



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

(11) PI 0705106-9 B1

(22) Data do Depósito: 20/12/2007

(45) Data de Concessão: 19/06/2018



(54) Título: PROCESSOS PARA PREPARAÇÃO DE TONER

(51) Int.Cl.: G03G 9/087

(30) Prioridade Unionista: 20/12/2006 US 11/642,199

(73) Titular(es): XEROX CORPORATION

(72) Inventor(es): ZHEN LAI; YUHUA TONG; CHRISTOPHER M. WOLFE; CHIEH-MIN CHENG

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

ANTECEDENTES

5 Numerosos processos são conhecidos para a preparação de
tôneres, tais como, por exemplo, processos convencionais em que uma resi-
na é misturada ou extrusada por fusão com um pigmento, micronizada e pul-
verizada para fornecer partículas de toner. Nesse sentido são ilustradas nas
Patentes dos Estados Unidos Nos. 5.364.729 e 5.403.693, as descrições de
cada uma das quais são por meio deste incorporadas através de referência
10 em sua totalidade, métodos de preparo de partículas de toner através de
mistura de látices um com o outro com partículas de pigmento. Também re-
levantes são Patente dos Estados Unidos Nos. 4.996.127, 4.797.339 e
4.983.488, as descrições de cada uma das quais são por meio deste incor-
poradas através de referência em sua totalidade.

15 Toner pode também ser produzido através de métodos de agre-
gação de emulsão. Métodos de preparo de uma agregação de emulsão (EA)
tipo toner são conhecidos e os tôneres podem ser formados através de a-
gregação de um corante com um polímero de látex formado através de poli-
merização de emulsão. Por exemplo, a Patente dos Estados Unidos No.
20 5.853.943, a descrição da qual é por meio deste incorporada através de refe-
rência em sua totalidade, é direcionada a um processo de polimerização de
emulsão semicontínuo para preparo de um látex através de formação primei-
ramente de um polímero semente. Em particular, a patente '943 descreve
um processo incluindo: (i) condução de uma pré-reação de emulsificação de
25 monômero a qual inclui emulsificação dos reagentes de polimerização de
monômeros, agente de transferência de cadeia, um tensoativo de dissulfona-
to ou tensoativos, e opcionalmente, mas em modalidades, um iniciador, em
que a emulsificação é realizada em uma temperatura baixa de, por exemplo,
de cerca de 5°C a cerca de 40°C; (ii) preparo de um látex de partícula se-
30 mente através de polimerização de emulsão aquosa de uma mistura incluín-
do (a) parte da emulsão de monômero, de cerca de 0,1 a cerca de 50 por
cento em peso, ou de cerca de 3 a cerca de 25 por cento em peso, da emul-

são de monômero preparada em (i), e (b) um iniciador de radical livre, de cerca de 0,5 a cerca de 100 por cento em peso, ou de cerca de 3 a cerca de 100 por cento em peso, do iniciador total usado para preparar o polímero de látex em uma temperatura de cerca de 35 °C a cerca de 125 °C, em que a reação do iniciador de radical livre e monômero produz o látex semente compreendido de resina de látex em que as partículas são estabilizadas por tensoativos; (iii) aquecimento e adição por alimentação às partículas semente formadas da emulsão de monômero restante, de cerca de 50 a cerca de 99,5 por cento em peso, ou de cerca de 75 a cerca de 97 por cento em peso, da emulsão de monômero preparada em (ii), e opcionalmente um iniciador de radical livre, de cerca de 0 a cerca de 99,5 por cento em peso, ou de cerca de 0 a cerca de 97 por cento em peso, do iniciador total usado para preparar o polímero de látex em uma temperatura de cerca de 35°C a cerca de 125°C; e (iv) retenção dos conteúdos acima no reator em uma temperatura de cerca de 35°C a cerca de 125°C durante um período de tempo eficaz para formar o polímero de látex, por exemplo de cerca de 0,5 a cerca de 8 horas, ou de cerca de 1,5 a cerca de 6 horas, seguido por resfriamento. Outros exemplos de processos de emulsão/agregação/coalescência para a preparação de tóneres são ilustrados na Patente dos Estados Unidos Nos. 5.290.654, 5.278.020, 5.308.734, 5.370.963, 5.344.738, 5.403.693, 5.418.108, 5.364.729, e 5.346.797, as descrições de cada uma das quais são por meio deste incorporadas através de referência em sua totalidade. Outros processos são descritos na Patente dos Estados Unidos Nos. 5.348.832, 5.405.728, 5.366.841, 5.496.676, 5.527.658, 5.585.215, 5.650.255, 5.650.256 e 5.501.935, as descrições de cada uma das quais são por meio deste incorporadas através de referência em sua totalidade.

Sistemas de toner normalmente classificam-se em duas classes: dois sistemas de componente, nos quais o material revelador inclui grânulos de portador magnético possuindo partículas de toner aderindo triboeletricamente a estes; e sistemas únicos de componente (SDC), que tipicamente usam apenas toner. Colocação de carga nas partículas, para permitir movimento e desenvolvimento de imagens por meio de campos elétricos, é mais

freqüentemente realizada com triboeletricidade. Carregamento triboelétrico pode ocorrer ou através de mistura do toner com contas portadoras maiores em um sistema de desenvolvimento de dois componentes ou através de fricção do toner entre uma lâmina e rolo doador em um sistema de componente
5 único.

Para permitir qualidade de impressão "offset" com sistemas de desenvolvimento eletrofotográfico com base em pó, pequenas partículas de toner (diâmetro de cerca de 5 microns) podem ser desejadas. Ainda que a funcionalidade de toner triboeletricamente carregado pequeno fosse demonstrada, preocupações permanecem com respeito à estabilidade de longa
10 duração e confiabilidade de tais sistemas.

Sistemas de desenvolvimento os quais usam triboeletricidade para carregar o toner, ou eles sejam dois componentes (toner e portador) ou componente único (toner apenas), podem exibir distribuição não uniforme de
15 cargas sobre as superfícies das partículas de toner. Esta distribuição de carga não uniforme pode resultar em adesão eletrostática alta por causa das densidades de carga de superfície alta localizadas sobre as partículas. Por exemplo, as forças de adesão eletrostática para toner tribo-carregado, as quais são dominadas por regiões carregadas sobre a partícula em ou perto
20 de seus pontos de contato com uma superfície, não diminuem rapidamente com diminuição do tamanho. Este efeito de "emplastro de carga" assim chamado torna as partículas carregadas triboelétricas menores muito mais difíceis de desenvolver e controlar. A triboeletricidade pode também ser imprevisível por causa da sensibilidade dos materiais utilizados na formação do
25 toner.

Métodos melhorados para produção de toner, os quais diminuem o tempo de produção, e permitem excelente controle do carregamento de partículas de toner, permanecem desejáveis.

SUMÁRIO

30 A presente descrição fornece métodos para produção de tóneres e tóneres produzidos por tais métodos. Em modalidades, a presente descrição fornece processos incluindo contato de um látex, uma dispersão de co-

rante aquosa, e uma dispersão de cera opcional para formar uma mistura, aquecimento da mistura em uma temperatura abaixo da temperatura de transição vítrea do látex para formar partículas de toner agregadas, adição de um agente de coalescência reativo às partículas de toner desse modo coalescendo as partículas de toner, e recuperando as referidas partículas de toner. Agentes de coalescência reativos adequados incluem, em modalidades, glicol ésteres de ácidos graxos de óleo vegetal.

Em modalidades, um processo da presente descrição pode incluir contato de um primeiro látex tal como um poli(estireno-acrilato de butila) possuindo uma temperatura de transição vítrea de cerca de 45°C a cerca de 65°C, uma dispersão de corante aquosa, e uma dispersão de cera opcional para formar uma mistura, adição de uma base para aumentar o pH da mistura a um valor de cerca de 4 a cerca de 7, aquecimento da mistura em uma temperatura de cerca de 30°C a cerca de 60°C para formar um núcleo de toner agregado, adição de um segundo látex incluindo um poli(estireno-acrilato de butila) possuindo uma temperatura de transição vítrea de cerca de 45°C a cerca de 70°C ao núcleo de toner agregado para formar uma casca sobre o núcleo de toner e desta forma assim formação de partículas de toner de núcleo-casca, adição de um agente de coalescência reativo incluindo um glicol éster de um ácido graxo de óleo vegetal às partículas de toner desse modo coalescendo as partículas de toner, aquecimento do toner de núcleo-casca em uma temperatura de cerca de 80°C a cerca de 120°C, e recuperando o toner resultante.

A presente descrição também abrange tóneres e partículas de toner. Em modalidades, a presente descrição inclui tóneres incluindo um látex, um corante, um agente de coalescência reativo incluindo um glicol éster de um ácido graxo de óleo vegetal e uma cera opcional, em que o látex, corante, agente de coalescência reativo, e cera opcional formam partículas de toner.

30 DESCRIÇÃO DETALHADA DE MODALIDADES

A presente descrição fornece processos para a preparação de partículas de toner possuindo distribuição de tamanho estreito, área de su-

perfcie desejável, e características de carregamento excelentes. Os processos da presente descrição podem ser especialmente úteis no preparo de tóneres de agregação de emulsão. Em modalidades, a presente descrição utiliza um coalescente reativo, algumas vezes referido aqui nas modalidades, por exemplo, como um agente de coalescência reativo, durante o estágio de agregação/coalescência do processo de agregação de emulsão para produzir partículas de toner possuindo tamanho de partícula uniforme, área de superfície ideal e morfologia, assim como robustez triboelétrica, por exemplo a capacidade de reter uma carga triboelétrica uniforme. Estas propriedades podem ajudar diminuir modos de falha de toner chave em um aparelho utilizando um tal toner, e também aumentar produtividade e reduzir o custo de fabricação unitário (UMC) para o toner.

O uso do agente de coalescência reativo pode reduzir o tempo requerido para coalescência e a coalescência pode ocorrer em uma temperatura inferior comparado com um toner preparado sem um agente de coalescência reativo. Apenas uma pequena quantidade de coalescente reativo, em modalidades de cerca de 0,1 a cerca de 5 % em peso com base em sólidos, pode ser necessária para obter estas vantagens.

Em modalidades, a presente descrição inclui a preparação de toner através de mistura de um corante e uma cera com um núcleo de polímero de látex, opcionalmente com um floculante e/ou aditivos de carga, e aquecimento da mistura resultante em uma temperatura abaixo da temperatura de transição vítrea (Tg) do polímero de látex para formar agregados de tamanho de toner. Um segundo látex pode em seguida ser adicionado como um látex de casca, seguido pela adição de uma base e resfriamento. Um agente de coalescência reativo pode ser adicionado durante esta etapa de resfriamento em quantidades de cerca de 0,1 por cento em peso dos sólidos a cerca de 5 por cento em peso dos sólidos. Subseqüentemente aquecimento da suspensão agregada resultante em uma temperatura em ou acima da Tg do polímero de látex resultará em coalescência ou fusão do núcleo e casca, depois do que o produto de toner pode ser isolado, tal como através de filtragem, e depois disso opcionalmente lavado e secado, tal como atra-

vés de colocação em um forno, secador de leito de fluido, secador por congelamento, ou secador por pulverização.

Toners da presente descrição podem incluir um látex em combinação com um pigmento. Embora o látex possa ser preparado através de qualquer método dentro do alcance daquele versado na técnica, em modalidades o látex pode ser preparado através de métodos de polimerização de emulsão e o toner pode incluir tôneres de agregação de emulsão. Agregação de emulsão envolve agregação de tanto látex de submícron quanto partículas de pigmento em partículas de tamanho de toner, onde o crescimento no tamanho de partícula é, por exemplo, em modalidades de cerca de 3 microns a cerca de 10 microns.

Qualquer monômero adequado para preparo de uma emulsão de látex pode ser usado nos presentes processos. Monômeros adequados úteis na formação da emulsão de látex, e desta forma das partículas de látex resultantes na emulsão de látex incluem, mas não são limitados a, estirenos, acrilatos, metacrilatos, butadienos, isoprenos, ácidos acrílicos, ácidos metacrílicos, acrilonitrilas, misturas destes, e outros mais.

Em modalidades, a resina do látex pode incluir pelo menos um polímero. Em modalidades, pelo menos uma pode ser de cerca de um a cerca de vinte e, em modalidades, de cerca de três a cerca de dez. Polímeros exemplares incluem acrilatos de estireno, butadienos de estireno, metacrilatos de estireno, e mais especificamente, poli(estireno-acrilato de alquila), poli(estireno-1,3-dieno), poli(estireno-metacrilato de alquila), poli (estireno-acrilato de alquil-ácido acrílico), poli(estireno-1,3-dieno-ácido acrílico), poli (estireno-metacrilato de alquil-ácido acrílico), poli(metacrilato de alquil-acrilato de alquila), poli(metacrilato de alquil-acrilato de arila), poli(metacrilato de aril-acrilato de alquila), poli(metacrilato de alquil-ácido acrílico), poli(estireno-acrilato de alquil-acrilonitrila-ácido acrílico), poli (estireno-1,3-dieno-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(acrilato de alquil-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(estireno-butadieno), poli(metilestireno-butadieno), poli(metacrilato de metil-butadieno), poli(metacrilato de etil-butadieno), poli(metacrilato de propil-butadieno), poli(metacrilato de butil-butadieno), poli(acrilato de metil-butadieno),

poli(acrilato de etil-butadieno), poli(acrilato de propil-butadieno), poli(acrilato de butil-butadieno), poli(estireno-isopreno), poli(metilestireno-isopreno), poli (metacrilato de metil-isopreno), poli(metacrilato de etil-isopreno), poli (metacrilato de propil-isopreno), poli(metacrilato de butil-isopreno), poli(acrilato de metil-isopreno), poli(acrilato de etil-isopreno), poli(acrilato de propil-isopreno), poli(acrilato de butil-isopreno), poli(estireno-acrilato de propila), poli (estireno-acrilato de butila), poli (estireno-butadieno-ácido acrílico), poli (estireno-butadieno-ácido metacrílico), poli (estireno-butadieno-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(estireno-acrilato de butil-ácido acrílico), poli(estireno-acrilato de butil-ácido metacrílico), poli(estireno-acrilato de butil-acrilonitrila), poli (estireno-acrilato de butil-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(estireno-butadieno), poli(estireno-isopreno), poli(estireno-isopreno-ácido acrílico), poli(estireno-metacrilato de butila), poli(estireno-acrilato de butil-ácido acrílico), poli(estireno-metacrilato de butil-ácido acrílico), poli(metacrilato de butil-acrilato de butila), poli(metacrilato de butil-ácido acrílico), poli(acrilonitrila-acrilato de butil-ácido acrílico), e misturas e combinações destes. O polímero pode ser copolímeros de bloco, aleatório, ou alternante. Além disso, resinas de poliéster obtidas da reação de bisfenol A e óxido de propileno ou carbonato de propileno, e em particular incluindo tais poliésteres seguido pela reação do produto resultante com ácido fumárico (tal como descrito na Patente dos Estados Unidos No. 5.227.460, a descrição inteira da qual é incorporada aqui através de referência), e resinas de poliéster ramificado resultantes da reação de dimetilteftalato com 1,3-butanodiol, 1,2-propanodiol, e pentaeritritol, podem também ser usadas.

25 Em modalidades, um poli(estireno-acrilato de butila) pode ser utilizado como o látex.

A temperatura de transição vítrea do primeiro látex, o qual em modalidades pode ser usado para formar o núcleo de um toner da presente descrição, pode ser de cerca de 45°C a cerca de 65°C, em modalidades de cerca de 48°C a cerca de 62°C.

Em modalidades, o látex pode ser preparado em uma fase aquosa contendo um tensoativo ou co-tensoativo. Tensoativos os quais po-

dem ser utilizados na dispersão de látex podem ser tensoativos iônicos ou não iônicos em uma quantidade de cerca de 0,01 a cerca de 15 por cento em peso dos sólidos, e em modalidades de cerca de 0,1 a cerca de 5 por cento em peso dos sólidos.

5 Tensoativos aniônicos que podem ser utilizados incluem sulfatos e sulfonatos, dodecilsulfato de sódio (SDS), sulfonato de dodecilbenzeno de sódio, sulfato de dodecilnaftaleno de sódio, sulfatos e sulfonatos de benzenoalquila de dialquila, ácidos tais como ácido abiético disponível por Aldrich, NEOGEN R[®], NEOGEN SC[®] obtido de Daiichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd., mis-
10 turas destes, e outros mais.

Exemplos de tensoativos catiônicos incluem, mas não são limi-
tados a, amônios, por exemplo, cloreto de amônio de dimetil de alquilbenzila, cloreto de amônio de benzenoalquil de dialquila, cloreto de amônio de trimetil
15 de laurila, cloreto de amônio de metil de alquilbenzila, brometo de amônio de dimetil de benzil de alquila, cloreto de benzalcônio, e brometos de amônio de trimetila de C12, C15, C17, misturas destes, e outros mais. Outros tensoati-
vos catiônicos incluem brometo de piridínio de cetila, sais de haleto de polio-
xietilalquilaminas quaternizadas, cloreto de amônio de trietil dodecilbenzila, cloretos de amônio poliquaternário tais como MIRAPOL[®] e ALKAQUAT[™]
20 disponível por Alkaril Chemical Company, SANISOL[™] (cloreto de benzalcônio), disponível por Kao Chemicals, e outros mais, e misturas destes. Em modalidades um tensoativo catiônico adequado inclui SANISOL[™] B-50 dis-
ponível por Kao Corp., o qual é primariamente um cloreto de alcônio de di-
metil de benzila.

25 Exemplos de tensoativos não iônicos incluem, mas não são limi-
tados a álcoois, ácidos e éteres, por exemplo, álcool de polivinila, ácido poli-
acrílico, metalose, metil celulose, etil celulose, propil celulose, etil celulose
de hidroxila, metil celulose de carbóxi, éter de cetil de polioxietileno, éter de
lauril de polioxietileno, éter de octil de polioxietileno, éter de octilfenila de
30 polioxietileno, éter de oleil de polioxietileno, monolaurato de sorbitano de polioxietileno, éter de estearil de polioxietileno, éter de nonilfenila de polioxie-
tileno, etanol de poli(etilenooxi) de dialquilfenóxi, misturas destes, e outros

mais. Em modalidades tensoativos comercialmente podem compreender éteres octilfenil polioxietileno disponíveis por Rhone-Poulenc tais como IGE-PAL CA-210[®], IGEPAL CA-520[®], IGEPAL CA-720[®], IGEPAL CO-890[®], IGE-PAL CO-720[®], IGEPAL CO-290[®], IGEPAL CA-210[®], ANTAROX 890[®] e AN-TAROX 897[®] podem ser selecionados.

A escolha de tensoativos ou combinações particulares destes assim como as quantidades de cada um a ser usado estão dentro da competência daqueles versados na técnica.

Em modalidades iniciadores podem ser adicionados para formação do látex. Exemplos de iniciadores incluem iniciadores solúveis em água, tais como persulfato de amônio, persulfato de sódio e persulfatos de potássio, e iniciadores solúveis orgânicos incluindo peróxidos orgânicos e compostos de azo incluindo peróxidos de Vazo, tais como VAZO 64[®], propanonitrila de 2-2'-azobis de 2-metila, VAZO 88[®], e desidrato de isobutiramida de 2-2'-azobis e misturas destes. Iniciadores podem ser adicionados em quantidades adequadas, tais como de cerca de 0,1 a cerca de 8 por cento em peso dos monômeros, e em modalidades de cerca de 0,2 a cerca de 5 por cento em peso dos monômeros.

Em modalidades, agentes de transferência de cadeia podem ser utilizados incluindo dodecano tiol, octano tiol, tetrabrometo de carbono, misturas destes, e outros mais, em quantidades de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso dos monômeros e, em modalidades, de cerca de 0,2 a cerca de 5 por cento em peso dos monômeros, para controlar as propriedades de peso molecular do polímero quando a polimerização de emulsão é conduzida de acordo com a presente descrição.

Em algumas modalidades um agente de titulação de pH pode ser adicionado para controlar a taxa do processo de agregação de emulsão. O agente de titulação de pH utilizado nos processos da presente descrição pode ser qualquer ácido ou base que não afete adversamente os produtos sendo produzidos. Bases adequadas podem incluir hidróxidos de metal, tais como hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio, e opcionalmente misturas destes. Ácidos adequados incluem ácido nítrico, ácido

sulfúrico, ácido clorídrico, ácido cítrico, ácido acético, e opcionalmente misturas destes.

No processo de agregação de emulsão, os reagentes podem ser adicionados a um reator adequado, tal como uma mistura de vaso. A quantidade apropriada de pelo menos dois monômeros, em modalidades de cerca de dois a cerca de dez monômeros, estabilizante, tensoativo(s), iniciador, se existir, agente de transferência de cadeia, se existir, e cera, se existir, e outros mais podem ser combinados no reator e o processo de agregação de emulsão pode ser deixado iniciar. Condições de reação selecionadas para execução da polimerização de emulsão incluem temperaturas de, por exemplo, de cerca de 45° C a cerca de 120° C, em modalidades de cerca de 60° C a cerca de 90° C. Em modalidades a polimerização pode ocorrer em temperaturas elevadas dentro de cerca de 10 por cento do ponto de fusão de qualquer cera presente, por exemplo de cerca de 60° C a cerca de 85° C, em modalidades de cerca de 65° C a cerca de 80° C, para permitir a cera amolecer desse modo promovendo dispersão e incorporação na emulsão.

Partículas de tamanho de nanômetro podem ser formadas, de cerca de 50 nm a cerca de 800 nm de diâmetro médio de volume, em modalidades de cerca de 100 nm a cerca de 400 nm de diâmetro médio de volume tal como determinado, por exemplo, através de um analisador de partícula de nanotamanho Brookhaven.

Depois de formação das partículas de látex, as partículas de látex podem ser utilizadas para formar um toner. Em modalidades, os tóneres são um toner de tipo de agregação de emulsão que são preparados através da agregação e fusão das partículas de látex da presente descrição com um corante, e um ou mais aditivos tais como tensoativos, coagulantes, ceras, aditivos de superfície, e opcionalmente misturas destes.

As partículas de látex podem ser adicionadas a uma dispersão de corante. A dispersão de corante pode incluir, por exemplo, partículas de corante de submicron de um tamanho de, por exemplo, de cerca de 50 a cerca de 500 nanômetros de diâmetro médio de volume e, em modalidades, de cerca de 100 a cerca de 400 nanômetros de diâmetro médio de volume.

As partículas de corante podem ser suspensas em uma fase de água aquosa contendo um tensoativo aniônico, um tensoativo não iônico, ou misturas destes. Em modalidades, o tensoativo pode ser iônico e pode ser de cerca de 1 a cerca de 25 por cento em peso do corante, e em modalidades de cerca de 4 a cerca de 15 por cento em peso do corante.

Corantes úteis na formação de tóneres de acordo com a presente descrição incluem pigmentos, tinturas, misturas de pigmentos e tinturas, misturas de pigmentos, misturas de tinturas, e outros mais. O corante pode ser, por exemplo, negro-de-fumo, ciano, amarelo, magenta, vermelho, laranja, marrom, verde, azul, violeta, ou misturas destes.

Em modalidades em que o corante é um pigmento, o pigmento pode ser, por exemplo, negro-de-fumo, ftalocianinas, quinacridonas ou RHODAMINA tipo B[®], vermelho, verde, laranja, marrom, violeta, amarelo, corantes fluorescentes, e outros mais.

O corante pode estar presente no toner da descrição em uma quantidade de cerca de 1 a cerca de 25 por cento em peso de toner, em modalidades em uma quantidade de cerca de 2 a cerca de 15 por cento em peso do toner.

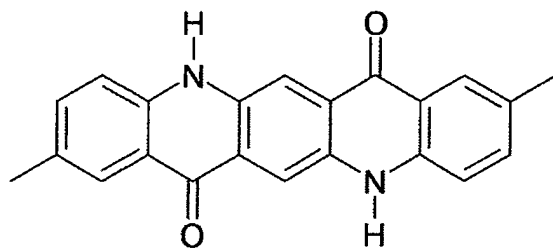
Corantes exemplares incluem magnetitas REGAL 330[®] tipo negro-de-fumo; magnetitas Mobay incluindo MO8029[®], MO8060[®]; magnetitas Columbian; MAPICO BLACKS[®] e magnetitas tratadas na superfície; magnetitas Pfizer incluindo CB4799[®], CB5300[®], CB5600[®], MCX6369[®]; magnetitas Bayer incluindo, BAYFERROX 8600[®], 8610[®]; magnetitas de pigmentos Northern incluindo, NP-604[®], NP-608[®]; magnetitas Magnox incluindo TMB-100[®], ou TMB-104[®], HELIOGEN BLUE L6900[®], D6840[®], D7080[®], D7020[®], P-YLAM OIL BLUE[®], PYLAM OIL YELLOW[®], PIGMENT BLUE 1[®] disponível por Paul Uhlich e Company, Inc.; PIGMENT VIOLET 1[®], PIGMENT RED 48[™], LEMON CHROME YELLOW DCC 1026[™], E.D. TOLUIDINE RED[™] e BON RED C[™] disponível por Dominion Color Corporation, Ltd., Toronto, Ontario; NOVAPERM YELLOW FGL[™], HOSTAPERM PINK E[™] de Hoechst; e CINQUASIA MAGENTA[™] disponível por E.I. DuPont de Nemours e Company. Outros corantes incluem tintura de antraquinona e quinacridona

substituída por 2,9-dimetil identificada no Índice de Cor como CI 60710, Vermelho 15 Disperso em CI, tintura de diazo identificada no Índice de Cor como CI 26050, Solvente Vermelho 19 de CI, tetra(sulfonamido de octadecila) ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de x-cobre listado no Índice de Cor como CI 74160, Pigmento Azul de CI, Azul Antraceno identificado no Índice de Cor como CI 69810, Azul Especial X-2137, acetoacetanilidas de 3,3-diclorobenzideno de amarelo de diarilida, um pigmento de monoazo identificado no Índice de Cor como CI 12700, Solvente Amarelo 16 de CI, uma sulfonamida de amina de nitrofenila identificada no Índice de Cor como Amarelo Foron SE/GLN, Amarelo 33 Disperso em CI, acetoacetanilida de fenilazo-4'-cloro-2,5-dimetóxi de 2,5-dimetoxi-4-sulfonanilida, Amarelo 180 e Amarelo FGL Permanente. Tinturas solúveis orgânicas possuindo uma pureza alta para o propósito de escala de cor as quais podem ser utilizadas incluem Amarelo 075 Neopen, Amarelo 159 Neopen, Laranja 252 Neopen, Vermelho 336 Neopen, Vermelho 335 Neopen, Vermelho 366 Neopen, Azul 808 Neopen, Preto X53 Neopen, Preto X55 Neopen, em que as tinturas são selecionadas em várias quantidades adequadas, por exemplo de cerca de 0,5 a cerca de 20 por cento em peso do toner, em modalidades de cerca de 5 a cerca de 20 por cento em peso do toner.

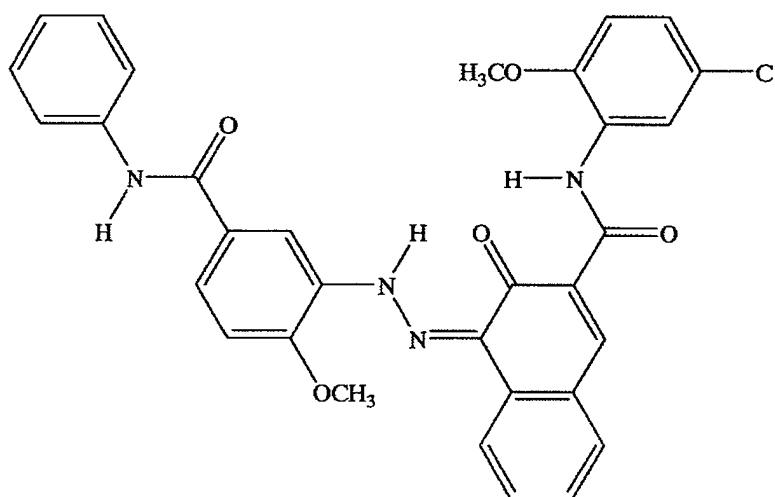
Em modalidades, exemplos de corante incluem Pigmento Azul 15:3 possuindo um Número de Constituição de Índice de Cor de 74160, Pigmento Vermelho 81:3 Magenta possuindo um Número de Constituição de Índice de Cor de 45160:3, Amarelo 17 possuindo um Número de Constituição de Índice de Cor de 21105, e tinturas conhecidas tais como tinturas alimentícias, tinturas amarelo, azul, verde, vermelho, magenta, e outros mais.

Em outras modalidades, um pigmento magenta, Pigmento Vermelho 122 (2,9-dimetilquinacridona, algumas vezes referida aqui como PR-122), Pigmento Vermelho 185, Pigmento Vermelho 192, Pigmento Vermelho 202, Pigmento Vermelho 206, Pigmento Vermelho 235, Pigmento Vermelho 269, e outros mais, e combinações destes, podem ser utilizados como o corante. Pigmento PR-122 (2,9-dimetilquinacridona) foi largamente usado na pigmentação de tóneres, plásticos, tinta, e revestimentos, devido a seu tom

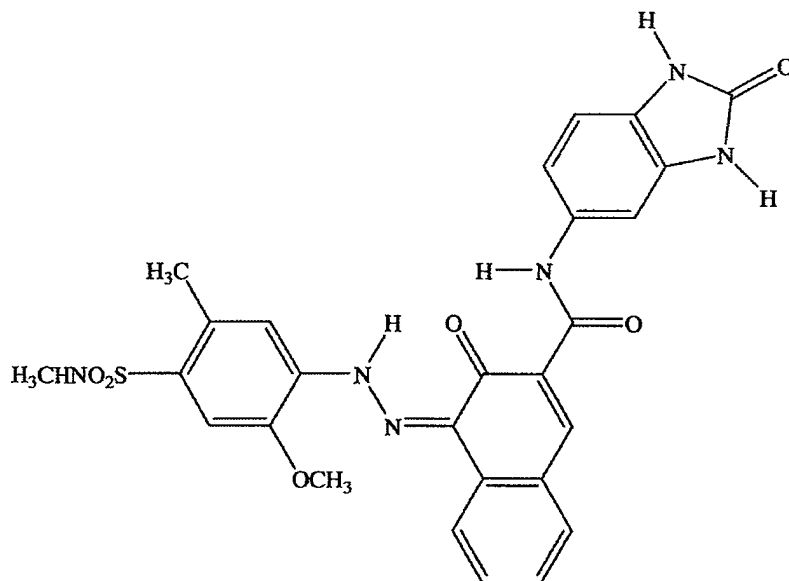
magenta único. As estruturas químicas de PR-122, Pigmento Vermelho 269, e Pigmento Vermelho 185 são apresentadas abaixo.



Pigmento PR 122 (2,9-dimetilquinacridona)



Pigmento Vermelho 269



Pigmento Vermelho 185

Dispersões de cera podem também ser adicionadas aos tóneres da presente descrição. Ceras adequadas incluem, por exemplo, partículas de cera de submicron de um tamanho de cerca de 50 a cerca de 500 nanômetros de diâmetro médio de volume, em modalidades de cerca de 100 a
5 cerca de 400 nanômetros de diâmetro médio de volume, suspensas em uma fase aquosa de água e um tensoativo iônico, tensoativo não iônico, ou misturas destes. Tensoativos adequados incluem aqueles descritos acima. O tensoativo iônico ou tensoativo não iônico pode estar presente em uma quanti-
10 dade de cerca de 0,5 a cerca de 10 por cento em peso da cera, e em modalidades de cerca de 1 a cerca de 5 por cento em peso da cera.

A dispersão de cera de acordo com modalidades da presente descrição pode incluir, por exemplo, uma cera vegetal natural, cera animal natural, cera mineral, cera sintética, e combinações destas. Exemplos de
15 ceras vegetais naturais incluem, por exemplo, cera de carnaúba, cera de *candelilla*, cera do Japão, e cera de louro. Exemplos de ceras animais naturais incluem, por exemplo, cera de abelha, cera púnica, lanolina, cera de laca, de cera de goma-laca, e cera de espermacete. Ceras minerais incluem, por exemplo, cera de parafina, cera microcristalina, cera de montan, cera de
20 ozocerita, cera de ceresina, cera de petrolato, e cera de petróleo. Ceras sintéticas da presente descrição incluem, por exemplo, cera de Fischer-Tropsch, cera de acrilato, cera de amida de ácido graxo, cera de silicone, cera de politetrafluoroetileno, cera de polietileno, cera de polipropileno, e misturas destes.

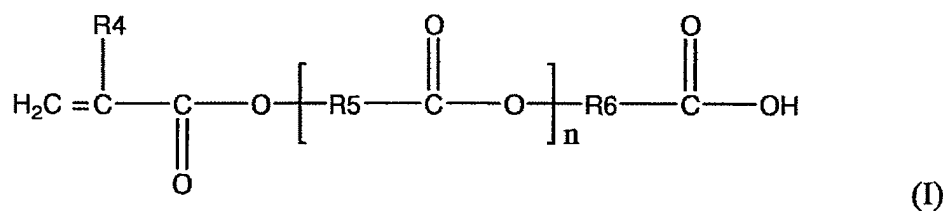
25 Exemplos de ceras de polipropileno e polietileno incluem aquelas comercialmente disponíveis por Allied Chemical e Baker Petrolite, emulsões de cera disponíveis por Michelman Inc. e a Daniels Products Company, EPOLENE[®] N-15 comercialmente disponível por Eastman Chemical Products, Inc., VISCOL[®] 550-P, um polipropileno de peso molecular de média
30 de peso baixo disponível por Sanyo Kasel K.K., e materiais similares. Em modalidades, ceras de polietileno comercialmente disponíveis podem possuir um peso molecular (Mw) de cerca de 1.000 a cerca de 1.500, e em moda-

lidades de cerca de 1.250 a cerca de 1.400, embora as ceras de polipropileno comercialmente disponíveis possam possuir um peso molecular de cerca de 4.000 a cerca de 5.000, e em modalidades de cerca de 4.250 a cerca de 4.750.

5 Em modalidades, as ceras podem ser funcionalizadas. Exemplos de grupos adicionados às ceras funcionalizadas incluem aminas, amidas, imidas, ésteres, aminas quaternárias, e/ou ácidos carboxílicos. Em modalidades, as ceras funcionalizadas podem ser emulsões de polímero acrílico, por exemplo, JONCRYL[®] 74, 89, 130, 537, e 538, todas disponíveis por
10 Johnson Diversey, Inc, ou polipropilenos e polietilenos clorados comercialmente disponíveis por Allied Chemical e Petrolite Corporation e Johnson Diversey, Inc..

A cera pode estar presente em uma quantidade de cerca de 1 a cerca de 30 por cento em peso do toner, e em modalidades de cerca de 2 a
15 cerca de 20 por cento em peso do toner.

Em modalidades, pode ser vantajoso incluir um estabilizante quando formando as partículas de látex e/ou combinando as partículas de látex com a dispersão de corante e a dispersão de cera opcional. Estabilizantes adequados incluem monômeros possuindo funcionalidade de ácido
20 carboxílico. Tais estabilizantes podem ser da seguinte fórmula (I):



onde R4 pode ser hidrogênio ou um grupo de metila; R5 e R6 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente selecionados de grupos de alquila contendo de cerca de 1 a cerca de 12 átomos de carbono ou um grupo de fenila; n é de cerca de 0 a cerca de 20, em modalidades de cerca de 1
25 a cerca de 10. Exemplos de tais estabilizantes incluem acrilato de beta carboxietila (β -CEA), acrilato de poli(2-carboxietila), metacrilato de 2-carboxietila, e outros mais. Outros estabilizantes os quais podem ser utiliza-

dos incluem, por exemplo, ácido acrílico e seus derivados.

Em modalidades, o estabilizante possuindo funcionalidade de ácido carboxílico pode também conter uma quantidade pequena de íons metálicos, tais como sódio, potássio e/ou cálcio, para obter melhores resultados de polimerização de emulsão. Os íons metálicos podem estar presentes em uma quantidade de cerca de 0,05 a cerca de 5 por cento em peso do estabilizante possuindo funcionalidade de ácido carboxílico, em modalidades de cerca de 0,8 a cerca de 2 por cento em peso do estabilizante possuindo funcionalidade de ácido carboxílico.

Onde presente, o estabilizante pode ser adicionado em quantidades de cerca de 0,01 a cerca de 5 por cento em peso do toner, em modalidades de cerca de 0,05 a cerca de 2 por cento em peso do toner.

Em modalidades, um coagulante pode ser adicionado durante ou antes de agregação do látex e a dispersão de corante aquosa. O coagulante pode ser adicionado durante um período de tempo de cerca de 1 a cerca de 20 minutos, em modalidades de cerca de 1,25 a cerca de 8 minutos, dependendo das condições de processamento.

Exemplos de coagulantes adequados incluem haletos de polialumínio tais como cloreto de polialumínio (PAC), ou o brometo, fluoreto, ou iodeto correspondente, silicatos de polialumínio tais como sulfato silicato de polialumínio (PASS), e sais de metal solúveis em água incluindo cloreto de alumínio, nitrito de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de alumínio de potássio, acetato de cálcio, cloreto de cálcio, nitrito de cálcio, oxalato de cálcio, sulfato de cálcio, acetato de magnésio, nitrato de magnésio, sulfato de magnésio, acetato de zinco, nitrato de zinco, sulfato de zinco e outros mais. Um coagulante adequado é PAC, o qual é comercialmente disponível e pode ser preparado através da hidrólise controlada de cloreto de alumínio com hidróxido de sódio. Geralmente, PAC pode ser preparado através da adição de dois mols de uma base a um mol de cloreto de alumínio. A espécie é solúvel e estável quando dissolvida e armazenada sob condições acídicas se o pH é menor do que cerca de 5. A espécie em solução acredita-se ser da fórmula $Al_{13}O_4(OH)_{24}(H_2O)_{12}$ com cerca de 7 cargas elétricas positivas por unidade.

Em modalidades, coagulantes adequados incluem um sal de polimetalo tal como, por exemplo, cloreto de polialumínio (PAC), brometo de polialumínio, ou sulfossilicato de polialumínio. O sal de polimetalo pode ser em uma solução de ácido nítrico, ou outras soluções de ácido diluído tais como ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido cítrico ou ácido acético. O coagulante pode ser adicionado em quantidades de cerca de 0,02 a cerca de 2 por cento em peso do toner, e em modalidades de cerca de 0,1 a cerca de 1,5 por cento em peso do toner.

Qualquer agente de agregação capaz de causar complexação poderia ser usado na formação de toner da presente descrição. Ambos os sais de metal alcalino terroso ou metal de transição podem ser utilizados como agentes de agregação. Em modalidades, sais de álcali (II) podem ser selecionados para agregar colóides de poliéster sulfonado de sódio com um corante para permitir a formação de um compósito de toner. Tais sais incluem, por exemplo, cloreto de berílio, brometo de berílio, iodeto de berílio, acetato de berílio, sulfato de berílio, cloreto de magnésio, brometo de magnésio, iodeto de magnésio, acetato de magnésio, sulfato de magnésio, cloreto de cálcio, brometo de cálcio, iodeto de cálcio, acetato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de estrôncio, brometo de estrôncio, iodeto de estrôncio, acetato de estrôncio, sulfato de estrôncio, cloreto de bário, brometo de bário, iodeto de bário, e opcionalmente misturas destes. Exemplos de ânions ou sais de metal de transição os quais podem ser utilizados como agente de agregação incluem acetatos de vanádio, nióbio, tântalo, cromo, molibdênio, tungstênio, manganês, ferro, rutênio, cobalto, níquel, cobre, zinco, cádmio ou prata; acetatos de vanádio, nióbio, tântalo, cromo, molibdênio, tungstênio, manganês, ferro, rutênio, cobalto, níquel, cobre, zinco, cádmio ou prata; sulfatos de vanádio, nióbio, tântalo, cromo, molibdênio, tungstênio, manganês, ferro, rutênio, cobalto, níquel, cobre, zinco, cádmio ou prata; e sais de alumínio tais como acetato de alumínio, haletos de alumínio tais como cloreto de polialumínio, misturas destes, e outros mais.

Estabilizantes que podem ser utilizados nos processos de formulação de toner incluem bases tais como hidróxidos de metal, incluindo hidró-

xido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio, e opcionalmente misturas destes. Também úteis como um estabilizante é uma composição contendo silicato de sódio dissolvido em hidróxido de sódio.

5 A mistura resultante de látex, opcionalmente em uma dispersão, dispersão de corante, cera opcional, coagulante opcional, e agente de agregação opcional, pode em seguida ser agitada e aquecida a uma temperatura abaixo da T_g do látex, em modalidades de cerca de 30°C a cerca de 60°C, em modalidades de cerca de 45°C a cerca de 55°C, durante um período de tempo de cerca de 0,2 horas a cerca de 6 horas, em modalidades de cerca
10 de 0,5 horas a cerca de 2,5 horas, resultando em agregados de toner de cerca de 3 microns a cerca de 15 microns de diâmetro médio de volume, em modalidades de cerca de 4 microns a cerca de 8 microns de diâmetro médio de volume.

Em modalidades, uma casca opcional pode em seguida ser formada sobre as partículas agregadas. Qualquer látex utilizado mencionado
15 acima forma o látex de núcleo pode ser utilizado para formar o látex de casca. Em modalidades, um copolímero de acrilato de estireno-n-butila pode ser utilizado para formar o látex de casca. Em modalidades, o látex utilizado para formar a casca pode possuir uma temperatura de transição vítrea de cerca de 45°C a cerca de 70°C, em modalidades de cerca de 50°C a cerca de
20 65°C.

Onde utilizado, o látex de casca pode ser aplicado através de qualquer método dentro da competência daqueles versados na técnica, incluindo imersão, pulverização, e outros mais. O látex de casca pode ser aplicado até que o tamanho final desejado das partículas de toner seja obtido,
25 em modalidades de cerca de 3 microns a cerca de 12 microns, em outras modalidades de cerca de 4 microns a cerca de 8 microns. Em outras modalidades, as partículas de toner podem ser preparadas através de copolimerização de emulsão semicontínua semeada *in situ* do látex. Desta forma, em
30 modalidades, as partículas de toner podem ser preparadas através de copolimerização de emulsão semicontínua semeada *in situ* de acrilato de n-butila (BA) e estireno.

Uma vez que o tamanho final desejado das partículas de toner é obtido, o pH da mistura pode ser ajustado com uma base a um valor de cerca de 3 a cerca de 7, e em modalidades de cerca de 4 a cerca de 6,8. A base pode incluir qualquer base adequada tal como, por exemplo, hidróxidos de metal de álcali tais como, por exemplo, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio, combinações destes, e outros mais. Em modalidades, ácido tetraacético de diamina de etileno (EDTA) pode ser adicionado para ajustar o pH aos valores desejados mencionados acima. A base pode ser adicionada em quantidades de cerca de 6 a cerca de 25 por cento em peso da mistura, em modalidades de cerca de 10 a cerca de 20 por cento em peso da mistura.

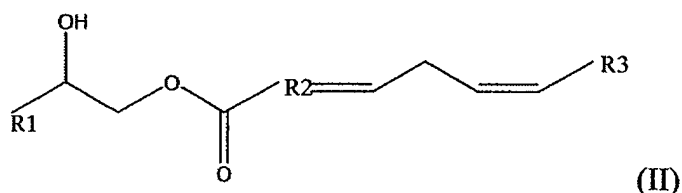
Um agente de coalescência reativo pode em seguida ser adicionado às partículas. Agentes de coalescência reativos adequados incluem, por exemplo, glicol ésteres, em modalidades glicol ésteres de ácidos graxos obtidas de óleos vegetais. Glicóis adequados incluem etileno glicol, polietileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, dipropileno glicol, combinações destes, e outros mais.

Óleos vegetais adequados para preparo da porção de ácido graxo do glicol éster incluem, por exemplo, óleo de soja, óleo de linhaça, óleo de milho, óleo de girassol, óleo de canola, óleo de semente de colza, óleo de côco, óleo de semente de palma, óleo de palma, óleo de caroço de algodão, óleo de amendoim, óleo de côco, óleo de tungue e óleo de açafoa, e derivados e combinações destes, incluindo óleos vegetais geneticamente modificados. Em modalidades, o óleo vegetal pode ser um óleo vegetal poliinsaturado, incluindo aqueles os quais são ácidos graxos baixos em C18:3 ou elevados (C18:3 denota um ácido graxo possuindo 18 átomos de carbono e 3 ligações duplas). Ainda que qualquer óleo poliinsaturado que tenha níveis suficientemente baixos de ácidos graxos de C18:3 ou elevados possam ser adequado, em modalidades um óleo vegetal adequado pode ser óleo de açafoa, óleo de girassol ou óleo de milho. Em algumas modalidades, o óleo vegetal poliinsaturado pode conter menos do que cerca de 2 por cento de ácidos graxos poliinsaturados de C18:3 ou elevados. Em outras modalida-

des, os óleos vegetais poliinsaturados podem possuir menos do que cerca de 2 por cento de ácido linolênico, em modalidades de cerca de 0,5% a cerca de 1,5% de ácido linolênico.

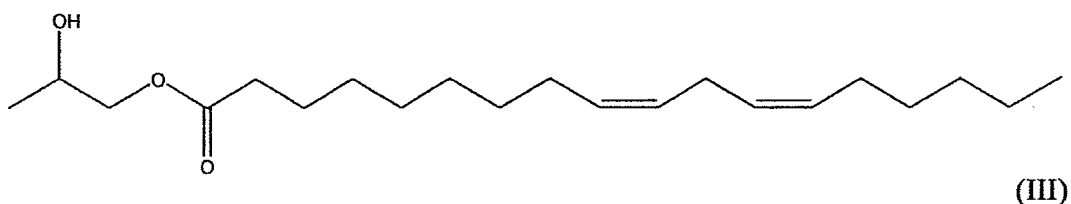
Em modalidades, o agente de coalescência reativo a glicol éster pode ser uma mistura de monoéster de propileno glicol (PGME) estabilizada. Uma mistura de PGME pode incluir monoésteres, diésteres, monoglicerídeos, polióis e álcoois.

Em modalidades, agentes de coalescência reativos adequados os quais podem ser utilizados incluem, por exemplo, aqueles da seguinte fórmula



em que R_1 pode ser hidrogênio ou um grupo de metila, R_2 pode ser ou grupos de alquila possuindo de cerca de 1 a cerca de 12 átomos de carbono ou um grupo de fenila, e R_3 pode ser hidrogênio, um grupo de metila, grupos de alquila possuindo de cerca de 1 a cerca de 12 átomos de carbono, um grupo fenila, ou um grupo de hidroxila.

Em modalidades, agentes de coalescência reativos adequados incluem monoésteres de propileno glicol de ácidos graxos de óleo de milho comercialmente disponíveis como ARCHER RC[®] de Archer-Daniels-Midland Company (Decatur IL). Em modalidades, ARCHER RC[®] pode ser utilizado como o agente de coalescência reativo. A estrutura química de ARCHER RC[®] é como segue:



Comparado com coalescentes voláteis não reativos, este coalescente reativo tem um grupo cabeça similar ao monoisobutirato de trimetil-

pentanodiol (algumas vezes utilizado como um coalescente em processos convencionais), mas a cadeia de ácido graxo longa o torna reativo com o látex e não volátil, melhorando significativamente sua capacidade para auxiliar coalescência e redução de emissões de compostos orgânicos voláteis (algumas vezes referido aqui como "VOC" ou "voláteis"). Em modalidades, a quantidade de VOCs liberados pode ser de cerca de 1000 ppm a cerca de 75 ppm, em modalidades de cerca de 500 ppm a cerca de 150 ppm.

A quantidade de agente de coalescência reativo adicionado às partículas pode ser de cerca de 0,1% a cerca de 10% em peso das partículas, em modalidades de cerca de 0,5% a cerca de 5% em peso das partículas.

A mistura de látex, corante, agente de coalescência reativo, e cera opcional é subseqüentemente coalescida. A coalescência pode incluir agitação e aquecimento em uma temperatura de cerca de 90°C a cerca de 99°C, em modalidades de cerca de 90,5°C a cerca de 95°C, durante um período de cerca de 0,5 horas a cerca de 4 horas, e em modalidades de cerca de 0,75 horas a cerca de 3 horas. A coalescência pode ser acelerada através de agitação adicional em velocidades de cerca de 65 rpm a cerca de 200 rpm, em modalidades de cerca de 90 rpm a cerca de 135 rpm, utilizando qualquer convencional batadeira, misturador, homogenizador, e outros mais.

O pH da mistura pode em seguida ser diminuído de cerca de 3,5 a cerca de 6 e, em modalidades, de cerca de 3,7 a cerca de 5,5 com, por exemplo, um ácido para assistir a coalescência dos agregados de toner. Ácidos adequados incluem, por exemplo, ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido cítrico ou ácido acético. A quantidade de ácido adicionada pode ser de cerca de 4 a cerca de 30 por cento em peso da mistura, e em modalidades de cerca de 5 a cerca de 15 por cento em peso da mistura.

A mistura é resfriada em uma etapa de resfriamento ou congelamento. O resfriamento pode ser em uma temperatura de cerca de 20°C a cerca de 40°C, em modalidades de cerca de 22°C a cerca de 30°C, durante um período tempo de cerca de 0,5 hora a cerca de 8 horas, e em modalida-

des de cerca de 1 hora a cerca de 5 horas.

Em modalidades, resfriamento de uma suspensão de toner coalescida inclui extinção através de adição de um meio de resfriamento tal como, por exemplo, gelo, gelo seco e outros mais, para efetuar resfriamento rápido a uma temperatura de cerca de 20°C a cerca de 40°C, e em modalidades de cerca de 22°C a cerca de 30°C. A extinção pode ser praticável para pequenas quantidades de toner, tais como, por exemplo, menor do que cerca de 2 litros, em modalidades de cerca de 0,1 litro a cerca de 1,5 litro. Para processos de escala maior, tais como por exemplo maiores do que cerca de 10 litros em tamanho, resfriamento rápido da mistura de toner pode não ser praticável ou prático, nem através da introdução de um meio de resfriamento na mistura de toner, nem através do uso de resfriamento de reator jaquetado.

Em modalidades onde um látex de casca foi adicionada para formar partículas de toner de núcleo/casca, depois do resfriamento acima, a suspensão agregada pode em seguida ser aquecida a uma temperatura em ou acima da Tg do primeiro látex usado para formar o núcleo e da Tg do segundo látex usado para formar a casca para fundir o látex de casca com o látex de núcleo. Em modalidades, a suspensão agregada pode ser aquecida a uma temperatura de cerca de 80°C a cerca de 120°C, em modalidades de cerca de 85°C a cerca de 98°C, durante um período de tempo de cerca de 1 hora a cerca de 6 horas, em modalidades de cerca de 2 horas a cerca de 4 horas, para fundir o látex de casca com o látex de núcleo.

A suspensão de toner pode em seguida ser lavada. A lavagem pode ser realizada em um pH de cerca de 7 a cerca de 12, e em modalidades em um pH de cerca de 9 a cerca de 11. A lavagem pode ser em uma temperatura de cerca de 30°C a cerca de 70°C, e em modalidades de cerca de 40°C a cerca de 60°C. A lavagem pode incluir filtração e ressuspensão de uma massa filtrada incluindo partículas de toner em água desionizada. A massa filtrada pode ser lavada uma ou mais vezes por água desionizada, ou lavada através de lavagem de uma água desionizada única em um pH de cerca de 4 em que o pH da suspensão é ajustado com um ácido, e seguido

opcionalmente por uma ou mais lavagens de água desionizada.

Secagem pode ser realizada em uma temperatura de cerca de 35°C a cerca de 75°C, e em modalidades de cerca de 45°C a cerca de 60°C. A secagem pode ser continuada até que o nível de umidade das partículas
5 esteja abaixo de um objetivo estabelecido de cerca de 1% em peso, em modalidades de menos do que cerca de 0,7% em peso.

As partículas resultantes de toner podem possuir o(s) agente(s) de coalescência reativo(s) em quantidades de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso das partículas de toner, em modalidades de cerca de 0,5 a
10 cerca de 5 por cento em peso das partículas de toner.

O toner pode também incluir aditivos de carga em quantidades eficazes de, por exemplo, de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso do toner, em modalidades de cerca de 0,5 a cerca de 7 por cento em peso do toner. Aditivos de carga adequados incluem haletos de piridínio de alqui-
15 la, bissulfatos, os aditivos de controle de carga da Patente dos Estados Unidos Nos. 3.944.493, 4.007.293, 4.079.014, 4.394.430, e 4.560.635, as descrições inteiras de cada um dos quais são por meio deste incorporados através de referência em sua totalidade, aditivos de realce de carga negativa tipo complexos de alumínio, qualquer outros aditivos de carga, misturas des-
20 tes, e outros mais.

Aditivos opcionais adicionais os quais podem ser combinados com um toner incluem qualquer aditivo para realçar as propriedades de composições de toner. Incluídos estão aditivos de superfície, realçadores de cor, etc. Aditivos de superfície que podem ser adicionados às composições
25 de toner depois de lavagem ou secagem incluem, por exemplo, sais de metal, sais de metal de ácidos graxos, sílicas coloidais, óxidos de metal, titanatos de estrôncio, misturas destes, e outros mais, cujos aditivos estão cada um geralmente presente em uma quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso do toner, em modalidades de cerca de 0,5 a cerca de 7
30 por cento em peso do toner. Exemplos de tais aditivos incluem, por exemplo, aqueles descritos na Patente dos Estados Unidos Nos. 3.590.000, 3.720.617, 3.655.374 e 3.983.045, as descrições de cada um dos quais são

por meio deste incorporados através de referência em sua totalidade.

Outros aditivos incluem estearato de zinco e AEROSIL R972[®] disponível por Degussa. As sílicas revestidas de Patente dos Estados Unidos No. 6.190.815 e Patente dos Estados Unidos No. 6.004.714, as descrições de cada uma das quais são por meio deste incorporadas através de referên-
5 ções de cada uma das quais são por meio deste incorporadas através de referên-
cia em sua totalidade, podem também ser selecionadas em quantida-
des, por exemplo, de cerca de 0,05 a cerca de 5 por cento em peso do toner,
em modalidades de cerca de 0,1 a cerca de 2 por cento em peso do toner.
Estes aditivos podem ser adicionados durante a agregação ou misturados no
10 produto de toner formado.

Toner de acordo com a presente descrição pode ser usado em uma variedade de dispositivos de imageamento incluindo impressoras, máquinas de cópia, e outros mais. Os tóneres gerados de acordo com a presente descrição são excelentes para processos de imageamento, especi-
15 almente processos xerográficos e são capazes de fornecimento de imagens coloridas de alta qualidade com resolução de imagem excelente, relação sinal para ruído aceitável, e uniformidade de imagem. Além disso, tóneres da presente descrição podem ser selecionados para processos de impressão e imageamento eletrofotográfico tais como sistemas e processos de imagea-
20 mento digital.

Partículas de toner produzidas utilizando um látex da presente descrição podem possuir um tamanho de cerca de 1 micrón a cerca de 20 microns, em modalidades cerca de 2 microns a cerca de 15 microns, em modalidades cerca de 3 microns a cerca de 7 microns. Partículas de toner da presente descrição podem possuir uma circularidade de cerca de 0,9 a
25 cerca de 0,99, em modalidades de cerca de 0,92 a cerca de 0,98.

Partículas de toner da presente descrição podem também possuir uma distribuição de tamanho de partícula estreita com uma distribuição de tamanho de partícula de média de volume (GSD_v) de cerca de 1,15 a
30 cerca de 1,45, em modalidades de cerca de 1,175 a cerca de 1,275.

Partículas da presente descrição possuem área de superfície ideal, incluindo uma BET inferior. A BET das partículas é a área de superfí-

cie específica das partículas tal como determinado usando o método de BET (Brunauer, Emmett, Teller). O método de BET emprega nitrogênio como um adsorbato para determinar a área de superfície das partículas de toner. Resumidamente, o método de BET inclui introdução de uma quantidade adequada das partículas de toner em um tubo de BET, em modalidades de cerca de 0,5 gramas a cerca de 1,5 gramas, e em seguida desgasificação da amostra usando fluxo de nitrogênio em uma temperatura de cerca de 25° C a cerca de 35° C durante um período de tempo de cerca de 12 horas a cerca de 18 horas antes da análise. A área de superfície de multiponto pode ser determinada usando nitrogênio como o gás de adsorbato em cerca de -203,16° C a cerca de -189,15° C (70 Kelvin a cerca de 84 Kelvin) (LN2), sobre uma faixa de pressão relativa de cerca de 0,1 a cerca de 0,4, em modalidades de cerca de 0,15 a cerca de 0,3. Uma área de corte transversal do adsorbato de nitrogênio de cerca de 15 ângstrons quadrados a cerca de 17 ângstrons quadrados, em modalidades cerca de 16,2 ângstrons quadrados, pode ser usada para calcular a área de superfície. Em modalidades, os dados de BET podem também ser determinados e calculados em uma pressão relativa de cerca de 0,2 a cerca de 0,4, em modalidades cerca de 0,3. Vários aparelhos são comercialmente disponíveis para condução desta análise e determinação do BET das partículas. Um exemplo de um tal aparelho é um Analisador de Adsorção de Gás TriStar 3000 de Micromeritics Instrument Corporation (Norcross, GA).

Foi constatado que tóneres preparados com o látex da presente descrição possuem BETs de partícula significativamente inferior de cerca de 1 m²/g a cerca de 5 m²/g, em modalidades de cerca de 1,2 m²/g a cerca de 2 m²/g, assim como uma distribuição estreita de valores de BET com uma variação de cerca de 0,1 a cerca de 1 m²/g de batelada para batelada, em modalidades uma variação tão baixa quanto cerca de 0,2 m²/g de batelada para batelada, devido ao aumento na hidrofobicidade do látex e da compatibilidade melhorada resultante de resinas com pigmentos.

Toneres preparados com os látexes da presente descrição desta forma evitam problemas constatados com BET de partícula alta e variabili-

dade de BET, incluindo variabilidade triboelétrica e problemas de limpeza em máquinas que usam tóneres de agregação de emulsão.

Uma carga triboelétrica estável é muito importante para permitir bom desempenho de toner. Um dos maiores desafios com tóneres atuais, incluindo formulações de magenta atuais, é o controle do BET de partícula
5 origem. Um BET alto pode resultar em carregamento triboelétrico instável (baixo), e supertonalização, assim como problemas de empelcamento da lâmina de limpeza. Utilizando os processos da presente descrição, algum pode ser capaz de diminuir o tempo de produção de um toner possuindo
10 BET excelente, o que por sua vez permite controle excelente das características de carregamento do toner resultante.

Tóneres da presente descrição podem possuir uma carga triboelétrica positiva. Em modalidades, tóneres da presente descrição podem possuir uma carga triboelétrica de cerca de 20 a cerca de 100 *microcoulombs*
15 por grama, em modalidades de cerca de 30 a cerca de 60 *microcoulombs* por grama.

O índice de fluxo de fusão (MFI) de tóneres produzidos de acordo com a presente descrição pode ser determinado através de métodos dentro da competência daqueles versados na técnica, incluindo o uso de um
20 plastômetro. O índice de fluxo de fusão é um reflexo acurado da reologia, ou viscoelasticidade, dos tóneres usados para desenvolver uma impressão. Por exemplo, o MFI do toner pode ser medido sobre um plastômetro de extrusão Tinius Olsen em de cerca de 125°C a cerca de 135°C com de cerca de 5 quilogramas a cerca de 20 quilogramas de força de carga. As amostras podem em seguida ser aplicadas no tambor aquecido do indexador de fusão,
25 equilibradas durante um tempo apropriado, em modalidades de cerca de cinco minutos a cerca de sete minutos, e em seguida a força de carga de cerca de 5 kg pode ser aplicada ao pistão do indexador de fusão. A carga aplicada sobre o piston força a amostra fundida sair por uma abertura de
30 orifício predeterminado. O tempo para o teste pode ser determinado quando o piston moveu uma polegada. O fluxo de fusão pode ser calculado pelo uso do tempo, distância, e volume de peso extraído durante o procedimento de

teste.

MFI tal como usado aqui desta forma inclui, em modalidades, por exemplo, o peso de um toner (em gramas) o qual passa através de um orifício de comprimento L e diâmetro D em um período de 10 minutos com uma carga aplicada especificada. De acordo com a presente descrição, as condições para determinação do MFI de um toner podem ser uma temperatura de cerca de 130°C e uma carga aplicada de cerca de 16,6 quilogramas. Uma unidade de MFI de 1 desta forma indica que apenas 1 grama do toner passou através do orifício sob as condições especificadas em tempo de 10 minutos. "Unidades de MFI" tal como usado aqui desta forma refere-se a unidades de gramas por 10 minutos.

Tôneres produzidos com o látex da presente descrição possuem um índice de fluxo de fusão (MFI) de cerca de 5 gm/10 min a cerca de 50 gm/10 min, e em modalidades, de cerca de 8 gm/10 min a cerca de 35 gm/10 min.

Seguindo os métodos da presente descrição, partículas de toner produzidas de acordo com os métodos da presente descrição possuem BET inferior, capacidade excelente para reter uma carga triboelétrica, e uma distribuição de tamanho de partícula estreita. Em comparação aos tôneres preparados com látexes de agregação de emulsão convencionais, as partículas de toner da presente descrição oferecem diversas vantagens: (1) BET de partículas intrínsecas é inferior sob as mesmas condições de processo; (2) aumenta a robustez do carregamento triboelétrico das partículas melhora completamente o controle de BET de partícula, o que reduz os de defeitos de toner e melhora o desempenho da máquina; (3) fácil de executar, sem mudanças maiores aos processos de agregação/coalescência existentes; (4) e aumenta a produtividade e reduz o custo de fabricação unitário (UMC) através de redução do tempo de produção e da necessidade for retrabalho (melhoramento de produção de qualidade).

Composições reveladoras podem ser preparadas através de mistura dos tôneres obtidos com os processos descritos aqui com partículas portadoras conhecidas, incluindo portadores revestidos, tais como aço, ferri-

tos, e outros mais. Tais portadores incluem aqueles descritos na Patente dos Estados Unidos Nos. 4.937.166 e 4.935.326, as descrições inteiras de cada um das quais são incorporadas aqui através de referência. Os portadores podem estar presentes de cerca de 2 por cento em peso do toner a cerca de 5 8 por cento em peso do toner, em modalidades de cerca de 4 por cento em peso a cerca de 6 por cento em peso do toner. As partículas portadoras podem também incluir um núcleo com um revestimento de polímero sobre elas, tais como polimetilmetacrilato (PMMA), possuindo disperso neste um componente condutor tipo negro-de-fumo condutor. Revestimentos portadores 10 incluem resinas de silicone tais como metila silsesquioxanos, fluoropolímeros tais como fluoreto de polivinilidieno, misturas de resinas em não proximidade junto nas séries triboelétricas tais como fluoreto de polivinilidieno e acrílicos, resinas termocuráveis tais como acrílicos, misturas destes e outros componentes conhecidos.

15 Desenvolvimento pode ocorrer por meio de desenvolvimento de área de descarga. Em desenvolvimento de área de descarga, o fotorreceptor é carregado e em seguida as áreas a serem desenvolvidas são descarregadas. Os campos de desenvolvimento e cargas de toner são de modo que o toner seja repelido pelas áreas carregadas sobre o fotorreceptor e atraído 20 para as áreas descarregadas. Este processo de desenvolvimento é usado em escâner a laser.

 O desenvolvimento pode ser realizado pelo processo de desenvolvimento de escova magnética descrito na Patente dos Estados Unidos No. 2.874.063, a descrição da qual é por meio deste incorporada através de 25 referência em sua totalidade. Este método vincula o transporte de um material revelador contendo toner da presente descrição e partículas portadoras magnéticas por um magneto. O campo magnético do magneto causa alinhamento dos portadores magnéticos em uma configuração do tipo escova, e esta "escova magnética" é levada em contato com a superfície portando 30 imagem eletrostática do fotorreceptor. As partículas de toner são retiradas da escova para a imagem eletrostática através de atração eletrostática às áreas descarregadas do fotorreceptor, e desenvolvimento dos resultados de

imagem. Em modalidades, o processo de escova magnética condutora é usado onde o revelador inclui partículas portadoras condutoras e é capaz de condução de uma corrente elétrica entre o magneto polarizado através das partículas portadoras para o fotorreceptor.

5 Métodos de imageamento são também previstos com os tóneres descritos aqui. Tais métodos incluem, por exemplo, algumas das patentes acima mencionadas acima e Patente dos Estados Unidos Nos. 4.265.990, 4.584.253 e 4.563.408, as descrições inteiras de cada uma das quais são incorporadas aqui através de referência. O processo de imageamento inclui
10 a geração de uma imagem em um aparelho de reconhecimento de caráter de imagem magnética de impressão eletrônica e depois disso desenvolvimento da imagem com uma composição de toner da presente descrição. A formação e desenvolvimento de imagens sobre a superfície de materiais fotocondutores através de mecanismos eletrostáticos é bem conhecida. O processo xerográfico básico envolve aplicação de uma carga eletrostática uni-
15 forme sobre uma camada isolante fotocondutora, exposição da camada a uma imagem de luz e sombra para dissipar a carga sobre as áreas da camada exposta à luz, e desenvolvimento da imagem eletrostática latente resultante por deposição sobre a imagem de um material eletroscópico fina-
20 mente dividido, por exemplo, toner. O toner normalmente será atraído para aquelas áreas da camada, as quais retêm uma carga, desse modo formando uma imagem de toner correspondente à imagem eletrostática latente. Esta imagem de pó pode em seguida ser transferida a uma superfície de suporte tal como papel. A imagem transferida pode subsequente ser permanentemente afixada à superfície de suporte por aquecimento. No lugar de
25 formação de imagem latente através de carregamento uniformemente da camada fotocondutora e em seguida exposição da camada a uma imagem de luz e sombra, alguém pode formar a imagem latente através de carregamento diretamente da camada na configuração de imagem. Depois disso, a
30 imagem de pó pode ser fixada à camada fotocondutora, eliminando a transferência de imagem de pó. Outros mecanismos de fixação adequados tais como tratamento de solvente ou sobrerrevestimento podem ser substituídos

pela etapa de fixação por aquecimento antecedente.

Os seguintes Exemplos estão sendo submetidos para ilustrar modalidades da presente descrição. Estes Exemplos pretendem ser ilustrativos apenas e não pretendem limitar o escopo da presente descrição. Também, partes e porcentagens estão em peso a não ser que de outra forma indicado.

EXEMPLOS

EXEMPLO 1

Cerca de 258 gramas de um látex de acrilato de acrilato-beta-carboxietila de poliestireno-co-n-butila, possuindo cerca de 41% de conteúdo de sólidos, com um tamanho de partícula (D50) de cerca de 200 nm medido por um Analisador de Partícula Ultra Fina Microtrac Número de Modelo 150 de MicroTrac, Inc., e um Pm de cerca de 38 k medido através de cromatografia de permeação de gel (GPC) usando um Módulo de Separação Waters 2690, com um Refratômetro de Diferencial Waters 410 (de Waters Corporation), foram combinados com cerca de 80,3 gramas de dispersão de pigmento PR 122 (um pigmento magenta), cerca de 20,1 gramas de PR 185 dispersão de pigmento (PR 185 é um pigmento magenta), cerca de 60 gramas de dispersão de cera de polietileno cristalino comercialmente disponível como POLYWAX 725® de Baker-Petrolite, e cerca de 670 gramas de água desionizada através de adição a um reator de aço inoxidável de 2L, e misturados por um homogenizador de bancada (Modelo ULTRA-TURRAX® T50 Basic de IKA®-Works (Wilmington, NC)) durante cerca de 15 minutos em cerca de 20°C.

Cerca de 2,2 gramas de poli(cloreto de alumínio) em cerca de 20 gramas de cerca de 0,02 N de ácido nítrico foram adicionados em gotas durante um período de cerca de oito minutos. A mistura viscosa resultante foi continuamente misturada por homogenizador durante cerca de outros 20 minutos. Em seguida a mistura foi agitada por um agitador mecânico em cerca de 550 rpm, e a temperatura da mistura foi elevada a cerca de 50°C durante um período de cerca de 35 minutos. Depois que as partículas alcançaram um tamanho de cerca de 6,2 microns em diâmetro (tal como determi-

nado por um sistema de medição Layson cell/Multisizer), cerca de 140 gramas de um látex de casca (o mesmo látex de acrilato de acrilato-beta-carboxietila de poliestireno-co-n-butila descrito acima) foram adicionados em gotas durante um período de cerca de 10 minutos. Depois que o tamanho de partícula alcançou cerca de 7,2 microns, o pH da solução foi ajustado a cerca de 4,5 pela adição de cerca de 4% em peso de uma solução de hidróxido de sódio. Depois de cerca de 10 minutos, cerca de 2 gramas de um coalescente reativo, um monoéster de propileno glicol comercialmente disponível como ARCHER RC™ de Archer-Daniels-Midland Company (Decatur IL) foi adicionado. Depois de cerca de 20 minutos, a temperatura da mistura foi elevada a cerca de 94°C durante um período de cerca de 35 minutos, e o pH da mistura foi ajustado a cerca de 4 através da adição de ácido nítrico a 0,3 N. Depois de agitação em uma temperatura de cerca de 94°C em cerca de 130 rpm durante cerca de 60 minutos, a mistura foi em seguida resfriada a cerca de 53°C, e o pH foi ajustado a cerca de 10 através da adição de cerca de 4% em peso de solução de hidróxido de sódio como a temperatura da mistura diminuída a cerca de 20°C. Depois de lavagem com água desionizada, ácido nítrico a 0,3 N e uma segunda lavagem com água desionizada, as partículas foram secadas em cerca de 45°C. O produto de toner resultante tinha um tamanho de partícula de média de volume de cerca de 7,06 microns, com uma circularidade de cerca de 0,978, e uma distribuição de tamanho de partícula de média de volume (GSDv) de cerca de 1,193, tal como determinado através de um classificador de tamanho de partícula Coulter Counter Multisizer II.

25 EXEMPLO 2

Uma partícula de toner magenta foi preparada usando as mesmas condições de processo e formulação tal como apresentado acima no Exemplo 1, exceto que nenhum agente de coalescência foi adicionado, e a preparação utilizou uma temperatura de coalescência elevada (cerca de 96°C) e um tempo de coalescência mais longo (cerca de 4,5 h). O tamanho de partícula de média de volume, circularidade e distribuição de tamanho de partícula de média de volume (GSDv) das partículas de toner resultantes

foram determinados através de um classificador de tamanho de partícula Coulter Counter Multisizer II tal como descrito acima no Exemplo 1.

Um método de BET (Brunauer, Emmett, Teller) de multi ponto empregando nitrogênio como o adsorbato foi usado para determinar a área de superfície das partículas de toner de tanto este toner de controle quanto do toner da presente descrição preparada de acordo com o Exemplo 1 acima. Aproximadamente um grama da amostra foi acuradamente pesado em um de tubo BET. A amostra foi desgaseificada usando fluxo de nitrogênio em cerca de 30° C sobre um VacPrep 061 (disponível por Micromeritics instrumento Corporation de Norcross, Georgia) durante um período de tempo de cerca de 12 horas a cerca de 18 horas antes de análise. A área de superfície de multiponto foi determinada usando nitrogênio como o gás de adsorbato em cerca de -193,15°C (77 Kelvin) (LN2), sobre a faixa de pressão relativa de cerca de 0,15 a cerca de 0,3. A área de corte transversal do adsorbato de nitrogênio usada no cálculo foi cerca de 16,2 ângstrons quadrados. Os dados de BET de ponto único foram também relatados e foram calculados em uma pressão relativa de aproximadamente 0,3. A amostra foi analisada sobre um Analisador de Adsorção de Gás TriStar 3000 de Micromeritics instrumento Corporation (Norcross, GA).

Índice de fluxo de fusão foi determinado através de medição do peso de um toner (em gramas) o qual passa através de um orifício de comprimento L e diâmetro D em cerca de um período de 10 minutos com uma carga aplicada especificada de cerca de 16,6 kg. O instrumento de indexer de fusão Tinius Olsen foi utilizado. O ponto de fixação de temperatura da amostra desejada do instrumento foi fixado a cerca de 130° C, com a força de carga aplicada apropriada de cerca de 16,6 kg. A amostra foi em seguida aplicada no tambor aquecido do indexer de fusão, equilibrada durante cerca de seis (6) minutos, e a força de carga especificada foi em seguida aplicada ao piston de indexer de fusão. A carga aplicada causou o movimento descendente do piston forçando a amostra fundida sair por uma abertura de orifício predeterminado. O tempo foi determinado quando uma (1) polegada predeterminada de percurso pelo piston foi medida. O fluxo de fusão foi cal-

culado pelo uso do tempo, distância, e volume de peso extraído durante o procedimento de teste.

A carga triboelétrica foi determinada por coleta de cerca de 2,4 gramas de toner e mistura dele com cerca de 30 gramas de um portador FC276 comercialmente disponível por Suzuka Fuji Xerox (SFX). A mistura foi desempenhada em jarras de vidro de 113,39 gramas (4 onças). A mistura dos componentes de toner e portador resultou em uma interação onde as partículas de toner tornaram-se negativamente carregadas e partículas portadoras tornaram-se positivamente carregadas. Amostras da mistura resultante foram carregadas em uma Gaiola robô fabricada por Xerox Corporation e pesadas. Por meio de instrumento aéreo e uma fonte de vácuo, o toner foi removido do portador, enquanto o portador foi retido pela Gaiola Robô analisada. A carga residual sobre o portador foi detectada por um eletrômetro fabricado por Keithley Instruments Inc. em Coulombs (referente à carga triboelétrica). A carga residual e o peso de toner soprado foram usados para calcular a carga triboelétrica (Tribo). Usando os pesos de toner soprado e portador retido, a concentração de toner foi calculada como segue.

$$\text{Tribo (Q/m)} = Q / Wt;$$

Onde Q = carga em $\mu\text{Coulombs}$
 Wt = peso de toner.

Um total de três amostras do Exemplo 1 (referido como Exemplos 1A, 1B, e 1C) foram testadas para determinar a consistência dos resultados. Os resultados do BET, MFI, e as outras propriedades das partículas de toner são resumidas abaixo na Tabela 1.

Tabela 1

Comparação de Propriedades de Partícula de Toner Magenta

Amostra	Coalescente Reativo	Tamanho de Partí- cula (um)	GSDv	Circula- ridade	Temp. De Coalescência (°C)	Tempo de Coalescência (h)	MFI (g/10 min)	BET (multiponto) (m ² /g)	Tribo (mC/g)
Exemplo 1A	Archer RC	7,06	1,193	0,978	94	1	8,9	1,45	41,2
Exemplo 1B	Archer RC	6,87	1,12	0,98	94	1	9,23	1,38	42,3
Exemplo 1C	Archer RC	7,14	1,211	0,976	94	1	9,05	1,47	41,9
Exemplo 2	No	7,04	1,255	0,971	96	4,5	8,99	2,38	34,6

Para o toner de controle do Exemplo 2, uma circularidade de cerca de 0,971 foi obtida depois de cerca de 4,5 horas, com um tamanho de partícula de cerca de 7,04 microns, e uma GSDv de cerca de 1,255. Tal como pode ser visto da Tabela 1 acima, a variabilidade das três amostras possuindo o coalescente reativo foi mínima.

Comparado com o toner de controle do Exemplo 2 (sem agente de coalescência), o toner da presente descrição preparado com um agente de coalescência reativo tal como apresentado no Exemplo 1 requereu um tempo de coalescência significativamente reduzido (apenas cerca de 1 hora de coalescência para cerca de 0,978 de circularidade de partícula magenta, comparado com cerca de 4 a cerca de 5 horas de coalescência para 0,971 de circularidade de partícula) em uma temperatura de coalescência inferior constante (cerca de 94° C para o Exemplo 1 em vez de cerca de 96° C para o controle). As partículas de toner da presente descrição produzidas de acordo com o Exemplo 1 também demonstraram distribuição de tamanho de partícula de média de volume (GSDv) mais estreita e BET inferior. Finalmente, o índice de fluxo de fusão (MFI) para o toner da presente descrição em comparação ao toner de controle foi quase o mesmo, indicando que a pequena quantidade de agente de coalescência adicionada durante o processo de agregação/coalescência tinha um efeito mínimo sobre as outras propriedades de toner.

A identificação de voláteis nas amostras do Exemplo 1 e Exemplo 2 foi desempenhada utilizando cromatografia de gás/espectrometria de massa (GC/MS) de espaço cabeça em um HP 6890 de Hewlett Packard. As duas amostras de toner foram muito similares em relação a voláteis presentes nas amostras, sugerindo que o uso de agente de coalescência reativo durante o processo de agregação/coalescência não introduziria compostos voláteis adicionais no toner.

EXEMPLO 3

Os tóneres do Exemplo 1 foram graduados para produção em duas bateladas de 75,70 litros (20 galões) com o mesmo coalescente reativo do Exemplo 1 e testados utilizando os mesmos métodos descritos acima no

Exemplo 2. As quantidades de reagentes foram como segue: cerca de 12,9 quilogramas de um látex de acrilato de acrilato-beta-carboxietila poliestireno-co-n-butila; cerca de 2,7 quilogramas de uma dispersão de pigmento PR 122 (um pigmento magenta); cerca de 2,7 quilogramas de dispersão de pigmento
5 PR 185 (PR 185 é um pigmento magenta); cerca de 3,7 quilogramas de dispersão de cera de polietileno cristalina comercialmente disponível como POLYWAX 725® de Baker-Petrolite; cerca de 30 quilogramas de água desionizada; cerca de 0,18 quilogramas de poli(cloreto de alumínio) em cerca de 1,6 quilograma de cerca de ácido nítrico a 0,02 N; cerca de 6,9 quilogramas
10 de um látex de casca (o mesmo látex de acrilato de acrilato-beta-carboxietila poliestireno-co-n-butila descrito acima); cerca de 0,5 quilograma de um coalescente reativo, um monoéster de propileno glicol comercialmente disponível como ARCHER RC® de Archer-Daniels-Midland Company (Decatur IL). As condições de reação, incluindo temperaturas, pH, etc. do Exemplo 1 fo-
15 ram utilizadas neste Exemplo. Nenhuma consequência do processo foi observada.

Toneres preparados sem agente de coalescência reativo foram utilizados como controles. Duas amostras dos tóneres deste Exemplo foram preparadas. A primeira amostra utilizou um pigmento PR 122 de DNS (E-
20 xemplos 3A e Controle A); a segunda amostra utilizou um pigmento PR 122, pigmento Sun 6832 PR122 de Sun (Exemplos 3B e Controle B).

Tabela 2:

Comparação de Propriedades de Partícula Origem Magenta (Dados de 75,7 litros (20-GaL))

Amostra	Coalescente Relativo	Tamanho de Partícula (um)	GSDv	Circularidade	Temp. de Coalescência (°C)	Tempo de Coalescência (min)	MFI (g/10 min)	BET (multi-ponto) (m ² /g)	Tribo (mC/g)
Exemplo 3A	Archer RC	6,11	1,211	0,963	96	90	28,9	1,65	40,1
controlar A	No	6,19	1,233	0,961	96	270	29,7	2,29	38,8
Exemplo 3B	Archer RC	6,25	1,22	0,96	96	90	29,7	1,69	36,7
controlar B	No	6,17	1,218	0,953	96	270	28,3	4,29	26,9

Os resultados apresentados na Tabela 2 acima demonstram o exeqüibilidade de prática da presente descrição em uma escala comercial.

Será observado que vários aspectos e funções dos acima descritos e outros, ou alternativas destes, podem ser desejavelmente combinados em muitos outros diferentes sistemas ou aplicações. Da mesma forma que várias alternativas, modificações, variações ou melhoramentos no momento imprevisíveis ou não antecipáveis neste sentido podem ser subsequentemente feitos por aqueles versados na técnica os quais também pretendem ser abrangidos pelas seguintes reivindicações. A não ser que especificamente recitado em uma reivindicação, etapas ou componentes de reivindicações não devem ser implícitos ou importados da especificação ou qualquer outras reivindicações como a qualquer particular ordem, número, posição, tamanho, forma, ângulo, cor, ou material.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de produção de toner, caracterizado pelo fato de que compreende:

colocar em contato um látex incluindo pelo menos um polímero,
5 uma dispersão de corante aquosa e uma dispersão de cera opcional para formar uma mistura;

aquecer a mistura a uma temperatura abaixo da temperatura de transição vítrea do polímero de látex para formar partículas de toner agregadas compreendendo o polímero de látex;

10 adicionar um agente de coalescência reativo às partículas de toner desse modo coalescendo as partículas de toner, e

recuperar as referidas partículas de toner,
em que o agente de coalescência reativo compreende um glicol éster de um ácido graxo de óleo vegetal.

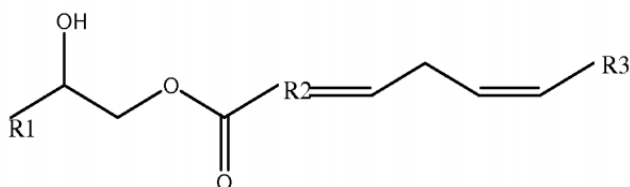
15 2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o componente glicol do glicol éster de um ácido graxo de óleo vegetal é selecionado a partir do grupo consistindo em etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, dipropileno glicol, polietileno glicol e combinações dos mesmos, e o óleo vegetal é selecionado a partir do grupo consistindo
20 em óleo de soja, óleo de linhaça, óleo de milho, óleo de girassol, óleo de canola, óleo de semente de colza, óleo de coco, óleo de semente de palma, óleo de palma, óleo de caroço de algodão, óleo de amendoim, óleo de coco, óleo de tungue, óleo de açafrão, óleos de vegetais modificados geneticamente e combinações dos mesmos.

25 3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ainda compreende adicionar um segundo látex, que é um látex incluindo um poli(estireno-acrilato de butila), às partículas de toner agregadas para formar uma casca sobre as referidas partículas de toner desse modo formando um toner de núcleo-casca, antes de adicionar o agente de coalescência reativo às partículas de toner, e
30

aquecer o toner de núcleo-casca a uma temperatura acima da temperatura de transição vítrea da casca do polímero de látex antes de re-

cuperar as partículas de toner.

4. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o polímero de látex e o polímero da casca do látex são os mesmos ou diferentes e são selecionados a partir do grupo consistindo em estirenos, acrilatos, metacrilatos, butadienos, isoprenos, ácidos acrílicos, ácidos metacrílicos, acrilonitrilas e combinações dos mesmos, o polímero de látex possui uma temperatura de transição vítrea de 45°C a 65°C, a casca do polímero de látex possui uma temperatura de transição vítrea de 45°C a 70°C, e o agente de coalescência reativo apresenta a seguinte fórmula



- na qual R1 é selecionado a partir do grupo consistindo em hidrogênio e grupos metila, R2 é selecionado a partir do grupo consistindo em grupos alquila possuindo de 1 a 12 átomos de carbono e grupos fenila, e R3 é selecionado a partir do grupo consistindo em hidrogênio, grupos metila, grupos alquila possuindo de 1 a de 12 átomos de carbono, grupos fenila ou grupos hidroxila.

5. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de adicionar o agente de coalescência reativo compreende adicionar o agente de coalescência reativo em uma quantidade de 0,5% a 5% em peso do toner de modo que as partículas de toner resultante tenham uma carga triboelétrica de 20 a 100 microcoulombs por grama e uma área superficial BET de 1 m²/g a 5 m²/g.