



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

(21) **PI 1002315-1 A2**

(22) Data de Depósito: 04/06/2010
(43) Data da Publicação: 07/02/2012
(RPI 2144)



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

(54) Título: PROCESSO DE TONER INCLUINDO MODIFICAÇÃO DE REOLOGIA

(30) Prioridade Unionista: 05/06/2009 US 12/478,855

(73) Titular(es): Xerox Corporation

(72) Inventor(es): Chieh-Min Cheng, Christopher D. Blair, Zhaoyang Ou, Zhen Lai

(57) Resumo: PROCESSO DE TONER INCLUINDO MODIFICAÇÃO DE REOLOGIA. A presente invenção refere-se a um processo para a produção de partículas é proporcionado. Em modalidades, um processo adequado inclui a adição de um modificador de reologia a uma emulsão utilizada para formar partículas de toner. O modificador de reologia permite o uso de um maior teor de sólidos na emulsão, com um maior rendimento resultante das partículas de toner, sem requerer o uso de um equipamento de mistura poderoso.

Relatório Descrito da Patente de Invenção para **"PROCESSO DE TONER INCLUINDO MODIFICAÇÃO DE REOLOGIA"**.

ANTECEDENTES

5 Numerosos processos estão dentro da visão aqueles versados no campo para o preparo de toners. Agregação de emulsão (EA) é um de tais métodos. Esses toners podem ser formados por meio de agregação de um colorante com um polímero de látex formado mediante polimerização de emulsão.

10 Processos de toner EA incluem coagulação de uma combinação de emulsões, isto é, emulsões incluindo um látex, cera, pigmento e semelhantes, com um floculante, tal como cloreto de polialumínio e/ou sulfato de alumínio, para gerar uma pasta de agregados primários a qual, então, sofre um processo de agregação controlado. O teor de sólidos dessa pasta primária orienta o rendimento global do processo de toner EA. O teor de sólidos
15 da pasta primária está, convencionalmente, entre cerca de 11% e cerca de 14%. Embora um teor de sólidos ainda maior possa ser desejável, pode ser difícil de obter em virtude da alta viscosidade das emulsões e pobre mistura, o que pode levar à formação de agregados primários inaceitáveis (alto teor de partículas espessas).

20 Métodos aprimorados para a produção de toners, os quais reduzem o número de estágios e materiais, permanecem desejáveis. Tais processos podem reduzir os custos de produção para tais toners e podem ser ambientalmente seguros.

SUMÁRIO

25 A presente descrição proporciona processos para a fabricação de partículas de toner. Em modalidades, um processo da presente descrição inclui contato de pelo menos uma resina com pelo menos um tensoativo para formar uma emulsão; contato da emulsão com uma cera opcional, um colorante opcional e pelo menos um modificador de reologia, incluindo um poli-
30 ol da fórmula $H(HCHO)_{n+1}H$, onde n é de cerca de 1 a cerca de 20, para formar uma pasta primária; agregação da pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster

cristalina com um agente de agregação para formar partículas agregadas; coalescência das partículas agregadas para formar partículas de toner; e recuperação das partículas de toner, em que a emulsão tem um teor de sólidos de cerca de 5% a cerca de 35% em peso.

5 - Em outras modalidades, um processo da presente descrição inclui contato de pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina e pelo menos um tensoativo para formar uma emulsão; contato da emulsão com uma cera opcional, um colorante opcional e pelo menos um modificador de reologia, incluindo
10 um polioliol da fórmula $H(HCHO)_{n+1}H$, onde n é de cerca de 1 a cerca de 20, para formar uma pasta primária; agregação da pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina com um agente de agregação para formar partículas agregadas; coalescência das partículas agregadas para formar partículas de toner; e
15 recuperação das partículas de toner, em que a emulsão tem um teor de sólidos de cerca de 5% a cerca de 35% em peso.

Em ainda outras modalidades, um processo da presente descrição inclui contato de pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina e pelo menos um
20 tensoativo para formar uma emulsão; contato da emulsão com uma cera opcional, um colorante opcional e pelo menos um modificador de reologia, tal como etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, dipropileno glicol, polietileno glicol, neopentileno glicol, polipropileno glicol, glicerol, eritritol, treitol, arabitól, xilitol, ribitol, d-manitol, sorbitol, galactitol, iditol, iso-
25 malte, maltitol, lactitol e combinações dos mesmos em uma quantidade cerca de 0,01 pph a cerca 1 pph, para formar uma pasta primária tendo uma viscosidade de cerca de 100 cps a cerca 5000 cps; agregação da pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina com um agente de agregação para formar partí-
30 culas agregadas; coalescência das partículas agregadas para formar partículas de toner; e recuperação das partículas de toner, em que a emulsão tem um teor de sólidos de cerca de 5% a cerca 35% em peso.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A presente descrição proporciona processos para a produção de partículas de toner. Em modalidades, um processo da presente descrição inclui o uso de um modificador de reologia para permitir carregamento de alto teor de sólidos de emulsões utilizadas para formar um toner e, portanto, alto rendimento e menos geração de água residual no processo de toner EA. O processo EA da presente descrição utilizando o modificador de reologia é, assim, ambientalmente seguro.

Conforme usado aqui, em modalidades, por exemplo, um modificador de reologia e/ou um redutor de reologia, pode ser utilizado permutavelmente e pode incluir, por exemplo, qualquer material capaz de ajuste da viscosidade, em modalidades diminuição da viscosidade, de uma emulsão utilizada na formação de toners.

Resinas

Qualquer resina de toner pode ser utilizada no processo da presente descrição. Tais resinas, por sua vez, podem ser feitas de qualquer monômero ou monômeros adequados via qualquer método de polimerização adequado. Em modalidades, a resina pode ser preparada por meio de um outro método que não polimerização de emulsão. Em outras modalidades, a resina pode ser preparada através de polimerização por condensação.

Em modalidades, a resina pode ser um poliéster, poli-imida, poliolefina, poliamida, policarbonato, resina de epóxi e/ou copolímeros das mesmas. Em modalidades, a resina pode ser uma resina amorfa, uma resina cristalina e/ou uma mistura de resinas cristalinas e amorfas. A resina cristalina pode estar presente na mistura de resinas cristalinas e amorfas, por exemplo, em uma quantidade de 0 a cerca 50 por cento em peso da resina de toner total, em modalidades de 5 a cerca 35 por cento em peso da resina de toner. A resina amorfa pode estar presente na mistura, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 50 a cerca 100 por cento em peso da resina de toner total, em modalidades de 95 a cerca 65 por cento em peso da resina de toner. Em modalidades, a resina pode ser uma resina de poliéster cristalina e/ou uma resina de poliéster amorfa.

Em modalidades, o polímero utilizado para formar a resina pode ser uma resina de poliéster, incluindo as resinas descritas nas Patentes U.S. N^{os} 6.593.049 e 6.756.176, as descrições de cada uma das quais são aqui incorporadas por referência na íntegra. Resinas adequadas podem também
5 - incluir uma mistura de uma resina de poliéster amorfa e uma resina de poliéster cristalina, conforme descrito na Patente U.S. N^o 6.830.860, a descrição da qual é aqui incorporada por referência na íntegra.

Em modalidades, a resina pode ser uma resina de poliéster formada por meio de reação de um diol com um diácido na presença de um
10 catalisador opcional. Para formação de um poliéster cristalino, dióis orgânicos adequados incluem dióis alifáticos com de cerca de 2 a cerca 36 átomos de carbono, tais como 1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,12-dodecanodiol, etileno glicol, combinações dos mes-
15 mos e semelhantes. O diol alifático pode, por exemplo, ser selecionado em uma quantidade de cerca de 40 a cerca 60 mol por cento, em modalidades de cerca de 42 a cerca 55 mol por cento, em modalidades de cerca de 45 a cerca 53 mol por cento da resina.

Exemplos de diácidos orgânicos ou diésteres selecionados para
20 o preparo das resinas cristalinas incluem ácido oxálico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido dodecanodioico, ácido sebácico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido naftaleno-2,7-dicarboxílico, ácido ciclo-hexano dicarboxílico, ácido malônico e ácido
25 mesacônico, um diéster ou anidrido dos mesmos e combinações dos mesmos. O diácido orgânico pode ser selecionado em uma quantidade, por exemplo, em modalidades, de cerca de 40 a cerca 60 mol por cento, em modalidades de cerca de 42 a cerca 55 mol por cento, em modalidades de cerca de 45 a cerca 53 mol por cento.

30 Exemplos de resinas cristalinas incluem poliésteres, poliamidas, poli-imidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poli-isobutirato, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-acetato de vinila, polipropileno,

misturas dos mesmos e semelhantes. Resinas cristalinas específicas podem ser baseadas em poliéster, tais como (poli)etileno-adipato, (poli)propileno-adipato, (poli)butileno-adipato, (poli)pentileno-adipato, (poli)hexileno-adipato, (poli)octileno-adipato, (poli)etileno-succinato, (poli)propileno-succinato, (poli)butileno-succinato, (poli)pentileno-succinato, (poli)hexileno-succinato, (poli)octileno-succinato, (poli)etileno-sebacato, (poli)propileno-sebacato, (poli)butileno-sebacato, (poli)pentileno-sebacato, (poli)hexileno-sebacato, (poli)octileno-sebacato, co(poli)5-sulfoisoftaloil-co(poli)etileno-adipato alcalino, (poli)decileno-sebacato, (poli)decileno-decanoato, (poli)-etileno-decanoato, (poli)-etileno-dodecanoato, (poli)-nonileno-sebacato, (poli)-nonileno-decanoato, co-(poli)-etileno-fumarato-co-(poli)-etileno-sebacato, co-(poli)-etileno-fumarato-co-(poli)-etileno-decanoato e co-(poli)-etileno-fumarato-co-(poli)-etileno-dodecanoato. A resina cristalina pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 5 a cerca 50 por cento em peso dos componentes do toner, em modalidades de cerca de 10 a cerca 35 por cento em peso dos componentes do toner.

A resina cristalina pode possuir vários pontos de fusão, por exemplo, de cerca de 30° C a cerca de 120° C, em modalidades de cerca de 50° C a cerca de 90° C. A resina cristalina pode ter um peso molecular numérico médio (M_n), conforme medido através de cromatografia de permeação de gel (GPC), por exemplo, de cerca de 1.000 a cerca de 50.000, em modalidades de cerca de 2.000 a cerca de 25.000 e um peso molecular gravimétrico médio (M_w), por exemplo, de cerca de 2.000 a cerca de 100.000, em modalidades de cerca de 3.000 a cerca de 80.000, conforme determinado através de Cromatografia por Permeação de Gel usando padrões de poliestireno. A distribuição de peso molecular (M_w/M_n) da resina cristalina pode ser, por exemplo, de cerca de 2 a cerca de 6, em modalidades de cerca de 3 a cerca de 4.

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

dodecil-succínico, anidrido dodecil-succínico, ácido glutárico, anidrido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, dodecanodiácido, dimetiltereftalato, dietiltereftalato, dimetilsoftalato, dietilsoftalato, dimetilftalato, anidrido ftálico, dietilftalato, dimetil-succinato, dimetilfumarato, dimetilmaleato, dimetilglutarato, dimetiladipato, dimetil dodecil-succinato e combinações dos mesmos. O diácido orgânico ou diéster pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 40 a cerca 60 mole por cento da resina, em modalidades de cerca de 42 a cerca 55 mol por cento da resina, em modalidades de cerca de 45 a cerca 53 mol por cento da resina.

Exemplos de dióis utilizados na geração do poliéster amorfo incluem 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, 2,2-dimetilpropanodiol, 2,2,3-trimetilhexanodiol, heptanodiol, dodecanodiol, bis(hidróxietil)-bisfenol A, bis(2-hidroxiopropil)-bisfenol A, 1,4-ciclo-hexanodimetanol, 1,3-ciclo-hexanodimetanol, xilenodimetanol, ciclo-hexanodiol, dietileno glicol, óxido de bis(2-hidróxietila), dipropileno glicol, dibutileno e combinações dos mesmos. A quantidade de diol orgânico selecionado pode variar e pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de cerca de 40 a cerca 60 mol por cento da resina, em modalidades de cerca de 42 a cerca 55 mol por cento da resina, em modalidades de cerca de 45 a cerca 53 mol por cento da resina.

Em modalidades, catalisadores de policondensação podem ser usados na formação dos poliésteres. Catalisadores de condensação os quais podem ser utilizados para os poliésteres amorfos ou cristalinos incluem titanatos de tetra-alquila, óxidos de dialquilestanho, tal como óxido de dibutilestanho, tetra-alquilestanhos, tal como dilaurato de dibutilestanho e hidróxidos de óxido de dialquilestanho, tal como hidróxido de óxido de butilestanho, alcóxidos de alumínio, alquil zinco, óxido de dialquil zinco, óxido estanoso ou combinações dos mesmos. Tais catalisadores podem ser utilizados em quantidades, por exemplo, de cerca de 0,01 mol por cento a cerca 5 mole por cento, baseado no diácido ou diéster de iniciação usado para gerar a resina de poliéster.

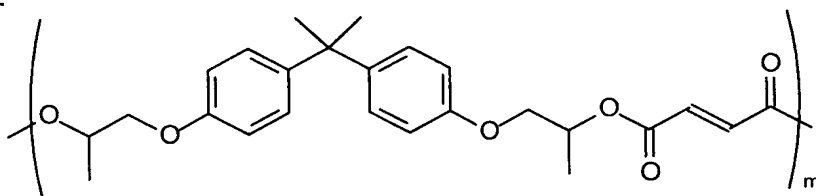
Em modalidades, resinas amorfas adequadas incluem poliésteres, poliamidas, poli-imidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poliisobutirato, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-acetato de vinila, polipropileno, combinações dos mesmos e semelhantes. Exemplos de resinas amorfas as quais podem ser utilizadas incluem resinas de poliéster sulfonado alcalinas, resinas de poliéster sulfonado alcalinas ramificadas, resinas de poli-imida sulfonada alcalinas, resinas de poli-imida sulfonada alcalinas ramificadas e resinas de poli-imida sulfonadas alcalinas ramificadas. Resinas de poliéster sulfonado alcalinas podem ser úteis em modalidades, tais como os sais alcalinos ou de metal de co(poli)etileno-tereftalato-co(poli)etileno-5-sulfo-isoftalato, co(poli)propileno-tereftalato-co(poli)propileno-5-sulfo-isoftalato, co(poli)dietileno-tereftalato-co(poli)dietileno-5-sulfo-isoftalato, co(poli)propileno-dietileno-tereftalato-co(poli)propileno-dietileno-5-sulfoisoftalato, co(poli)propileno-butileno-tereftalato-co(poli)propileno-butileno-5-sulfo-isoftalato e fumarato de bisfenol A co(poli)propoxilado-5-sulfo-isoftalato de bisfenol A co(poli)propoxilado.

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

Em modalidades, a resina amorfa pode possuir várias temperaturas de transição do vidro (T_g), por exemplo, de cerca de 40°C a cerca de

100°C, em modalidades de cerca de 50°C a cerca de 70°C. A resina cristalina pode ter um peso molecular numérico médio (M_n), por exemplo, de cerca de 1.000 a cerca 50.000, em modalidades de cerca de 2.000 a cerca 25.000 e um peso molecular gravimétrico médio (M_w), por exemplo, de cerca de 2.000 a cerca 100.000, em modalidades de cerca de 3.000 a cerca 80.000, conforme determinado por meio de Cromatografia de Permeação de Gel (GPC) usando padrões de poliestireno. A distribuição de peso molecular (M_w/M_n) da resina cristalina pode ser, por exemplo, de cerca de 2 a cerca 6, em modalidades de cerca de 3 a cerca 4.

10 Em modalidades, uma resina de poliéster adequada pode ser uma resina de cofumarato de bisfenol A (poli)propoxilada tendo a seguinte fórmula (I):



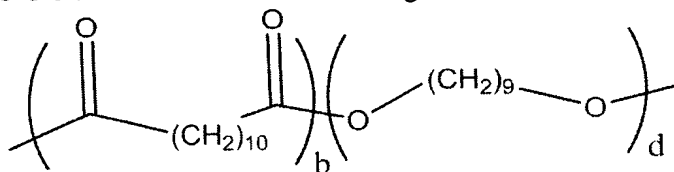
(I)

em que m pode ser de cerca de 5 a cerca 1000, em modalidades de cerca de 10 a cerca 500, em outras modalidades de cerca de 15 a cerca 200. Exemplos de tais resinas e processos para sua produção incluem aqueles divulgados na Patente U.S. Nº 6.063.827, a descrição da qual é aqui incorporada por referência na íntegra.

Um exemplo de uma resina de fumarato de bisfenol A propoxilada linear a qual pode ser utilizada como uma resina de látex está disponível sob a marca comercial SPARII® da Resana S/A Indústrias Químicas, São Paulo, Brasil. Outras resinas de fumarato de bisfenol A propoxiladas que podem ser utilizadas e estão comercialmente disponíveis incluem GTUF e FPESL-2 da Kao Corporation, Japan e EM181635 da Reichhold, Research Triangle Park, North Carolina e semelhantes.

25 Resinas cristalinas adequadas as quais podem ser utilizadas, opcionalmente em combinação com uma resina amorfa conforme descrito acima, incluem aquelas divulgadas na Publicação de Pedido de Patente U.S.

Nº 2006/0222991, a descrição da qual é aqui incorporada por referência na íntegra. Em modalidades, uma resina cristalina adequada pode incluir uma resina formada de etileno glicol e uma mistura de comonômeros de ácido dodecanodioico e ácido fumárico com a seguinte fórmula:



(II)

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

Por exemplo, em modalidades, uma resina de cofumarato de bisfenol A (poli)propoxilada de fórmula I, conforme descrito acima, pode ser combinada com uma resina cristalina de fórmula II para formar uma resina adequada para formação de um toner.

10 Exemplos de outras resinas de toner ou polímeros adequados os quais podem ser utilizados incluem aqueles baseados em estirenos, acrilatos, metacrilatos, butadienos, isoprenos, ácidos acrílicos, ácidos metacrílicos, acrilonitrilas e combinações dos mesmos. Resinas ou polímeros adicionais exemplificativos incluem, mas não estão limitados a, (poli)estireno-butadieno, (poli)metilestireno-butadieno, (poli)metil metacrilato-butadieno, (poli)etil metacrilato-butadieno, (poli)propil metacrilato-butadieno, (poli)butil metacrilato-butadieno, (poli)metil acrilato-butadieno, (poli)etil acrilato-butadieno, (poli)propil acrilato-butadieno, (poli)butil acrilato-butadieno, (poli)estireno-isopreno, (poli)metilestireno-isopreno, (poli)metil metacrilato-isopreno, (poli)etil metacrilato-isopreno, (poli)propil metacrilato-isopreno, (poli)butil metacrilato-isopreno, (poli)metil acrilato-isopreno, (poli)etil acrilato-isopreno, (poli)propil acrilato-isopreno, (poli)butil acrilato-isopreno; (poli)estireno-propil acrilato, (poli)estireno-butil acrilato, (poli)estireno-butadieno-ácido acrílico, (poli)estireno-butadieno-ácido metacrílico, (poli)estireno-butadieno-acrilonitrilo-ácido acrílico, (poli)estireno-butil acrilato-ácido acrílico, (poli)estireno-butil acrilato-ácido metacrílico, (poli)estireno-butil acrilato-acrilonitrila e (poli)estireno-butil acrilato-acrilonitrila-ácido acrílico e combinações dos mesmos. O polímero pode ser copolímero em bloco, aleatório ou

15
20
25

alternado.

Em modalidades, as resinas podem incluir resinas de poliéster tendo uma temperatura de transição do vidro de cerca de 30°C a cerca 80°C, em modalidades de cerca de 35°C a cerca 70°C. Em outras modalidades, as resinas utilizadas no toner podem ter uma viscosidade de fundido de
5 cerca de 10 a cerca 1.000.000 Pa*S a cerca de 130°C, em modalidades de cerca de 20 a cerca 100.000 Pa*S.

Uma, duas ou mais resinas de toner podem ser usadas. Em modalidades onde duas ou mais resinas de toner são usadas, as resinas de
10 toner podem estar em qualquer proporção adequada (por exemplo, proporção em peso) tal como, por exemplo, cerca de 10% (primeira resina)/90% (segunda resina) a cerca de 90% (primeira resina)/10% (segunda resina).

Em modalidades, a resina pode ser formada por meio de métodos de agregação de emulsão. Utilizando tais métodos, a resina pode estar
15 presente em uma emulsão de resina a qual pode, então, ser combinada com outros componentes e aditivos para formar um toner da presente descrição.

A resina polimérica pode estar presente em uma quantidade de cerca de 65 a cerca 95 por cento em peso, em modalidades de cerca de 75 a cerca 85 por cento em peso das partículas de toner (isto é, partículas de
20 toner excluindo os aditivos externos) baseado no teor de sólidos. Onde a resina é uma combinação de uma resina cristalina e uma resina amorfa, a proporção de resina cristalina para resina amorfa pode ser, em modalidades de cerca de 1:99 a cerca 30:70, em modalidades de cerca de 5:95 a cerca 25:75, em algumas modalidades de cerca de 5:95 a cerca 15:95.

25 **Toner**

A resina descrita acima pode ser utilizada para formar composições de toner. Tais composições de toner podem incluir colorantes opcionais, ceras e outros aditivos. Toners podem ser formados utilizando qualquer método dentro da visão daqueles habilitados no campo.

30 **Tensoativos**

Em modalidades, colorantes, ceras e outros aditivos utilizados para formar as composições de toner podem estar em dispersões incluindo

tensoativos. Além disso, partículas de toner podem ser formadas através de métodos de agregação de emulsão onde a resina e outros componentes do toner são colocados em um ou mais tensoativos, uma emulsão é formada, partículas de toner são agregadas, coalescidas, opcionalmente lavadas e secas e recuperadas.

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

Exemplos de tensoativos não-iônicos que podem ser utilizados incluem, por exemplo, ácido poliacrílico, metalose, metil celulose, etil celulose, propil celulose, hidróxi etil celulose, carbóxi metil celulose, polioxietileno cetil éter, polioxietileno lauril éter, polioxietileno octil éter, polioxietileno octilfenil éter, polioxietileno oleil éter, monolaurato de sorbitan de polioxietileno, polioxietileno estearil éter, polioxietileno nonilfenil éter, dialquilfenóxi (poli)etilenóxi etanol, disponíveis da Rhone-Poulenc como IGEPAL CA-210[®], IGEPAL CA-520[®], IGEPAL CA-720[®], IGEPAL CO-890[®], IGEPAL CO-720[®], IGEPAL CO-290[®], IGEPAL CA-210[®], ANTAROX 890[®] e ANTAROX 897[®]. Outros exemplos de tensoativos não-iônicos adequados incluem um copolímero em bloco de óxido de polietileno e óxido de polipropileno, incluindo aqueles comercialmente disponíveis como SYNPERONIC PE/F, em modalidades SYNPERONIC PE/F 108.

Tensoativos aniônicos os quais podem ser utilizados incluem os sulfatos e sulfonatos, dodecil sulfato de sódio (SDS), dodecil benzeno sulfonato de sódio, dodecil naftaleno sulfato de sódio, dialquil benzenoalquil sulfatos e sulfonatos e ácidos, tal como ácido abítico, o qual pode ser obtido da Aldrich ou NEOGEN R[®], NEOGEN SC[®], NEOGEN RK[®], o qual pode ser obtido da Daiichi Kogyo Seiyaku, combinações dos mesmos e semelhantes.

Outros tensoativos aniônicos adequados incluem, em modalidades, DOW-FAX[®] 2A1, um dissulfonato de óxido de alquildifenila da The Dow Chemical Company e/ou TAYCA POWER BN2060 da Tayca Corporation (Japão), os quais são dodecil benzeno sulfonatos de sódio ramificados. Combinações desses tensoativos e qualquer um dos tensoativos aniônicos precedentes podem ser utilizadas em modalidades.

Exemplos dos tensoativos catiônicos os quais são usualmente positivamente carregados incluem, por exemplo, cloreto de alquilbenzil dimetil amônio, cloreto de dialquil benzenoalquil amônio, cloreto de lauril trimetil amônio, cloreto de alquilbenzil metil amônio, brometo de alquil benzil dimetil amônio, cloreto de benzalcônio, brometo de cetil piridínio, C₁₂, C₁₅, C₁₇ brometos de trimetil amônio, sais de haleto de polioxietil alquilaminas quaternizadas, cloreto de dodecilbenzil trietil amônio, MIRAPOL[®] e ALKAQUAT[®], disponíveis da Alkaril Chemical Company, SANIZOL[®] (cloreto de benzalcônio), disponível da Kao Chemicals e semelhantes e misturas dos mesmos.

Colorantes

Como o colorante a ser adicionado, vários colorantes conhecidos adequados, tais como corantes, pigmentos, misturas de corantes, misturas de pigmentos, misturas de corantes e pigmentos e semelhantes podem ser incluídos no toner. O colorante pode ser incluído no toner em uma quantidade, por exemplo, cerca de 0,1 a cerca de 35 por cento em peso do toner ou de cerca de 1 a cerca de 15 por cento em peso do toner ou de cerca de 3 a cerca de 10 por cento em peso do toner.

Como exemplos de colorantes adequados, menção pode ser feita a negro-de-carvão, tal como REGAL 330[®]; magnetitas, tais como as magnetitas da Mobay MO8029[®], MO8060[®]; magnetitas da Columbian; MA-PICO BLACKS[®] e magnetitas com superfície tratada; magnetitas da Pfizer CB4799[®], CB5300[®], CB5600[®], MCX6369[®]; magnetitas da Bayer, BAYFERROX 8600[®], 8610[®]; magnetitas da Northern Pigments, NP-604[®], NP-608[®]; magnetitas da Magnox TMB-100[®] ou TMB-104[®]; e semelhantes. Como pigmentos coloridos, podem ser selecionados ciano, magenta, amarelo, vermelho, verde, azul, marrom ou misturas dos mesmos. Geralmente, pigmentos

ou corantes ciano, magenta ou amarelo ou misturas dos mesmos são usadas. O pigmento ou pigmentos são geralmente usados como dispersões de pigmento baseadas em água.

Exemplos específicos de pigmentos incluem dispersões de pigmento baseadas em água SUNSPERSE 6000, FLEXIVERSE e AQUATONE da SUN Chemicals, HELIOGEN BLUE L6900[®], D6840[®], D7080[®], D7020[®], PYLAM OIL BLUE[®], PYLAM OIL YELLOW[®], PIGMENT BLUE 1[™] disponíveis da Paul Uhlich & Company, Inc., PIGMENT VIOLET 1[®], PIGMENT RED 48[®], LEMON CHROME YELLOW DCC 1026[®], E.D. TOLUIDINE RED[®] e BON RED C[®] disponíveis da Dominion Color Corporation, Ltda., Toronto, Ontário, NOVAPERM YELLOW FGL[®], HOSTAPERM PINK E[®] da Hoechst e CINQUASIA MAGENTA[®] disponível da E.I. DuPont de Nemours & Company e semelhantes. Geralmente, colorantes que podem ser selecionados são preto, ciano, magenta ou amarelo e misturas dos mesmos. Exemplos de magentas são os corantes de quinacridona e antraquinona 2,9-dimetil-substituída identificados no Color Index como CI 60710, CI Dispersed Red 15, o corante diazo identificado no Color Index como CI 26050, CI Solvent Red 19 e semelhantes. Exemplos ilustrativos de cianos incluem tetra(octadecil sulfonamido) ftalocianina de cobre, o pigmento de ftalocianina de x-cobre listado no Color Index como CI 74160, CI Pigment Blue, Pigment Blue 15:3 e Anthrathrene Blue, identificado no Color Index como CI 69810, Special Blue X-2137 e semelhantes. Exemplos ilustrativos de amarelo são amarelo de diarilida de 3,3-diclorobenzideno acetoacetanilidas, um pigmento de monoazo identificado no Color Index como CI 12700, CI Solvent Yellow 16, uma nitrofenil amina sulfonamida identificada no Color Index como Foron Yellow SE/GLN, CI Dispersed Yellow 33 2,5-dimetóxi-4-sulfonanilida fenilazo-4'-cloro-2,5-dimetóxi acetoacetanilida e Permanent Yellow FGL. Magnetitas coloridas, tais como misturas de MAPICO BLACK[®] e componentes ciano também podem ser selecionados como colorantes. Outros colorantes conhecidos podem ser selecionados, tais como Levanyl Black A-SF (Miles, Bayer) e Sunspere Carbon Black LHD 9303 (Sun Chemicals) e corantes coloridos, tais como Neopen Blue (BASF), Sudan Blue OS (BASF), PV Fast Blue

B2G01 (American Hoechst), Sunspere Blue BHD 6000 (Sun Chemicals), Irgalite Blue BCA (Ciba-Geigy), Paliogen Blue 6470 (BASF), Sudan III (Matheson, Coleman, Bell), Sudan II (Matheson, Coleman, Bell), Sudan IV (Matheson, Coleman, Bell), Sudan Orange G (Aldrich), Sudan Orange 220 (BASF), Paliogen Orange 3040 (BASF), Ortho Orange ou 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), Sunspere Yellow YHD 6001 (Sun Chemicals), Suco-Gelb L1250 (BASF), Suco-Yellow D1355 (BASF), Hostaperm Pink E (American Hoechst), Fanal Pink D4830 (BASF), Cinquasia Magenta (DuPont), Lithol Scarlet D3700 (BASF), Toluidine Red (Aldrich), Scarlet for Thermoplast NSD PS PA (Ugine Kuhlmann of Canada), E.D. Toluidine Red (Aldrich), Lithol Rubine Toner (Paul Uhlich), Lithol Scarlet 4440 (BASF), Bon Red C (Dominion Color Company), Royal Brilliant Red RD-8192 (Paul Uhlich), Oracet Pink RF (Ciba-Geigy), Paliogen Red 3871K (BASF), Paliogen Red 3340 (BASF), Lithol Fast Scarlet L4300 (BASF), combinações dos precedentes e semelhantes.

Cera

Opcionalmente, uma cera também pode ser combinada com a resina e um colorante na formação de partículas de toner. Quando incluída, a cera pode estar presente em uma quantidade, por exemplo, de cerca de 1 por cento em peso a cerca de 25 por cento em peso das partículas de toner, em modalidades de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 20 por cento em peso das partículas de toner.

Ceras que podem ser selecionadas incluem ceras tendo, por exemplo, um peso molecular gravimétrico médio de cerca de 500 a cerca de 20.000, em modalidades de cerca de 1.000 a cerca de 10.000. Ceras que podem ser usadas incluem, por exemplo, poliolefinas, tais como ceras de polietileno, polipropileno e polibuteno, tal como comercialmente disponível da Allied Chemical and Petrolite Corporation, por exemplo ceras de polietileno POLIWAX® da Baker Petrolite, emulsões de cera disponíveis da Micha-

elman, Inc. e da Daniels Products Company, EPOLENE N-15[®] comercialmente disponível da Eastman Chemical Products, Inc. e VISCOL 550-P[®], uma polipropileno de baixo peso molecular gravimétrico médio disponível da Sanyo Kasei K. K.; ceras baseadas em planta, tais como cera de carnaúba, 5 cera de arroz, cera candelila, cera sumacs e óleo de jojoba; ceras baseadas em animal, tal como cera de abelha; ceras baseadas em mineral e ceras baseadas em petróleo, tais como cera Montana, ozoquerita, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina e cera de Fischer-Tropsch; ceras de éster obtidas de ácido graxo superior e álcool graxo superior, tais como estearato 10 de estearila e beenato de beenila; ceras de éster obtidas de ácido graxo superior e álcool inferior monovalente ou multivalente, tais como estearato de butila, oleato de propila, monoestearato de glicerídeo, diestearato de glicerídeo e tetra beenato de pentaeritritol; ceras de éster obtidas de ácido graxo superior e multímeros de álcool multivalente, tais como monoestearato de 15 dietilenoglicol, diestearato de dipropileno glicol, diestearato de diglicerila e tetraestearato de triglicerila; ceras de éster de ácido graxo superior de sorbitano, tais como monoestearato de sorbitano e ceras de éster de ácido graxo superior de colesterol; tal como estearato de colesterila. Exemplos de ceras funcionalizadas que podem ser usadas incluem, por exemplo, aminas, amidas, por exemplo, AQUA SUPERSLIP 6550[®], SUPERSLIP 6530[®] disponível 20 da Micro Powder Inc., ceras fluoradas, por exemplo, POLIFLUO 190[®], POLIFLUO 200[®], POLISILK 19[®], POLISILK 14[®] disponível da Micro Powder Inc., ceras de amida fluoradas, por exemplo MICROSPERSION 19[®] também disponível da Micro Powder Inc., imidas, ésteres, aminas quaternárias, ácidos 25 carboxílicos ou emulsão de polímero acrílico, por exemplo, JONCRYL 74[®], 89[®], 130[®], 537[®] e 538[®], todas disponíveis da SC Johnson Wax e polipropilenos e polietilenos clorados disponíveis da Allied Chemical and Petrolite Corporation e SC Johnson wax. Misturas e combinações das ceras precedentes também podem ser usadas em modalidades. Ceras podem ser incluídas, por 30 exemplo, como agentes de liberação do rolo fusor.

Preparo de toner

As partículas de toner podem ser preparadas por meio de qual-

quer método dentro da visão daqueles habilitados no campo. Embora modalidades referentes à produção de toner sejam descritas abaixo com relação a processos de emulsão-agregação, qualquer método adequado de preparo de partículas de toner pode ser usado, incluindo processos químicos, tais como processos de suspensão e encapsulação divulgados nas Patentes U.S. N^{os} 5.290.654 e 5.302.486, as descrições de cada uma das quais são aqui incorporadas por referência na íntegra. Em modalidades, composições de toner e partículas de toner podem ser preparadas através de processos de agregação e coalescência nos quais partículas de resina de pequeno tamanho são agregadas ao tamanho de partícula de toner apropriado e, então, coalescidas para obter o formato e morfologia finais da partícula de toner.

Em modalidades, as composições de toner podem ser preparadas através de processos de emulsão-agregação, tal como um processo que inclui agregação de uma mistura de um colorante opcional, uma cera opcional e quaisquer outros aditivos desejados ou requeridos e emulsões incluindo as resinas e/ou resinas reticuladas de elevado peso molecular descritas acima, opcionalmente em tensoativos conforme descrito acima e, então, coalescência da mistura agregada. Uma mistura pode ser preparada através da adição de um colorante e opcionalmente uma cera ou outros materiais, os quais também podem estar opcionalmente em uma dispersão incluindo um tensoativo, à emulsão, a qual pode ser uma mistura de duas ou mais emulsões contendo a resina. O pH da mistura resultante pode ser ajustada através de um ácido tal como, por exemplo, ácido acético, ácido nítrico ou semelhante. Em modalidades, o pH da mistura pode ser ajustado para de cerca de 2 a cerca de 5. Adicionalmente, em modalidades, a mistura pode ser homogeneizada. Se a mistura é homogeneizada, homogeneização pode ser realizada através de mistura em torno de 600 a cerca de 6.000 revoluções por minuto. Homogeneização pode ser realizada através de qualquer meio adequado incluindo, por exemplo, um homogeneizador de sonda IKA ULTRA TURRAX T50.

Após o preparo da mistura acima, um agente de agregação pode ser adicionado à mistura. Qualquer agente de agregação adequado pode ser

utilizado para formar um toner. Agentes de agregação adequados incluem, por exemplo, soluções aquosas de um cátion divalente ou um material de cátion multivalente. O agente de agregação pode ser, por exemplo, haletos de polialumínio, tal como cloreto de polialumínio (PAC) ou o brometo, fluoreto ou iodeto correspondente, silicatos de polialumínio, tal como sulfo-silicato de polialumínio (PASS) e sais de metal solúveis em água, incluindo cloreto de alumínio, nitrito de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de alumínio 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, cloreto de zinco, brometo de zinco, brometo de magnésio, cloreto de cobre, sulfato de cobre e combinações dos mesmos. Em modalidades, o agente de agregação pode ser adicionado à mistura em uma temperatura que está abaixo da temperatura de transição do vidro (T_g) da resina.

O agente de agregação pode ser adicionado à mistura utilizada para formar um toner em uma quantidade, por exemplo, de cerca de 0,1% a cerca de 8% em peso, em modalidades de cerca de 0,2% a cerca de 5% em peso, em outras modalidades de cerca de 0,5% a cerca de 5% em peso da resina na mistura. Isso proporciona uma quantidade suficiente de agente para agregação.

De forma a controlar a agregação e subsequente coalescência das partículas, em modalidades, o agente de agregação pode ser medido na mistura com o tempo. Por exemplo, o agente pode ser medido na mistura durante um período de cerca de 5 a cerca 240 minutos, em modalidades de cerca de 30 a cerca 200 minutos. A adição do agente pode também ser feita enquanto a mistura é mantida sob condições agitadas, em modalidades de cerca de 50 rpm a cerca 1.000 rpm, em outras modalidades de cerca de 100 rpm a cerca 500 rpm e em uma temperatura que está abaixo da temperatura de transição do vidro da resina conforme discutido acima, em modalidades de cerca de 30 °C a cerca 90 °C, em modalidades de cerca de 35°C a cerca 70 °C.

As partículas podem ser deixadas agregar até que um tamanho

predeterminado de partícula seja obtido. Um tamanho desejado predeterminado se refere ao tamanho de partícula desejado a ser obtido conforme determinado antes de formação e o tamanho de partícula sendo monitorado durante o processo de crescimento até que tal tamanho de partícula seja atingido. Amostras podem ser tomadas durante o processo de crescimento e analisadas, por exemplo, com um Contador Coulter, com relação ao tamanho médio de partícula. A agregação, assim, pode ser processada mantendo a temperatura elevada ou elevando lentamente a temperatura, por exemplo, para de cerca de 30 °C a cerca de 99 °C e mantendo a mistura nessa temperatura durante um período de cerca de 0,5 horas a cerca 10 horas, em modalidades de cerca de 1 hora a cerca de 5 horas, enquanto se mantém a agitação, para proporcionar partículas agregadas. Uma vez que o tamanho de partícula desejado predeterminado é atingido, então, o processo de crescimento é interrompido. Em modalidades, o tamanho de partícula desejado predeterminado está dentro das faixas de tamanho de partícula de toner mencionadas acima.

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

Modificador de reologia

Emulsões usadas em um processo de toner EA, por exemplo, emulsões múltiplas incluindo resinas, colorantes, ceras, combinações dos mesmos e semelhantes, podem incluir partículas nanodimensionadas com estabilização de carga de superfície conferida pelos tensoativos adsorvidos. Essas partículas podem, assim, repelir umas às outras e emulsões formadas com esses materiais podem ter uma baixa viscosidade, mesmo em um teor

muito alto de sólidos, por exemplo, de cerca de 40% a cerca 60%. Conforme descrito acima, durante fabricação do toner EA, a carga de superfície das nanopartículas pode ser neutralizada por meio da adição de um agente de agregação, em modalidades cloreto de polialumínio e/ou sulfato de alumínio.

5 As nanopartículas neutralizadas resultantes podem, assim, ter forte atração interpartícula umas com as outras. Conseqüentemente, agregados de nanopartículas começam a se formar e aumentar de tamanho, os quais podem ser referidos como agregados primários, tendo um diâmetro de menos de cerca de 3 μm .

10 A formação de agregados primários pode resultar em uma rápida elevação de viscosidade da pasta. Por exemplo, em um toner EA tendo um teor de sólidos de cerca de 11,5% na pasta primária, a viscosidade pode ser cerca de 50 cps, semelhante a um esmalte. Uma rede transitória dinâmica de partículas de vários tamanhos (de nanopartículas a agregados primários) pode se formar, desse modo, contribuindo para a viscosidade aumentada da pasta. Forças de cisalhamento mecânico podem ser utilizadas para quebrar tais estruturas de rede, proporcionando fluxo e mistura. Alternativa-

15 rmente, espécies químicas podem ser introduzidas para (1) proteger a interação atrativa entre as partículas; e (2) proporcionar lubrificação a nível molecular entre as partículas à medida que elas são cisalhadas e deslizam umas

20 sobre as outras.

De acordo com a presente descrição, um modificador de reologia pode ser adicionado a uma emulsão, em modalidades uma mistura de emulsões utilizada para formar partículas de toner, antes que as emulsões sejam coaguladas com um agente de agregação para formar uma pasta de

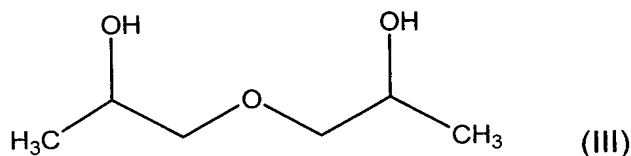
25 partículas primárias ("pasta primária"). Modificadores de reologia adequados incluem, por exemplo, os polióis, algumas vezes referidos aqui como álcoois poli-hídricos, tendo a fórmula geral $\text{H}(\text{HCHO})_{n+1}\text{H}$, onde n é de cerca de 1 a cerca 20, em modalidades de cerca de 2 a cerca 10. Polióis exemplificativos os quais podem ser usados como um modificador de reologia incluem, mas

30 não estão limitados a, etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, dipropileno glicol, polietileno glicol, neopentileno glicol, polipropileno

glicol, glicerol, eritritol, treitol, arabitol, xilitol, ribitol, d-manitol, sorbitol, galactitol, iditol, isomalte, maltitol, lactitol, combinações dos mesmos e semelhantes.

Tais modificadores de reologia podem permitir altos carregamentos de sólidos na pasta primária, ao mesmo tempo em que mantêm bom fluxo e distribuição de tamanho desejável dos agregados primários. De acordo com a presente descrição, os principais critérios para escolha de um modificador de reologia incluem: (1) ele deverá possuir excelente solubilidade em água; (2) ele não deverá interferir com o processo de agregação; (3) ele não deverá afetar negativamente o desempenho da partícula de toner; e (4) ele deverá ser ambientalmente seguro com relação ao tratamento de águas servidas.

Em algumas modalidades, dipropileno glicol pode ser utilizado como o modificador de reologia para reduzir a viscosidade da pasta e permitir alta carga de sólidos/alto rendimento em um toner EA. Dipropileno glicol é um líquido solúvel em água e incolor com baixo odor e baixa volatilidade. Ele é não-tóxico e é, em geral, reconhecido como seguro para uso em alimentos, cosméticos e medicamentos pelo FDA. O dipropileno glicol tem a seguinte estrutura:



O modificador de reologia, em modalidades dipropileno glicol, pode ser adicionado às emulsões poliméricas em níveis de dose geralmente de menos de cerca de 1 pph, em modalidades de cerca de 0,01 pph a cerca 1 pph, em modalidades de cerca de 0,05 pph a cerca 0,6 pph. De acordo com a presente descrição, um modificador de reologia, tal como dipropileno glicol, é não-iônico e não interferirá com o processo de agregação baseado em alumínio, conforme descrito acima. Ele pode, contudo, reduzir significativamente a viscosidade da pasta primária. Assim, de acordo com a presente descrição, pode-se utilizar emulsões com um maior carregamento de sólidos no processo de toner EA.

Utilizando um modificador de reologia conforme descrito acima, para formação de partículas de toner, o teor de sólidos da emulsão pode, assim, ser de cerca de 5% a cerca 35%, em modalidades de cerca de 10% a cerca 25%, em outras modalidades cerca de 15,5% da emulsão.

5 A viscosidade da pasta primária pode ser fortemente reduzida na presença do modificador de reologia, tal como dipropileno glicol. Por exemplo, a viscosidade da pasta primária pode ser de cerca de 100 cps a cerca 5000 cps, em modalidades de cerca de 1000 cps a cerca 4000 cps. Mistura adequada da pasta primária, tendo um alto teor de sólidos pode, assim, ser
10 obtida sem ter de recorrer a um equipamento de mistura poderoso. Também, em virtude de sua alta solubilidade em água, o modificador de reologia, em modalidades dipropileno glicol, pode estar presente principalmente na fase aquosa da pasta e, assim, não permanece em toners lavados e secos, desse modo, minimizando seu efeito potencial sobre as partículas de toner.

15 A presente descrição proporciona uma abordagem eficiente, ainda que simples, para obter um processo de toner EA de alto rendimento. Um aumento no teor de sólidos das emulsões, por exemplo, de apenas 1%, poderia resultar em 200 quilogramas extra de partículas (para um toner preto) por lote. Isso poderia, em modalidades, representar mais 200.000 quilo-
20 gramas extra de partículas de toner obtidas sem o requisito de qualquer investimento de capital adicional.

Partículas

Uma vez que o tamanho final desejado das partículas de toner é obtido, o pH da mistura pode ser ajustado com uma base para um valor de
25 cerca de 3 a cerca de 10 e, em modalidades, de cerca de 5 a cerca de 9. O ajuste do pH pode ser utilizado para congelar, isto é, cessar o crescimento de toner. A base utilizada para cessar o crescimento de toner pode incluir qualquer base adequada tal como, por exemplo, hidróxidos de metal alcalino tais como, por exemplo, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido
30 de amônio, combinações dos mesmos e semelhantes. Em modalidades, etileno diamina de ácido tetra-acético (EDTA) pode ser adicionado para ajudar a ajustar o pH para os valores desejados mencionados acima.

Resina de envoltório

Em modalidades, após agregação, mas antes de coalescência, um revestimento de resina pode ser aplicado às partículas agregadas.

Resinas as quais podem ser utilizadas para formar um envoltório incluem, mas não estão limitadas a, as resinas amorfas descritas acima para uso no núcleo. Em modalidades, uma resina amorfa a qual pode ser utilizada para formar um envoltório de acordo com a presente descrição pode incluir um poliéster amorfo de fórmula I acima.

Em algumas modalidades, a resina amorfa utilizada para formar o envoltório pode ser reticulada. Por exemplo, reticulação pode ser obtida combinando uma resina amorfa com um agente de reticulação, algumas vezes referido aqui, em modalidades, como um iniciador. Exemplos de agentes de reticulação adequados incluem, mas não estão limitados a, por exemplo, iniciadores térmicos ou de radical livre, tais como peróxidos orgânicos e compostos azo descritos acima como adequados para formação de um gel no núcleo. Exemplos de peróxidos orgânicos adequados incluem peróxidos de diacila tais como, por exemplo, peróxido de decanoíla, peróxido de lauroíla e peróxido de benzoíla, peróxidos de cetona tais como, por exemplo, peróxido de ciclo-hexanona e metil etil cetona, alquil peróxi ésteres tais como, por exemplo, peróxi neodecanoato de t-butila, 2,5-di (2-etil hexanoil peróxi) hexanoato de ,5-dimetila, peróxi 2-etil hexanoato de t-amila, peróxi 2-etil hexanoato de t-butila, peróxi acetato de t-butila, peróxi acetato de t-amila, peróxi benzoato de t-butila, peróxi benzoato de t-amila, o-isopropil monoperóxi carbonato de oo-t-butila, 2,5-di (benzoiil peróxi) hexanoato de 2,5-dimetila, o-(2-etil hexil) mono peróxi carbonato de oo-t-butila e o-(2-etil hexil) monoperóxi carbonato de oo-t-amila, peróxidos de alquila tais como, por exemplo, peróxido de dicumila, 2,5-di (t-butil peróxi) hexanoato de 2,5-dimetila, peróxido de t-butil cumila, α - α -bis(t-butil peróxi) diisopropil benzeno, peróxido de di-t-butila e 2,5-dimetil 2,5-di (t-butil peróxi) hexano-3, hidroperóxidos de alquila tais como, por exemplo, 2,5-di-hidro peróxi 2,5-dimetil hexano, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de t-butila e hidroperóxido de t-amila e alquil peroxicetais tais como, por exemplo, 4,4-di (t-butil peróxi) valerato de n-butila,

1,1-di (t-butil peróxi) 3,3,5-trimetil ciclo-hexano, 1,1-di (t-butil peróxi) ciclo-hexano, 1,1-di (t-amil peróxi) ciclo-hexano, 2,2-di (t-butil peróxi) butano, 3,3-di (t-butil peróxi) butirato de etila e 3,3-di (t-amil peróxi) butirato de etila e combinações dos mesmos. Exemplos de compostos azo adequados incluem
5 2,2'-azobis(2,4-dimetilpentano nitrilo), azobis-isobutironitrila, 2,2'-azobis (isobutironitrila), 2,2'-azobis (2,4-dimetil valerionitrila), 2,2'-azobis (metil butironitrila), 1,1'-azobis (ciano ciclo-hexano), outros compostos conhecidos similares e combinações dos mesmos.

O agente de reticulação e resina amorfa podem ser combinados
10 durante um tempo suficiente e em uma temperatura para formar o gel de poliéster reticulado. Em modalidades, o agente de reticulação e resina amorfa podem ser aquecidos para uma temperatura de cerca de 25°C a cerca 99°C, em modalidades de cerca de 30°C a cerca 95°C, durante um período de tempo de cerca de 1 minuto a cerca 10 horas, em modalidades de cerca
15 de 5 minutos a cerca 5 horas, para formar uma resina de poliéster reticulada ou gel de poliéster adequado para uso como um envoltório.

Onde utilizado, o agente de reticulação pode estar presente em uma quantidade de cerca de 0,001% em peso a cerca 5% em peso da resina, em modalidades de cerca de 0,01% em peso a cerca 1% em peso da
20 resina. A quantidade de CCA pode ser reduzida na presença de agente de reticulação ou iniciador.

Uma única resina de poliéster pode ser utilizada como o envoltório ou, em algumas modalidades, uma primeira resina de poliéster pode ser combinada com outras resinas para formar um envoltório. Múltiplas resinas
25 podem ser utilizadas em quaisquer quantidades adequadas. Em modalidades, uma primeira resina de poliéster amorfa, por exemplo, uma resina amorfa de fórmula I acima, pode estar presente em uma quantidade de cerca de 20 por cento em peso a cerca 100 por cento em peso da resina de envoltório total, em modalidades de cerca de 30 por cento em peso a cerca 90 por
30 cento em peso da resina de envoltório total. Assim, em modalidades, uma segunda resina pode estar presente na resina de envoltório em uma quantidade de cerca de 0 por cento em peso a cerca 80 por cento em peso da re-

sina de envoltório total, em modalidades de cerca de 10 por cento em peso a cerca 70 por cento em peso da resina de envoltório.

Coalescência

Após agregação para o tamanho de partícula desejado e aplicação de um envoltório de resina opcional descrito acima, as partículas podem, então, ser coalescidas no formato final desejado, a coalescência sendo obtida, por exemplo, através de aquecimento da mistura para uma temperatura adequada. Essa temperatura pode, em modalidades, ser de cerca de 40 °C a cerca de 99 °C, em modalidades de cerca de 50 °C a cerca de 95 °C. Temperaturas maiores ou menores podem ser usadas, sendo entendido que a temperatura é uma função das resinas usadas.

A coalescência também pode ser realizada com agitação, por exemplo, em uma velocidade de cerca de 50 rpm a cerca de 1.000 rpm, em modalidades de cerca de 100 rpm a cerca de 600 rpm. A coalescência pode ser realizada durante um período de cerca de 1 minuto a cerca de 24 horas, em modalidades de cerca de 5 minutos a cerca de 10 horas.

Após a coalescência, a mistura pode ser esfriada para a temperatura ambiente, tal como de cerca de 20 °C a cerca de 25 °C. O resfriamento pode ser rápido ou lento, conforme desejado. Um método de resfriamento adequado pode incluir introdução de água quente em uma camisa em torno do reator. Após esfriar, as partículas de toner podem ser opcionalmente lavadas com água e, então, secas. Secagem pode ser realizada através de qualquer método adequado para secagem incluindo, por exemplo, liofilização.

De acordo com a presente descrição, a maioria do modificador de reologia, em modalidades dipropileno glicol, pode ser removida durante o processo de lavagem em virtude de sua forte afinidade com a água. O modificador de reologia pode ser selecionado de modo que ele não imponha nenhum requisito de manipulação ambiental adicional, uma vez que ele pode, em geral, ser não tóxico e se decompõe biologicamente em um processo de tratamento de águas servidas.

Aditivos

Em modalidades, as partículas de toner também podem conter aditivos opcionais, conforme desejado ou requerido. Por exemplo, podem ser misturados com as partículas de toner partículas aditivas externas, incluindo aditivos auxiliares de fluxo, aditivos os quais podem estar presentes sobre a superfície das partículas de toner. Exemplos desses aditivos incluem óxidos de metal, tais como óxido de titânio, óxido de silício, óxido de estanho, misturas dos mesmos e semelhantes; sílicas coloidais e amorfas, tal como AEROSIL[®], sais de metal e sais de metal de ácidos graxos, incluindo de estearato de zinco, óxidos de alumínio, óxidos de cério e misturas dos mesmos. Cada um desses aditivos externos pode estar presente em uma quantidade de cerca de 0,1 por cento em peso a cerca 5 por cento em peso do toner, em modalidades de cerca de 0,25 por cento em peso a cerca 3 por cento em peso do toner. Aditivos adequados incluem aqueles divulgados nas Patentes U.S. N^{os} 3.590.000, 3.800.588, 6.214.507 e 7.452.646, as descrições de cada uma das quais são aqui incorporadas por referência na íntegra. Novamente, esses aditivos podem ser aplicados simultaneamente com a resina de envoltório descrita acima ou após aplicação da resina de envoltório.

Em modalidades, os toners da presente descrição podem ser utilizados como toners de fusão ultrabaixa (ULM). Em modalidades, as partículas de toner seco tendo um envoltório da presente descrição podem, excluindo os aditivos de superfície externa, ter as seguintes características:

(1) Diâmetro volumétrico médio (também referido como "diâmetro volumétrico médio de partícula") de cerca de 3 a cerca de 25 μm , em modalidades de cerca de 4 a cerca de 15 μm , em outras modalidades de cerca de 5 a cerca de 12 μm .

(2) Distribuição de Tamanho Geográfico Numérica Média (GSDn) e/ou Distribuição de Tamanho Geográfico Volumétrica Média (GSDv) de cerca de 1,05 a cerca de 1,55, em modalidades de cerca de 1,1 a cerca de 1,4.

(3) Circularidade de cerca de 0,93 a cerca de 1, em modalidades de cerca de 0,95 a cerca de 0,99 (medida, por exemplo, com um analisador

5- Sysmex FPIA 2100).

As características das partículas de toner podem ser determinadas através de qualquer técnica e aparelho adequados. O diâmetro médio volumétrico de partícula D_{50v} , GSDv e GSDn podem ser medidos por meio de um instrumento de medição, tal como um Beckman Coulter Multisizer 3, operado de acordo com as instruções do fabricante. Amostragem representativa pode ocorrer como segue: uma pequena quantidade de amostra de toner, cerca de 1 grama, pode ser obtida e filtrada através de uma peneira de 25 micrômetros, então, colocada em solução isotônica para obter uma concentração de cerca de 10%, com a amostra, então, passada em um Beckman Coulter Multisizer 3.

15 Toners produzidos de acordo com a presente descrição podem possuir excelentes características de carga quando expostos a condições de umidade relativa extrema (RH). A zona de baixa umidade (zona C) pode ter cerca de 10°C/RH de 15%, enquanto que a zona de alta umidade (zona A) pode ter cerca de 28°C/RH de 85%. Toners da presente descrição podem possuir uma zona de carregamento A de cerca de -3 $\mu\text{C/g}$ a cerca -60 $\mu\text{C/g}$, em modalidades de cerca de -4 $\mu\text{C/g}$ a cerca -50 $\mu\text{C/g}$, uma proporção de carga por massa do toner precursor (Q/M) de cerca de -3 $\mu\text{C/g}$ a cerca de -60 $\mu\text{C/g}$, em modalidades de cerca de -4 $\mu\text{C/g}$ a cerca de -50 $\mu\text{C/g}$ e uma carga triboelétrica final de -4 $\mu\text{C/g}$ a cerca de -50 $\mu\text{C/g}$, em modalidades de cerca de -5 $\mu\text{C/g}$ a cerca de -40 $\mu\text{C/g}$.

Reveladores

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

Veículos

30 Exemplos de partículas veículo que podem ser utilizadas para mistura com o toner incluem aquelas partículas que são capazes de obter

triboeletricamente uma carga de polaridade oposta àquela das partículas de toner. Exemplos ilustrativos de partículas veículo adequadas incluem zircônio granular, silício granular, vidro, aço, níquel, ferritas, ferritas de ferro, dióxido de silício e semelhantes. Outros veículos incluem aqueles divulgados nas Patentes U.S. N^{os} 3.847.604, 4.937.166 e 4.935.326.

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

Em modalidades, PMMA pode opcionalmente ser copolimerizado com qualquer comonômero desejado, na medida em que o copolímero resultante retenha um tamanho de partícula adequado. Comonômeros adequados podem incluir monoalquil ou dialquil aminas, tais como metacrilato dimetilaminoetila, metacrilato dietilaminoetila, di-isopropilaminoetil ou metacrilato de t-butilaminoetil e semelhantes. As partículas veículo podem ser preparadas através de mistura do núcleo veículo com polímero em uma quantidade de cerca de 0,05 a cerca de 10 por cento em peso, em modali-

dades de cerca de 0,01 a cerca de 3 por cento em peso, baseado no peso das partículas veículo revestidas, até aderência das mesmas ao núcleo veículo através de impacto mecânico e/ou atração eletrostática.

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

Em modalidades, veículos adequados podem incluir um núcleo de aço, por exemplo, de cerca de 25 a cerca de 100 μm de tamanho, em modalidades de cerca de 50 a cerca de 75 μm de tamanho, revestido com cerca de 0,5% a cerca de 10% em peso, em modalidades de cerca de 0,7% a cerca de 5% em peso de uma mistura polimérica condutiva incluindo, por exemplo, metilacrilato e negro-de-carvão, usando o processo descrito nas Patentes U.S. N^{os} 5.236.629 e 5.330.874.

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

Formação de imagem

Os toners podem ser utilizados para processos eletrostatográficos ou xerográficos, incluindo aqueles divulgados na Patente U.S. N^o 4.295.990, a descrição da qual é aqui incorporada por referência na íntegra. Em modalidades, qualquer tipo de sistema de descrição de imagem pode ser usado em um dispositivo de descrição de imagem incluindo, por exemplo, descrição com escova magnética, descrição com um único componente por

pulso, descrição sem remoção híbrida (HSD) e semelhantes. Esses e sistemas de descrição similares estão dentro da visão aqueles habilitados no campo.

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

Uma vez que a imagem é formada com toners/reveladores via um método de descrição de imagem adequado, tal como qualquer um dos
15 métodos antes mencionados, a imagem pode, então, ser transferida para um meio de recebimento de imagem, tal como papel e semelhantes. Em modalidades, os toners podem ser usados na descrição de uma imagem em um dispositivo de descrição de imagem utilizando um elemento de rolo fusor. Elementos de rolo fusor são dispositivos de fusão por contato que estão dentro da visão daqueles habilitados no campo, nos quais calor e pressão do
20 rolo podem ser usados para fundir o toner ao meio de recebimento de imagem. Em modalidades, o elemento fusor pode ser aquecido para uma temperatura acima da temperatura de fusão do toner, por exemplo, para temperaturas de cerca de 70 °C a cerca de 160 °C, em modalidades de cerca de
25 80 °C a cerca de 150 °C, em outras modalidades de cerca de 90 °C a cerca de 140 °C, após ou durante fusão sobre o substrato de recebimento de imagem.

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

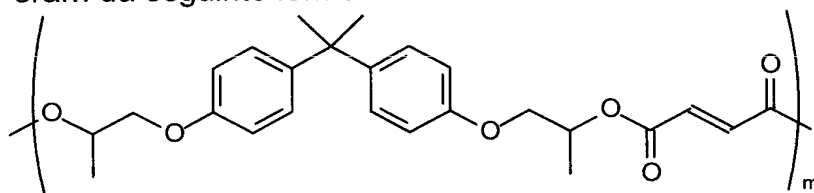
de cerca de 20 °C a cerca de 25 °C.

EXEMPLOS

EXEMPLO 1

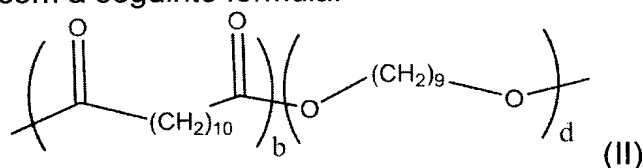
Um toner de agregação de emulsão foi preparado como segue.

5. Resumidamente, cerca de 8,221 quilogramas de uma resina amorfa linear A em uma emulsão (cerca de 35% em peso de resina) e 8,221 quilogramas de uma resina amorfa linear B em uma emulsão (cerca de 35% em peso de resina) foram adicionados a um reator de (20 galões). As resinas amorfas lineares A e B eram da seguinte fórmula:



(I)

- 10 em que m para a resina amorfa linear A era cerca de 50 e m para a resina amorfa linear B era cerca de 140; essas resinas foram produzidas seguindo os procedimentos descritos na Patente U.S. Nº 6.063.827, a descrição da qual é aqui incorporada por referência na íntegra. Cerca de 2,4 quilogramas de uma resina de poliéster cristalina composta de ácido dodecanodioico e
- 15 1,9-Nonanodiol com a seguinte fórmula:



(II)

- em que b era de cerca de 5 a cerca 2000 e d era de cerca de 5 a cerca 2000, em uma emulsão (cerca de 30% em peso de resina), sintetizada seguindo os procedimentos descritos na Publicação de Pedido de Patente U.S. Nº 2006/0222991, a descrição da qual é aqui incorporada por referência na
- 20 íntegra, com cerca de 3,79 quilogramas de um pigmento ciano, Pigment Blue 15:3 (cerca de 17,4% em peso), cerca de 2,95 quilogramas de uma cera de parafina (cerca de 30,58% em peso) e cerca de 28,39 quilogramas de água desionizado, foram adicionados ao reator. O pH da mistura foi ajustado para cerca de 4,2 através da adição de 2,04 quilogramas de ácido nítrico (cerca

de 0,3M). Cerca de 2,7 quilogramas de $Al_2(SO_4)_3$ (cerca de 1% em peso) foram adicionados como um floculante sob homogeneização em uma velocidade de cerca de 2000 rpm a cerca 4000 rpm.

5. Cerca de 0,06 pph de dipropileno glicol foram adicionados à emulsão como um modificador de reologia. Uma emulsão não tratada foi utilizada como um controle para formar partículas de toner sem o modificador de reologia.

10 Para o processo exemplificado e o controle, a mistura foi subsequentemente aquecida a cerca de 48 °C para agregação, enquanto se misturava em uma velocidade de cerca de 350 rpm.

15 Quando o tamanho de partícula atingiu um determinado valor, por exemplo, cerca de 5 μm , uma mistura de cerca de 4,46 quilogramas de resina amorfa linear A em uma emulsão (cerca de 35% em peso de resina) e cerca de 4,45 quilogramas de resina amorfa linear B em uma emulsão (cerca de 35% em peso de resina) foram adicionados ao reator. Antes da adição, o pH da mistura foi ajustado para cerca de 3-3,5 por meio da adição de cerca de 0,93 quilogramas de ácido nítrico (cerca de 0,3M). O tamanho de partícula foi monitorado com um Coulter Counter e a Distribuição de Tamanho Geométrico ("GSD") foi determinada.

20 A Tabela 1 abaixo inclui um sumário dos toners preparados de acordo com a presente descrição (circ. = circularidade; AC = agregação/coalescência).

Tabela 1

	Teor de sólidos na pasta primária (%)	Tensão de escoamento (Tau0, Pa)	D50v (μm)	GSDn	GSDv	Circ.	Água residual em AC (kg/100 kg de produto)	Rendimento (g)
Controle	11,5	18,5	5,85	1,28	1,20	0,963	614	100
Exemplo 1	15,5	24,1	5,80	1,22	1,20	0,962	455	128

Conforme pode ser observado a partir da Tabela 1, partículas

foram feitas onde o modificador de reologia foi utilizado enquanto que, ao mesmo tempo, um aumento de 28% no rendimento foi observado e a água residual associada foi reduzida em cerca de 30%.

5. Partículas feitas da dispersão de poliéster com o modificador de reologia, bem como o controle, foram ainda convertidos em partículas de toner com os aditivos: sílica fumegada AEROSIL[®] RY50L (1,29%), sílica fumegada AEROSIL[®] RX50 (0,86%), sílica X24 (1,73%), isobutiltrimetóxi-silano (STT100H) (0,88%), óxido de cério (E10) (0,275%), estearato de zinco (0,18%) e finos de PMMA (MP116CF) (0,50%) e avaliados. As propriedades dos toners foram analisadas, com os resultados listados na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2

	Zona C (10°C/RH de 15%)		Zona A (28°C/RH de 85%)	
Alvos	(4 mm-11 mm)		(4 mm-11 mm)	
ID do Toner	q/d (mm)	q/m (μ C/g)	q/d (mm)	q/m (Mc/g)
Controle	11,5	48	8,7	36
Exemplo 1	11,5	46	8,6	34

Conforme pode ser visto a partir da Tabela 2, partículas de toner feitas com dispersões possuindo o modificador de reologia da presente descrição tinham propriedades que eram comparáveis ao controle.

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

20

25

REIVINDICAÇÕES

1. Método compreendendo:

contato de pelo menos uma resina com pelo menos um tensoativo para formar uma emulsão;

5. contato da emulsão com uma cera opcional, um colorante opcional e pelo menos um modificador de reologia compreendendo um poliol da fórmula $H(HCHO)_{n+1}H$, onde n é cerca de 1 a cerca de 20, para formar uma pasta primária;

10. agregação da pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina com um agente de agregação para formar partículas agregadas;

coalescência das partículas agregadas para formar partículas de toner; e

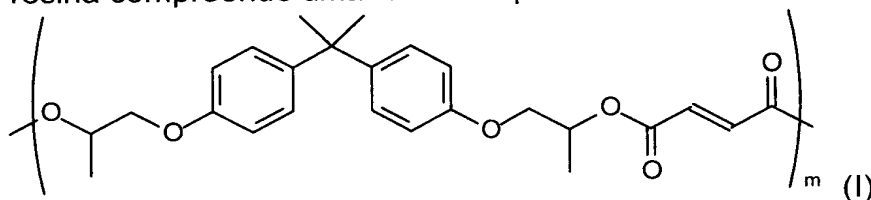
recuperação das partículas de toner,

15. em que a emulsão tem um teor de sólidos de cerca de 5% a cerca 35% em peso.

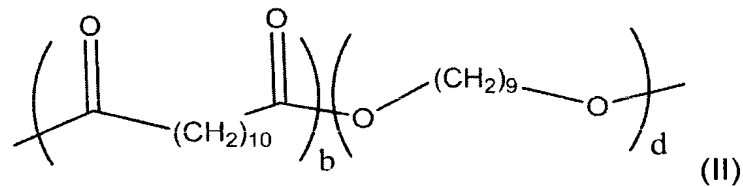
2. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma resina compreende estirenos, acrilatos, metacrilatos, butadienos, isoprenos, ácido acrílicos, ácido metacrílicos, acrilonitrilas e combinações dos mesmos

3. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma resina compreende pelo menos uma resina amorfa opcionalmente em combinação com pelo menos uma resina cristalina.

25. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a pelo menos uma resina compreende uma resina de poliéster amorfa da fórmula:



em que m pode ser de cerca de 5 a cerca 1000, em combinação com uma resina de poliéster cristalina da fórmula:



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

5. Método de acordo com a reivindicação 1, em o pelo menos um tensoativo é selecionado do grupo consistindo em tensoativos aniônicos, tensoativos não-iônicos, tensoativos catiônicos e combinações dos mesmos e o tensoativo está presente em uma quantidade de cerca de 0,01% a cerca 20% em peso da resina.

6. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o modificador de reologia é selecionado do grupo consistindo em etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, dipropileno glicol, polietileno glicol, neopentileno glicol, polipropileno glicol, glicerol, eritritol, treitol, arabitol, xilitol, ribitol, d-manitol, sorbitol, galactitol, iditol, isomalte, maltitol, lactitol e combinações dos mesmos.

7. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o modificador de reologia é adicionado à emulsão em uma quantidade de cerca de 0,01 pph a cerca 1 pph.

8. Método de acordo com a reivindicação 1 em que o agente de agregação é selecionado do grupo consistindo em cloreto de polialumínio, brometo de polialumínio, fluoreto de polialumínio, iodeto de polialumínio, sulfato-silicato de polialumínio, cloreto de alumínio, nitreto de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de potássio alumínio, acetato de cálcio, cloreto de cálcio, nitrito de cálcio, oxilato de cálcio, sulfato de cálcio, acetato de magnésio, nitrato de magnésio, sulfato de magnésio, acetato de zinco, nitrato de zinco, sulfato de zinco, cloreto de zinco, brometo de zinco, brometo de magnésio, cloreto de cobre, sulfato de cobre e combinações dos mesmos.

9. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o agente de agregação está presente em uma quantidade de cerca de 0,1% a cerca 8% em peso da resina na emulsão.

10. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a pasta primária tem uma viscosidade de cerca de 100 cps a cerca 5000 cps.

20% em peso da resina.

14. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o modificador de reologia é selecionado do grupo consistindo em etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, dipropileno glicol, polietileno glicol, neopentileno glicol, polipropileno glicol, glicerol, eritritol, treitol, arabitól, xilitol, ribitol, d-manitol, sorbitol, galactitol, iditol, isomalte, maltitol, lactitol e combinações dos mesmos.

15. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o modificador de reologia é adicionado à emulsão em uma quantidade de cerca de 0,01 pph a cerca 1 pph.

16. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o agente de agregação é selecionado do grupo consistindo de cloreto de polialumínio, brometo de polialumínio, fluoreto de polialumínio, iodeto de polialumínio, sulfato-silicato de polialumínio, cloreto de alumínio, nitrato de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de potássio alumínio, acetato de cálcio, cloreto de cálcio, nitrito de cálcio, oxilato de cálcio, sulfato de cálcio, acetato de magnésio, nitrato de magnésio, sulfato de magnésio, acetato de zinco, nitrato de zinco, sulfato de zinco, cloreto de zinco, brometo de zinco, brometo de magnésio, cloreto de cobre, sulfato de cobre e combinações dos mesmos.

17. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o agente de agregação está presente em uma quantidade de cerca de 0,1% a cerca 8% em peso da resina na emulsão.

18. Método de acordo com a reivindicação 11, em que a pasta primária tem uma viscosidade de cerca de 100 cps a cerca 5000 cps.

19. Método compreendendo:

contato de pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina e pelo menos um tensoativo para formar uma emulsão;

contato da emulsão com uma cera opcional, um colorante opcional e pelo menos um modificador de reologia selecionado do grupo consistindo de etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, dipropileno glicol, polietileno glicol, neopentileno glicol, polipropileno glicol, glicerol,

eritritol, treitol, arabitol, xilitol, ribitol, d-manitol, sorbitol, galactitol, iditol, iso-malte, maltitol, lactitol e combinações dos mesmos, em uma quantidade de cerca de 0,01 pph a cerca 1 pph para formar uma pasta primária tendo uma viscosidade de cerca de 100 cps a cerca 5000 cps;

5- agregação da pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina com um agente de agregação para formar partículas agregadas;

coalescência das partículas agregadas para formar partículas de toner; e

10 recuperação das partículas de toner,

em que a emulsão tem um teor de sólidos de cerca de 5% a cerca 35% em peso.

20. Método de acordo com a reivindicação 19, em que o agente de agregação é selecionado do grupo consistindo de cloreto de polialumínio, brometo de polialumínio, fluoreto de polialumínio, iodeto de polialumínio, sulfo-silicato de polialumínio, cloreto de alumínio, nitreto de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de potássio alumínio, acetato de cálcio, cloreto de cálcio, nitrito de cálcio, oxilato de cálcio, sulfato de cálcio, acetato de magnésio, nitrato de magnésio, sulfato de magnésio, acetato de zinco, nitrato de zinco, sulfato de zinco, cloreto de zinco, brometo de zinco, brometo de magnésio, cloreto de cobre, sulfato de cobre e combinações dos mesmos, presente em uma quantidade de cerca de 0,1% a cerca 8% em peso da resina na emulsão.

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO DE TONER INCLUINDO MODIFICAÇÃO DE REOLOGIA"**.

5- A presente invenção refere-se a um processo para a produção de partículas é proporcionado. Em modalidades, um processo adequado inclui a adição de um modificador de reologia a uma emulsão utilizada para formar partículas de toner. O modificador de reologia permite o uso de um maior teor de sólidos na emulsão, com um maior rendimento resultante das partículas de toner, sem requerer o uso de um equipamento de mistura poderoso.

10