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

(11) PI 0702535-1 B1

(22) Data do Depósito: 14/05/2007

(45) Data de Concessão: 29/08/2017

(54) Título: PIGMENTOS DE ÓXIDO FÉRRICO AMARELO

(51) Int.Cl.: C01G 49/02; C04B 14/30; C09C 1/24; A61K 47/02

(30) Prioridade Unionista: 13/05/2006 DE 102006022449.3

(73) Titular(es): LANXESS DEUTSCHLAND GMBH

(72) Inventor(es): CARSTEN ROSENHAHN

PIGMENTO DE ÓXIDO FÉRRICO AMARELO

[001] A presente invenção refere-se a pigmento de óxido férrico amarelo e suas aplicações.

[002] O processo de decantação bem como o processo "Penniman- Zoph", para a fabricação de pigmentos de óxido férrico amarelo são conhecidos, há muito tempo. A sequência típica destes processos se apresenta na "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", 5th Ed., Vol A20, S. 297 ff, ou então nos relatórios descritivos dos pedidos de Patente US 1.327.061 Al e US 1.368.748 A1 ou DE 3907910 Al. Usa-se como matéria-prima e catalisador eletrolítico o sulfato de ferro (II) comum, o qual se obtém na corrosão das placas de aço ou durante a produção de dióxido de titânio, o qual resulta após o processo de sulfatar. Além disso, pode se obter sulfato de ferro (II) a partir de refugos de chapas de aço, rolos de arame e pó de Ferro com ácido sulfúrico.

[003] De uma maneira geral, se obtém α-FeOOH (óxido férrico amarelo) a partir de sais de ferro (II) conforme processo de decantação (DE 2 455 158 Al) ou conforme o Processo Penniman (US 1 368 748 Al, US 1 327 061 Al). Em ambos os processos produzem-se em uma primeira etapa o "gerador", a partir do qual em um próximo passo se permite o aumento da camada de α-FeOOH de maneira relativamente lenta.

[004] Os pigmentos de óxido férrico amarelo produzidos, a partir destes processos se destacam pela cor bem clara e bem amarela, entretanto apresentam um índice de absorção de óleo não apropriado ao usuário final.

[005] O índice de absorção de óleo se determina conforme DIN 53199 do ano 1973. Através do índice de absorção de óleo o técnico químico poderá determinar a quantidade de

pigmentos do meio ligante. Quanto mais alto o índice de absorção de óleo tanto maior também será a quantidade do meio ligante. O índice de absorção de óleo também permite concluir sobre a concentração do volume de pigmentos que se deseja atingir.

[006] Quando o índice de absorção de óleo é pequeno, o pigmento pode ser processado de maneira menos agressiva à ecológica, resultando em economia de energia e num processo de fabricação mais simples. A pequena absorção de óleo dos óxidos permite ao usuário final, principalmente na indústria de tintas, utilizar uma composição com uma quantidade maior de óxidos e uma menor quantidade de aditivos, para atingir a qualidade desejada ao produto final. A concentração de volume maior de pigmentos possibilita uma densidade de cor maior durante a fabricação da pasta, o que propicia uma redução nos custos de transporte específicos destas pastas de pigmentos.

[007] Uma cor mais intensa melhora os efeitos desejados ao usuário final.

[008] A tarefa da presente invenção apresentada era a de desenvolver pigmentos, os quais com baixos índices de absorção de óleo e com alta intensidade de cores, atingissem uma gama grande de cores, assim como os pigmentos, conforme de conhecimento na técnica.

[009] Esta tarefa foi resolvida através de um pigmento de óxido férrico amarelo com um índice de absorção de óleo < 25 em combinação com:

[010] Um Valor a*> 4,3 medido conforme unidades-CIELAB para clarear, apresentado no L64 conforme DIN 6174 e/ou um Valor b*> 34 medido conforme unidades-CIELAB

apresentado na L64 conforme DIN 6174, ou

[011] um Valor a*> 10 medido conforme unidades-CIELAB em Tom Puro conforme DIN 6174 e/ou um Valor b*> 45 medido conforme unidades-CIELAB em Tom Puro conforme DIN 6174,

[012] Além disso, ainda um valor comparativo para o valor característico da intensidade da cor Bl/9 conforme DIN 53235 Partes 1 e 2 > -6,5.

[013] O pigmento de óxido férrico amarelo apresenta de maneira vantajosa uma capacidade de dispersão conforme EN 21524/DIN ISO 1524(2002) na sua forma estendida como "método das três caixas" melhor do que 30-50-70.

[014] O pigmento de óxido férrico amarelo apresenta de maneira preferencial um índice de absorção de água < 50.

[015] O pigmento de óxido férrico amarelo apresenta de maneira preferencial uma BET > 14.

[016] O pigmento de óxido férrico amarelo apresenta de maneira preferencial uma densidade a granel > 0,4.

[017] O pigmento de óxido férrico amarelo apresenta de maneira preferencial densidade de compactação > 0,7. A grande densidade a granel e densidade de compactação facilitam não somente na elaboração da fórmula, mas também trabalham a favor da redução de custos de transporte e armazenagem.

[018] O pigmento de óxido férrico amarelo apresenta de maneira preferencial viscosidade no MAP < -25 comparando ao Bayferrox® 3910.

[019] Nos exemplos estão descritos os métodos

para medir as características descritas acima.

Descrição sobre a Produção de Óxido Férrico Amarelo

[020] O processo de produção dos pigmentos de óxido férrico amarelo é subdividido em duas etapas: a produção do gerador e a produção dos pigmentos.

A. Produção do Gerador

[021] Conforme a reação química descrita abaixo:

$2FeSO4 \cdot 7H_2O + 4NaOH + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow 2FeOOH + 2Na_2SO_4 + 15H_2O$

[022] O gerador de óxido férrico é produzido a partir de uma solução de sulfato de ferro e adicionando-se hidróxido de sódio sob oxidação do ar. Assim, se obtém FeOOH na forma de microcristais (gerador).

[023] Para se conseguir um amarelo claro a temperatura média da reação deve ser mantida abaixo de 35°C.

Produção de Pigmentos

[024] Conforme a reação química descrita abaixo:

[025] $4FeSO_4 + O_2 + 6H_2O \rightarrow 4FeOOH + 4H_2SO_4$

[026] Fe (sucata de ferro) + $H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$

[027] O resultado desta reação são cristais. Estes cristais são obtidos adicionando-se sucata de ferro em oxidação junto com o oxigênio ao gerador, o qual foi produzido na primeira etapa do processo.

[028] Em seguida, o produto é lavado até que se retire todo o sal e de maneira que a condutividade elétrica da água corrente resulte em no máximo 2 mS/cm. No final do processo de filtragem se obtém uma pasta de óxido férrico com conteúdo de umidade de 50%. Depois o produto é secado e moído.

[029] Esta invenção engloba a utilização dos pigmentos de óxido férrico amarelo para tingir dispersões anorgânicas ou orgânicas, para tintas, esmaltes, indústria do papel, de plásticos, de materiais de construção e para a indústria alimentícia, bem como nos produtos farmacêuticos, como os comprimidos.

[030] O objeto da invenção apresentado se verifica não somente nas patentes individuais, mas também da combinação das patentes entre si. O mesmo vale para os parâmetros descritos e de suas várias combinações possíveis.

[031] Considerando os exemplos a seguir, explicaremos em detalhes, sem que se limitem as possibilidades da invenção. As informações quantitativas % em peso se referem ao pigmento utilizado.

EXEMPLOS

DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS

A. Medição dos valores cromáticos em L64, clareamento e tom puro:

[032] O pigmento foi preparado no Muller em um agente aglutinante de teste não-secante. O agente aglutinante de teste (pasta) é composto por dois componentes para o clareamento, e no tom puro é empregado somente um componente:

Componente 1

[033] SACOLYD® L640 (Química Krems AG, AU, agente aglutinante- resina alquídica com base em óleo aglutinante e hidreto- ácido-ftálico (anteriormente ALKYDAL® L64 (Bayer AG, Alemanha)). Este corresponde às especificações indicadas nas normas DIN EN ISO 787-24 (outubro de 1995); ISO 787- 25:1993 e DIN-55983 (dezembro de 1983), como exigência para um agente aglutinante de teste para pigmentos

cromáticos.

Componente 2

[034] LUVOTHIX® HT (Lehman & Voss & Co., Alemanha, óleo de rícino hidrogenado em forma de pó) como aditivo reológico, o qual é adicionado à pasta para a tixotropia. Este é adquirido em uma concentração de 5,0% em peso e empregado no componente 1.

[035] O componente 2 foi diluído no componente 1 a 75-95°C. A massa resfriada e invulnerável foi aplicada uma vez sob instalação de três cilindros. Com isto foi produzida a pasta L64. Um prato da máquina descascadora de tinta (Muller) foi utilizado, como descrito na DIN EN ISO 8780-5 (abril de 1995). Um ENGELSMANN JEL 25/53 Muller com um diâmetro de prato eficaz de 24 cm também foi empregado. A rotação do prato inferior era de aproximadamente 75 rpm. Através da anexação de um peso de carga com 2,5 Kg sobre o arco de carga, foi ajustada a força entre os pratos para aproximadamente 0,5 kN.

[036] Com o agente clareador foi utilizado um pigmento de dióxido de titânio, TRONOX® R-KB-2, Kerr-McGee Corp., EUA) (BAYERTITAN® R-KB-2 (Bayer AG, Alemanha)) de uso comercial. O R-KB-2 corresponde em sua composição ao tipo R 2 na ISO 591 de 1977. Foram dispersos 0,4 g no pigmento a ser testado, 2,0 g de TRONOX® R-KB-2 e 3,0 g de pasta em cinco estágios, cada qual com 25 rotações, conforme processo descrito na DIN EN ISO 8780-5 (abril de 1995) secção 8.1.

[037] A seguir, a mistura da pasta e o pigmento foram aplicados em um prato de pasta, que corresponde em função, ao prato de pasta indicado na DIN-5593 (dezembro de 1983). O raspador pertencente ao prato de pasta é puxado pela

reentrância preenchida com a mistura de pasta e pigmento, de modo que seja conseguida uma superfície lisa. O raspador é com isto movido em um sentido com velocidade de aproximadamente 3 a 7 cm/s. A superfície lisa é medida dentro de poucos minutos.

Aparelho de Medição Cromática

[038] Foi utilizado um espectrômetro (aparelho de medição cromático) com geometria de medição d/8 sem corrediça brilhante. Esta geometria de medição é descrita na ISO 7724/2-1984 (e), Item 4.1.1, na DIN 5033, Parte 7 (julho de 1983), Item 3.2.4 e na DIN-53236 (janeiro de 1983), item 7.1.1.

[039] Foi empregado um aparelho de medição DATAFLASH® 2000 (Datacolor International Corp., USA). O aparelho de medição cromática foi calibrado contra um banco de trabalho branco cerâmico, como descrito na ISO 7724/2-1984 (E), item 8.3. Os dados de reflexão do banco de trabalho contra um corpo branco fosco ideal ficam memorizados no aparelho de medição cromática, de modo que após a calibração, todas as medições cromáticas correspondam a um corpo branco fosco ideal. A calibração dos pontos negros foi executada com um corpo oco negro no fabricante do aparelho de medição cromática (calibração de fábrica).

Medição Cromática

[040] O resultado da medição cromática é um espectro refletivo. Para o cálculo de grandezas métricas cromáticas não faz diferença com qual tipo de luz foi efetuada a medição (exceto em provas fosforescentes). Do espectro de reflexão pode ser calculada qualquer grandeza métrica cromática. As grandezas métricas cromáticas

utilizadas neste caso são calculadas conforme a Norma DIN-6174 (Valores-CIELAB).

[041] Um dispositivo de captura de brilho eventualmente presente passa a ser descartado. A temperatura do aparelho de medição cromática e do agente medido é de aproximadamente 25°C +/- 5°C.

A. Intensidade da Cor

[042] Os valores da cor são obtidos conforme descritos acima e conforme determinados na Norma DIN-6174 (Valores-CIELAB). Da medição no processo de clareamento resulta também a intensidade cromática do pigmento de cor (vide Tabela 1). Para a determinação de um valor referencial absoluto, um índice médio foi calculado. Este índice foi determinado de acordo com a Norma DIN-53235, Partes 1 e 2 de 1974, para o parâmetro de cor Bl/9. Através da determinação deste índice médio é possível visualizar a relação entre a cor de uma substância em comparação com a cor de uma mistura de componentes (como no exemplo em questão, TiO_2). Desta maneira, a intensidade da cor passa a ser definida conforme a Norma DIN-53235, Partes 1 e 2 de 1974, determinando Bl/9 como valor característico de tonalidade.

[043] Fica mais claro com a proporção de mistura, a proporção de substância geradora da cor, com componente de mistura (no caso: TiO_2), através da qual é atingida determinada tonalidade (intensidade cromática) conforme a Norma DIN-53235 Partes 1 e 2 de 1974. Uma proporção média adequada significa que a mesma tonalidade com menos pigmentos pode ser alcançada. Por isso, na prática, um determinado pigmento é mais cromático.

[044] A proporcionalidade da alta mistura

indica que podemos atingir a mesma intensidade de cor, utilizando menor quantidade de pigmentos. Um pigmento como este é mais intensivo na coloração e na vida prática.

B. Dispersão

[045] Este método deve ser conforme descrito na DIN ISO 1524, "Determinação do grau de granulação" e um valor característico (em pm) deve ser determinado, sendo que ficarão visíveis pequenos defeitos na superfície pintada entre os grânulos de pigmentos. Não serão consideradas as ranhuras individuais na superfície pintada, conforme (Figura 1).

[046] O "método das três caixas" empregado para o teste dos pigmentos é uma forma adicional para a determinação de três parâmetros. A área principal apresenta-se como área com grande concentração de pequenos defeitos; logo acima, há uma área com média concentração de pequenos defeitos e ainda acima desta, uma outra área com baixa concentração de pequenos defeitos (Figura 2). Desta maneira, três valores são determinados caracterizando os três limites superiores. A pasta dispersa é analisada desta maneira, conforme indicado na Figura 2: <10 / 25 / 35 µm.

[047] Estes três valores permitem reconhecer para qual tipo de área de pequenos defeitos pode ser feita a atribuição. Caso um dos números não se apresente em nenhuma das três áreas, um risco ficará aparente (veja exemplos nas Figuras 1, 3, 4 e 5.

[048] Quando a concentração de pequenos defeitos em uma área estiver nitidamente grande (sem alcançar a densidade do campo vizinho), deve-se sublinhar o valor limite. Veja um exemplo na Figura 6 (em comparação com a

Figura 2).

C. Marca d'água

[049] A marca d'água (número) foi determinada conforme indicado na Norma DIN-55608 (Junho de 2000).

D. Superfície - BET

[050] A determinação da superfície - BET se verifica com o processo de gás de transporte (He:N2 = 90:10) depois do método de um ponto, conforme DIN 66131 (1933). Antes de realizar este teste a amostra fica por uma hora aquecida a 140°C em ambiente seco com fluxo de nitrogênio. A temperatura de teste será de 77°K.

E. Densidade

[051] A densidade foi determinada junto ao produto final, sem outros tratamentos adicionais ao produto e a partir da relação entre massa e volume.

F. Densidade a Granel

[052] A compactação foi determinada conforme ISO 787 Parte II (1995).

G. Densidade do Socado

[053] A descrição detalhada sobre as qualidades da reação se encontram em "Reologia e Reometria com Viscosímetros Rotativos" HAAKE KG, 1 Berlin 37.

[054] O aparelho abaixo foi utilizado para a determinação da viscosidade:

- Viscosímetro Krebs-Stormer KU-1 + (Fabricante: Braive Instruments);
- Misturador (KUl-10), Ø 55 mm, altura 8 mm;
- Disco do Dissolver com contador de giros;
- Disco do Dissolver, Ø 60 mm, com dentes grandes, altura dos dentes 5 mm;

- Balança de laboratório, Divisões de 0,01 g;
- Frasco de plástico 800 ml, Ø 100 mm;
- Banho de Resfriamento.

[055] Deve se homogeneizar a solução (Balde com 18 litros) com MAP (Pasta multiuso, para regular o Tom da Cor) com uma rotação de 1000 rpm por 10 minutos.

[056] Esta solução pode ser adquirida (por exemplo, na BASF).

[057] O recipiente de 800 ml receberá 224,4 g desta solução com MAP.

[058] Dentro do processo de resfriamento, num banho de água (15 ± 3°C), serão adicionadas 346,00 g de pigmento, dosando aos poucos e isto numa rotação de 1000 ± 200 rpm. Deve se observar, para que não se depositem pigmentos na superfície superior. Eventualmente, podemos elevar o recipiente ou aumentar a rotação, por período curto de tempo.

[059] Quando toda porção de pigmentos estiver bem misturada, a parede interna do recipiente e o eixo do misturador devem ser limpos das partículas de pigmentos não-misturadas. Para este procedimento o rotor/misturador deverá ser desligado, por um momento e retirado do frasco de provas. As paredes internas do frasco devem ser limpas com uma espátula. Depois pode acionar novamente o rotor/misturador.

[060] A distância do fundo do disco dentado resulta em aproximadamente 10 mm. A rotação deve ser aumentada para 3000 ± 100 rpm. O tempo de dispersão nesta velocidade é de 15 minutos.

[061] Durante este tempo de dispersão, a pasta sofre uma regulagem de Valor-pH até atingir Valor-pH 8,5 ±

0,5, através da adição de bicarbonato de sódio a 10% ou lixívia (na quantidade 3-6 ml). O Valor-pH não poderá estar abaixo de pH=7,5.

[062] O Valor-pH deverá ser controlado constantemente, já que este valor tende a se alterar vagarosamente.

[063] O frasco de laboratório deve ser fechado com uma tampa e resfriado por 30 minutos em banho de água a 20 °C.

[064] Em paralelo deve ser preparado o padrão sobre a viscosidade.

[065] Antes de se medir a viscosidade deve ser controlada a temperatura da pasta (temperatura ideal= 20 °C) . A diferença entre o referencial e o corpo de testes deverá resultar no máximo em 2 °C.

[066] Em seguida carrega-se a pasta com uma espátula, antes da medição.

[067] As pás misturadoras do viscosímetro (Standard-Krebs- Stormer) devem ser introduzidas até que quase não se consiga ver a marca no eixo. Desta maneira, a tendência é que se consiga identificar um valor constante, pelo tempo de pelo menos um minuto. Depois de cada medição as pás misturadoras devem ser limpas.

[068] KU do teste menos KU do referencial= delta KU Foi considerado como referencial Bayferrox 3910 Padrão 1987, entretanto também podem ser utilizados os pigmentos comparativos, os quais estão descritos nesta patente. Por exemplo, uma viscosidade ±5 comparado com o Exemplo Comparativo 2 é um ótimo valor.

II. EXEMPLOS

[069] Em seguida será descrita a fabricação. As condições de fabricação dos exemplos comparativos se encontram nas respectivas tabelas.

Produção do Gerador

[070] Equipamento: Tambor aberto com pás misturadoras e uma capacidade de 65 m^3, com a possibilidade de introduzir um jato de ar e bomba de circulação.

Processo de Fabricação

[071] Preparar 27,0 m^3 de água industrial e 0,47 ton (11,7 m^3) 30 Sulfato de Ferro-Heptahidrato ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$). Após ligar a bomba de circulação e as pás misturadoras, serão adicionados 667 kg (9.532 litros) de Hidróxido de Sódio ($NaOH + H_2O$). Depois deste processo será introduzido o jato de ar (250 ± 200 m^3/h), sendo preferencialmente 170 ± 85 m^3/h, o volume 35 restante deve ser preenchido com água.

[072] Para se obter um amarelo claro (Exemplos 1-3) a temperatura média do reator deverá estar abaixo de 35 °C.

[073] A partir de 50 m^3 de suspensão deste gerador, se obtêm 835 kg FeOOH em média, na forma de microcristais.

[074] Os parâmetros controlados são:

- BET (m^2/g): superfície do cristal.
- Sulfato livre (g/l): Sulfato de ferro-Heptahidrato em excesso, que não reagiu. Age como eletrólito na reação de construção na próxima etapa de processo.
- FeOOH (g/l): Retenção de material sólido junto ao FeHOO por Litro de suspensão deste gerador.
- pH: Valor-pH conforme reação final.

- Temperatura (°C): Temperatura de reação média.

- Tempo(h): tempo da reação quando acionar jato de ar.

[075] Estes parâmetros necessários para atingir o óxido férrico amarelo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1

Variável	Mínimo	Máximo
BET (m^2/g)	50	150
FeOOH(g/l)	5	50
Valor-pH	1,0	5,0
Temperatura (°C)	--	50

Fabricação de Pigmentos

[076] Tambor com pás misturadoras, alimentação com ar e vapor e bomba para recirculação.

[077] Os equipamentos são conhecidos para a separação dos materiais rígidos e armazenagem da suspensão geradora após fim da reação. Dentro do reator limpo e vazio foram carregadas 15 t de sucata de ferro.

[078] A suspensão geradora foi bombeada para dentro de reator e este foi preenchido com 110 m^3 de água. A concentração de ($FeSO_4.7H_2O$) Sulfato de Ferro-Heptahidrato foi regulada para 45 g/l. O vapor e a alimentação de ar foram regulados conforme Tabela 2. Caso necessário preencher com volume de água adicional entre 120 a 130 m^3.

[079] A reação termina quando os parâmetros da cor desejada tiverem sido atingidos. A alimentação de vapor e ar deve ser interrompida, quando terminar a reação. Depois também se deve recuperar as partículas e filtrar a água.

[080] A sucata de ferro reagiu como um meio contra o acúmulo de ácido sulfúrico, que era a fonte

permanente, para a formação do sulfato de ferro.

[081] Veja os parâmetros controlados para se obter os diferentes tipos na Tabela 2.

Tabela 2

Tipo	Exemplos 1-3	Exemplo Comparativo 1	Exemplo Comparativo 2
Solução gerador (m^3)	40	15	20
Solução gerador (t)	0, 68	0,25	0, 33
BET (m^2/g)	65	77	74
F.G.(g/l)	77	98	84
Reação (t)	10,2	12, 8	11,2
Reação horas (h)	170	123	84
Sulfato final (g/l)	29	29	30
Temperatura de reação (°C)	70	75	75
Alimentação ar (m^3/h)	255	340	340

[082] Os parâmetros informados na Tabela 2 serão descritos abaixo:

- Solução geradora (m^3) corresponde ao volume utilizado;

- Solução geradora (t) corresponde a massa do volume utilizado;

- BET (m^2/g) corresponde a superfície dos cristais;

- F.G. (g/l) corresponde a concentração de FeOOH no fim da reação;

- Reação que engloba a massa total de FeOOH até o final da reação;

- h corresponde ao número total de horas até o final da reação;

- Sulfato final g/l corresponde à concentração de g/l de sulfato de ferro-heptahidrato até o final da reação.

[083] O produto final foi bem lavado, livre de sais, até que a água desta lavagem atinja condutividade elétrica de aproximadamente 2 mS/cm.

[084] No final do processo de filtragem se obteve uma pasta de óxido de ferro com umidade 50%.

[085] Para se executar a secagem foi utilizado um secador cilindro rotativo, então um secador contínuo de duplo estágio.

[086] O produto foi submetido ao processo de secagem até atingir ≤ 10%. Depois seguiu caminho até o moinho.

[087] Os parâmetros regulados para a secagem foram:

- Pressão (vapor) = 10 ± 1 g/cm^2;
- Temperatura da primeira etapa = 185 ± 10°C;
- Amperagem da primeira etapa = 180 ± 20A;
- Temperatura da segunda etapa = 175 ± 10°C.
- Amperagem da segunda etapa = 70 ± 20A.

[088] Para a moagem podem ser empregados, por exemplo, moinho horizontal ou um moinho vertical (tipo turbina) sem o classificador.

[089] Foi utilizado um moinho tipo turbina;, para a formação de micropartículas foi utilizado um moinho horizontal tipo turbina com um classificador acoplado.

[090] Os parâmetros dos moinhos foram regulados conforme abaixo:

- Moinho horizontal tipo turbina com classificador acoplado;

- Rotação durante a alimentação = 200 ± 100 rpm Rotação do moinho = 1.750 rpm Rotação do classificador = 850 ± 200 rpm Moinho vertical tipo turbina sem classificador Rotação do moinho = 1.750 rpm;

- Rotação na alimentação = 200 ± 100 rpm

[091] Os resultados dos exemplos e exemplos comparativos estão apresentados na Tabela 3 e Tabela 4.

Tabela 3

	Densidade granel [g/cm³]	Densidade socada [g/cm³]	BET [m²/g]	Óleo número [g pigmento / 100 g óleo]	água número [g pigmento /100 g água]	Dispersão [µ m]	Dispersão [µ m]	Dispersão [µ m]	Viscosidade no MAP [Δ Ku]
Exemplo1	0,57	0,79	16,5	23,4	42,8	10	15	25	-19
Exemplo 2	0,55	0,76	16,7	23,6	38,6	10	20	30	-18
Exemplo 3	0,52	0,75	15,5	23,2	37,7	15	20	30	-21
Comparativo1	0,56	0,82	16,2	23,2	38,0	60	80	90	-22
Comparativo2	0,66	0,92	15,3	21,7	36,2	25	35	55	-23
Ferrit® Y25LO	0,64	0,88	16,5	23,2	40,5	100	–	–	-19
Bayferrox®3910LVStandard1987	0,36	0,52	14,8	30	61,4	10	15	20	-0
Bayferrox®3910 Standard 1987	0,36	0,52	14,8	30	61,4	10	15	20	+18
Bayferrox®3920 Standard 2002	–	0,63	13,3	31	44,0	15	20	30	-4

Tabela 4

	Valores da cor em L 64 / Aparelho de dispersão : máquina de retirar cor por atrito								Comparativo de intensidade média da cor 1/9
	Tom Puro				Clareando				
	L*	a*	b*	C*	L*	a*	b*	C*	
Exemplo1	62,9	10,1	50,0	51,0	82,3	4,6	37,1	37,4	-5,8
Exemplo 2	62,5	10,5	49,5	50,6	82,2	4,7	36,5	36,8	-6,3
Exemplo 3	62,35	10,4	49,4	50,5	82,2	4,7	36,1	36,4	-6,5
Comparativo1	59,5	11,4	47,8	49,1	82,0	5,1	32,7	33,0	-9,0
Comparativo2	60,7	10,5	47,7	48,8	81,9	4,7	34,4	34,7	-7,5
Ferrrit® Y25LO	60,7	10,7	48,6	49,8	82,1	4,8	34,6	35,0	-7,5
Bayferrox®3910LVStandard1987	62,8	9,9	49,6	50,5	82,1	4,6	37,5	37,7	-5,4
Bayferrox®3910 Standard 1987	62,8	9,9	49,6	50,5	82,1	4,6	37,5	37,7	-5,4
Bayferrox®3920 Standard 2002	61,4	10,5	48,9	50,1	81,5	4,9	36,7	37,0	-5,3

REIVINDICAÇÕES

1. PIGMENTO DE ÓXIDO FÉRRICO AMARELO, caracterizado por compreender:

um índice de absorção de óleo < 25 de cada um de

um valor a*> 4,3 medido conforme unidade CIELAB no processo de clarear em L64 conforme DIN 6174 e/ou com um valor b*> 34 medido conforme unidade CIELAB no processo de clarear em L64 conforme DIN 6174 ou

um valor de a*> 10 medido conforme unidade CIELAB em Tom Puro conforme DIN 6174 e/ou com um valor de b*> 45 medido conforme unidade CIELAB em Tom Puro conforme DIN 6174,

e uma proporcionalidade de mistura de intensidade média da cor B 1/9 conforme DIN 53235 Parte 1 e Parte 2 > - 6,5.

2. PIGMENTO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo pigmento de óxido de ferro amarelo ter uma dispersão conforme EN 21524/DIN ISO 1524(2002) e na sua forma estendida como "método das três caixas" apresentar números inferiores a 30-50-70 µm, respectivamente.

3. PIGMENTO, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo pigmento de óxido de ferro amarelo apresentar índice de absorção de água < 50.

4. PIGMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo pigmento de óxido de ferro amarelo apresentar BET > 14.

5. PIGMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo pigmento de óxido de ferro amarelo apresentar densidade a Granel é > 0,4.

6. PIGMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo pigmento de óxido de ferro amarelo apresentar uma densidade socada > 0,7.

7. PIGMENTO, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 6, caracterizado por tingir dispersões orgânicas e inorgânicas, de produtos da indústria de tintas, vernizes, revestimentos, materiais de construção, plásticos, e papel, em produtos alimentícios, bem como em produtos de indústria farmacêutica como comprimidos.