



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

(11) PI 0212854-3 B1

(22) Data do Depósito: 04/09/2002

(45) Data de Concessão: 21/02/2017



(54) Título: CAMADAS DE GERAÇÃO DE CARGA COMPREENDENDO TITANIL FTALOCIANINAS DO TIPO I E DO TIPO IV

(51) Int.Cl.: G03G 5/047

(30) Prioridade Unionista: 26/09/2001 US 09/964,031

(73) Titular(es): LEXMARK INTERNATIONAL, INC.

(72) Inventor(es): JENNIFER KAYE NEELY; CATHERINE MAILHE RANDOLPH

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CAMADAS DE GERAÇÃO DE CARGA COMPREENDENDO TITANIL FTALOCIANINAS DO TIPO I E DO TIPO IV**".

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se dirigida a camadas de geração de carga que compreendem um composto de geração de carga tais como titanil ftalocianinas. A invenção também se refere a fotocondutores que incluem tais camadas de geração de carga.

Antecedentes da Invenção

10 Em eletrofotografia, é criada uma imagem latente sobre a superfície de um elemento de formação de imagem tal como um material fotocondutor primeiro carregando-se uniformemente a superfície e então expondo-se seletivamente áreas da superfície à luz. É criada uma diferença em densidade de carga eletrostática entre aquelas áreas sobre a superfície que são
15 expostas à luz e aquelas áreas sobre a superfície que não são expostas à luz. A imagem eletrostática latente é revelada em uma imagem visível por toners eletrostáticos. Os toners são atraídos seletivamente para as partes expostas ou não-expostas da superfície do fotocondutor, dependendo das cargas eletrostáticas relativas sobre a superfície do fotocondutor, o eletrodo
20 de revelação e o toner. Fotocondutores eletrofotográficos podem ser uma camada simples ou um laminado formado de duas ou mais camadas (tipo e configuração multicamada).

Tipicamente, um fotocondutor eletrofotográfico de camada dupla compreende um substrato tal como um elemento plano de base de metal
25 sobre o qual revestimento uma camada de geração de carga (CGL) e uma camada de transporte de carga (CTL) são revestidas. A camada de transporte de carga contém um material de transporte de carga que compreende um material de transporte de orifício ou um material de transporte de elétron. Para simplicidade, as discussões a seguir são dirigidas para o uso de uma
30 camada de transporte de carga que compreende um material de transporte de orifício ou o composto de transporte de carga. Um versado na técnica irá considerar que se a camada de transporte de carga contém um material de

transporte de elétron em vez de um material de transporte de orifício, a carga colocada sobre uma superfície de fotocondutor será oposta àquela aqui descrita.

Quando a camada de transporte de carga que contém um material de transporte de orifício é formada sobre a camada de geração de carga, uma carga negativa é tipicamente colocada sobre a superfície do fotocondutor. Inversamente, quando a camada de geração de carga é formada sobre a camada de transporte de carga, uma carga positiva é tipicamente colocada sobre a superfície do fotocondutor. Convencionalmente, a camada de geração de carga compreende o composto de geração de carga ou molécula sozinha e/ou em combinação com um aglutinante. Uma camada de transporte de carga tipicamente compreende um aglutinante polimérico que contém o composto ou a molécula de transporte de carga. Os compostos de geração de carga dentro da camada de geração de carga são sensíveis à radiação de formação de imagem e fotogeram na mesma pares de orifício de elétrons como um resultado de absorção de tal radiação. A camada de transporte de carga é habitualmente não-absorvente da radiação de formação de imagem e os compostos de transporte de carga servem para transportar orifícios para a superfície de um fotocondutor carregado negativamente. Os fotocondutores deste tipo são descritos na Patente U.S. Nº 5.130.215 de Adley e outros e na Patente U.S. Nº 5.545.499 de Balthis e outros.

Tipicamente, a camada de geração de carga compreende um pigmento ou um corante de geração de carga (ftalocianinas, compostos azo, esquaraínas etc.), com ou sem um aglutinante polimérico. Como o pigmento ou o corante na camada de geração de carga tipicamente não tem a capacidade de se aglutinar ou aderir eficazmente a um substrato de metal, o polímero aglutinante é habitualmente inerte ao processo eletrofotográfico, porém forma uma dispersão estável com o pigmento / corante e tem boas propriedades de adesão ao substrato de metal. A sensibilidade elétrica associada à camada de geração de carga pode ser afetada pela natureza do aglutinante polimérico usado. O aglutinante polimérico, embora forme uma boa dispersão com o pigmento também devia aderir ao substrato de metal.

É sempre desejável melhoria na qualidade da impressão, especialmente no caso de impressoras coloridas pois elas exibem uma faixa fora do comum de capacidades gráficas. Uma tal faixa é uma função de capacidades de escala de cinza e a escala de cinza é obtida por impressão de cor intermisturada e de fundo em padrões de elementos muito diminutos. Esta invenção atinge escala de cinza melhorada pelo controle da sensibilidade do fotocondutor de modo a ter resposta mais consistente.

Sumário da Invenção

Tal resposta é obtida de acordo com esta invenção empregando tanto a titanil ftalocianina do tipo I como a titanil ftalocianina do tipo IV. Surpreendentemente, estes materiais funcionam por combinação de seu nível de fotossensibilidade de modo que a fotossensibilidade desejada possa ser reproduzida confiavelmente. Preferencialmente, a ftalocianina do tipo I é pré-moída antes da moagem da mistura

15 Descrição detalhada dos desenhos

A presente invenção como apresentada na descrição detalhada será entendida mais completamente quando observada em associação com os desenhos em que:

A Figura 1 é um gráfico de voltagem de descarga versus energia para titanil tipo I e tipo IV sozinho e em misturas;

A Figura 2 é um gráfico de voltagem de descarga versus energia que ilustra a voltagem residual mais alta com uma menor proporção de pigmento;

A Figura 3 ilustra o gráfico de L* versus níveis de cinza apenas para o tipo IV e para uma mistura de tipo I e do tipo IV;

A Figura 4 ilustra voltagem de descarga versus escala de cinza discernível;

A Figura 5 ilustra a inclinação da curva de voltagem de descarga versus energia a 0,7 microJ/cm² versus escala de cinza discernível;

A Figura 6 é a fórmula estrutural de um polivinilbutiral usado como um aglutinante;

A Figura 7 é a fórmula estrutural de uma resina epóxi usada

como um aglutinante, e

A Figura 8 é um gráfico de distribuição de tamanho de partícula para diferentes dispersões e métodos de preparação.

Descrição Detalhada

5 Um aspecto de valor para fotocondutores é suas curvas de V versus E quando V for a voltagem do fotocondutor e E for a energia de laser. Estas curvas como apresentadas a seguir, na Figura 1, tipicamente exibem um "joelho". Para uma dada curva de V versus E , há uma faixa de energia laser ótima que fornece boa escala de cinza, sem comprometer outros de-

10 sempenhos da qualidade da impressão tais como a densidade óptica de uma página preta ou o nível do fundo em uma página em branco, (isto é, desenvolvimento adequado e vetores de fundo). Parece que a faixa de energia adequada para a cabeça de impressão a laser se situa na proximidade de e abaixo do "joelho" da curva. Na eventualidade em que a potência da cabeça de impres-

15 são não pode ser operada abaixo de um certo limite, tal como $0,35 \text{ microJ/cm}^2$, para se manter bom desempenho há uma necessidade de ajuste do "joelho" da curva de V versus E na região de energia apropriada. Esta invenção reconhece que este ajuste pode ser conseguido usando-se uma mistura de pigmentos de titanil ftalocianina. A titanil ftalocianina exibe muitas

20 formas de cristal, de interesse aqui sendo as do tipo I e do tipo IV. As curvas de V versus E para diferentes proporções de misturas do tipo I e do tipo IV de titanil ftalocianina são apresentadas a seguir (Figura 1, Tabela 1):

Tabela 1

Proporção de IV/I	V@0,00 uJ/cm ²	V@0,22 uJ/cm ²	V@0,33 uJ/cm ²	V@1 uJ/cm ²	Decadência do tom escuro 1s
0/100	-738,95	-437,96	-345,78	-79,65	8,4
100/0	-742,52	-72,91	-52,87	-41,78	18,2
67/33 (a)	-744,58	-164,24	-61,38	-28,94	23,2
50/50 (a)	-740,39	-185,89	-88,23	-39,78	14,3
67/33 (b)	-737,36	-149,12	-74,52	-40,77	21,3
33/67 (a)	-739,31	-259,43	-130,86	-35,36	15,7
50/50 (b)	-734,56	-217,81	-105,40	-39,40	19,9

(a): as dispersões foram moídas separadamente e então misturadas

(b): os pigmentos do tipo I e do tipo IV foram moídos juntos

Na região de baixa energia da curva V versus E , a sensibilidade do fotocondutor é diminuída com a adição do pigmento do tipo I ao passo que na região de alta energia da curva, a voltagem residual do fotocondutor permanece invariável (ou é até mesmo diminuída). Em outras palavras o "joelho" da curva de V versus E pode ser movido ao longo do eixo de energia (eixo x) enquanto deixa a voltagem residual invariável. Esta é uma característica interessante destas misturas de pigmento pois algumas das mudanças de formulação comuns usadas para diminuir a sensibilidade a baixas energias tendem a aumentar o potencial residual. O uso de menor razão de pigmento para aglutinante, por exemplo, irá fornecer uma diminuição na sensibilidade na região de baixa energia porém também irá provocar um aumento na voltagem residual, o que é indesejável como apresentado na Figura 2. Quando se diminui a razão de pigmento para aglutinante de desde 45/55 até 30/70, a voltagem a $0,22 \text{ microJ/cm}^2$ aumentou 47 V (valores absolutos) porém, a voltagem residual aumentou 21 V.

Uma outra ferramenta de formulação bem-conhecida usada para diminuir a sensibilidade a baixas energias, é diminuir a densidade óptica da camada CG. No entanto, surgem padrões de Moiré indesejáveis na impressão a baixas densidades ópticas CG para certos substratos. De fato é necessária uma densidade óptica CG de 1,4 ou acima para evitar padrões de Moiré.

Além disso, todas as misturas do tipo I e do tipo IV exibem bom desempenho de decadência do tom escuro, pelo menos tão bom como no caso de 100 % tipo IV (que tipicamente não será o caso com formulação de menor razão de pigmento para aglutinante).

Os fotocondutores com três razões diferentes de tipo I para tipo IV na camada CG foram avaliados para qualidade de impressão, em particular na faixa de escala de cinza. Os fotocondutores foram utilizados durante aproximadamente 30.000 impressões a condições ambientes. A potência da câmara de impressão a laser era constante a $0,6 \text{ microJ/cm}^2$. A escala de energia do

testador eletrostático é diferente daquele da impressora, com 0,7 microJ/cm² na impressora correspondente a aproximadamente 0,35 microJ/cm² no testador eletrostático. Os dados na Figura 1 e na Figura 2 foram obtidos com o testador eletrostático e os dados nas Figs. 3, 4 e 5 foram obtidos com a impressora.

5 Neste caso, a faixa de escala do cinza foi avaliada visualmente com uma impressão mestra contendo 127 níveis de cinza. A escala de cinza está ligada em uma extremidade pela caixa "preto sobre branco" (BOW), que é o nível de cinza mais claro discernível (isto é, pontos pretos sobre um fundo branco). Inversamente, a escala de cinza está ligada à outra extremidade
 10 pela caixa "branco sobre preto" (WOB), que é o nível de cinza mais escuro discernível (isto é, pontos brancos sobre um fundo preto). No caso do lado WOB da escala de cinza, uma linha diagonal preta passa através da caixa cinza para servir como uma referência: uma vez a linha diagonal não pode mais ser distinguida do fundo cinza, o limite WOB foi alcançado. A faixa de
 15 escala de cinza aumento quando aumenta o teor do tipo I, como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2

Razão de Tipo I / Tipo IV	100 % Tipo IV	50 % Tipo I 50 % Tipo IV	33 % Tipo I 67 % Tipo IV
WOB	15	4	11
BOW	127	127	127

Outros fatores tais como fadiga e mudanças até o fim da vida não foram notavelmente diferentes para as misturas anteriores e o único tipo
 20 IV. Levando-se em conta outras características de qualidade da impressão, por exemplo, a densidade óptica da página "toda preta" era bastante independente do teor de tipo I e felizmente não se tornou mais leve com o aumento de quantidades do tipo I. Os níveis de fundo eram equivalentes para todas as dispersões.

25 Exceto para a mudança no joelho da curva de voltagem versus energia (Figura 1), a mistura pareceu ser funcionalmente a mesma que o único tipo IV. Também foi confirmada melhoria na escala de cinza por medida dos níveis de L* (claridade) versus cinza (Figura 3). Neste caso a impres-

são mestra tinha 255 níveis de cinza. O formato ideal de uma tal curva para estabilidade devia ser uma linha reta, que não é alcançada na realidade. No entanto, as curvas com composições do tipo I / do tipo IV são mais lineares do que a composição 100 % do tipo IV correspondente, que é desejável. Na

5 Figura 3, L^* (claridade) é comparada graficamente com níveis de cinza diferentes para 100 % do tipo IV e para 66 % do tipo IV e 34 % do tipo I.

A percentagem de níveis de cinza discernível diminui ligeiramente com a densidade óptica da camada de geração de carga, porém a influência de densidade óptica é mínima comparada com aquela de energia

10 a laser e percentagem do tipo I. As misturas de tipo I / tipo IV permitem a operação na faixa desejável de 0,6 até 0,7 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ sem sacrificar a faixa da escala de cinza.

A Tabela 3 ilustra que a faixa da escala de cinza, medida como a percentagem de níveis de cinza que podem ser percebidos de um total de

15 255 níveis, aumentou com o teor do tipo I e também aumentou com a diminuição da potência do laser.

Tabela 3

Razão de Tipo I / Tipo IV	100 % Tipo IV	33 % Tipo I 67 % Tipo IV	50 % Tipo I 50 % Tipo IV
0,6 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	76	81,5	83
0,7 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	73,5	78,5	79,5

Os dados a seguir referem-se às dispersões de tipo I e de tipo IV preparadas em uma escala de laboratório.

20 Dispersões de tipo I / tipo IV preparadas em uma escala de fabricação

Foi realizada uma avaliação similar de escala de cinza com dispersões do tipo I / do tipo IV preparadas em uma escala de fabricação. Nesta avaliação, a impressão mestra tinha 127 níveis de cinza. De novo misturas do tipo I / do tipo IV, 33/67 neste caso, exibem uma melhoria signi-

25 ficativa na faixa de escala de cinza comparada a 100 % tipo IV (Tabela 4).

Tabela 4

ID do Tambor	WOB	BOW	Escala de Cinza	Descarga 0,7 mJ	OD Tudo Preto	Inclinação (0,7 a 0,75)
100 % tipo IV	20	125	105	-44	1,67	67
67/33 tipo IV/I (a)	13	124	111	-75	1,65	173
67/33 tipo IV/I (b)	12	124	112	-89	1,67	220
67/33 tipo IV/I (c)	10	123	113	-77	1,67	200

As voltagens de descarga relatadas neste caso foram medidas na impressora para dois níveis de energia, 0,7 e 0,75 microJ/cm².

As misturas do tipo I / do tipo IV forneceram fotocondutores menos sensíveis do que o tipo IV sozinho. Como desejado, a densidade óptica da página preta (OD tudo preto) não foi afetada pela presença do pigmento do tipo I. As dispersões CG 67/33 tipo IV/I (a) e (b) diferiam em sua preparação (ver seção a seguir). (a) não teve etapa de pré-moagem alguma para o pigmento do tipo I ao passo que (b) teve etapa de 1 hora de pré-moagem para o pigmento do tipo I. 67/33 tipo IV/I (c) e (b) tinham o mesmo CG, (c) estava revestido em uma escala de laboratório ao passo que (b) estava revestido em uma escala de fabricação.

As Figuras 4 e 5 ilustram que a faixa de escala de cinza aumenta com a diminuição da sensibilidade (Figura 4) e que também, a faixa de escala de cinza aumenta com o aumento da inclinação da curva V versus E na energia de interesse (Figura 5). O fato de que a escala de cinza melhora quando aumenta a inclinação da curva V versus E na energia da câmara de impressão, significa que um formato em "L" para as curvas V versus E não é preferido. Em outras palavras, a curva V versus E não devia ser completamente plana na energia de interesse (em torno de 0,7 microJ/cm² na impressora ou 0,35 microJ/cm² no testador eletrostático, ver Figura 1). Por exemplo, na Figura 1, a curva do tipo IV puro é horizontal a 0,35 microJ/cm² ao passo que as misturas I/IV têm uma inclinação da curva para baixo.

Modalidades

A modalidade discutida anteriormente e elaborada a seguir todas empregam um núcleo de alumínio anodizado vedado como suporte condutor

e um aglutinante de iguais partes em peso de polivinilbutiral (vendido comercialmente como BX-55Z por Sekisui Chemical Co.) e resina epóxi (vendida comercialmente como EPON 1004, por Shell Chemicals). As modalidades têm uma camada externa de transporte de carga, que obviamente pode variar amplamente sem influenciar esta invenção, pois ela envolve as características de camada de penetração de carga. Uma camada de transporte de carga representativa, é uma triarilamina ou similar em um aglutinante policarbonato com pequenas quantidades de microesferas de silicone e óleo de silicone.

BX-55Z polivinilbutiral tem um peso molecular médio em número, M_n , de aproximadamente 98.000 g/mol e a fórmula geral da Figura 6 em que as unidades x, y e z (porções butiral, álcool etílico e acetato, respectivamente) são um pouco aleatórios.

EPON 1004 é o produto da reação de epicloridrina e bisfenol A, como apresentado na Figura 7, com um peso molecular médio em peso, PM, de aproximadamente 4.294 g/mol.

Preparação da Dispersão

São preparadas dispersões do tipo IV puras tipicamente por moagem de uma dispersão concentrada de pigmento ftalocianina do tipo IV com aglutinantes (isto é, BX-55Z polivinilbutiral e EPON 1004) e solventes (metiletil cetona e ciclohexanona) durante um período de tempo especificado e então deixando-se de lado a dispersão com solventes até um teor de sólidos final. Foi descoberto que o processamento de dispersões de mistura tipo I tipo IV precisou ser modificado para se obter uma dispersão que fornecesse boa qualidade de revestimento (como avaliado por inspeção visual).

A ftalocianina do tipo IV é muito sensível a condições de moagem e pode sofrer uma transformação de fase a uma forma menos fotosensível sob condições muito severas de moagem. Por outro lado, são desejáveis dispersões com pequeno tamanho de partícula pois elas tendem (em geral) a fornecer revestimentos mais uniformes. As demandas de revestimento uniforme e de sensibilidade devem portanto ser equilibradas. Além disso, as dispersões do tipo I tendem a requerer mais moagem do que as do tipo IV para se obter dispersões com boa "capacidade de serem revestidas".

Foi portanto determinado que um método preferido para a moagem das dispersões do tipo I/IV era pré-moer o pigmento do tipo I antes de se introduzir o pigmento do tipo IV. Todos os moinhos, inclusive os moinhos de laboratório, eram moinhos de bolas para agitação. Outros moinhos deviam ser adequados.

- 5 As etapas de processamento para as diferentes dispersões (titanil ftalocianina do tipo IV pura e do tipo I e do tipo IV mistas estão resumidas nas tabelas 5 e 6. (Nota: os tempos de moagem fornecidos a seguir referem-se aos tempos de residência na câmara de moagem; MEK refere-se a metil cetona.)

10 Tabela 5. (100 % tipo IV, sem pré-moagem, todos os pesos em gramas)

	Base do moinho	Deixada	Formulação Total
Tipo IV	75,61	0	75,61
BX-55Z	16,38	29,82	46,21
EPON 1004	8,82	37,38	46,21
Ciclohexanona	322,6	84,85	407,45
MEK	80,65	4944,57	5025,22

Tabela 6. (mistura de 33 % tipo I / 67 % tipo IV, pré-moída, todos os pesos em gramas)

	Pré-moagem	Base do moinho	Deixada	Formulação Total
Tipo IV	0	116,7	0	116,7
Tipo I	58,34	58,34	0	58,34
BX-55Z	0	37,92	69,04	106,97
EPON 1004	0	20,42	86,55	106,97
Ciclohexanona	256,7	746,83	196,43	943,26
MEK	171,13	186,71	11446,87	11633,58

- As diferentes dispersões foram caracterizadas em termo de seu tamanho de partícula, usando-se um medidor de tamanho Malvern Zeta IV.
- 15 Além disso, estas dispersões em particular foram preparadas em um moinho de aumento de escala ("scale-up" mill) de capacidade intermediária entre um moinho em escala de laboratório e um moinho de fabricação. A distribuição do tamanho da partícula é apresentada na Figura 8 e o tamanho médio da

partícula está resumido na Tabela 7.

Tabela 7

nº	Dispersão	Diâmetro médio nm	Polidispersidade
A	100 % tipo IV	194,4	0,055
B	67/33 tipo IV/I sem pré-moagem	220,1	0,190
C	67/33 tipo IV/I pré-moagem 1 hora	213,5	0,127

(A) 100 % tipo IV: razão de 45/55 de pigmento para aglutinante com pigmento titanil ftalocianina do tipo IV e 50/50 BX-55Z PVB / aglutinante EPON 1004

(B) I/IV sem pré-moagem: pigmento 67/33 IV/I com a mesma razão de pigmento para aglutinante e razão de aglutinantes que a dispersão A.

(C) I/IV 1 hora de pré-moagem: A mesma composição da dispersão que a da dispersão B porém com pré-moagem de 1 hora.

10 A dispersão A (100 % tipo IV) tinha o menor tamanho de partícula dos três e parecia bastante monomodal. A dispersão B (67/33 IV/I, sem pré-moagem) tinha o maior tamanho de partícula e estava polidispersa. A dispersão C exibiu um reduzido tamanho médio de partícula comparado com a dispersão B embora não tão pequeno quanto aquele da dispersão A; mais fundamentalmente a sua polidispersidade parece reduzida comparada à dispersão B.

15 A duração da etapa de pré-moagem foi otimizada. A Tabela 8 demonstra que a supermoagem do tipo I na etapa de pré-moagem podia levar a uma diminuição da sensibilidade da mesma forma que um aumento no tamanho da partícula.

20 Tabela 8

nº	Tipo I Pré-moagem	V@0,33uJ/cm ²	V@1uJ/cm ²	Diâmetro Médio nm	Polidispersidade
D	Sem Pré-moagem	-84	-49	224,2	0,14
E	1 Hora Pré-moagem	-75	-42	215,8	0,09
F	2 Horas Pré-moagem	-91	-45	223,8	0,12

Uma (1) hora de pré-moagem pareceu ser o tempo ótimo de pré-moagem. Uma explicação possível para este aumento do tamanho da partícula é que as partículas de pigmento se reaglomeram enquanto estão se tornando menores. Para aliviar este aspecto, o procedimento de moagem foi modificado para incluir uma etapa adicional, chamada "etapa de estabilização do aglutinante".

Etapa Adicional de Estabilização do Aglutinante

Este processo de moagem modificado compreendia as etapas a seguir:

- 10 * Pré-moagem do pigmento do tipo I com solventes
- * Etapa de estabilização do aglutinante: adicionar aglutinantes à base do moinho e pré-moagem adicional
- * Adicionar tipo IV (como pigmento seco à base do moinho) e etapa de moagem
- 15 * Etapa de deixar de lado

Tabela 9.

	Pré-moagem	Estabilização do aglutinante	Base do moinho	Deixada	Formulação Total
Tipo IV	0	0	116,7	0	116,7
Tipo I	58,34	58,34	58,34	0	58,34
BX-55Z	0	37,92	37,92	69,04	106,97
EPON 1004	0	20,42	20,42	86,55	106,97
Ciclohexanona	256,7	746,83	746,83	196,43	943,26
MEK	171,13	186,71	186,71	11446,87	11633,58

Na Tabela 9, "Pré-moagem", "Estabilização do aglutinante", "Base do moinho" referem-se à composição das diferentes dispersões que estão sendo moídas durante, respectivamente, a etapa de pré-moagem, a etapa de estabilização do aglutinante e a etapa de moagem global. A solução diluente ("let down") é uma solução de BX-55Z e EPON 1004 em ciclohexanona e MEK e é adicionada à base do moinho durante a última etapa de processamento para fornecer a dispersão final. Na etapa de estabilização de aglutinante, os aglutinantes EPON e BX-55Z são tipicamente dissolvidos

na mistura solvente de MEK / ciclohexanona antes de serem adicionados à mistura da base do moinho.

A Tabela 10 refere-se a dispersões preparadas em uma escala de laboratório, que leva em conta os valores mais altos para o tamanho da partícula. As dispersões processadas em moinho em escala de laboratório exibem tipicamente maior tamanho de partícula do que as dispersões da mesma composição processadas no moinho ampliado ou no moinho em escala de fabricação. A etapa de estabilização do aglutinante resultou em uma diminuição no tamanho médio da partícula; quando desejado, a etapa de estabilização do aglutinante pode ter evitado a reaglomeração ou o tempo de moagem adicional contribuído para um reduzido tamanho de partícula. Também foi observada melhoria na qualidade global do revestimento CG (como julgado por observação visual). A voltagem de descarga a 0,33 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ era aproximadamente 13 V mais alta para a dispersão estabilizada de aglutinante, o que ainda está dentro da faixa desejável.

Tabela 10

nº	Pré-moagem (h)	Estab. de aglutinante (h)	Moagem (h)	V@0,33 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	V@0,33 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	Diâmetro médio nm	Poli-disp.
G	1,5	0	1	-75,87	-36,28	288,6	0,30
H	1,5	0,5	1	-89,05	-48,03	254,9	0,07

Ambos os tipos de processamento da dispersão (isto é, pré-moagem do tipo I/moagem do tipo IV ou pré-moagem do tipo I/etapa de pré-estabilização de aglutinante / moagem do tipo I/IV) foram ampliados até o nível de fabricação. Ambos os tipos de processamento forneceram dispersões com tamanho de partícula similar e desempenho elétrico desejado. Talvez, a etapa de estabilização de aglutinante ofereça alguma vantagem desde que ela ofereça uma certa proteção contra uma possível supermoagem do pigmento do tipo I e contra o aumento decorrente nos aspectos de tamanho da partícula e da qualidade do revestimento.

Os tempos fornecidos nos exemplos para as diferentes etapas de moagem irão variar de acordo com o tipo de moinho usado.

Os aglutinantes usados nestas dispersões do tipo I / tipo IV inclui-

ram apenas EPON 1004 e BX-55Z. O uso de misturas do tipo I/tipo IV para melhoria da escala do cinza também podia ser estendido a outros sistemas aglutinantes tais como uns contendo polissiloxanos como um aglutinante adicional.

- 5 As variações no aglutinante ou nos aglutinantes, o substrato condutor, a camada de transferência de carga e similares não influenciam materialmente as características elétricas de uma mistura de titanil ftalocianina do tipo I e do tipo IV empregada por esta invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Fotocondutor compreendendo uma camada suporte condutora, uma camada de geração de carga que apresenta material fotossensível em um aglutinante de resina e uma camada de transferência de carga caracteri-
5 zado pelo fato de que o dito material fotossensível é uma mistura de titanil ftalocianina do tipo I e titanil ftalocianina do tipo IV, sendo que a dita mistura compreende aproximadamente 33 por cento de titanil ftalocianina do tipo I e aproximadamente 67 por cento de titanil ftalocianina do tipo IV.

2. Fotocondutor, de acordo com a reivindicação 1, também ca-
10 racterizado pelo fato de que o dito aglutinante de resina é uma mistura de polivinilbutiral e uma resina epóxi que é o produto da reação de epicloridrina com bisfenol A.

3. Fotocondutor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado
15 ainda pelo fato de que a dita ftalocianina do tipo I ter sido pré-moída em uma dispersão, e a dita ftalocianina do tipo I e a dita ftalocianina do tipo IV são subseqüentemente combinadas e também moídas.

4. Fotocondutor, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado
ainda pelo fato da dita pré-moagem ser primeiro sem resina aglutinante na dispersão e então com a dita resina aglutinante na dispersão.

FIG. 1

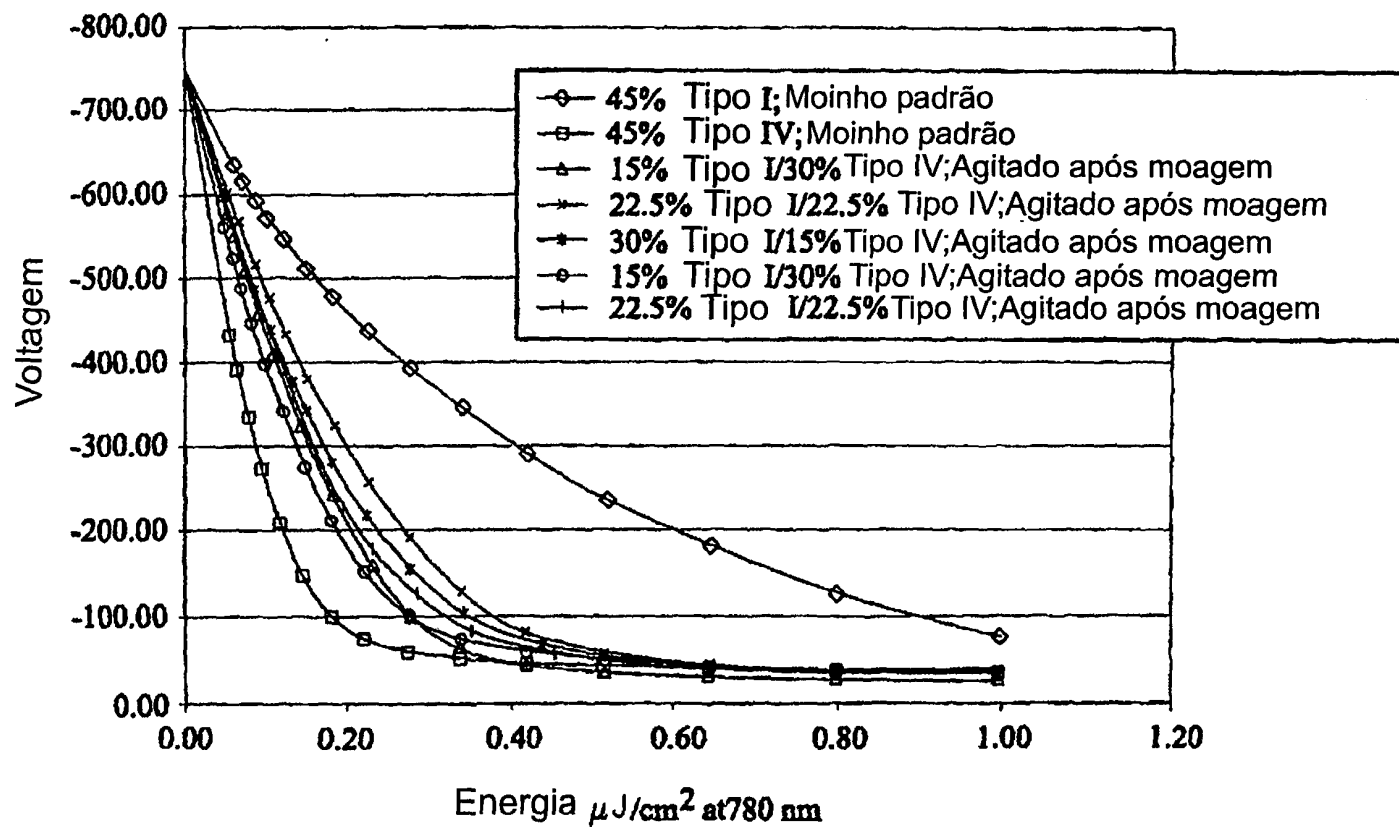


FIG. 2

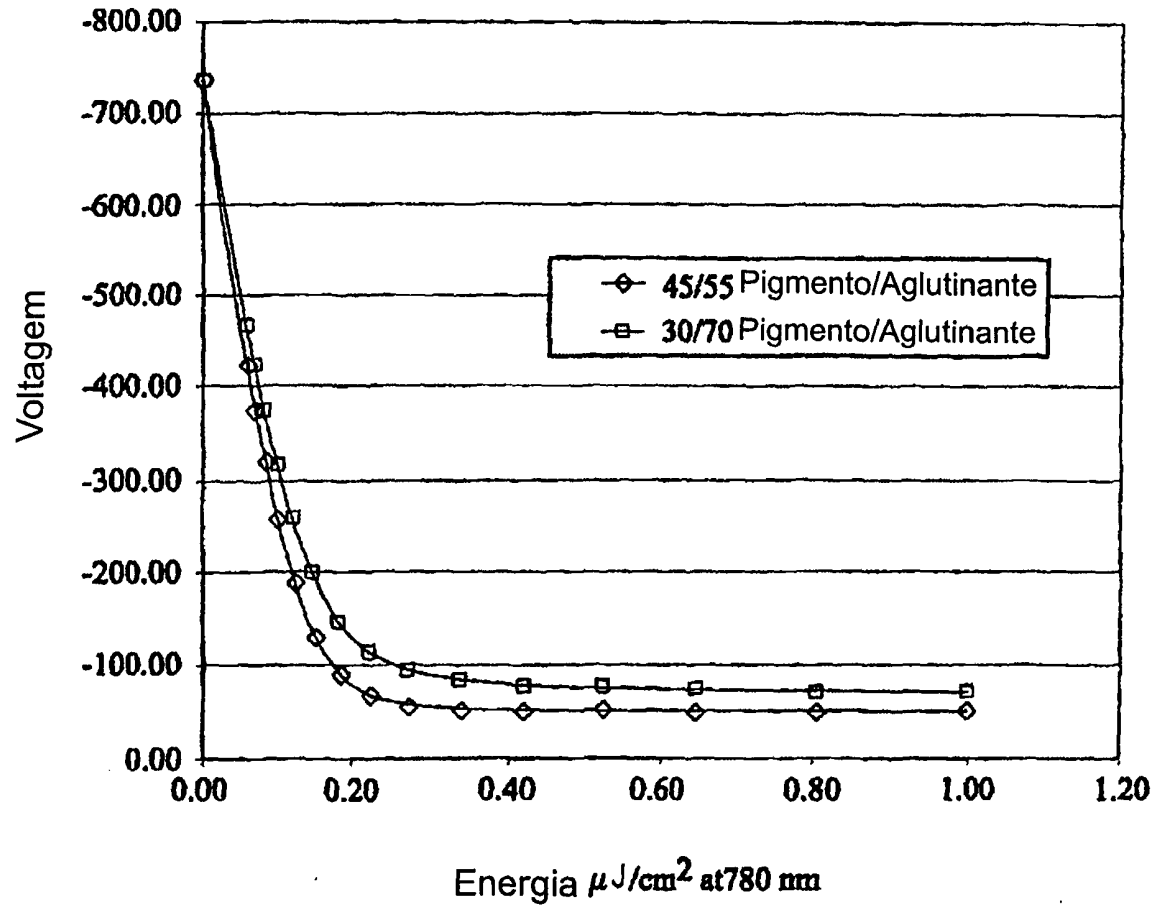


FIG. 3

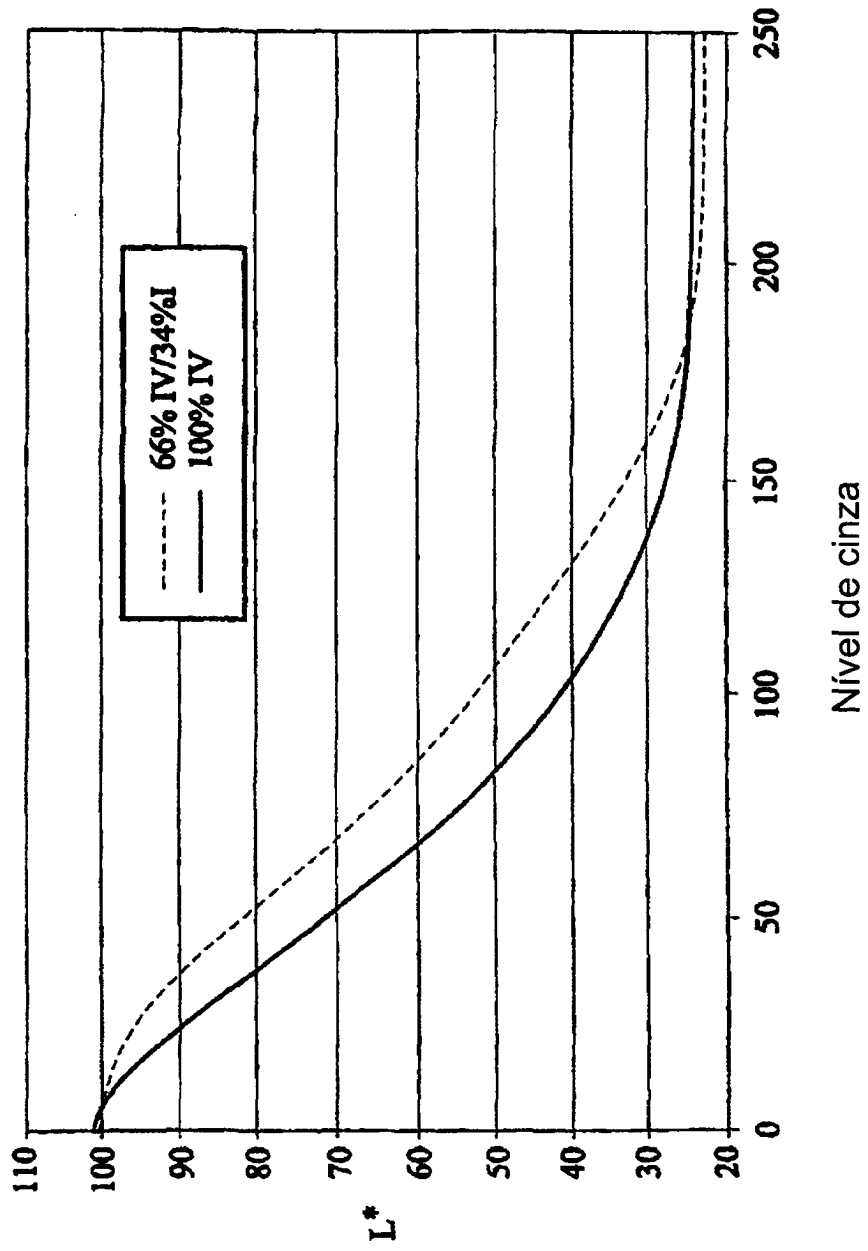


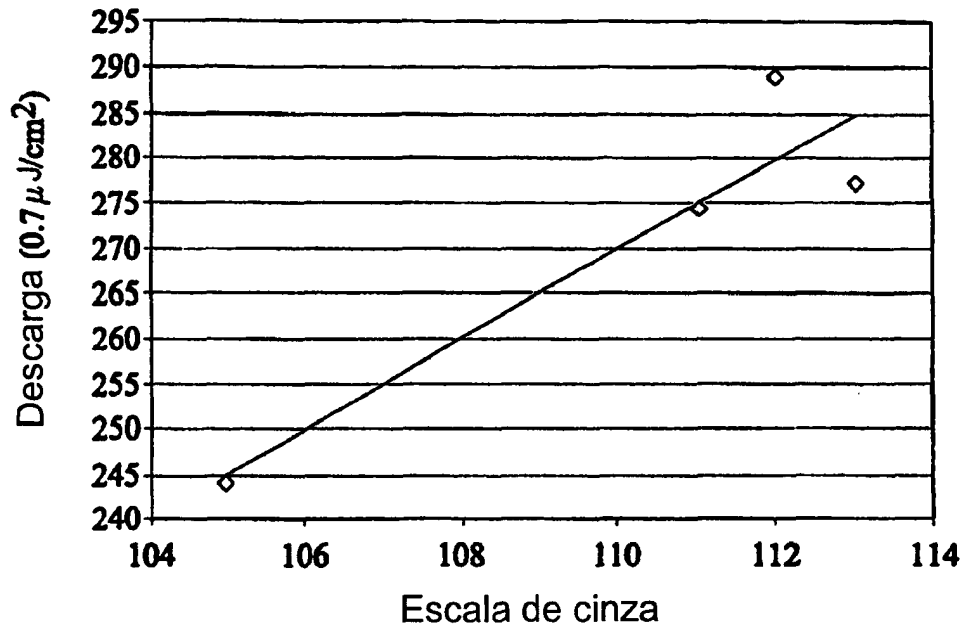
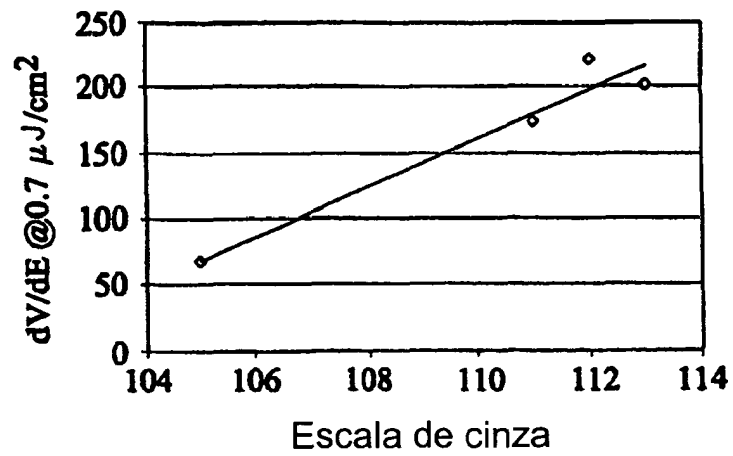
FIG. 4*FIG. 5*

FIG. 6

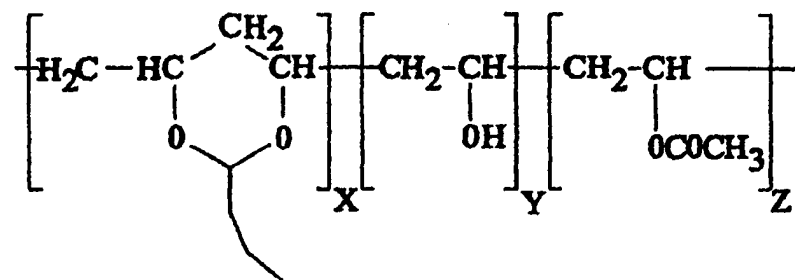


FIG. 7

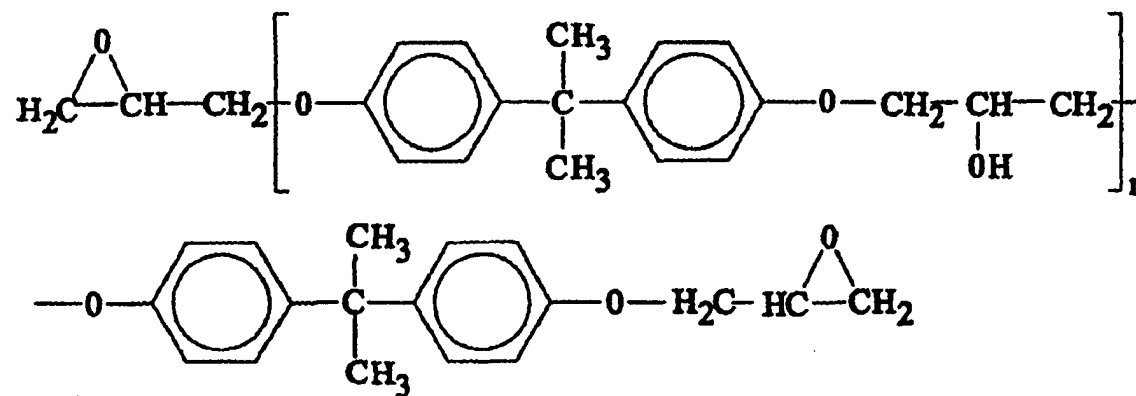


FIG. 8

