



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

(11) PI 1004424-8 B1



(22) Data do Depósito: 19/07/2010

(45) Data de Concessão: 06/08/2019

(54) Título: TONER VIOLETA E MÉTODO PARA PRODUZIR O MESMO

(51) Int.Cl.: G03G 9/09.

(30) Prioridade Unionista: 20/07/2009 US 12/505,683.

(73) Titular(es): XEROX CORPORATION.

(72) Inventor(es): JORDAN WOSNICK; SUXIA YANG; RICHARD P.N. VEREGIN; KAREN A. MOFFAT.

(57) Resumo: TONERS COLORIDOS. A presente descrição refere-se a toners violetas e métodos para sua produção. Em modalidades, os métodos da presente descrição incluem sistemas que podem ser utilizados para prognosticar as propriedades de cor de um toner violeta, assim permitindo ajuste da carga de pigmento e/ou massa-alvo por área de unidade.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TONER VIOLETA E MÉTODO PARA PRODUZIR O MESMO"**.

ANTECEDENTES

A presente invenção refere-se a uma abordagem para produzir
5 composições de toners coloridos e, em modalidades, a um sistema e método para prognosticar propriedades de cor das composições de toner.

Imagens de cor são comumente representadas como uma ou
mais separações, cada separação compreendendo um conjunto de sinais de
densidade de cor para uma cor primária ou secundária simples. Sinais de
10 densidade de cor são comumente representados como pixels digitais cinza ou contone (tonalidade contínua), variando em magnitude de um mínimo a um máximo, com vários gradientes que correspondem à densidade de bit do sistema. Desse modo, um sistema comum de 8 bits fornece 256 tonalidades de cada cor primária. Uma cor pode ser, portanto, considerada a combina-
15 ção de magnitudes de cada pixel, que quando vista junto, apresenta a cor de combinação.

CMYK é um modelo de cor em que todas as cores são descritas
como uma mistura de quatro cores de processo (isto é, ciano, magenta, a-
marelo e preto). CMYK é o modelo de cor-padrão usado em impressão em
20 offset para documentos totalmente coloridos. Pelo fato de tal impressão usar tintas destas quatro cores básicas, é frequentemente chamada impressão de quatro cores e é um modelo subtrativo de cor. O modelo CMYK trabalha mascarando parcial ou completamente certas cores tipicamente no fundo branco (ou seja, absorvendo comprimentos de onda de luz particulares). Tal
25 modelo é chamado subtrativo porque as tintas "subtraem" brilho do branco. Em modelos aditivos de cor tais como RGB (isto é, vermelho, verde, azul), o branco é a combinação "aditiva" de todas as luzes coloridas primárias, enquanto o preto é a ausência de luz. No modelo CMYK, é exatamente o oposto. Em outras palavras, branco é a cor natural do papel ou outro fundo, en-
30 quanto preto resulta de uma combinação total de tintas coloridas. Para economizar dinheiro em tinta, e para produzir tons pretos mais profundos, cores insaturadas e escuras são produzidas substituindo a tinta preta pela combi-

nação de ciano, magenta e amarelo.

Métodos melhorados para produzir toners coloridos, incluindo sistemas que não são dependentes do dispositivo, permanecem desejáveis.

SUMÁRIO

5 A presente descrição provê processos para produzir composições de toners coloridos e toners produzidos por tais métodos. Em modalidades, a presente descrição fornece um toner violeta incluindo pelo menos uma resina, uma cera opcional, e um sistema de corante incluindo um pigmento violeta tal como Pigmento Violeta 23, Pigmento Violeta 3, e combinações dos mesmos, em combinação com um pigmento azul tal como Pigmento Azul 61, Pigmento Azul 15:3, e combinações dos mesmos, em que o toner violeta iguala à cor de violeta Pantone dentro de um limite de percepção humana (ΔE_{2000}) de menos que cerca de 3.

15 Em modalidades, a presente descrição fornece um toner violeta incluindo pelo menos uma resina incluindo pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina, uma cera, e um sistema de corante incluindo um pigmento violeta tal como Pigmento Violeta 23, Pigmento Violeta 3, e combinações dos mesmos, em combinação com um pigmento azul tal como Pigmento Azul 61, Pigmento Azul 15:3, e combinações dos mesmos, em que o toner violeta iguala à cor de violeta Pantone dentro de um limite de percepção humana (ΔE_{2000}) de menos que cerca de 3.

25 Um método da presente descrição inclui contatar pelo menos uma resina e pelo menos um tensoativo para formar uma emulsão; contatar a emulsão com uma cera opcional, e um sistema de corante compreendendo um pigmento violeta tal como Pigmento Violeta 23, Pigmento Violeta 3, e combinações dos mesmos, presentes em uma quantidade de cerca de 0,5 a cerca de 10 por cento em peso do toner, em combinação com um pigmento azul tal como Pigmento Azul 61, Pigmento Azul 15:3, e combinações dos
30 mesmos, presentes em uma quantidade de cerca de 0 a cerca de 10 por cento em peso do toner, para formar uma pasta primária; agregar a pelo menos uma resina e o sistema de corante com um agente agregante para

formar partículas agregadas; coalescer as partículas agregadas para formar partículas de toner; e restabelecer as partículas de toner, em que o toner violeta iguala à cor de violeta Pantone dentro de um limite de percepção humana (ΔE_{2000}) de menos que cerca de 3.

5 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Várias modalidades da presente descrição serão descritas aqui abaixo com referência às figuras, em que:

Figura 1 é um diagrama esquemático de uma representação tri-dimensional da relação da saturação de CIELAB (C) para cargas de Pigmento Violeta 23 e Pigmento Azul 61 em um toner de acordo com a presente
10 descrição, depositado em $0,45 \text{ mg/cm}^2$;

Figura 2 é um diagrama esquemático de uma representação tri-dimensional da relação da tonalidade de CIELAB (h) para cargas de Pigmento Violeta 23 e Pigmento Azul 61 em um toner de acordo com a presente
15 descrição, depositado em $0,45 \text{ mg/cm}^2$;

Figura 3 é um diagrama de contorno de L^* como uma função de Pigmento Azul 61 e massa de toner por área (TMA), para um toner da presente descrição;

Figura 4 é um diagrama de contorno de cor como uma função de
20 Pigmento Azul 61 e massa de toner por área (TMA), para um toner da presente descrição;

Figura 5 é um diagrama de contorno de saturação como uma função de Pigmento Azul 61 e massa de toner por área (TMA), para um toner da presente descrição;

25 Figura 6 é um diagrama de contorno de ΔE_{2000} como uma função da densidade de Pigmento Azul 61 e densidade de Pigmento Violeta 23, para um toner da presente descrição; e

Figura 7 é um diagrama que descreve uma comparação entre violeta de PANTONE® e uma violeta de acordo com a presente descrição.

30 É observado que os desenhos da presente descrição não estão em escala. Os desenhos são intencionados a descrever apenas modalidades típicas da presente descrição, e, portanto, não devem ser considerados

como limitativos do escopo da presente descrição. Nos desenhos, numeração equivalente representa elementos equivalentes entre os desenhos.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

5 A presente descrição fornece toners e sistemas que podem incluir tais toners. Em modalidades, um toner da presente descrição pode incluir um toner violeta adequado para o uso em um sistema de impressão a cores, como um corante adicional além de um ciano, magenta, amarelo e preto.

10 Os modelos funcionais apresentados na presente descrição usam um espaço de cor independente do dispositivo para consistentemente rastrear um conjunto de cores-alvo. L^* , a^* , b^* são padrões de cor da CIE (Commission Internationale de L'eclairage) utilizados na modelagem. L^* define luminosidade, a^* corresponde ao valor de vermelho/verde e b^* denota a quantidade de amarelo/azul, que corresponde ao modo que as pessoas percebem a cor. Uma cor neutra é uma cor onde $a^*=b^*=0$.

RESINA

20 Toners da presente descrição podem incluir qualquer resina de látex adequada para o uso em formar um toner. Tais resinas, por sua vez, podem ser feitas de qualquer monômero adequado. Monômeros adequados úteis em formar a resina incluem, mas não são limitados a, estirenos, acrilatos, metacrilatos, butadienos, isoprenos, ácidos acrílicos, ácidos metacrílicos, acrilonitrilas, dióis, diácidos, diaminas, diésteres, di-isocianatos, combinações dos mesmos, e similares. Qualquer monômero empregado dependendo do polímero particular a ser utilizado pode ser selecionado.

25 Em modalidades, a resina pode ser uma resina polimérica que inclui, por exemplo, resinas com base em acrilatos de estireno, butadienos de estireno, metacrilatos de estireno, e mais especificamente, poli(estireno-acrilato de alquila), poli(estireno-1,3-dieno), poli(estireno-metacrilato de alquila), poli(estireno-acrilato de alquila-ácido acrílico), poli(estireno-1,3-dieno-ácido acrílico), poli (estireno-metacrilato de alquila-ácido acrílico), poli(metacrilato de alquila-acrilato de alquila), poli(metacrilato de alquila-acrilato de arila), poli(metacrilato de arila-acrilato de alquila), poli(metacrilato de al-

quila-ácido acrílico), poli(estireno-acrilato de alquila-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(estireno-1,3-dieno-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(acrilato de alquila-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(estireno-butadieno), poli(metilestireno-butadieno), poli(metacrilato de metila-butadieno), poli(metacrilato de etilabutadieno), poli(metacrilato de propila-butadieno), poli(metacrilato de butilabutadieno), poli(acrilato de metila-butadieno), poli(acrilato de etilabutadieno), poli(acrilato de propila-butadieno), poli(acrilato de butilabutadieno), poli(estireno-isopreno), poli(metilestireno-isopreno), poli(metacrilato de metila-isopreno), poli(metacrilato de etila-isopreno), poli(metacrilato de propila-isopreno), poli(metacrilato de butila-isopreno), poli(acrilato de metila-isopreno), poli(acrilato de etila-isopreno), poli(acrilato de propila-isopreno), poli(acrilato de butila-isopreno), poli(estireno-acrilato de propila), poli(estireno-acrilato de butila), poli(estireno-butadieno-ácido acrílico), poli(estireno-butadieno-ácido metacrílico), poli(estireno-butadieno-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(estireno-acrilato de butila-ácido acrílico), poli(estireno-acrilato de butila-ácido metacrílico), poli(estireno-acrilato de butila-acrilonitrila), poli(estireno-acrilato de butila-acrilonitrila-ácido acrílico), poli(estireno-butadieno), poli(estireno-isopreno), poli(estireno-metacrilato de butila), poli(estireno-acrilato de butila-ácido acrílico), poli(estireno-metacrilato de butila-ácido acrílico), poli(metacrilato de butila-acrilato de butila), poli(metacrilato de butila-ácido acrílico), poli(acrilonitrila-acrilato de butila-ácido acrílico), e combinações dos mesmos. Os polímeros podem ser copolímeros de bloco, aleatórios, ou alternados.

Em outras modalidades, o polímero utilizado para formar a resina pode ser uma resina de poliéster. Resinas de poliéster adequadas incluem, por exemplo, sulfonadas, não-sulfonadas, cristalinas, amorfas, combinações das mesmas, e similares. As resinas de poliéster podem ser lineares, ramificadas, combinações das mesmas, e similares. Resinas de poliéster podem incluir, em modalidades, aquelas resinas descritas nas patentes U.S. 6.593.049 e 6.756.176, as descrições de cada uma destas são por este meio incorporadas por referência em sua totalidade. Resinas adequadas podem também incluir uma mistura de uma resina de poliéster amorfa e uma resina

de poliéster cristalina como descritas na patente U.S. Nº 6.830.860, a descrição desta é por este meio incorporada por referência em sua totalidade.

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

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

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

succinato), poli(octileno-succinato), poli(etileno-sebacato), poli(propileno-sebacato), poli(butileno-sebacato), poli(pentileno-sebacato), poli(hexileno-sebacato), poli(octileno-sebacato), copoli(5-sulfoisoftaloil)-copoli(etileno-adipato) de álcali, poli(decileno-sebacato), poli(decileno-decanoato), poli-
5 (etileno-decanoato), poli(etileno-dodecanoato), poli(nonileno-sebacato), poli(nonileno-decanoato), copoli(etileno-fumarato)-copoli(etileno-sebacato), copoli(etileno-fumarato)-copoli(etileno-decanoato), copoli(etileno-fumarato)-copoli(etileno-dodecanoato), e combinações dos mesmos. A resina cristalina pode estar presente, por exemplo, em uma quantidade de cerca
10 de 5 a cerca de 50 por cento em peso dos componentes de toner, em modalidades de cerca de 10 a cerca de 35 por cento em peso dos componentes de toner. A resina cristalina pode possuir vários pontos de fundição, por exemplo, de cerca de 30°C a cerca de 120°C, em modalidades de cerca de 50°C a cerca de 90°C. A resina cristalina pode ter um peso molecular médio
15 em número (Mn), quando medido por cromatografia de permeação em gel (GPC), por exemplo, de cerca de 1.000 a cerca de 50.000, em modalidades de cerca de 2.000 a cerca de 25.000, e um peso molecular médio em peso (Mw), por exemplo, de cerca de 2.000 a cerca de 100.000, em modalidades de cerca de 3.000 a cerca de 80.000, como determinado por Cromatografia
20 de permeação em gel usando padrões de poliestireno. A distribuição de peso molecular (Mw/Mn) da resina cristalina pode ser, por exemplo, de cerca de 2 a cerca de 6, em modalidades de cerca de 3 a cerca de 4.

Exemplos de diácido ou diésteres selecionados para a preparação de poliésteres amorfos incluem ácidos ou diésteres dicarboxílicos tais
25 como ácido tereftálico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido fumárico, 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 azelaico, dodecanodiácido, tereftalato de dimetila, tereftalato de dietila, dimetilisoftalato,
30 dietilisoftalato, dimetilftalato, anidrido ftálico, dietilftalato, dimetilsuccinato, dimetilfumarato, dimetilmaleato, dimetilglutarato, dimetiladipato, dodecilsuccinato de dimetila, e combinações dos mesmos. O diácido ou diéster orgâni-

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

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

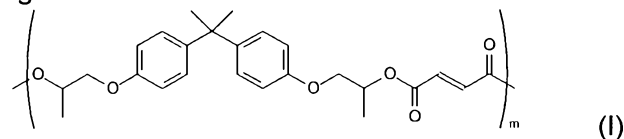
Catalisadores de policondensação que podem ser utilizados para os poliésteres cristalinos ou amorfos incluem titanatos de tetra-alquila, óxidos de dialquilestanho tais como óxido de dibutilestanho, tetra-
20 alquilestanhos tais como dilaurato de dibutilestanho, e hidróxidos de óxido de dialquilestanho tais como hidróxido de óxido de butilestanho, alcóxidos de alumínio, alquil zinco, dialquil zinco, óxido de zinco, óxido estanhoso, ou combinações dos mesmos. Tais catalisadores podem ser utilizados em quantidades, por exemplo, de cerca de 0,01 por cento em mol a cerca de 5
25 por cento em mol com base no diácido ou diéster de partida usados para gerar a resina de poliéster.

Em modalidades, resinas amorfas adequadas incluem poliésteres, poliamidas, poli-imidas, poliolefinas, polietileno, polibutileno, poliisobutirato, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-acetato
30 de vinila, polipropileno, combinações dos mesmos, e similares. Exemplos de resinas amorfas que podem ser utilizadas incluem resinas de poliéster sulfonado de álcali, resinas de poliéster sulfonado de álcali ramificado, resinas de

poli-imida sulfonada de álcali, e resinas de poli-imida sulfonada de álcali ramificado. Resinas de poliéster de álcali sulfonado podem ser úteis em modalidades, tais como os sais de metal ou de álcali de copoli(etileno-tereftalato)-copoli(etileno-5-sulfo-isoftalato), copoli(propileno-tereftalato)-copoli(propileno-5-sulfo-isoftalato), copoli(dietileno-tereftalato)-copoli(dietileno-5-sulfo-isoftalato), copoli(propileno-dietileno-tereftalato)-copoli(propileno-dietileno-5-sulfoisoftalato), copoli(propileno-butileno-tereftalato)-copoli(propileno-butileno-5-sulfo-isoftalato), e copoli(bisfenol-A-fumarato propoxilado)-copoli(bisfenol A-5-sulfo-isoftalato propoxilado).

10 Em modalidades, uma resina de poliéster insaturada amorfa pode ser utilizada como uma resina de látex. Exemplos de tais resinas incluem aquelas descritas na patente U.S. 6.063.827, a descrição desta é por este meio incorporada por referência em sua totalidade. Resinas de poliéster amorfas insaturadas exemplares incluem, mas não são limitadas a, poli(15 cofumarato de bisfenol propoxilado), poli(cofumarato de bisfenol etoxilado), poli(cofumarato de bisfenol butiloxilado), poli(cofumarato de bisfenol coetoxilado de bisfenol copropoxilado), poli(fumarato de 1,2-propileno), poli(20 comaleato de bisfenol propoxilado), poli(comaleato de bisfenol etoxilado), poli(comaleato de bisfenol butiloxilado), poli(comaleato de bisfenol copropoxilado de bisfenol coetoxilado), poli(25 maleato de 1,2-propileno), poli(coitaconato de bisfenol propoxilado), poli(coitaconato de bisfenol etoxilado), poli(coitaconato de bisfenol butiloxilado), poli(coitaconato de bisfenol copropoxilado de bisfenol coetoxilado), poli(itaconato de 1,2-propileno), e combinações dos mesmos. Em modalidades, a resina amorfa utilizada no núcleo pode ser linear.

Em modalidades, uma resina de poliéster amorfa adequada pode ser uma resina de poli(cofumarato de bisfenol A propoxilado) tendo a fórmula (I) a seguir:

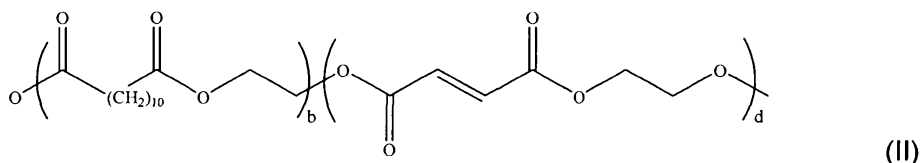


em que m pode ser de cerca de 5 a cerca de 1000. Exemplos de

tais resinas e processos para sua produção incluem aqueles descritos na patente U.S. 6.063.827, a descrição desta é por este meio incorporada por referência em sua totalidade.

Um exemplo de uma resina de fumarato de bisfenol A propoxilado linear que pode ser utilizada como uma resina de látex está disponível sob o nome comercial SPARII de Resana S/A Indústrias Químicas, São Paulo, Brasil. Outras resinas de fumarato de bisfenol A propoxilado que podem ser utilizadas e estão comercialmente disponíveis incluem GTUF e FPESL-2 de Kao Corporation, Japão, e EM181635 de Reichhold, Research Triangle Park, Carolina do Norte e similares.

Resinas cristalinas adequadas incluem aquelas descritas na Publicação do Pedido de Patente U.S. 2006/0222991, a descrição desta é por este meio incorporada por referência em sua totalidade. Em modalidades, uma resina cristalina adequada pode ser composta de etileno glicol e uma mistura de ácido dodecanodioico e comonômeros de ácido fumárico com a fórmula a seguir:



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

Em modalidades, uma resina cristalina adequada utilizada em um toner da presente descrição pode ter um peso molecular de cerca de 10.000 a cerca de 100.000, em modalidades de cerca de 15.000 a cerca de 30.000.

Uma, duas, ou mais resinas podem ser usadas na formação de um toner. Em modalidades onde duas ou mais resinas são usadas, as resinas podem estar em qualquer razão adequada (por exemplo, razão de peso) tal como, por exemplo, de cerca de 1% (primeira resina)/99% (segunda resina) a cerca de 99% (primeira resina)/1% (segunda resina), em modalidades de cerca de 10% (primeira resina)/90% (segunda resina) a cerca de 90% (primeira resina)/10% (segunda resina).

Como observado acima, em modalidades, a resina pode ser formada por métodos de agregação de emulsão. Utilizando tais métodos, a resina pode estar presente em uma emulsão de resina que pode ser depois combinada com outros componentes e aditivos para formar um toner da presente descrição.

A resina polimérica pode estar presente em uma quantidade de cerca de 65 a cerca de 95 por cento em peso, ou preferivelmente de cerca de 75 a cerca de 85 por cento em peso das partículas de toner (ou seja, partículas de toner exclusivo de aditivos externos) em uma base de sólidos. A razão de resina cristalina para resina amorfa pode estar na faixa de cerca de 1:99 a cerca de 30:70, tal como de cerca de 5:95 a cerca de 25:75, em algumas modalidades de cerca de 5:95 a cerca de 15:95.

TONER

As resinas descritas acima, em modalidades uma combinação de resinas de poliéster, por exemplo uma resina amorfa de peso molecular baixo e uma resina cristalina, podem ser utilizadas para formar composições de toner. Tais composições de toner podem incluir corantes, ceras, e outros aditivos opcionais. Toners podem ser formados utilizando qualquer método dentro da esfera daqueles versados na técnica incluindo, mas não limitados a, métodos de agregação de emulsão.

TENSOATIVOS

Em modalidades, corantes, 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 de emulsão onde a resina e outros componentes do toner são colocados em um ou mais tensoativos, uma emulsão é formada, as partículas de toner agregadas, coalescidas, opcionalmente lavadas e secas, e restabelecidas.

Um, dois, ou mais tensoativos podem ser utilizados. Os tensoativos podem ser selecionados de tensoativos iônicos e tensoativos não-iônicos. Tensoativos aniônicos e tensoativos catiônicos são abrangidos pelo termo "tensoativos iônicos". Em modalidades, o tensoativo pode ser utilizado

de forma que esteja presente em uma quantidade de cerca de 0,01% a cerca de 5% em peso da composição de toner, por exemplo de cerca de 0,75% a cerca de 4% em peso da composição de toner, em modalidades de cerca de 1% a cerca de 3% em peso da composição de toner.

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

 Tensoativos aniônicos que podem ser utilizados incluem sulfatos e sulfonatos, dodecilsulfato de sódio (SDS), sulfonato de dodecilbenzeno de
20 sódio, sulfato de dodecilnaftaleno de sódio, sulfatos e sulfonatos de dialquil benzenoalquil, ácidos tais como ácido abítico disponível de Aldrich, NEOGEN R®, NEOGEN SC® obtido de Dai-ichi Kogyo Seiyaku, combinações dos mesmos, e similares. Outros tensoativos aniônicos adequados incluem, em modalidades, DOWFAX® 2A1, um dissulfonato de alquildifenilóxido de
25 The Dow Chemical Company, e/ou TAYCA POWER BN2060 de Tayca Corporation (Japão), que são sulfonatos de dodecil benzeno de sódio ramificado. Combinações destes tensoativos e quaisquer dos tensoativos aniônicos anteriores podem ser utilizadas nas modalidades.

 Exemplos dos tensoativos catiônicos que são usualmente carregados positivamente incluem, por exemplo, cloreto de alquilbenzil dimetil
30 amônio, cloreto de dialquil benzenoalquil amônio, cloreto de lauril trimetil amônio, cloreto de alquilbenzil metil amônio, brometo de alquil benzil dimetil

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

CORANTES

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

Como exemplos de corantes adequados, menção pode ser feita de negro de fumo como REAL 330®; magnetitas, tais como magnetitas de Mobay MO8029®, MO8060®; magnetitas columbinas; MAPICO BLACKS® e magnetitas de tratamento de superfície; magnetitas da Pfizer CB4799®, CB5300®, CB5600®, MCX6369®; magnetitas da Bayer, BAYFERROX 8600®, 8610®; magnetitas de Northern Pigments, NP-604®, NP-608®; magnetitas de Magnox TMB-100®, ou TMB-104®; e similares. Como pigmentos coloridos, podem ser selecionados ciano, magenta, amarelo, vermelho, verde, marrom, azul ou misturas dos mesmos. Em geral, pigmentos ou tinturas ciano, magenta, ou amarelo, ou misturas dos mesmos, são usados. O pigmento ou pigmentos são em geral usados como dispersões de pigmento à base de água.

Exemplos específicos de pigmentos incluem dispersões de pigmento com base em água SUNSPERSE 6000, FLEXIVERSE e AQUATONE de SUN Chemicals, HELIOGEN BLUE L6900®, D6840®, D7080®, D7020®, PYLAM OIL BLUE®, PYLAM OIL YELLOW®, PIGMENT BLUE 1® disponíveis de Paul Uhlich & Company, Inc., PIGMENT VIOLET 1®, PIGMENT RED 48®, LEMON CHROME YELLOW DCC 1026®, E.D. TOLUIDINE RED® e BON RED C® disponíveis de Dominion Color Corporation, Ltd., Toronto, On-

tário, NOVAPERM YELLOW FGL®, HOSTAPERM PINK E® de Hoechst, e CINQUASIA MAGENTA® disponível de E.I. DuPont de Nemours & Company, e outros. Em geral, corantes que podem ser selecionados são preto, ciano, magenta, ou amarelo, e misturas dos mesmos. Exemplos de magentas são tintura de quinacridona 2,9-dimetil-substituída e de antraquinona identificadas no Índice de Cor como CI 60710, CI Dispersed Red 15, tintura de diazo identificada no Índice de Cor como CI 26050, CI Solvent Red 19, e similares. Exemplos ilustrativos de cianos incluem de tetra(octadecil sulfonamido) ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de x-cobre listado no Índice de Cor como CI 74160, CI Pigment Blue, Pigment Blue 15:3, e Antra-treno Azul, identificado no Índice de Cor como CI 69810, Special Blue X-2137, e similares. Exemplos ilustrativos de amarelos são amarelos de diarilida 3,3-diclorobenzideno acetoacetanilidas, um pigmento de monoazo identificado no Índice de Cor como CI 12700, CI Solvent Yellow 16, uma sulfonamida de nitrofenil amina identificada no Índice de Cor como Foron Yellow SE/GLN, CI Dispersed Yellow 33 2,5-dimetóxi-4-sulfonanilida fenilazo-4'-cloro-2,5-dimetóxi acetoacetanilida, e Permanent Yellow FGL. Magnetitas coloridas, tais como misturas de MAPICO BLACK®, e componentes de ciano podem ser selecionados como corantes. Outros corantes conhecidos podem ser selecionados, tais como Levanyl Black A-SF (Miles, Bayer) e Sunsperser Carbon Black LHD 9303 (Sun Chemicals), e tinturas coloridas tais como Neopen Blue (BASF), Sudan Blue OS (BASF), PV Fast Blue B2G01 (American Hoechst), Sunsperser Blue BHD 6000 (Sun Chemicals), Irgalite Blue BCA (Ciba-Geigy), Paliogen Blue 6470 (BASF), Sudan III (Matheson, Coleman, Bell), Sudan II (Matheson, Coleman, Bell), Sudan IV (Matheson, Coleman, Bell), Sudan Orange G (Aldrich), Sudan Orange 220 (BASF), Paliogen Orange 3040 (BASF), Ortho Orange OR 2673 (Paul Uhlich), Paliogen Yellow 152, 1560 (BASF), Lithol Fast Yellow 0991K (BASF), Paliotol Yellow 1840 (BASF), Neopen Yellow (BASF), Novoperm Yellow FG 1 (Hoechst), Permanent Yellow YE 0305 (Paul Uhlich), Lumogen Yellow D0790 (BASF), Sunsperser Yellow YHD 6001 (Sun Chemicals), Suco-Gelb L1250 (BASF), Suco-Yellow D1355 (BASF), Hostaperm Pink E (American Hoechst), Fanal Pink

D4830 (BASF), Cinquasia Magenta (DuPont), Lithol Scarlet D3700 (BASF), Toluidine Red (Aldrich), Scarlet for Thermoplast NSD PS PA (Ugine Kuhlmann of Canada), E.D. Toluidine Red (Aldrich), Lithol Rubine Toner (Paul Uhlich), Lithol Scarlet 4440 (BASF), Bon Red C (Dominion Color Company),
5 Royal Brilliant Red RD-8192 (Paul Uhlich), Oracet Pink RF (Ciba-Geigy), Paliogen Red 3871K (BASF), Paliogen Red 3340 (BASF), Lithol Fast Scarlet L4300 (BASF), combinações dos anteriores, e similares.

TONER VIOLETA

Em modalidades, toners da presente descrição incluem toners
10 violetas. Toners violetas da presente descrição podem incluir um sistema de corante incluindo mais de uma cor. Na presente descrição, um modelo é provido que pode ser usado para prognosticar as concentrações de pigmento requeridas para produzir um conjunto dado de valores de CIELAB, em modalidades, para um toner violeta. Tal modelo pode ser depois usado para
15 derivar a formulação exata necessária para igualar ao padrão de cor violeta PANTONE®, ou tonalidades de violeta estritamente relacionadas.

Precisão de cor é em geral quantificada usando o fator de erro de cor ΔE_{2000} , que converte os dados de cor de CIELAB (L^* , a^* e b^*) para um par de cores em um número simples que expressa a "distância" entre estas
20 cores. A fórmula para ΔE_{2000} usa pesagem para compensar a variação na habilidade do olho humano para separar tonalidades estritamente relacionadas dentro de regiões particulares do espectro visível. Quando $\Delta E_{2000} < 3$, as duas cores são em geral aceitas ser indistinguíveis ao olho humano.

Antes de descrever a presente descrição em mais detalhes, será
25 primeiro útil para definir vários termos que serão usados ao longo da discussão seguinte. Por exemplo:

o termo "cor" pode se referir à representação de um vetor de valores que caracterizam toda ou uma porção da informação de intensidade de imagem. Poderia representar intensidades de vermelho, verde e azul em
30 um espaço de cor RGB ou uma luminosidade simples em um espaço cor em Escala de Cinzas. Alternativamente, poderia representar informação alternativa tal como intensidades de CMY, CMYK, PANTONE®, raio X, infraverme-

lho, e de raio gama de várias bandas de comprimento de ondas espectrais.

A menos que do contrário indicado, todos os números que expressam quantidades e condições e assim sucessivamente usados no relatório descritivo e nas reivindicações são para ser entendidos como sendo
5 modificados em todas as circunstâncias pelo termo "cerca de". Neste pedido, o uso do singular inclui o plural a menos que do contrário especificamente declarado. Neste pedido, o uso de "ou" significa "e/ou" a menos que do contrário declarado. Além disso, o uso do termo "incluindo", como também outras formas, tal como "inclui" e "incluiu", não é limitante.

10 Antes de descrever a presente descrição em mais detalhes, será primeiro útil observar que a presente descrição descreve dois conjuntos de equações que relatam os valores de CIELAB de um toner violeta em sua composição de pigmento. Relações diferentes existem, dependendo da natureza do substrato (por exemplo, liso vs. áspero) e o método de deposição
15 de toner (por exemplo, xerográfico vs. filtração). Estas relações foram derivadas por análise estatística das amostras de cor produzidas misturando toners para a técnica de deposição a úmido e misturando pigmentos nos mesmos toners para impressão xerográfica.

A presente descrição também propõe uma formulação de toner
20 violeta que iguala à cor de violeta Pantone® para dentro de um ΔE_{2000} de 3, onde os pigmentos incluem pelo menos PV23 e PB 61, e onde as cargas de pigmento PV23 e PB61 e a massa de toner de impressão por área de unidade (TMA) da violeta são descritas por várias equações para pelo menos qualquer a^* , b^* , e L^* , ou C e h, ou todos de a^* , b^* , L^* , C, e h. Tais equações
25 são descritas abaixo:

Conjunto de Equações A: equações que representam valores de cor prognosticados para toners violetas conforme a presente descrição usando uma técnica de deposição a úmido.

$$\begin{aligned} L^* &= 67.367 - 4.365V - 4.379B + 20.17K - 1.661 \times 10^6 V^3 - 1.393 \times 10^7 VBK + 1.007 \times 10^5 V^2 - 4.193 \times 10^5 B^2 \\ a^* &= 21.842 + 4.373V - 4.553B - 2.363 \times 10^4 K + 1.209 \times 10^5 VB + 3.018 \times 10^6 VK - 6.373 \times 10^7 VBK + 1.414 \times 10^5 V^2 - 3.513 \times 10^5 B^2 - 2.249 \times 10^7 K^2 \\ b^* &= -41.530 - 3.124V + 5.184B + 2.662 \times 10^4 K + 1.336 \times 10^5 VB - 6.760 \times 10^5 VK - 5.078 \times 10^7 VBK + 9.723 \times 10^4 V^2 + 2.529 \times 10^5 B^2 \\ C &= 46.132 - 5.161V + 1.535B - 4.053 \times 10^4 K - 3.760 \times 10^5 VB - 1.165 \times 10^6 VK - 6.169 \times 10^7 VBK - 1.637 \times 10^5 V^2 - 2.347 \times 10^7 K^2 \\ h &= 301.82 + 1113V - 4746B - 2129K + 1.476 \times 10^6 VB - 2.449 \times 10^6 VK + 1.439 \times 10^7 VBK - 3.652 \times 10^4 V^2 + 3.271 \times 10^5 B^2 + 3.345 \times 10^6 K^2 \end{aligned}$$

(A)

Conjunto de Equações B: equações que representa valores de cor prognosticados para toners violetas de acordo com a presente descrição usando uma técnica de impressão xerográfica;

$$\begin{aligned} L' &= 67.944 - 3.621 B' - 150.875 m - 6.344 B' m - 124.104 m^2 \\ a' &= 18.047 - 4.650 B' + 131.326 m - 18.450 B' m + 3.435 B'^2 - 130.027 m^2 \\ b' &= -34.019 - 22.302 B' - 118.784 m + 27.313 B' m + 9.787 B'^2 + 119.330 m^2 \\ C &= 38.210 + 15.099 B' + 173.127 m - 33.594 B' m - 5.122 B'^2 - 172.598 m^2 \\ h &= 301.867 - 11.617 B' + 27.151 m + 5.823 B'^2 - 26.152 m^2 \end{aligned}$$

(B)

- 5 Conjunto de Equações C: equações que representam interconversão de unidade para análise de dados do conjunto de equações B.

$$\begin{aligned} b' &= B'/100 \times 0.456 & B' &= 100 \times b' / 0.456 = 219.3 \times b' \\ v' &= 3.46\% \times m & m &= v' / 3.46\% = 28.9 \times v' \end{aligned}$$

(C)

Conjunto de Equações D: equações que representam valores de cor prognosticados para toners violetas de acordo com a presente descrição, com base nas densidades de pigmento usando impressão xerográfica.

$$\begin{aligned} L' &= 67.944 - 794.085b' - 4360.288v' - 40206.81b'v' + 103652.9v'^2 \\ a' &= 18.047 - 1019.745b' + 3795.321v' - 116931.9b'v' + 165197.7b'^2 - 108599.9v'^2 \\ b' &= -34.019 - 4890.829b' - 3432.858v' + 173103.5b'v' + 470681.2b'^2 + 99665.6v'^2 \\ C &= 38.210 + 3311.211b' + 5003.37v' - 212911b'v' - 246329.7b'^2 - 144155.6v'^2 \\ h &= 301.867 - 2547.608b' + 784.664v' + 280042.6b'^2 - 21842.4v'^2 \end{aligned}$$

(D)

- 10 Em modalidades, por exemplo, o corante utilizado para fornecer um toner violeta pode incluir pelo menos um pigmento violeta em combinação com pelo menos um pigmento azul, e opcionalmente pelo menos um pigmento preto. Pigmentos violetas adequados para formar o toner violeta incluem, mas não são limitados a, pigmentos violetas tais como Pigmento Violeta 23 (PV23), Pigmento Violeta 3 (PV 3), e combinações dos mesmos.
- 15 O pigmento violeta pode estar presente em quantidades de cerca de 0,5 por cento em peso a cerca de 10 por cento em peso do sistema de corante, em modalidades de cerca de 1 por cento em peso a cerca de 8 por cento em peso do sistema de corante. O sistema de corante pode também incluir um pigmento azul. Pigmentos azuis adequados incluem Pigmento Azul 61
- 20 (PB61), Pigmento Azul 15:3 (PB15:3), e combinações dos mesmos, em quantidades de cerca de 0 por cento em peso a cerca de 10 por cento em peso do sistema de corante, em modalidades de cerca de 0,1 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso do sistema de corante. Como observa-

do acima, em modalidades um sistema de corante pode também incluir um pigmento preto tal como negro de fumo, magnetita, anilina negra, óxido de manganês, negro de fumo de lamparina, óxido de ferro, combinações dos mesmos, e similares. Onde presente, um pigmento preto pode estar presente em uma quantidade de cerca de 0 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso do sistema de corante, em modalidades de cerca de 0,1 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso do sistema de corante.

O sistema de corante da presente descrição pode estar presente em um toner em uma quantidade de cerca de 1 por cento em peso a cerca de 15 por cento em peso do toner, em modalidades de cerca de 2 por cento em peso a cerca de 8 por cento em peso do toner.

Toners da presente descrição podem ser capazes de obter uma massa-alvo por área de cerca de $0,2 \text{ mg/cm}^2$ a cerca de $1,5 \text{ mg/cm}^2$, em modalidades de cerca de $0,3 \text{ mg/cm}^2$ a cerca de $0,7 \text{ mg/cm}^2$.

A presente descrição também propõe um modelo matemático que pode ser usado para prognosticar as propriedades de cor de um toner xerográfico contendo uma quantidade dada de Pigmento Violeta 23, Pigmento Azul 61, e opcionalmente negro de fumo em um nível de massa de toner especificada por área (TMA). Vários conjuntos de equações são providos para amostras de deposição a úmido e impressões xerográfica.

Referindo agora às figuras do desenho em que tais numerais de referência identificam elementos idênticos ou correspondentes, um sistema e método para dinamicamente prognosticar um modelo analítico para propriedades de cores variadas de uma pluralidade de toners, em modalidades um toner violeta, serão agora descritos em detalhes.

O conjunto de equações A representa valores de cor prognosticados para toners violetas usando uma técnica de deposição a úmido, de acordo com a presente descrição, é apresentado.

O conjunto de equações A ilustra uma relação entre Pigmento Violeta 23, Pigmento Azul 61, e negro de fumo de Nipex. Pigmento Violeta 23 é representado pelo símbolo V, Pigmento Azul 61 é representado pelo símbolo B, e negro de fumo de Nipex é representado pelo símbolo K. O sím-

bolo C representa saturação e o símbolo h representa tonalidade. L^* , a^* , b^* são os padrões de cor CIE (Commission Internationale de L'eclairage) utilizados na modelagem. L^* define luminosidade, a^* corresponde ao valor de vermelho/verde, e b^* denota a quantidade de amarelo/azul que corresponde ao modo que as pessoas percebem a cor.

O conjunto de equações A aplica-se às amostras de cor preparadas usando técnicas de deposição a úmido. Deposição a úmido ('deposição a úmido') é uma técnica usada para rapidamente produzir amostras de toner xerográfico fundidas sem a necessidade por uma impressora xerográfica real. Nesta técnica, quantidades conhecidas de uma suspensão aquosa de toner (por exemplo, ~150-400 mg/L) são filtradas através de uma membrana de filtro de nitrocelulose usando um copo de filtração. Após a filtração, a membrana de filtro é seca, deixando um emplasto redondo de toner depositado em uma massa de toner conhecida por área (TMA). A membrana de filtro é depois protegida com Mylar e passada em um rolo para fundir o toner à membrana, fornecendo uma imagem lisa e muito brilhosa. Esta amostra de cor pode ser lida em um espectrofotômetro para fornecer valores de cor de CIELAB.

Análise estatística de deposições a úmido feita usando misturas de toners contendo Pigmento Violeta 23, Pigmento Azul 61, ou dispersão de negro de fumo Nipex, rende as equações mostradas no conjunto de equações A, que adequam-se aos dados observados com $R^2 > 0,98$ em todos os casos, em que R é o coeficiente de correlação de regressão. As variáveis V, B, e K referem-se às quantidades equivalentes de Pigmento Violeta 23, Pigmento Azul 61 e negro de fumo Nipex depositadas na deposição a úmido, expressas em mg/cm^2 , e são válidas para $0,0099 \leq V \leq 0,0171$, $0 \leq B \leq 0,00225$, e $0 \leq K \leq 2,25 \times 10^{-4}$. Em modalidades alternativas, pode ser vantajoso substituir a^* e b^* pelo valor de saturação C e ângulo de cor h.

Com referência à figura 1, uma representação tridimensional gráfica da relação da saturação de CIELAB (C) para cargas de Pigmento Violeta 23 e Pigmento Azul 61 em um toner de acordo com a presente descrição depositado a $0,45 \text{ mg}/\text{cm}^2$, é apresentada.

As relações entre estas variáveis podem ser visualizadas representando em gráfico as mesmas em três dimensões como visto no gráfico 20. Gráfico 20 inclui uma saturação C, eixo geométrico 22, um eixo geométrico de carga 24 de Pigmento Violeta 23, e um eixo geométrico de carga 26 de Pigmento Azul 61. Figura 1 mostra a dependência de C em cargas de Pigmento Violeta 23 e Pigmento Azul 61 em um toner hipotético depositado a 0,45 mg/cm². Figura 1 foi derivada usando o conjunto de equações A.

Com referência à figura 2, um diagrama esquemático de um gráfico de representação tridimensional 30 da relação da tonalidade de CIELAB (h) para cargas de Pigmento Violeta 23 e de Pigmento Azul 61 em um toner de acordo com a presente descrição depositado a 0,45 mg/cm² é apresentado.

As relações entre estas variáveis podem ser visualizadas representando em gráfico as mesmas em três dimensões como visto no gráfico 30. Gráfico 30 inclui um eixo geométrico de cor 32, um eixo geométrico de carga 34 de Pigmento Violeta 23, e um eixo geométrico de carga 36 de Pigmento Azul 61. Figura 2 mostra a dependência de cor em cargas de Pigmento Violeta 23 e Pigmento Azul 61 em um toner hipotético depositado a 0,45 mg/cm². Figura 2 foi derivada usando o conjunto de equações A.

O conjunto de equações B representa valores de cor prognosticados para toners violetas usando uma técnica de impressão xerográfica é apresentado.

O conjunto de equações B ilustra uma relação entre Pigmento Azul 61 e TMA. Pigmento Azul 61 é representado pelo símbolo B' e TMA é representado pelo símbolo m. O símbolo, C, representa saturação e o símbolo, h, representa tonalidade. L*, a*, b* são os padrões de cor de CIE (Commission Internationale de L'eclairage) utilizados na modelagem. L* define luminosidade, a* corresponde ao valor de vermelho/verde e b* denota a quantidade de amarelo/azul que corresponde ao modo que as pessoas percebem a cor.

Impressões xerográficas de amostra foram feitas em TMA variada (por exemplo, 0,36, 0,46 e 0,56 mg/cm²) usando toners contendo quanti-

dades variadas de Pigmento Azul 61 (0%, 0,3% e 0,6%) e uma quantidade fixa de Pigmento Violeta 23 (3,46%). Impressões à máquina foram feitas com uma impressora WCP3545 nos papéis de brilho elite de cor digital (DCEG). Análise de estatística dos valores de cor para estas impressões à máquina proveem as equações seguintes para L^* , a^* , b^* , C e h , com R^2 igual a 0,98, 0,95, 0,89, 0,79 e 0,99, respectivamente. O conjunto de equações B é válido para os dois fatores nas faixas estudadas, isto é, $0 \leq B' \leq 0,6$ e $0,36 \leq m \leq 0,56$.

Com referência à figura 3, um diagrama de contorno 50 de L^* como uma função de Pigmento Azul 61 e massa de toner por área (TMA) é apresentado. Para ilustrar a dependência destes parâmetros de cor do Pigmento Azul 61 e TMA, figura 3 dá o diagrama de contorno 50 de L^* como funções destes dois fatores. O eixo geométrico x 52 representa o Pigmento Azul 61 e o eixo geométrico y 54 representa a TMA.

Com referência à figura 4, um diagrama de contorno 60 de cor como uma função de Pigmento Azul 61 e massa de toner por área (TMA) é apresentado.

Para ilustrar a dependência destes parâmetros de cor em Pigmento Azul 61 e TMA, figura 4 dá o diagrama de contorno 60 de Cor como funções destes dois fatores. O eixo geométrico x 62 representa o Pigmento Azul 61 e o eixo geométrico y 64 representa a TMA.

Com referência à figura 5, um diagrama de contorno 70 de saturação como uma função de Pigmento Azul 61 e massa de toner por área (TMA) é apresentado. Para ilustrar a dependência destes parâmetros de cor em Pigmento Azul 61 e TMA, figura 5 dá o diagrama de contorno 70 de saturação como funções destes dois fatores. O eixo geométrico x 72 representa o Pigmento Azul 61 e o eixo geométrico y 74 representa a TMA.

O conjunto de equações C representa interconversão de unidade para análise de dados do conjunto de equações B é apresentado. O conjunto de equações C ilustra uma relação entre o Pigmento Azul 61 e o Pigmento Violeta 23. Pigmento Azul 61 é representado pelo símbolo b' e o Pigmento Violeta é representado pelo símbolo v' .

Em geral, é mais prático relatar todos os parâmetros de cor com a densidade de pigmento real (TMA × carga) em vez da TMA, porque a densidade de pigmento real define a cor. Para simplicidade, a densidade de pigmento do Pigmento Azul 61 é definida como b' e a densidade de pigmento do Pigmento Violeta 23 é definida como v' , e (b' , v') são usados como duas variáveis de entrada novas.

Aqui $B'/100$ é usado para converter B' para porcentagem real: b' vai de 0 a $0,6\% \times 0,456 \text{ mg/cm}^2 = 2,736 \text{ ug/cm}^2$ onde $0,456 \text{ mg/cm}^2$ é da otimização matemática para igualar à violeta de PANTONE®; e v' vai de $3,46\% \times 0,36 \text{ mg/cm}^2 = 12,456 \text{ ug/cm}^2$ a $3,46\% \times 0,56 \text{ mg/cm}^2 = 19,376 \text{ ug/cm}^2$. Ligando os dados acima no conjunto de equações C, obtêm-se os parâmetros de cor como funções de densidade de Pigmento Azul 61 (b') e densidade de Pigmento Violeta 23 (v') como mostrado no conjunto de equações D.

O conjunto de equações D representa valores de cor prognosticados para toners violetas com base nas densidades de pigmento usando impressão xerográfica é apresentado. O conjunto de equações D ilustra uma relação entre as densidades de Pigmento Violeta 23 e Pigmento Azul 61. Densidade de Pigmento Violeta 23 é representada pelo símbolo v' e densidade de Pigmento Azul 61 é representada pelo símbolo b' . O símbolo C representa saturação e o símbolo h representa tonalidade. L^* , a^* , b^* são os padrões de cor de CIE (Commission Internationale de L'éclairage) utilizados na modelagem. L^* define luminosidade, a^* corresponde ao valor de vermelho/verde e b^* denota a quantidade de amarelo/azul que corresponde ao modo que as pessoas percebem a cor.

Uma vez mais, $B'/100$ é usado para converter B' para porcentagem real: b' vai de 0 a $0,6\% \times 0,456 \text{ mg/cm}^2 = 2,736 \text{ ug/cm}^2$ onde $0,456 \text{ mg/cm}^2$ é da otimização matemática para igualar à violeta de PANTONE®; e v' vai de $3,46\% \times 0,36 \text{ mg/cm}^2 = 12,456 \text{ ug/cm}^2$ a $3,46\% \times 0,56 \text{ mg/cm}^2 = 19,376 \text{ ug/cm}^2$.

Com referência à figura 6, um diagrama de contorno 100 de ΔE_{2000} como uma função de densidade de Pigmento Azul 61 e densidade de

Pigmento Violeta 23.

Após um conjunto de (L^*, a^*, b^*) ser obtido para qualquer conjunto particular de (b', v') , pode-se calcular sua diferença de cor comparada com Violeta de PANTONE® $(L^*, a^*, b^*) = (24,02, 48,98, -64,39)$ para determinar quão próximo o sistema de impressão a cores (ou espaço de cor) iguala o espaço de cor PANTONE® com o aquele conjunto particular de densidade de pigmento. Com um programa MATLAB®, o gráfico 100 de ΔE_{2000} pode ser calculado como uma função de b' e v' como mostrado na figura 6. Figura 6 ilustra que uma gama extensiva de combinações de densidade de pigmento pode ser derivada, a qual pode equiparar as impressões de máquina com a violeta de PANTONE® com $\Delta E_{2000} < 3$. Desse modo, os conjuntos de equações das modalidades exemplares estabelecem uma relação satisfatória entre o Pigmento Violeta 23 e o Pigmento Azul 61 para equipararem a um espaço de cor PANTONE®.

Com referência à figura 7, um diagrama 110 que descreve uma comparação entre a violeta de PANTONE® e uma violeta de acordo com a presente descrição é apresentado. O gráfico de verificação de DOE à máquina 110 inclui um eixo geométrico y ΔE_{2000} 112 e um eixo geométrico de impressões 114.

A presente descrição também especifica uma relação de carga de pigmento de toner para cor de toner que define um conjunto de pigmento violeta e azul, do qual podem ser selecionadas composições que têm uma equiparação de cor boa à Violeta de PANTONE®.

Também, as modalidades da presente descrição propõem um toner violeta com pelo menos dois pigmentos onde a quantidade de pigmento violeta e a quantidade de pigmento azul no papel satisfazem as equações de cor CIELAB definidas como Equações A (para 'deposições a úmido') e Equações D (para impressões xerográficas) dentro de um ΔE_{2000} de 2.

Além disso, as modalidades da presente descrição fornecem um toner violeta com pelo menos dois pigmentos onde as quantidades de Pigmento Violeta 23 e Pigmento Azul 61 no papel satisfazem a equação de CIELAB definida como Equações A (para 'deposições a úmido') e Equações D

(para impressões xerográficas) dentro de um ΔE_{2000} de 2.

Além disso, as modalidades da presente descrição fornecem um toner violeta com uma TMA de maior ou igual a 0,36 e menor ou igual a 0,56 com pelo menos dois pigmentos onde a carga de pigmento azul e a TMA no toner satisfazem a equação de cor CIELAB definida como Equações B para impressões xerográficas dentro de um ΔE_{2000} de 2.

CERA

Além da resina aglutinante de polímero e corantes descritos acima, os toners da presente descrição também opcionalmente contêm uma cera que ou pode ser um tipo simples de cera ou uma mistura de duas ou mais ceras diferentes. Uma cera simples pode ser adicionada às formulações de toner, por exemplo, para melhorar as propriedades particulares do toner, tais como forma de partícula do toner, presença e quantidade de cera na superfície de partícula do toner, características de carga e/ou fundição, brilho, separação, propriedades compensadas, e similares. Alternativamente, uma combinação de ceras pode ser adicionada para fornecer propriedades múltiplas à composição do toner.

Onde utilizada, a cera pode ser combinada com a resina formando partículas de toner. Quando inclusa, a cera pode estar presente em uma quantidade, por exemplo, de cerca de 1 por cento em peso a cerca de 25 por cento em peso das partículas de toner, em modalidades de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 20 por cento em peso das partículas de toner.

Ceras que podem ser selecionadas incluem ceras tendo, por exemplo, um peso molecular médio em peso de cerca de 500 a cerca de 20.000, em modalidades de cerca de 1.000 a cerca de 10.000. Ceras que podem ser usadas incluem, por exemplo, poliolefinas tais como ceras de polietileno, polipropileno, e polibuteno tais como comercialmente disponíveis de Allied Chemical and Petrolite Corporation, por exemplo ceras de polietileno POLIWAX® de Baker Petrolite, emulsões de cera disponíveis de Michaelman, Inc. e a Daniels Products Company, EPOLENE N-15® comercialmente disponível de Eastman Chemical Products, Inc., e VISCOL 550-P®, um

polipropileno de peso molecular baixo médio em peso disponível de Sanyo Kasei K. K.; ceras com base em planta, tais como cera de carnaúba, cera de arroz, cera de candelila, cera de sumagres, e óleo de jojoba; ceras com base em animal, tais como cera de abelha; ceras com base em mineral e ceras com base em petróleo, cera de montana, ozoquerita, ceresina, cera de parafina, cera microcristalina, e cera de Fischer-Tropsch; ceras de éster obtidas de ácido graxo superior e álcool superior, tal como estearato de estearila e be-henato de be-enila; 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 be-henato de pentaeritritol; ceras de éster obtidas de ácido graxo superior e multímeros de álcool multivalente, tais como monoestearato de dietilenoglicol, diestearato de dipropilenoglicol, diestearato de diglicerila, e tetraestearato de triglicerila; ceras de éster de ácido graxo superior de sorbitan, tais como monoestearato de sorbitan, e ceras de éster de ácido graxo superior de colesterol, tais como estearato de colesterila. Exemplos de ceras funcionalizadas que podem ser usadas incluem, por exemplo, aminas, amidas, por exemplo AQUA SUPERSLIP 6550®, SUPERSLIP 6530® disponíveis de Micro Powder Inc., ceras fluoradas, por exemplo POLYFLUO 190®, POLYFLUO 200®, POLYSILK 19®, POLYSILK 14® disponíveis de Micro Powder Inc., ceras de amida fluoradas misturadas, por exemplo MICROSPERSION 19® também disponível de Micro Powder Inc., imidas, ésteres, aminas quaternárias, ácidos carboxílicos ou emulsão de polímero acrílico, por exemplo JONCRYL 74®, 89®, 130®, 537®, e 538®, todos disponíveis de SC Johnson Wax, e polipropilenos e polietilenos clorados disponíveis de Allied Chemical and Petrolite Corporation e cera da SC Johnson. Misturas e combinações das ceras anteriores podem também ser usadas em modalidades. Ceras podem ser incluídas como, por exemplo, agentes de liberação de rolo fusor.

30 PREPARAÇÃO DO TONER

As partículas de toner podem ser preparadas por qualquer método dentro da esfera de alguém versado na técnica. Embora modalidades

relativas sejam descritas abaixo para a produção de partícula de toner com relação aos processos de agregação de emulsão, qualquer método adequado de preparar partículas de toner pode ser usado, incluindo processos químicos, tais como processos de suspensão e de encapsulação descritos nas

5 patentes U.S. 5.290.654 e 5.302.486, as descrições de cada uma destas é por este meio incorporada por referência em sua totalidade. Em modalidades, as composições de toner e partículas de toner podem ser preparadas por processos de agregação e de coalescência em que as partículas de resina de tamanho pequeno são agregadas ao tamanho de partícula de toner

10 apropriado e depois coalescidas para alcançar a forma e morfologia de partícula de toner finais.

Em modalidades, as composições de toner podem ser preparadas por processos de agregação por emulsão, tais como um processo que inclui agregar uma mistura de uma cera opcional e qualquer outro aditivo

15 desejado ou requerido, e emulsões incluindo as resinas descritas acima, opcionalmente em tensoativos como descritos acima, e depois coalescer a mistura agregada. Uma mistura pode ser preparada adicionando uma cera opcional ou outros materiais que podem também estar opcionalmente em uma(s) dispersão(ões) incluindo um tensoativo, à emulsão que pode ser uma

20 mistura de duas ou mais emulsões contendo a(s) resina(s). O pH da mistura resultante pode ser ajustado por um ácido tal como, por exemplo, ácido acético, ácido nítrico ou similares. Em modalidades, o pH da mistura pode ser ajustado para de cerca de 2 a cerca de 4,5. Adicionalmente, em modalidades, a mistura pode ser homogeneizada. Se a mistura for homogeneizada, a

25 homogeneização pode ser realizada misturando em cerca de 600 a cerca de 4.000 revoluções por minuto. Homogeneização pode ser realizada por qualquer meio adequado, incluindo, por exemplo, um homogeneizador de sonda IKA ULTRA TURRAX T50.

Seguindo a preparação da mistura acima, um agente de agregação

30 ção pode ser adicionado à mistura. Qualquer agente de agregação adequado pode ser utilizado para formar um toner. Agentes de agregação adequados incluem, por exemplo, soluções aquosas de um cátion divalente ou um

material de cátion multivalente. O agente de agregação pode ser, por exemplo, haletos de polialumínio tais como cloreto de polialumínio (PAC), ou o brometo, fluoreto, ou iodeto correspondente, silicatos de polialumínio tais como sulfossilicato de polialumínio (PASS), e sais de metal solúveis em água incluindo cloreto de alumínio, nitrito de alumínio, sulfato de alumínio, sulfato de alumínio de potássio, acetato de cálcio, cloreto de cálcio, nitrito de cálcio, oxilato de cálcio, sulfato de cálcio, acetato de magnésio, nitrato de magnésio, sulfato de magnésio, acetato de zinco, nitrato de zinco, sulfato de zinco, cloreto de zinco, brometo de zinco, brometo de magnésio, cloreto de cobre, sulfato de cobre, e combinações dos mesmos. Em modalidades, o agente de agregação pode ser adicionado à mistura em uma temperatura que fica abaixo da temperatura de transição vítrea (T_g) da resina.

O agente agregante pode ser adicionado à mistura utilizada para formar um toner em uma quantidade, por exemplo, de cerca de 0,1 parte por cem (pph) a cerca de 1 pph, em modalidades de cerca de 0,25 pph a cerca de 0,75 pph, em algumas modalidades cerca de 0,5 pph. Isto provê uma quantidade suficiente de agente para agregação.

O brilho de um toner pode ser influenciado pela quantidade de íon de metal retido, tal como Al^{3+} , na partícula. A quantidade de íon de metal retido pode ser também ajustada pela adição de EDTA. Em modalidades, a quantidade de reticulador retido, por exemplo Al^{3+} , em partículas de toner da presente descrição pode ser de cerca de 0,1 pph a cerca de 1 pph, em modalidades de cerca de 0,25 pph a cerca de 0,8 pph, em modalidades cerca de 0,5 pph.

A fim de controlar a agregação e coalescência das partículas, em modalidades o agente agregante pode ser medido dentro da mistura com o passar do tempo. Por exemplo, o agente pode ser medido na mistura em um período de cerca de 5 a cerca de 240 minutos, em modalidades de cerca de 30 a cerca de 200 minutos. A adição do agente pode também ser feita enquanto a mistura é mantida sob condições agitadas, em modalidades de cerca de 50 rpm a cerca de 1.000 rpm, em outras modalidades de cerca de 100 rpm a cerca de 500 rpm, e a uma temperatura que fica abaixo da tempe-

ratura de transição vítrea da resina como discutido acima, em modalidades de cerca de 30°C a cerca de 90°C, em modalidades de cerca de 35°C a cerca de 70°C.

5 As partículas podem ser permitidas se agregar até que um tamanho 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 sendo monitorado durante o processo de crescimento até que tal tamanho de partícula seja alcançado. As amostras podem ser tomadas durante o processo de crescimento e analisadas, por exemplo com um Contador Coulter, para tamanho de partícula médio. A agregação desse modo pode prosseguir mantendo a temperatura elevada, ou lentamente elevando a temperatura para, por exemplo, de cerca de 40°C a cerca de 100°C, e retendo a mistura nesta temperatura durante um tempo de cerca de 0,5 hora a cerca de 6 horas, em modalidades de cerca de 1 hora a cerca de 5 horas, mantendo agitação, para fornecer as partículas agregadas. Uma vez o tamanho de partícula desejado predeterminado é alcançado, então o processo de crescimento é parado. Em modalidades, o tamanho de partícula desejado predeterminado está dentro das faixas de tamanho de partícula de toner mencionadas
10
15
20 acima.

O crescimento e configuração das partículas seguindo adição do agente de agregação podem ser realizados sob quaisquer condições adequadas. Por exemplo, o crescimento e configuração podem ser conduzidos sob condições em que a agregação ocorra separada da coalescência. Para
25 estágios de agregação e coalescência separados, o processo de agregação pode ser conduzido sob condições de cisalhamento a uma temperatura elevada, por exemplo de cerca de 40°C a cerca de 90°C, em modalidades de cerca de 45°C a cerca de 80°C que podem ser abaixo da temperatura de transição vítrea da resina como discutido acima.

30 Em modalidades, as partículas agregadas podem ser de um tamanho de menos que cerca de 3 microns, em modalidades de cerca de 2 microns a cerca de 3 microns, em modalidades de cerca de 2,5 microns a

cerca de 2,9 microns.

RESINA DE REVESTIMENTO

Em modalidades, um revestimento opcional pode ser aplicado às partículas de toner agregadas formadas. Qualquer resina descrita acima quando adequada para a resina de núcleo pode ser utilizada como a resina de revestimento. A resina de revestimento pode ser aplicada às partículas agregadas por qualquer método dentro da esfera daqueles versados na técnica. Em modalidades, a resina de revestimento pode estar em uma emulsão incluindo qualquer tensoativo descrito acima. As partículas agregadas descritas acima podem ser combinadas com a dita emulsão de forma que a resina forme um revestimento nos agregados formados. Em modalidades, um poliéster amorfo pode ser utilizado para formar um revestimento nos agregados para formar partículas de toner tendo uma configuração de núcleo-revestimento. Em algumas modalidades, uma resina amorfa de peso molecular baixo pode ser utilizada para formar um revestimento nos agregados formados.

A resina de revestimento pode estar presente em uma quantidade de cerca de 10 por cento a cerca de 32 por cento em peso das partículas de toner, em modalidades de cerca de 24 por cento a cerca de 30 por cento em peso das partículas de toner.

Uma vez o tamanho final desejado das partículas de toner é alcançado, o pH da mistura pode ser ajustado com uma base em um valor de cerca de 6 a cerca de 10, e em modalidades de cerca de 6,2 a cerca de 7. O ajuste do pH pode ser utilizado para congelar, ou seja parar, o crescimento de toner. A base utilizada para parar o crescimento de toner pode incluir qualquer base adequada tal como, por exemplo, hidróxidos de metal alcalinos tais como, por exemplo, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônio, combinações dos mesmos, e similares. Em modalidades, ácido etileno diamina tetra-acético (EDTA) pode ser adicionado para ajudar a ajustar o pH acima aos valores desejados observados. A base pode ser adicionada em quantidades de cerca de 2 a cerca de 25 por cento em peso da mistura, em modalidades de cerca de 4 a cerca de 10 por cento em peso da

mistura.

COALESCÊNCIA

Seguindo agregação para o tamanho de partícula desejado, com a formação de um revestimento opcional como descrito acima, as partículas
5 podem ser depois coalescidas à forma final desejada, a coalescência sendo alcançada, por exemplo, aquecendo a mistura para uma temperatura de cerca de 55°C a cerca de 100°C, em modalidades de cerca de 65°C a cerca de 75°C, em modalidades cerca de 70°C que podem ser abaixo do ponto de fundição da resina cristalina para impedir plasticização. Temperaturas mais
10 altas ou mais baixas podem ser usadas, sendo entendido que a temperatura é uma função das resinas usadas para o aglutinante.

Coalescência pode prosseguir e ser realizar em um período de cerca de 0,1 a cerca de 9 horas, em modalidades de cerca de 0,5 a cerca de 4 horas.

15 Após coalescência, a mistura pode ser esfriada para temperatura ambiente, tal como de cerca de 20°C a cerca de 25°C. O esfriamento pode ser rápido ou lento, conforme desejado. Um método de refrigeração adequado pode incluir introduzir água fria a uma camisa ao redor do reator. Após refrigeração, as partículas de toner podem ser opcionalmente lavadas
20 com água, e depois secas. Secagem pode ser realizada por qualquer método adequado para secar incluindo, por exemplo, secagem por congelamento.

ADITIVOS

Em modalidades, as partículas de toner podem também conter outros aditivos opcionais, conforme desejado ou requerido. Por exemplo, o
25 toner pode incluir qualquer aditivo de carga conhecido em quantidades de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso, e em modalidades de cerca de 0,5 a cerca de 7 por cento em peso do toner. Exemplos de tais aditivos de carga incluem haletos de alquil piridínio, bissulfatos, os aditivos de controle de carga das patentes U.S. 3.944.493, 4.007.293, 4.079.014, 4.394.430 e
30 4.560.635, as descrições de cada uma destas são por este meio incorporadas por referência em sua totalidade, aditivos de intensificação de carga negativa como complexos de alumínio, e similares.

Aditivos de superfície podem ser adicionados às composições de toner da presente descrição após lavar ou secar. Exemplos de tais aditivos de superfície incluem, por exemplo, sais de metal, sais de metal de ácidos graxos, sílicas coloidais, óxidos de metal, titanatos de estrôncio, misturas dos mesmos, e similares. Aditivos de superfície podem estar presentes em uma quantidade de cerca de 0,1 a cerca de 10 por cento em peso, e em modalidades de cerca de 0,5 a cerca de 7 por cento em peso do toner. Exemplos de tais aditivos incluem aqueles descritos nas patentes U.S. 3.590.000, 3.720.617, 3.655.374 e 3.983.045, as descrições de cada uma destas são por este meio incorporadas por referência em sua totalidade. Outros aditivos incluem estearato de zinco e AEROSIL R972® disponível de Degussa. As sílicas revestidas das patentes U.S. 6.190.815 e 6.004.714, as descrições de cada uma destas são por este meio incorporadas por referência em sua totalidade, podem também estar presentes em uma quantidade de cerca de 0,05 a cerca de 5 por cento, e em modalidades de cerca de 0,1 a cerca de 2 por cento do toner, cujos aditivos podem ser adicionados durante a agregação ou misturados no produto de toner formado.

As características das partículas de toner podem ser determinadas por qualquer técnica e aparelho adequados. Diâmetro de partícula médio em volume D50v, GSDv, e GSDn pode ser medido por meio de um instrumento medidor tal como um Beckman Coulter Multisizer 3, operado de acordo com as instruções do fabricante. Amostragem representativa pode ocorrer como segue: uma quantidade pequena de amostra de toner, cerca de 1 grama, pode ser obtida e filtrada através de uma tela de 25 micrômetros, depois colocada em solução isotônica para obter uma concentração de cerca de 10%, com a amostra depois passando em um Beckman Coulter Multisizer 3. Toners produzidos de acordo com a presente descrição podem possuir características de carga excelentes quando expostos à condições de umidade relativa (RH) extremas. A zona de baixa umidade (zona C) pode ser cerca de 10°C/15% RH, enquanto a zona de umidade alta (zona A) pode ser cerca de 28°C/85% RH. Toners da presente descrição podem também possuir uma razão de carga de toner de origem por massa (Q/M) de cerca de -5

$\mu\text{C/g}$ a cerca de $-90 \mu\text{C/g}$, e uma carga de toner final após mistura do aditivo de superfície de $-15 \mu\text{C/g}$ a cerca de $-80 \mu\text{C/g}$.

Utilizando os métodos da presente descrição, níveis de brilho desejáveis podem ser obtidos. Desse modo, por exemplo, o nível de brilho de um toner da presente descrição pode ter um brilho quando medido por Unidades de Brilho de Gardner (ggu) de cerca de 20 ggu a cerca de 100 ggu, em modalidades de cerca de 50 ggu a cerca de 95 ggu, em modalidades de cerca de 60 ggu a cerca de 90 ggu.

Em modalidades, os toners da presente descrição podem ser utilizados como toners de fundição ultra baixa (ULM). Em modalidades, as partículas de toner secas, exclusivas dos aditivos de superfície externa, podem ter as seguintes características:

(1) diâmetro médio em volume (também referido como "diâmetro de partícula médio em volume") de cerca de 2,5 a cerca de 20 μm , em modalidades de cerca de 2,75 a cerca de 10 μm , em outras modalidades de cerca de 3 a cerca de 7,5 μm .

(2) Desvio-padrão Geométrico Médio em Número (GSDn) e/ou Desvio-padrão Geométrico Média em Volume (GSDv) de cerca de 1,18 a cerca de 1,30, em modalidades de cerca de 1,21 a cerca de 1,24.

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

REVELADORES

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

VEÍCULOS

Exemplos de partículas de veículo que podem ser utilizadas para misturar com o toner incluem aquelas partículas que são capazes de triboeletricamente obter uma carga de polaridade oposta àquela das partículas de toner. Exemplos ilustrativos de partículas de veículo adequadas incluem zircão granular, silício granular, vidro, aço, níquel, ferritas, ferritas de ferro, dióxido de silício, e similares. Outros veículos incluem aqueles descritos nas patentes U.S. 3.847.604, 4.937.166, e 4.935.326.

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

Em modalidades, PMMA pode ser opcionalmente copolimerizado com qualquer comonômero desejado, desde que o copolímero resultante retenha um tamanho de partícula adequado. Comonômeros adequados podem incluir monoalquila, ou dialquil aminas, tais como um metacrilato de dimetilaminoetila, metacrilato de dietilaminoetila, metacrilato de diisopropilaminoetila, ou metacrilato de t-butilaminoetila, e similares. As partículas de veículo podem ser preparadas misturando o núcleo de veículo com

o polímero em uma quantidade de cerca de 0,05 a cerca de 10 por cento em peso, em modalidades de cerca de 0,01 por cento a cerca de 3 por cento em peso, com base no peso das partículas de veículo revestidas, até aderência dos mesmos ao núcleo de veículo através de impacto mecânico e/ou atração eletrostática.

Vários meios adequados efetivos podem ser usados para aplicar o polímero à superfície das partículas de núcleo de veículo, por exemplo, mistura de rolo em cascata, tombamento, moagem, agitação, pó eletrostático, pulverização em névoa, leito fluidizado, processamento de disco eletrostático, cortina eletrostática, combinações dos mesmos, e similares. A mistura de partículas de núcleo de veículo e polímero pode ser depois aquecida para permitir o polímero derreter-se e fundir às partículas de núcleo de veículo. As partículas de veículo revestidas podem depois ser esfriadas e depois disso classificadas para um tamanho de partícula desejado.

Em modalidades, veículos adequados podem incluir um núcleo de aço, por exemplo de cerca de 25 a cerca de 100 μm em tamanho, em modalidades de cerca de 50 a cerca de 75 μm em tamanho, revestido com cerca de 0,5% a cerca de 10% em peso, em modalidades de cerca de 0,7% a cerca de 5% em peso de uma mistura de polímero condutivo incluindo, por exemplo, metilacrilato e negro de fumo usando o processo descrito nas patentes U.S. 5.236.629 e 5.330.874.

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

IMAGEAMENTO

Os toners podem ser utilizados para processos eletrostatográficos ou eletrofotográficos, incluindo aqueles descritos na patente U.S. 4.295.990, a descrição desta é por este meio incorporada por referência em sua totalidade. Em modalidades, qualquer tipo conhecido de sistema de descrição de imagem pode ser usado em um dispositivo de descrição de

imagem, incluindo, por exemplo, descrição de escova magnética, descrição de componentes simples por saltos, descrição sem lentes de contato híbrida (HSD), e similares. Estes sistemas de descrição e similares estão dentro da esfera daqueles versados na técnica.

5 Processos de imageamento incluem, por exemplo, preparar uma imagem com um dispositivo eletrofotográfico incluindo um componente de carga, um componente de imageamento, um componente fotocondutor, um componente de descrição, um componente de transferência, e um componente de fundição. Em modalidades, o componente de descrição pode incluir
10 revelador preparado misturando um veículo com uma composição de toner descrita aqui. O dispositivo eletrofotográfico pode incluir uma impressora de velocidade alta, uma impressora de velocidade alta em preto e branco, uma impressora colorida, e similares.

 Uma vez a imagem é formada com toners/reveladores por meio
15 de um método de revelação de imagem adequado tal como qualquer um dos métodos acima mencionados, a imagem pode ser depois transferida para um meio de recebimento de imagem tal como papel e similares. Em modalidades, os toners podem ser usados na revelação de uma imagem em um dispositivo de revelação de imagem que utiliza um membro de rolo fusor. O
20 membro de rolos fusores pode ser de qualquer configuração desejada ou adequada, tal como um tambor ou laminador, uma correia ou rede, uma superfície plana ou prato de prensa, ou similares. O membro de rolos fusores pode ser aplicado à imagem por qualquer método desejado ou adequado, tal como passando o substrato gravador final através de uma garra formada
25 pelo membro de rolos fusores e um membro traseiro, que podem ser de qualquer configuração desejada ou efetiva tal como um tambor ou laminador, uma correia ou rede, uma superfície plana ou prato de prensa, ou similares. Em modalidades, um rolo fusor pode ser usado. Membros de rolos fusores estão em contato com dispositivos fusores que estão dentro da esfera
30 daqueles versados na técnica, em que pressão do rolo, opcionalmente com a aplicação de calor, pode ser usada para fundir o toner ao meio de recebimento de imagem. Opcionalmente, uma camada de um líquido tal como

um óleo fusor pode ser aplicada ao membro de rolo fusor antes de fundir.

Em modalidades, um aparelho eletrostatográfico adequado para o uso com um toner da presente descrição pode incluir um alojamento que define uma câmara dentro do mesmo para armazenar uma provisão de toner; um membro de avanço para avançar o toner em uma superfície da câmara do dito alojamento em uma primeira direção para uma imagem latente; uma estação de transferência para transferir o toner para um substrato, em modalidades um substrato flexível, a estação de transferência incluindo um membro auxiliar de transferência para fornecer contato substancialmente uniforme entre o dito substrato de impressão e o membro retentivo de imagem; uma unidade reveladora possuindo toner para desenvolver a imagem latente; e um membro fusor para fundir o dito toner ao dito substrato flexível.

Tradicionalmente, impressoras coloridas usam quatro alojamentos para gerar imagens de cor total com base em preto mais as cores-padrão de impressão ciano, magenta e amarelo. Este sistema de impressão de quatro cores é capaz de imprimir uma gama extensiva de cores com resultados em geral bons. Porém, em modalidades, alojamentos adicionais podem ser desejáveis, incluindo impressoras que possuem cinco alojamentos, seis alojamentos, ou mais, desse modo dando-a a habilidade para imprimir uma faixa estendida de cores (série estendida). Por exemplo, um sistema de seis alojamentos poderia incluir laranja e violeta como cores de prioridade para os dois alojamentos adicionais.

Com plataformas de impressora com alojamentos de cor adicionais, pode ser desejável que as cores recentemente introduzidas (isto é, laranja e violeta) sejam igualadas às primárias do padrão de PANTONE® e equivalente (Laranja de PANTONE® e Violeta de PANTONE®) devido à prevalência do sistema de PANTONE® nas indústrias de impressão e artes gráficas.

Com relação à presente descrição, os pigmentos, ou misturas de pigmentos selecionadas para cada toner são notáveis, e o conjunto de combinação, ou série de toners, tal como o toner de ciano, o toner de magenta, o toner laranja, o toner violeta, o toner amarelo, e o toner preto, como é com

estes pigmentos, seus tamanhos, e processos dos mesmos que são permitidas as vantagens da presente descrição ilustradas aqui e incluindo características triboelétricas estáveis excelentes, propriedades de mistura aceitável, estável, resolução de cor superior, a capacidade de obter qualquer cor desejada, ou seja, uma série de cor total, por exemplo milhares de cores diferentes e imagens coloridas reveladas diferentes, insensibilidade de toner substancial à umidade relativa, toners que não são substancialmente de modo adverso afetados por alterações ambientais de temperatura, umidade e similares, a provisão de toners separados não misturados, tais como toners preto, ciano, magenta, amarelo, laranja, e violeta, e misturas dos mesmos com as vantagens ilustradas aqui, e que toners podem ser selecionados para a revelação multicolorida de imagens eletrostáticas. A seleção específica de toners coloridos com pigmentos excepcionalmente bem dispersos permite uma série de cor grande assegurando que milhares de cores podem ser produzidas.

Também, as modalidades da presente descrição podem incluir um imageamento xerográfico e de aparelho de impressão compreendido em relação operativa de pelo menos um componente de membro de imageamento, um componente de carga, seis componentes de descrição, um componente de transferência, e um componente de fusão, e em que os ditos componentes de descrição incluem o veículo e seis toners de cor, respectivamente, dentro do mesmo e em que os seis toners são compreendidos de um toner ciano, um toner magenta, um toner amarelo, um toner laranja, um toner violeta, e um toner preto, como ilustrados aqui, respectivamente, cada um dos ditos toners sendo compreendido, por exemplo, de resina e pigmento, e em que os pigmentos para cada toner são como ilustrados aqui, e em que, em modalidades, os ditos componentes reveladores são compreendidos de seis alojamentos separados, e em que um alojamento contém o toner ciano, o segundo alojamento contém um toner magenta, o terceiro alojamento contém o toner amarelo, o quarto alojamento contém o toner preto, o quinto alojamento contém o toner laranja, e o sexto alojamento contém o toner violeta, cada um dos ditos toners sendo compreendido de resina e pigmento.

Os Exemplos a seguir estão sendo submetidos para ilustrar as modalidades da presente descrição. Estes exemplos são intencionados ser ilustrativos apenas e não são intencionados limitar o escopo da presente descrição. Também, partes e porcentagens são em peso a menos que do contrário indicado. Como aqui usado, "temperatura ambiente" refere-se a
5 uma temperatura de cerca de 20°C a cerca de 30°C.

EXEMPLOS

EXEMPLO 1

Predição de saturação e cor em uma amostra de 'deposição a
10 úmido'. Otimização de múltipla resposta com o pacote de software DOE PRO XL de SigmaZone prognosticou que saturação em 'deposições a úmido' de um toner violeta estava próximo de seu máximo (vide conjunto de equações A) quando $V = 0,01557 \text{ mg/cm}^2$, $B = 0,00135 \text{ mg/cm}^2$ e $K = 0 \text{ mg/cm}^2$. O pacote de software de DOE PRO XL está comercialmente disponível de SigmaZone, e provê projeto experimental, análise e otimização. En-
15 trando estes valores nas equações A para as amostras de 'deposição a úmido' prognosticou $C = 87,1$ e $h = 307,2$. Um toner de agregação em emulsão de acrilato de estireno foi preparado usando 3,46% de Pigmento Violeta 23 e 0,30% de Pigmento Azul 61 e depositado em uma membrana de filtro de nitrocelulose a $0,45 \text{ mg/cm}^2$. Medição dos valores de CIELAB deu $C = 87,7$ e
20 $h = 306,9$ para esta amostra.

Uma comparação da predição modelo para este toner, com os valores de CIELAB reais observados, resultou em $\Delta E_{2000} = 0,50$, significando que a diferença entre os resultados prognosticados e observados não foi
25 detectável ao olho humano.

EXEMPLO 2

Igualando Violeta de PANTONE® com impressões de máquina. Otimização de múltipla resposta com o pacote de software DOE PRO XL de SigmaZone sugeriu que as impressões de máquina violetas produzidas com
30 um toner violeta da presente descrição igualaram à violeta de PANTONE®, quando carga de Pigmento Azul 61 foi 0,144% e TMA foi $0,456 \text{ mg/cm}^2$, com carga de Pigmento Violeta 23 de cerca de 3,46%. Para igualar à cor à TMA-

alvo de cerca de 0,45 mg/cm², as cargas de pigmento foram ajustadas nos toners para 0,146% (Pigmento Azul 61) e 3,5% (Pigmento Violeta 23). Um toner de agregação em emulsão de acrilato de estireno foi preparado com base nesta formulação e 16 impressões de máquina foram geradas para
5 verificar este modelo. Foi observado que o ΔE_{2000} destas 16 impressões foi menos que 0,8, com metade delas menos que 0,4, muito menos que o limite de percepção humana de 3 (ΔE_{2000}) como mostrado na Figura 7. Isto significou que as equações predicativas de forma bem sucedida produziram uma
10 formulação de pigmento para igual os toners violetas da presente descrição com violeta de PANTONE®.

Será apreciado que várias características e funções acima descritas e outras, ou alternativas das mesmas, podem ser desejavelmente combinadas em muitos outros sistemas ou aplicações diferentes. Também que várias alternativas, modificações, variações ou melhorias presentemente
15 imprevistas ou inesperadas podem ser subsequentemente feitas por aqueles versados na técnica, que são também intencionadas ser abrangidas pelas reivindicações a seguir. A menos que especificamente citado em uma reivindicação, etapas ou componentes das reivindicações não deveriam ser implicados ou importados do relatório descritivo ou quaisquer outras reivindica-
20 ções sobre qualquer ordem, número, posição, tamanho, forma, ângulo, cor, ou material particular.

REIVINDICAÇÕES

1. Toner violeta, caracterizado pelo fato de que compreende:
pelo menos uma resina;
uma cera opcional; e
5 um sistema de corante compreendendo um pigmento violeta selecionado do grupo que consiste em Pigmento Violeta 23, Pigmento Violeta 3, e combinações dos mesmos, em combinação com um Pigmento Azul 61 como um pigmento azul em que o toner violeta iguala à cor de violeta Pantone dentro de um limite de percepção humana quantificado pelo
10 fator de erro de cor ΔE_{2000} menor que 3, em que o fator de erro de cor ΔE_{2000} converte os dados de cor de CIELAB (L^* , a^* e b^*) para um par de cores em um número simples que expressa a "distância" entre estas cores e usa pesagem para compensar a variação na habilidade do olho humano para separar tonalidades estritamente relacionadas dentro de regiões particulares
15 do espectro visível.
 2. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma resina compreende estirenos, acrilatos, metacrilatos, butadienos, isoprenos, ácidos acrílicos, ácidos metacrílicos, acrilonitrilas, e combinações dos mesmos, ou
20 em que a pelo menos uma resina compreende pelo menos uma resina de poliéster amorfa, opcionalmente em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina.
 3. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pigmento violeta está presente em uma quantidade de
25 0,5% a 10% em peso do sistema de corante, e o pigmento azul está presente em uma quantidade de 0,1% a 5% em peso do sistema de corante, ou
em que o sistema de corante compreende ainda um pigmento preto selecionado do grupo que consiste em negro de fumo, magnetita,
30 negro de anilina, óxido de manganês, negro de fumo de lamparina, óxido de ferro, e combinações dos mesmos em uma quantidade de 0,1 a 5% em peso do sistema de corante.

4. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sistema de corante está presente em uma quantidade de 1% a 15% por cento em peso do toner, e em que o toner tem uma massa-alvo por área de unidade de 0,2 mg/cm² a 1,5 mg/cm².

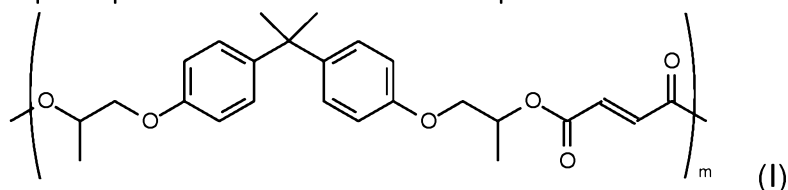
5. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a cera está presente em uma quantidade de 1% em peso a 25% em peso das partículas de toner, ou

em que as partículas compreendendo o toner são de um tamanho de 2,5 microns a 20 microns.

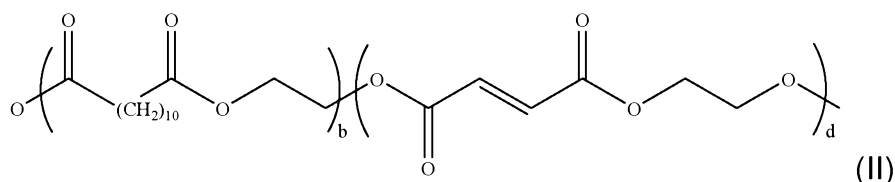
10. Toner violeta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende:

a pelo menos uma resina compreende pelo menos uma resina de poliéster amorfa em combinação com pelo menos uma resina de poliéster cristalina.

15. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma resina de poliéster amorfa é da fórmula:



em que m pode ser de 5 a 1000, e a resina de poliéster cristalina opcional é da fórmula:



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

20. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o pigmento violeta está presente em uma quantidade de 0,5 a 10 por cento em peso do sistema de corante, e o pigmento azul está presente em uma quantidade de 0,1% a 5% em peso do sistema de corante.

25. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o sistema de corante compreende ainda um pigmento preto

selecionado do grupo que consiste em negro de fumo, magnetita, negro de anilina, óxido de manganês, negro de fumo de lamparina, óxido de ferro, e combinações dos mesmos em uma quantidade de 0,1 a 5% em peso do sistema de corante, ou

5 em que o sistema de corante está presente em uma quantidade de 1% a 15% em peso do toner, ou

 em que o toner tem uma massa-alvo por área de unidade de 0,2 mg/cm² a 1,5 mg/cm².

10 10. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a cera está presente em uma quantidade de 1% em peso a 25% em peso das partículas de toner.

 11. Toner violeta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que as partículas compreendendo o toner são de um tamanho de 2,5 microns a 20 microns.

15 12. Método para produzir toner violeta, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

 contatar pelo menos uma resina e pelo menos um tensoativo para formar uma emulsão;

20 contatar a emulsão com uma cera opcional, e um sistema de corante compreendendo um pigmento violeta selecionado do grupo que consiste em Pigmento Violeta 23, Pigmento Violeta 3, e combinações dos mesmos, presente em uma quantidade de 0,5% a 10% em peso do toner, em combinação com um Pigmento Azul 61 como um pigmento azul presente
25 em uma quantidade de 0,1% a 5% em peso do toner para formar uma pasta primária;

 agregar a pelo menos uma resina e o sistema de corante com um agente agregante para formar partículas agregadas;

30 coalescer as partículas agregadas para formar partículas de toner; e

 restabelecer as partículas de toner,

 em que o toner violeta corresponde à cor de violeta Pantone

dentro de um limite de percepção humana (ΔE_{2000}) de menos que 3.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a carga de pigmento do sistema de corante pode ser determinada usando um conjunto de equações preditivas selecionadas do grupo que consiste em:

$$L^* = 67.944 - 794.085b' - 4360.288v' - 40206.81b'v' + 103652.9v'^2$$

$$a^* = 18.047 - 1019.745b' + 3795.321v' + 116931.9b'v' + 165197.7b'^2 + 108599.9v'^2$$

$$b^* = -34.019 - 4890.829b' - 3432.858v' + 173103.5b'v' + 470681.2b'^2 + 99665.6v'^2$$

$$C = 38.210 + 3311.211b' + 5003.37v' - 212911b'v' - 246329.7b'^2 - 144155.6v'^2$$

$$h = 301.867 - 2547.608b' + 784.664v' + 280042.6b'^2 - 21842.4v'^2$$

e combinações das mesmas, em que L^* define luminosidade, a^* denota a quantidade de vermelho/verde, b^* denota a quantidade de amarelo/azul, C é saturação, h é tonalidade, b' é a densidade de pigmento do pigmento azul, e v' é a densidade de pigmento do pigmento violeta.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma resina compreende pelo menos uma resina de poliéster opcionalmente em combinação com pelo menos uma resina cristalina, e em que o sistema de corante compreende ainda um pigmento preto selecionado do grupo que consiste em negro de fumo, magnetita, negro de anilina, óxido de manganês, negro de fumo de lamparina, óxido de ferro, e combinações dos mesmos em uma quantidade de 0,1 a 5% em peso do sistema de corante.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a carga de pigmento do sistema de corante pode ser determinada usando um conjunto de equações preditivas selecionadas do grupo que consiste em:

$$L^* = 67.367 - 4365V - 4979B + 201.7K + 1.681 \times 10^5 VB - 1.388 \times 10^7 V - BK + 1.007 \times 10^5 V^2 + 4.199 \times 10^5 B^2$$

$$a^* = 21.842 + 4373V - 4563B - 2.863 \times 10^4 K + 1209 \times 10^5 VB + 8.018 \times 10^6 VK + 6.373 \times 10^7 VBK - 1.414 \times 10^5 V^2 + 3.513 \times 10^5 B^2 + 2.249 \times 10^7 K^2$$

$$b^* = -41.530 - 3124V - 5184B + 2.662 \times 10^4 K + 1.836 \times 10^5 VB - 8.760 \times 10^5 VK - 5.078 \times 10^7 VBK + 9.723 \times 10^4 V + 2.609 \times 10^5 B^2$$

$$C = 46.134 - 5161V + 1585B - 4.053 \times 10^4 K - 8.760 \times 10^5 VB + 1.165 \times 10^6 VK + 8.169 \times 10^7 VBK - 1.637 \times 10^5 V^2 + 2.347 \times 10^7 K^2$$

$$h = 301.82 + 1113V - 4746B - 2129K + 1.476 \times 10^6 VB - 2.449 \times 10^6 BK + 1.489 \times 10^9 VBK - 3.802 \times 10^4 V^2 + 3.271 \times 10^5 B^2 + 8.345 \times 10^6 K^2$$

e combinações das mesmas, em que L^* define luminosidade, a^* denota a quantidade de vermelho/verde, b^* denota a quantidade de amarelo/azul, C é saturação, h é tonalidade, V é a quantidade de pigmento violeta em mg/cm^2 , B é a quantidade de pigmento azul em mg/cm^2 , e K é a quantidade de pigmento preto em mg/cm^2 .

5

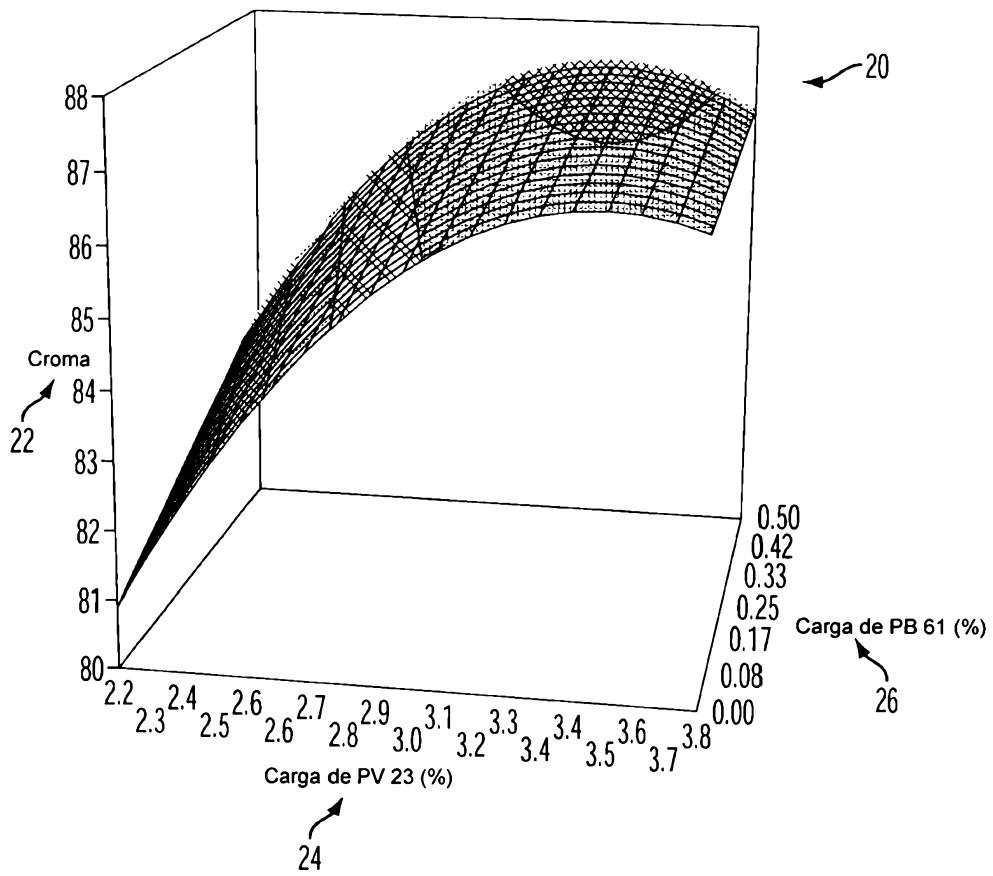


FIG. 1

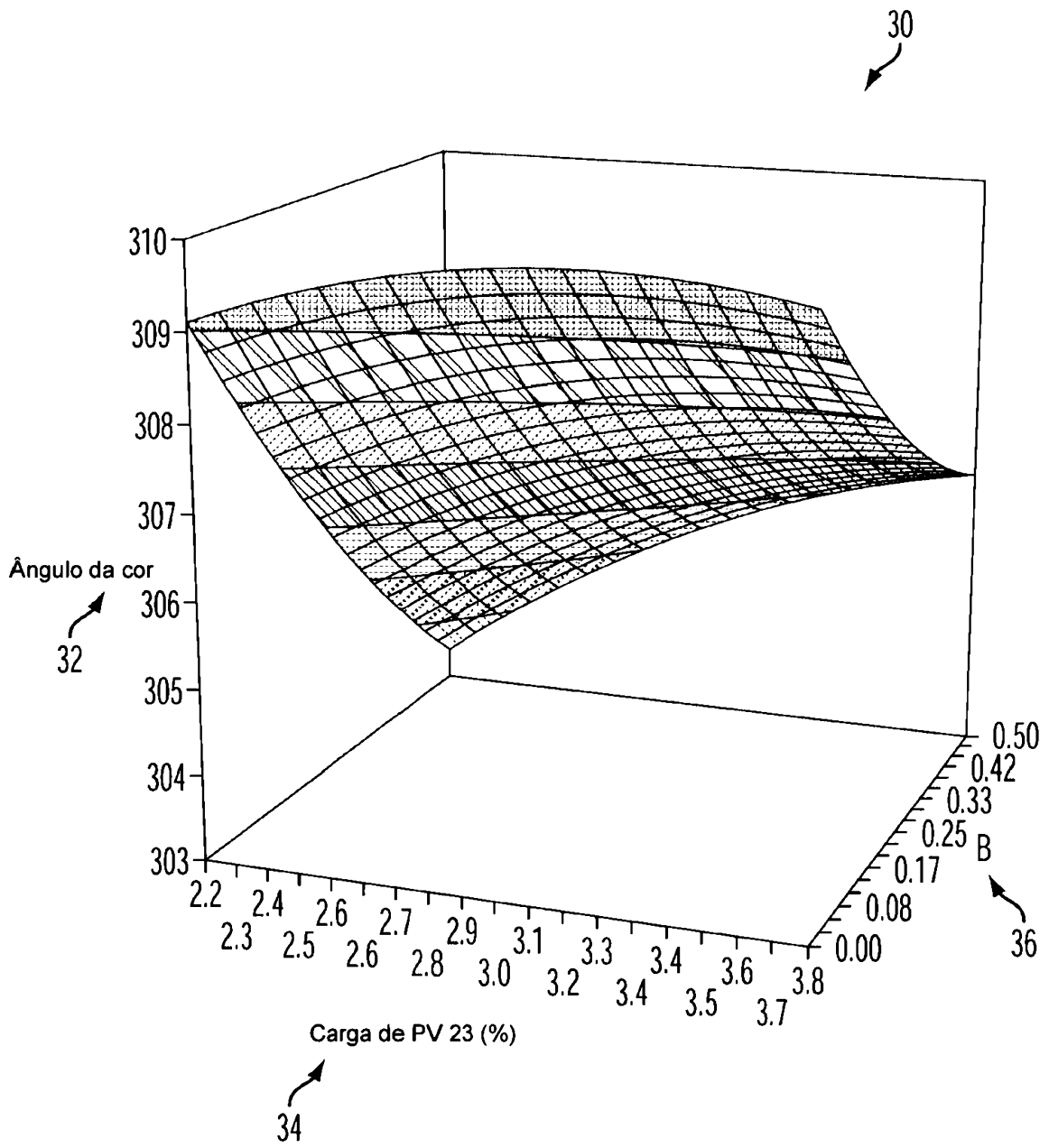
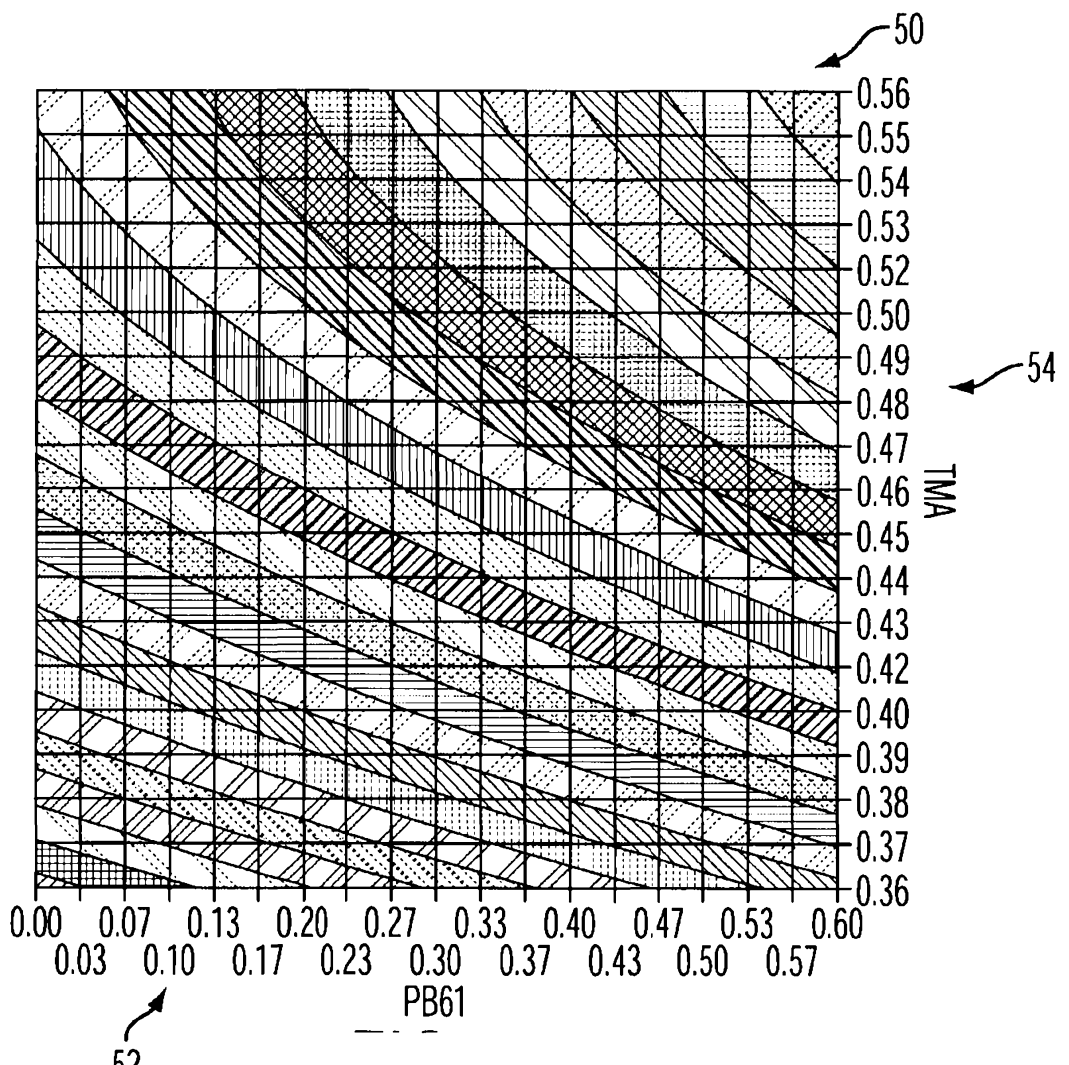


FIG. 2



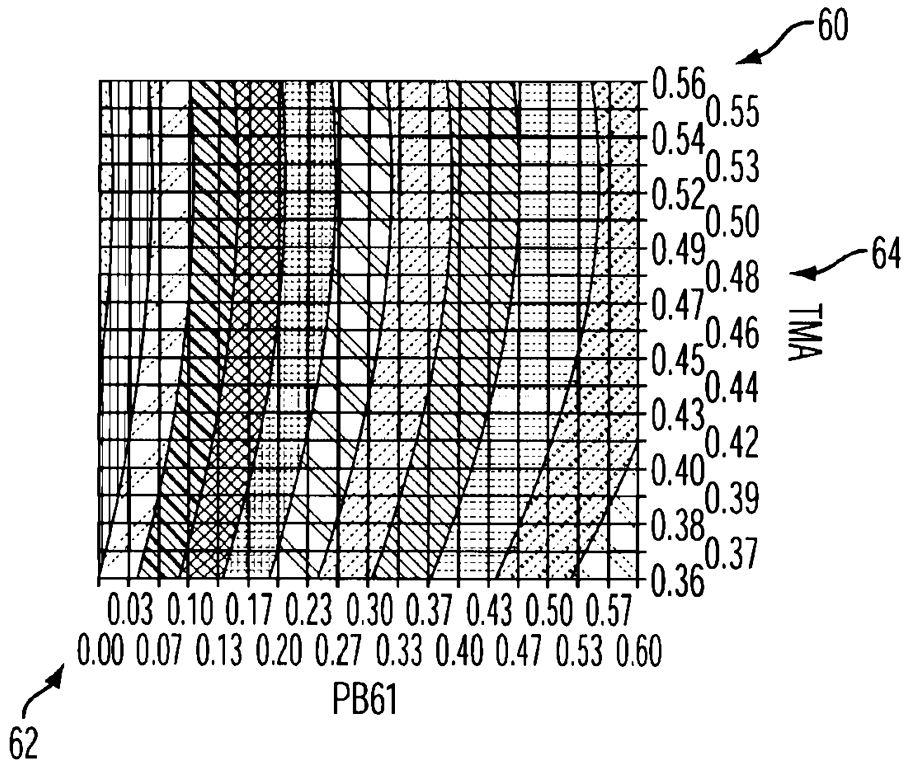
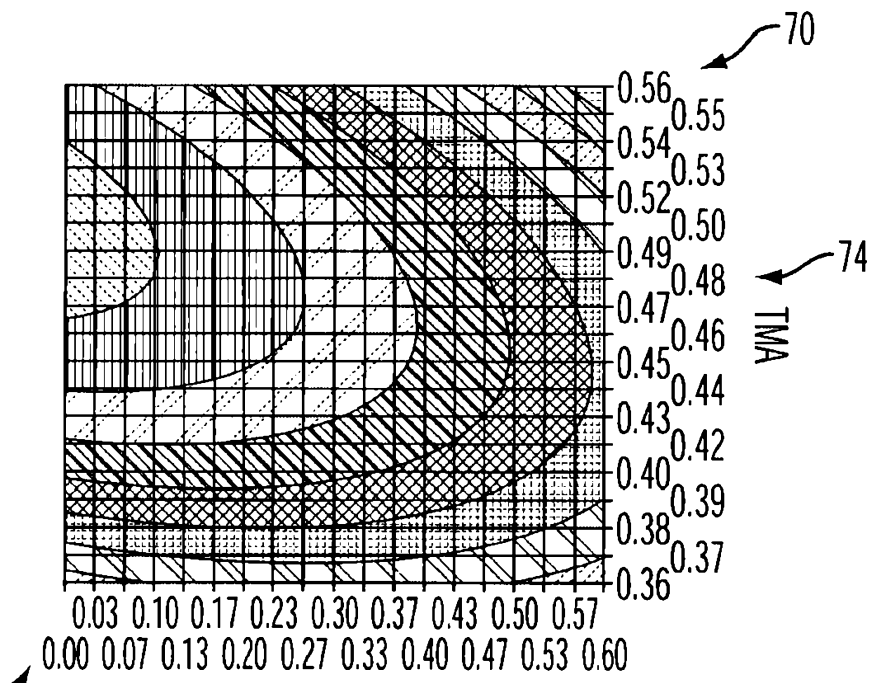


FIG. 4



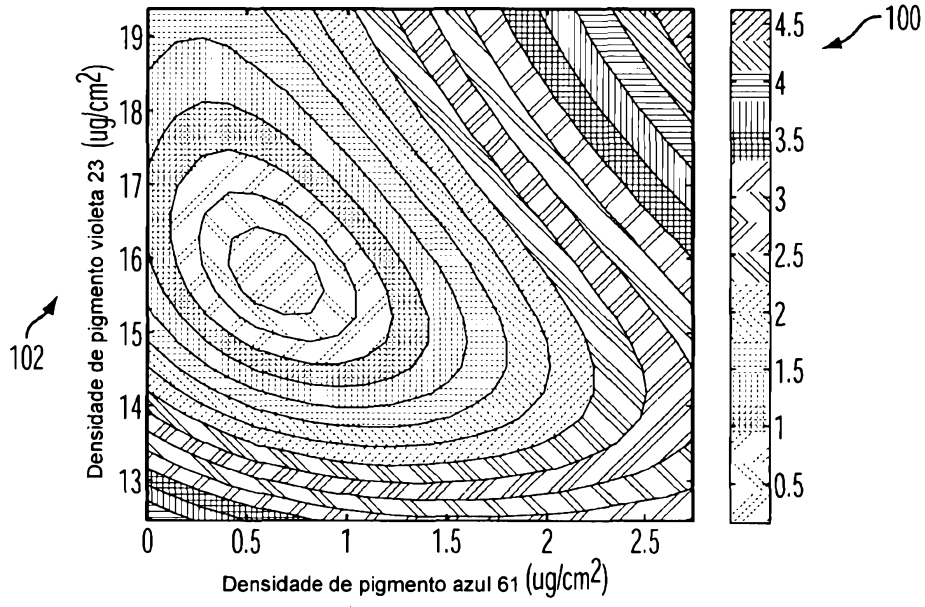


FIG. 6

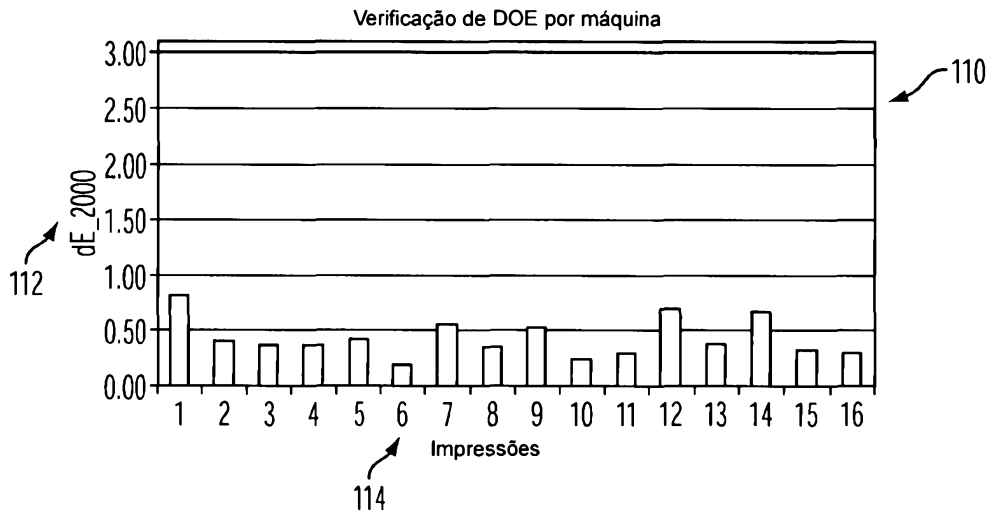


FIG. 7