



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 102012003121-3 B1



(22) Data do Depósito: 10/02/2012

(45) Data de Concessão: 29/10/2019

---

(54) **Título:** REATOR DE TANQUE AGITADO CONTÍNUO E MÉTODO DE AGREGAÇÃO DE EMULSÃO CONTÍNUA PARA PRODUZIR PARTÍCULAS DE TONER

(51) **Int.Cl.:** B01J 13/08; B01J 19/08; C08F 6/14.

(30) **Prioridade Unionista:** 11/02/2011 US 13/025,664.

(73) **Titular(es):** XEROX CORPORATION.

(72) **Inventor(es):** SANTIAGO FAUCHER; KIMBERLY D. NOSELLA; DAVID BORBELY; GAETANO J. LAVIGNE; SIMON BURKE.

(57) **Resumo:** PROCESSO DE EMULSIFICAÇÃO-AGREGAÇÃO CONTÍNUA PARA A PRODUÇÃO DE PARTÍCULAS. A presente invenção refere-se a um processo de agregação de emulsão contínua para a produção de partículas incluindo uma pluralidade de reatores de tanque agitado contínuo (CSTR). A pluralidade de reatores de tanque agitado contínuo inclui pelo menos um tanque de alimentação de matéria-primas, pelo menos um reator para facilitar adição fria, pelo menos dois reatores para facilitar um processo de agregação, pelo menos um reator para facilitar um processo de congelamento, pelo menos um reator para facilitar um processo de queleção, pelo menos um reator para facilitar um processo de subida e pelo menos um reator para facilitar um processo de coalescência, em que os reatores são montados sequencialmente em uma configuração em série e separados por canis curtos para produzir partículas de toner que são distribuídas estreitamente.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "REATOR DE TANQUE AGITADO CONTÍNUO E MÉTODO DE AGREGAÇÃO DE EMULSÃO CONTÍNUA PARA PRODUZIR PARTÍCULAS DE TONER".

Referência Cruzada a Pedido Relacionado

[001] A presente invenção refere-se ao Pedido de Patente dependente de Série Nº 13/008.278 e depositado em 18 de janeiro de 2011 (20100551-US-NP (1515-314)), intitulado "CONTINUOUS EMULSIFICATION-AGGREGATION PROCESS FOR THE PRODUCTION OF PARTICLES", cuja descrição encontra-se inteiramente incorporada ao presente documento a título de referência.

ANTECEDENTES

[002] A presente descrição refere-se a processos de agregação de emulsão. Especificamente, a presente descrição se refere à produção de partículas de toner de agregação de emulsão por meio de uma série de reatores de tanque agitados contínuos (CSTR).

[003] Os processos para formar composições de toner para uso com dispositivos de impressão ou cópia eletrofotográfica foram descritos anteriormente. Por exemplo, são conhecidos os métodos de preparação de um toner do tipo agregação de emulsão (EA) e os toners podem ser formados pela agregação de um corante com um polímero de látex formado por batch ou polimerização de emulsão semicontínua. Por exemplo, a Patente Nº U.S. 5.853.953, cuja descrição encontra-se inteiramente incorporada ao presente a título de referência, é direcionada a um processo de polimerização de emulsão semicontínua para preparar um látex formando primeiro uma semente de polímero. Outros exemplos de processos de emulsão / agregação / coalescência para a preparação de toners estão ilustrados nas Patentes Nºs U.S. 7.785.763, 7.749.673, 7.695.884, 7.615.328, 7.429.443, 7.329.476, 6.830.860, 6.803.166, 6.764.802, cujas descrições encontram-se intei-

ramente incorporadas ao presente a título de referência.

[004] Conforme observado acima, os polímeros de látex utilizados na formação dos toners do tipo EA podem ser formados por batch ou polimerização de emulsão semicontínua. Os processos batch para produzir resinas podem ser submetidos à polimerização de policondensação em massa em um reator batch em uma temperatura elevada. O tempo requerido para reação de policondensação é longo, devido à transferência de calor do material em massa, alta viscosidade, e limitações na transferência em massa. A resina resultante é então resfriada, esmagada, e moída antes de ser dissolvida em um solvente. A resina dissolvida é então submetida a um processo de inversão de fase onde a resina de poliéster é dispersa em uma fase aquosa para preparar látexes de poliéster. O solvente é, então, removido da fase aquosa por um método de destilação.

[005] Além disso, onde é utilizado um processo batch para agregação e/ou coalescência de látex, porque o processo batch individual envolve a manipulação de quantidades em massa de material e aquecimento desses materiais, cada processo pode levar horas para completar antes de se mover para o processo seguinte na formação das partículas de toner, isto é, agregação e/ou coalescência. Além disso, a consistência de batelada para batelada é frequentemente difícil de ser alcançada devido às variações que podem surgir de um batch para outro.

[006] Os métodos de aperfeiçoamento da produção espaço tempo do processo EA foram anteriormente examinados, mas sem produzir partículas de interesse. Por exemplo, foram estudados reatores tubulares contínuos, mas permanecem algumas questões com respeito ao seu uso na produção de partículas de toner.

[007] Portanto, são desejáveis outros reatores para a preparação de partículas de toner em um processo contínuo. Tais reatores devem

ser mais eficientes, levar menos tempo, resultando em um produto de partícula de toner consistente, e ambientalmente amigável.

### SUMÁRIO

[008] A presente descrição fornece um sistema de agregação de emulsão contínua. O sistema inclui pelo menos um tanque de alimentação de matéria-prima; pelo menos um reator para facilitar adição fira; pelo menos dois reatores para facilitar um processo de agregação; pelo menos um reator para facilitar um processo de adição de cobertura; pelo menos um reator para facilitar um processo de congelamento; pelo menos um reator para facilitar um processo de quelação; pelo menos um reator para facilitar um processo de subida. pelo menos um reator para facilitar um processo de coalescência; em que os reatores são montados sequencialmente em uma configuração em série.

[009] Uma produção espaço-tempo das partículas no reator é cerca de 10 g partículas/L/hr a cerca de 500 g partículas/L/hr. Cada reator tem a temperatura controlada por dispositivos de resfriamento ou aquecimento aplicados externamente. O material flui de um reator para o próximo por meio de um canal. O fluido é bombeado continuamente de o reator para o próximo. Os reatores são separados entre si por placas de orifícios.

[0010] Em uma modalidade adicional, os materiais são misturados em índices independentes para cada reator para controlar o tamanho de partícula e a distribuição do tamanho de partícula. As temperaturas do reator são cada vez mais elevadas na direção do fluxo do material. Um tempo de domicílio de cada reator é de cerca de 0,5 minutos a cerca de 60 minutos. O pH é controlado em cada reator pela alteração do índice de alimentação das soluções básicas ou ácidas para cada reator, o pH sendo medido por uma pluralidade de sondas de pH.

[0011] Adicionalmente, cada reator é associado a um impulsor para auxiliar o movimento dos materiais através do reator.

[0012] Em modalidades adicionais, um método da presente descrição pode incluir o provimento de uma pluralidade de reatores montados sequencialmente em uma configuração em série; introduzir matérias-primas para as partículas de toner em um sistema reator de tanque agitado contínuo; facilitar a adição fria por meio de um primeiro reator; facilitar um processo de agregação por meio de um segundo reator e um terceiro reator; facilitar o processo de adição de cobertura por meio de um quarto reator; facilitar o processo de congelamento por meio de um quinto reator; facilitar um processo de quelação por meio de um sexto reator, facilitar um processo de subida por meio de um sétimo reator; e facilitar um processo de coalescência por meio de um oitavo reator.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0013] Serão descritas abaixo várias modalidades da presente descrição com referência às figuras em que:

[0014] a figura 1 ilustra esquematicamente um processo e diagrama de instrumentação para um sistema de agregação de emulsão (EA) contínuo da presente descrição;

[0015] a figura 2 ilustra esquematicamente uma vista tridimensional do sistema de agregação de emulsão (EA) contínuo da presente descrição; e

[0016] a figura 3 ilustra esquematicamente uma vista interna, em corte do sistema de agregação de emulsão (EA) contínuo da presente descrição.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES

[0017] A presente descrição fornece um processo, fórmula e um arranjo de equipamento mecânico para a produção contínua de partículas de toner de agregação de emulsão (EA) que tem uma produção de espaço tempo de cerca de 0,1 g/L/hr a cerca de 500 g/L/hr, em modalidades de cerca de 0,2 g/L/hr a cerca de 400 g/L/hr, em modalida-

des cerca de 90 g/L/hr. Conforme aqui usado, uma produção de espaço tempo, em modalidades, representa a massa de um produto P formado, por volume de reator total usado, por tempo de domicílio total no volume de reator total. A fórmula que se segue é aplicada para determinar o rendimento em espaço/tempo;

$$\square_p\square = m_p/Vt$$

[0018] em que  $m_p$  é a massa do toner seco (produto),  $V$  é o volume de reator total e  $t$  é o tempo de domicílio de reator total.

[0019] Os processos da presente descrição apoiam-se em uma série de reatores de tanque agitados contínuos (CSTR) para emprender as várias etapas de um processo EA. Cada reator é ajustado para operar sob um conjunto de condições específicas para atingir o efeito desejado no tamanho de partícula, na distribuição do no tamanho de partícula, e outros fatores pertinentes para alcançar as partículas de toner. Além disso, os recentes avanços no alto rendimento têm sido combinados com esse arranjo para aumentar a velocidade do processo EA, como, por exemplo, o uso de tampões cáusticos em lugar de bases.

#### Processo de Agregação de Emulsão Contínuo com CSTRs

[0020] As figuras de 1 a 3 esboçam um projeto de um reator EA contínuo (CEAR). O fluxo d . sistema está descrito na figura 1 e nos exemplos 1 e 2 esboça a operação do sistema. O reator é dividido em 8 estágios. Esses estágios são um estágio de adição fria, um primeiro estágio de agregação, um segundo estágio de agregação, um estágio de cobertura, um estágio de congelamento, um estágio de quelato, um estágio de subida, e um estágio de coalescência.

[0021] Referindo-se à figura 1, é apresentado um sistema CSTR 100 que tem um primeiro estágio de reator 10, um segundo estágio de reator 20, um terceiro estágio de reator 30, um quarto estágio de reator 40, um quinto estágio de reator 50, um sexto estágio de reator 60, um

sétimo estágio de reator 70, e um oitavo estágio de reator 80. Os reatores 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 80 são configurados em uma configuração em série e são separados entre si por placas de orifícios 6, conforme comentado abaixo.

#### Estágio 1: Adição Fria:

[0022] No primeiro estágio de reator 10, também conhecido como estágio de adição fria 10, alimenta frio de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  no primeiro curso 2, e uma mistura de várias emulsões de resina, dispersões de cera, e dispersões de corante no segundo curso 4, são bombeados no sistema de reator contínuo 100. O fluido do processo nesse primeiro reator é mantido frio, entre 0 e 15° C, pela circulação de um fluido frio no invólucro externo do reator. Um banho de resfriamento 12 fornece o fluido de transferência térmica para o invólucro do reator. A parede do reator é mantida entre uma variação de temperatura através de um cambiador térmico (descrito abaixo).

[0023] À medida que os materiais do primeiro curso 2 e do segundo curso 4 são bombeados para o sistema de reator 100, tais matérias se movem de um estágio para o próximo através de uma placa de orifício 6 que separa o primeiro e o segundo estágios (por exemplo, primeiro estágio de reator 20). A placa de orifício 6 impede a mistura completa dos materiais no primeiro e segundo estágios 10, 20. Isso assegura que cada estágio aja como um reator de tanque agitado contínuo distinto (CSTR). Os estágios remanescentes são separados em uma maneira similar através das placas de orifício 6, conforme visto na figura 1.

[0024] No estágio de adição fria 10, um eixo 330 (ver figura 3) gira em uma predeterminada velocidade e o eixo 330 pode ser afixado em um impulsor 310 (ver figura 3) cujo projeto é modificado conforme necessário para obter o grau desejado de mistura para o primeiro estágio 10.

#### Estágio 2: Primeira Agregação:

[0025] À medida que os materiais entram no segundo estágio 20, (isto é o primeiro estágio de agregação), os materiais são aquecidos por uma circulação de fluido de transferência térmica no invólucro do reator e fornecidos por um banho de circulação 22 ajustado em uma predeterminada temperatura. À medida que os materiais fluem para esse reator 20 e misturados, o calor é transferido das paredes internas do reator para o fluido por transferência térmica convectiva e condutiva. Essa alteração de temperatura dispara a agregação dos látexes e dispersões de maneira que as partículas sejam formadas.

#### Estágio 3: Segunda Agregação:

[0026] Os materiais do segundo estágio 20 fluem através de uma placa de orifício 6 para o terceiro estágio 30 (isto é, o segundo estágio de agregação 30), onde os materiais são também aquecidos o invólucro do reator e o fluido de transferência térmica fornecido pelo banho de aquecimento 32 que é ajustado em uma temperatura mais alta do que a temperatura do segundo estágio 20. Essa temperatura mais alta leva as partículas a crescerem também em tamanho.

#### Estágio 4: Adição de Invólucro:

[0027] Os materiais do terceiro estágio 30 fluem através da placa de orifício 6 e para o quarto estágio 40 (o estágio de adição de invólucro), onde é bombeado látex fresco 14 para formar um invólucro ao redor das partículas formadas nos estágios anteriores 10, 20 e 30. O banho de aquecimento 32 que fornece fluido de transferência térmica para o invólucro do reator no quarto estágio 40 é ajustado em uma temperatura predeterminada para alcançar uma temperatura de pasta fluida desejada. O eixo 330 (ver figura 3) gira nos estágios 1 a 4 para agitar os conteúdos de cada estágio 10, 20, 30 e 40. O impulsor 310, conforme ilustrado na figura 3, é projetado para fornecer a agitação desejada em cada estágio 10, 20, 30 e 40. O impulsor 310 pode ser de

qualquer tipo que seja adequado para mover os materiais e alcançar o tamanho e a distribuição de partícula desejada. A figura 3 ilustra turbinas Rushton como um exemplo de um possível tipo de impulsor. Contudo, aquele versado na técnica pode contemplar o uso de qualquer tipo e qualquer número de impulsores para alcançar a agitação desejada ou efeitos de mistura dos materiais inseridos no sistema reator 100.

#### Estágio 5: Congelamento:

[0028] No quinto estágio 50, é bombeado hidróxido de sódio, ou qualquer outra solução adenuada, tal como uma solução tampão 24, para parar o crescimento das partículas. Essa solução de hidróxido de sódio mistura com os materiais que entram nesse estágio a partir do quarto estágio 40 através da placa de orifício anterior 6. O processo de congelamento assegura que os tamanhos de partícula desejados sejam alcançados para a aplicação de uso final. A temperatura de pasta fluida nesse reator é controlada por um invólucro externo e o banho de aquecimento ajustado em uma predeterminada temperatura.

#### Estágio 6: Quelato:

[0029] No sexto estágio 60, é adicionada uma solução de quelação 34 para remover íons das partículas. A solução de quelação 34 mistura os materiais que entram nesse estágio a partir do quinto estágio 50 através da placa de orifício anterior 6. A temperatura de pasta fluida nesse reator é controlada pelo invólucro externo e o banho de aquecimento 32 é ajustado em uma predeterminada temperatura.

#### Estágio 7: Subida:

[0030] No sétimo estágio 70, a temperatura de pasta fluida é controlada por um invólucro externo e o banho de aquecimento 42 para ser mais alto do que a temperatura de pasta fluida no estágio 60 que está entrando através da placa de orifício 6 separando o sexto e o sétimo estágio 60, 70. Além disso, pode ser adicionada uma solução a esse

reator continuamente para controlar o pH.

Estágio 8: Coalescência:

[0031] No oitavo estágio 80, a temperatura de pasta fluida é controlada por um invólucro externo e o banho de aquecimento 52 para ser mais alto do que a temperatura de pasta fluida que entra na placa de orifício 6 separando o sétimo e o oitavo estágios 70, 80. Além disso, pode ser adicionada uma solução para acelerar o processo de coalescência. O eixo 320 (ver figura 3) gira no quinto, sexto, sétimo e oitavo estágios 50, 60, 70 e 80, para agitar os conteúdos de cada estágio 50, 60, 70 e 80.

[0032] O impulsor 310 (ver figura 3) em cada seção é designada para fornecer a agitação desejada em cada dos estágios 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80. O impulsor 310 pode ser de qualquer tipo que seja adequado para mover os materiais e alcançar a distribuição e o tamanho de partícula desejados. Mais uma vez, a figura 3 ilustra turbinas Rushton como um exemplo de um possível tipo de impulsor. Contudo, aquele versado na técnica pode contemplar o uso de qualquer tipo e qualquer número de eixos e impulsores para alcançar a agitação desejada ou efeitos de mistura dos materiais inseridos no sistema de reator 100.

[0033] Conforme ilustrado nas figuras 2 e 3, as sondas de Ph 240 podem ser montadas no reator de maneira que o pH possa ser continuamente monitorado. Podem também ser montados termopares (não ilustrados) de maneira que a temperatura de cada estágio possa ser continuamente monitorada.

Reator Existente:

[0034] O material que sai do estágio 80 é coletado em um tanque 90 e posteriormente processado para o produto final

[0035] A figura 2 ilustra uma vista tridimensional 200 do sistema de agitação de emulsão (EA) contínua de acordo com a presente des-

crição. O sistema de reator 100 se comunica operativamente com pelo menos dois acionadores de motor 210 e pelo menos duas bombas 220. O sistema reator 200 também inclui uma pluralidade de invólucros de aquecimento 230 através de sua extensão em posições equidistantes. Adicionalmente, o sistema reator 100 pode incluir uma pluralidade de sondas de pH 240 (vide figuras 2 e 3). As sondas de pH podem estar em comunicação operativa com cada dos estágios, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80.

[0036] A figura 3 ilustra uma vista interna, em corte 300 do sistema de agregação de emulsão (EA) contínua de acordo com a presente descrição. A figura 3 ilustra claramente os impulsores 310 posicionados de forma equidistante dentro do sistema de reator 100. Um impulsor 310 pode estar situado dentro de cada estágio 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80. A figura 3 também ilustra a pluralidade de placas de orifício, que separa os estágios, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 entre si. O tamanho do compartimento de cada estágio, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 pode ser o mesmo ou pode ser diferente com relação aos outros compartimentos de estágio. Além disso, a figura 3 ilustra os eixos 320, 330 usados para agitar os conteúdos nos vários estágios de 1 a 80. Naturalmente, aquele versado na técnica pode contemplar o uso de uma pluralidade de eixos em uma série de configurações diferentes para agitar os conteúdos da pluralidade de compartimentos, cada sendo um estágio diferente em um processo EA contínuo.

[0037] Qualquer componente e/ou material adequado para uso na formação de partículas de toner pode ser utilizado com um sistema da presente descrição conforme aqui descrito. Os componentes e os materiais exemplificativos que podem ser utilizados para formar partículas de toner com um sistema da presente descrição são descritos abaixo.

[0038] Aquele versado na técnica pode contemplar o uso de uma pluralidade de reatores em uma configuração em série, onde as eta-

pas acima são intercambiáveis, onde o tamanho dos reatores é alterado, onde a temperatura de cada reator é alterada, e/ou onde o tempo de domicílio é alterado para alcançar os resultados da modalidade acima descrita.

[0039] Embora a descrição acima tenha componentes específicos identificados de um toner e materiais utilizados para formar tais toners, por exemplo, resinas específicas, corantes, ceras, tensoativos, bases, tampões, etc., é compreendido que pode ser utilizado qualquer componente e/ou material adequado para uso na formação de partículas de toner com um sistema da presente descrição conforme aqui descrito. Os componentes e materiais exemplificativos que podem ser utilizados para formar partículas de toner com um sistema da presente descrição estão descritos abaixo.

#### Resinas

[0040] Pode ser utilizada qualquer resina na formação de uma emulsão de látex da presente descrição. Em modalidades, as resinas podem ser uma resina amorfa, uma resina cristalina, e/ou uma combinação das mesmas. Em modalidades adicionais, a resina pode ser uma resina de poliéster, incluindo as resinas descritas nas Patentes Nos U.S. 6.593.049 e 6.756.176, cujas descrições encontram-se inteiramente incorporadas ao presente a título de referência. As resinas adequadas podem também incluir uma mistura de uma resina de poliéster amorfa e uma resina de poliéster cristalina conforme descrito na Patente No U.S. 6.830.860, cuja descrição encontra-se inteiramente incorporada ao presente a título de referência.

[0041] Em modalidades, a resina pode ser uma resina de poliéster formada pela reação de um diol com um diácido na presença de um catalisador opcional. Para formar um poliéster cristalino, os 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, 2,2 dimetil propano – 1,3-diol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,12-dodecanodiol e similar incluindo seus isômeros estruturais. O diol alifático pode ser, por exemplo, selecionado em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 60 por cento em mol, em modalidades de cerca de 42 a cerca de 55 por cento em mol, e um segundo diol pode ser selecionado em uma quantidade cerca de 0 a cerca de 10 por cento em mol, em modalidades cerca de 1 a cerca de 4 por cento em mol de resina.

[0042] Exemplos de diácidos ou diésteres orgânicos incluindo diácidos de vinil ou diésteres de vinil selecionados para a preparação de resinas cristalinas inclui ácido oxálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido azeláico, ácido sebático, ácido fumárico, dietil fumarato, dimetil itaconato, cis, 1,4-diacetóxi-2-buteno, dietil fumarato, dietil maleato, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido naftaleno,7-dicarboxílico, ácido ciclo-hexano dicarboxílico, ácido malônico e ácido mesacônico, um diéster ou anidrido do mesmo. O diácido orgânico pode ser selecionado em uma quantidade de, por exemplo, em modalidades cerca de 40 a cerca de 60 por cento em mol, em modalidades cerca de 42 a cerca de 52 por cento em mol, em modalidades cerca de 45 a cerca de 50 por cento em mol, e pode ser selecionado um segundo ácido em uma quantidade cerca de 0 a cerca de 10 por cento em mol da resina.

[0043] Exemplos de resinas cristalinas incluem poliésteres, poliamidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poli-isobutirato, copolímeros etileno-propileno, copolímeros etileno-vinil acetato, polipropileno, suas misturas e assim por diante. As resinas cristalinas podem ser à base de poliéster, tais como poli (adipato - etileno), poli (adipato - propileno), poli (adipato - butileno), poli (adipato- pentileno), poli (adipato –

hexileno) poli (adipato- ocileno), poli (etileno-succinato) poli (propileno-succinato), poli(butileno-succinato), poli (pentileno-succinato), poli(hexileno-succinato), poli(octileno-succinato), poli(etileno-sebacato) poli(propileno-sebacato), poli(butileno-sebacato), poli(pentileno-sebacato), poli(hexileno-sebacato), poli(octileno-sebacato), poli(decileno-sebacato), poli(decileno-decanoato), poli(etileno-decanoato), poli(etileno dodecanoato), poli(nonileno-sebacato), poli(nonileno-decanoato), copoli(etileno-fumarato)-copoli(etileno-sebacato), copoli(etileno-fumarato)-copoli(etileno-decanoato), copoli(etileno-fumarato)-copoli(etileno-dodecanoato), copoli(2,2-dimetilpropano-1,3-diol-decanoato), copoli(nonileno-decanoato), poli(octileno-adipato). Exemplos de poliamidas incluem poli(etileno-adipamida), poli(propileno-adipamida), poli(butileno-adipamida), poli(pentileno-adipamida), poli(hexileno-adipamida), poli(octileno-adipamida), poli(etileno-succinimida), e poli(propileno-sebecamida). Exemplos de poli-imidos incluem poli(etileno-adipimido), poli(propileno-adipimido), poli(butileno-adipimido), poli(pentileno-adipimido), poli(hexileno-adipimido), poli(octileno-adipimido), poli(etileno-succinimida), e poli(butileno-succinimida).

[0044] A resina cristalina pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade cerca de 1 a cerca de 50 por cento em peso dos componentes de toner, em modalidades cerca de 5 a cerca de 35 por cento em peso dos componentes de toner. A resina cristalina pode ter vários pontos de fusão, por exemplo, cerca de 30°C, em modalidades cerca de 50°C a cerca de 90°C. A resina cristalina pode ter um número médio de peso molecular ( $M_n$ ) conforme medido por cromatografia de permeação em gel (GPC) de, por exemplo, cerca de 1.000 a cerca de 50.000, em modalidades cerca de 2.000 a cerca de 25.000, e uma média de peso de peso molecular ( $M_w$ ) de, por exemplo, cerca de 2.000 a cerca de 1000.000, em modalidades cerca de 3.000 a cerca

de 80.000, conforme determinado pela Cromatografia de Permeação em Gel usando padrões de poliestireno. A distribuição do 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.

[0045] Exemplos de diácidos ou diésteres que incluem diácidos vinil ou diésteres vinil utilizados para a preparação de poliésteres amorfos incluem ácidos ou diésteres dicarboxílicos tais como ácido tereftálico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido fumárico, ácido trimelítico, dimetil fumarato, dimetil itaconato, cis, 1,4-diacetóxi-2-buteno, dietil fumarato, dietil maleato, ácido maleico, ácido succínico, ácido itacônico, ácido succínico, anídrico succínico, ácido dodecil succínico, dodecil anidrido succínico, ácido glutárico, anidrido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azeláico, dodecanodiácido, dimetil tereftalato, dietil tereftalato, dimetil isoftalato, dietil isoftalato, dimetil ftalato, anidrido ftálico, dietil ftalato, dimetil succinato, dimetil fumarato, dimetil maleato, dimetil glutarato, dimetil adipato, dimetil dodecil succinato, e combinações dos mesmos. Os diácidos ou diésteres podem estar presentes, por exemplo, em uma quantidade cerca de 40 a 60 por cento em mol da resina, em modalidades cerca de 42 a cerca de 52 por cento em mol da resina, em modalidades cerca de 45 a cerca de 50 por cento em mol da resina.

[0046] Exemplos de dióis que podem ser utilizados na geração de poliéster incluem 1,2-propanodiol, 1,3-"propanodiol", 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, 2,2-dimetil propanodiol, 2,2,3-trimetil hexanodiol, heptanodiol, dodecanodiol, bis(hidroxi-etil)-bisfenol A, bis(2-hidroxi-propil)-bisfenol A, 1,4-ciclohexano dimetanol, 1,3-ciclohexano dimetanol, xileno dimetanol, ciclohexanodiol, dietilenoglicol, bis(2-hidroxi-etil) óxido, dipropilenoglicol, dibutileno, e combinações dos mesmos. A quantidade de dióis orgânicos selecionada pode variar, e pode estar presente, por exemplo,

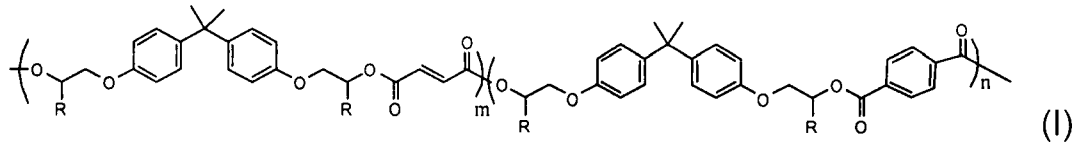
em uma quantidade cerca de 40 a cerca de 60 por cento em mol da resina, em modalidades cerca de 42 a cerca de 55 por cento em mol da resina, em modalidades cerca de 45 a cerca de 53 por cento em mol da resina.

[0047] Os catalisadores de policondensação que podem ser utilizados na formação ou de poliéster cristalino ou amorfo incluem titanatos de tetraaquila, óxidos de dial quitina tais como óxido dibutiltin, tetraalquitinas tais como dilaurato de dibutiltin; e hidróxidos de óxido dial quitina tais como hidróxido de óxido butilina, alcóxidos de alumínio, alquila de zinco, dialquila de zinco, óxido de zinco óxido estanoso, ou combinações dos mesmos. Tais catalisadores podem ser utilizados, por exemplo, cerca de 0,01 por cento em mol a cerca de 5 por cento em mol com base no diácido ou diéster inicial usado para gerar a resina de poliéster.

[0048] Pode ser utilizada uma resina de poliéster amorfo insaturado como uma resina de látex. Exemplos de tais resinas incluem aquelas descritas na Patente Nº U.S. 6,063,827, cuja descrição encontra-se inteiramente incorporada ao presente a título de referência. As resinas de poliéster amorfas insaturadas incluem, mas não se limitam a poli(propoxilato bisfenol cofumarato), poli(etoxilato bisfenol cofumarato), poli(butoxilato bisfenol cofumarato), poli(copropoxilato bisfenol coetoxilado bisfenol cofumarato), poli(1,2-propileno fumarato), poli(propoxilato bisfenol comaleato), poli(etoxilato bisfenol comaleato), poli(butoxilato bisfenol comaleato), poli(copropoxilato bisfenol coetoxilado bisfenol comaleato), poli(1,2-propileno maleato), poli(propoxilato bisfenol coitaconato), poli(etoxilato bisfenol coitaconato), poli(butoxilato bisfenol coitaconato), poli(copropoxilato bisfenol coitaconato), poli(1,2-propileno itaconato), e combinações dos mesmos.

[0049] Em modalidades, uma resina amorfa adequada pode incluir bisfenol alcoxilado A fumarato / tereftalato baseado em resinas de po-

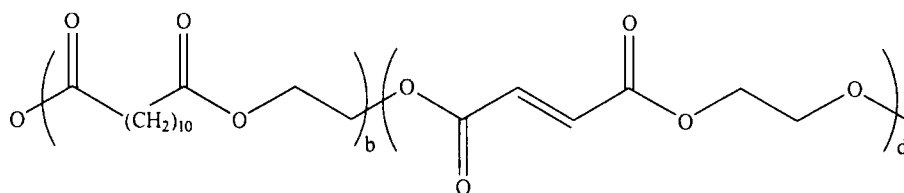
liésteres e co-poliésteres. Em modalidades, uma resina de poliéster amorfa adequada pode ser uma resina copoli(propoxilado bisfenol A cofumarato) – copoli(propoxilado bisfenol A tereftalato) que tem fórmula (1) que se segue:



[0050] em que R pode ser hidrogênio ou um grupo metila, e m e n representam unidades do copolímero e m pode ser cerca de 1 a 10, e n pode ser cerca de 2 a 10.

[0051] Um exemplo de um copoli(propoxilado bisfenol A cofumarato) – copoli(propoxilado bisfenol A tereftalato) que pode ser utilizado como uma resina de látex está disponível sob o nome comercial SPAll de Resana S/A Indústrias Químicas, São Paulo Brasil. Outras resinas de propoxilado bisfenol A fumarato que podem ser utilizadas e estão comercialmente disponíveis incluem GTUF e FPESL-2 de Kao Corporation, Japão, e EM181635 de Reichhold, Research Triangle Park, Carolina do norte e similar.

[0052] Resinas cristalinas adequadas que podem ser usadas, opcionalmente em combinação com uma resina amorfa conforme descritas acima, incluem aquelas descritas no Pedido de Patente Nº U.S. 2006/0222991, cuja descrição encontra-se inteiramente incorporada ao presente a título de referência. Em modalidades, uma resina cristalina adequada pode incluir uma resina formada de glicol etileno e uma mistura de ácido dodecanodioico e co-monômeros de ácido fumárico com a seguinte fórmula:



[0053] em que b é cerca de 5 a cerca de 2.000 e d é cerca de 5 a

cerca de 2.000.

[0054] Por exemplo, em modalidades, uma resina poli(propoxilado bisfenol A cofumarato) da fórmula I conforme descrita acima pode ser combinada com uma resina cristalina da fórmula II para formar uma emulsão de látex.

[0055] A resina amorfa pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade cerca de 30 a cerca de 90 por cento em peso de outros componentes, em modalidades cerca de 40 a cerca de 80 por cento em peso de componentes tones. Em modalidades, a resina amorfa ou combinação das resinas amorfas utilizadas no látex podem ter uma temperatura de transição de vidro de cerca de 30°C a cerca de 80°C, em modalidades cerca de 35°C a cerca de 70°C. Em modalidades adicionais, as resinas combinadas utilizadas no látex podem ter uma viscosidade de fundição cerca de 10 a cerca de 1.000.000 Pa\*S cerca de 130°C, em modalidades cerca de 50 a cerca de 1000.000 Pa\*S.

[0056] Pode ser usada uma, duas ou mais resinas. Em modalidades, onde são usadas duas ou mais resinas, as resinas podem estar em qualquer proporção adequada (por exemplo, proporção de peso) como, por exemplo, cerca de 1% (primeira resina)/99% (segunda resina)/1% (segunda resina), em modalidades cerca de 10% (primeira resina)/90% (segunda resina) a cerca de 90% (primeira resina)/10% (segunda resina). Onde a resina inclui uma resina amorfa e uma resina cristalina, a proporção de peso das duas resinas pode ser de cerca de 99% (resina amorfa): 1% (resina cristalina), a cerca de (resina amorfa): 90% (resina cristalina).

[0057] Em modalidades, a resina pode ter grupos de ácido que, em modalidades, podem estar presentes no término da resina. Os grupos de ácido podem estar presentes incluindo grupos de ácido carboxílico, e similar. O número de grupos de ácido carboxílico pode ser controlado pelo ajuste dos materiais utilizados para formar a resina e

as condições de reação.

[0058] Em modalidades, a resina pode ser uma resina de poliéster que tem um número de ácido cerca de 2mg KOH/g de resina a cerca de 200 mg KOH/g de resina, em modalidades cerca de 5 mg KOH/g de resina a cerca de 50 mg KOH/g de resina. O ácido contendo resina pode ser dissolvido em solução de tetra-hidrofurano. O número de ácido pode ser detectado por titulação com solução de KOH/metanol contendo fenolftaleína como o indicador. O número de ácido pode ser então calculado com base na quantidade equivalente de KOH/metanol requerido para neutralizar os grupos de ácido na resina identificada como o ponto final de titulação.

#### Tensoativos

[0059] Em modalidades, os corantes, as ceras, e outros aditivos utilizados para formar composições de toner podem ser dispersões incluindo tensoativos. Além disso, as partículas de toner podem ser formadas por métodos de agregação de emulsão onde a resina e outros componentes do toner são colocados em um ou mais tensoativos, é formada uma emulsão, as partículas de toner são agregadas, amalgamadas, opcionalmente lavadas e secas, e recuperadas.

[0060] Pode ser utilizado um, dois, ou mais tensoativos. Os tensoativos podem ser selecionados dos tensoativos iônicos e tensoativos não iônicos. Os tensoativos iônicos e os tensoativos catiônicos são englobados pelo termo "tensoativos iônicos". Em modalidades, o tensoativo pode ser utilizado de maneira que esteja presente em uma quantidade de cerca de 0,01% a cerca de 5% em peso da composição de toner, por exemplo, cerca de 0,75% a cerca de 4% em peso de composição de toner, em modalidades cerca de 1% a cerca de 3% em peso da composição de toner.

[0061] Os tensoativos aniônicos que podem ser utilizados incluem sulfatos e sulfonatos, dodecilfanato de sódio (SDS), sulfonato dodecil-

benzeno de sódio, sulfato dodecil naftaleno de sódio, sulfatos e sulfonatos benzeno alquil dialquila, ácidos tais como ácido "abitic" disponível de Aldrich, NEOGEN R<sup>®</sup>, NEOGEN SC<sup>®</sup> obtido de Daiichi Kogyo Seiyaku, combinações dos mesmos e similar. Outros tensoativos aniônicos adequados incluem em modalidades, DOWFAX<sup>®</sup> 2A1, um dissulfonato de óxido difenil alquila de The Dow Chemical Company, e/ou TAYCA POWER BN2060 de Tayca Corporation (Japão), que são sulfonatos benzeno dodecil sódio ramificados. Podem ser utilizadas combinações desses tensoativos e quaisquer tensoativos aniônicos antecedentes nas modalidades.

[0062] Exemplos de tensoativos não iônicos incluem, mas não se limitam a álcoois, ácidos e éteres, por exemplo, álcool polivinil ácido poliacrílico, metalose, metil celulose, etil celulose, propil celulose, hidroxil etil celulose, carboximetilcelulose, polioxietileno cetil éter, polioxietileno lauril éter, polioxietileno octil éter, polioxietileno octilfenil ésteres, polioxietileno oleil éter, monolaurato de polioxietileno sorbitano, polioxietileno estearil éter, polioxietileno nonil fenil éter, dialquila fenóxi poli(etilenoxi) etanol, suas misturas, e similar. Em modalidades comercialmente disponíveis podem ser selecionados os tensoativos de Rhone-Poulenc tais como IGEPAL CA-210<sup>®</sup>, IGEPAL CA-520<sup>®</sup>, IGEPAL CA-720<sup>®</sup>, IGEPAL CO-890<sup>®</sup>, IGEPAL CO-720<sup>®</sup>, IGEPAL CO-290<sup>®</sup>, IGEPAL CA-210<sup>®</sup>, ANTAROX 890<sup>®</sup> e ANTAROX 897<sup>®</sup>.

[0063] Exemplos de tensoativos catiônicos incluem, mais não se limitam a , amônio, por exemplo, cloreto alquila dimetil benzil amônio, cloreto de amônio dialquil benzeno de alquila, cloreto lauril trimetil amônio , cloreto alquilbenzil metil amônio brometo de alquil dimetil benzil amônio, cloreto de benzalcônio, e C12, C15, C17trimetil amônio brometos, misturas dos mesmos, e similar. Outros tensoativos catiônicos incluem brometo de cetil piridina, sais de haleto de poli oxietil alquilaminas quaternizados, cloreto de amônio trietila dodecilbenzeno, e

similar e mistura dos mesmos. A escolha de tensoativos específicos ou combinações dos mesmos, bem como as quantidades de cada a serem usadas estão dentro da intenção daqueles versados na técnica.

### Corantes

[0064] Quanto aos corantes a serem adicionados, são conhecidos vários corantes adequados, tais como tintas, pigmentos, misturas de tintas, misturas de pigmentos, mistura de tintas e pigmentos, e similar, que podem ser incluídos no toner. O corante pode ser incluído no toner em uma quantidade de, por exemplo, cerca de 0,1 a cerca de 35 por cento em peso do toner, ou cerca de 1 a cerca de 15 por cento de peso do toner, ou cerca de 3 a cerca de 10 por cento em peso do toner.

[0065] Como exemplos adequados de corantes, podem ser mencionado do tipo negro de fumo REGAL 330<sup>®</sup>; magnetitas, tais como magnetitas Mobay MO8029<sup>®</sup>, MO8060<sup>®</sup>; magnetitas Columbian; MAPICO BLACKS<sup>®</sup> e magnetitas tratadas de superfície; magnetitas Pfizer CB4799<sup>®</sup>, CB5300<sup>®</sup>, CB5600<sup>®</sup>, MCX6369<sup>®</sup>; magnetitas Bayer, BAYFERROX 8600<sup>®</sup>, 8610<sup>®</sup>; magnetitas Northern Pigments, NP-604<sup>®</sup>, NP-608<sup>®</sup>; magnetitas Magnox TMB-100<sup>®</sup>, ou TMB-104<sup>®</sup>; e similar. Quanto aos pigmentos coloridos, os mesmos podem ser selecionados ciano, magenta, amarelo, vermelho, verde, marrom, azul ou mistura dos mesmos. Geralmente são usados pigmentos ou tintas ciano, magenta, ou amarelo, ou mistura dos mesmos. O pigmento ou pigmentos são geralmente usados como dispersões de pigmento a base de água.

[0066] Exemplos específicos de pigmentos incluem SUNSPERSE 6000, dispersões de pigmento a base de água FLEXIVERSE e AQUATONE de SUN Chemicals, HELIOGEN BLUE L6900<sup>®</sup>, D6840<sup>®</sup>, D7080<sup>®</sup>, D7020<sup>®</sup>, PYLAM OIL BLUE<sup>®</sup>, PYLAM OIL YELLOW<sup>®</sup>, PIGMENT BLUE 1<sup>®</sup> disponível de Paul Uhlich & Company, Inc., PIGMENT VIOLET 1<sup>®</sup>, PIGMENT RED 48<sup>®</sup>, LEMON CHROME YELLOW DCC

1026<sup>®</sup>, E.D. TOLUIDINE RED<sup>®</sup> e BON RED C<sup>®</sup> disponível de Dominion Color Corporation, Ltd., Toronto, Ontário, NOVAPERM YELLOW FGL<sup>®</sup>, HOSTAPERM PINK E<sup>®</sup> de Hoechst, e CINQUASIA MAGENTA<sup>®</sup> disponível de E.I. DuPont de Nemours & Company, e similar. Geralmente, os corantes que podem ser selecionados são preto, ciano, magenta, ou amarelo, e misturas dos mesmos. Exemplos de magentas são tinturas 2,9-dimetil - substituído quinacridone e antraquinona identificada no Índice de Cor como CI 60710, CI "Dispersed Red" 15, corante diazo identificado no Índice de Cor como CI 26050, CI "Solvent Red" 19, ou similar. Exemplos ilustrativos de cianos incluem cobre tetra(octadecil sulfonamido) ftalocianina, x-cobre ftalocianina pigmento listados no Índice de Cor como CI 74160, CI "Pigment Blue", "Pigment Blue" 15:3, e "Anthrathrene Blue", identificado no Índice de Cor como CI 69810, "Special Blue" X-2137, e similar. Exemplos ilustrativos de amarelo são amarelo diarilido, 3,3 3,3-diclorobenzidina acetoacetanilidas, um pigmento identificado monoazo no Índice de Cor como CI 12700, CI "Solvent Yellow" 16, uma sulfonamida amina nitrofenil identificado no Índice de Cor como "Foron Yellow" SE/GLN, CI "Dispersed Yellow" 33 2,5-dimetoxi -4- sulfonanilida fenilazo-4'-cloro-2,5-dimetoxi acetoacetanilida, e "Permanent Yellow" FGL. As magnetitas coloridas, tais como misturas de MAPICO BLACK<sup>®</sup>, e componentes de ciano também podem ser selecionadas como corantes. Podem ser selecionados outros corantes conhecidos, tais como "Levanyl Black" A-SF (Miles, Bayer) e "Sunsperse Carbon Black" LHD 9303 ("Sun Chemicals"), e tinturas coloridas tais como "Neopen Blue" (BASF), "Sudan Blue" OS (BASF), PV "Fast Blue" B2G01 (American Hoechst), "Sunsperse 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), "Sunsperse 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 para Thermoplast NSD PS PA (Ugine Kuhlmann do 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 similar.

### Ceras

[0067] Além do látex e do corante, os toners da presente descrição opcionalmente também contêm uma cera, que pode ser ou de um tipo simples de cera ou uma mistura de duas ou mais ceras diferentes. Uma cera simples pode ser adicionada nas fórmulas de toner, por exemplo, para aperfeiçoar propriedades de toner específicas, tais como uma forma de partícula de toner, a presença e a quantidade de cera na superfície da partícula de toner, carregando e/ou fundindo características, brilho, descascamento, propriedades de deslocamento, e similar. Alternativamente, pode ser adicionada uma combinação de ceras para fornecer várias propriedades à composição de toner.

[0068] As ceras adequadas incluem, por exemplo, partículas de cera sub-micro que variam de tamanho cerca de 50 a 500 nanômetros, em modalidades cerca de 100 a cerca de 400 nanômetros em diâmetro médio de volume, suspensas em uma fase aquosa da cera e um

tensoativo iônico, tensoativo não iônico, ou misturas dos mesmos, O tensoativo iônico ou tensoativo não iônico podem estar presentes em uma quantidade cerca de 0,5 a cerca de 10 por cento em peso, e em modalidades cerca de 1 a cerca de 5 por cento em peso da cera.

[0069] A dispersão de cera de acordo com as modalidades da presente descrição inclui uma cera, por exemplo, uma cera vegetal natural, cera animal natural, cera mineral e/ou cera sintética. Exemplos de ceras vegetais naturais incluem, por exemplo, cera de carnaúba, cera de Candelila, cera do Japão, e cera de loureiro. Exemplos de ceras animais naturais incluem, por exemplo, cera de abelha, cera púnica, lanolina, cera laca, cera de goma-laca, e cera espermacete. As ceras minerais incluem, por exemplo, cera de parafina, cera micro-cristalina, cera Montana, cera de ozocerite, cera de cerezina, cera de petrolatum e cera de petróleo. As ceras sintéticas da presente descrição incluem, por exemplo, cera Fischer-Tropsch, cera de acrilato, cera de amido ácido gorduroso, cera de silicone, cera de poli tetra fluoroetileno, cera de polietileno, cera de polipropileno, e misturas das mesmas.

[0070] Exemplos de ceras de polipropileno e polietileno incluem aquelas comercialmente disponíveis de Allied Chemical e Baker Petroleum, As emulsões de cera disponíveis de Michelman Inc. e a Daniels Products Company, EPOLENE N-15 comercialmente disponíveis de Eastman Chemical Products, Inc., Viscol 550-P, um polipropileno de peso molecular de média de peso baixa disponível de Sanyo Kasel K.K., e materiais similares. Em modalidades, as ceras de polietileno comercialmente disponíveis têm um peso molecular ( $M_w$ ) cerca de 1.000 a em torno 1.500, e em modalidades cerca de 1.250 a cerca de 1.400, enquanto as ceras de polipropileno comercialmente disponíveis têm um peso molecular cerca de 4.000 a cerca de 5.000, e em modalidades cerca de 4.250 a cerca de 4.750.

[0071] Em modalidades, as ceras podem ser funcionalizadas.

Exemplos de grupos adicionados nas ceras funcionalizadas incluem aminos, amidos, ésteres, aminos quaternários, 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 de Johnson Diversey, Inc, ou clorados de polipropilenos e polietilenos comercialmente disponíveis de Allied Chemical e Petrolite Corporation e Johnson Diversey, Inc.

[0072] A cera pode estar presente em uma quantidade cerca de 1 a cerca de 30 por cento em peso, e em modalidades cerca de 2 a cerca de 20 por cento em peso do toner.

#### Soluções de Tampões Básicos

[0073] Em modalidades, o sistema de tampão pode incluir pelo menos dois ácidos, sais, bases, compostos orgânicos e combinações dos mesmos em uma solução com água deionizada como o solvente.

[0074] Os ácidos adequados que podem ser utilizados para formar o sistema de tampão incluem, mas não se limitam a, ácidos orgânicos e/ou inorgânicos, tais como ácido acético, ácido cítrico, ácido clorídrico, ácido bórico, ácido fórmico, ácido oxálico, ácido salicílico, combinações dos mesmos, e similar.

[0075] Os sais ou bases adequados que podem ser utilizados para formar o sistema de tampão incluem, mas não se limitam a, sais metálicos de ácidos alifáticos ou ácidos e bases aromáticas, tais como hidróxido de sódio (NaOH), tetraborato de sódio, acetato de potássio, acetato de zinco, fosfato de di-hidrogênio de sódio, fosfato de hidrogênio dissódico, formiato de potássio, hidróxido de potássio, oxalato de sódio, ftalato de sódio, salicilato de potássio, combinações dos mesmos, e similar.

[0076] Os compostos orgânicos adequados que podem ser utilizados para formar o sistema de tampão incluem; mas não se limitam a, tris(hidroximetil)-aminometano (TRIS), "Tricina", "Bicina", "Glicina",

HEPES, cloridrato de trietolamina, ácido 3-(N-morfolino) propano sulfônico (MOPS), combinações dos mesmos, e similar.

[0077] Em modalidades, um sistema de tampão pode incluir uma combinação de ácidos e compostos orgânicos. Por exemplo, um sistema de tampão pode incluir TRIS e ácido clorídrico.

[0078] A quantidade de ácido e composto orgânico utilizados na formação de sistema de tampão, bem como água deionizada utilizada na formação de uma solução de tampão, pode variar dependendo do ácido usado, do composto orgânico usado, e da composição das partículas de toner. Conforme observado acima, um sistema de tampão pode incluir tanto um ácido quanto um composto orgânico. Nesse caso, a quantidade de ácido no sistema de tampão pode ser cerca de 1% a cerca de 40% em peso do sistema de tampão, tal como cerca de 2% a cerca de 30% em peso. A quantidade de composto orgânico no sistema de tampão pode ser cerca de 10% a cerca de 50% do sistema de tampão, tal como cerca de 30% a cerca de 40% em peso do sistema de tampão.

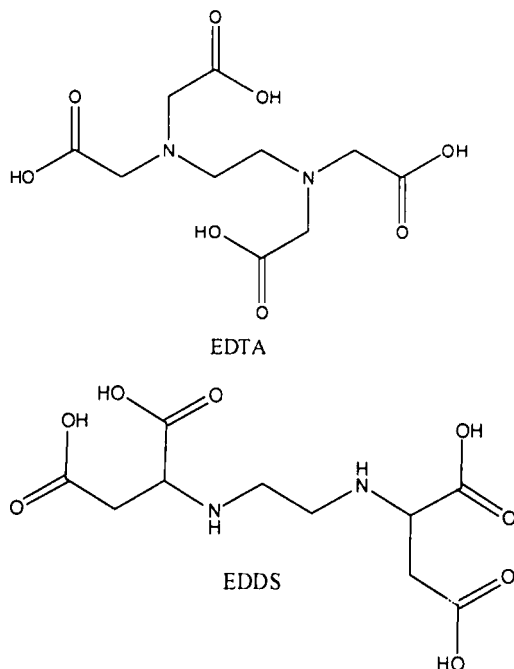
[0079] A quantidade de ácido e/ou composto orgânico pode ser em quantidades de maneira que o pH do sistema de tampão seja cerca de 7 a cerca de 12, tal como cerca de 7 a cerca de 9, cerca de 8 a cerca de 9, ou cerca de 9.

[0080] O sistema de tampão pode ser adicionado na pasta fluida conforme descrito acima de maneira que o pH da pasta fluida do toner final seja cerca de 6 a cerca de 9, tal como cerca de 7 a cerca de 8.

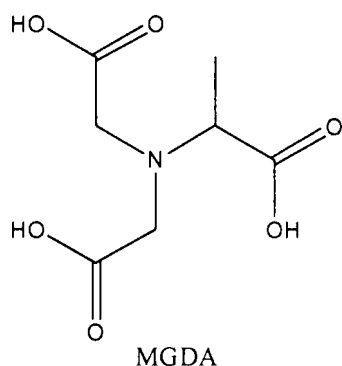
#### Agentes de Quelação

[0081] Em modalidades pode ser adicionado um agente de quelação na mistura de toner durante a agregação das partículas. Tais agentes de quelação e seu uso na formação de toners estão descritos, por exemplo, na Patente Nº U.S. 7.037.633, cuja descrição encontra-se inteiramente incorporada ao presente a título de referência. Exem-

plos de agentes de quelação adequados incluem, mas não se limitam a, quelatos baseados em amônia, diamina, triamino ou tetramino. Em modalidades, os agentes de quelação adequados incluem, por exemplo, ácidos orgânicos tais como ácido acético tetra diamina etileno (EDTA), GLDA (ácido diacético N,N ácido glutâmico comercialmente disponível), ácidos húmicos e fúlvicos, ácidos penta-acético e tetra-acético. Sais de ácidos orgânicos incluindo sais de ácido diacético metil glicino (MGDA), e sais de ácido etileno diamino dissuccínico (EDDS), ésteres de ácidos orgânicos incluindo gluconato de sódio, gluconato de magnésio, gluconato de potássio, potássio e citrato de sódio, sal nitrotriacetato (NTA), piranonas substituídos incluindo maltol e etil-maltol; polímeros solúveis em água incluindo polieletrólitos que contêm tanto ácido carboxílico (COOH) quanto funcionalidades (OH) hidroxila; e combinações dos mesmos. Exemplos de agentes de quelação específicos incluem



[0082] e



[0083] Em modalidades, podem ser utilizados EDTA, um sal de (MGDA) ácido diacético metil glicino, ou um sal de (EDDS) ácido disuccínico etileno diamino, como agente de quelação.

[0084] A quantidade de agente de seqüestro pode ser cerca de 0,25 pph a cerca de 4 pph, em modalidades cerca de 0,5 pph a cerca de 2 pph. O agente de quelação complexa ou quelata com íon de metal coagulante, tal como alumínio, extraíndo, desse modo, o íon de metal das partículas de agregado de toner. O complexo resultante é removido da partícula para diminuir a quantidade de alumínio retido no toner. A quantidade de íon de metal extraída pode variar com a quantidade de agente de seqüestro, fornecendo, desse modo, reticulação controlada. Por exemplo, em modalidades, a adição de 0,5 pph do agente de seqüestro (tal como EDTA) em peso de toner, pode extrair cerca de 40 a cerca de 60 por cento dos íons de alumínio, enquanto o uso de cerca de 1 pph do agente de seqüestro (tal como EDTA) pode resultar na extração cerca de 95 a cerca de 100 por cento do alumínio.

[0085] Em modalidades, os toners podem ser misturados em velocidades cerca de 1.500 rpm a cerca de 7.000 rpm, em modalidades, cerca de 3.000 revoluções por minuto (rpm) a cerca de 4500 rpm, por um período de tempo cerca de 2 minutos a cerca de 30 minutos, em modalidades cerca de 5 minutos a cerca de 15 minutos, e em temperaturas cerca de 20°C a cerca de 50°C, em modalidades, cerca de 22°C a cerca de 35°C.

#### Tampões Ácidos

[0086] Os ácidos adequados que podem ser utilizados para formar o sistema de tampão incluem, mas não se limitam a, ácidos alifáticos e/ou ácidos aromáticos tais como ácido acético, ácido cítrico, ácido fórmico, ácido oxálico, ácido ftálico, ácido salicílico, suas combinações, e similar. Os sais adequados que podem ser utilizados para formar o sistema de tampão incluem, mas não se limitam a, sais metálicos de ácidos alifáticos ou ácidos aromáticos, tais como acetato de sódio, tri-hidrato acetado de sódio, acetato de potássio, acetato de zinco, fosfato de hidrogênio de sódio, formato de potássio, oxalato de sódio, ftalato de sódio, salicilato de potássio, suas combinações, e similar.

[0087] Em modalidades, um sistema de tampão adequado pode incluir uma combinação de ácidos e sais. Por exemplo, em modalidades, um sistema de tampão pode incluir acetado de sódio e ácido acético.

[0088] Em modalidades, um sistema de tampão da presente descrição pode estar em uma solução com água deionizada como solvente.

[0089] A quantidade de ácido e sais utilizada para formar o sistema de tampão, bem como a água deionizada utilizada na formação da solução de tampão, pode variar dependendo do ácido usado, do sal usado, e da composição das partículas de toner. Conforme observado acima, em modalidades, o sistema de tampão pode incluir um ácido e um sal. Nesse caso, a quantidade de ácido no sistema de tampão pode ser cerca de 1% em peso a cerca de 40% em peso do sistema de tampão, em modalidades cerca de 2% em peso a cerca de 30% em peso do sistema de tampão. A quantidade de sal no sistema de tampão pode ser cerca de 10% em peso a cerca de 50% em peso do sistema de tampão, em modalidades, cerca de 30% em peso do sistema de tampão a cerca de 40% em peso do sistema de tampão.

[0090] A quantidade de ácido e/ou sal no sistema de tampão pode

estar em quantidades de maneira que o pH do sistema de tampão seja cerca de 3 a cerca de 7, em modalidades cerca de 4 a cerca de 6. O sistema de tampão pode ser adicionado à pasta fluida de toner conforme descrito acima de maneira que o pH da pasta fluida de toner seja cerca de 4 a cerca de 7, nas modalidades cerca de 5,8 a cerca de 6,5.

[0091] Conforme observado acima, uma das últimas etapas no processo CSTR da presente descrição é coalescer as partículas de toner. A coalescência pode incluir agitação e aquecimento conforme descrito acima.

[0092] O pH da mistura é então diminuído com, por exemplo, um tampão ácido ou acidífero para coalescer os agregados de toner. Os ácidos adequados incluem, por exemplo, ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido cítrico ou ácido acético. A quantidade de ácido adicionado pode ser cerca de 4 a cerca de 30 por cento em peso da mistura, e em modalidades cerca de 5 a cerca de 15 por cento em peso da mistura.

[0093] Após a coalescência, a mistura pode ser resfriada para temperatura ambiente, tal como cerca de 20°C a cerca de 25°C. O resfriamento pode ser rápido ou lento, como desejado. Um método de resfriamento adequado pode incluir a introdução de água fria em um invólucro ao redor do reator ou um cambiador térmico para resfriar. Após o resfriamento, as partículas de toner podem ser opcionalmente lavadas com água, e então secadas. A secagem pode ser realizada por qualquer método adequado para secagem incluído, por exemplo, liofilização.

[0094] Coagulantes

[0095] O processo de agregação de emulsão para fazer toners da presente descrição usa pelo menos um coagulante, tal como um coagulante de metal monovalente, um coagulante de metal divalente, um coagulante polion, ou similar. São conhecidos vários coagulantes na

técnica, conforme descrito acima. Conforme aqui usado, "coagulante polion" se refere a um coagulante que é um sal ou óxido, tal como um sal de metal ou óxido de metal, formado de uma espécie de metal que tem uma valência de pelo menos 3, e desejavelmente pelo menos 4 ou 5. Desse modo, os coagulantes desejados incluem, por exemplo, coagulantes baseados em alumínio tais como halogenetos de polialumínio tais como fluoreto de polialumínio e cloreto de polialumínio (PAC), silicatos de polialumínio tais como sulfosilicato de polialumínio (PASS), hidróxido de polialumínio, fosfato de polialumínio, sulfato de alumínio, e similar. Outros coagulantes adequados incluem, mas não se limitam a "tetra-alkil titanatos", óxido de "dialquiltina", hidróxido de óxido de "tetraquiltina" hidróxido de óxido de "dialquiltina", alcóxidos de alumínio, zinco dialquila, dibutilestanho óxido, hidróxido de dibutilestanho óxido, estanho "tetraquiltina", e similar. Quando o coagulante for um coagulante polion, os coagulantes podem ter qualquer número de átomos de polion. Por exemplo, compostos de polialumínio adequados em modalidades tem cerca de 2 a cerca de 13, tal como cerca de 3 a cerca de 8, de íons de alumínio presentes no composto.

[0096] Tais coagulantes podem ser incorporados nas partículas de toner durante a agregação de partícula. Como tal, o coagulante pode estar presente nas partículas de toner, sem inclusão de aditivos externos e em uma base de peso seco, em quantidades cerca de 0 a cerca de 5 por cento em peso de partículas de toner, como, por exemplo, cerca de maior do que 0 a cerca de 3 por cento em peso de partículas de toner.

### Usos

[0097] As partículas de toner produzidas utilizando o sistema CSTR na presente descrição pode ter um tamanho cerca de 1 micron a cerca de 20 microns, nas modalidades cerca de 2 microns a cerca de 15 microns, em modalidades cerca de 3 microns a cerca de 7 mí-

crons.

[0098] O toner, de acordo com a presente descrição, pode ser usado em vários dispositivos de geração de imagem incluindo impressoras, copiadoras, e similar. Os toners gerados de acordo com a presente descrição são excelentes para processos de geração de imagem, especialmente processos xerográficos e são capazes de fornecer imagens coloridas de alta qualidade com excelente resolução de imagem, proporção de sinal para ruído aceitável, e uniformidade de imagem. Além disso, os toners da presente descrição podem ser selecionados por geração de imagem eletrofotográfico e processos de impressão tais como sistemas e processos de geração de imagem digital.

[0099] As composições desenvolvidoras podem ser preparadas misturando os toners obtidos com os processos aqui descritos com partículas portadoras conhecidas, incluindo portadores revestidos, tais como aço, ferritas, e similar. Tais portadores incluem aqueles descritos nas Patentes Nos U.S. 4.937.166 e 4.935.326, cujas descrições encontram-se inteiramente incorporadas ao presente a título de referência. Os portadores pode estar presente cerca de 2 por cento em peso do toner a cerca de 8 por cento em peso do toner, em modalidades 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 revestido com um polímero, tal como poli metil metacrilato (PMMA), tendo um componente condutivo disperso no mesmo como negro de fumo condutivo. Os revestimentos de portadores incluem resinas de silicone tais como metil silsesquioxanos, fluoropolímeros tais como fluoreto de polivinilidieno, misturas de resinas não em estreita proximidade na série triboelétrica tal como fluoreto de polivinilidieno e acrílicos, resinas termofixas tais como acrílicos, misturas dos mesmos e outros componentes conhecidos.

[00100] Os métodos de geração de imagem são também imaginados com os toners aqui descritos. Tais métodos incluem, por exemplo, algumas das patentes acima mencionadas e as Patentes Nos U.S. 4.265.990, 4.858.884, 4.584.253 e 4.563.408, cujas descrições encontram-se inteiramente incorporadas ao presente a título de referência. Esse processo de geração de imagem inclui a geração de uma imagem em um aparelho de reconhecimento de caractere de imagem de impressão eletrônica e em seguida desenvolve a imagem com uma composição de toner da presente descrição. A formação e o desenvolvimento de imagens na superfície dos materiais fotocondutivos por meio eletrostático são bem conhecidos. O processo xerográfico básico envolve uma carga eletrostática uniforme em uma camada de isolamento fotocondutivo, expondo a camada à imagem de luz e sombra para dissipar a carga nas áreas da camada exposta à luz, e desenvolvendo a imagem eletrostática resultante pela deposição na imagem de um material eletroscópico finamente dividido, por exemplo, toner. O toner pode ser atraído para essas áreas da camada, que retêm uma carga, formando, desse modo, uma imagem de toner correspondente à imagem eletrostática latente. Essa imagem em pó pode então ser transferida para uma superfície de suporte, como, por exemplo, papel. A imagem transferida pode subsequentemente ser afixada permanentemente na superfície de suporte por calor. Em vez de formação de imagem latente carregando a camada fotocondutiva e então expondo a camada à imagem de luz e sombra, a imagem latente pode ser formada carregando diretamente a camada na configuração de imagem. Em seguida, a imagem em pó pode ser fixada na camada fotocondutiva, eliminando a transferência de imagem em pó.

#### EXEMPLO 1

[00101] Em uma proveta de plástico de 4 litros foram misturados cerca de 823 gramas de látexes de núcleo amorfo, de um látex de nú-

cleo cristalino, cerca de 2259 gramas de água deionizada (DIW), cerca de 3,2 gramas de um tensoativo dissulfonato óxido difenil alquila (DOWFAX™ 2AI, de The Dow Chemical Company), cerca de 280 gramas de um pigmento ciano (de SUN), e cerca de 179 gramas de uma cera de Politeño (de IGI). A pasta fluida de toner era então de pH ajustado para cerca de 4,2 com cerca de 126 gramas 0,3 M ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ). Essa solução foi resfriada para cerca de 0°C. Desse modo, foi feita matéria-prima adicional conforme necessário para reabastecer tanques para o reator contínuo.

[00102] Em uma proveta de plástico separada foram misturadas cerca de 10,6 gramas de sulfato de alumínio e cerca de 131 gramas de DIW. Essa solução foi resfriada para 0°C. Foi feita matéria-prima adicional dessa maneira conforme necessário para reabastecer os tanques para o reator contínuo.

[00103] Bombas distribuíram o látex e soluções de sulfato de alumínio acima dos tanques de alimentação para o estágio 1 do reator em um índice cerca de 15,40 gramas / minuto e 0,59 gramas / minuto, respectivamente. A temperatura do invólucro do estágio 1 foi ajustada para cerca de 5°C. Esse material foi então fluido do estágio 1 até os estágios 2 e 3. Os invólucros para os estágios 2 e 3 foram ajustados para cerca de 35°C e cerca de 45°C, respectivamente.

[00104] Em uma proveta de plástico separada foram misturadas cerca de 236 gramas de látexes de cobertura amorfa e cerca de 37 gramas de água deionizada (DIW). O pH da pasta fluida de látex foi ajustado para cerca de pH 3,3 com 0,3M de ácido nítrico. Esse material foi distribuído continuamente para o estágio 4 do reator usando uma bomba em um índice cerca de 2,29 gramas / minuto. A temperatura do in do estágio 4 foi ajustada para cerca de 45°C. O eixo nesses estágios de 1 a 4 giraram em uma velocidade cerca de 280 revoluções por minuto (rpm).

[00105] Uma solução de hidróxido de sódio de 1M foi bombeada em um índice cerca de 0,11 gramas / minuto para congelar as partículas no estágio 5 do reator. O invólucro do estágio 5 foi ajustado para cerca de 45°C. O eixo nos estágios de 5 a 8 giraram em uma velocidade cerca de 150 revoluções por minuto (rpm).

[00106] Foi bombeado o ácido tetra diamina etileno (EDTA) (comercialmente disponível de VERSENE-100 de The Dow Chemical Company) foi bombeado em um índice acerca de 0,66 gramas/minuto para o estágio 6 para quelatar íons fora das partículas. A temperatura do invólucro do estágio 6 foi ajustada para 45°C.

[00107] O material do estágio 6 fluiu para o estágio 7 onde a temperatura do invólucro foi ajustada para cerca de 70°C. Uma solução de hidróxido de sódio 1M foi bombeada em um índice cerca de 0,30 gramas / minuto para controlar o pH no estágio 7 do reator. O material do estágio 7 fluiu para o estágio 8 onde a temperatura do invólucro foi ajustada para cerca de 85°C. Uma solução de tampão de ácido acético de acetado de sódio 3M foi bombeada para o reator 8 de maneira que essa adição acelerasse a coalescência das partículas e atingisse as propriedades de partícula desejadas. O material do estágio 8 estimulou o reator e foi processado à jusante para obter o material desejado.

#### EXEMPLO 2:

##### Estágio 1: Adição Fria:

[00108] No primeiro estágio 10, também conhecido como o estágio de adição fria 10, alimenta frio (entre cerca de 0°C e cerca de 10°C) de  $Al_2(SO_4)_3$  no primeiro curso 2, e uma mistura de várias emulsões de resina, dispersões de cera, e dispersões corantes no segundo curso 4, foram bombeadas para o sistema de reator contínuo 100. A parede do reator foi mantida em uma temperatura entre cerca de -10° e cerca de 10°C através de um cambiador térmico externo (descrito abaixo). Em modalidades, tal temperatura foi ajustada cerca de 5°C. Como os ma-

teriais do primeiro curso 2 e do segundo curso 4 foram bombeados para o sistema de reator 100, tais materiais se moveram de um estágio para o seguinte através de uma placa de orifício 6 que separava o primeiro e segundo estágios (por exemplo, primeiro estágio de agregação 20). A placa de orifício 6 minimizou a mistura completa dos materiais no primeiro e segundo estágios 10, 20. Isso assegurou que cada estágio agisse como um reator de tanque agitado contínuo distinto (CSTR). Os estágios remanescentes foram separados em uma maneira similar através das placas de orifício 6, conforme visto na figura 1. No estágio de adição fria 10, um eixo 330 (ver figura 3) girou em uma velocidade entre cerca de 0 a cerca de 600 revoluções por minuto (rpm). No eixo 330 foi afixado um impulsor 310 (ver figura 3) cujo projeto foi modificado conforme necessário para obter o grau de mistura desejado para o primeiro estágio.

#### Estágio 2: Primeira Agregação:

[00109] À medida que os materiais entraram no segundo estágio 20 (isto é o primeiro estágio de agregação), os materiais foram aquecidos por um invólucro externo e banho de aquecimento 22 ajustado em uma temperatura entre cerca de 0°C e cerca de 50°C. Em modalidades, tal temperatura foi ajustada cerca de 35°C. À medida que os materiais fluíram para o reator 20 e foram misturados, o calor foi transferido das paredes internas do reator para o fluido de processo por transferência de calor convectiva e condutiva. Essa alteração de temperatura disparou a agregação dos látexes e as dispersões de maneira que foram formadas as partículas dotadas de um diâmetro médio cerca de 1  $\mu\text{m}$ .

#### Estágio 3: Segunda agregação:

[00110] Os materiais do segundo estágio 20 fluíram através de uma placa de orifício 6 para o terceiro estágio 30 (isto é, o segundo estágio de agregação 30), onde os materiais foram adicionalmente aquecidos

através de contato com o invólucro do reator para alcançar uma temperatura que era cerca de 1°C a cerca de 40°C mais alta do que a do segundo estágio 20. Em modalidades, tal temperatura era cerca de 10° mais alta, em modalidades em uma temperatura cerca de 45°. A temperatura mais alta levou as partículas a crescerem também em tamanho.

#### Estágio 4: Adição de Cobertura:

[00111] Os materiais do terceiro estágio 30 fluíram através de uma placa de orifício 6 para o quarto estágio 30 (isto é, o estágio de adição de cobertura), onde foi bombeado látex fresco para formar uma cobertura ao redor das partículas formadas nos estágios anteriores 10, 20, e 30. A temperatura do invólucro no quarto estágio 40 era cerca de 20°C a cerca de 60°C, em modalidades cerca de 45°C. Um eixo 330 (ver figura 3) girou nos estágios de 1 a 4 para agitar os conteúdos de cada estágio 10, 20, 30 e 40. O impulsor 310, conforme ilustrado na figura 3, foi projetado para fornecer a agitação necessária em cada estágio 10, 20, 30 e 40.

#### Estágio 5: Congelamento:

[00112] No quinto estágio 50, hidróxido de sódio, ou qualquer outra solução adequada como uma solução de tampão 24, foi bombeado para parar o crescimento das partículas. A solução de hidróxido de sódio se misturou com os materiais que entrara nesse estágio proveniente do quarto estágio 40 através da placa de orifício anterior 6. O processo de congelamento assegurou que fosse alcançado o tamanho de partícula desejado para a aplicação de uso final. A temperatura nesse reator foi controlada por um invólucro externo e um banho de aquecimento ajustado em uma temperatura cerca de 20°C a cerca de 60°C, em modalidades cerca de 45 °C.

#### Estágio 6: Quelato:

[00113] No sexto estágio 60, uma solução de quelação 34 foi adici-

onada para remover íons das partículas. Essa solução de quelação era uma solução que continha ácido tetra acético etileno diamina e/ou um contendo sílica coloidal. A solução de quelação 34 foi misturada com os materiais que entrara nesse estágio provenientes do quinto estágio 50 através da placa de orifícios 6. A temperatura nesse reator foi controlada por um invólucro externo e banho de aquecimento 32 ajustado em uma temperatura cerca de 20°C a cerca de 60°C, em modalidades cerca de 45°C.

#### Estágio 7: Subida:

[00114] No sétimo estágio 70, a temperatura do invólucro foi controlada por um invólucro externo e banho de aquecimento 42 e foi aumentada de cerca de 40°C para cerca de 100°C, em modalidades cerca de 70°C, para elevar a temperatura da pasta fluida que entrou através da placa de orifício 6 que separava o sexto e o sétimo estágios 60, 70. Além disso, foi adicionada uma solução de hidróxido de sódio a esse reator continuamente para controlar o pH em um nível de cerca de 7 para cerca de 9.

#### Estágio 8: Coalescência:

[00115] No oitavo estágio 80, a temperatura do invólucro foi controlada por um invólucro externo e banho de aquecimento 52 e foi também aumentada de cerca de 50°C para cerca de 110°C, em modalidades, cerca de 85°C, para elevar a temperatura da pasta fluida que entrou através do orifício de placa 6 que separava o sétimo e o oitavo estágios 70, 80. Além disso, foi adicionada uma solução de hidróxido de sódio ou solução tampão 54 para acelerar o processo de coalescência. O eixo 320 (ver figura 3) girou no quinto, sexto, sétimo e oitavo estágios 50, 60, 70, e 80, para agitar os conteúdos de cada estágio 50, 60, 70, e 80.

[00116] Adicionalmente, conforme ilustrado nas figuras 2 e 3, as sondas de pH 240 foram montadas no reator de maneira que o pH

fosse monitorado continuamente. Ainda, os termopares (250) foram montados de maneira que a temperatura de cada estágio fosse monitorada continuamente.

Reator de Saída:

[00117] O material que saiu do oitavo estágio 80 foi coletado em um tanque 90 e posteriormente processado para o produto final. A figura 2 ilustra uma vista tridimensional do sistema de agregação de emulsão contínua (EA) de acordo com a presente descrição. O sistema de reator 100 se comunicou operativamente com pelo menos dois acionadores de motor 210 e pelo menos duas bombas 220. O sistema de reator 200 inclui uma pluralidade de invólucros de aquecimento 230 através de sua extensão em posições equidistantes. Adicionalmente, o sistema de reator 100 inclui uma pluralidade de sondas de pH 240 (ver figuras 2 e 3).

## REIVINDICAÇÕES

1. Reator de tanque agitado contínuo para a produção de partículas por agregação de emulsão, compreendendo um reator de oito estágios, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

pelo menos um tanque de alimentação de matéria-prima;

pelo menos um primeiro reator para facilitar a adição fria;

pelo menos um segundo reator e um terceiro reator para facilitar um processo de agregação;

pelo menos um quarto reator para facilitar um processo de adição de cobertura;

pelo menos um quinto reator para facilitar um processo de congelamento;

pelo menos um sexto reator para facilitar um processo de quebração;

pelo menos um sétimo reator para facilitar um processo de subida; e

pelo menos um oitavo reator para facilitar um processo de coalescência,

em que os reatores são montados sequencialmente em uma configuração em série e separados uns dos outros por placas de orifícios, em que o material flui a partir de um reator para o próximo por meio de um condutor curto.

2. Reator de tanque agitado contínuo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o fluido é transferido continuamente a partir de um reator para o próximo por pressão positiva ou negativa sem o uso de uma bomba.

3. Reator de tanque agitado contínuo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende uma produção de espaço-tempo das partículas de 10 g partículas/L/hr a 500 g partículas/L/hr.

4. Reator de tanque agitado contínuo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** cada um dos reatores tem sua temperatura controlada por dispositivos de resfriamento ou aquecimento aplicados externamente.

5. Reator de tanque agitado contínuo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os materiais são misturados em índices independentes para cada reator de modo a controlar o tamanho de partícula e a distribuição do tamanho de partícula.

6. Reator de tanque agitado contínuo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** as temperaturas de reator são incrementalmente mais altas na direção do fluxo de material.

7. Reator de tanque agitado contínuo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o tempo de domicílio de cada reator é de 0,5 minutos a 60 minutos.

8. Reator de tanque agitado contínuo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o pH é controlado em cada reator mediante a alteração do índice de alimentação de soluções básicas ou ácidas para cada reator, o pH sendo medido por uma pluralidade de sondas de pH.

9. Reator de tanque agitado contínuo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** cada reator é associado a um impulsor para auxiliar o movimento dos materiais no reator.

10. Método de agregação de emulsão contínua para produzir partículas de toner **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

proporcionar um reator de oito estágios, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, contendo uma pluralidade de

reatores montados sequencialmente em uma configuração em série e separados um do outro por placas de orifícios;

introduzir matérias-primas para as partículas de toner em um sistema de reator de tanque agitado contínuo;

facilitar adição fria por meio de um primeiro reator;

facilitar um processo de agregação por meio de um segundo reator e um terceiro reator;

facilitar um processo de adição de cobertura por meio de um quarto reator;

facilitar um processo de congelamento por meio de um quinto reator;

facilitar um processo de quelação por meio de um sexto reator;

facilitar um processo de subida por meio de um sétimo reator; e

facilitar um processo de coalescência por meio de um oitavo reator,

em que o material flui a partir de um reator para o próximo por meio de placas de orifícios,

em que uma produção de espaço-tempo das partículas no reator é de 10 g partículas/L/hr a 500 g partículas/L/hr.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** cada um dos reatores tem sua temperatura controlada por dispositivos de resfriamento ou aquecimento aplicados externamente.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** um látex de cobertura é contínua ou periodicamente adicionado em pelo menos o quarto reator; e em que um agente de quelação é contínua ou periodicamente adicionado em pelo menos um sexto reator.

13. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** os materiais são misturados em índices independentes para cada reator a fim de controlar o tamanho de partícula e a distribuição do tamanho de partícula.

14. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** as temperaturas de reator são incrementalmente mais altas na direção do fluxo de material.

15. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** o tempo de domicílio de cada reator é de 0,5 minutos a 60 minutos, e em que o pH é controlado em cada reator mediante a alteração do índice de alimentação das soluções básicas ou ácidas para cada reator, o pH sendo medido por uma pluralidade de sondas de pH.

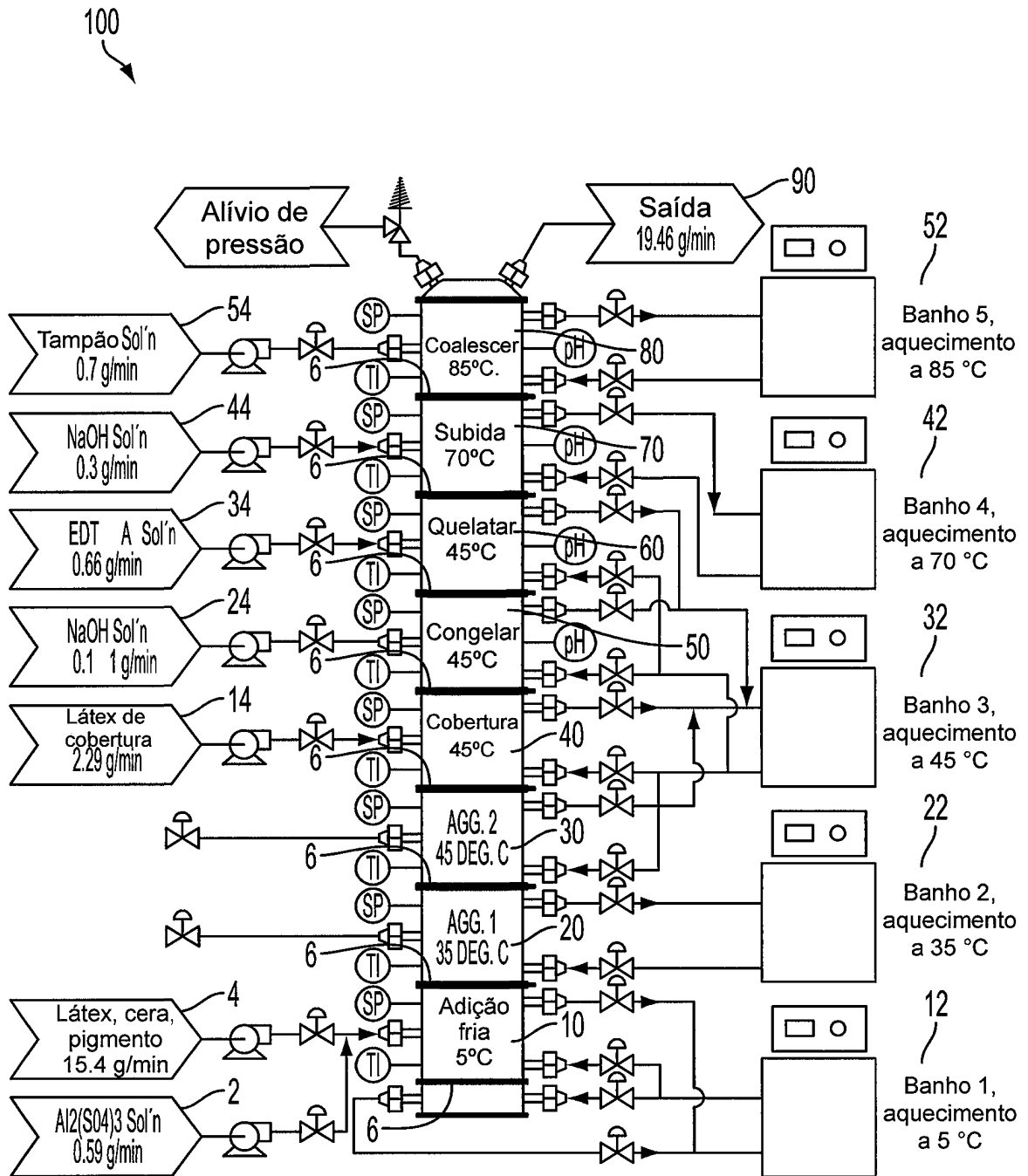


FIG. 1

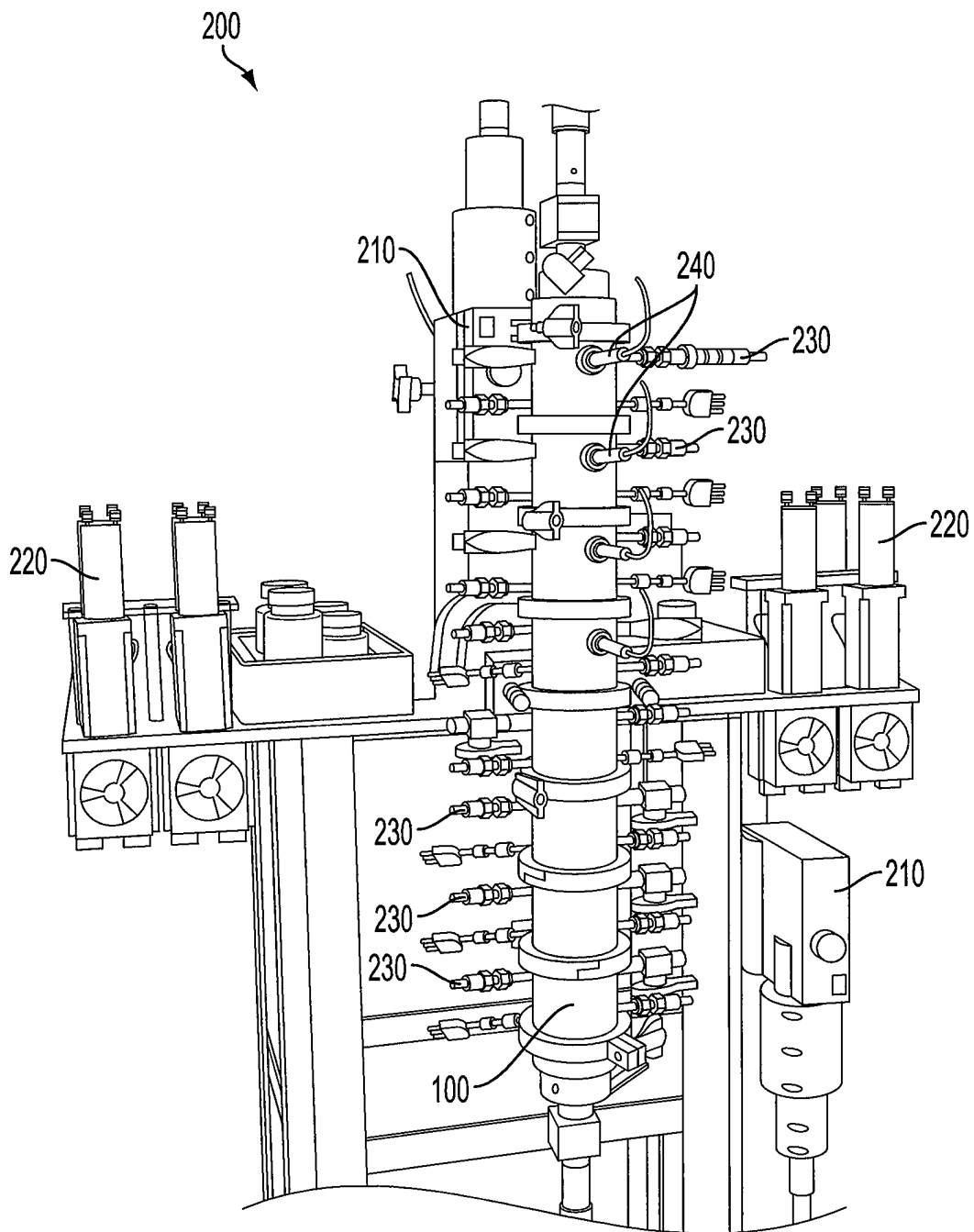


FIG. 2

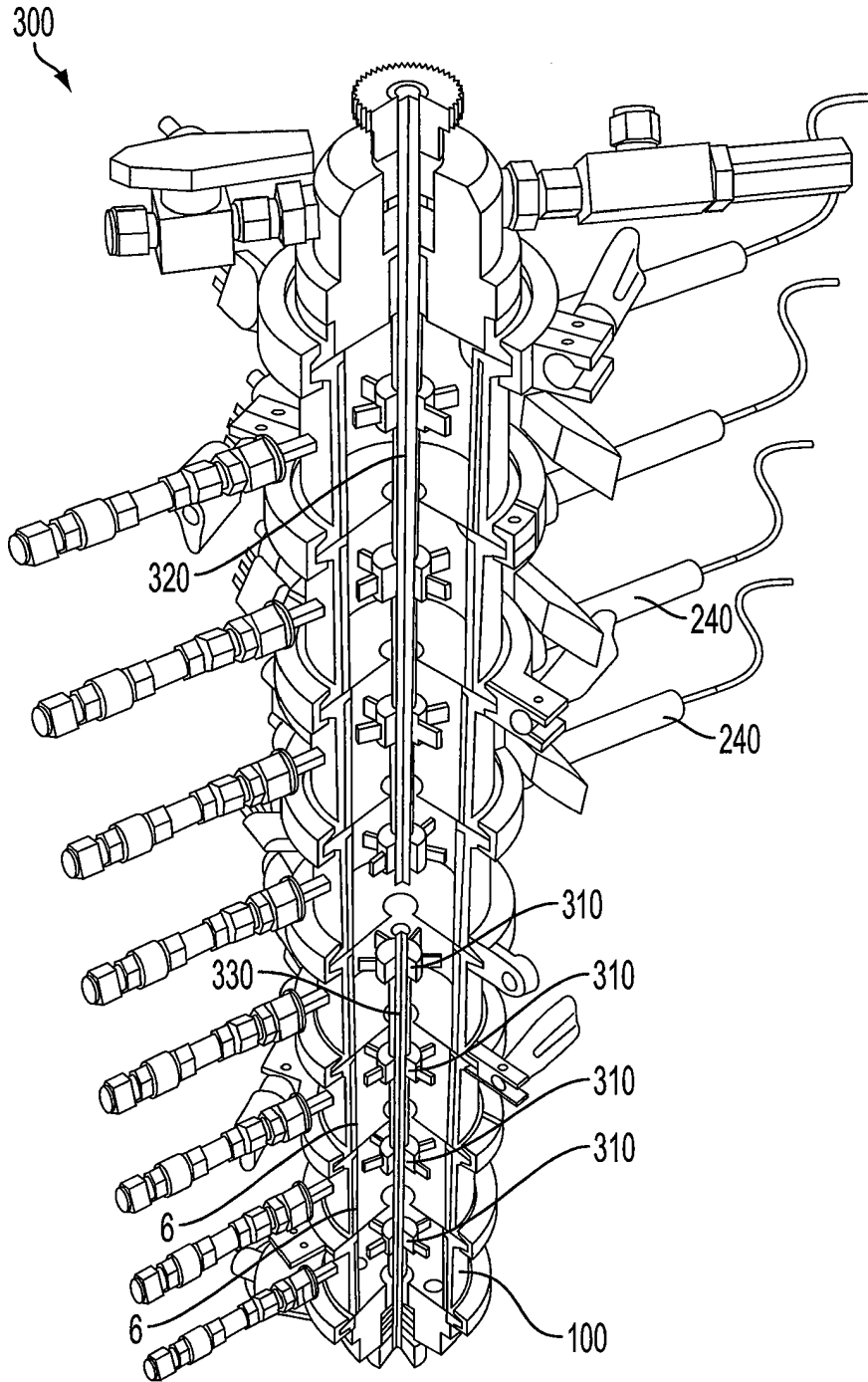


FIG. 3

## RESUMO

Patente de Invenção: "REATOR DE TANQUE AGITADO CONTÍNUO E MÉTODO DE AGREGAÇÃO DE EMULSÃO CONTÍNUA PARA PRODUZIR PARTÍCULAS DE TONER".

A presente invenção refere-se a um processo de agregação de emulsão contínua para a produção de partículas incluindo uma pluralidade de reatores de tanque agitado contínuo (CSTR). A pluralidade de reatores de tanque agitado contínuo inclui pelo menos um tanque de alimentação de matérias-primas, pelo menos um reator para facilitar adição fria, pelo menos dois reatores para facilitar um processo de agregação, pelo menos um reator para facilitar um processo de adição de cobertura, pelo menos um reator para facilitar um processo de congelamento, pelo menos um reator para facilitar um processo de quelação, pelo menos um reator para facilitar um processo de subida e pelo menos um reator para facilitar um processo de coalescência, em que os reatores são montados sequencialmente em uma configuração em série e separados por canis curtos para produzir partículas de toner que são distribuídas estreitamente.