



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

(21) **PI 1003913-9 A2**



(22) Data de Depósito: 20/09/2010
(43) Data da Publicação: 16/04/2013
(RPI 2206)

(51) *Int.Cl.:*
C09D 11/02

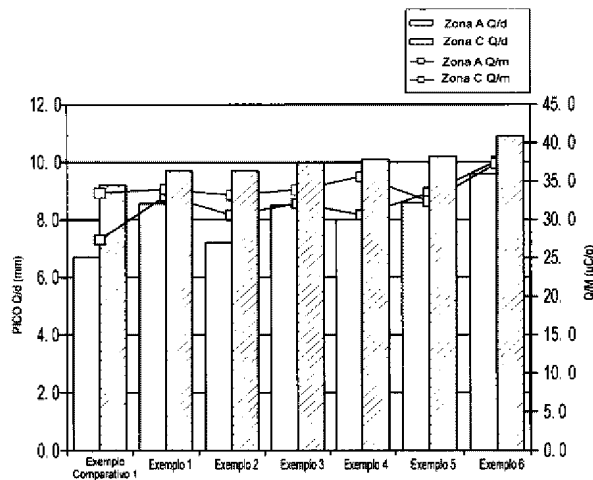
(54) **Título:** VEÍCULOS REVESTIDOS

(30) **Prioridade Unionista:** 21/09/2009 US 12/563,429

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

(72) **Inventor(es):** Biby E. Abraham, Corey Tracy, Daryl W. Vanbesien, Karen A. Moffat, Michael S. Hawkins, Richard P. N. Veregin

(57) **Resumo:** VEICULOS REVESTIDOS A presente invenção refere-se a veículos para uso com composições de toner. Nas modalidades, um veículo pode incluir um núcleo, tendo um revestimento de polímero de pó seco. Nas modalidades, o revestimento também pode incluir um corante, tal como negro de fumo. Os processos para o revestimento de tais veículos com os revestimentos de polímero de pó seco também são fornecidos.



124

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "VEÍCULOS REVESTIDOS".

ANTECEDENTES

5 A presente descrição é geralmente dirigida a composições de toner, e mais especificamente, a composições de toner incluindo componentes veículos revestidos. Nas modalidades, as partículas revestidas do veículo podem ser preparadas com componentes poliméricos utilizando processos de pó seco.

10 A impressão eletrofotográfica utiliza partículas de toner que podem ser produzidas por vários processos. Um de tais processos inclui um processo de agregação em emulsão ("EA") que forma partículas de toner nas quais os tensoativos são usados na formação de uma emulsão de látex. Vide, por exemplo, a Patente dos Estados Unidos nº. 6.120.967, a descrição da qual é aqui incorporada pela referência na sua totalidade, como um exemplo de tal processo.

15 Combinações de poliéster amorfo e cristalino podem ser usadas no processo de EA. Esta combinação de resina pode fornecer tóneres de alto brilho e características de ponto de fusão relativamente baixo (às vezes mencionado como baixa fusão, ultra baixa fusão, ou ULM), que permite uma energia mais eficiente e uma impressão mais rápida. O uso de aditivos com partículas de toner EA pode ser importante na realização de um ótimo desempenho do toner, especialmente na área de carga, onde os poliésteres cristalinos na superfície de partícula podem levar à zona A econômica em carga.

20 Há uma necessidade contínua para melhorar o uso de poliésteres e aditivos na formação de tóneres de EA ULM.

SUMÁRIO

25 A presente descrição fornece veículos adequados para uso em reveladores, bem como em processos para a produção dos mesmos. Nas modalidades, um veículo de acordo com a presente descrição inclui um núcleo magnético, e um revestimento polimérico sobre pelo menos uma parte de uma superfície do núcleo, o revestimento polimérico incluindo um copolí-

mero atingido de monômeros incluindo um cicloacrilato alifático e um monô-
mero de acrilato ácido, e opcionalmente negro de fumo, em que o revesti-
mento de resina polimérica é aplicado ao veículo na forma de partículas com
um tamanho de aproximadamente 40 nm a aproximadamente 200 nm de
5 diâmetro, e em que as partículas são fundidas na superfície do núcleo do
veículo por aquecimento.

Nas modalidades, um revelador de acordo com a presente des-
crição inclui um toner incluindo pelo menos uma resina e um ou mais ingre-
dientes opcionais, tais como corantes opcionais, ceras opcionais, e combi-
10 nações dos mesmos, e um veículo incluindo um núcleo e um revestimento
polimérico sobre pelo menos uma parte de uma superfície do núcleo, o re-
vestimento polimérico incluindo um copolímero atingido de monômeros inclu-
indo um cicloacrilato alifático, um monômero de acrilato ácido, e opcional-
mente negro de fumo.

Um processo de acordo com a presente descrição pode incluir,
nas modalidades, a formação de uma emulsão incluindo pelo menos um
tensoativo, um cicloacrilato alifático, um monômero de acrilato ácido, e op-
cionalmente negro de fumo, polimerizando o cicloacrilato alifático e o monô-
mero de acrilato ácido para formar uma resina de copolímero, recuperando a
20 resina de copolímero, secando a resina de copolímero para formar um re-
vestimento em pó, e aplicando o revestimento em pó sobre um núcleo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Várias modalidades de acordo com a presente descrição serão
descritas aqui a seguir com referência às figuras em que:

25 a figura 1 é um gráfico representando a zona A de 60 minutos e
a zona C de carga para tóneres possuindo veículos de acordo com a presen-
te descrição comparado com um controle;

a figura 2 é um gráfico representando a sensibilidade de tóneres
à umidade relativa (RH) possuindo veículos de acordo com a presente des-
30 crição comparada com um controle;

as figuras 3A - 3B são gráficos do zona A q/d contra a concen-
tração do toner para um primeiro toner possuindo um veículo de controle

(figura 3A), e um segundo toner possuindo um veículo de acordo com a presente descrição (figura 3B);

as figuras 4A e 4B são os gráficos da névoa de aerossol da zona contra a carga triboelétrica interpolada (figura 6A) e a névoa de aerossol da zona A contra a concentração do toner (figura 6B) para um primeiro toner possuindo um veículo de controle, e um segundo toner possuindo um veículo de acordo com a presente descrição;

a figura 5 é um gráfico representando medições de resistividade quando comparado um primeiro veículo de controle, e um segundo veículo de acordo com a presente descrição; e

a figura 6 é um gráfico do índice de acidez como uma função da % molar obtido para tóneres possuindo veículos de acordo com a presente descrição comparada com outros revestimentos de veículo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Nas modalidades, a presente descrição fornece partículas do veículo incluindo um núcleo, nas modalidades, um metal principal, com um revestimento sobre o mesmo. O revestimento pode incluir um polímero, opcionalmente em combinação com um corante, tal como negro de fumo.

Carreador

Vários materiais de núcleos sólidos adequados podem ser utilizados para os veículos e os reveladores de acordo com a presente descrição. As propriedades características dos núcleos incluem aquelas que, nas modalidades, permitirão às partículas de toner adquirir uma carga positiva ou uma carga negativa, e núcleos do veículo que permitirão as propriedades de fluxo desejáveis no reservatório do revelador presente em um aparelho para formação de imagem eletrofotográfica. Outras propriedades desejáveis do núcleo incluem, por exemplo, características magnéticas adequadas que permitem a formação de uma escova magnética nos processos para o desenvolvimento de escova magnética; características desejáveis de envelhecimento mecânico; e morfologia superficial desejável para permitir uma alta condutividade elétrica de qualquer revelador incluindo o veículo e um toner adequado.

Exemplos de núcleos de veículo que podem ser utilizados incluem o ferro e/ou o aço, tal como ferro atomizado ou pó de aço disponível pela Hoeganaes Corporation ou Pomaton S.p. (Itália); ferritas incluindo ferro e pelo menos um metal adicional selecionado do grupo consistindo em cobre, zinco, níquel, manganês, magnésio, cálcio, lítio, estrôncio, zircônio, titânio, tântalo, bismuto, sódio, potássio, rubídio, célio, estrôncio, bário, ítrio, lantânio, háfnio, vanádio, nióbio, alumínio, gálio, silício, germânio, antimônio e combinações dos mesmos. Exemplos de ferritas incluem a ferrita de Cu/Zn contendo, por exemplo, aproximadamente 11 por cento de óxido de cobre, aproximadamente 19 por cento de óxido de zinco, e aproximadamente 70 por cento de óxido de ferro, incluindo as comercialmente disponíveis pela D.M. Steward Corporation ou Powdertech Corporation; a ferrita de Ni/Zn disponível pela Powdertech Corporation, ferrita de Sr (estrôncio), contendo, por exemplo, aproximadamente 14 por cento de óxido de estrôncio e aproximadamente 86 por cento de óxido de ferro, comercialmente disponível pela Powdertech Corporation, e ferrita de Ba; magnetita, incluindo as comercialmente disponíveis pela, por exemplo, Hoeganaes Corporation (Suécia); níquel; combinações dos mesmos, e assim por diante. Nas modalidades, as partículas de polímero obtidas podem ser usadas para revestir núcleos de veículo de qualquer tipo conhecido por vários métodos conhecidos, e cujos veículos são então incorporados com um toner conhecido para formar um revelador para impressão eletrofotográfica. Outros núcleos de veículos adequados são ilustrados, por exemplo, nas Patentes dos Estados Unidos Números 4.937.166, 4.935.326, e 7.014.971, as divulgações de cada uma sendo aqui incorporadas pela referência no seu conjunto, e podem incluir o zircão granular, o silício granular, o vidro, o dióxido de silício, combinações dos mesmos, e assim por diante. Nas modalidades, os núcleos de veículo adequados podem ter um tamanho médio de partícula, por exemplo, de aproximadamente 20 microns a aproximadamente 400 microns de diâmetro, nas modalidades, de aproximadamente 40 microns a aproximadamente 200 microns de diâmetro.

O revestimento polimérico no núcleo de metal inclui um látex.

Nas modalidades, um copolímero de látex utilizado como revestimento de um núcleo do veículo pode ser atingido de um monômero incluindo um cicloacrilato alifático e um monômero de acrilato ácido, e opcionalmente negro de fumo. Os cicloacrilatos alifáticos adequados que podem ser utilizados na formação do revestimento de polímero incluem, por exemplo, o ciclohexilmetacrilato, o acrilato de ciclopropil, o acrilato de ciclobutil, o acrilato de ciclopentil, o acrilato de ciclo-hexil, o metacrilato de ciclopropil, o metacrilato de ciclobutil, o metacrilato de ciclopentil, combinações dos mesmos, e assim por diante. Os monômeros de acrilato ácidos adequados que podem ser utilizados na formação do revestimento de polímero incluem, por exemplo, o ácido acrílico, o ácido metacrílico, o acrilato de beta-carboxietila, combinações dos mesmos, e assim por diante.

O cicloacrilato pode estar presente em um copolímero utilizado como um revestimento polimérico de um núcleo do veículo em uma quantidade de aproximadamente 85% em peso do copolímero a aproximadamente 99% em peso do copolímero, nas modalidades, de aproximadamente 90% em peso do copolímero a aproximadamente 97% em peso do copolímero. O acrilato ácido pode estar presente em tal copolímero em uma quantidade de aproximadamente 0,1% em peso do copolímero a aproximadamente 5% em peso do copolímero, nas modalidades, de aproximadamente 1% em peso do copolímero a aproximadamente 3% em peso do copolímero.

De acordo com a presente descrição, encontrou-se que o uso de uma combinação de um monômero de acrilato alifático cíclico, o ciclohexilmetacrilato nas modalidades, em combinação com um monômero de acrilato ácido, resulta em um aumento na carga da zona A, enquanto mantém a mesma carga da zona C, quando comparado com um látex possuindo somente o ciclo-hexilmetacrilato. Isto resulta em uma estabilidade à umidade relativa (RH) mais alta, tão alta como 0,88 de modo que a carga na zona A é 88% da que está na zona C. Assim, nas modalidades, a carga da zona A pode ser de aproximadamente -15 a aproximadamente -60 microcolombs por grama, nas modalidades, de aproximadamente -20 a aproximadamente -55 microcolombs por grama, enquanto a carga de zona C pode ser de apro-

19

ximadamente -15 a aproximadamente -60 microcolombs por grama, nas modalidades, de aproximadamente -20 a aproximadamente -55 microcolombs por grama.

5 Os métodos para formar o revestimento polimérico são dentro do alcance dos versados na técnica e incluem, nas modalidades, polimerização em emulsão dos monômeros utilizados para formar o revestimento polimérico.

10 No processo de polimerização, os reagentes podem ser acrescentados a um reator adequado, tal como um vaso de mistura. A quantidade apropriada de materiais iniciais pode ser opcionalmente dissolvida em um solvente, um iniciador opcional pode ser acrescentado à solução, e colocado em contato com pelo menos um tensoativo para formar uma emulsão. Um copolímero pode ser formado na emulsão, que então pode ser recuperado e usado como revestimento polimérico de uma partícula de veículo.

15 Onde utilizados, os solventes adequados incluem, mas não são limitados a, água e/ou solventes orgânicos incluindo tolueno, benzeno, xileno, tetra-hidrofurano, acetona, acetonitrila, tetracloreto de carbono, clorobenzeno, ciclo-hexano, éter dietílico, éter dimetílico, dimetil formamida, heptano, hexano, cloreto de metileno, pentano, combinações dos mesmos, e
20 assim por diante.

Nas modalidades, o látex para formação do revestimento polimérico pode ser preparado em uma fase aquosa contendo um tensoativo ou um co-tensoativo, opcionalmente sob um gás inerte, tal como nitrogênio. Os tensoativos que podem ser utilizados com a resina para formar uma dispersão
25 de látex podem ser tensoativos iônicos ou não-iônicos em uma quantidade de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 15 por cento em peso de sólidos, e nas modalidades, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 por cento em peso de sólidos.

Os tensoativos aniônicos que podem ser utilizados incluem sulfatos e sulfonatos, dodecilsulfonato de sódio (SDS), dodecilbenzeno sulfonato de sódio, dodecilnaftaleno sulfonato de sódio, dialquil benzenoalquil sulfatos e sulfonatos, ácidos tais como ácido abiético disponível pela Aldrich,

NEOGEN R[®], NEOGEN SC[®] obtido da Daiichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd., combinações dos mesmos, e assim por diante. Outros tensoativos aniônicos adequados incluem, nas modalidades, DOWFAX[®] 2A1, um dissulfonato de alquilfenilóxido da The Dow Chemical Company, e/ou o TAYCA POWER
5 BN2060 da Tayca Corporation (Japão), que são dodecil benzenos sulfonatos de sódio ramificados. As combinações destes tensoativos e algum dos tensoativos aniônicos precedentes podem ser utilizadas nas modalidades.

Os exemplos de tensoativos catiônicos incluem, mas não são limitados a, amônios, 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 benzalcônio, brometos de trimetil C12, C15, C17 amônio de combinações dos mesmos, e assim por diante. Outros tensoativos catiônicos incluem brometo de cetil piridina, sais de haleto de polioxietilalquilaminas quaternárias, cloreto de dodecilbenzil trietil amônio, MIRAPOL e ALKAQUAT disponível pela Alkaril Chemical Company, SANISOL (cloreto benzalcônio), disponível pela Kao Chemicals, combinações dos mesmos, e assim por diante. Nas modalidades, um tensoativo catiônico adequado inclui o SANISOL B-50 disponível pela Kao Corp., que é principalmente um cloreto de benzil dimetil
10
15
20 alcônio.

Os exemplos de tensoativos não iônicos incluem, mas não são limitados a, alcoóis, ácidos e éteres, por exemplo, álcool polivinílico, ácido poliacrílico, metalose, metil celulose, etil celulose, propil celulose, hidroxil celulose, carboxi metil celulose, polioxietileno cetil éter, éter de lauril polioxietileno, éter de octil polioxietileno, éter de octilfenil polioxietileno, éter de oleil polioxietileno, monolaurato de sorbitano polioxietileno, éter de estearil polioxietileno, éter de nonilfenil polioxietileno, dialquilfenoxi poli (etilenoxi) etanol, combinações dos mesmos, e assim por diante. Nas modalidades, os tensoativos comercialmente disponíveis da Rhone-Poulenc, tais como IGEPAL CA
25
30 210[®], IGEPAL CA 520[®], IGEPAL CA 720[®], IGEPAL CO-890[®], IGEPAL CO-720[®], IGEPAL CO-290[®], IGEPAL CA 210[®], ANTAROX 890[®] e ANTAROX 897[®] podem ser utilizados.

A escolha de determinados tensoativos ou combinações dos mesmos, bem como quantidades de cada um a ser usada, está dentro do alcance dos versados na técnica.

Nas modalidades, os iniciadores podem ser acrescentados para a formação do látex utilizado na formação do revestimento polimérico. Os exemplos de iniciadores adequados incluem iniciadores solúveis de água, tais como persulfato de amônio, persulfato de sódio e persulfato de potássio, e iniciadores solúveis orgânicos incluindo peróxido orgânico e compostos azo incluindo peróxidos Vazo, tal como VAZO 64[®], 2-metil 2,2'-azobis propanonitrila, VAZO 88[®], 2,2'-azobis isobutiramida desidratada, e combinações dos mesmos. Outros iniciadores solúveis em água que podem ser utilizados incluem compostos de azoamidina, por exemplo, di-hidroclorato de 2,2'-azobis (2-metil-N-fenilpropionamidina), di-hidroclorato de 2,2'-azobis [N-(4-clorofenil) - 2-metilpropionamidine], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [N-(4-hidroxifenil) - 2-metil propionamidino], tetra-hidroclorato de 2,2'-azobis [N-(4-amino-fenil) - 2-metil propionamidino], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [2-metil-N (fenilmetil) propionamidino], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [2-metil-N-2-propenilpropionamidina], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [N-(2-hidroxi-etil) 2-metilpropionamidina], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [2 (5-metil-2-imidazolinil-2) propano], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [2-(2-imidazolinil-2) propano], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [2-(4,5,6,7-tetra-hidro-1H-1,3-diazepinil-2) propano], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [2-(3,4,5,6 tetra-hidro pirimidinil-2) propano], di-hidroclorato de 2,2'-azobis [2-(5-hidroxi-3,4,5,6-tetra-hidro pirimidinil-2) propano], di-hidroclorato de 2,2'-azobis {2-[1-(2-hidroxi-etil) - 2 imidazolinil-2] propano}, combinações dos mesmos, e assim por diante.

Os iniciadores podem ser acrescentados em quantidades adequadas, tal como de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 8 por cento em peso, e nas modalidades, de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 5 por cento em peso dos monômeros.

Na formação das emulsões, os materiais iniciais, o tensoativo, o solvente opcional, e o iniciador opcional podem ser combinados utilizando qualquer meio dentro do alcance dos versados na técnica. Nas modalidades,

a mistura reacional pode ser misturada de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 72 horas, nas modalidades, de aproximadamente 4 horas a aproximadamente 24 horas (embora os tempos fora dessas faixas de variação possam ser utilizados), mantendo a temperatura de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 100 °C, nas modalidades, de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 90 °C, em outras modalidades de aproximadamente 45 °C a aproximadamente 75 °C, embora temperaturas fora dessas faixas de variação possam ser utilizadas.

Os versados na técnica reconhecerão que a otimização das condições da reação, temperatura, e carga de iniciador pode ser variada para gerar um poliéster de vários pesos moleculares, e que os materiais iniciais estruturalmente relacionados podem ser polimerizados usando técnicas comparáveis.

Uma vez que o copolímero a ser utilizado como revestimento de um veículo tenha sido formado, pode ser recuperado da emulsão por qualquer técnica dentro do alcance dos versados na técnica, incluindo filtração, secagem, centrifugação, secagem por borrifo, combinações dos mesmos, e assim por diante.

Nas modalidades, uma vez obtido, o copolímero utilizado como revestimento de um veículo pode ser seco na forma de pó por qualquer método dentro do alcance dos versados na técnica, incluindo, por exemplo, liofilização, opcionalmente em vácuo, secagem por borrifo, combinações dos mesmos, e assim por diante.

As partículas do copolímero podem ter um tamanho de aproximadamente 40 nanômetros a aproximadamente 200 nanômetros de diâmetro, nas modalidades, de aproximadamente 60 nanômetros a aproximadamente 120 nanômetros de diâmetro.

Nas modalidades, se o tamanho das partículas do revestimento polimérico seco for demasiado grande, as partículas podem ser submetidas a homogenização ou ultrassom para adicionalmente dispersar as partículas e quebrar qualquer aglomerado ou partículas livremente ligadas, obtendo desse modo as partículas dos tamanhos observados acima. Quando utiliza-

do, um homogenizador, (isto é, um dispositivo de alto cisalhamento), pode funcionar em uma taxa de aproximadamente 6.000 rpm a aproximadamente 10.000 rpm, nas modalidades, de aproximadamente 7.000 rpm a aproximadamente 9.750 rpm, durante um período do tempo de aproximadamente 0,5 minutos a aproximadamente 60 minutos, nas modalidades, de aproximadamente de 5 minutos a aproximadamente 30 minutos.

Os copolímeros utilizados como revestimento do veículo podem ter um peso molecular numérico médio (M_n), tal como medido pela cromatografia de permeação de gel (GPC), por exemplo, de aproximadamente 60.000 a aproximadamente 400.000, nas modalidades, de aproximadamente 170.000 a aproximadamente 280.000, e um peso molecular ponderal médio (M_w), por exemplo, de aproximadamente 200.000 a aproximadamente 800.000, nas modalidades, de aproximadamente 400.000 a aproximadamente 600.000, tal como determinado pela Cromatografia de Permeação de Gel usando padrões de poliestireno.

Os copolímeros utilizados como revestimento de veículo podem ter uma temperatura de transição vítrea (T_g) de aproximadamente 85 °C a aproximadamente 140 °C, nas modalidades, de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 130 °C.

Os copolímeros utilizados como revestimento de veículo podem ter um índice de acidez de aproximadamente 4,5 mgKOH/g a aproximadamente 30 mgKOH/g, nas modalidades, de aproximadamente 5 mgKOH/g a aproximadamente 20 mgKOH/g.

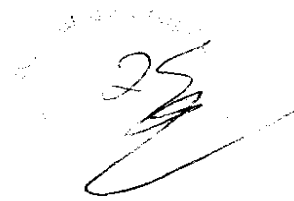
Em algumas modalidades, o revestimento de veículo pode incluir um componente condutivo. Os componentes condutivos adequados incluem, por exemplo, o negro de fumo.

Podem ser acrescentado ao veículo diversos aditivos, por exemplo, aditivos melhoradores de carga, tais como resinas de amina particulada, tais como melamina, e certos fluoropolímeros em pó, tal como acrilatos de alquil-amino e metacrilatos, poliamidas, e polímeros fluorados, tais como fluoreto de polivinilidina e poli (tetrafluoroetileno), e metacrilatos de fluoroalquil, tais como metacrilato 2,2,2-trifluoroetil. Outros aditivos de aumento de

carga que podem estar incluídos são sais de amônio quaternário, incluindo sulfato de metil diestearil dimetil amônio (DDAMS), bis [1-[(3,5-dissubstituído-2-hidroxifenil) azo]-3-(mono-substituído) - 2-naftalenoato (2-)] cromato (1-), sódio e hidrogênio amônio (TRH), cloreto de cetil piridina (CPC), FANAL PINK® D4830, combinações dos mesmos, e assim por diante, e outros agentes de carga ou aditivos conhecidos eficazes. Os componentes do aditivo de carga podem ser selecionados em várias quantidades eficazes, tal como de aproximadamente 0,5 por cento em peso a aproximadamente 20 por cento em peso, nas modalidades, de aproximadamente 1 por cento em peso a aproximadamente 3 por cento em peso, baseados, por exemplo, na soma dos pesos do polímero, do componente condutivo, e de outros componentes do aditivo de carga. A adição de componentes condutivos pode agir para aumentar também a carga triboelétrica negativa comunicada ao veículo, e por isso, também aumente a carga triboelétrica negativa comunicada ao toner em, por exemplo, um subsistema de desenvolvimento eletrofotográfico. Estes componentes podem estar incluídos por mistura em rolo, tombamento, moagem, agitação, atomização em nuvem de pó eletrostática, leito fluidizado, processamento de disco eletrostático, e uma cortina eletrostática, tal como descrito, por exemplo, na Patente dos Estados Unidos nº 6.042.981, a descrição da qual é aqui incorporada pela referência na sua totalidade, e em que o revestimento de veículo é fundido ao núcleo do veículo em um forno rotativo ou passando por uma extrusora aquecida.

A condutividade é importante para o desenvolvimento de escova magnética semi-condutora para permitir o bom desenvolvimento de áreas sólidas que de outra maneira podem ser fracamente desenvolvidas.

Encontrou-se que a adição do revestimento polimérico de acordo com a presente descrição, opcionalmente com um componente condutivo, tal como negro de fumo, pode resultar em veículos com o revelador com resposta triboelétrica aumentada com uma umidade relativa de aproximadamente 20 por cento a aproximadamente 95 por cento, nas modalidades, de aproximadamente 40 por cento a aproximadamente 90 por cento, e desempenho de qualidade de imagem melhorado.



A carga triboelétrica do toner usado com os veículos revestidos de acordo com a presente descrição pode ser de aproximadamente 15 $\mu\text{C/g}$ a aproximadamente 60 $\mu\text{C/g}$, nas modalidades, de aproximadamente 20 $\mu\text{C/g}$ a aproximadamente 55 $\mu\text{C/g}$.

5 Como observado acima, nas modalidades, o revestimento poli-
mérico pode ser seco, depois desse tempo pode ser aplicado ao núcleo do
veículo como um pó seco. Os processos de revestimento em pó diferenciam-
se dos processos de revestimento em solução convencionais. O revestimen-
to em solução necessita de um polímero de revestimento cuja composição e
10 as propriedades de peso molecular permitam à resina ser solúvel em um
solvente no processo de revestimento. Isto tipicamente necessita de um Mw
relativamente baixo em comparação com o revestimento em pó, que não
fornece o revestimento mais robusto. O processo de revestimento em pó não
necessita da solubilidade em solvente, mas necessita que a resina seja re-
15 vestida como um particulado com um tamanho de partícula de aproxima-
damente 10 nm a aproximadamente 2 microns, nas modalidades, de aproxi-
madamente 30 nm a aproximadamente 1 micron, nas modalidades, de apro-
ximadamente 50 nm a aproximadamente 400 nm.

Exemplos de processos que podem ser utilizados para aplicar o
20 revestimento em pó incluem, por exemplo, a combinação do material do nú-
cleo do veículo e do revestimento de copolímero por mistura de rolo em cas-
cata, tombamento, moagem, agitação, atomização de nuvem de pó eletros-
tática, leito fluidizado, processamento de disco eletrostático, cortinas eletros-
táticas, combinações dos mesmos, e assim por diante. Quando as partículas
25 revestidas do veículo de resina são preparadas por um processo de revesti-
mento em pó, a maioria absoluta dos materiais de revestimento pode ser
fundida na superfície de veículo reduzindo desse modo o número de sítios
de impactação do toner no veículo. A fusão do revestimento polimérico pode
ocorrer por impactação mecânica, atração eletrostática, combinações dos
30 mesmos, e assim por diante.

Após a aplicação dos copolímeros ao núcleo, pode ser iniciado o
aquecimento para permitir o fluxo do material de revestimento por cima da

superfície do núcleo do veículo. A concentração do material de revestimento, que pode ser partículas de pó, e os parâmetros do aquecimento podem ser selecionados para permitir a formação de um filme contínuo do polímero de revestimento na superfície do núcleo do veículo, ou permitir que somente as

5 áreas selecionadas do núcleo do veículo sejam revestidas. Nas modalidades, o veículo com o revestimento em pó polimérico pode ser aquecido a uma temperatura de aproximadamente 170°C a aproximadamente 280°C, nas modalidades, de aproximadamente 190°C a aproximadamente 240°C, durante um período do tempo, por exemplo, de aproximadamente 10 minutos a aproximadamente 180 minutos, nas modalidades, de aproximadamente

10 15 minutos a aproximadamente 60 minutos, para permitir ao revestimento de polímero derreter e se fundir às partículas de núcleo do veículo. Após a incorporação do micro-pó na superfície do veículo, o aquecimento pode ser iniciado para permitir o fluxo do material de revestimento por cima da superfície

15 do núcleo do veículo. Nas modalidades, o micro-pó pode ser fundido ao núcleo do veículo em um forno rotativo ou passando por uma extrusora aquecida. Vide, por exemplo, a Patente dos Estados Unidos nº. 6.355.391, a descrição da qual é aqui incorporada pela referência na sua totalidade.

Nas modalidades, a cobertura de revestimento envolve de aproximadamente 10 por cento a aproximadamente 100 por cento do núcleo do

20 veículo. Quando as áreas selecionadas do núcleo do veículo metálico permanecem não revestidas ou expostas, as partículas do veículo podem possuir propriedades eletricamente condutivas quando o material do núcleo for um metal.

25 As partículas revestidas do veículo podem então ser esfriadas, nas modalidades, à temperatura ambiente, e recuperadas para o uso na formação de tóneres.

Nas modalidades, os veículos de acordo com a presente descrição podem incluir um núcleo, nas modalidades, um núcleo de ferrita, tendo

30 um tamanho de aproximadamente 25 μm a aproximadamente 100 μm , nas modalidades, de aproximadamente 50 μm a aproximadamente 75 μm (embora tamanhos fora dessas faixas de variação pode ser usado), revestido de

27

aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10% em peso, nas modalidades, de aproximadamente 0,7% a aproximadamente 5% em peso (embora as quantidades fora dessas faixas de variação possam ser obtidas), do revestimento de polímero de acordo com a presente descrição, opcionalmente incluindo negro de fumo.

Assim, com as composições de veículo e os processos de acordo com a presente descrição, podem ser formulados reveladores com altas características selecionadas de carga triboelétrica e/ou valores de condutividade utilizando diversas combinações diferentes.

10 Tôneres.

Os veículos revestidos assim produzidos podem então ser combinados com resinas do toner, opcionalmente possuindo corantes, para formar um toner de acordo com a presente descrição.

Qualquer resina de látex pode ser utilizada na formação de um toner de acordo com a presente descrição. Tais resinas, por sua vez, podem ser feitas de qualquer monômero adequado. Qualquer monômero empregado pode ser selecionado, dependendo do polímero em particular a ser utilizado.

Nas modalidades, as resinas podem ser uma resina amorfa, uma resina cristalina, e/ou uma combinação dos mesmos. Nas modalidades adicionais, o polímero utilizado para formar a resina pode ser uma resina de poliéster, incluindo as resinas descritas nas Patentes dos Estados Unidos números 6.593.049 e 6.756.176, as descrições de cada uma das quais sendo aqui incorporadas pela referência no seu conjunto. As resinas adequadas também podem incluir uma mistura de uma resina de poliéster amorfa e uma resina de poliéster cristalina tal como descrito na Patente dos Estados Unidos nº. 6.830.860, a descrição da qual é aqui incorporada pela referência na sua totalidade.

Nas modalidades, uma resina de poliéster cristalina pode ser contida na resina de ligação. A resina de poliéster cristalina pode ser sintetizada de um componente ácido (ácido dicarboxílico) e um componente álcool (diol). Nessa sequência, "um componente atingido do ácido" indica uma par-

te constituinte que foi originalmente um componente ácido antes da síntese de uma resina de poliéster e "um componente atingido do álcool" indica uma parte constituinte que foi originalmente um componente alcoólico antes da síntese da resina de poliéster.

5 Uma "resina de poliéster cristalina" indica uma resina que não mostra uma variação de quantidade endotérmica gradual mas um pico endotérmico claro na calorimetria de varredura diferencial (DSC). Contudo, um polímero obtido pela copolimerização da cadeia principal do poliéster cristalino e pelo menos um outro componente também são chamados de poliéster
10 cristalino se a quantidade de outro componente for 50% em peso ou menos.

Os exemplos de outros di-alcoóis di-hídricos que podem ser utilizados incluem o bisfenol A, o bisfenol A hidrogenado, o aduto de óxido de etileno bisfenol A, o aduto de óxido de propileno bisfenol A, 1,4-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, dietileno glicol, propileno glicol, di-
15 propileno glicol, 1,3-butanodiol, neopentil glicol, combinações dos mesmos, e assim por diante.

Para ajustar o índice de acidez e o índice de basicidade, os seguintes compostos podem ser usados: ácidos monovalentes, tais como ácido acético e ácido benzóico; alcoóis mono-hidratado, tais como ciclo-hexanol
20 e álcool benzílico; ácido benzenotricarboxílico, ácido naftalenotricarboxílico, e anidridos e alquilésteres inferiores dos mesmos; alcoóis trivalentes, tais como glicerina, trimetiloletano, trimetilopropano, pentaeritritol, combinações dos mesmos, e assim por diante.

As resinas de poliéster cristalinas podem ser sintetizadas de
25 uma combinação de componentes selecionados dos componentes dos monômeros supracitados, usando métodos convencionais conhecidos. Os exemplos dos métodos incluem o método de troca de éster e o método de policondensação direta, que podem ser usados sozinhos ou em uma combinação dos mesmos. A razão molar (componente ácido / componente álcool)
30 quando o componente ácido e o componente de álcool são reagidos, pode variar dependendo das condições da reação. A razão molar é normalmente aproximadamente 1/1 na policondensação direta. No método de troca de

29

éster, um monômero, tal como etileno glicol, neopentil glicol ou ciclohexanodimetanol, que pode ser separado por destilação a vácuo, pode ser usado em excesso.

Nas modalidades, a resina pode ser uma resina de poliéster formada pela reação de um diol com um di-ácido na presença de um catalisador opcional. Para formar um poliéster cristalino, os dióis orgânicos adequados incluem dióis alifáticos de aproximadamente 2 a aproximadamente 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, combinações dos mesmos, e assim por diante; dióis sulfo-alifáticos de metal alcalino, tais como 2-sulfo-1,2-etanodiol de sódio, 2-sulfo-1,2-etanodiol de lítio, 2-sulfo-1,2-etanodiol de potássio, 2-sulfo-1,3-propanodiol de sódio, 2-sulfo-1,3-propanodiol de lítio, 2-sulfo-1,3-propanodiol de potássio, combinações dos mesmos, e assim por diante. O diol alifático, por exemplo, pode ser selecionado em uma quantidade de aproximadamente 40 a aproximadamente 60 por cento molar, nas modalidades, de aproximadamente 42 a aproximadamente 55 por cento molar, nas modalidades, de aproximadamente 45 a aproximadamente 53 por cento molar, e o diol sulfo-alifático de metal alcalino pode ser selecionado em uma quantidade de aproximadamente de 0 a aproximadamente 10 por cento molar, nas modalidades, de aproximadamente de 1 a aproximadamente 4 por cento molar da resina. Entre eles, os que têm de aproximadamente 6 a aproximadamente 10 átomos de carbono podem ser usados para obter os pontos de fusão cristalinos e as propriedades de carga desejáveis. Para elevar a cristalinidade, pode ser útil usar di-alcoóis de cadeia reta em uma quantidade de aproximadamente 95% molar ou mais, nas modalidades, aproximadamente 98% molar ou mais.

Os exemplos de di-ácidos orgânicos ou di-ésteres incluindo di-ácidos de vinil ou di-ésteres de vinil selecionados para a preparação das resinas cristalinas incluem o ácido oxálico, o ácido succínico, o ácido glutárico, o ácido adípico, o ácido de pimélico, o ácido subérico, o ácido azeláico, o ácido de sebácico, o ácido fumárico, o fumarato de dimetil, o itaconato de

dimetil, o CEI, o 1,4-diacetóxi-2-buteno, o fumarato de dietila, o maleato de dietila, o ácido ftálico, o ácido de isoftálico, o ácido de tereftálico, o ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, o ácido de naftaleno-2,7-dicarboxílico, ácido ciclohexano dicarboxílico, ácido malônico, ácido mesacônico, ácido 1,9-
5 nonanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido 1,1-undecanodicarboxílico, ácido 1,12-dodecanodicarboxílico, ácido 1,13-tridecanodicarboxílico, ácido 1,14-tetradecanodicarboxílico, ácido 1,16-hexadecanodicarboxílico, e ácido 1,18-octadecanodicarboxílico, bem como um éster, um di-éster ou anidrido dos mesmos; e um di-ácido sulfo-orgânico
10 de metal alcalino, tal como o sal de sódio, lítio ou potássio de dimetil-5-sulfoisofталato, anidrido dialkyl-5-sulfoisofталato-4-sulfo-1,8-naftálico, ácido 4-sulfo-ftálico, dimetil-4-sulfo-ftalato, dialquil-4-sulfo-ftalato, 4-sulfofenil-3,5-dicarbometoxibenzeno, 6-sulfo-2-naftil-3,5-dicarbometoxibenzeno, ácido sulfo-tereftálico, dimetil-sulfo-tereftalato, ácido 5-sulfo-isoftálico, dialquil-sulfo-
15 tereftalato, sulfoetanodiol, 2-sulfopropanodiol, 2-sulfobutanodiol, 3-sulfopentanodiol, 2-sulfoexanodiol, 3-sulfo-2-metilpentanodiol, 2-sulfo-3,3-dimetilpentanodiol, ácido sulfo-p-hidroxibenzóico, sulfonato de N,N-bis (2-hidroxietil) - 2-amino etano, ou combinações dos mesmos. O di-ácido orgânico pode ser selecionado em uma quantidade, por exemplo, nas modalidades,
20 de aproximadamente 40 a aproximadamente 60 por cento molar, nas modalidades, de aproximadamente 42 a aproximadamente 52 por cento molar, nas modalidades, de aproximadamente 45 a aproximadamente 50 por cento molar, e o di-ácido sulfo-alifático metal alcalino pode ser selecionado em uma quantidade de aproximadamente de 1 a aproximadamente 10 por cento molar da resina.
25

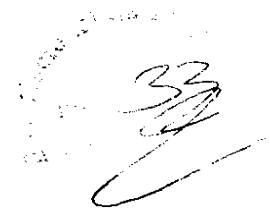
Os exemplos de resinas cristalinas incluem poliéster, poliamida, poliiimidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poliisobutirato, copolímeros de propileno do etileno, copolímeros acetato de vinil do etileno, polipropileno, misturas dos mesmos, e assim por diante. As resinas cristalinas específicas
30 podem ser a base de poliéster, tal como poli (adipato de etileno), poli (adipato de propileno), poli (adipato de butileno), poli (adipato de butileno), poli (adipato de hexileno), poli (adipato de octileno), poli (succinato de etileno), poli

31

(succinato de propileno), poli (succinato de butileno), poli (succinato de pentileno), poli (succinato de hexileno), poli (succinato de octileno), poli (sebaceato do etileno), poli (sebaceato de propileno), poli (sebaceato de butileno), poli (sebaceato de pentileno), poli (sebaceato de hexileno), poli (sebaceato de octileno), poli (sebaceato de decileno), poli (decanoato de decileno), poli (decanoato de etileno), poli (dodecanoato de etileno), poli (sebaceato de nonileno), poli (decanoato de nonileno), co-poli (fumarato de etileno) - co-poli (sebaceato de etileno), co-poli (fumarato de etileno) - co-poli (decanoato de etileno), co-poli (fumarato de etileno) - co-poli (dodecanoato de etileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de etileno), co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de propileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de butileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de butileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de hexileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de octileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de etileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de propileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de butileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de butileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de hexileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (adipato de octileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (succinato de etileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (succinato de propileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (succinato de butileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (succinato de pentileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (succinato de hexileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (succinato de octileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (sebaceato de etileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (sebaceato de propileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (sebaceato de butileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (sebaceato de pentileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfoisoftaloil) - co-poli (sebaceato de hexileno) de metal alcalino, co-poli

(5-sulfo-isoftaloil) - co-poli (sebeato de octileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfo-isoftaloil) - co-poli (adipato de etileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfo-isoftaloil) - co-poli (adipato de propileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfo-isoftaloil) - co-poli (adipato de butileno) de metal alcalino, co-poli (5-sulfo-isoftaloil) - co-poli (adipato de butileno) de metal alcalino, o co-poli (5-sulfo-isoftaloil) - co-poli (adipato de hexileno) de metal alcalino, poli (adipato de octileno), em que o metal alcalino é um metal como sódio, lítio ou potássio. Os exemplos da poliamida incluem o poli (adipamida de etileno), poli (adipamida de propileno), poli (adipamida de butileno), poli (adipamida de pentileno), poli (adipamida de hexileno), poli (adipamida de octileno), poli (succinimida do etileno), e poli (sebeamida de propileno). Os exemplos de poliimidas incluem o poli (adipimida de etileno), poli (adipimida de propileno), poli (adipimida de butileno), poli (adipimida de pentileno), poli (adipimida de hexileno), poli (adipimida de octileno), poli (succinimida de etileno), poli (succinimida de propileno), e poli (succinimida de butileno).

A resina cristalina pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de aproximadamente de 5 a aproximadamente 50 por cento em peso dos componentes do toner, nas modalidades, de aproximadamente 10 a aproximadamente 35 por cento em peso dos componentes do toner. A resina cristalina pode possuir vários pontos de fusão, por exemplo, de aproximadamente 30 °C a aproximadamente 120 °C, nas modalidades, de aproximadamente 50 °C a aproximadamente 90 °C. A resina cristalina pode ter um peso molecular numérico médio (M_n), tal como medido pela cromatografia de permeação de gel (GPC), por exemplo, de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 50.000, nas modalidades, de aproximadamente 2.000 a aproximadamente 25.000, e um peso molecular ponderal médio (M_w), por exemplo, de aproximadamente 2.000 a aproximadamente 100.000, nas modalidades, de aproximadamente 3.000 a aproximadamente 80.000, tal como determinado pela Cromatografia de Permeação de Gel usando padrões de poliestireno. A distribuição de peso molecular (M_w/M_n) da resina cristalina pode ser, por exemplo, de aproximadamente 2 a aproximadamente 6, nas modalidades, de aproximadamente 3 a aproximadamente 4.



Os exemplos de di-ácidos ou di-ésteres incluindo di-ácidos de vinila ou di-ésteres de vinila utilizados para a preparação de poliéster amorfo incluem ácidos dicarboxílicos ou di-ésteres, tais como ácido tereftálico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido fumárico, fumarato de dimetila, itaconato de dimetila, CEI, 1,4-diacetóxi-2-buteno, fumarato de dietila, maleato de dietila, ácido maleico, ácido succínico, ácido itacônico, ácido succínico, anidrido succínico, ácido dodecilsuccínico, anidrido dodecilsuccínico, ácido glutárico, anidrido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido aze- láico, di-ácido de dodecano, tereftalato de dimetila, tereftalato de dietila, di- metilisoftalato, dietilisoftalato, dimetilftalato, anidrido ftálico, dietilftalato, di- metilsuccinato, dimetilfumarato, dimetilmaleato, dimetilglutarato, dimetiladi- pato, dodecilsuccinato de dimetila, e combinações dos mesmos. O di-ácido orgânico ou o di-éster podem estar presentes, por exemplo, em uma quanti- dade de aproximadamente 40 a aproximadamente 60 por cento molar da re- sina, nas modalidades, de aproximadamente 42 a aproximadamente 52 por- cento molar da resina, nas modalidades, de aproximadamente 45 a aproxi- madamente 50 por cento molar da resina.

Os adutos de óxido de alquilenos do bisfenol podem ser utilizados em algumas modalidades. Os exemplos dos adutos de óxido de alquilenos do bisfenol incluem o polioxipropileno (2.2)-2,2-bis (4-hidroxifenil) propano, poli- oxipropileno (3.3)-2,2-bis (4-hidroxifenil) propano, polioxietileno (2.0)-2,2-bis (4-hidroxifenil) propano, polioxietileno (2.2)-2,2-bis (4-hidroxifenil) propano, polioxipropileno (2.0) - polioxietileno (2.0)-2,2-bis (4-hidroxifenil) propano, e polioxipropileno (6)-2,2-bis (4-hidroxifenil) propano. Esses compostos podem ser usados isoladamente ou como uma combinação de dois ou mais dos mesmos. Os exemplos de dióis adicionais que podem ser utilizados na gera- ção do poliéster amorfo incluem 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2- butanediol, 1,3-butanediol, 1,4-butanediol, pentanodiol, hexanodiol, 2,2- dimetilpropanodiol, 2,2,3-trimetilhexanediol, heptanodiol, dodecanodiol, 1,4- ciclo-hexanodimetanol, 1,3-ciclo-hexanodimetanol, xilenodimetanol, ciclo- hexanodiol, dietileno glicol, dipropileno glicol, dibutileno, e combinações dos mesmos. A quantidade do diol orgânico selecionado pode variar, e pode es-

34
27

tar presente, por exemplo, em uma quantidade de aproximadamente 40 a aproximadamente 60 por cento molar da resina nas modalidades de aproximadamente 42 a aproximadamente 55 por cento molar da resina, nas modalidades de aproximadamente 45 a aproximadamente 53 por cento molar da resina.

Os catalisadores de policondensação que podem ser utilizados na formação do poliéster cristalino ou amorfo incluem titanatos de tetraquil, óxido de dialquilestanho, tal como óxido de dibutilestanho, tetraquilestanho, tais como dilaurato de dibutilestanho, e hidróxido de óxido de dialquilestanho, tal como hidróxido de óxido de butilestanho, alcóxidos de alumínio, alquil zinco, dialquil zinco, óxido de zinco, óxido estanoso, ou combinações dos mesmos. Tais catalisadores podem ser utilizados em quantidades, por exemplo, de aproximadamente 0,01 por cento molar a aproximadamente 5 por cento molar baseado no di-ácido inicial ou o di-éster usado para gerar a resina de poliéster.

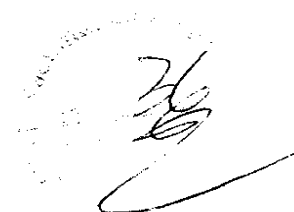
Nas modalidades, as resinas amorfas adequadas incluem poliésteres, poliamidas, poliimidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poliisobutirato, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros etileno-acetato de vinila, polipropileno, combinações dos mesmos, e assim por diante. Os exemplos de resinas amorfas que podem ser utilizadas incluem resinas de poliéster sulfonado de metal alcalino, resinas ramificadas de poliéster sulfonado de metal alcalino, resinas de poli-imida sulfonada de metal alcalino, e resinas ramificadas de poli-imida sulfonada de metal alcalino. As resinas de poliéster sulfonadas de metal alcalino podem ser úteis nas modalidades, tais como o metal ou os sais de metal alcalino do co-poli (tereftalato do etileno) - co-poli (etileno-5-sulfo-isoftalato), co-poli (tereftalato do propileno) - 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), co-poli (fumarato de bisfenol A propoxilado) - co-poli (5-sulfo-isoftalato de bisfenol A propoxilado), co-poli (fumarato de bisfenol A etoxilado) - co-poli (5-sulfo-isoftalato de bisfenol A etoxilado),

35
[Handwritten signature]

e co-poli (maleato de bisfenol A etoxilado) - co-poli (5-sulfo-isoftalato de bisfenol A etoxilado), em que o metal alcalino é, por exemplo, um íon de sódio, lítio ou potássio.

Nas modalidades, como observado acima, uma resina de poliéster amorfa insaturada pode ser utilizada como uma resina de látex. Os exemplos de tais resinas incluem os divulgados na Patente dos Estados Unidos nº 6.063.827, a descrição da qual é aqui incorporada pela referência na sua totalidade. Exemplos das resinas de poliéster amorfas insaturadas incluem, mas não são limitadas a, poli (co-fumarato de bisfenol propoxilado), poli (co-fumarato de bisfenol etoxilado), poli (co-fumarato de bisfenol butoxilado), poli (co-fumarato de bisfenol co-etoxilado de bisfenol co-propoxilado), poli (fumarato de 1,2-propileno), poli (co-maleato de bisfenol propoxilado), poli (co-maleato de bisfenol etoxilado), poli (co-maleato de bisfenol butoxilado), poli (co-maleato de bisfenol co-etoxilado de bisfenol co-propoxilado), poli (maleato de 1,2-propileno), poli (co-itaconato de bisfenol propoxilado), poli (co-itaconato de bisfenol etoxilado), poli (co-itaconato de bisfenol butoxilado), poli (co-itaconato de bisfenol co-etoxilado de bisfenol co-propoxilado), poli (itaconato de 1,2-propileno), e combinações dos mesmos.

Os exemplos de outras resinas ou polímeros adequados que podem ser utilizados incluem, mas não são limitados a, poli (butadieno - estireno), poli (butadieno - metilestireno), poli (butadieno - metacrilato de metila), poli (butadieno - metacrilato de etila), poli (butadieno - metacrilato de propila), poli (butadieno - metacrilato de butila), poli (butadieno - acrilato de metila), poli (butadieno - acrilato de etila), poli (butadieno - acrilato de propila), poli (butadieno - acrilato de butila), poli (isopreno - estireno), poli (isopreno - metilestireno), poli (isopreno - metacrilato de metila), poli (isopreno - metacrilato de etila), poli (isopreno - metacrilato de propila), poli (isopreno - metacrilato de butila), poli (isopreno - acrilato de metila), poli (isopreno - acrilato de etila), poli (isopreno - acrilato de propila), poli (isopreno - acrilato de butila); poli (estireno - acrilato de propila), poli (estireno - acrilato de butila), poli (estireno-butadieno-ácido acrílico), poli (estireno-butadieno-ácido metacrílico), poli (estireno-butadieno-acrilonitrila-ácido acrílico), poli (estireno - acrilato de



butila - ácido acrílico), poli (estireno - acrilato de butila - ácido metacrílico), poli (estireno - acrilato de butila - acrilonitrila), e poli (estireno - acrilato de butila - acrilonitrila - ácido acrílico), e combinações dos mesmos. O polímero pode ser copolímeros em bloco, aleatórios ou alternados.

5 Nas modalidades, as resinas podem ter uma temperatura de transição vítrea de aproximadamente 30°C a aproximadamente 80°C, nas modalidades, de aproximadamente 35°C a aproximadamente 70°C. Nas modalidades, adicionais, as resinas utilizadas no toner podem ter uma viscosidade fundida de aproximadamente 10 a aproximadamente 1.000.000 de Pa*S em aproximadamente 130 °C, nas modalidades, de aproximadamente 10 a aproximadamente 100.000 Pa*S.

Uma, duas, ou mais resinas de toner podem ser usadas. Nas modalidades, onde duas ou mais resinas do toner são usadas, as resinas do toner podem estar em qualquer razão adequada (por exemplo, razão ponderal) tal como, por exemplo, de aproximadamente 10% (primeira resina) / 90% (segunda resina) a aproximadamente 90% (primeira resina) / 10% (segunda resina).

Nas modalidades, a resina pode ser formada por métodos de polimerização em emulsão.

20 Tensoativos

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

Um, dois, ou mais tensoativos podem ser utilizados. Os tensoativos podem ser selecionados de tensoativos iônicos e tensoativos não iônicos. Qualquer tensoativo descrito acima para o uso na formação do copolímero utilizado como revestimento polimérico do núcleo do veículo pode ser utilizado.

37
ZCorantes

Como o corante a ser acrescentado, vários corantes adequados conhecidos, tais como corantes, pigmentos, misturas de corantes, misturas de pigmentos, misturas de corantes e pigmentos, e assim por diante, podem estar incluídos no toner. O corante pode estar incluído no toner em uma quantidade, por exemplo, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 35 por cento em peso do toner, ou de aproximadamente de 1 a aproximadamente 15 por cento em peso do toner, ou de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 por cento em peso do toner, embora as quantidades fora dessas faixas de variação possam ser utilizadas.

Como os exemplos dos corantes adequados, podem-se citar o REGAL 330[®] semelhante ao negro de fumo; magnetita, tal como as magnetitas da Mobay, MO8029[®], MO8060[®]; magnetitas Ccolumbianas; os MAPICO BLACKS[®] e magnetitas com tratamento de superfície; 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 assim por diante. Como pigmentos coloridos, podem ser selecionados ciano, magenta, amarelo, vermelho, verde, marrom, azul ou misturas dos mesmos. Geralmente são usados, pigmentos ou corantes ciano, magenta, ou amarelo, ou misturas dos mesmos. O pigmento ou pigmentos são geralmente usados como dispersões de pigmento à base de água.

Exemplos específicos de pigmentos incluem as dispersões de pigmento à base de 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 pela Paul Uhlich & Company, Inc., PIGMENT VIOLET 1[®], PIGMENT RED 48[®], LEMON CHROME YELLOW DCC 1026[®], E.D. TOLUIDINE RED[®] e BON RED C[®] disponíveis pela Dominion Color Corporation, Ltd., Toronto, Ontário, NOVAPERM YELLOW FGL[®], HOSTAPERM PINK E[®] da Hoechst, e CINQUASIA MAGENTA[®] disponível pela E.I. DuPont de Nemours & Company, e assim por diante. Geralmente, os corantes que podem ser selecio-

nados são preto, ciano, magenta, ou amarelo. e misturas dos mesmos. Os exemplos de magenta são os corantes de quinacridona e antraquinona 2,9-dimetil-substituídas identificados no Índice de Cores como CI 60710, CI Vermelho Disperso 15, corante diazo identificado no Índice de Cores como

5 CI 26050, CI Solvente Vermelho 19, e assim por diante. Os exemplos ilustrativos de cianos incluem o tetra (sulfonamida de octadecil) ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina x-cobre listado no Índice de Cores como CI 74160, CI Pigmento Azul, Pigmento Azul 15:3, e Antratreno Azul, identificado no Índice de Cores como CI 69810, Azul Especial X-2137, e assim por diante.

10 Os exemplos ilustrativos de cores amarelas são diarilida 3,3-diclorobenzideno acetoacetanilidas amarelas, um pigmento monoazo identificado no Índice de Cores como CI 12700, CI Solvente Amarelo 16, uma nitrofenil amina sulfonamida identificada no Índice de Cores como Foron Amarelo SE/GLN, CI Amarelo Disperso 33 2,5-dimetoxi-4-sulfonanilida fenilazo-

15 4'-cloro-2,5-dimetoxi acetoacetanilida, e Amarelo Permanente FGI. As magnetitas coloridas, tal como misturas de MAPICO BLACK®, e componentes ciano também podem ser selecionadas como corantes. Outros corantes conhecidos podem ser selecionados, tais como Levanyl Black A-SF (Miles, Bayer) e Negro de fumo Sunsperser LHD 9303 (Sun Chemicals), e corantes coloridos tais como Azul Neopen (BASF), Azul Sudão OS (BASF), PV B2G01 Fast Blue (Hoechst americana), Sunsperser BHD Azul 6000 (Sun Chemicals), Irgalita Azul BCA (Ciba-Geigy), Paliogen Azul 6470 (BASF), Sudão III (Matheson, Coleman, Bell), Sudão II (Matheson, Coleman, Bell), Sudão IV (Matheson, Coleman, Bell), Sudão Laranja G (Aldrich), Sudão Laranja 220

25 (BASF), Paliogen Laranja 3040 (BASF), Ortho Laranja OR 2673 (Paul Uhlich), Paliogen Amarelo 152, 1560 (BASF), Lithol 0991K Fast Yellow (BASF), Paliotol Amarelo 1840 (BASF), Neopen Amarelo (BASF), Novoperm Amarelo FG 1 (Hoechst), Amarelo Permanente YE 0305 (Paul Uhlich), Lumogen Amarelo D0790 (BASF), Sunsperser Amarelo YHD 6001 (Sun Chemicals), Suco-Gelb L1250 (BASF), D1355 Suco-Amarelo (BASF), Hostaperm Pink E

30 (Hoechst americana), Fanal Pink D4830 (BASF), Cinquasia Magenta (DuPont), Lithol Scarlet D3700 (BASF), Toluidina Vermelha (Aldrich), Escarlata

39

para Termoplástico NSD PS PA (Ugine Kuhlmann of Canadá), F D Toluidina Vermelha (Aldrich), Toner Lithol Rubine (Paul Uhlich), Lithol Escarlata 4440 (BASF), Bon Vermelho C (Dominion Color Company), Vermelho Brilhante Real RD-8192 (Paul Uhlich), Oracet Pink RF (Ciba-Geigy), Paliogen Vermelho 3871 KB (BASF), Paliogen Vermelho 3340 (BASF), Lithol Fast Scarlet L4300 (BASF), combinações dos precedentes, e assim por diante.

Cera

Opcionalmente, uma cera também pode ser combinada com a resina e o corante opcional em partículas de toner que se formam. Quando incluída, a cera pode estar presente em uma quantidade, por exemplo, de aproximadamente 1 por cento em peso a aproximadamente 25 por cento em peso das partículas do toner, nas modalidades, de aproximadamente 5 por cento em peso a aproximadamente 20 por cento em peso das partículas do toner, embora as quantidades fora dessas faixas de variação possam ser utilizadas.

As ceras que podem ser selecionadas incluem ceras possuindo, por exemplo, um peso molecular ponderal médio de aproximadamente 500 a aproximadamente 20.000, nas modalidades, de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 10.000, embora os pesos moleculares fora dessas faixas de variação possam ser utilizados. As ceras que pode ser usadas incluem, por exemplo, poliolefinas, tais como polietileno, polipropileno, e ceras de polibutileno tal como as comercialmente disponíveis pela Allied Chemical e Petrolite Corporation, por exemplo, ceras de polietileno POLYWAX[®] da Baker Petrolite, emulsões de cera disponíveis pela Michaelman, Inc. e pela Daniels Products Company, EPOLENE N-15[®] comercialmente disponível pela Eastman Chemical Products, Inc., e VISCOL 550-P[®], de polipropileno de baixo peso molecular ponderal médio disponível pela Sanyo Kasei K. K.; ceras de origem vegetal, tais como cera de carnauba, cera de arroz, cera de candelila, cera de sumagres, e óleo jojoba; ceras de origem animal, tais como cera de abelha; as ceras de origem mineral e as ceras à base de petróleo, tais como cera de montana, ozoquerita, ceresina, cera de parafina, a cera microcristalina, e a cera de "Fischer-Tropsch"; ceras de éster obtidas de ácido

graxo de alto peso molecular e álcool de alto peso molecular, tal como o estearil estearato e o behenil behenato; 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 behenato de pentaeritritol; ceras de éster obtidas de ácido graxo superior e multímeros de álcool multivalentes, tais como monoestearato de dietilenoglicol, diestearato de dipropilenoglicol, diestearato de diglicerila, e tetraestearato de triglicerila; ceras de sorbitano e éster de ácido graxo superior, tal como monoestearato de sorbitano, e ceras de colesterol e éster de ácido graxo superior, tal como estearato de colesterila. Os exemplos de ceras fucionalizadas que podem ser usadas incluem, por exemplo, aminas, amidas, por exemplo, AQUA SUPERSLIP 6550[®], SUPERSLIP 6530[®] disponível pela Micro Powder Inc., ceras fluoradas, por exemplo, POLYFLUO 190[®], POLYFLUO 200[®], POLYSILK 19[®], POLYSILK 14[®] disponível pela Micro Powder Inc. Ceras mistas fluoradas, ceras de amida, por exemplo, MICROSPERSION 19[®] também disponíveis pela Micro Powder Inc., imidas, ésteres, aminas quaternárias, ácidos carboxílicos ou emulsão de polímero de acrílico, por exemplo, JONCRYL 74[®], 89[®], 130[®], 537[®], e 538[®], todos disponíveis pela SC Johnson Wax, e polipropilenos e polietilenos clorados disponíveis pela Allied Chemical e Petrolite Corporation e SC Johnson Wax. As misturas e as combinações das ceras precedentes também podem ser usadas nas modalidades. As ceras podem estar incluídas como, por exemplo, agentes de liberação do rolo fusor.

Preparação do Toner

As partículas de toner podem ser preparadas por qualquer método dentro do alcance de um versado na técnica. Embora as modalidades que relacionam-se com a produção de partículas do toner sejam descritas abaixo em relação a processos de agregação em emulsão, qualquer método adequado de preparar partículas de toner pode ser usado, incluindo processos químicos, tais como os processos de suspensão e encapsulação divulgados nas Patentes dos Estados Unidos números 5.290.654 e 5.302.486, as divulgações das quais são aqui incorporados pela referência no seu conjun-

to. Nas modalidades, as composições de toner e as partículas de toner podem ser preparadas por processos de agregação e coalescência nos quais as partículas de resina de pequeno tamanho são agregadas até o tamanho apropriado de partículas do toner e depois coalescem para atingir a forma e morfologia de partícula do toner final.

Nas modalidades, as composições de toner podem ser preparadas por processos de agregação em emulsão, tais como um processo que incluem a agregação de uma mistura de um corante opcional, uma cera opcional e qualquer outro aditivo desejado ou necessário, e emulsões incluindo as resinas descritas acima, opcionalmente em tensoativos como descrito acima, e depois coalescem a mistura agregada. Uma mistura pode ser preparada acrescentando um corante e opcionalmente uma cera ou outros materiais, que também podem estar opcionalmente em uma dispersão, ou suspensões, incluindo um tensoativo, na emulsão, que pode ser uma mistura de duas ou mais emulsões contendo a resina. O pH da mistura resultante pode ser ajustado por um ácido tal como, por exemplo, ácido acético, ácido nítrico ou assemelhado. Nas modalidades, o pH da mistura pode ser ajustado de aproximadamente 4 a aproximadamente 5, embora um pH fora esta faixa de variação possa ser utilizado. Adicionalmente, nas modalidades, a mistura pode ser homogeneizada. Se a mistura for homogeneizada, a homogeneização pode ser realizada na mistura de aproximadamente 600 a aproximadamente 4.000 rpm, embora as velocidades fora esta faixa de variação possam ser utilizadas. A homogeneização pode ser realizada por qualquer meio adequado, incluindo, por exemplo, um homogenizador de sonda IKA ULTRA TURRAX T50.

Depois da preparação da mistura acima, um agente de agregação pode ser acrescentado à mistura. Qualquer agente de agregação adequado pode ser utilizado para formar um toner. Os 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, tais como cloreto polialumínio (PAC), ou o brometo, fluoreto, ou iodeto correspondente, silicato de polialumínio, tal co-

mo sulfossilicato de polialumínio (PASS), e sais metálicos solúveis em água incluindo cloreto de alumínio, nitrito de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de alumínio e potássio, acetato de cálcio, cloreto de cálcio, nitrito de cálcio, oxalato de cálcio, sulfato de cálcio, acetato de magnésio, nitrato de magnésio, sulfato de magnésio, acetato de zinco, nitrato de zinco, sulfato de zinco, cloreto de zinco, brometo de zinco, brometo de magnésio, cloreto de cobre, sulfato de cobre, e combinações dos mesmos. Nas modalidades, o agente de agregação pode ser acrescentado à mistura em uma temperatura que esteja abaixo da temperatura de transição vítrea (T_g) da resina.

10 O agente de agregação pode ser acrescentado à mistura utilizada para formar um toner em uma quantidade, por exemplo, de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 8% em peso, nas modalidades, de aproximadamente 0,2% a aproximadamente 5% em peso, em outras modalidades de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 5% em peso, da resina na
15 mistura, embora as quantidades fora dessas faixas de variação possam ser utilizadas. Isto fornece uma quantidade suficiente do agente da agregação.

Para controlar a agregação e a coalescência subsequente das partículas, nas modalidades, o agente de agregação pode ser medido na mistura durante algum tempo. Por exemplo, o agente pode ser medido na
20 mistura durante o período de aproximadamente 5 a aproximadamente 240 minutos, nas modalidades, de aproximadamente 30 a aproximadamente 200 minutos, embora mais ou menos tempo possa ser usado como desejável ou necessário. A adição do agente também pode ser feita enquanto a mistura é mantida sob condições de agitação, nas modalidades, de aproximadamente
25 50 rpm a aproximadamente 1.000 rpm, em outras modalidades de aproximadamente 100 rpm a aproximadamente 500 rpm, embora velocidades fora dessas faixas de variação possam ser utilizados e em uma temperatura que esteja abaixo da temperatura de transição vítrea da resina como discutido acima, nas modalidades, de aproximadamente 30 °C a aproximadamente 90
30 °C, nas modalidades, de aproximadamente 35°C a aproximadamente 70 °C, embora possam ser utilizadas temperaturas fora dessas faixas de variação.

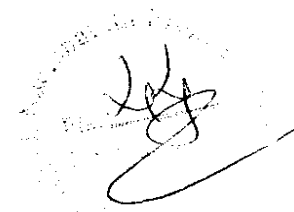
Pode-se permitir que as partículas se agreguem até que um ta-

43

manho de partícula desejado predeterminado seja obtido. Um tamanho desejado predeterminado refere-se ao tamanho de partícula desejado a ser obtido como determinado antes da formação, e o tamanho de partícula que é controlado durante o processo de crescimento até que tal tamanho de partícula seja atingido. As amostras podem ser tomadas durante o processo de crescimento e analisadas, por exemplo, com um Contador "coulter", para o tamanho médio de partícula. A agregação assim pode prosseguir mantendo a temperatura elevada, ou elevando lentamente a temperatura, por exemplo, de aproximadamente 30 °C a aproximadamente 99 °C, e mantendo a mistura nesta temperatura durante um tempo de aproximadamente 0,5 horas a aproximadamente 10 horas, nas modalidades, de aproximadamente 1 hora a aproximadamente 5 horas (embora tempos fora dessa faixa de variação possam ser utilizados), mantendo agitação, para fornecer as partículas agregadas. Uma vez que o tamanho de partícula desejado predeterminado é atingido, então o processo de crescimento é parado. Nas modalidades, o tamanho de partícula desejado predeterminado está dentro das faixas de variação de tamanho de partícula do toner acima mencionado.

O crescimento e a formação das partículas depois da adição do agente de agregação podem ser realizados sob qualquer condição adequada. Por exemplo, o crescimento e a formação podem ser conduzidos sob condições nas quais a agregação ocorre separada da coalescência. Para etapas de agregação e coalescência separadas, o processo de agregação pode ser conduzido sob condições de cisalhamento em uma temperatura elevada, por exemplo, de aproximadamente 40°C a aproximadamente 90°C, nas modalidades, de aproximadamente 45 °C a aproximadamente 80 °C (embora temperaturas fora dessas faixas de variação possam ser utilizados), que pode estar abaixo da temperatura de transição vítrea da resina como discutido acima.

Uma vez que o tamanho final desejado das partículas de toner é atingido, o pH da mistura pode ser ajustado com uma base a um valor de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 e nas modalidades de aproximadamente de 5 a aproximadamente 9, embora um pH fora dessas faixas



de variação possa ser utilizado. O ajuste do pH pode ser utilizado para congelar, ou seja parar, crescimento do toner. A base utilizada para parar o crescimento do toner pode incluir qualquer base adequada tal como, por exemplo, hidróxido de metal de metal alcalino tal como, por exemplo, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio, combinações dos
5 mesmos, e assim por diante. Nas modalidades, o ácido etileno diamino tetracético (EDTA) pode ser acrescentado para ajudar a ajustar o pH aos valores desejados observados acima.

Em algumas modalidades, uma resina, incluindo qualquer resina
10 descrita acima para o uso na formação do toner, pode ser aplicada às partículas de toner para formar uma cobertura sobre o mesmo.

Coalescência

Após a agregação ao tamanho de partícula desejado e a aplicação de qualquer cobertura opcional, as partículas podem então ser coalescidas à forma final desejada, a coalescência que é atingida por, por exemplo, aquecendo a mistura a uma temperatura de aproximadamente 45°C a aproximadamente 100°C, nas modalidades, de aproximadamente 55 °C a aproximadamente 99 °C (embora temperaturas fora dessas faixas de variação possam ser usadas), que pode estar na, ou acima da temperatura de transição vítrea das resinas utilizadas para formar as partículas do toner, e/ou reduzir a agitação, por exemplo, de aproximadamente 100 rpm a aproximadamente 1.000 rpm, nas modalidades, de aproximadamente 200 rpm a aproximadamente 800 rpm (embora velocidades fora dessas faixas de variação possam ser utilizadas). As partículas fundidas podem ser medidas quanto ao
20 fator de forma ou à forma circular, tal como com um analisador Sysmex FPIA 2100, até que a forma desejada seja atingida.

As temperaturas mais elevadas ou mais baixas podem ser utilizadas, sendo entendido que a temperatura é uma função das resinas usadas para o ligante. A coalescência pode ser realizada durante o período de
30 aproximadamente 0,01 a aproximadamente 9 horas, nas modalidades, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 4 horas (embora tempos fora dessas faixas de variação possam ser utilizados).

45

Depois da agregação e/ou coalescência, a mistura pode ser esfriada à temperatura ambiente, tal como de aproximadamente 20°C a aproximadamente 25°C. O esfriamento pode ser rápido ou lento, como desejado. Um método de esfriamento adequado pode incluir a introdução de água fria em uma camisa em volta do reator. Depois do esfriamento, as partículas de toner podem ser opcionalmente lavadas com a água, e depois secas. A secagem pode ser realizada por qualquer método adequado para secagem incluindo, por exemplo, liofilização.

Aditivos

Como observado acima, os veículos revestidos de acordo com a presente descrição podem ser combinados com as partículas do toner. Nas modalidades, as partículas de toner também podem conter outros aditivos opcionais, como desejado ou necessário. Por exemplo, o toner pode incluir agentes de controle de carga positivos ou negativos adicionais, por exemplo, em uma quantidade de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 por cento em peso do toner, nas modalidades, de aproximadamente de 1 a aproximadamente 3 por cento em peso do toner (embora quantidades fora dessas faixas de variação possam ser utilizadas). Os exemplos de agentes de controle de carga adequados incluem compostos de amônio quaternário inclusive de haletos de alquil piridina; bissulfato; compostos de alquil piridina, incluindo os divulgados na Patente dos Estados Unidos n°. 4.298.672, a descrição da qual é aqui incorporada pela referência na sua totalidade; sulfato orgânico e composições de sulfonato, incluindo os divulgados na Patente dos Estados Unidos n°. 4.338.390, a descrição da qual é aqui incorporada pela referência na sua totalidade; tetrafluoroboratos de cetil piridina; sulfato de metil diestearil dimetilamônio; sais de alumínio, tais como BONTRON E84® ou E88® (Orient Chemical Industries, Ltd.); combinações dos mesmos, e assim por diante. Tais agentes de controle de carga podem ser aplicados simultaneamente com a resina de cobertura descrita acima ou depois da aplicação da resina de cobertura.

Também podem ser misturadas com as partículas do toner partículas adicionais externas depois da formação incluindo aditivos de ajuda de

fluxo, que podem estar presentes na superfície das partículas do toner. Os exemplos destes aditivos incluem o óxido metálico, tal como óxido de titânio, óxido de silício, óxido de alumínio, óxido de cério, óxido de estanho, misturas dos mesmos, e assim por diante; sílica coloidal e amorfa, tal como AEROSIL
5 ®, sais metálicos e sais metálicos de ácidos graxos inclusive de estearato de zinco, estearato de cálcio, ou alcoóis de cadeia longa, tais como UNILIN 700, e misturas dos mesmos.

Em geral, a sílica pode ser aplicada na superfície do toner para o fluxo do toner, melhorar o tribo, controlar a mistura, o desenvolvimento me-
10 lhorado e transferir estabilidade, e uma temperatura de bloqueio do toner mais alta. O TiO_2 pode ser aplicado para uma estabilidade melhorada à umidade relativa (RH), tribo controle e estabilidade melhorada de transferência e desenvolvimento. O estearato de zinco, o estearato de cálcio e/ou o estearato de magnésio também podem ser opcionalmente usados como um
15 aditivo externo para fornecer as propriedades lubrificantes, condutividade de revelador, tribo aumento, permitindo uma carga de toner mais alta e estabilidade de carga aumentando o número de contatos entre partículas do veículo e toner. Nas modalidades, um estearato de zinco comercialmente disponível conhecido como Estearato de Zinco L, obtido da Ferro Corporation, pode ser
20 utilizado. Os aditivos superficiais externos podem ser utilizados com ou sem um revestimento.

Cada um destes aditivos externos pode estar presente em uma quantidade de aproximadamente 0,1 por cento em peso a aproximadamente 5 por cento em peso do toner, nas modalidades, de aproximadamente 0.25
25 por cento em peso a aproximadamente 3 por cento em peso do toner, embora a quantidade de aditivos possa estar fora dessas faixas de variação. Nas modalidades, os tóneres podem incluir, por exemplo, de aproximadamente 0,1 por cento em peso a aproximadamente 5 por cento em peso de titânia, de aproximadamente 0,1 por cento em peso a aproximadamente 8 por cento em
30 peso de sílica, e de aproximadamente 0,1 por cento em peso a aproximadamente 4 por cento em peso de estearato de zinco (embora quantidades fora dessas faixas de variação possam ser utilizadas).

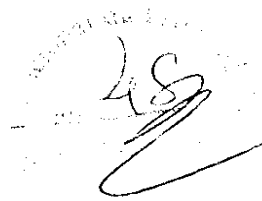
47

Os aditivos adequados incluem os divulgados nas Patente dos Estados Unidos números 3.590.000, 3.800.588, e 6.214.507, as divulgações de cada uma são aqui incorporadas pela referência no seu conjunto. Novamente, estes aditivos podem ser aplicados simultaneamente com a resina de cobertura descrita acima ou depois da aplicação da resina de cobertura.

Nas modalidades, os tóneres de acordo com a presente descrição podem ser utilizados como tóneres de fusão ultra baixa (ULM). Nas modalidades, as partículas de toner secas que têm um núcleo e/ou cobertura, exclusiva de aditivos superficiais externos, podem ter uma ou mais das seguintes características:

(1) o diâmetro volumétrico médio (também referido como "diâmetro da partícula de volume médio") foi medido para a partícula do toner com volume e diâmetro diferenciais. As partículas de toner têm um diâmetro volumétrico médio de aproximadamente 3 a aproximadamente 25 μm , nas modalidades, de aproximadamente 4 a aproximadamente 15 μm , em outras modalidades de aproximadamente de 5 a aproximadamente 12 μm (embora valores fora dessas faixas de variação possam ser obtidos).

(2) Distribuição de Tamanho Geométrico Numérico Médio (GSDn) e/ou Distribuição de Tamanho Geométrico Volumétrico Médio (GSDv): nas modalidades, as partículas de toner descritas (em 1) acima podem ter uma distribuição de tamanho de partícula muito estreita com uma razão numérica inferior GSD de aproximadamente 1,15 a aproximadamente 1,38, em outras modalidades, menor do que aproximadamente 1,31 (embora os valores fora dessa faixa de variação possam ser obtidos). As partículas de toner de acordo com a presente descrição também podem ter um tamanho tal que o GSD superior por volume na faixa de variação de aproximadamente 1,20 a aproximadamente 3,20, em outras modalidades, de aproximadamente 1,26 a aproximadamente 3,11 (embora os valores fora dessas faixas de variação possam ser obtidos). O diâmetro da partícula de volume médio D50v, GSDv, e GSDn pode ser medido por meio de um instrumento de medição tal como "Beckman Coulter Multisizer 3", operado de acordo com as instruções do fabricante. A amostragem representativa pode ocorrer



como se segue: uma pequena quantidade da amostra do toner, aproximadamente 1 grama, pode ser obtida e filtrada por uma tela de 25 micrômetros, depois posta na solução isotônica para obter uma concentração de aproximadamente 10%, com a amostra então corrida em um "Beckman Coulter
5 Multisizer 3".

(3) O fator de forma de aproximadamente 105 a aproximadamente 170, nas modalidades, de aproximadamente 110 a aproximadamente 160, SF1*a (embora os valores fora dessas faixas de variação possam ser obtidos). Microscopia por varredura de elétrons (SEM) pode ser utilizadas
10 para determinar a análise de fator de forma dos tóneres por SEM e análise de imagem (IA). As formas da partícula média são quantificadas empregando o seguinte fator de forma (SF1*a) fórmula: $SF1*a = 100\pi d^2 / (4A)$, onde A é a área da partícula e d é o seu eixo principal. Uma partícula perfeitamente circular ou esférica tem um fator de forma de exatamente 100. O fator de
15 forma SF1*a aumenta conforme o formato fica mais irregular ou alongado na forma com uma área superficial maior.

(4) A forma circular de aproximadamente 0,92 a aproximadamente 0,99, em outras modalidades, de aproximadamente 0,94 a aproximadamente 0,975 (embora os valores fora dessas faixas de variação possam ser obtidos). O instrumento usado para medir a forma circular da partícula
20 pode ser um FPIA-2100 fabricado pela Sysmex.

As características das partículas de toner podem ser determinadas por qualquer técnica e aparelho adequados e não estão limitadas aos instrumentos e técnicas indicadas mais acima.

25 Nas modalidades, as partículas de toner podem ter um peso molecular ponderal médio (Mw) na faixa de variação de aproximadamente 17.000 a aproximadamente 60.000 daltons, um peso molecular numérico médio (Mn) de aproximadamente 9.000 a aproximadamente 18.000 daltons, e um MWD (um quociente do Mw a Mn das partículas do toner, uma medida
30 da polidispersibilidade, ou largura, do polímero) de aproximadamente 2.1 a aproximadamente 10 (embora os valores fora dessas faixas de variação possam ser obtidos). Para ciano e tóneres amarelos, as partículas de toner

nas modalidades, podem exibir um peso molecular ponderal médio (Mw) de aproximadamente 22.000 a aproximadamente 38.000 daltons, um peso molecular numérico médio (Mn) de aproximadamente 9.000 a aproximadamente 13.000 daltons, e um MWD de aproximadamente 2,2 a aproximadamente 10 (embora os valores fora dessas faixas de variação possam ser obtidos). Para preto e magenta, as partículas de toner nas modalidades, podem expor um peso molecular ponderal médio (Mw) de aproximadamente 22.000 a aproximadamente 38.000 daltons, um peso molecular numérico médio (Mn) de aproximadamente 9.000 a aproximadamente 13.000 daltons, e um MWD de aproximadamente 2,2 a aproximadamente 10 (embora os valores fora dessas faixas de variação possam ser obtidos).

Os tóneres produzidos de acordo com a presente descrição podem possuir características de carga excelentes quando exposto à condições de umidade relativa extrema (RH). A zona A de umidade baixa (zona C) pode ser aproximadamente 12 °C/15% de RH, enquanto a zona A de alta umidade (zona A) pode ser aproximadamente 28 °C/85% de RH. Os tóneres de acordo com a presente descrição podem possuir uma carga do toner de origem por quociente de massa (Q/M) de aproximadamente -5 µC/g a aproximadamente -80 µC/g, nas modalidades, de aproximadamente -10 µC/g a aproximadamente -70 µC/g, e um toner final com carga depois da mistura adicional superficial de -15 µC/g a aproximadamente -60 µC/g, nas modalidades, de aproximadamente -20 µC/g a aproximadamente -55 µC/g.

Revelador

As partículas de toner podem ser formuladas em uma composição de revelador combinando-as com os veículos revestidos de acordo com a presente descrição. Por exemplo, as partículas de toner podem ser misturadas com as partículas revestidas do veículo para atingir uma composição de revelador de dois componentes. As partículas do veículo podem ser misturadas com as partículas de toner em várias combinações adequadas. A concentração do toner no revelador pode ser de aproximadamente 1% a aproximadamente 25% em peso do revelador, nas modalidades, de aproximadamente 2% a aproximadamente 15% em peso do peso total do revela-

5 dor com o presente de veículo em uma quantidade de aproximadamente 80% a aproximadamente 96% em peso do revelador, nas modalidades, de aproximadamente 85% a aproximadamente 95% em peso do revelador. Nas modalidades, a concentração do toner pode ser de aproximadamente 90% a aproximadamente 98% em peso do veículo. Contudo, toner diferente e per- centagens de veículo possam ser utilizadas para atingir uma composição de revelador com características desejadas.

10 Assim, por exemplo, pode ser formulado de acordo com os reve- ladores da presente descrição com condutividades como determinado em uma célula de condução de escova magnética de aproximadamente 10^9 (ohm-cm) a aproximadamente 10^{14} (ohm-cm) em 10 volts, nas modalidades, de aproximadamente 10^{10} (ohm-cm) a aproximadamente 10^{13} (ohm-cm) em 10 volts, e de aproximadamente 10^8 (ohm-cm) a aproximadamente 10^{13} (ohm-cm) em 150 volts, nas modalidades, de aproximadamente 10^9 (ohm-
15 cm) a aproximadamente 10^{12} (ohm-cm) em 150 volts.

Os tóneres incluindo os veículos de acordo com a presente des- crição podem ter assim cargas triboelétricas de aproximadamente $15 \mu\text{C/g}$ a aproximadamente $60 \mu\text{C/g}$, nas modalidades, de aproximadamente $20 \mu\text{C/g}$ a aproximadamente $55 \mu\text{C/g}$.

20 Resistividade

Para medir a condutividade do veículo, aproximadamente 30 a aproximadamente 50 gramas do veículo foram colocados entre dois eletro- dos de aço paralelos planos circulares (raio =3 centímetros), e comprimidos por um peso de 4 quilogramas para formar uma camada que tem uma es-
25 pessa de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 0,5 centímetros; a voltagem DC de 10 volts foi aplicada entre os eletrodos, e uma corrente DC foi medida em série entre os eletrodos e fonte de voltagem depois de 1 mi- nuto após o momento da aplicação de voltagem. A condutividade $(\text{ohm.cm})^{-1}$ foi obtida multiplicando corrente em Amperes, pela espessura de camada em centímetros, e dividida pela área de eletrodo em cm^2 e pela voltagem, 10
30 volts. A voltagem foi aumentada a 150 volts e a quantificação repetida, e fei- to o mesmo caminho de cálculo, usando o valor da voltagem de 150 volts.

De acordo com a presente descrição, um veículo pode ter uma resistividade de aproximadamente 109 a aproximadamente 1014 (ohm-cm) medido em 10 volts, e de aproximadamente 108 a aproximadamente 1013 (ohm-cm) em 150 volts.

5 Geração de Imagem

As partículas do veículo da presente invenção podem ser selecionadas para diversos sistemas e dispositivos diferentes de geração de imagem, tais como copiadoras e as impressoras eletrofotográficas, inclusive sistemas eletrofotográficos coloridos de alta velocidade, impressoras, sistemas digitais, combinação de sistemas eletrofotográficos e digitais, e em que as imagens coloridas com excelente e substancialmente nenhum depósito de fundo são realizáveis. As composições de revelador incluindo as partículas do veículo aqui ilustradas preparadas, por exemplo, por um processo de revestimento seco podem ser úteis em sistemas eletroestatográficos ou sistemas eletrofotográficos de geração de imagem, visualização especialmente eletrofotográfica e processos de impressão, e processos digitais. Adicionalmente, as composições de revelador de acordo com a presente descrição incluindo as partículas do veículo condutivas de acordo com a presente descrição podem ser úteis em métodos de geração de imagem em que os parâmetros de condutividade relativamente constantes são desejados. Além disso, na visualização acima mencionada processa o toner a carga triboelétrica com as partículas do veículo pode ser pré-selecionada, que carga depende, por exemplo, na composição de polímero aplicada ao núcleo do veículo, e opcionalmente o tipo e a quantidade do componente condutivo selecionado.

10

15

20

25

Os processos de geração de imagem incluem, por exemplo, preparando uma imagem com um dispositivo eletrofotográfico incluindo um componente de carga, um componente de geração de imagem, um componente fotocondutivo, um componente que desenvolve-se, um componente de transferência, e um componente de fusão. Nas modalidades, o componente de desenvolvimento pode incluir um revelador preparado à mistura de um veículo com uma composição do toner aqui descrita. O dispositivo eletrofo-

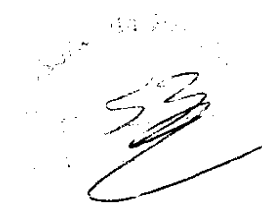
30

tográfico pode incluir uma impressora de alta velocidade, uma impressora de alta velocidade preta e branca, uma impressora a cores, e assim por diante.

Uma vez que a imagem é formada com tóneres/reveladores via um método de desenvolvimento de imagem adequado, tais como o qualquer
5 um dos métodos acima mencionados, a imagem então pode ser transferida para um meio de recepção de imagem, tal como papel e assim por diante. Nas modalidades, os tóneres podem ser utilizados no desenvolvimento de uma imagem em um dispositivo que desenvolve a imagem e utiliza um membro de rolo fusor. Os membros de rolo fusor são dispositivos de fusão
10 por contato que estão dentro do alcance dos versados na técnica, em que calor e a pressão do rolo podem ser utilizados para fundir o toner no meio que recebe a imagem. Nas modalidades, o membro fusor pode ser aquecido a uma temperatura acima da temperatura de fusão do toner, por exemplo, a temperaturas de aproximadamente 70 °C a aproximadamente 160 °C, nas
15 modalidades, de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 150 °C, em outras modalidades de aproximadamente 90 °C a aproximadamente 140 °C (embora temperaturas fora dessas faixas de variação possam ser utilizadas), depois ou durante a fusão para o substrato de recepção de imagem.

As imagens, imagens especialmente coloridas, obtidas com as
20 composições de revelador da presente invenção nas modalidades possuem, por exemplo, sólidos aceitáveis, meios tons excelentes, e resolução de linha desejável com aceitável ou substancialmente nenhum depósito de fundo, croma excelente, intensidade a cores superior, croma a cores constante e intensidade acima de períodos do tempo extensos, tais como 1.000.000 de
25 ciclos de geração de imagem, e assim por diante.

Os seguintes exemplos estão sendo submetidos para ilustrar modalidades de acordo com a presente descrição. Estes exemplos são destinados somente a serem ilustrativos e não são destinados para limitar o alcance da presente descrição. Também, as partes e as percentagens estão
30 em peso a menos que de outra maneira seja indicado. Tal como aqui utilizado, a "temperatura ambiente" refere-se a uma temperatura de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 25 °C.



EXEMPLOS

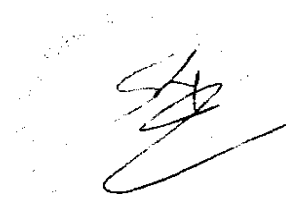
Látex

Uma emulsão de látex incluindo partículas de polímero geradas da polimerização em emulsão de um monômero primário e monômero secundário foi preparada como se segue. Uma solução de tensoativo incluindo aproximadamente 2,6 mmol de lauril sulfato de sódio (um emulsificante aniônico) e aproximadamente 21 mols de água deionizada foi preparada combinando os dois em um copo grande e agitando a mistura durante aproximadamente 10 minutos. A solução aquosa de tensoativo então foi transferida para o reator. O reator foi continuamente purgado com o nitrogênio enquanto era agitado a aproximadamente 450 rpm (rpm).

Separadamente, aproximadamente 2 mmol do iniciador persulfato de amônio foram dissolvidos em aproximadamente 222 mmol de água deionizada para formar uma solução de iniciador.

Em um container separado, uma quantidade predeterminada do monômero primário e uma quantidade predeterminada do monômero secundário, como descrito na tabela 1 abaixo, foram combinadas. Aproximadamente 10 por cento em peso desta solução foram acrescentados à mistura de tensoativo aquosa como uma semente. O reator então foi aquecido até aproximadamente 65°C em uma taxa controlada de aproximadamente 1°C/minuto. Uma vez a temperatura do reator atingido aproximadamente 65°C, a solução de iniciador foi lentamente carregada no reator durante o período de aproximadamente 40 minutos, depois dos quais o resto da emulsão foi continuamente alimentado no reator usando uma bomba de medição em uma taxa de aproximadamente 0,8% em peso/minuto. Uma vez que toda a emulsão de monômero foi carregada no reator principal, a temperatura foi mantida em aproximadamente 65°C durante umas 2 horas adicionais para concluir a reação.

O esfriamento então foi aplicado e a temperatura de reator foi reduzida a aproximadamente 35°C. O produto então foi coletado em um container e seco a uma forma de pó usando um liofilizador. Oito látices foram preparados seguindo os processos acima, com a variação de quantidades



de reagentes. Um sumário dos reagentes e as propriedades dos copolímeros assim produzidos são resumidos abaixo na tabela 1.

Tabela 1

Formulação de Látex e as Propriedades do Revestimento Para Veículo.

Látex	Monômero primário	Monômero secundário	Monômero primário (mmol)	Monômero secundário (mmol)	Tamanho D50 (nm)	Mw	Mn	PDI (Mw/Mn)	Tg
A	ciclo-hexil metacrilato	Nenhum	665,7	0,0	88,8	724k	320k	2,26	105
B	ciclo-hexil metacrilato	Ácido metacrílico	665,7	7,2	98,0	564k	201k	2,81	97,23
C	ciclo-hexil metacrilato	Ácido metacrílico	665,7	14,4	94,0	534k	216k	2,47	99,9
D	ciclo-hexil metacrilato	Ácido acrílico	665,7	7,2	89,0	459k	158k	2,91	91
E	ciclo-hexil metacrilato	Ácido acrílico	665,7	14,4	90,0	492k	147k	3,33	102
F	ciclo-hexil metacrilato	Acetato de beta-carboxietila	665,7	7,2	85,0	473k	189k	2,5	91
G	ciclo-hexil metacrilato	Acetato de beta-carboxietila	665,7	14,4	90,0	467k	85k	5,5	101

EXEMPLO COMPARATIVO 1 e EXEMPLOS 1-6.

Um veículo foi preparado como se segue. Aproximadamente 120 gramas de um núcleo de ferrita de 35 micron (comercialmente disponível pela Powdertech) foram colocados em uma garrafa de polietileno de 250 ml.

5 Aproximadamente 0,912 gramas do látex de polímero de pó seco tal como descrito na tabela 2 foram acrescentados ao mesmo, bem como 5 por cento em peso de negro de fumo da Cabot VULCAN XC72[®] (em peso do revestimento) tal como descrito na tabela 2. A garrafa então foi selada e carregada em uma zona C misturador de TURBULA[®]. O misturador TURBULA[®] foi corrido durante aproximadamente 45 minutos para dispersar o pó para as partículas de núcleo do veículo.

10

Depois, um misturador HAAKE[®] foi organizado com as seguintes condições: ajuste de temperatura de 200°C (todas as zonas); tempo da batelada de 30 minutos; 30 RPM com rotores de alto cisalhamento. Depois que o HAAKE[®] atingiu a sua temperatura operacional, a rotação de misturador foi iniciada e a mistura foi transferida do TURBULA para dentro do misturador HAAKE[®]. Depois de aproximadamente 45 minutos, o veículo foi descarregado do misturador e peneirado por uma tela de 45 µm. Doze veículos foram preparados depois do processo acima. Um resumo dos veículos produzidos, incluindo os revestimentos utilizados e as suas quantidades é apresentado abaixo na tabela 2.

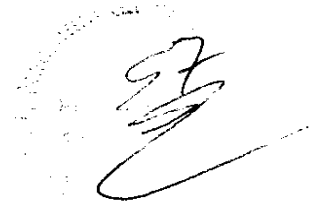
15

20

Tabela 2.

Formulação de Veículo

ID veículo	Exemplo compa- rativo 1	Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3	Exemplo 4	Exemplo 5	Exemplo 6
Látex	A	B	C	D	E	F	G



59

Um resumo dos dados de resistividade do veículo é mostrado na tabela 3 abaixo.

Tabela 3.

Dados de resistividade em 10 volts e 150 Volts

Id veículo	Resistividade a 10V (ohm*cm*10 ⁹)	Resistividade a 150V (ohm*cm*10 ⁹)
Exemplo comparativo 1	8627	441
Exemplo 1	107,74	411,92
Exemplo 2	0,39	0,12
Exemplo 3	215,56	18,11
Exemplo 4	0,81	0,23
Exemplo 5	153,56	16,25
Exemplo 6	124,33	471,75

- 5 Os reveladores foram preparados com vários veículos listados na tabela 2 combinando-os com um toner ciano Xerox 700 Digital Color Press. A concentração do toner foi aproximadamente 5 partes por centena (pph). Os reveladores foram condicionados durante a noite na zona A e na zona C e depois selados e agitados por 60 minutos usando um misturador
- 10 Turbula.

As características de carga foram obtidas por um espectrógrafo de carga usando um campo de 100 V/cm. Os resultados de carga são apresentados abaixo na tabela 4 e na figura 1.

Tabela 4.

- 15 Carga de 60 minutos.

ID veículo	Zona A		Zona C		RH
	Q/d	Q/m	Q/d	Q/m	
Exemplo comparativo 1	6,7	27,4	9,2	33,5	0,73
Exemplo 1	8,6	33,1	9,7	34,0	0,88
Exemplo 2	7,2	30,6	9,7	33,2	0,74
Exemplo 3	8,5	32,1	10,0	33,9	0,85
Exemplo 4	8,0	30,6	10,1	35,6	0,79
Exemplo 5	8,6	33,5	10,2	32,4	0,84
Exemplo 6	9,6	37,6	10,9	37,3	0,88

Os dados de carga adicionais são mostrados na figura 1. Como

pode ser visto na tabela 4 e na figura 1, o uso de uma combinação de um monômero de acrilato alifático cíclico em combinação com um monômero de acrilato ácido resultou em um aumento na carga da zona A, enquanto mantém a mesma carga da zona C, quando comparado com um veículo revestido de um látex possuindo somente o monômero de acrilato alifático cíclico. A carga da zona C foi inferior e dentro das especificações comparadas com o revelador preparado com o veículo do exemplo comparativo 1 descrito acima.

A sensibilidade à umidade relativa (RH) é observada acima na Tabela 4 e também graficamente representada na figura 2 de todo o pó revestido nos veículos de acordo com a presente descrição. Mais elevada é melhor. Como pode ser visto dos dados, os reveladores tinham melhor sensibilidade à RH (mais alto quociente de A/C) do que o revelador que usa veículo do exemplo comparativo 1.

15 Teste de Máquina.

Um veículo do exemplo 6 foi testado quanto à TCL (latitudo de concentração do toner) em uma impressora Xerox DC250 na zona A usando um toner ciano Xerox 700 Digital Color Press, e em comparação com o revelador que usa o mesmo toner, mas com o veículo do exemplo comparativo 1. Os resultados do teste acima são apresentados nas figuras. As figuras incluem comparações de q/d, e nuvem de aerossol. Mais especificamente, a figura 3 inclui a zona A q/d contra a concentração do toner das figuras 3A-3B são gráficos do zona A q/d contra a concentração do toner de um primeiro toner possuindo veículo do exemplo comparativo 1 (figura 3A), e um segundo toner possuindo veículo do exemplo 6 (figura 3B). Mais alto é melhor.

As figuras 4A e 4B são os gráficos da nuvem de aerossol de zona A contra a carga triboelétrica interpolada (figura 4A) e a nuvem de aerossol da zona A contra a concentração do toner (figura 4B) de um primeiro toner possuindo veículo do exemplo 6, e um segundo toner possuindo um veículo do Exemplo Comparativo 1. Mais baixo é melhor.

A figura 5 é um gráfico representando medições de resistividade comparando um primeiro toner possuindo veículo do exemplo 6, e um se-

gundo toner possuindo veículo do exemplo comparativo 1.

A figura 6 é um gráfico do índice de acidez como uma função da % molar obtida para tóneres possuindo veículos de acordo com a presente descrição comparado com outros revestimentos de veículo. Também foi incluído um controle incluindo um veículo do Exemplo Comparativo 1. Mais alto é melhor.

Em todos os testes, a força do veículo revestido contendo ciclohexilmetacrilato e β -CEA superou o veículo do Exemplo Comparativo 1. As medições de resistividade do veículo mostraram que os látices de acordo com a presente descrição revestiram o núcleo do veículo adequadamente e a resistividade desses veículos foi similar ao veículo do exemplo comparativo 1, e assim ficou de acordo com as exigências do desenvolvimento de resistividade.

Será apreciado que várias das características acima descritas e outras e funções, ou alternativas das mesmas, podem ser desejavelmente combinadas em muitos outros sistemas ou aplicações diferentes. Também aquelas várias alternativas presentemente imprevistas ou não antecipadas, as modificações, as variações ou as melhoras nas mesmas podem ser posteriormente feitas pelos versados na técnica e também estão destinadas a serem abrangidas pelas reivindicações que se seguem. A menos que seja especificamente citado em uma reivindicação, as etapas ou os componentes das reivindicações não devem ser implícitos ou importados da especificação ou quaisquer outras reivindicações quanto a qualquer ordem particular, número, posição, tamanho, forma, ângulo, cor, ou material.

REIVINDICAÇÕES

1. Veículo compreendendo:

um núcleo magnético; e

um revestimento polimérico sobre pelo menos uma parte de uma superfície do núcleo, o revestimento polimérico compreendendo um copolímero derivado de monômeros compreendendo um cicloacrilato alifático e um monômero de acrilato ácido, e opcionalmente negro de fumo, em que o revestimento de resina polimérica é aplicado ao veículo na forma de partículas com um tamanho de aproximadamente 40 nm a aproximadamente 200 nm de diâmetro, e em que as partículas são fundidas na superfície do núcleo do veículo por aquecimento.

2. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, em que o núcleo é selecionado do grupo consistindo em ferro, aço, ferritas, magnetitas, níquel, e combinações dos mesmos, tendo um tamanho médio de partícula de aproximadamente 20 microns a aproximadamente 400 microns de diâmetro, e em que o revestimento compreende o copolímero em combinação com o negro de fumo.

3. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, em que o núcleo compreende uma ferrita incluindo ferro e pelo menos um metal adicional selecionado do grupo consistindo em cobre, zinco, níquel, manganês, magnésio, cálcio, lítio, estrôncio, zircônio, titânio, tântalo, bismuto, sódio, potássio, rubídio, célio, estrôncio, bário, ítrio, lantânio, háfnio, vanádio, nióbio, alumínio, gálio, silício, germânio, antimônio, e combinações dos mesmos.

4. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, em que o cicloacrilato alifático é selecionado do grupo consistindo em ciclo-hexilmetacrilato, acrilato de ciclopropil, acrilato de ciclobutil, acrilato de ciclopentil, acrilato de ciclo-hexil, metacrilato de ciclopropil, metacrilato de ciclobutil, metacrilato de ciclopentil, e combinações dos mesmos, e em que o monômero de acrilato ácido é selecionado do grupo consistindo em ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de beta - carboxietil, e combinações dos mesmos.

5. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, em que o revestimento polimérico compreende um copolímero incluindo ciclometacrilato em

combinação com um monômero de acrilato ácido selecionado do grupo consistindo em ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de beta - carboxietil, e combinações dos mesmos.

5 6. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, onde o monômero de acrilato ácido está presente em uma quantidade de aproximadamente 0,1% em peso a aproximadamente 5% em peso do copolímero.

10 7. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, em que o revestimento polimérico tem um peso molecular numérico médio de aproximadamente 60.000 a aproximadamente 400.000, um peso molecular ponderal médio de aproximadamente 200.000 a aproximadamente 800.000, e uma temperatura de transição vítrea de aproximadamente 85°C a aproximadamente 140°C, e um índice de acidez de aproximadamente 4,5 mgKOH/g a aproximadamente 30 mgKOH/g.

15 8. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, em que o veículo revestido tem uma resistividade de aproximadamente 10^9 a aproximadamente 10^{14} ohms-cm medidos em 10 volts, e de aproximadamente 10^8 a aproximadamente 10^{13} ohms-cm em 150 volts.

9. Composição de revelador compreendendo:

20 um toner compreendendo pelo menos uma resina e um ou mais ingredientes opcionais selecionados do grupo consistindo em corantes opcionais, ceras opcionais, e combinações dos mesmos; e

25 um veículo compreendendo um núcleo e um revestimento polimérico sobre pelo menos uma parte de uma superfície do núcleo, o revestimento polimérico compreendendo um copolímero derivado de monômeros compreendendo um cicloacrilato alifático, um monômero de acrilato ácido, e opcionalmente negro de fumo.

30 10. Composição, de acordo com a reivindicação 9, em que o revelador tem uma carga triboelétrica de aproximadamente 15 $\mu\text{C/g}$ a aproximadamente 60 $\mu\text{C/g}$.

11. Composição, de acordo com a reivindicação 9, em que o toner compreende pelo menos uma resina amorfa em combinação com pelo menos uma resina cristalina.

63

12. Composição, de acordo com a reivindicação 11, em que pelo menos uma resina amorfa compreende um poliéster, e em que pelo menos uma resina cristalina compreende um poliéster.

5 13. Composição, de acordo com a reivindicação 9, em que o núcleo é selecionado do grupo consistindo em ferro, aço, ferritas de cobre/zinco, ferritas de níquel/zinco, ferritas de estrôncio, magnetitas, níquel, e combinações dos mesmos, tendo um tamanho médio de partícula de aproximadamente 20 microns a aproximadamente 400 microns de diâmetro, e em que o revestimento compreende o copolímero em combinação com o
10 negro de fumo.

14. Composição, de acordo com a reivindicação 9, em que o núcleo compreende uma ferrita incluindo ferro e pelo menos um metal adicional selecionado do grupo consistindo em cobre, zinco, níquel, manganês, magnésio, cálcio, lítio, estrôncio, zircônio, titânio, tântalo, bismuto, sódio, potássio, rubídio, cézio, estrôncio, bário, ítrio, lantânio, háfnio, vanádio, nióbio, alumínio, gálio, silício, germânio, antimônio, e combinações de metais dos
15 mesmos.

15. Composição, de acordo com a reivindicação 9, em que o cicloacrilato alifático é selecionado do grupo consistindo em ciclohexilmetacrilato, acrilato de ciclopropil, acrilato de ciclobutil, acrilato de ciclo-
20 pentil, acrilato de ciclo-hexil, metacrilato de ciclopropil, metacrilato de ciclobutil, metacrilato de ciclopentil, e combinações dos mesmos, e em que o monômero de acrilato ácido é selecionado do grupo consistindo em ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de beta - carboxietil, e combinações dos
25 mesmos.

16. Composição, de acordo com a reivindicação 9, em que o revestimento polimérico tem um peso molecular numérico médio de aproximadamente 60.000 a aproximadamente 400.000, um peso molecular ponderal médio de aproximadamente 200.000 a aproximadamente 800.000, e uma
30 temperatura de transição vítrea de aproximadamente 85 °C a aproximadamente 140 °C.

17. Processo compreendendo:

a formação de uma emulsão compreendendo pelo menos um tensoativo, um cicloacrilato alifático, um monômero de acrilato ácido, e opcionalmente negro de fumo;

5 polimerização do cicloacrilato alifático e o monômero de acrilato ácido para formar uma resina de copolímero;

recuperação da resina de copolímero;

secagem da resina de copolímero para formar um revestimento em pó; e

aplicação do revestimento em pó sobre um núcleo.

10 18. Processo, de acordo com a reivindicação 17, em que o cicloacrilato alifático é selecionado do grupo consistindo em ciclohexilmetacrilato, acrilato de ciclopropil, acrilato de ciclobutil, acrilato de ciclopentil, acrilato de ciclo-hexil, metacrilato de ciclopropil, metacrilato de ciclobutil, metacrilato de ciclopentil, e combinações dos mesmos, e em que o
15 monômero de acrilato ácido é selecionado do grupo consistindo em ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de beta - carboxietil, e combinações dos mesmos, e em que o núcleo é selecionado do grupo consistindo em ferro, aço, ferritas, magnetitas, níquel, e combinações dos mesmos, tendo um tamanho médio de partícula de aproximadamente 20 microns a aproximada-
20 mente 400 microns de diâmetro.

19. Processo, de acordo com a reivindicação 17, em que o revestimento polimérico compreende um copolímero incluindo ciclometacrilato em combinação com um monômero de acrilato ácido selecionado do grupo consistindo em ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de beta - carboxietil,
25 e combinações dos mesmos, e em que o núcleo compreende uma ferrita selecionada do grupo consistindo em ferritas de cobre/zinco, ferritas de níquel/zinco, ferritas de estrôncio, ferritas de bário, e combinações dos mesmos.

20. Processo, de acordo com a reivindicação 17, em que o revestimento polimérico tem um peso molecular numérico médio de aproximadamente 60.000 a aproximadamente 400.000, um peso molecular ponderal médio de aproximadamente 200.000 a aproximadamente 800.000, e uma



temperatura de transição vítrea de aproximadamente 85°C a aproximadamente 140°C, e em que o revestimento compreende o copolímero em combinação com o negro de fumo.

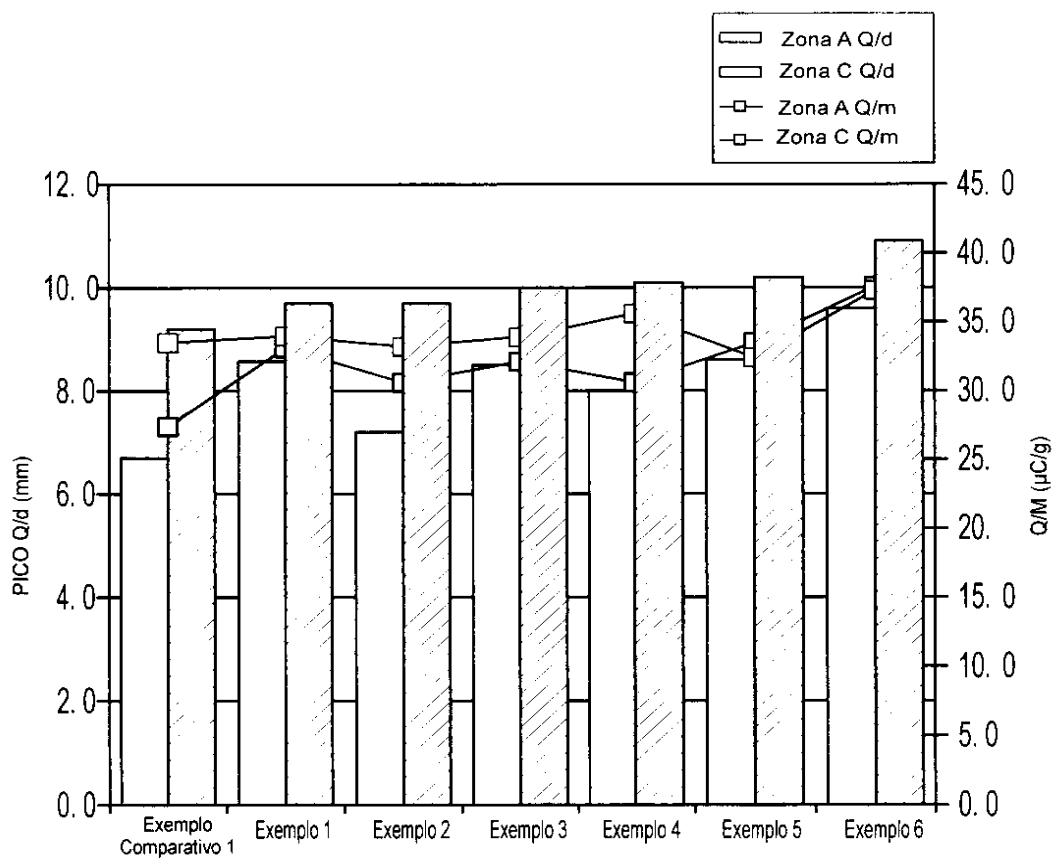


FIG. 1

67
[Signature]

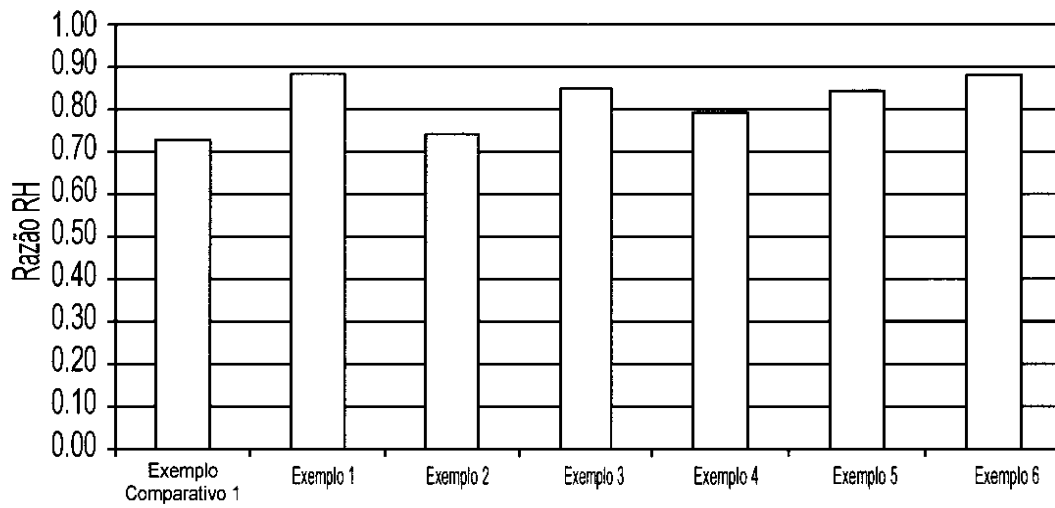


FIG. 2

68

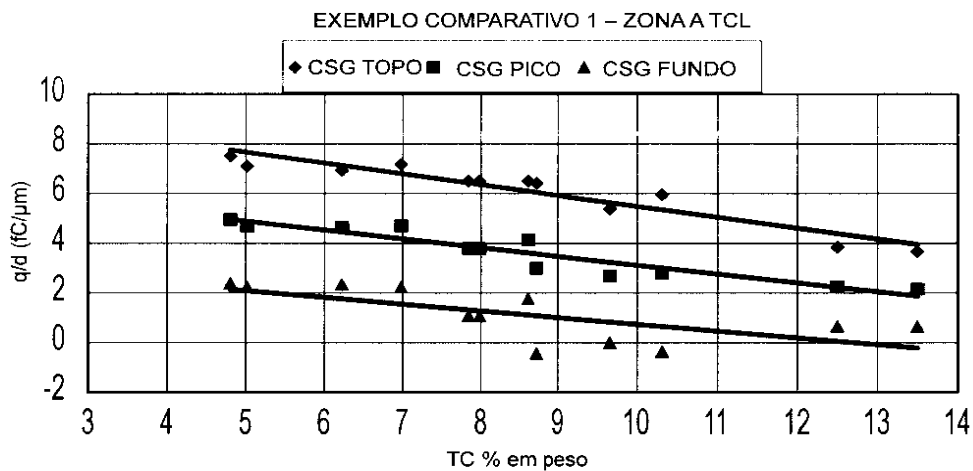


FIG. 3A

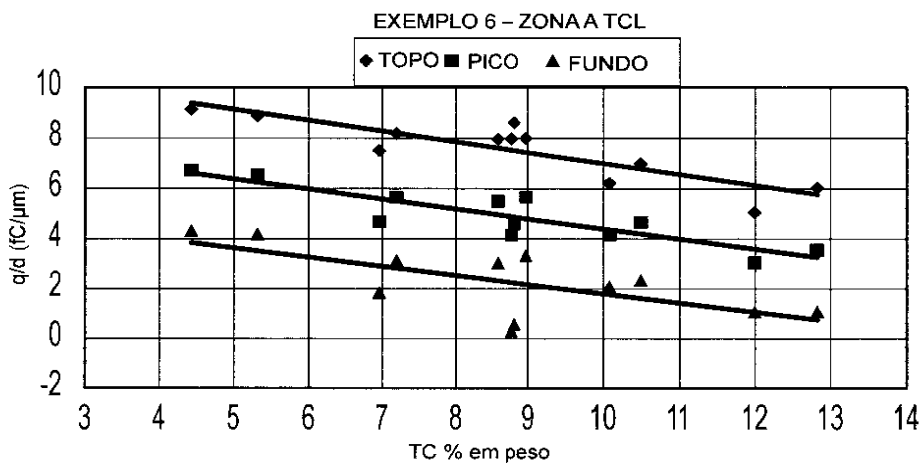


FIG. 3B

69

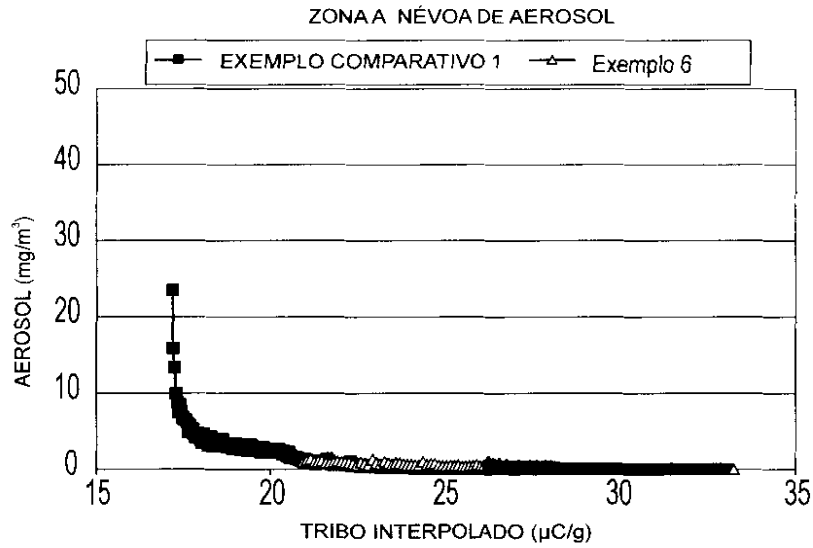


FIG. 4A

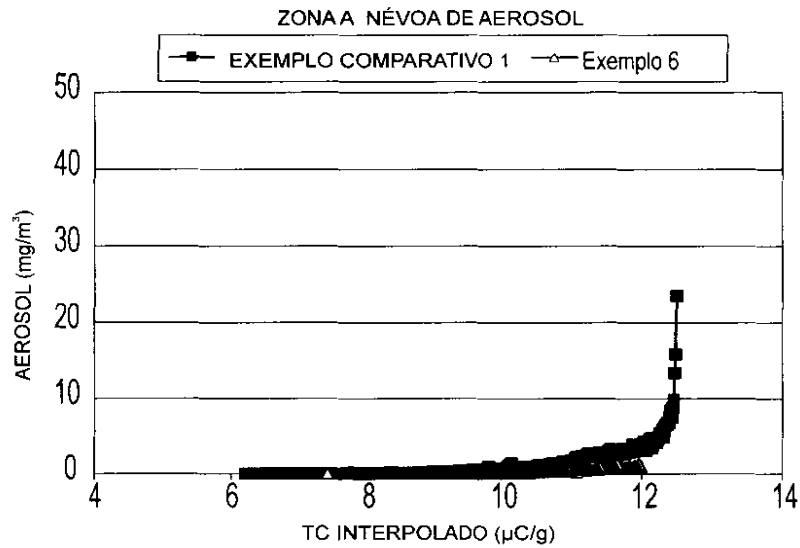


FIG. 4B

70

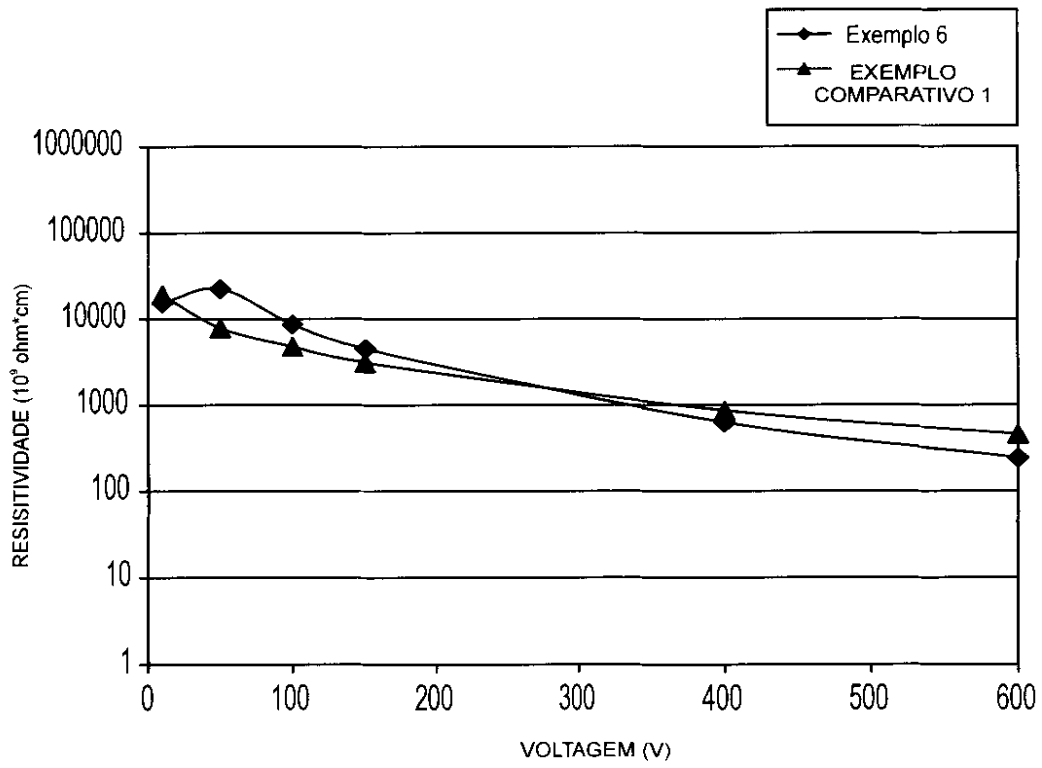


FIG. 5

71

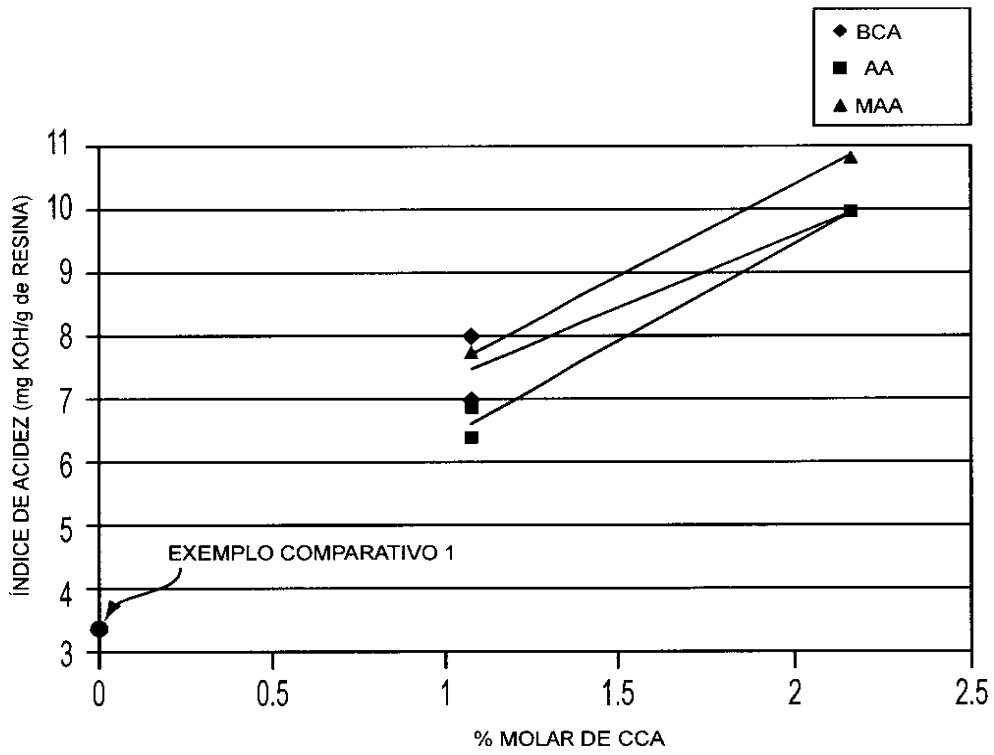


FIG. 6

72

RESUMO

Patente de Invenção: "VEÍCULOS REVESTIDOS".

5 A presente invenção refere-se a veículos para uso com composições de toner. Nas modalidades, um veículo pode incluir um núcleo, tendo um revestimento de polímero de pó seco. Nas modalidades, o revestimento também pode incluir um corante, tal como negro de fumo. Os processos para o revestimento de tais veículos com os revestimentos de polímero de pó seco também são fornecidos.