coloidais, óxidos de metal, titanatos de estrôncio, misturas destes, e similares. Aditivos de superfície podem estar presentes em uma quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 10% em peso, e em algumas modalidades, de cerca de 0,5 a cerca de 7% em peso do toner. Exemplos de tais aditivos incluem aqueles descritos nas Patentes US 3.590.000. US  
20 3.720.617, US 3.655.374 e US 3.983.045, cujo teor de cada uma destas é aqui incorporado a título de referência, na íntegra. Outros aditivos incluem estearato de zinco e AEROSIL R972<sup>®</sup> disponível da Degussa. As sílicas revestidas das Patentes US 6.190.815 e US 6.004.714, cujo teor destas é aqui incorporado a título de referência, na íntegra, podem estar também presentes em uma quantidade de cerca de 0,05 a cerca de 5%, e, em algumas modalidades de cerca de 0,1 a cerca de 2% do toner, cujos aditivos podem ser  
25 adicionados durante a agregação ou misturados em um produto de toner formado.

As características das partículas de toner podem ser determinadas por qualquer técnica e aparelhos adequados. O diâmetro médio da partícula em volume  $D_{50V}$ ,  $GSD_V$ , e  $GSD_n$  pode ser medido por meio de instrumento de medição tal como o Multidimensionador Coulter Beckman 3, ope-

rado de acordo com as instruções do fabricante. Amostragem representativa pode ocorrer como a seguir: uma pequena quantidade de amostra de toner, cerca de 1 grama, pode ser obtida e filtrada através de uma tela de 25 micrômetros, então colocada em solução isotônica para obtenção de uma concentração de cerca de 10%, em que a amostra é então corrida no Multidimensionador Coulter Beckman 3. Os toners produzidos de acordo com a presente invenção podem possuir excelentes características de carga quando expostos a condições extremas de umidade relativa (UR). A zona de baixa umidade (zona C) pode ser cerca de 10°C/15% de UR, enquanto a zona de alta umidade (zona A) pode ser cerca de 28°C/85% de UR. Os toners da presente invenção podem conter também uma carga de toner parente por razão em massa (Q/M) de cerca de -3 µC/g a cerca de -35 µC/g, e um carregamento de toner final depois do misturamento de aditivos de superfície de -10 µC/g a cerca de -45 µC/g.

Utilizando os métodos da presente invenção, os níveis de brilho desejáveis podem ser obtidos. Assim, por exemplo, o nível de brilho de um toner da presente invenção pode ter um brilho conforme medido por Unidades de Brilho Gardner (ggu) de cerca de 20 ggu a cerca de 100 ggu, em algumas modalidades, de cerca de 50 ggu a cerca de 95 ggu, em algumas modalidades de cerca de 60 ggu a cerca de 90 ggu.

Em algumas modalidades, os toners da presente invenção podem ser utilizados como toners de ponto de fusão ultra-baixo (ULM). Em algumas modalidades, as partículas de toner secas, exclusivas de aditivos de superfície externa, podem ter as seguintes características:

(1) Diâmetro médio de volume (também referido como "diâmetro médio de partícula de volume") de cerca de 2,5 a cerca de 20 micra, em algumas modalidades de cerca de 2,75 a cerca de 18 micra, em outras modalidades de cerca de 5 a cerca de 15 micra.

(2) Desvio-padrão Geométrico Médio Numérico (GSDn) e/ou Desvio Padrão Geométrico Médio em Volume (GSDv) de cerca de 1,18 a cerca de 1,3, em algumas modalidades, de cerca de 1,21 a cerca de 1,24.

(3) Circularidade de cerca de 0,9 a cerca de 1 (medida com, por

exemplo, Analisador Sysmex FPIA 2100), em algumas modalidades de cerca de 0,95 a cerca de 0,985, em outras modalidades de cerca de 0,96 a cerca de 0,98.

#### Reveladores

5                   As partículas de toner assim formadas podem ser formuladas em uma composição de revelador. As partículas de toner podem ser misturadas com partículas de veículo para obter uma composição de revelador de dois componentes. A concentração de toner no revelador pode ser de cerca de 1% a cerca de 25% em peso do peso total do revelador, em algumas modalidades de cerca de 2% a cerca de 15% em peso do peso total do revelador.

#### Veículos

Exemplos de partículas de veículo que podem ser utilizadas para serem misturadas ao o toner incluem aquelas partículas que são capazes de obter triboeletricamente uma carga de polaridade oposta àquela das partículas de toner. Exemplos ilustrativos de partículas de veículo adequadas incluem zircônio granular, silício granular, vidro, aço, níquel, ferritas, ferritas de ferro, dióxido de silício, e similares. Outros veículos incluem aqueles descritos nas Patentes US 3.847.604, US 4.937.166 e US 4.935.326.

20                   As partículas de veículo selecionadas podem ser usadas com ou sem revestimento. Em algumas modalidades, as partículas de veículo podem incluir um núcleo com revestimento sobre ele que pode ser formado de uma mistura de polímeros que não está em íntima proximidade com o mesmo na série triboelétrica. O revestimento pode incluir um fluoropolímeros, tais como resinas de poli(fluoreto de vinilideno), terpolímeros de estireno, metacrilato de metila, e/ou silanos, tais como trietóxi silano, tetrafluoretilenos, outros revestimentos conhecidos e similares. Por exemplo, os revestimentos contendo poli(fluoreto de vinilideno), por exemplo, como KYNAR 301 F<sup>®</sup> e/ou poli(metacrilato de metila), por exemplo, tendo um peso molecular médio ponderal de cerca de 300.000 a cerca de 350.000, tais como comercialmente disponíveis da Soken, podem ser usados. Em algumas modalidades, poli(fluoreto de vinilideno) e poli(metacrilato de metila) (PMMA) podem ser misturados em proporções de cerca de 30 a cerca de 70% em peso a cerca de

70 a cerca de 30% em peso, em algumas modalidades de cerca de 40 a  
cerca de 60% em peso a cerca de 60 a cerca de 40% em peso. O revesti-  
mento pode ter um peso de revestimento de, por exemplo, cerca de 0,1 a  
cerca de 5% em peso do veículo, em algumas modalidades de cerca de 0,5  
5 a cerca de 2% em peso do veículo.

Em algumas modalidades, PMMA pode ser opcionalmente copo-  
limerizado com qualquer comonômero desejado, desde que o copolímero  
resultante retenha um tamanho de partícula adequado. Comonômeros ade-  
quados podem incluir monoalquil ou dialquil alminas, tais como metacrilato  
10 de dimetilaminoetila, metacrilato de dietilaminoetila, metacrilato de di-  
isopropilaminoetila, ou metacrilato de butilaminoetila, e similares. As partícu-  
las de veículo podem ser preparadas misturando-se o núcleo do veículo com  
polímero em uma quantidade de cerca de 0,05 a cerca de 10% em peso, em  
modalidades de cerca de 0,01% a cerca de 3% em peso, com base no peso  
15 as partículas de veículo revestidas, até aderência destas ao núcleo do veícu-  
lo por impacto mecânico e/ou atração eletrostática.

Vários meios adequados eficazes podem ser usados para apli-  
car o polímero à superfície das partículas do núcleo do veículo, por exemplo,  
misturar em cilindros em cascata, tamboração, trituração, agitação, pulveri-  
20 zação eletrostática de nuvem de pó, leito fluidizado, processamento em dis-  
co eletrostático, cortina eletrostática, combinações destes, e similares. A  
mistura das partículas do núcleo do veículo e o polímero podem ser então  
aquecidos para permitir que o polímero derreta ou funda às partículas do nú-  
cleo do veículo. As partículas de veículo revestidas podem ser então resfriadas  
25 e, depois disso, classificadas quanto ao tamanho de partícula desejado.

Em algumas modalidades, veículos adequados podem incluir um  
núcleo de aço, por exemplo, de cerca de 25 a cerca de 100  $\mu\text{m}$  de tamanho,  
em algumas modalidades de cerca de 50 a cerca de 75  $\mu\text{m}$  de tamanho, re-  
vestidos com cerca de 0,5% a cerca de 10% em peso, em algumas modali-  
30 dades de cerca de 0,7% a cerca de 5% em peso de uma mistura de políme-  
ros condutora incluindo, por exemplo, acrilato de metila e negro de fumo,  
usando o processo descrito nas Patentes US 5.236.629 e US 5.330.874.

As partículas de veículo podem ser misturadas com partículas de toner em várias combinações adequadas. As concentrações podem ser de cerca de 1% a cerca de 20% em peso da composição de toner. Contudo, diferentes percentagens de toner e de veículo podem ser usadas para obter  
5 uma composição de revelação com as características desejadas.

#### Imageamento

Os toners podem ser utilizados para processos eletrofotográficos, incluindo aqueles descritos na Patente US 4.925.990, cujo teor desta é aqui incorporado a título de referência, na íntegra. Em algumas modalidades,  
10 qualquer tipo de sistema de revelação de imagem pode ser usado em um dispositivo de revelação de imagem, por exemplo, revelação com escova magnética, revelação de componente único sem contato, revelação sem limpeza híbrida (HSD), e similar. Esses e outros sistemas de revelação estão dentro do domínio daqueles versados na técnica.

15 Processos de imageamento incluem, por exemplo, preparar uma imagem com um dispositivo eletrofotográfico incluindo um componente de carregamento, um componente de imageamento, um componente fotocondutor, um componente revelador, e um componente de fusão. Em algumas modalidades, o componente revelador pode incluir um revelador preparado  
20 misturando-se um veículo com uma composição de toner descrita aqui. O dispositivo eletrofotográfico pode incluir uma impressora de alta velocidade, uma impressora preto e branco de alta velocidade, uma impressora colorida, e similar.

Uma vez que a imagem tenha se formado com toners/reveladores  
25 via um método de revelação de imagem adequado, tal como qualquer um dos métodos mencionados acima, a imagem pode ser então transferida para um meio receptor de imagem, tal como papel e similar. Em algumas modalidades, os toners podem ser usados para revelar uma imagem em um dispositivo de revelação de imagem usando um membro fusor. O membro  
30 fusor pode ser de qualquer configuração desejada ou adequada, tal como tambor ou cilindro, uma correia ou tela, uma superfície plana ou rolo impressor, ou similar. O membro fusor pode ser aplicado à imagem por qualquer

método desejado ou adequado, tal como por passagem do substrato de gravação através de um bico formado pelo membro fusor e um membro traseiro, que pode ser de qualquer configuração desejada ou eficaz, tal como um tambor ou laminador, uma correia ou tela, uma superfície plana ou rolo impressor, ou similar. Em algumas modalidades, um rolo fusor pode ser usado. Os membros do rolo fusor são dispositivos de fusão por contato que estão dentro do domínio daqueles versados na técnica, em que a pressão proveniente rolo, opcionalmente com aplicação de calor, pode ser usada para fundir o toner ao meio receptor da imagem. Opcionalmente, uma camada de um líquido tal como óleo fusor pode ser aplicado ao membro fusor antes da fusão.

Em algumas modalidades, a imagem com toner pode ser fundida por fusão com pressão a frio, isto é, sem aplicação de calor. A fusão pode ser efetuada sob qualquer pressão desejada ou eficaz, em algumas modalidades de cerca de 6,89 MPa (1.000 psi) a cerca de 68,94 MPa (10.000 psi), em algumas modalidades de cerca de 10,34 MPa (1.500 psi) a cerca de 34,47 MPa (5.000 psi). Uma vantagem da fusão com pressão a frio é que ela requer baixa energia, e diferente dos processos com rolo quente, nenhuma energia de espera (standby). Assim, os toners da presente invenção podem ser utilizados em sistemas que são mais amigáveis ao meio ambiente, tendo menor necessidade de energia. Além disso, conforme calor é aplicado aos toners, os toners não ficam em fusão e assim não se deslocam durante a fusão.

Os seguintes Exemplos têm por objetivo ilustrar as modalidades da presente invenção. Esses Exemplos são somente ilustrativos e não tentam limitar o escopo da presente invenção. Também, todas as partes e percentagens estão em peso a menos que de outro modo indicado. Como usada aqui, "temperatura ambiente" se refere a uma temperatura de cerca de 20°C a cerca de 30°C.

#### EXEMPLOS

##### 30 EXEMPLO 1

Uma emulsão de resina de poliéster foi preparada derivada de ácido tereftálico, bisfenol A propoxilado e ácido fumárico.

Um reator Parr de 1 litro equipado com um aquecedor elétrico, aparelho de destilação e agitador foi carregado com bisfenol A (cerca de 223 gramas), carbonato de propileno (cerca de 208,4 gramas) e carbonato de potássio (cerca de 0,5 grama). A mistura foi aquecida com purga de nitrogênio para cerca de 165°C, por cerca de 5 horas, para produzir um monômero de bisfenol A propoxilado. A essa foram adicionados ácido tereftálico e óxido de dibutil estanho, e a mistura foi aquecida para cerca de 240°C, por cerca de 12 horas, depois do que o conteúdo foi resfriado para cerca de 185°C e a este foram adicionados ácido fumárico (cerca de 60 gramas) e hidroquinona (cerca de 0,22 grama). A mistura foi aquecida para cerca de 205°C, por cerca de 4 horas, durante este tempo água foi coletada como subproduto através do aparelho de destilação. A mistura foi então submetida a vácuo (cerca de 0,1 mmHg) por cerca de 3 horas, depois do que o conteúdo foi descarregado através da válvula de drenagem no fundo e resfriado para a temperatura ambiente. O produto de resina era copoli(co-fumarato de bisfenol A propoxilado)-copoli(co-tereftalato de bisfenol A propoxilado), conforme descrito na Fórmula I acima. A temperatura de transição vítrea foi encontrada como sendo de 53°C, com um ponto de amolecimento de 104°C, peso molecular médio numérico de 1.400 daltons, e um peso molecular médio ponderal de 2.000 daltons.

Cerca de 125 gramas da resina acima foram dosados em um béquer de 2 litros contendo cerca de 917 gramas de acetato de etila. A mistura foi agitada a cerca de 250 revoluções por minuto e aquecida para cerca de 67°C para dissolver a resina no acetato de etila. Cerca de 3,05 gramas de bicarbonato de sódio foram dosados em um reator de frasco de vidro Pyrex de 4 litros contendo cerca de 708 gramas de água deionizada e aquecidos para cerca de 65°C. A homogeneização da solução aquosa aquecida no reator de frasco de vidro de 4 litros foi iniciada com um homogeneizador IKA Ultra Turrax T50 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. A resina aquecida dissolvida em acetato de etila foi então lentamente vertida na solução aquosa. Conforme a mistura continuou a ser homogeneizada, a velocidade do homogeneizador foi aumentada para 10.000 revoluções por minuto e a ho-

homogeneização foi efetuada nessas condições por cerca de 30 minutos. Depois de a homogeneização ter sido completada, o reator de frasco de vidro e seu teor foram colocados em uma manta de aquecimento e conectados a um dispositivo de destilação. A mistura foi agitada a cerca de 4000 revoluções por minuto e a temperatura da mistura aumentada para cerca de 80°C a cerca de 1°C por minuto para destilar o acetato de etila da mistura. A agitação da mistura continuou a cerca de 80°C por cerca de 120 minutos seguida de resfriamento por cerca de 2°C por minuto, à temperatura ambiente. O produto foi peneirado através de uma peneira de 20 micra e o pH foi ajustado para 7,0 com adição de hidróxido de sódio a 1,0N. A emulsão de resina de poliéster resultante inclui cerca de 22% em peso de sólidos em água conforme medição gravimétrica, e tinha um diâmetro médio de volume de cerca de 202 nm conforme medição com um analisador de tamanho de partícula HONEYWELL MICROTAG® UPA150.

## 15 EXEMPLO 2

Uma emulsão de resina de poliéster foi preparada a partir de ácido tereftálico, anidrido bisfenol A 2-dodecil succínico, e ácido fumárico.

Um reator Parr de 1 litro equipado com aquecedor elétrico, aparelho de destilação, e agitador com dupla turbina e válvula de drenagem de fundo, foi carregado com carbonato de bisfenol A propileno (cerca de 208,4 gramas) e carbonato de potássio (cerca de 0,5 g). A mistura foi aquecida com purga de nitrogênio a cerca de 165°C por cerca de 5 horas para obter um monômero de bisfenol A propoxilado. A essa foram adicionados ácido tereftálico (cerca de 80,7 gramas) e óxido de dibutil estanho (cerca de 0,6 g) e a mistura foi aquecida para cerca de 240°C, por cerca de 12 horas, depois do que o conteúdo foi resfriado para cerca de 185°C e a isto foram adicionados anidrido dodecil succínico (cerca de 53,2 gramas), ácido fumárico (cerca de 40 gramas) e hidroquinona (cerca de 0,22 grama). A mistura foi aquecida para cerca de 205°C, por cerca de 4 horas, e durante este tempo a água foi coletada como subproduto através do aparelho de destilação. A mistura foi então submetida a vácuo (cerca de 0,1 mmHg) por cerca de 3 horas, depois do que o conteúdo foi descarregado pela válvula de drenagem de fundo e

resfriado para a temperatura ambiente. O produto de resina era copoli(co-fumarato de bisfenol A propoxilado)-copoli(co-tereftalado de bisfenol A propoxilado) conforme descrito acima na Fórmula I. A temperatura de transição vítrea era de cerca de 58°C, com ponto de amolecimento de cerca de 108°C, um peso molecular médio numérico de cerca de 2.100 daltons, e um peso molecular médio ponderal de cerca de 4.400 daltons.

Cerca de 125 gramas da resina acima foram dosados em um béquer de 2 litros contendo cerca de 917 gramas de acetato de etila. A mistura foi agitada a cerca de 250 revoluções por minuto e aquecida para cerca de 67°C para dissolver a resina no acetato de etila. Cerca de 3,05 gramas de bicarbonato de sódio foram dosados em um reator de frasco de vidro Pyrex de 4 litros contendo cerca de 708 gramas de água deionizada e aquecidos para cerca de 65°C. A homogeneização da solução aquosa aquecida no reator de frasco de vidro de 4 litros foi iniciada em um homogeneizador IKA Ultra Turrax T50 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. A resina dissolvida aquecida em acetato de etila foi então lentamente vertida na solução aquosa na medida em que a mistura era homogeneizada; a velocidade do homogeneizador foi aumentada para cerca de 10.000 revoluções por minuto e a homogeneização foi efetuada sob essas condições por cerca de 30 minutos.

Após a homogeneização ter sido completada, o reator de frasco de vidro e seu conteúdo foram colocados em uma manta de aquecimento e conectados a um dispositivo de destilação. A mistura foi agitada a cerca de 400 revoluções por minuto e a temperatura da mistura foi aumentada para cerca de 80°C a cerca de 1°C por minuto para destilar o acetato de etila da mistura. A agitação da mistura continuou a cerca de 80°C por cerca de 120 minutos, seguida por resfriamento a cerca de 2°C por minuto, à temperatura ambiente. O produto foi peneirado através de uma peneira de 20 micra e o pH foi ajustado para 7,0 com a adição de hidróxido de sódio a 1,0N. A emulsão de resina de poliéster resultante inclui cerca de 20% em peso de sólidos em água conforme medição gravimétrica, e tinha um diâmetro médio de volume de cerca de 210 nm conforme medição com analisador de tamanho de partícula HONEYWELL MICROTAG® UPA150.

### EXEMPLO 3

Uma resina cristalina foi preparada de ácido dodecanodioico e nonano diol.

Uma reator Parr de 1 litro equipado com um aquecedor elétrico, aparelho de destilação e agitador de turbina dupla e válvula de drenagem de fundo, foi carregado com ácido dodecanodioico (cerca de 345 gramas), 1,9-nonanodiol (cerca de 235 gramas) e hidróxido de óxido de butil estanho (cerca de 0,5 g). A mistura foi aquecida para cerca de 185°C por cerca de 4 horas, em cujo tempo foi coletado como subproduto através do aparelho de destilação. A mistura foi então aquecida para cerca de 205°C por cerca de 1 hora e então submetida a vácuo (cerca de 0,1 mmHg) por cerca de 1 hora depois do que o conteúdo foi descarregado através da válvula de drenagem de fundo e resfriado para a temperatura ambiente. O produto de resina, poli(dodecanoato de nonila), mostrou um ponto de fusão de cerca de 70°C, um peso molecular médio numérico de cerca de 1.500 daltons, e um peso molecular médio ponderal de cerca de 3.100 daltons.

Cerca de 125 gramas da resina acima foram dosados em um béquer de 2 litros contendo cerca de 917 gramas de acetato de etila. A mistura foi agitada a cerca de 250 revoluções por minuto e aquecida a cerca de 67°C para dissolver a resina no acetato de etila. Cerca de 3,05 gramas de bicarbonato de sódio foram dosados em um reator de frasco de vidro Pyrex de 4 litros contendo cerca de 708 gramas de água deionizada e aquecidos para cerca de 65°C. A homogeneização da solução aquosa aquecida no reator de frasco de vidro de 4 litros foi iniciada com um homogeneizador IKA Ultra Turrax T50 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. A resina aquecida dissolvida em acetato de etila foi então lentamente vertida na solução aquosa. Conforme a mistura continuou a ser homogeneizada, a velocidade do homogeneizador foi aumentada para 10.000 revoluções por minuto e a homogeneização foi efetuada nessas condições por cerca de 30 minutos. Depois de a homogeneização ter sido completada, o reator de frasco de vidro e seu teor foram colocados em uma manta de aquecimento e conectados a um dispositivo de destilação. A mistura foi agitada a cerca de 4000 revolu-

ções por minuto e a temperatura da mistura aumentada para cerca de 80°C a cerca de 1°C por minuto para destilar o acetato de etila da mistura. A agitação da mistura continuou a cerca de 80°C por cerca de 120 minutos seguida de resfriamento por cerca de 2°C por minuto à temperatura ambiente. O produto foi peneirado através de uma peneira de 20 micra e o pH foi ajustado para 7,0 com adição de hidróxido de sódio 1,0N. A emulsão de resina de poliéster resultante inclui cerca de 18% em peso de sólidos em água conforme medição gravimétrica, e tinha um diâmetro médio de volume de cerca de 220 nm conforme medição com um analisador de tamanho de partícula HONEYWELL MICROTAG® UPA150.

#### EXEMPLO 4

Um toner de poliéster de ciano foi preparado com partículas de cerca de 5,4 micra a cerca de 6,2 micra de tamanho. O toner foi preparado como a seguir.

Cerca de 566,5 gramas de água deionizada (DIW) foram combinados com cerca de 173 gramas de um látex amorfo de baixo peso molecular do Exemplo 1, cerca de 34 gramas de um látex de poliéster cristalino do Exemplo 3, cerca de 3,67 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX, cerca de 52,9 gramas de Pigmento Azul: Pigmento ciano 15:3, e cerca de 46,2 gramas de uma dispersão aquosa incluindo cera de polietileno disponível da IGI Wax, tendo um tamanho de partícula de cerca de 220 nm e um teor de sólido de cerca de 20% de sólidos em água. A mistura em lama foi ajustada para pH de cerca de 4 com ácido nítrico. A lama de toner foi então homogeneizada usando uma sonda de homogeneizador portátil Turrex, a uma velocidade de mistura de cerca de 4.00 a cerca de 6.000 revoluções por minuto (rpm) durante 10 minutos. Cerca de 0,2 pph de floculante de sulfato de alumínio foi também adicionado durante o processo de homogeneização.

A lama de toner resultante foi carregada em um reator de aço inoxidável Buchi de dois litros. O reator foi instalado com agitador mecânico e equipado com duplo propulsor. A mistura foi agitada a cerca de 450 rpm por cerca de 5 minutos. A mistura foi então aquecida para cerca de 45°C como parte do processo de agregação do toner. O crescimento das partícu-

las foi monitorado durante o aquecimento, com o tamanho das partículas checado de vez em quando. Quando a temperatura do reator alcançou cerca de 45°C, o crescimento das partículas do toner foi monitorado de perto até que o tamanho de partícula chegasse a cerca de 5 micra.

5 Então, cerca de 96 gramas de um látex de concha amorfa com baixo peso molecular foram adicionados e aquecidos por cerca de 30 minutos. (O látex de baixo peso molecular usado para a concha foi o mesmo que aquele descrito para uso na formação do núcleo). Nessa ocasião, o tamanho de partícula era de cerca de 5,8 micra a cerca de 6 micra. O crescimento das  
10 partículas de toner foi então interrompido por adição de uma pequena quantidade de solução de NaOH que elevou o pH da lama de toner para pH acima de 7,5, seguido por um processo de coalescência em temperaturas acima da Tg das resinas de toner, cerca de 82°C. O processo todo, da preparação das matérias primas, homogeneização, agregação até coalescência,  
15 levou cerca de 7 horas a cerca de 8 horas. Quando o tamanho de partícula de toner desejado foi obtido, a lama de toner foi finalizada e descarregada foi reator de 2 litros.

As partículas de toner de poliéster de ciano resultante eram de cerca de 6,15 micra de tamanho, e possuíam GSD de cerca de 1,25, uma  
20 morfologia do tipo de batata macia, e teor de sólidos de cerca de 13% em peso. As partículas de sólidos finais foram filtradas do licor-mãe, seguido por peneiramento e lavagem à temperatura ambiente, antes do processo de secagem.

As partículas de toner resultantes incluíram cerca de 50,6% em  
25 peso da resina de baixo peso molecular, cerca de 6,8% em peso da resina cristalina, cerca de 5,5% em peso do Pigmento Azul de 15:3, e cerca de 9% em peso da cera no núcleo, com cerca de 28% em peso da resina de baixo peso molecular como a concha.

O tamanho de partícula, GSD, e circularidade do toner acima fo-  
30 ram comparados com um toner comercialmente disponível, Docucolor 7000, disponível da Xerox Corporation.

O tamanho de partícula, GSD, e a circularidade dos dois toners

estão resumidos na tabela 1.

Tabela 1

Amostra I.D	Tamanho de Partícula de Toner	GSD	Circularidade
Exemplo 4	6,15	1,25	0,97
Toner para Prensa Colorida Digital Xerox 700	5,89	1,25	0,97

Os dados de fusão obtidos para os toners da presente invenção mostraram desempenho satisfatório e 26,89 MPa a 34,47 MPa (3.900-5.000 5 psi). Assim, os toners da presente invenção tendo GSD e circularidade comparáveis, mas tamanho de partícula mais larga, podem ser adequados para aplicações de fusão.

Será apreciado que várias das características descritas e outras, ou alternativas destas, podem ser desejavelmente combinadas em muitos 10 outros sistemas ou aplicações diferentes. Também várias alternativas, modificações, variações ou aperfeiçoamentos presentemente não previsíveis ou não antecipados lá podem ser subsequentemente feitos por aqueles versados na técnica, que são também contemplados aqui pelas reivindicações a seguir. A menos que especificamente recitadas em uma reivindicação, as 15 etapas ou os componentes das reivindicações não devem ser implicados ou importados do relatório descritivo ou de quaisquer outras reivindicações quanto a qualquer ordem, número, posição, tamanho, conformação, cor ou material.

## REIVINDICAÇÕES

1. Toner, que compreendendo:

pelo menos uma resina amorfa de baixo peso molecular de cerca de 500 a cerca de 10.000 daltons;

5 pelo menos uma resina cristalina;

pelo menos uma cera; e

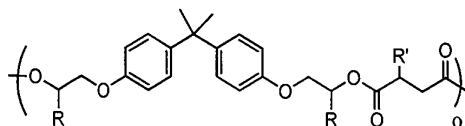
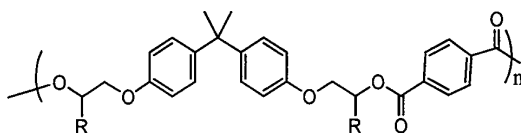
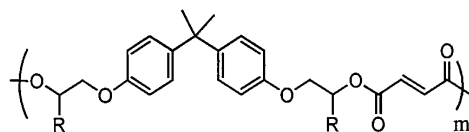
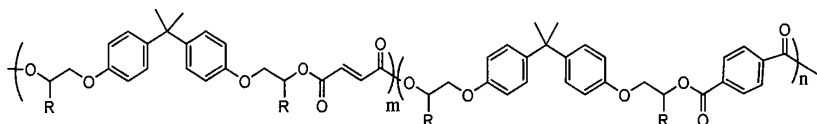
pelo menos um corante,

em que a, pelo menos uma, resina de baixo peso molecular possui um ponto de amolecimento de cerca de 90°C a cerca de 105°C e temperatura de transição vítrea de cerca de 50°C a cerca de 60°C.

10

2. Toner, de acordo com a reivindicação 1, em que a, pelo menos uma, resina amorfa de baixo peso molecular compreende uma resina de poliéster e a, pelo menos uma, resina cristalina compreende uma resina de poliéster.

15 3. Toner, de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma resina amorfa de baixo peso molecular compreende uma resina de poliéster amorfa selecionada dos grupos que consistem em:

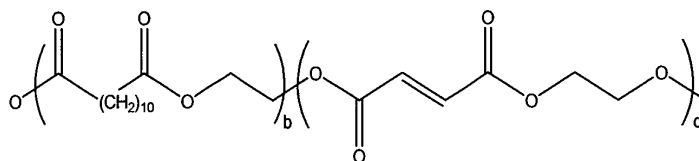


(II)

20 em que R é hidrogênio ou um grupo metila, R' é um grupo alquila de cerca

de 2 a cerca de 20 átomos de carbono, e m, n e o representam unidades aleatórias do copolímero e m é de cerca de 2 a 10, n é de cerca de 2 a 10, e o é de cerca de 2 a 10.

4. Toner, de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma resina cristalina compreende uma resina de poliéster cristalina da fórmula:



(II)

em que b é de cerca de 5 a cerca de 2.000 e d é de cerca de 5 a cerca de 2.000.

5. Toner, de acordo com a reivindicação 1, em que o toner compreende uma configuração de núcleo/concha, em que a concha compreende pelo menos uma resina amorfa de baixo peso molecular.

6. Toner, de acordo com a reivindicação 1, em que a cera é selecionada do grupo que consiste em cera de polietileno, cera de polipropileno, cera de polibuteno, cera sumacs, óleo de jojoba, cera de abelha, cera Montana, ozoquerita, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina, cera Fischer-Tropsch, estearato de estearila, beenato de beenila, estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerídeo, diestearato de glicerídeo, tetrabeenato de pentaeritritol, monoestearato de dietilenoglicol, diestearato de dipropilenoglicol, e combinações destes.

7. Toner, de acordo com a reivindicação 1, em que a cera está presente em uma quantidade de cerca de 3% a cerca de 20% em peso do toner.

8. Toner, de acordo com a reivindicação 1, em que as partículas que compreendem o toner têm de cerca de 5 a cerca de 20 micra de tamanho.

9. Toner, compreendendo:

pelo menos uma resina de poliéster amorfa de baixo peso molecular, que tem um peso molecular de cerca de 500 a cerca de 10.000 daltons;

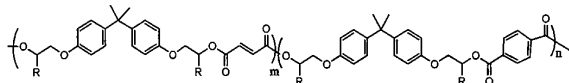
pelo menos uma resina de poliéster cristalina;

pelo menos uma cera selecionada do grupo que consiste em polietileno, polipropileno, e polibuteno, e combinações destes; e

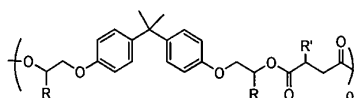
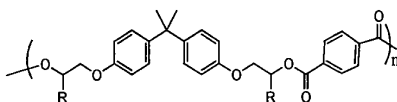
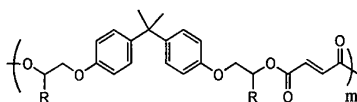
um corante opcional;

- 5 em que a pelo menos uma resina de baixo peso molecular possui um ponto de amolecimento de cerca de 90°C a cerca de 105°C, e uma temperatura de transição vítrea de cerca de 50°C a cerca de 60°C.

- 10 10. Toner, de acordo com a reivindicação 9, em que o a pelo menos uma resina amorfa de baixo peso molecular é selecionada dos grupos que consistem em:



(I)



(II)

- em que R é hidrogênio ou um grupo metila, R' é um grupo alquila de cerca de 2 a cerca de 20 átomos de carbono, e m, n e o representam unidades aleatórias do copolímero e m é de cerca de 2 a 10, n é de cerca de 2 a 10, e o é de cerca de 2 a cerca de 10.

11. Toner, de acordo com a reivindicação 9, em que o toner compreende uma configuração de núcleo/concha, em que a concha compreende pelo menos uma resina amorfa de baixo peso molecular.

- 20 12. Toner, de acordo com a reivindicação 9, em que a cera está presente em uma quantidade de cerca de 3% a cerca de 20% em peso do toner, e em que as partículas compreendendo o toner têm de cerca de 5 a cerca de 15 micra de tamanho.

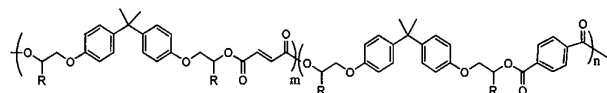
## 13. Máquina eletrográfica, compreendendo:

uma unidade reveladora que contém toner para revelar uma imagem latente, em que o dito toner compreende um toner de agregação de emulsão contendo pelo menos uma resina de poliéster amorfa de baixo peso molecular tendo um peso molecular de cerca de 500 a cerca de 10.000 daltons, um ponto de amolecimento de cerca de 90°C a cerca de 105°C, e uma temperatura de transição vítrea de cerca de 50°C a cerca de 60°C, em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina, pelo menos uma cera, e um corante opcional; e

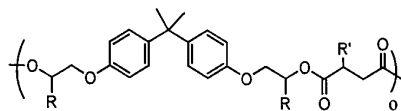
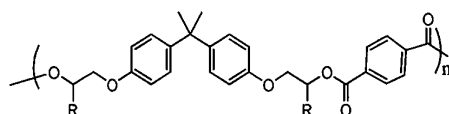
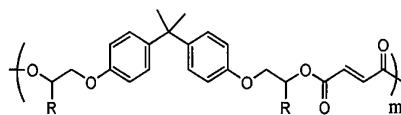
um membro fusor para fundir o toner a um substrato flexível via aplicação de pressão de cerca de 6,89 MPa (1000 psi) e 68,94 MPa (10.000 psi).

14. Máquina eletrofotográfica, de acordo com a reivindicação 13, em que o poliéster cristalino tem um peso molecular médio numérico de cerca de 1.000 a cerca de 50.000, um peso molecular médio molecular ponderal de cerca de 2.000 a cerca de 100.000 e uma distribuição de peso molecular (Mw/Mn) de cerca 2 a cerca de 6.

15. Máquina eletrográfica, de acordo com a reivindicação 13, em que a resina de poliéster amorfo de baixo peso molecular é selecionada dos grupos que consistem em:



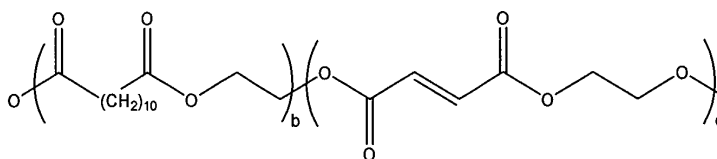
(I)



(II)

em que R é hidrogênio ou um grupo metila, R' é um grupo alquila de cerca de 2 a cerca de 20 átomos de carbono, e m, n e o representam unidades aleatórias do copolímero e m é de cerca de 2 a 10, n é de cerca de 2 a 10, e o é de cerca de 2 a cerca de 10.

- 5 16. Máquina eletrofotográfica, de acordo com a reivindicação 13, em que a resina de poliéster cristalino é da fórmula



II

em que b é de cerca de 5 a cerca de 2.000 e d é de cerca de 5 a cerca de 2.000.

- 10 17. Máquina eletrográfica, de acordo com a reivindicação 13, em que o toner compreende uma configuração de núcleo/concha, em que a concha compreende pelo menos uma resina amorfa de baixo peso molecular.

- 15 18. Máquina eletrofotográfica, de acordo com a reivindicação 13, em que a cera é selecionada do grupo que consiste em cera de polietileno, cera de polipropileno, cera de polibuteno, cera sumacs, óleo de jojoba, cera de abelha, cera Montana, ozoquerita, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina, cera Fischer-Tropsch, estearato de estearato de estearila, beenato de beenila, estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerídeo, diestearato de glicerídeo, tetrabeenato de pentaeritritol, monoestearato  
20 dietilenoglicol, diesterato de dipropilenoglicol, e combinações destes.

19. Máquina eletrofotográfica, de acordo com a reivindicação 13, em que a cera está presente em uma quantidade de cerca de 3% a cerca de 20% em peso do toner.

- 25 20. Máquina eletrofotográfica, de acordo com a reivindicação 13, em que o toner tem um tamanho de partícula de cerca de 5 a cerca de 15 micra.

## RESUMO

Patente de Invenção: "**PROCESSOS PARA TONER**".

A presente invenção refere-se a toner que podem ser adequados para uso em aparelho de pressão de fusão a frio. Os toners incluem resinas amorfas de baixo peso molecular tendo pontos de amolecimento e baixos pesos moleculares, em comparação com as resinas utilizadas em toners de agregação em emulsão para aplicações de fusão de baixo ponto de fusão.