

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

(21) **PI0902371-2 A2**



(22) Data de Depósito: 20/07/2009
(43) Data da Publicação: 13/04/2010
(RPI 2049)

(51) *Int.Cl.:*
G03G 9/00 (2010.01)

(54) Título: **PROCESSO DE TONER**

(30) Prioridade Unionista: 21/07/2008 US 12/176,558

(73) Titular(es): Xerox Corporation

(72) Inventor(es): Daryl W. Vanbesien, Edward G. Zwartz, Enno E. Agur, Ke Zhou, Maria N. V. McDougall, Michael S. Hawkins, Richard P. N. Veregin

(57) **Resumo:** PROCESSO DE TONER. A presente descrição proporciona toners e processos para a preparação de partículas de toner possuindo excelentes características de carregamento. O processo inclui formação de uma dispersão incluindo pelo menos um agente de controle de carga orgânico e/ou organometálico e, então, combinação dessa dispersão com uma emulsão adequada para uso na formação de partículas de toner.



PI0902371-2

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSO DE TONER**".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a toners adequados para instrumentos eletrofotográficos e a processos para a fabricação de tais toners.

Numerosos processos estão ao alcance daqueles versados na técnica para o preparo de toners. Agregação de emulsão (EA) é um de tais métodos. Estes toners podem ser formados através de agregação de um colorante com um polímero de látex formado através de polimerização de emulsão. Por exemplo, a Patente U.S. Nº 5.853.943, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade, é direcionada a um processo de polimerização de emulsão semicontínuo para o preparo do látex formando, primeiramente, um polímero de semente. Outros exemplos de processos de emulsão/agregação/coalescência para o preparo de toners são ilustrados nas Patentes U.S. Nºs 5.403.693, 5.418.108, 5.364.729 e 5.346.797, as descrições de cada uma das quais são aqui incorporadas por referência em sua totalidade. Outros processos são descritos nas Patentes U.S. Nºs 5.527.658, 5.585.215, 5.650.255, 5.650.256 e 5.501.935, as descrições de cada uma das quais são aqui incorporadas por referência em sua totalidade.

Toners de baixa fusão EA de poliéster, incluindo toners de fusão ultrabaixa (ULM) tendo desempenho de fusão desejado em baixa temperatura, têm sido preparados utilizando resinas de poliéster amorfas e cristalinas, em que a adição de uma resina de poliéster cristalina a uma resina de poliéster amorfa confere uma menor temperatura de fusão ao toner de poliéster. Um exemplo de tal toner de poliéster de baixa fusão é descrito, por exemplo, na Patente U.S. Nº 6.830.860, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade. Contudo, a adição de uma resina de poliéster cristalina a uma resina de poliéster amorfa pode causar uma redução de desempenho de carga do toner, particularmente em temperatura maior e/ou condições de umidade mais elevadas. Isso pode, em parte, ser em virtude do componente cristalino migrando para a superfície da

4. partícula de toner durante coalescência em uma temperatura em torno do ponto de fusão de uma resina cristalina e interferindo com carga de toner em temperatura elevada e/ou condições de umidade elevada.

Sabe-se que agentes de controle de carga (CCAs), tais como

5 complexos organometálicos e/ou orgânicos, podem melhorar o desempenho de carga de toners misturados por fusão convencionais, em que (i) o CCA é adicionado internamente à formulação de toner durante o processo de mistura por fusão ou (ii) misturado externamente à superfície de toner junto com outros aditivos externos, por exemplo, partículas de sílica e/ou titânia. Para

10 toners EA, o desafio de incorporar CCAs similares às referidas formulações de toner EA é elevado pela dificuldade em reduzir os CCAs ao tamanho de submícron e incorporar os referidos CCAs em um meio aquoso.

Meios para melhorar a carga de toner, independente da seleção de propriedades de resina e condições de processo, permanecem desejáveis.

15

Sumário

A presente descrição fornece processos para o preparo de toners, bem como toners preparados através de tais processos. Em modalidades, os processos da presente descrição podem incluir contato de pelo me-

20 nos uma resina amorfa com pelo menos uma resina cristalina em uma emulsão para formar partículas pequenas, em que a emulsão inclui um colorante opcional, um tensoativo opcional e uma cera opcional, agregação das partículas pequenas para formar uma pluralidade de agregados maiores, passagem de pelo menos um agente de controle de carga em uma dispersão através de um dispersor de elevada energia em uma pressão de cerca de 20,7

25 mPa a cerca de 207 mPa (3.000 libras por polegada quadrada, a cerca de 30.000 libras por polegada quadrada) para formar uma dispersão de controle de carga, contato dos agregados maiores com a dispersão de controle de carga para formar um revestimento sobre a mesma, coalescência dos agregados maiores para formar partículas de toner e recuperação das partículas

30 de toner.

Os toners da presente descrição podem incluir, em modalidades,

um núcleo incluindo pelo menos uma resina amorfa, pelo menos uma resina cristalina e um ou mais ingredientes opcionais, tais como colorantes, ceras e combinações dos mesmos e um envoltório incluindo pelo menos uma resina a qual pode ser a mesma ou diferente da pelo menos uma resina amorfa e
 5 pelo menos uma resina cristalina no núcleo, em combinação com pelo menos um agente de controle de carga, tal como complexos orgânicos e complexos organometálicos.

Em outras modalidades, os processos da presente descrição podem incluir contato de pelo menos uma resina amorfa com pelo menos
 10 uma resina cristalina, um colorante opcional, pelo menos um tensoativo e uma cera opcional para formar partículas pequenas e agregação das partículas pequenas para formar uma pluralidade de agregados maiores. O processo pode incluir também formação de uma dispersão incluindo pelo menos um agente de controle de carga, tal como sais de complexo de ferro amorfos
 15 tendo um composto monoazo como um ligante, complexos de ferro do tipo azo, ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico, complexos de zircônio e ácido 3, 5-di-terc-butilsalicílico, complexos de compostos de zinco e ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico, dialquil zinco de ácido salicílico, sal de potássio de boro bis(1,1-difenil-1-oxo-acetila), complexos de zircônio de ácido 2-hidróxi-3-
 20 naftoico, compostos de metal tendo ácidos dicarboxílicos aromáticos como ligantes, borobisbenzilato de potássio, copolímeros com base em estireno-acrilato com grupos sulfonato, copolímeros com base em estireno-metacrilato com grupos sulfonato, complexos de sulfóxido de dimetila com sais metálicos, 2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)acetamida N-substituída,
 25 N-(2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)-2-cianoacetil)benzeno-sulfonamida, brometo de cetiltrimetilamônio, tetrafluoroboratos de cetil piridínio, metil sulfato de diesteraril dimetil amônio, bissulfato de amônio dimetil diestearila e combinações dos mesmos e passagem do pelo menos um agente de controle de carga em uma dispersão através de
 30 um homogeneizador em uma pressão de cerca de 103,4 mPa a cerca de 172,4 mPa (15.000 libras por polegada quadrada a cerca de 25.000 libras por polegada quadrada). Os agregados maiores podem ser contatos com o

pelo menos um agente de controle de carga na dispersão para formar um revestimento de resina sobre os mesmos, os agregados maiores podem ser coalescidos para formar partículas de toner e as partículas de toner podem ser recuperadas, em que as partículas de toner são de um tamanho de cerca de 3 micrômetros a cerca de 20 micrômetros e têm uma forma circular de cerca de 0,9 a cerca de 1.

Breve Descrição dos Desenhos

Várias modalidades da presente descrição serão descritas aqui abaixo com referência à figura, em que:

10 A figura é uma descrição de um conjunto de válvula de homogeneização o qual pode ser utilizado para formar uma dispersão da presente descrição possuindo um agente de controle de carga.

Descrição Detalhada

15 Em modalidades da presente descrição, partículas de toner podem ser preparadas utilizando processos químicos os quais envolvem a agregação e fusão de uma resina de látex com um agente de controle de carga, um colorante opcional, uma cera opcional e outros aditivos opcionais.

20 Em modalidades, um processo da presente descrição pode ser utilizado para dispersar agentes de controle de carga (CCA) compreendendo complexos organometálicos e/ou orgânicos em soluções de tensoativo aquoso usando homogeneização em alta pressão. O CCA disperso resultante pode, então, ser incorporado nos toners de baixa fusão EA, incluindo toners de fusão ultrabaixa. Vantagens da incorporação de CCAs nos designs de toner EA incluem o aprimoramento na carga do toner e desempenho de coe-
25 são térmica para o toner resultante, mesmo embora possa haver um pequeno aumento na temperatura de fusão do toner, resultando em uma pequena diminuição no desempenho de fusão.

30 Em modalidades, os toners aqui podem ser toners de fusão ultrabaixa ou de baixa fusão. Um toner de fusão baixa ou fusão ultrabaixa pode ter uma temperatura de transição do vidro, por exemplo, de cerca de 45°C a cerca de 85°C, em modalidades cerca de 50°C a cerca de 65°C ou, em modalidades, cerca de 55°C a cerca de 60°C. Tais toners também po-

dem exibir uma temperatura de fusão ou fixação desejavelmente baixa, por exemplo uma temperatura mínima de fusão de cerca de 75°C a cerca de 150°C, em modalidades cerca de 80°C a cerca de 145°C ou, em modalidades, cerca de 90°C a cerca de 130°C. Tais características de fusão baixa são desejáveis para permitir que o toner seja fixado ou fundido sobre um substrato para recebimento de imagem, tal como papel, em uma menor temperatura, o que pode resultar em economia de energia, bem como velocidade aumentada do dispositivo.

Resinas

Qualquer resina de látex pode ser utilizada na formação de um toner da presente descrição. Tais resinas, por sua vez, podem ser feitas de qualquer monômero adequado. Monômeros adequados úteis na formação de uma resina incluem, mas não estão limitados a, estirenos, acrilatos, metacrilatos, butadienos, isoprenos, ácidos acrílicos, ácidos metacrílicos, acrilonitrilas, diol, diácido, diamina, diéster, misturas dos mesmos e similares. Qualquer monômero empregado pode ser selecionado, dependendo do polímero a ser utilizado em particular.

Em modalidades, um polímero utilizado para formar uma resina pode ser uma resina de poliéster, incluindo as resinas descritas nas Patentes U.S. Nºs 6.593.049 e 6.756.176, as descrições de cada uma das quais são aqui incorporadas por referência em sua totalidade. Resinas adequadas também podem incluir uma mistura de uma resina de poliéster amorfo e uma resina de poliéster cristalino, conforme descrito na Patente U.S. Nº 6.830.860, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade. Adicionalmente, por exemplo, resinas adequadas podem incluir combinações de duas ou mais resinas de poliéster, por exemplo, pelo menos um poliéster cristalino com pelo menos um poliéster amorfo.

Em modalidades, a resina pode ser uma resina de poliéster formada através de reação de um diol com um diácido na presença de um catalisador opcional. Para formação de um poliéster cristalino, dióis orgânicos adequados incluem dióis alifáticos com 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-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,12-dodecanodiol, etileno glicol, combinações dos mesmos e similares; dióis sulfo-alifáticos alcalinos, tais 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 de sódio, 2-sulfo-1,3-propanodiol de lítio, 2-sulfo-1,3-propanodiol de potássio, misturas dos mesmos e similares. O diol alifático pode ser, por exemplo, selecionado em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 60 por cento em mols, em modalidades cerca de 42 a cerca de 55 por cento em mols, em modalidades cerca de 45 a cerca de 53 por cento em mols e o diol sulfo-alifático alcalino pode ser selecionado em uma quantidade de de cerca de 0 a cerca de 10 por cento em mols, em modalidades cerca de 1 a cerca de 4 por cento em mols da resina.

Exemplos de diácidos ou diésteres orgânicos selecionados para o preparo de resinas cristalinas incluem ácido oxálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido azelaico, 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 dos mesmos e combinações dos mesmos. O diácido orgânico pode ser selecionado em uma quantidade, por exemplo, em modalidades, de cerca de 40 a cerca de 60 por cento em mols, em modalidades de cerca de 42 a cerca de 55 por cento em mols, em modalidades de cerca de 45 a cerca de 53 por cento em mols.

Exemplos de resinas cristalinas incluem poliésteres, poliamidas, poli-imidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poli-isobutirato, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-acetato de vinila, polipropileno, misturas dos mesmos e similares. Resinas cristalinas específicas podem ser baseadas em poliéster, tais como adipato de (poli)etileno, adipato de (poli)propileno, adipato de (poli)butileno, adipato de (poli)pentileno, adipato de (poli)hexileno, adipato de (poli)octileno, succinato de (poli)etileno, succinato de (poli)propileno, succinato de (poli)butileno, succinato de (poli)pentileno, succinato de (poli)hexileno, succinato de (poli)octileno, sebacato de (po-

li)etileno, sebacato de (poli)propileno, sebacato de (poli)butileno, sebacato de (poli)pentileno, sebacato de (poli)hexileno, sebacato de (poli)octileno, adipato de co(poli)5-sulfoisoftaloíla)-co(poli)etileno alcalino, sebacato de (poli)decileno, decanoato de (poli)decileno, decanoato de (poli)etileno, dodecanoato de (poli)etileno, sebacato de (poli)nonileno, decanoato de (poli)nonileno, fumarato de co(poli)etileno-sebacato de co(poli)etileno, fumarato de co(poli)etileno-decanoato de co(poli)etileno e fumarato de co(poli)etileno-dodecanoato de co(poli)etileno. Exemplos de poliamidas incluem (poli)etileno-adipamida, (poli)propileno-adipamida, (poli)butileno-adipamida, (poli)pentileno-adipamida, (poli)hexileno-adipamida, (poli)octileno-adipamida, (poli)etileno-succinamida e (poli)propileno-sebecamida. Exemplos de poliimidas incluem (poli)etileno-adipimida, (poli)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, em modalidades cerca de 10 a cerca de 35 por cento em peso dos componentes de toner. A resina cristalina pode possuir vários pontos de fusão, por exemplo, de cerca de 30°C a cerca de 120°C, em modalidades de cerca de 50°C a cerca de 90°C conforme medido, por exemplo, através de Calorimetria de Exploração Diferencial (DSC). A resina cristalina pode ter um número molecular numérico médio (M_n), por exemplo, de cerca de 1.000 a cerca de 50.000, em modalidades de cerca de 2.000 a cerca de 25.000 e um peso molecular gravimétrico médio (M_w), por exemplo, de cerca de 2.000 a cerca de 100.000, em modalidades de cerca de 3.000 a cerca de 80.000, conforme determinado através de Cromatografia de Permeação de Gel (GPC) usando padrões de poliestireno. A distribuição de peso molecular (M_w/M_n) da resina cristalina pode ser, por exemplo, cerca de 2 a cerca de 6, em modalidades cerca de 3 a cerca de 4.

Exemplos de diácido ou diésteres selecionados para o preparo de poliésteres amorfos incluem ácidos dicarboxílicos ou diésteres, tais como ácido tereftálico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido fumárico, ácido maleico,

4. ácido succínico, ácido itacônico, ácido succínico, anidrido succínico, ácido
 dodecil-succínico, anidrido dodecil-succínico, ácido glutárico, anidrido glutá-
 rico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, dodeca-
 5 nodiácido, ácido trimelítico, tereftalato de dimetila, tereftalato de dietila, isof-
 talato de dimetila, isoftalato de dietila, ftalato de dimetila, anidrido ftálico, fta-
 lato de dietila, succinato de dimetila, fumarato de dimetila, maleato de dimeti-
 la, glutarato de dimetila, adipato de dimetila, succinato de dimetil dodecila e
 combinações dos mesmos. O diácido orgânico ou diéster pode estar presen-
 te, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 60 por cento
 10 em mols da resina, em modalidades de cerca de 42 a cerca de 55 por cento
 em mols da resina, em modalidades de cerca de 45 a cerca de 53 por cento
 em mols da resina.

Exemplos de dióis utilizados na geração do poliéster amorfo in-
 cluem 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-
 15 butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, 2,2-dimetilpropanodiol, 2,2,3-
 trimetilhexanodiol, heptanodiol, dodecanodiol, bis(hidroxietyl)-bisfenol A,
 bis(2-hidroxietyl)-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 dos mesmos.
 20 A quantidade de diol orgânico selecionado pode variar e pode estar presen-
 te, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 60 por cento
 em mols da resina, em modalidades de cerca de 42 a cerca de 55 por cento
 em mols da resina, em modalidades de cerca de 45 a cerca de 53 por cento
 em mols da resina.

25 Catalisadores de policondensação os quais podem ser utilizados
 para os poliésteres amorfos ou cristalinos incluem titanatos de tetra-alquila,
 óxidos de dialquilestanho tal como óxido de dibutilestanho, tetra-
 alquilestanhos tal como dilaurato de dibutilestanho e hidróxidos de óxido de
 dialquilestanho, tais como hidróxido de óxido de butilestanho, alcóxidos de
 30 alumínio, alquil zinco, dialquil zinco, óxido de zinco, óxido estanoso ou com-
 binações dos mesmos. Tais catalisadores podem ser utilizados em quanti-
 dades, por exemplo, de cerca de 0,01 mol por cento a cerca de 5 por cento

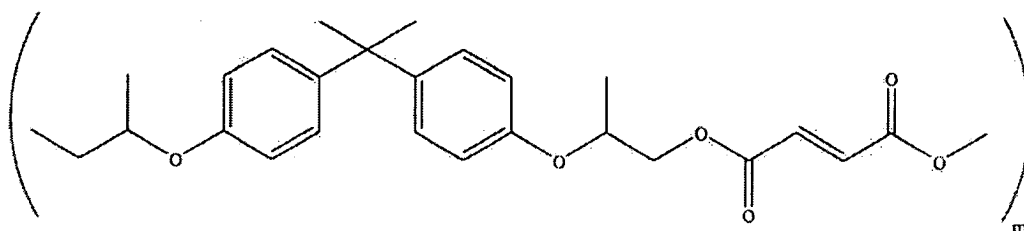
em mols, baseado no diácido ou diéster inicial usado para gerar a resina de poliéster.

Em modalidades, resinas amorfas adequadas incluem poliésteres, poliamidas, poli-imidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poliisobutirato, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-acetato de vinila, polipropileno, combinações dos mesmos e similares. Exemplos de resinas amorfas as quais podem ser utilizadas incluem resinas de (poli)estireno-acrilato reticuladas, por exemplo, de cerca de 10 por cento a cerca de 70 por cento, resinas de (poli)estireno-acrilato, resinas de (poli)estireno-metacrilato, resinas de (poli)estireno-metacrilato reticuladas, resinas de (poli)estireno-butadieno, resinas de (poli)estireno-butadieno reticuladas, resinas de poliéster sulfonadas alcalinas, resinas de poliéster sulfonadas alcalinas ramificadas, resinas de poli-imida sulfonadas alcalinas, resinas de poli-imida sulfonadas alcalinas ramificadas, resinas de (poli)estireno-acrilato sulfonadas alcalinas, resinas de (poli)estireno-acrilato sulfonadas alcalinas reticuladas, resinas de (poli)estireno-metacrilato, resinas de (poli)estireno-metacrilato sulfonadas alcalinas reticuladas, resinas de (poli)estireno-butadieno sulfonadas alcalinas e resinas de (poli)estireno-butadieno sulfonadas alcalinas reticuladas.

Em modalidades, uma resina de poliéster insaturado pode ser utilizada como uma resina de látex. Exemplos de tais resinas incluem aquelas descritas na Patente U.S. Nº 6.063.827, a descrição a qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade. Exemplos de resinas de poliéster insaturado incluem, mas não estão limitadas a, cofumarato de bisfenol (poli)propoxilado, cofumarato de bisfenol (poli)etoxilado, cofumarato de bisfenol (poli)butiloxilado, comaleato de bisfenol coetoxilado bisfenol (poli)copropoxilado, maleato de (poli)1,2-propileno, coitaconato de bisfenol (poli)propoxilado, coitaconato de bisfenol (poli)etoxilado, coitaconato de bisfenol (poli)butiloxilado, coitaconato de bisfenol coetoxilado bisfenol (poli)copropoxilado, itaconato de (poli)1,2-propileno e combinações dos mesmos.

Em modalidades, uma resina de poliéster amorfo adequada po-

de ser uma resina de cofumarato de bisfenol A (poli)propoxilado tendo a fórmula (I) a seguir:

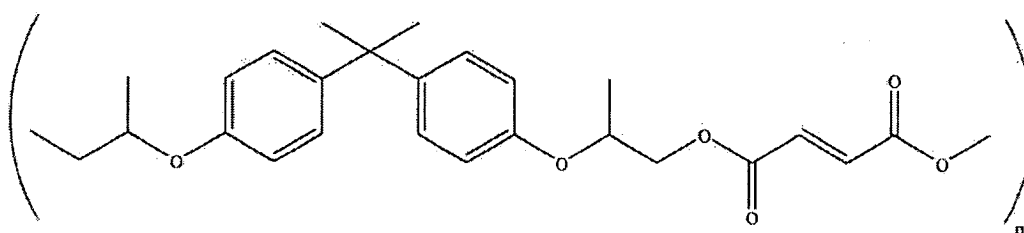


(I)

em que m pode ser de cerca de 5 a cerca de 1000.

Um exemplo de uma resina de fumarato de bisfenol A propoxilado linear a qual pode ser utilizada como uma resina de látex está disponível sob a marca 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 da Reichhold Inc., Research Triangle Park, Carolina do Norte e similares.

Resinas cristalinas adequadas incluem aquelas descritas na Publicação de Pedido de Patente U.S. Nº 2006/0222991, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade. Em modalidades, uma resina cristalina adequada pode ser composta de etileno glicol e uma mistura de comonômeros de ácido dodecanodioico e ácido fumárico com a fórmula a seguir:



(I)

em que b é de 5 a 2000 e d é de 5 a 2000.

Uma, duas ou mais resinas de toner podem ser usadas. Em modalidades onde duas ou mais resinas de toner são usadas, as resinas de toner podem estar em qualquer proporção adequada (por exemplo, proporção em peso) tal como, por exemplo, cerca de 10 por cento da primeira resina/90 por cento da segunda resina a cerca de 90 por cento da primeira resina/10 por cento da segunda resina. Em modalidades, a resina amorfa utilizada no núcleo pode ser linear.

Em modalidades, a resina pode ser formada através de métodos de polimerização em emulsão. Em outras modalidades, uma resina pré-fabricada pode ser utilizada para formar o toner.

Embora resinas de poliéster cristalino em toners sozinhas possam proporcionar excelente desempenho em baixa fusão e alto brilho, elas também proporcionam pobre latitude de fusão. Similarmente, resinas de poliéster amorfo em toners sozinhas podem proporcionar excelente desempenho de liberação, embora seu desempenho em baixa fusão possa ser limitado por bloqueio e requisitos de offset do documento. Combinando resinas cristalinas e amorfas, se pode obter desempenho de fusão em baixa temperatura e latitude de fusão ampla desejados. Assim, conforme notado acima, em modalidades, uma resina utilizada na formação de partículas de toner pode incluir uma resina amorfa e uma resina cristalina.

A resina descrita acima pode ser utilizada para formar composições de toner. Tais composições de toner podem incluir CCAs, colorantes opcionais, ceras opcionais e outros aditivos opcionais. Toners podem ser formados utilizando qualquer método ao alcance daqueles versados na técnica.

Em modalidades, as resinas acima, bem como quaisquer CCAs, colorantes, ceras e outros aditivos utilizados para formar composições de toner, podem estar nos látexes, emulsões ou dispersões incluindo tensoativos. Além disso, partículas de toner podem ser formadas através de métodos de agregação de emulsão (EA) onde a resina e outros componentes do toner na forma de látexes, emulsões ou dispersões são misturados, agregados, coalescidos, opcionalmente lavados, secos e recuperados.

Tensoativos podem ser adicionados aos componentes constituintes (resinas, pigmentos, ceras, CCAs e similares) durante emulsificação ou dispersão em meio aquoso de forma a estabilizar a referida emulsão ou dispersão, isto é, diminuir a tensão interfacial entre a fase dispersa e a fase aquosa durante emulsificação ou dispersão e impedir a reaglomeração da fase dispersa antes da adição na formulação de toner. Uma vez adicionados à mistura de toner, os tensoativos ainda contribuem para a carga iônica (neutra, positiva ou negativa) da referida emulsão ou dispersão para permitir agregação dos referidos componentes de toner, opcionalmente na presença de um coagulante. Em modalidades, os componentes constituintes podem ser estabilizados com tensoativos aniônicos e o coagulante pode ser catiônico.

Um, dois ou mais tensoativos podem ser utilizados nos referidos látexes, emulsões e dispersões de forma a estabilizar as referidas misturas e fornecer carga iônica para auxiliar na agregação dos referidos componentes de toner durante agregação de toner. Qualquer tipo de tensoativo pode ser usado, com tensoativos aniônicos, catiônicos ou não-iônicos sendo utilizados em algumas modalidades.

Exemplos de tensoativos não-iônicos que podem ser utilizados incluem, por exemplo, ácido poliacrílico, metalose, metil celulose, etil celulose, propil celulose, hidróxi etil celulose, carbóxi metil celulose, cetil éter de polioxietileno, lauril éter de polioxietileno, Ctil éter de polioxietileno, Ctilfenil éter de polioxietileno, oleil éter de polioxietileno, monolaurato de sorbitano de polioxietileno, estearil éter de polioxietileno, nonilfenil éter de polioxietileno, diaquilfenóxi (poli)etilenóxi etanol disponível da Rhone-Poulenc Industries S/A 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®. Outros exemplos de tensoativos não-iônicos adequados incluem um copolímero em bloco de óxido de polietileno e óxido de polipropileno, incluindo aqueles comercialmente disponíveis como SYNPERONIC PE/F, em modalidades SYNPERONIC PE/F 108.

Tensoativos aniônicos os quais podem ser utilizados incluem

sulfatos e sulfonatos, dodecil-sulfato de sódio (SDS), dodecilbenzeno sulfonato de sódio, dodecilnaftaleno sulfato de sódio, sulfatos e sulfonatos dialquila de benzenoalquil, ácidos tal como ácido abítico disponível da Aldrich, NEOGEN R®, NEOGEN SC® obtido da Daiichi Kogyo Seiyaku Co. Ltda.,

5 combinações dos mesmos e similares. Outros tensoativos aniônicos incluem, em modalidades, DOWFAX® 2A1, um dissulfonato de óxido de alquildifenila da The Dow Chemical Company e/ou TAYCAPOWER BN2060 da Tayca Corporation, os quais são dodecil benzeno sulfonatos de sódio ramificados. Combinações desses tensoativos e qualquer um dos tensoativos aniônicos

10 ônicos antecedentes podem ser utilizadas em modalidades.

Exemplos dos tensoativos catiônicos os quais são usualmente de carga positiva incluem, por exemplo, cloreto de dimetil alquilbenzil amônio, cloreto de benzenoalquil dialquil amônio, cloreto de trimetil lauril amônio, cloreto de metil alquilbenzil amônio, brometo de dimetil benzil alquil amônio,

15 cloreto de benzalcônio, brometo de cetil piridínio, C₁₂, C₁₅, C₁₇ brometos de trimetil amônio, sais de haleto de polioxietilalquilaminas quaternizadas, cloreto de trietil dodecilbenzil amônio, MIRAPOL® e ALKAQUAT® disponíveis da Alkaril Chemical Company, SANIZOL® (cloreto de benzalcônio) disponível da Kao Corporation e similares e misturas do mesmo.

20 Agentes de Controle de Carga

Conforme notado acima, em modalidades, a resina utilizada para formar um toner pode incluir um poliéster amorfo em combinação com um poliéster cristalino. Embora muitos destes toners possam ter excelente desempenho de fusão, em alguns casos, os toners podem ter um desempenho

25 de carga pobre. Embora não se deseje estar preso a qualquer teoria, esse desempenho de carga pobre pode ser em virtude de migração do componente cristalino para a superfície de partícula durante o estágio de coalescência de formação de partícula EA.

Assim, em modalidades, pode ser desejável incorporar um agente

30 de controle de carga (CCA) na formulação de toner. CCAs de carga positiva ou negativa adequados podem incluir, em modalidades, complexos organometálicos e/ou orgânicos. Por exemplo, CCAs negativos podem incluir

complexos de azo-metal, por exemplo, VALIFAST® BLACK 3804, BONTRON® S-31, BONTRON® S-32, BONTRON® S-34, BONTRON® S-36 (comercialmente disponíveis da Orient Chemical Industries, Ltda.), T-77, AIZEN SPILON BLACK TRH (comercialmente disponível da Hodogaya Chemical Co., Ltda.); compostos de sal de complexo metálico amorfo com compostos de monoazo como ligantes, incluindo sais de complexo de ferro amorfos tendo um composto de monoazo como um ligante (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.197.467, a descrição a qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); sais de complexo metálico do tipo azo incluindo complexos de ferro do tipo azo (vide, por exemplo, Pedido de Patente U.S. Nº 2006/0257776, a descrição do qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); compostos de metal de monoazo (vide, por exemplo, Pedido de Patente U.S. Nº 2005/0208409, a descrição do qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); complexos de ftalocianina de cobre; ácidos carboxílicos, ácidos carboxílicos substituídos e complexos metálicos dos referidos ácidos; ácido salicílico, ácido salicílico substituído e complexos metálicos dos referidos ácidos, incluindo ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico; complexos metálicos de derivados de alquila de ácido salicílico, por exemplo, BONTRON® E-81, BONTRON® E-82, BONTRON® E-84, BONTRON® E-85, BONTRON® E-88 (comercialmente disponíveis da Orient Chemical Industries, Ltda.); complexos metálicos de ácidos alquil carboxílicos aromáticos, incluindo complexos de zircônio de ácidos carboxílicos alquil-aromáticos, tais como ácido 3, 5-di-t-butilsalicílico (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 7.371.495, a descrição a qual é aqui incorporada através de referência em sua totalidade); compostos de zinco de derivados de ácido alquil salicílico incluindo compostos de zinco de ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico (vide, por exemplo, Pedido de Patente U.S. Nº 2003/0180642, a descrição do qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); compostos de ácido salicílico incluindo metais ou complexos de boro, incluindo ácido salicílico dialquil zinco ou sal de potássio de bis(1,1-difenil-1-oxo-acetil boro) (vide, por exemplo, Pedido de Patente U.S. Nº 2006/0251977, a descrição do qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); ácidos naftoicos, ácidos

naftoicos substituídos e complexos metálicos dos referidos ácidos, incluindo complexos de zircônio de ácido 2-hidróxi-3-naftoico (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 7.371.495, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); ácidos hidróxi carboxílicos, ácidos hidróxi carboxílicos substituídos e complexos metálicos dos referidos ácidos, incluindo compostos metálicos tendo ácidos hidróxi carboxílicos aromáticos como ligantes (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.326.113, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); ácidos dicarboxílicos, ácidos dicarboxílicos substituídos e complexos metálicos dos referidos ácidos, incluindo compostos de metal tendo ácidos dicarboxílicos aromáticos como ligantes (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.326.113, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); derivados de nitroimidazola; complexos de boro de ácido benzílico, incluindo borobisbenzilato de potássio, por exemplo LR-147 (comercialmente disponível da Japan Carlit Co., Ltda.); compostos de calixareno, por exemplo BONTRON® E-89 e BONTRON® F-21 (comercialmente disponíveis da Orient Chemical Industries, Ltda.); compostos metálicos obteníveis reagindo uma, duas ou mais moléculas de um alcóxi de metal (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.762.004, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); carboxilatos e sulfonatos metálicos (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.207.335, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); compostos organometálicos e/ou orgânicos contendo sulfonatos incluem copolímeros selecionados de copolímeros baseados em estireno-acrilato e copolímeros baseados em estireno-metacrilato com grupos sulfonato (vide, por exemplo, Pedido de Patente U.S. Nº 2007/0269730, a descrição do qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); complexos de sulfona compreendendo grupos aromáticos e/ou alquila (vide, por exemplo, Pedido de Patente U.S. Nº 2007/0099103, a descrição do qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); complexos organometálicos de sulfóxido de dimetila com sais metálicos (vide, por exemplo, Pedido de Patente U.S. Nº 2006/0188801, a descrição do qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); sais de cálcio de compostos de ácido orgânico

tendo um ou mais grupos ácidos, incluindo grupos carboxila, grupos sulfônicos e/ou grupos hidroxila (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.977.129, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); sais de bário de compostos de ácido sulfoisoftálico (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.830.859, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); polihidróxialcanoatos compreendendo unidades fenila substituídas (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.908.720, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); acetamidas, incluindo 2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)acetamida N-substituída (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.184.387, a descrição da qual é aqui incorporada através por referência em sua totalidade); benzeno-sulfonamidas, incluindo N-(2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)-2-cianoacetil)benzeno-sulfonamida (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 6.165.668, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); combinações dos mesmos e similares.

CCAs positivos os quais podem ser utilizados incluem compostos de nigrosina, por exemplo, NIGROSINE BASE EX, OIL BLACK BS, OIL BLACK SO, BONTRON® N-01, BONTRON® N-04, BONTRON® N-07, BONTRON® N-09, BONTRON® N-11, BONTRON® N-21 (comercialmente disponíveis da Orient Chemical Industries, Ltda.); compostos baseados em trifenilmetano contendo uma amina terciária como uma cadeia lateral; compostos de sal de amônio quaternário, por exemplo, BONTRON® P-51, BONTRON® P-52 (comercialmente disponíveis da Orient Chemical Industries, Ltda.), TP-415, TP-302, TP-4040 (comercialmente disponíveis da Hodogaya Chemical Co., Ltda.), COPY CHARGE PSY (comercialmente disponível da Clariant Ltda.); brometo de cetiltrimetilamônio, COPY CHARGE PX VP435 (comercialmente disponível da Clariant Ltda.); haletos de alquil piridínio, incluindo tetrafluoroboratos de cetil piridínio; compostos de alquil piridínio (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 4.298.672, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); composições de sulfato e sulfonato orgânicas, por exemplo, sulfato de metil dimetil diestearil amônio (DDAMS) (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 4.560.635, a descrição da

qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); bissulfatos, incluindo bissulfato de dimetil diestearil amônio (DDABS) (vide, por exemplo, Patente U.S. Nº 5.114.821, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade); nitrobenzeno sulfonatos de amônio quaternário; resinas de poliamina, por exemplo, AFP-B (comercialmente disponível da Orient Chemical Industries, Ltda.); derivados de guanidina; derivados de imidazola, por exemplo, PLZ-2001, PLZ-8001 (comercialmente disponíveis da Shikoku Kasei K.K.); combinações dos mesmos e similares.

Em modalidades, um CCA pode ser em uma emulsão ou dispersão incluindo água e/ou qualquer tensoativo descrito acima. A dispersão de CCA, por sua vez, pode ser combinada com uma emulsão ou dispersão possuindo pelo menos uma resina. Em modalidades, a dispersão CCA pode ser formada usando um dispersor de alta energia, incluindo homogeneizadores de alta pressão comercialmente disponíveis da APV Homogeniser Group e/ou Niro Soavi North America, LLC, um dispersor de cisalhamento elevado ULTIMAIZER® disponível da Sugino Machine Ltda., um processador de cisalhamento elevado MICROFLUIDIZER® disponível da Microfluidics, uma divisão da MFIC Corporation, um misturador com rotor/estator de alta energia CAVITRON® disponível da Arde-Barinco Inc., combinações dos mesmos e similares. Ainda outras tecnologias de dispersão podem ser utilizadas de acordo com a presente descrição, tais como moedores com propulsor, incluindo agitadores e misturadores, moinhos de esfera, incluindo moinhos de pedra molhada e aparelhos de atrito, moinhos de meios pequenos, incluindo moinhos de areia, moinhos vibratórios, moinhos com múltiplos rolos, dispersores ultrassônicos, combinações dos mesmos e similares.

Conforme usado aqui, homogeneização em alta pressão pode incluir o processo de produção de emulsões ou dispersões em uma mistura de fluido sob pressão. O processo de homogeneização em alta pressão pode incluir pelo menos dois fatores de forma a produzir um produto de dispersão estável: (i) geração de forças elevadas para quebrar ou dispersar os agregados sólidos na mistura fluida; e (ii) estabilização do referido produto de dispersão para prevenir reaglomeração das partículas sólidas dispersas na

mistura fluida.

Por exemplo, um agente de controle de carga sólido pode ser disperso em água através de homogeneização em alta pressão para formar uma dispersão de CCA aquosa. Essa dispersão de CCA pode, então, ser incorporada em uma formulação de toner de forma a melhorar o desempenho de carregamento do toner.

Conforme notado acima, em homogeneização em alta pressão, tensoativos podem ser usados para estabilizar o produto de dispersão sólido. Qualquer tensoativo descrito acima como adequado para um processo de agregação de emulsão pode ser utilizado. Funções do tensoativo podem incluir: (i) diminuição da tensão interfacial entre o sólido disperso e a fase aquosa; e (ii) prevenção de aglomeração das partículas dispersas após elas serem formadas. Para aplicação em processos de toner EA, outra função do tensoativo pode ser proporcionar carga iônica, positiva, neutra ou negativa, às partículas sólidas resultantes na mistura de dispersão. Dependendo das cargas dos outros componentes constituintes (resina, pigmento e similares) na formulação de toner, pode ser desejável escolher um tensoativo particular baseado em seu caráter iônico para desempenho ótimo de coalescência e agregação. Tensoativos catiônicos podem fornecer uma carga positiva líquida às partículas dispersas em uma mistura de toner, enquanto que tensoativos aniônicos podem fornecer uma carga negativa líquida. Conforme notado acima, qualquer tensoativo adequado pode ser utilizado. Em modalidades, tensoativos aniônicos adequados incluem TAYCAPOWER BN 2060, o qual é um dodecilbenzeno sulfonato de sódio ramificado da Tayca Corporation.

A quantidade de tensoativo requerida para estabilizar a dispersão de CCA depende da estrutura do próprio CCA. Como uma diretriz geral, quantidades de tensoativos para produzir uma dispersão de CCA estável estão na faixa de cerca de 1 a cerca de 20 partes por cem partes de tensoativo-para-CCA, de preferência, de cerca de 5 a cerca de 10 partes por cem partes de tensoativo-para-CCA.

Uma CCA pode estar presente em uma dispersão da presente descrição em uma quantidade de cerca de 5 por cento em peso a cerca de

50 por cento em peso da dispersão, em modalidades de cerca de 15 por cento em peso a cerca de 30 por cento em peso da dispersão.

De acordo com a presente descrição, a dispersão de CCA pode ser formada utilizando um homogeneizador de alta pressão. Voltando agora à Figura, a qual descreve um conjunto de válvula de homogeneização 10, um processo exemplificativo de formação de uma dispersão de CCA pode incluir o seguinte. Para dispersar uma mistura de agregados sólidos em água, a pré-mistura não homogeneizada 50 de sólidos e água pode, primeiro, entrar no assento de válvula 20 do conjunto de válvula 10 em uma velocidade relativamente baixa, mas em uma pressão elevada. Por exemplo, a pressão pode ser de cerca de 20 megapascals (3.000 libras por polegada quadrada) ($1.360,777 \text{ kg por cm}^2$) a cerca de 200 megapascals (30.000 libras por polegada quadrada), em modalidades de cerca de 103,4 mPa a cerca de 172,4 mPa (15.000 libras por polegada quadrada a cerca de 25.000 libras por polegada quadrada). A pré-mistura trafega da esquerda para a direita através da válvula, de modo que ela sai através do vão 60 entre o assento de válvula 20 e a válvula 40. Após colidir sobre o anel de impacto 30, o produto homogeneizado sai da área do conjunto de válvula através do vão 70. Em modalidades, a válvula de homogeneização 40 pode ser forçada da direita para a esquerda contra o assento de válvula 20 para ajudar na homogeneização da dispersão de CCA.

A pressão na válvula pode ser gerada através de uma bomba de deslocamento positivo a montante (não mostrada) e a restrição de fluxo causada pela válvula 40 sendo forçada contra o assento de válvula 20. Em virtude do vão uma queda de pressão instantânea. A mistura fluida, então, colide sobre o anel de impacto 30 e é finalmente descarregada como produto homogeneizado (ou disperso).

No período de tempo muito curto em que a mistura fluida trafega através do vão 60 entre o assento de válvula 20 e a válvula 40, acredita-se que pelo menos dois processos^oCorram, os quais dissipam a grande quantidade de energia no líquido e, assim, podem ser responsáveis pela homogeneização da mistura fluida. Primeiro, cavitação pode^oCorrer. As bolhas de

cavitação formadas quando a queda de pressão é grande podem resultar em ondas de choque que rompem as gotículas dispersas ou agregados sólidos. Em segundo, a energia dissipada no fluido gera movimentos em redemoinho turbulentos intensos tendo o mesmo tamanho que o diâmetro médio de gotícula (ou partícula). A energia intensa da turbulência e as diferenças de pressão localizadas podem dilacerar as gotículas ou agregados sólidos.

No caso de pós sólidos, incluindo CCAs para aplicações de toner EA conforme estabelecido acima, maiores pressões podem ser necessárias para formação de uma dispersão, por exemplo, de cerca de 20 megapascals (3.000 libras por polegada quadrada) a cerca de 200 megapascals (30.000 libras por polegada quadrada), em modalidades de cerca de 100 megapascals (15.000 libras por polegada quadrada) a cerca de 170 megapascals (25.000 libras por polegada quadrada). Além do homogeneizador descrito na Figura e conforme descrito acima, homogeneizadores adequados os quais podem ser utilizados para formar tal dispersão incluem, mas não estão limitados a, aqueles comercialmente disponíveis como o homogeneizador de alta pressão RANNIE LAB 2000 da AVP Homegeniser Group, o qual pode gerar pressões elevadas de cerca de 200 megapascals (30.000 libras por polegada quadrada), com uma taxa de produção de cerca de 11 litros por minuto. Uma vez que modelos maiores dessas máquinas podem gerar pressões tão altas quanto de cerca de 100 a 150 megapascals (15.000 a cerca de 22.000 libras por polegada quadrada), para aplicações com pó sólido similares pode ser desejável utilizar passes múltiplos dos materiais através do homogeneizador, por exemplo, de cerca de 5 a cerca de 40 passes, em modalidades de cerca de 10 a cerca de 30 passes, dependendo da natureza do pó sólido.

Em virtude da alta entrada de energia durante a homogeneização, pode ser desejável esfriar o produto entre os passes de homogeneização. Por exemplo, para água, o calor gerado durante a homogeneização pode resultar em uma elevação de temperatura por passe de cerca de 17°C para cada 70 megapascals (10.000 libras por polegada quadrada) de pressão de homogeneização. Assim, em modalidades, pode ser desejável esfriar

os materiais entre os passes para uma temperatura de cerca de 5°C a cerca de 50°C, em modalidades de cerca de 10°C a cerca de 40°C.

Assim, em modalidades, a presente descrição pode ser utilizada para incorporar CCAs em formulações de toner EA ULM na forma de dispersões aquosas. O tamanho de partícula do CCA em tal dispersão pode ser de cerca de 100 nanômetros a cerca de 500 nanômetros de diâmetro, em modalidades de cerca de 200 nanômetros a cerca de 400 nanômetros de diâmetro conforme medido, por exemplo, com um analisador de tamanho de partícula Microtrac UPA150. O tamanho de partícula obtido pode ser ajustado pelos materiais utilizados na formação da dispersão e as condições de homogeneização.

De acordo com a presente descrição, a dispersão de CCA pode ser preparada separadamente, ao invés de em combinação com um ou mais outros componentes de toner. Isso pode ter a vantagem de fornecer maior flexibilidade de formulação e processo quando componentes de toner estão disponíveis separadamente ao invés de como misturas. Por exemplo, formação de uma dispersão separada com um CCA pode permitir sintonizar a carga do toner, independente de alterações no processo. Pode também ser mais econômico obter separadamente os componentes comercialmente do que como misturas em resinas ou similar.

Conforme notado acima, a dispersão de CCA pode, então, ser adicionada a uma resina, colorante opcional, cera opcional, cada um dos quais pode também estar em uma dispersão e outros aditivos para formar partículas de toner. As partículas de toner assim produzidas podem ter um agente de controle de carga em uma quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso do toner, em modalidades de cerca de 1 a cerca de 3 por cento em peso do toner.

Colorantes

Como o colorante opcional a ser adicionado, vários colorantes conhecidos adequados, tais como corantes, pigmentos, misturas de corantes, misturas de pigmentos, misturas de corantes e pigmentos e similares, podem ser incluídos no toner. O colorante 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.

Como exemplos de colorantes adequados, menção pode ser feita a negro-de-fumo, tal como REGAL 330®; magnetitas, tais como as magnetitas da Mobay MO8029®, MO8060®; magnetitas da Columbian; MAPICO BLACKS® e magnetitas com superfície tratada; magnetitas da Pfizer CB4799®, CB5300®, CB5600®, MCX6369®; magnetitas da Bayer, BAY-FERROX 8600®, 8610®; magnetitas da Northern Pigments, NP-604®, NP-608®; magnetitas da 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 ou corantes ciano, magenta ou amarelo ou misturas dos mesmos são usados. O pigmento ou pigmentos são geralmente usados como dispersões de pigmento baseadas em água.

Exemplos específicos de pigmentos incluem dispersões de pigmento baseadas em água SUNSPERSE 6000, FLEXIVERSE e AQUATONE da SUN Chemicals, HELIOGEN BLUE L6900®, D6840®, D7080®, D7020®, PYLAM OIL BLUE®, PYLAM OIL YELLOW®, PIGMENT BLUE 1® disponíveis da Paul Uhlich & Company, Inc., PIGMENT VIOLET 1®, PIGMENT RED 48®, LEMON CHROME YELLOW DCC 1026®, E.D. TOLUIDINE RED® e BON RED C® disponíveis da Dominion Color Corporation, Ltda., Toronto, Ontário, NOVAPERM YELLOW FGL®, HOSTAPERM PINK E® da Hoechst e CINQUASIA MAGENTA® disponíveis da E.I. DuPont de Nemours & Company e similares. Geralmente, colorantes que podem ser selecionados são preto, ciano, magenta ou amarelo e misturas dos mesmos. exemplos de magentas são o corantes de quinacridona e antraquinona 2,9-dimetil-substituídas identificados no Color Index como CI 60710, CI Dispersed Red 15, o corante diazo identificado no Color Index como CI 26050, CI Solvent Red 19 e similares. Exemplos ilustrativos de cianos incluem tetra(octadecil sulfonamido) ftalocianina de cobre, o pigmento de ftalocianina de x-cobre listado no Color Index como CI 74160, CI Pigment Blue, Pigment Blue 15:3 e

Anthrathrene Blue, identificado no Color Index como CI 69810, Special Blue X-2137 e similares. Exemplos ilustrativos de amarelos são amarelo de diarilida de 3,3-diclorobenzideno acetoacetanilidas, um pigmento de monoazo identificado no Color Index como CI 12700, CI Solvent Yellow 16, uma nitrofenil amina sulfonamida identificada no Color Index como Foron Yellow SE/GLN, CI Dispersed Yellow 33, 2,5-dimetóxi-4-sulfonanilida fenilazo-4'-cloro-2,5-dimetóxi acetoacetanilida e Permanent Yellow FGL. Magnetitas coloridas, tais como misturas de MAPICÓ BLACK® e componentes ciano também podem ser selecionadas como colorantes. Outros colorantes conhecidos podem ser selecionados, tais como Leványl Black A-SF (Miles, Bayer) e Sunspers Carbon Black LHD 9303 (Sun Chemicals) e corantes coloridos, tais como Neopen Blue (BASF), Sudan Blue OS (BASF), PV Fast Blue B2G01 (American Hoechst), Sunspers 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), Sunspers 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 Canadá), 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 precedentes e similares.

30 Cera

Opcionalmente, uma cera também pode ser combinada com a resina e um colorante na formação de partículas de toner. Quando incluída,

4. a cera pode estar presente em uma quantidade, por exemplo, de cerca de 1 por cento a cerca de 25 por cento em peso das partículas de toner, em modalidades de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 20 por cento em peso das partículas de toner.

5 Ceras que podem ser selecionadas incluem ceras tendo, por exemplo, um peso molecular gravimétrico médio de cerca de 500 a cerca de 20.000, em modalidades de cerca de 1.000 a cerca de 10.000. Ceras que podem ser usadas incluem, por exemplo, poliolefinas, tais como ceras de polietileno, polipropileno e polibuteno, tal como comercialmente disponível

10 da Allied Chemical and Petrolite Corporation, por exemplo, ceras de polietileno POLIWAX® da Baker Petrolite, emulsões de cera disponíveis da Michaelman, Inc. e da Daniels Products Company, EPOLENE N-15® comercialmente disponível da Eastman Chemical Products, Inc. e VISCOL 550-P®, um polipropileno de baixo peso molecular gravimétrico médio disponível da

15 Sanyo Kasei K. K.; ceras baseadas em vegetal, tais como cera de carnaúba, cera de arroz, cera candelila, cera sumacs e óleo de jojoba; ceras baseadas em animal, tal como cera de abelha; ceras baseadas em mineral e ceras baseadas em petróleo, tais como cera Montana, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina e cera de Fischer-Tropsch; ceras de éster obtidas a partir de ácido graxo superior e álcool superior, tais como estearato de estearila

20 e beenato de beenila; ceras de éster obtidas a partir de ácido graxo superior e álcool inferior monovalente ou multivalente, tais como estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerídeo, diestearato de glicerídeo e tetra beenato de pentaeritritol; ceras de éster obtidas de ácido graxo superior

25 e multímeros de álcool multivalente, tais como monoestearato de dietilenoglicol, diestearato de dipropilenoglicol, diestearato de diglicerila e tetra estearato de triglicerila; ceras de sorbitan éster de ácido graxo superior, tais como monoestearato de sorbitan e ceras de éster de ácido graxo superior de colesterol, tal como estearato de colesterila. Exemplos de ceras funcionaliza-

30 das que podem ser usadas incluem, por exemplo, aminas, amidas, por exemplo, AQUA SUPERSLIP 6550®, SUPERSLIP 6530® disponíveis da Micro Powder Inc., ceras fluorinadas, por exemplo, POLIFLUO 190®, POLI-

FLUO 200®, POLISILK 19®, POLISILK 14® disponíveis da Micro Powder Inc., ceras de amida fluorinadas misturadas, por exemplo, MICROSPER-
SION 19® também disponível da Micro Powder Inc., imidas, ésteres, aminas
quaternárias, ácidos carboxílicos ou emulsão de polímero acrílico, por e-
xemplo, JONCRYL 74®, 89®, 130®, 537® e 538®, todas disponíveis da SC
Johnson Wax e polipropilenos e polietilenos clorados disponíveis da Allied
Chemical and Petrolite Corporation e cera SC Johnson. Misturas e combina-
ções das ceras precedentes também podem ser usadas em modalidades.
Ceras podem ser incluída, por exemplo, como agentes de liberação do rolo
fusor.

Preparo de Toner

As partículas de toner podem ser preparadas através de qual-
quer método dentro da visão daqueles versados na técnica. Embora modali-
dades referentes à produção da partícula de toner sejam descritas abaixo
com relação a processos de emulsão-agregação, qualquer método adequa-
do de preparo de partículas de toner pode ser usado, incluindo processos
químicos, tais como processos de suspensão e encapsulação descritos nas
Patentes U.S. N^{os} 5.290.654 e 5.302.486, as descrições de cada uma das
quais são aqui incorporadas por referência em sua totalidade. Em modali-
dades, composições de toner e partículas de toner podem ser preparadas atra-
vés de processos de agregação e coalescência nos quais partículas de resi-
na de pequeno tamanho são agregadas ao tamanho de partícula de toner
apropriada e, então, coalescidas para obter o formato e morfologia da partí-
cula de toner final.

Em modalidades, composições de toner podem ser preparadas
através de processos de emulsão-agregação, tal como um processo que
inclui agregação de uma mistura de um colorante opcional, uma cera opcio-
nal e quaisquer outros aditivos desejados ou requeridos e emulsões incluín-
do uma ou mais das resinas de látex descritas acima, opcionalmente em
tensoativos conforme descrito acima e, então, coalescência da mistura agre-
gada. O colorante opcional e a cera opcional ou outros materiais também
podem estar em (uma) dispersão(ões) ou emulsão(ões). O pH da mistura

resultante pode ser ajustado através de um ácido tal como, por exemplo, ácido acético, ácido nítrico ou similar. Em modalidades, o pH da mistura pode ser ajustado para cerca de 2 a cerca de 5. Adicionalmente, em modalidades, a mistura pode ser homogeneizada. Se a mistura é homogeneizada, a

5 homogeneização pode ser obtida através de mistura em torno de 600 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. A homogeneização pode ser realizada através de qualquer meio adequado incluindo, por exemplo, um homogeneizador de sonda IKA ULTRA TURRAX T50 da IKA Works Inc. Deve ser notado que a homogeneização com sonda, por exemplo, com um homogeneiza-

10 dor de sonda IKA ULTRA TURRAX T50, utiliza significativamente menos cisalhamento e energia do que é requerido na homogeneização em alta pressão utilizando, por exemplo, um homogeneizador de pistão RANNIE LAB 2000 para dispersão de CCAs em uma mistura aquosa.

Após o preparo da mistura acima, um agente de agregação pode

15 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 material de cátion divalente ou cá-

20 tions multivalente. O agente de agregação pode ser, por exemplo, haletos de polialumínio, tal como cloreto de polialumínio (PAC) ou o brometo, fluoreto ou iodeto correspondente, silicatos de polialumínio, tal como sulfo-silicato de polialumínio (PASS) e sais de metal solúveis em água, incluindo cloreto de alumínio, nitreto de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de alumínio potás-

25 sio, acetato de cálcio, cloreto de cálcio, nitrito de cálcio, oxilato de cálcio, sulfato de cálcio, acetato de magnésio, nitrato de magnésio, sulfato de mag-

30 nésio, 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. Em modalidades, o agente de agregação pode ser adicionado à mistura em uma temperatura que está abaixo da temperatura de transição do vidro (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 por cento a cerca de 8 por cento em peso, em modalidades de cerca de 0,2 por

cento a cerca de 5 por cento em peso, em outras modalidades de cerca de 0,5 por cento a cerca de 5 por cento em peso, da resina na mistura. Isso proporciona uma quantidade suficiente de agente para agregação.

De forma a controlar a agregação e coalescência das partículas, em modalidades, o agente de agregação pode ser medido na mistura com o tempo. Por exemplo, o agente pode ser medido na mistura durante um período de tempo de cerca de 5 a cerca de 240 minutos, em modalidades de cerca de 30 a cerca de 200 minutos, embora mais ou menos tempo possa ser usado conforme desejado ou requerido. A adição do agente pode também ser feita enquanto a mistura é mantida sob condições agitadas, em 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 e em uma temperatura que está abaixo da temperatura de transição do vidro da resina conforme discutido acima, em modalidades de cerca de 30°C a cerca de 90°C, em modalidades de cerca de 35°C a cerca de 70°C.

As partículas podem ser deixadas agregar e/ou coalescer até que um tamanho de partícula desejado predeterminado seja obtido. Um tamanho desejado predeterminado se refere ao tamanho de partícula desejado a ser obtido conforme determinado antes de formação e o tamanho de partícula sendo monitorado durante o processo de crescimento até que tal tamanho de partícula seja atingido. Amostras podem ser tomadas durante o processo de crescimento e analisadas, por exemplo, com um Contador Coulter, com relação ao tamanho médio de partícula. A agregação/coalescência assim, podem se processar mantendo a temperatura elevada ou elevando lentamente a temperatura para, por exemplo, de cerca de 40°C a cerca de 100°C e mantendo a mistura nessa temperatura durante um tempo de cerca de 0,5 horas a cerca de 6 horas, em modalidades de cerca de 1 hora a cerca de 5 horas, enquanto se mantém a agitação, para proporcionar partículas agregadas. Uma vez que o tamanho de partícula desejado predeterminado é atingido, então, o processo de crescimento é parado. Em modalidades, o tamanho de partícula desejado predeterminado está dentro das faixas de tamanho de partícula de toner mencionadas acima.

O crescimento e formatação das partículas após adição do agente de agregação podem ser realizados sob quaisquer condições adequadas. Por exemplo, o crescimento e formatação podem ser conduzidos sob condições nas quais agregação corre separadamente da coalescência. Para estágios distintos de agregação e coalescência, o processo de agregação pode ser conduzido sob condições de cisalhamento em uma temperatura elevada, por exemplo, de cerca de 40°C a cerca de 90°C, em modalidades de cerca de 45°C a cerca de 80°C, a qual pode estar abaixo da temperatura de transição do vidro da resina, conforme discutido acima.

10 Resina do Envoltório

Em modalidades, um envoltório pode ser aplicado para formar partículas de toner agregadas. Qualquer resina descrita acima como adequadas para a resina de toner pode ser utilizada como a resina de envoltório. Em modalidades, a dispersão de CCA acima pode ser adicionada à resina do envoltório e aplicada ao toner como uma evaporação. A resina de envoltório pode ser aplicada às partículas agregadas através de qualquer método dentro da visão daqueles versados na técnica. Em modalidades, a resina de envoltório pode estar em uma emulsão, incluindo qualquer tensoativo descrito acima. As partículas agregadas descritas acima podem ser combinadas com a referida emulsão de modo que a resina forme um envoltório sobre os agregados formados. Em modalidades, um poliéster amorfo pode ser utilizado para formar um envoltório sobre os agregados para formar partículas de toner tendo uma configuração de núcleo-envoltório.

Uma vez que o tamanho final desejado das partículas de toner é obtido, o pH da mistura pode ser ajustado com uma base para um valor de cerca de 6 a cerca de 10 e, em modalidades, de cerca de 6,2 a cerca de 7. O ajuste do pH pode ser utilizado para congelar, isto é, parar, o crescimento de toner. A base utilizada para cessar o crescimento pode incluir qualquer base adequada tal como, por exemplo, hidróxidos de metal alcalino tais como, por exemplo, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio, combinações dos mesmos e similares. Em modalidades, ácido etileno diamina tetraacético (EDTA) pode ser adicionado para ajudar a ajustar

- o pH para os valores desejados mencionados acima. Uma base pode ser adicionada em quantidades de cerca de 2 a cerca de 25 por cento em peso da mistura, em modalidades de cerca de 4 a cerca de 10 por cento em peso da mistura.

5 Coalescência

- Após agregação para o tamanho de partícula desejado, com a formação de um envoltório opcional conforme descrito acima, as partículas podem, então, ser coalescidas para a forma final desejada, a coalescência sendo obtida, por exemplo, através de aquecimento da mistura para uma temperatura de cerca de 55 °C a cerca de 100 °C, em modalidades de cerca de 65 °C a cerca de 75 °C, em modalidades cerca de 70 °C, o qual pode estar abaixo do ponto de fusão de uma resina cristalina para impedir plastificação. Temperaturas mais altas ou mais baixas podem ser usadas, sendo entendido que a temperatura é uma função das resinas usadas para o aglutinante.

- Após coalescência, a mistura pode ser esfriada 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 introdução de água gelada a uma camisa em torno do reator. Após esfriar, as partículas de toner podem ser opcionalmente lavadas com água e, então, secas. Secagem pode ser realizada através de qualquer método adequado para secagem, incluindo, por exemplo, secagem-congelamento.

Aditivos

- Em modalidades, as partículas de toner também podem conter outros aditivos opcionais, conforme desejado ou requerido. Por exemplo, podem ser misturadas com as partículas de toner partículas de aditivos externos, incluindo aditivos auxiliares de fluxo, aditivos os quais podem estar presentes sobre a superfície das partículas de toner. Exemplos desses aditivos incluem óxidos de metal, tais como óxido de titânio, óxido de silício, óxido de estanho, misturas dos mesmos e similares; sílicas coloidais e amorfas, tal como AEROSIL®, sais de metal e sais de metal de ácidos graxos, inclu-

indo estearato de zinco, óxidos de alumínio, óxidos de cério e misturas dos mesmos. 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, em modalidades de cerca de 0,25 por cento em peso a cerca de 3 por cento em peso do toner. Aditivos adequados incluem aqueles descritos nas Patentes U.S. N^{os} 3.590.000, 3.800.588 e 6.214.507, as descrições de cada uma das quais são incorporadas por referência aqui em sua totalidade. Novamente, esses aditivos podem ser aplicados simultaneamente com a resina de envoltório descrita acima ou após aplicação da resina de envoltório.

Em modalidades, os toners da presente descrição podem ser utilizados como toners de fusão ultrabaixa ou de baixa fusão. Em modalidades, as partículas de toner secas, excluindo os aditivos de superfície externos, podem ter as seguintes características:

(1) Diâmetro médio volumétrico (também referido como "diâmetro médio volumétrico de partícula") de cerca de 3 a cerca de 20 μm , em modalidades de cerca de 4 a cerca de 15 μm , em outras modalidades de cerca de 5 a cerca de 9 μm .

(2) Desvio Padrão Geométrico Numérico Médio (GSDn) e/ou Desvio Padrão Geométrico Volumétrico Médio (GSDv) de cerca de 1,05 a cerca de 1,55, em modalidades de cerca de 1,1 a cerca de 1,4.

(3) Circularidade de cerca de 0,9 a cerca de 1, em modalidades de cerca de 0,95 a cerca de 0,985, em outras modalidades de cerca de 0,96 a cerca de 0,98, conforme medido, por exemplo, com um analisador Sysmex FPIA 2100.

(4) Temperatura de transição do vidro de cerca de 40°C a cerca de 65°C, em modalidades de cerca de 55°C a cerca de 62°C conforme medido, por exemplo, através de calorimetria de exploração diferencial (DSC).

Em outras modalidades, o toner pode ter uma sensibilidade à umidade relativa, por exemplo, de cerca de 0,5 a cerca de 10, em modalidades de cerca de 0,5 a cerca de 5. a sensibilidade à umidade relativa (RH) é uma proporção do carregamento do toner em condições de umidade elevada

para o carregamento em condições de baixa umidade. Isto é, a sensibilidade a RH é definida como a proporção de carga do toner em umidade relativa de 15 por cento e uma temperatura de cerca de 12°C (denotada aqui como Zona C) para a carga de toner em umidade relativa de 85 por cento e uma temperatura de cerca de 28°C (denotada aqui como Zona A); assim, a sensibilidade é determinada como (Carga da zona C)/(Carga da zona A). Idealmente, a sensibilidade à RH de um toner está tão próxima de 1 quanto possível, indicando que o desempenho de carregamento do toner é o mesmo em condições de baixa e alta umidade, isto é, que o desempenho de carregamento do toner não seja afetado pela umidade relativa.

Toners preparados de acordo com a presente descrição também possuem excelente desempenho de coesão térmica/bloqueio e desempenho de carga aprimorado, com Q/m (proporção de carga de toner por massa) na Zona A- e -C de cerca de 10 microcoulombs por grama a cerca de 50 microcoulombs por grama, em modalidades cerca de 20 microcoulombs por grama a cerca de 40 microcoulombs por grama e um início de coesão térmica (HC) maior do que cerca de 50°C e, em modalidades, maior do que cerca de 52°C.

De acordo com a presente descrição, o carregamento das partículas de toner pode ser intensificado, de modo que menos aditivos de superfície possam ser requeridos e o carregamento de toner final possa, assim, ser maior para ir de encontro aos requisitos de carregamento da máquina.

Reveladores

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

Veículos

Exemplos de partículas veículo que podem ser utilizadas para

mistura do toner incluem aquelas partículas que são capazes de obter triboelectricamente uma carga de polaridade oposta àquela das partículas de toner. Exemplos ilustrativos de partículas 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 U.S. N^{os} 3.847.604, 4.937.166 e 4.935.326, as descrições de cada uma das quais são totalmente incorporadas aqui por referência.

As partículas veículo selecionadas podem ser usadas com ou sem um revestimento. Em modalidades, as partículas veículo podem incluir um núcleo com um revestimento sobre o mesmo o qual pode ser formado de uma mistura de polímeros que não estão em proximidade uns com os outros na série triboelétrica. O revestimento pode incluir fluoropolímeros, tais como resinas de fluoreto de polivinilideno, terpolímeros de estireno, metacrilato de metila e/ou silanos, tal como trietóxi silano, tetrafluoroetilenos, outros revestimentos conhecidos e similares. Por exemplo, revestimentos contendo fluoreto de polivinilideno disponíveis, por exemplo, como KYNAR 301F[®] e/ou polimetilmetacrilato, por exemplo, tendo um peso molecular gravimétrico médio de cerca de 300.000 a cerca de 350.000, tal como comercialmente disponível da Soken, podem ser usados. Em modalidades, fluoreto de polivinilideno e polimetilmetacrilato (PMMA) podem ser misturados em proporções de cerca de 30 a cerca de 70 por cento em peso a cerca de 70 a cerca de 30 por cento em peso, em modalidades de cerca de 40 a cerca de 60 por cento em peso a cerca de 60 a cerca de 40 por cento em peso. O revestimento pode ter um peso do revestimento, por exemplo, de cerca de 0,1 a cerca de 5 por cento em peso do veículo, em modalidades de cerca de 0,5 a cerca de 2 por cento em peso do veículo.

Em modalidades, PMMA pode, opcionalmente, ser copolimerizado com qualquer monômero desejado, na medida em que o copolímero resultante retenha um tamanho de partícula adequado. Comonômeros adequados podem incluir monoalquil ou dialquilaminas, tais como metacrilato de dimetilaminoetila, metacrilato de dietilaminoetila, metacrilato de diisopropilaminoetila ou metacrilato de t-butilaminoetila e similares. As particu-

las veículo podem ser preparadas através de mistura do núcleo veículo com o polímero em uma quantidade de cerca de 0,05 a cerca de 10 por cento em peso, em modalidades de cerca de 0,01 por cento a cerca de 3 por cento em peso, baseado no peso das partículas veículo revestidas, até aderência das mesmas ao núcleo veículo através de impacto mecânico e/ou atração eletrostática.

Vários meios adequados eficazes podem ser usados para aplicar o polímero à superfície das partículas veículo de núcleo, por exemplo, mistura com rolo em cascata, turbilhonamento, trituração, agitação, pulverização em névoa com energia eletrostática, leito fluidizado, processamento em disco eletrostático, cortina eletrostática, combinações dos mesmos e similares. A mistura de partículas de núcleo veículo e polímero pode, então, ser aquecida para permitir que o polímero derreta e se funda às partículas de núcleo veículo. As partículas veículo revestidas podem, então, ser esfriadas e, após o que, classificadas em um tamanho de partícula desejado.

Em modalidades, veículos adequados podem incluir um núcleo de aço, por exemplo, de cerca de 25 a cerca de 100 μm de tamanho, em modalidades de cerca de 50 a cerca de 75 μm de tamanho, revestidos com cerca de 0,5% a cerca de 10% em peso, em modalidades de cerca de 0,7% a cerca de 5% em peso, de uma mistura polimérica condutiva incluindo, por exemplo, metacrilato e negro-de-fumo usando o processo descrito nas Patentes U.S. Nºs 5.236.629 e 5.330.874, as descrições de cada uma das quais são totalmente incorporadas aqui por referência.

As partículas veículo podem ser misturadas com as partículas de toner em várias combinações adequadas. As concentrações podem ser de cerca de 1 por cento a cerca de 20 por cento em peso da composição de toner. Contudo, diferentes percentuais de toner e veículo podem ser usados para obter uma composição reveladora com as características desejadas.

Formação de Imagem

Os toners podem ser utilizados para processos eletrostatográficos ou xerográficos, incluindo aqueles descritos na Patente U.S. Nº 4.295.990, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua

totalidade. Em modalidades, qualquer tipo conhecido de sistema de revelação de imagem pode ser usado em um dispositivo de revelação de imagem incluindo, por exemplo, revelação com escova magnética, revelação com um único componente de salto, revelação sem depurador híbrido (HSD) e similares. Esses e sistemas de revelação similares estão dentro da visão daqueles versados na técnica.

Processos de formação de imagem incluem, por exemplo, preparação de uma imagem com um dispositivo xerográfico, incluindo um componente de carregamento, um componente de formação de imagem, um componente de revelação, um componente de transferência e um componente de fusão. Em modalidades, o componente de revelação pode incluir um revelador preparado através de mistura de um veículo com uma composição de toner descrita aqui. O dispositivo xerográfico pode incluir uma impressora de alta velocidade, uma impressora de alta velocidade em branco e preto, uma impressora colorida e similares.

Uma vez que a imagem é formada com toners/reveladores via um método de revelação de imagem adequado, tal como qualquer um dos métodos antes mencionados, a imagem pode, então, ser transferida para um meio de recebimento de imagem, tal como papel e similares. Em modalidades, os toners podem ser usados na revelação de uma imagem em um dispositivo de revelação de imagem utilizando um elemento de rolo fusor. Elementos de rolo fusor são dispositivos de fusão por contato que estão dentro da visão daqueles versados na técnica, nos quais calor e pressão do rolo podem ser usados para fundir o toner ao meio de recebimento de imagem. Em modalidades, o elemento fusor pode ser aquecido para uma temperatura acima da temperatura de fusão do toner, por exemplo, para temperaturas de cerca de 70°C a cerca de 160°C, em modalidades de cerca de 80°C a cerca de 150°C, em outras modalidades de cerca de 90°C a cerca de 140°C, após ou durante fusão sobre o substrato de recebimento de imagem.

Em modalidades onde a resina de toner é reticulável, tal reticulação pode ser realizada de qualquer maneira adequada. Por exemplo, a resina de toner pode ser reticulada durante fusão do toner ao substrato, on-

de a resina de toner é reticulável na temperatura de fusão. Reticulação também pode ser realizada através de aquecimento da imagem fundida a uma temperatura na qual a resina de toner será reticulada, por exemplo, em uma operação de pós-fusão. Em modalidades, a reticulação pode ser realizada em temperaturas de cerca de 160°C ou menos, em modalidades de cerca de 70°C a cerca de 160°C, em outras modalidades de cerca de 80°C a cerca de 140°C.

Os Exemplos a seguir são fornecidos para ilustrar modalidades da presente descrição. Esses Exemplos se destinam a ser ilustrativos apenas e não se destinam a limitar o escopo da presente descrição. Também, as partes e percentuais são em peso, a menos que de outro modo indicado. Conforme usado aqui, "temperatura ambiente" se refere a uma temperatura de cerca de 20°C a cerca de 25°C.

Exemplos

15 Exemplo 1 – Dispersão de CCA

Cerca de 720 gramas de água desionizada, cerca de 200 gramas de CCA BONTRON® E-84, o qual é um complexo de zinco de ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico na forma em pó obtido da Orient Chemical Industries, Ltda. e cerca de 95,6 gramas de uma solução de tensoativo contendo cerca de 16 gramas de tensoativo aniônico TAYCAPOWER BN 2060, o qual é um dodecilbenzeno sulfonato de sódio ramificado comercialmente disponível da Tayca Corporation e cerca de 79,6 gramas de água desionizada, foram dispersos em um béquer de vidro de 4 litros e agitados em uma velocidade de cerca de 200 revoluções por minuto com o auxílio de um agitador mecânico para misturar o CCA em pó seco, solução de tensoativo aniônico e água. A mistura de CCA resultante foi pré-dispersa durante cerca de 5 minutos usando um homogeneizador de sonda IKA ULTRA TURRAX® T50 operando em uma velocidade inicial de cerca de 3.000 revoluções por minuto e final de cerca de 7.000 revoluções por minuto. A mistura de CCA pré-dispersa resultante foi, então, ainda agitada em uma velocidade de cerca de 200 revoluções por minuto durante a noite para desaerar a mistura e, então, entornada no alimentador de um homogeneizador de alta pressão RANNIE LAB 2000.

O homogeneizador foi ligado para bombear a mistura de CCA através do homogeneizador em uma taxa de cerca de 11 litros por hora. O produto foi coletado em um recipiente de produto, em que o recipiente foi esfriado para a temperatura ambiente por meio de um banho de gelo. No passe inicial através do homogeneizador, as válvulas primária e secundária do homogeneizador foram mantidas substancialmente abertas, de modo que a pressão de homogeneização resultante fosse de menos do que 7 megapascals (1.000 libras por polegada quadrada).

Nos passes subsequentes, a pressão de homogeneização foi gradualmente aumentada para cerca de 135 megapascals (20.000 libras por polegada quadrada) fechando parcialmente a válvula primária do homogeneizador. No total, a mistura de CCA foi bombeada através do homogeneizador cerca de 18 vezes em torno de 20.000 libras por polegada quadrada (135 megapascals) (9.071,847 kg por cm²). Ao término da homogeneização, a válvula primária do homogeneizador foi aberta e o homogeneizador foi desacoplado.

O material assim obtido foi uma dispersão de CCA estável incluindo cerca de 17,86 por cento em peso de CCA BONTRON® E-84 e cerca de 1,43 por cento em peso de tensoativo aniônico TAYCAPOWER BN 2060, conforme medido gravimetricamente utilizando uma placa quente. A dispersão de CCA em partículas tinha um diâmetro volumétrico médio de cerca de 291 nanômetros, conforme determinado através de um analisador de tamanho de partícula Microtrac UPA150.

Exemplo comparativo 1 - Toner com Cera, sem CCA

Esse exemplo comparativo sintetizou um toner de poliéster por agregação de emulsão e uma cera, mas não incluindo a dispersão CCA do Exemplo 1. Os componentes a seguir foram adicionados a um béquer de vidro de 4 litros: cerca de 1,132 gramas de água desionizada; cerca de 6,65 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX® 2A1, o qual é um dissulfonato de óxido de alquildifenila comercialmente disponível da The Dow Chemical Company; cerca de 230 gramas de uma emulsão de resina de poliéster amorfa (Emulsão de Resina Amorfa A) contendo cerca de 29,9 por cento em

peso de uma resina de poliéster amorfa linear derivada de ácido tereftálico, ácido dodecenilsuccínico, ácido trimelítico, bisfenol A etoxilado e bisfenol A propoxilado; cerca de 237 gramas de outra emulsão de resina de poliéster amorfa (Emulsão de Resina Amorfa B) contendo cerca de 31,85 por cento em peso de uma resina de poliéster amorfa linear derivada de ácido tereftálico, ácido fumárico, ácido dodecenilsuccínico, bisfenol A etoxilado e bisfenol A propoxilado; cerca de 123 gramas de uma emulsão de resina de poliéster cristalina contendo cerca de 17,8 por cento em peso de resina de poliéster cristalina derivada de ácido 1,12-dodecanodioico e 1,9-nonanodiol; cerca de 97 gramas de uma emulsão de cera contendo cerca de 30,6 por cento em peso de cera de polimetileno FNP92 disponível da Nippon Seiro Co., Ltda.; e cerca de 111 gramas de uma dispersão de pigmento ciano contendo cerca de 17,2 por cento em peso de pigmento Pigmento Blue 15:3. O pH da mistura foi ajustado para cerca de 4,2 usando uma solução de HNO_3 a 0,3 M. A mistura foi agitada usando um homogeneizador de sonda IKA ULTRA TUR-RAX® T50 operando em uma velocidade de cerca de 3.500 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. Durante homogeneização, cerca de 64 gramas de uma mistura floculenta contendo solução de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a cerca de 1 por cento em peso foram adicionados gota a gota. A mistura foi subsequentemente transferida para um cadinho de vidro de 3 litros e aquecida para cerca de 40°C para agregação, enquanto a mistura continuava a cerca de 450 revoluções por minuto. O tamanho de partícula foi monitorado com um contador eletrônico até que as partículas de núcleo atingissem um tamanho volumétrico médio de partícula de cerca de 5 micrômetros e um desvio volumétrico médio geométrico (GSDv) de cerca de 1,23.

Cerca de 3,24 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX® 2A1, cerca de 127 gramas de Emulsão de Resina Amorfa A ajustada para um pH de cerca de 3,2 e cerca de 131 gramas de Emulsão de Resina Amorfa B ajustada para um pH de cerca de 3,2 foram adicionados à mistura no reator para agregar adicionalmente, até que as partículas atingissem um tamanho volumétrico de partícula médio de cerca de 5,7 micrômetros e um GSDv de cerca de 1,21.

Após o que, o pH da pasta de toner foi aumentado para cerca de 7,5 usando NaOH a cerca de 1 M, seguido pela adição de cerca de 4,9 gramas de uma solução de quelação contendo cerca de 39 por cento em peso de EDTA para interromper o crescimento do toner. Após o que, a mistura de reação foi aquecida para cerca de 80°C a fim de permitir que as partículas de toner coalescessem e esferodizassem. O aquecedor do reator foi, então, desligado e a mistura no reator foi rapidamente esfriada para a temperatura ambiente com a adição de gelo e, então, filtrada através de uma peneira de 25 micrômetros, lavada e seca.

O toner final tinha um diâmetro volumétrico médio de tamanho de partícula de cerca de 5,7 micrômetros e um GSDv de cerca de 1,21, conforme medido através de um contador eletrônico e uma circularidade de cerca de 0,968, conforme medido com um analisador de histograma do tipo fluxo SYSMEX® FPIA-2100.

Os dados de carregamento são determinados abaixo na Tabela 2.

Exemplo 2 – Toner com cera e CCA

Esse exemplo sintetizou um toner de poliéster por agregação de emulsão incluindo uma cera e a dispersão de CCA do Exemplo 1. Os seguintes componentes foram adicionados a um béquer de vidro de 2 litros: cerca de 464,1 gramas de água desionizada; cerca de 3,6 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX® 2A1; cerca de 124,4 gramas de uma emulsão de resina de poliéster amorfa (Emulsão de Resina Amorfa A) contendo cerca de 29,9 por cento em peso de uma resina de poliéster amorfa linear derivada de ácido tereftálico, ácido dodecenilsuccínico, ácido trimelítico, bisfenol A etoxilado e bisfenol A propoxilado; cerca de 116,8 gramas de emulsão de resina de poliéster amorfa (Emulsão de Resina Amorfa B) contendo cerca de 31,85 por cento em peso de uma resina de poliéster amorfa linear derivada de ácido tereftálico, ácido fumárico, ácido dodecenilsuccínico, bisfenol A etoxilado e bisfenol A propoxilado; cerca de 57,6 gramas de uma emulsão de resina de poliéster cristalina contendo cerca de 17,8 por cento em peso de resina de poliéster cristalina derivada de 1,12-ácido dodecanodioico e 1,9-

nonanodiol; cerca de 45,25 gramas de emulsão de cera contendo cerca de 30,6 por cento em peso de cera de polimetileno FNP92; e cerca de 52,3 gramas de uma dispersão de pigmento ciano contendo cerca de 17,2 por cento em peso de pigmento Pigment Blue 15:3. O pH da mistura foi ajustado para cerca de 4,2 usando uma solução de HNO_3 a 0,3 M. A mistura foi agitada usando um homogeneizador de sonda IKA ULTRA TURRAX® T50 operando em uma velocidade de cerca de 3.500 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. Durante homogeneização, cerca de 75 gramas de uma mistura floculenta contendo solução de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a cerca de 1 por cento em peso foi adicionada gota a gota. A mistura foi subsequentemente transferida para um cadinho de vidro de 2 litros e aquecida para cerca de 40°C para agregação, enquanto a mistura continuou em torno de 450 revoluções por minuto. O tamanho de partícula foi monitorado com um contador eletrônico, até que as partículas de núcleo atingissem um tamanho volumétrico médio de partícula de cerca de 5 micrômetros e um desvio padrão volumétrico médio geométrico (GSDv) de cerca de 1,23.

Cerca de 1,79 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX® 2A1, cerca de 70,2 gramas de Emulsão de Resina Amorfa A ajustada para um pH de cerca de 3,2, cerca de 65,9 gramas de Emulsão de Resina Amorfa B ajustada para um pH de cerca de 3,2 e cerca de 8,75 gramas de A dispersão de CCA produzida no Exemplo 1 acima foram adicionados à mistura no reator para agregar adicionalmente, até que as partículas atingissem um tamanho volumétrico médio de partícula de cerca de 5,7 micrômetros e um GSDv de cerca de 1,21.

Após o que, o pH da pasta de toner foi aumentado para cerca de 7,5 usando NaOH a cerca de 1 M, seguido pela adição de cerca de 5,77 gramas de uma solução de quelação contendo cerca de 39 por cento em peso de EDTA para interromper o crescimento do toner. Após o que, a mistura no reator foi aquecida para cerca de 85°C a fim de permitir que as partículas de toner coalescessem e esferodizassem. O aquecedor do reator foi desligado e a mistura no reator foi rapidamente esfriada para a temperatura ambiente com a adição de gelo e, então, filtrada através de uma peneira de

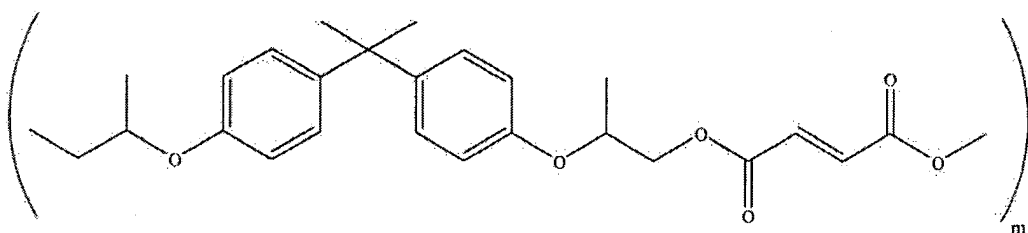
25 micrômetros, lavada e seca.

O toner final tinha um diâmetro volumétrico médio de tamanho de partícula de cerca de 5,7 micrômetros e um GSDv de cerca de 1,22, conforme medido através de um contador eletrônico e uma circularidade de cerca de 0,97 conforme medido com um analisador de histograma do tipo fluxo
5 SYSMEX® FPIA-2100.

Uma vez que o EDTA atuou como um agente de quelação, uma determinação foi feita da concentração de zinco no toner final e no primeiro filtrado de lavagem com um espectrômetro Thermo Electron iCAP 6500 ICP,
10 os resultados do qual são mostrados na Tabela 1 abaixo. Os dados de carregamento são apresentados abaixo na Tabela 2.

Exemplo Comparativo 2

Esse exemplo comparativo sintetizou um toner de poliéster por agregação de emulsão não incluindo cera e não incluindo a dispersão de
15 CCA do Exemplo 1. Os seguintes componentes foram adicionados a um béquer de vidro de 2 litros: cerca de 281,8 gramas de água desionizada; cerca de 1,83 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX® 2A1; cerca de 398 gramas de uma emulsão de resina de poliéster amorfa (Emulsão de Resina Amorfa C) contendo cerca de 17 por cento em peso de uma resina de poliéster linear amorfo de fumarato de bisfenol A propoxilado, cerca de 74,3 gramas de uma emulsão de resina de poliéster cristalino contendo cerca de 20
20 por cento em peso de resina de poliéster insaturado cristalino derivada de etileno glicol, ácido dodecanodioico e comonômeros de ácido fumárico com a fórmula a seguir:



(I)

(cerca de 19,3 peso por cento de resina), sintetizada seguindo os procedimentos descritos na Publicação de Pedido de Patente U.S. Nº 2006/0222991, a descrição da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade; e cerca de 29,2 gramas de dispersão de pigmento ciano contendo
5 cerca de 17 por cento em peso de pigmento Pigment Blue 15:3. O pH da mistura foi ajustado para cerca de 3,2 usando uma solução de HNO_3 a 0,3 M. A mistura foi agitada usando um homogeneizador IKA ULTRA TURRAX® T50 operando em uma velocidade de cerca de 3.500 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. Cerca de 36 gramas de uma mistura floculenta contendo
10 solução de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a 1 por cento em peso foram adicionados gota a gota à mistura. A mistura foi subsequentemente transferida para um reator Buchi de aço inoxidável de 2 litros e aquecida para cerca de 40 a 46°C para agregação em torno de 750 revoluções por minuto. O tamanho de partícula foi monitorado com um contador eletrônico até que as partículas de núcleo atingissem um tamanho volumétrico médio de partícula de cerca de 6,83 micrômetros e um GSDv de cerca de 1,21.

Subsequentemente, cerca de 1,43 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX® 2A1 e cerca de 198,3 gramas de Emulsão de Resina Amorfa C ajustada para um pH de cerca de 3,2 foram adicionados à mistura no reator para agregar adicionalmente, até que as partículas atingissem um tamanho volumétrico médio de partícula de cerca de 8,33 micrômetros e um GSDv de cerca de 1,21. Após o que, o pH da pasta de toner foi aumentado para cerca de 6,7 usando NaOH a 1,0 M, seguido pela adição de cerca de 1,39 gramas de uma solução de quelação contendo cerca de 39 por cento
25 em peso de EDTA para interromper o crescimento do toner. Após o que, a mistura no reator foi aquecida para cerca de 69°C a fim de permitir que partículas de toner coalescessem e esferodizassem. O aquecedor do reator foi, então, desligado e a mistura no reator foi esfriada para a temperatura ambiente durante um período de cerca de 90 minutos e, então, filtrada através de
30 uma peneira de 25 micrômetros, lavada e seca.

O toner final tinha um diâmetro volumétrico médio de tamanho de partícula de cerca de 8,07 micrômetros, um GSDv de cerca de 1,22 con-

forme medido através de um contador eletrônico e uma circularidade de cerca de 0,976 conforme medido com um analisador de histograma do tipo fluxo SYSMEX® FPIA-2100.

Os dados de carregamento e fusão são apresentados abaixo nas Tabelas 3 e 4, respectivamente.

Exemplo 3 - Toner sem Cera e com CCA

Esse Exemplo sintetizou um toner de poliéster por agregação de emulsão não incluindo uma cera, mas incluindo a dispersão de CCA do Exemplo 1. Os seguintes componentes foram adicionados a um béquer de vidro de 2 litros: cerca de 271,2 gramas de água desionizada; cerca de 1,83 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX® 2A1; cerca de 398,2 gramas de uma emulsão de resina de poliéster amorfo (Emulsão de Resina Amorfa C) contendo cerca de 17,0 por cento em peso de uma resina de poliéster amorfo linear de fumarato de bisfenol A propoxilado, cerca de 84,65 gramas de uma emulsão de resina de poliéster cristalino contendo cerca de 19,3 por cento em peso de resina de poliéster cristalino insaturado derivada de etileno glicol, ácido dodecanodioico e ácido fumárico na mesma; e cerca de 29,2 gramas de dispersão de pigmento ciano contendo cerca de 17 por cento em peso de pigmento Pigment Blue 15:3. O pH da mistura foi ajustado para cerca de 3,2 usando uma solução de HNO_3 a 0,3 M. A mistura foi agitada usando um homogeneizador IKA ULTRA TURRAX® T50 operando em uma velocidade de cerca de 3.500 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. Cerca de 36 gramas de uma mistura floculenta contendo solução de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a 1 por cento em peso foi adicionada gota a gota à mistura. A mistura foi subsequentemente transferida para um reator Buchi de aço inoxidável de 2 litros e aquecida para cerca de 40°C para agregação em torno de 750 revoluções por minuto. O tamanho de partícula foi monitorado com um contador eletrônico até que as partículas de núcleo atingissem um tamanho volumétrico médio de partícula de cerca de 7,19 micrômetros e um GSDv de cerca de 1,25.

Subsequentemente, cerca de 1,43 gramas de tensoativo aniônico DOWFAX® 2A1, cerca de 189,7 gramas de Emulsão de Resina Amorfa C

- ajustada para um pH de cerca de 3,2 e cerca de 6,7 gramas da dispersão de CCA do Exemplo 1 foram adicionados à mistura no reator para agregar adicionalmente, até que as partículas atingissem um tamanho volumétrico médio de partícula de cerca de 8,33 micrômetros e um GSDv de cerca de 1,21.
- 5 Após o que, o pH da pasta de toner foi aumentado para cerca de 6,2 usando NaOH a cerca de 1 M, seguido pela adição de cerca de 1,39 gramas de uma solução de quelação contendo cerca de 39 por cento em peso de EDTA para interromper o crescimento do toner. Após o que, a mistura no reator foi aquecida para cerca de 69°C a fim de permitir que as partículas de toner coalescessem e esferodizassem. O aquecedor do reator foi, então, desligado e a mistura no reator foi esfriada para a temperatura ambiente durante um período de cerca de 90 minutos e, então, filtrada através de uma peneira de 25 micrômetros, lavada e seca.

- O toner final tinha um diâmetro volumétrico médio de tamanho de partícula de cerca de 7,99 micrômetros, um GSDv de cerca de 1,22 conforme medido através de um contador eletrônico e uma circularidade de cerca de 0,966 conforme medido com um analisador de histograma do tipo fluxo SYSMEX® FPIA-2100.

- Uma vez que o EDTA era um agente de quelação, uma determinação foi feita da concentração de zinco no toner final e no primeiro filtrado de lavagem com um espectrômetro Thermo Electron iCAP 6500 ICP, os resultados do qual são mostrados na tabela 1 abaixo. Os dados de carregamento e fusão são apresentados abaixo nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 1

- 25 Concentração de Zn no toner e filtrado da lavagem conforme medido através de ICP

	Concentração de Zn no toner (ppm)	Concentração de Zn no filtrado da lavagem (ppm)	Peso de Zn no toner (g)	Peso de Zn no filtrado da lavagem (g)
Toner do Exemplo 2	21	>74	0,003	>0,072
Toner do Exemplo 3	363	78	0,044	0,077

Para ambos os toners, havia quantidades significativas de zinco removidas dos toners, conforme mostrado na Tabela 1. Embora não desejando estar preso a qualquer teoria, é possível que o EDTA fosse o agente primário para remoção de zinco. Os resultados acima demonstram os benefícios do uso de CCA nessas formulações de toner.

Os dados de carregamento para os toners dos Exemplos Comparativos 1 e 2 e Exemplos 2 e 3 são fornecidos nas Tabelas 2 e 3 abaixo. Reveladores para avaliações de carregamento no laboratório foram preparados usando 100 gramas de veículo de ferro revestido com PMMA de 65 micrômetros e 4,5 gramas de toner. A concentração de revelador no toner é de 4,5 partes por centena. Dois reveladores foram preparados e condicionados em duas câmaras com diferentes condições de zona, a câmara da zona A com ajustes de temperatura e RH de 28°C e RH de 85 por cento e a câmara da zona C com ajustes de temperatura e RH de 12°C e RH de 15 por cento. O carregamento do revelador foi feito em duas etapas, um tempo de agitação de tinta curto de 5 minutos e um longo de 60 minutos. Desejavelmente, uma carga estável é obtida em um curto tempo e mantida nesse nível com carga mínima com aumento do tempo de carregamento.

Os dados de coesão térmica para os toners dos Exemplos Comparativos 1 e 2 e Exemplos 2 e 3 também são fornecidos nas Tabelas 2 e 3 abaixo. Amostras de toner de cerca de dois gramas contendo aditivos são pesadas separadamente em um disco aberto e condicionadas em uma câmara ambiental em temperaturas especificadas e umidade relativa de 50 por cento. Após 17 horas, cada uma das amostras foi removida e aclimatada em condições de temperatura ambiente durante 30 minutos. Cada amostra rea- climatada foi medida por meio de peneiramento através de uma pilha de duas peneiras de mesh pré-pesadas, as quais foram empilhadas como segue: 1000 micrômetros por cima e 106 micrômetros por baixo. As peneiras foram vibradas durante 90 segundos em uma amplitude de 1 milímetro com um testador de fluxo Hosokawa. Após a vibração ter terminado, as peneiras foram re-pesadas e a coesão térmica do toner foi calculada a partir da quantidade total de toner restante sobre as peneiras como um percentual do peso

inicial. A temperatura de início de coesão térmica (HC) é a temperatura abaixo da qual substancialmente nenhum toner resta sobre as peneiras após vibração.

Tabela 2

5 Desempenho de carregamento de toners contendo cera

ID da amostra	Zona A			Zona C		Temp. Início de HC (°C)
	60' Q/d	60' Q/m	2' Q/m	60' Q/d	60' Q/m	
Toner EA sem CCA (Exemplo comparativo 1)	8,8	30,8	36,1	14,3	48,7	50,8
Toner EA com CCA (Exemplo 2)	8,5	37,2	42,6	14,7	53,5	52,0

Q/d = carga do toner dividido pelo diâmetro de partícula do toner

Q/m = proporção de carga de toner por massa

HC = coesão térmica

10 Conforme pode ser observado na Tabela 2, a adição de CCA à formulação de toner EA teve um efeito muito benéfico sobre o carregamento nas Zonas A e C. Similarmente, o CCA melhorou a temperatura de início de coesão térmica, quando comparado com o toner sem CCA.

Tabela 3

Desempenho de carregamento de toners sem cera

ID da amostra	Zona A		Zona C	
	Q/m (5 min)	Q/m (60 min)	Q/m (5 min)	Q/m (60 min)
Toner EA sem CCA (Exemplo comparativo 2)	3,7	3,6	16,7	13,8
Toner EA com CCA (Exemplo 3)	6,2	4,1	28,3	33,7

15 Conforme pode ser observado na Tabela 3, o efeito benéfico obtido através da adição de CCA à formulação de toner EA inclui um efeito muito significativo sobre o carregamento do toner precursor, especialmente na Zona C.

20 Para resumir, o desempenho de carregamento de toners EA, contendo cera e sem cera, foi significativamente aprimorado através da in-

corpoação de CCA no envoltório dos referidos toners durante o processo de agregação/coalescência, conforme demonstrado pelos resultados de carregamento.

Para fusão, havia toner insuficiente do Exemplo 2 para realizar uma avaliação de fusão. Portanto, apenas os resultados de fusão para os toners do Exemplo Comparativo 2 e Exemplo 3 são apresentados na Tabela 4 abaixo. Os dados de fusão foram gerados através do método a seguir. Imagens de teste não fundidas foram feitas usando uma copiadora/impressora colorida Xerox Corporation DC12. As imagens foram removidas da impressora/copiadora antes que o documento passasse através do fusor. Essas amostras de teste não fundidas foram, então, fundidas usando um fusor Xerox Corporation iGen3®. As amostras de teste foram dirigidas através do fusor a 100 impressões por minuto. A temperatura do rolo fusor foi variada durante os experimentos, de modo que o brilho e área com cera pudessem ser determinados como uma função da temperatura do rolo fusor. O brilho da impressão foi medido usando um medidor de brilho de 75 graus BYK Gardner. A temperatura de brilho 40 é a temperatura na qual o brilho é igual a 40 unidades de brilho. A adesão de toner ao papel foi determinada através de sua temperatura de fusão mínima (MFT) para fixação de cera. A imagem fundida foi dobrada e um peso de 860 gramas de toner foi passado através da cópia, após o que a página foi desdobrada e limpa para remover o toner fraturado da folha. Essa folha foi, então, escaneada usando um scanner plano Epson e a área de toner a qual tinha sido removida do papel foi determinada através de um software de análise de imagem, tal como o National Instruments IMAQ.

Tabela 4

Desempenho de fusão de toners sem cera (Exemplos 4 e 5)

ID da amostra	MFT (°C)	T _{G40} (°C)
Toner EA sem CCA (Exemplo comparativo 2)	136	139
Toner EA com CCA (Exemplo 3)	148	151

MFT = temperatura mínima de fusão

T_{G40} = temperatura de brilho 40

Conforme pode ser visto a partir da Tabela 4 acima, a adição de CCA à formulação de toner EA teve um efeito apenas moderado sobre o desempenho de fusão, em que a MFT aumentou apenas em cerca de 12°C, o que ainda está dentro de limites aceitáveis. Da mesma forma, um aumento moderado na temperatura de Brilho 40 foi notado.

Será apreciado que várias das características e funções acima divulgadas e outras ou alternativas das mesmas podem, desejavelmente, ser combinadas em muitos outros sistemas ou aplicações diferentes. Também, que várias alternativas, modificações, variações ou aprimoramentos presentemente imprevistos ou inesperados aqui podem ser subsequentemente feitas por aqueles versados na técnica os quais se destinam a serem abrangidos pelas reivindicações a seguir. A menos que especificamente mencionado em uma reivindicação, etapas ou componentes de reivindicação não deverão ser implicados ou importados da especificação ou quaisquer outras reivindicações em qualquer ordem, número, posição, tamanho, formato, ângulo, cor ou material em particular.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo compreendendo:

5 contato de pelo menos uma resina amorfa com pelo menos uma resina cristalina em uma emulsão para formar partículas pequenas, em que a emulsão inclui um colorante opcional, tensoativo opcional e uma cera opcional;

 agregação das partículas pequenas para formar uma pluralidade de agregados maiores;

10 passagem de pelo menos um agente de controle de carga em uma dispersão através de um dispersor de alta energia em uma pressão de cerca de 1.360,777 kg por cm² (3.000 libras por polegada quadrada), a cerca de 13.607,77 kg por cm² (30.000 libras por polegada quadrada) para formar uma dispersão de controle de carga para formar uma dispersão de controle de carga;

15 contato dos agregados maiores com a dispersão de controle de carga para formar um revestimento de resina sobre os mesmos;

 coalescência dos agregados maiores para formar partículas de toner; e

 recuperação das partículas de toner.

20 2. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma resina amorfa compreende uma resina de poliéster e o dispersor de alta energia é selecionado do grupo consistindo em homogeneizadores de alta pressão, dispersores de cisalhamento elevado, processadores de cisalhamento elevado, misturadores com rotor/estator de alta energia, moedores com propulsor, incluindo agitadores e misturadores, moinhos de esfera, incluindo moinhos de pedra molhada e aparelhos de atrito, moinhos de meios pequenos, incluindo moinhos de areia, moinhos vibratórios, moinhos com múltiplos rolos, dispersores ultrassônicos, combinações dos mesmos.

25 3. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma resina amorfa é derivada da reação de um diácido ou diéster selecionado do grupo consistindo em ácido tereftálico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido succínico, ácido itacônico,

4. ácido succínico, anidrido succínico, ácido dodecil-succínico, anidrido dodecil-succínico, ácido glutárico, anidrido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, dodecanodiácido, ácido trimelítico, tereftalato de dimetila, tereftalato de dietila, isoftalato de dimetila, isoftalato de dietila,
- 5 ftalato de dimetila, anidrido ftálico, ftalato de dietila, succinato de dimetila, fumarato de dimetila, maleato de dimetila, glutarato de dimetila, adipato de dimetila, succinato de dodecil-dimetila e combinações dos mesmos e um diol selecionado do grupo consistindo em 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, 2,2-
- 10 dimetilpropanodiol, 2,2,3-trimetilhexanodiol, heptanodiol, dodecanodiol, bis(hidroxietil)-bisfenol A, bis(2-hidroxipropil)-bisfenol A, 1,4-ciclohexanodimetanol, 1,3-ciclo-hexanodimetanol, xilenodimetanol, ciclohexanodiol, dietileno glicol, óxido de bis(2-hidroxietila), dipropileno glicol, dibutileno glicol e combinações dos mesmos; e
- 15 em que a pelo menos uma resina cristalina é derivada da reação de pelo menos um diol selecionado do grupo consistindo em 1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,12-dodecanodiol, etileno glicol, combinações dos mesmos e similares; dióis sulfo-alifáticos alcalinos, tais como 2-sulfo-1,2-etanodiol de sódio, 2-sulfo-1,2-
- 20 etanodiol de lítio, 2-sulfo-1,2-etanodiol de potássio, 2-sulfo-1,3-propanodiol de sódio, 2-sulfo-1,3-propanodiol de lítio, 2-sulfo-1,3-propanodiol de potássio e combinações dos mesmos, com pelo menos um diácido ou diéster selecionado do grupo consistindo em ácido oxálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido azelaico, 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 dos mesmos, poli-imidas, poliolefinas, copolí-
- 25 meros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-acetato de vinila e combinações dos mesmos.
- 30

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que o agente

de controle de carga é selecionado do grupo consistindo em complexos orgânicos e complexos organometálicos.

5. Processo de acordo com a reivindicação 4, em que o agente de controle de carga é selecionado do grupo consistindo em complexos de

5 azo-metal, compostos metálicos de monoazo, complexos de ftalocianina de cobre, ácidos carboxílicos, ácidos carboxílicos substituídos, complexos metálicos de ácidos carboxílicos, ácido salicílico, ácido salicílico substituído, complexos metálicos de ácido salicílicos, complexos metálicos de ácidos

10 alquil carboxílicos aromáticos, compostos de zinco de derivados de ácido alquil salicílico, ácidos naftoicos, ácidos naftoicos substituídos, complexos metálicos de ácidos naftoicos, ácidos hidróxi carboxílicos, ácidos hidróxi carboxílicos substituídos, complexos metálicos de ácidos hidróxi carboxílicos, ácidos dicarboxílicos, ácidos dicarboxílicos substituídos, complexos metálicos de ácidos dicarboxílicos, derivados de nitroimidazol, complexos de boro

15 de ácido benzílico, compostos de calixareno, carboxilatos metálicos, sulfonatos, sulfonatos de metal, complexos de sulfona, complexos de sulfóxido de dimetila com sais metálicos, sais de cálcio de compostos de ácido orgânico tendo um ou mais grupos ácidos, sais de bário de compostos de ácido sulfoisoftálico, poli-hidroxialcanoatos possuindo unidades fenila substituídas,

20 acetamidas, benzeno-sulfonamidas, compostos nigrosina, compostos baseados em trifenilmetano contendo uma amina terciária como uma cadeia lateral, compostos de sal de amônio quaternário, haletos de alquil piridínio, compostos de alquil piridínio, sulfatos orgânicos, sulfonatos orgânicos, bis-sulfatos, nitrobenzeno sulfonatos de amônio quaternário, resinas de poliamina,

25 derivados de guanidina, derivados de imidazol e combinações dos mesmos.

6. Processo de acordo com a reivindicação 4 em que o agente de controle de carga é selecionado do grupo consistindo em sais de complexo de ferro amorfo tendo um composto de monoazo como um ligante, complexos de ferro do tipo azo, ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico, complexos de zircônio ácido 3,5-di-t-butilsalicílico, compostos de zinco de ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico, ácido salicílico dialquil zinco, sal de potássio de bis(1,1-difenil-

30

1-oxo-acetila) de boro, complexos de zircônio de ácido 2-hidróxi-3-naftoico, compostos de metal tendo ácidos dicarboxílicos aromáticos como ligantes, borobisbenzilato de potássio, copolímeros de estireno-acrilato baseados em grupos sulfonato, copolímeros de estireno-metacrilato baseados em grupos sulfonato, complexos de sulfóxido de dimetila com sais metálicos, 2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)acetamida N-substituída, N-(2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)-2-cianoacetil)benzeno-sulfonamida, brometo de cetiltrimetilamônio, tetrafluoroboratos de cetil piridínio, sulfato de metil dimetil diestearil amônio, bissulfato de dimetil diestearil amônio e combinações dos mesmos.

7. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a emulsão ainda compreende a dispersão de controle de carga.

8. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que o agente de controle de carga está presente nas partículas de toner em uma quantidade de cerca de 0,1 por cento em peso das partículas de toner a cerca de 10 por cento em peso das partículas de toner.

9. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que o colorante opcional compreende corantes, pigmentos, combinações de corantes, combinações dos pigmentos e combinações de corantes e pigmentos, em uma quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 35 por cento em peso do toner.

10. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a cera opcional é selecionada do grupo consistindo em poliolefinas, cera de carnaúba, cera de arroz, cera de candelila, cera sumacs, óleo de jojoba, cera de abelha, cera Montana, ozoquerita, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina, cera de Fischer-Tropsch, estearato de estearila, beenato de beenila, estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerila, diestearato de glicerila, beenato de tetrapentaeritritol, monoestearato de dietilenoglicol, diestearato de dipropilenoglicol, diestearato de diglicerila, tetraestearato de triglicerila, monoestearato de sorbitano, estearato de colesterila e combinações dos mesmos, presente em uma quantidade cerca de 1 por cento em peso a cerca de 25 por cento em peso do toner.

11. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que as partí-

culas de toner são de um tamanho de cerca de 3 μm a cerca de 20 μm e têm uma forma circular de cerca de 0,9 a cerca de 1.

12. Toner compreendendo:

um núcleo compreendendo pelo menos uma resina amorfa, pelo menos uma resina cristalina e um ou mais ingredientes opcionais selecionados do grupo consistindo em colorantes, ceras e combinações dos mesmos; e

um envoltório compreendendo pelo menos uma resina a qual pode ser a mesma ou diferente da pelo menos uma resina amorfa e pelo menos uma resina cristalina no núcleo, em combinação com pelo menos um agente de controle de carga selecionado do grupo consistindo em complexos orgânicos e complexos organometálicos.

13. Toner de acordo com a reivindicação 12, em que o agente de controle de carga é selecionado do grupo consistindo em complexos de azo-metal, compostos metálicos de monoazo, complexos de ftalocianina de cobre, ácidos carboxílicos, ácidos carboxílicos substituídos, complexos metálicos de ácidos carboxílicos, ácido salicílico, ácido salicílico substituído, complexos metálicos de ácido salicílicos, complexos metálicos de ácidos alquil carboxílicos aromáticos, compostos de zinco de derivados de ácido alquil salicílico, ácidos naftoicos, ácidos naftoicos substituídos, complexos metálicos de ácidos naftoicos, ácidos hidróxi carboxílicos, ácidos hidróxi carboxílicos substituídos, complexos metálicos de ácidos hidróxi carboxílicos, ácidos dicarboxílicos, ácidos dicarboxílicos substituídos, complexos metálicos de ácidos dicarboxílicos, derivados de nitroimidazol, complexos de boro de ácido benzílico, compostos de calixareno, carboxilatos metálicos, sulfonatos, sulfonatos de metal, complexos de sulfona, complexos de sulfóxido de dimetila com sais metálicos, sais de cálcio de compostos de ácido orgânico tendo um ou mais grupos ácidos, sais de bário de compostos de ácido sulfoisoftálico, poli-hidroxialcanoatos possuindo unidades fenila substituídas, acetamidas, benzeno-sulfonamidas, compostos nigrosina, compostos baseados em trifenilmetano contendo uma amina terciária como uma cadeia lateral, compostos de sal de amônio quaternário, haletos de alquil piridínio,

compostos de alquil piridínio, sulfatos orgânicos, sulfonatos orgânicos, bis-sulfatos, nitrobenzeno sulfonatos de amônio quaternário, resinas de poliamina, derivados de guanidina, derivados de imidazol e combinações dos mesmos, presente nas partículas de toner em uma quantidade de cerca de 0,1 por cento em peso das partículas de toner a cerca de 10 por cento em peso das partículas de toner.

14. Toner de acordo com a reivindicação 12, em que o agente de controle de carga é selecionado do grupo consistindo em sais de complexo de ferro amorfo tendo um composto de monoazo como um ligante, complexos de ferro do tipo azo, ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico, complexos de zircônio de ácido 3,5-di-t-butilsalicílico, compostos de zinco de ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico, ácido salicílico (dialquil zinco), sal de potássio de bis(1,1-difenil-1-oxo-acetila) de boro, complexos de zircônio de ácido 2-hidróxi-3-naftoico, compostos de metal tendo ácidos dicarboxílicos aromáticos como ligantes, borobisbenzilato de potássio, copolímeros de estireno-acrilato baseados em grupos sulfonato, copolímeros de estireno-metacrilato baseados em grupos sulfonato, complexos de sulfóxido de dimetila com sais metálicos, 2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)acetamida N-substituída, N-(2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)-2-cianoacetil)benzeno-sulfonamida, brometo de cetiltrimetilamônio, tetrafluoroboratos de cetil piridínio, sulfato de metil dimetil diestearil amônio, bissulfato de dimetil diestearil amônio e combinações dos mesmos.

15. Toner de acordo com a reivindicação 12 em que a pelo menos uma resina amorfa da reação de um diácido ou diéster selecionado do grupo consistindo em ácido tereftálico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido succínico, ácido itacônico, ácido succínico, anidrido succínico, ácido dodecil-succínico, anidrido dodecil-succínico, ácido glutárico, anidrido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, dodecanodiácido, ácido trimelítico, tereftalato de dimetila, tereftalato 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, suc-

cinato de dodecil-dimetila e combinações dos mesmos e um diol selecionado do grupo consistindo 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, 5 bis(hidroxietyl)-bisfenol A, bis(2-hidroxietyl)-bisfenol A, 1,4-ciclohexanodimetanol, 1,3-ciclo-hexanodimetanol, xilenodimetanol, ciclohexanodiol, dietileno glicol, óxido de bis(2-hidroxietyl), dipropileno glicol, dibutileno glicol e combinações dos mesmos.

16. Toner de acordo com a reivindicação 12, em que a pelo me-
 10 nos uma resina cristalina compreende um poliéster selecionado do grupo consistindo em adipato de (poli)etileno, adipato de (poli)propileno, adipato de (poli)butileno, adipato de (poli)pentileno, adipato de (poli)hexileno, adipato de (poli)octileno, succinato de (poli)etileno, succinato de (poli)propileno, succinato de (poli)butileno, succinato de (poli)pentileno, succinato de (poli)hexileno, succinato de (poli)octileno, sebacato de (poli)etileno, sebacato de
 15 (poli)propileno, sebacato de (poli)butileno, sebacato de (poli)pentileno, sebacato de (poli)hexileno, sebacato de (poli)octileno, adipato de co(poli)5-sulfoisoftaloíla)-co(poli)etileno alcalino, sebacato de (poli)decileno, decanoato de (poli)decileno, decanoato de (poli)etileno, dodecanoato de (poli)etileno, sebacato de (poli)nonileno, decanoato de (poli)nonileno, fumarato de
 20 co(poli)etileno-sebacato de co(poli)etileno, fumarato de co(poli)etileno-decanoato de co(poli)etileno e fumarato de co(poli)etileno-dodecanoato de co(poli)etileno.

17. Toner de acordo com a reivindicação 12 em que o colorante
 25 opcional compreende corante, pigmentos, combinações de corantes, combinações dos pigmentos e combinações de corantes e pigmentos, em uma quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 35 por cento em peso do toner e a cera é selecionada do grupo consistindo em poliolefinas, cera de carnaúba, cera de arroz, cera de candelila, cera sumacs, óleo de jojoba, cera de abe-
 30 lha, cera Montana, ozoquerita, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina, cera de Fischer-Tropsch, estearato de estearila, beenato de beenila, estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerila, diestearato

de glicerila, beenato de tetra pentaeritritol, monoestearato de dietilenoglicol, diestearato de dipropilenoglicol, diestearato de diglicerila, tetraestearato de triglicerila, monoestearato de sorbitan, estearato de colessterila e combinações dos mesmos, presente em uma quantidade cerca de por cento em 1 peso a cerca de 25 por cento em peso do toner.

18. Toner de acordo com a reivindicação 12, em que as partículas de toner são de um tamanho de cerca de 5 micrômetros a cerca de 9 micrômetros, uma circularidade de cerca de 0,95 a cerca de 0,985 e uma proporção de carga do toner por massa de cerca de 10 microcoulombs por grama a cerca de 50 microcoulombs por grama.

19. Processo compreendendo:

contato de pelo menos uma resina amorfa com pelo menos uma resina cristalina, um colorante opcional, pelo menos um tensoativo e uma cera opcional para formar partículas pequenas;

agregação das partículas pequenas para formar uma pluralidade de agregados maiores;

formação de uma dispersão compreendendo pelo menos um agente de controle de carga selecionado do grupo consistindo em sais de complexo de ferro amorfo tendo um composto de monoazo como um ligante, complexos de ferro do tipo azo, ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico, complexos de zircônio de ácido 3,5-di-t-butilsalicílico, compostos de zinco de ácido 3,5-di-terc-butilsalicílico, ácido salicílico dialquil zinco, sal de potássio de bis(1,1-difenil-1-oxo-acetila) de boro, complexos de zircônio de ácido 2-hidróxi-3-naftoico, compostos de metal tendo ácidos dicarboxílicos aromáticos como ligantes, borobisbenzilato de potássio, copolímeros de estireno-acrilato baseados em grupos sulfonato, copolímeros de estireno-metacrilato baseados em grupos sulfonato, complexos de sulfóxido de dimetila com sais metálicos, 2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)acetamida N-substituída, N-(2-(1,2-benzisotiazol-3(2H)-ilidano 1,1-dióxido)-2-cianoacetil)benzeno-sulfonamida, brometo de cetiltrimetilamônio, tetrafluoroboratos de cetil piridínio, sulfato de metil dimetil diestearilamônio, bissulfato de dimetil diestearilamônio e combinações dos mesmos;

passagem do pelo menos um agente de controle de carga em uma dispersão através de um homogeneizador com uma pressão de cerca de 6.803,886 kg por cm² (15.000 libras por polegada quadrada) a cerca de 11.339,81 kg por cm² (25.000 libras por polegada quadrada);

5 contato dos agregados maiores com o pelo menos um agente de controle de carga na dispersão para formar um revestimento de resina sobre os mesmo;

coalescência dos agregados maiores para formar partículas de toner; e

10 recuperação das partículas de toner,

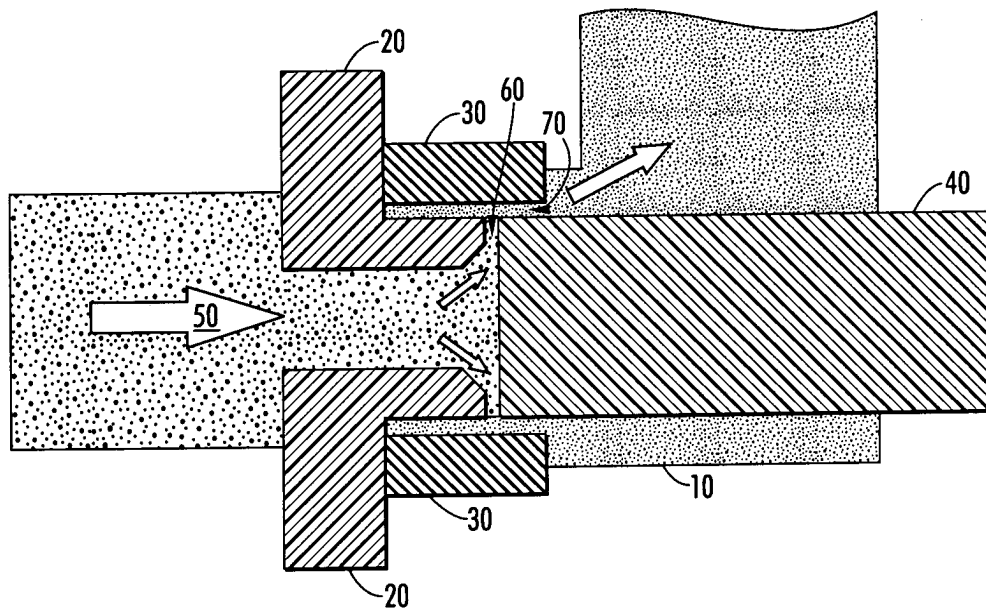
em que as partículas de toner são de um tamanho de cerca de 3 micrômetros a cerca de 20 micrômetros e têm uma forma circular de cerca de 0,9 a cerca de 1.

20. Processo de acordo com a reivindicação 19, em que o colorante opcional compreende corantes, pigmentos, combinações de corantes, combinações dos pigmentos e combinações de corantes e pigmentos em uma quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 35 por cento em peso do toner e a cera é selecionada do grupo consistindo em poliolefinas, cera de carnaúba, cera de arroz, cera de candelila, cera sumagres, óleo de jojoba, cera de abelha, cera Montana, ozoquerita, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina, cera de Fischer-Tropsch, estearato de estearila, beenato de beenila, estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerila, diestearato de glicerila, beenato de tetrapentaeritritol, monoestearato de dietilenoglicol, diestearato de dipropilenoglicol, diestearato de diglicerila, tetraestearato de triglicerila, monoestearato de sorbitano.

15

20

25

**Fig.1**

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO DE TONER"**.

5 A presente descrição proporciona toners e processos para a preparação de partículas de toner possuindo excelentes características de carregamento. O processo inclui formação de uma dispersão incluindo pelo menos um agente de controle de carga orgânico e/ou organometálico e, então, combinação dessa dispersão com uma emulsão adequada para uso na formação de partículas de toner.