



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

(11) PI 0809832-8 B1

(22) Data do Depósito: 25/04/2008

(45) Data de Concessão: 13/06/2017



(54) Título: TINTA DE IMPRESSÃO A JATO DE TINTA E MÉTODO PARA IMPRIMIR IMAGEM PRETA NEUTRA SOBRE UM MEIO DE IMPRESSÃO

(51) Int.Cl.: C09D 11/00; B41J 2/01

(30) Prioridade Unionista: 30/04/2007 US 11/799,199

(73) Titular(es): HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.

(72) Inventor(es): ZIA UR REHMAN; MARY E. AUSTIN; SUKANYA RENGASWAY

"TINTA DE IMPRESSÃO A JATO DE TINTA E MÉTODO PARA IMPRIMIR IMAGEM PRETA NEUTRA SOBRE UM MEIO DE IMPRESSÃO"

Histórico da invenção

[001] Características de cor de tintas contendo corante desempenham um importante papel na qualidade da imagem impressa a jato de tinta. A qualidade de tinta percebida pode ser caracterizada usando qualquer um de vários sistemas de espaço de cor, tais como CIELAB ou Munsell, como se conhece na técnica. Com respeito ao espaço de cor Munsell, define-se uma dada cor usando três termos a saber: tonalidade cromática (matiz), brilho ou luminosidade (claridade), e saturação. Com respeito ao espaço de cor CIELAB, define-se uma cor usando três termos: L^* , a^* e b^* . Com este sistema, L^* define luminosidade (claridade), e ele varia de 0 a 100 (com 100 sendo branco). Adicionalmente, os termos a^* e b^* , juntos, definem tonalidade cromática (matiz), onde a^* varia de um número negativo (verde) a um número positivo (vermelho), e b^* varia de um número negativo (azul) a um número positivo (amarelo). C^* , ou saturação, é uma representação numérica de a^* e b^* . Termos adicionais, tal como h° (ângulo de tonalidade cromática (matiz)), são usados para descrever ainda uma dada cor. Uma única tinta a jato de tinta de uma primeira cor que tenha boa saturação, gama, ângulo de tonalidade cromática, e estabilidade luminosa não é sempre ótima para usar com outras cores. Em outras palavras, não apenas uma cor individual, isto é, ciano, magenta, ou amarelo, terá qualidades aceitáveis de cor, mas também o conjunto de tintas que se usa desempenha uma função em se a tinta para impressão a jato de tinta atua de maneira aceitável. Adicionalmente, é difícil formular uma tinta ou

conjunto de tintas que pode ser usado para gerar um preto que obtenha um baixo valor de L^* que também seja preto neutro.

[002] Conseqüentemente, continuam as investigações no desenvolvimento de formulações de tinta e conjunto de tintas que tenham valores aceitáveis de cor.

Descrição detalhada das incorporações preferidas

[003] Antes de divulgar e descrever a presente invenção, deve-se entender que esta invenção não se limita às particulares estruturas, etapas de processo, ou materiais aqui divulgados, mas se estende aos equivalentes dos mesmos como aqueles com experiência comum nas técnicas relevantes reconheceriam. Deve-se entender também que a terminologia aqui empregada é usada apenas com o propósito de descrever incorporações particulares e não pretende ser limitativa.

[004] Ao descrever e reivindicar a presente invenção, usar-se-á a terminologia seguinte de acordo com as definições apresentadas abaixo.

[005] Note-se que, quando usadas neste relatório e nas reivindicações anexas, as formas no singular "um", "uma", "o" e "a" incluem referentes no plural salvo se o contexto indicar claramente o contrário. Assim, por exemplo, referência a "uma tinta" inclui uma ou mais de tais tintas; referência a "uma quantidade de corantes" inclui referência a uma ou mais quantidades de corantes; e referência "ao conjunto de tintas" inclui referência a um ou mais conjuntos de tintas.

[006] Usa-se "saturação" ou " C^* " em seu uso convencional consistente com as definições CIELAB de cor.

[007] Especificamente,

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

[008] Quando aqui usado, "veículo líquido" ou "veículo de tinta" refere-se ao fluido líquido no qual se dispersa ou se dissolve um colorante para formar uma tinta. Os veículos líquidos são bem conhecidos na técnica, e pode-se usar uma ampla variedade de veículos de tinta de acordo com incorporações da presente invenção. Tais veículos de tinta podem incluir uma mistura de uma variedade de agentes diferentes, incluindo sem limitação, tensoativos, solventes, co-solventes, tampões, biocidas, modificadores de viscosidade, agentes sequestradores, agentes estabilizadores, e/ou água. Em algumas incorporações, o veículo líquido também pode transportar outros aditivos tais como particulados de látex e de outros polímeros, materiais curáveis por UV, e/ou plastificantes.

[009] Quando usado aqui, o termo "neutro" quando se referindo a uma tinta, conjunto de tintas, papel branco, ou meios fotográficos, ou termos tais como "tinta neutra" ou "conjunto de tintas neutro" refere-se a tintas ou conjunto de tintas onde cada um dos valores a^* e b^* , e conseqüentemente o valor C^* ou saturação, para uma dada tinta é próximo de 0 (zero) num dado valor L^* . Idealmente, tintas ou conjuntos de tintas permitirão a impressão de imagens neutras sobre papel branco neutro ou meios fotográficos ao longo de uma porção ou por toda a rampa de branco a preto (L^*). "Papel neutro" refere-se a um papel tendo valores de a^* e b^* cada um dos quais estando também relativamente próximos de 0 (zero). É digno de nota que pessoas de diferentes culturas e históricos vêem o espaço de cor diferentemente, e conseqüentemente, coloração neutra é um

pouco subjetiva. Um tipo de papel neutro é papel fotográfico, ou fotopapel. Tal papel fotográfico pode ter uma camada receptora de tinta, tal como um revestimento poroso. Do começo ao fim do texto, o uso de papel, salvo se declarado explicitamente ao contrário, pode incluir papel fotográfico ou outro papel revestido, particularmente papel revestido poroso. Isto estando estabelecido, de acordo com uma incorporação da presente invenção onde se imprimem cinzas e pretos, valores aceitáveis de a^* podem variar de cerca de -1 a cerca de 3,5, e valores aceitáveis de b^* podem variar de cerca de -3 a cerca de 1. Assim, uma folha média branca (L^* se aproximando de 100) que começa dentro dos limites destas faixas de valores, e onde as faixas de a^* e b^* podem ser mantidas dentro destas faixas quando se ascende a imagem impressa de uma imagem cinza muito clara para uma imagem perceptivelmente preta (L^* se aproximando de 0), considera-se ser uma rampa de cinza neutro ao longo de todo o eixo de L^* .

[0010] Quando aqui usado, o termo "tinta" refere-se a um único veículo líquido que contém pelo menos um corante, e de acordo com incorporações da presente invenção, determinadas tintas-chave incluirão pelo menos dois corantes que podem ser usados para imprimir cinzas e pretos neutros.

[0011] Quando aqui usado, o termo "corante" refere-se ao composto, complexo, ou molécula individual basicamente responsável pela cor de uma tinta, incluindo corantes que afetam a cor global de uma tinta, mas que não são elas próprias a cor predominante. Por exemplo, uma tinta preta pode conter vários corantes pretos mas também podem conter um corante amarelo e/ou um corante magenta e/ou um corante

ciano que proveja um preto mais neutro.

[0012] Quando aqui suado, o termo "tinta preta" inclui tintas tendo uma pluralidade de corantes que podem ser impressos para gerar imagens perceptivelmente cinzas ou pretas, dependendo da densidade na qual se imprime a tinta preta. Este termo inclui tintas contendo corantes pretos e nãoopretos, embora a cor impressa global gerada usando tais tintas seriam referidas como cinza ou preto por um observador comum.

[0013] Quando aqui usado, o termo "corante preto" refere-se a qualquer um de um número de corantes pretos, tais como preto reativo aplacado 31, preto direto 168, Ilford K1334, preto ácido 52, preto direto 170, preto direto 22, preto direto 19, corante preto direto IJ, preto reativo 8, preto solvente 13, preto azo complexado com cobre, e similares.

[0014] Quando aqui usado, "corante não-preto" ou "corante colorido" refere-se a todos os outros corantes que não são definidos como preto incluindo, mas não se limitando aos corantes magenta, corantes amarelos, corantes ciano, corantes azuis, corantes vermelhos, corantes cor-de-rosa, e similares.

[0015] Quando aqui usado, note-se que a discussão de "segundo" corante, "terceiro" corante, "quarto corante", "quinto" corante, etc., não interfere necessariamente que aquele número de corantes esteja presente numa única tinta de impressão a jato de tinta. Por exemplo, uma tinta pode incluir um primeiro corante, um segundo corante, e um quinto corante (totalizando três corantes). Numa discussão de conjunto de tintas, uma segunda tinta de impressão a jato de

tinta pode incluir um terceiro corante e um quarto corante (totalizando dois corantes). Adicionalmente, um primeiro corante preto e um terceiro corante preto cada um dos quais esteja presente em dois diferentes conjuntos de tintas podem, de fato, ser o mesmo corante ou corantes diferentes. Entretanto, se um primeiro corante preto e um terceiro corante preto forem descritos como estando numa única tinta, estes corantes serão necessariamente corantes diferentes. Ainda adicionalmente, um corante descrito como um "primeiro corante" numa incorporação não deve necessitar necessariamente uma interpretação que um "primeiro corante" numa segunda incorporação seja o mesmo. Quando aqui usado, o termo "pluralidade" refere-se a mais que um. Por exemplo, uma pluralidade de corantes refere-se a pelo menos dois corantes.

[0016] Quando usado aqui, o termo "cerca de" é usado para prover flexibilidade para um ponto extremo de faixa numérica contanto que um dado valor possa estar "um pouco acima" ou "um pouco abaixo" do ponto extremo. O grau de flexibilidade deste termo pode ser ditado pela variável particular e estaria dentro dos limites do conhecimento daqueles com experiência na técnica para determinar baseado na experiência e na descrição aqui associadas. Quando aqui usado, uma pluralidade de itens, elementos estruturais, elementos de composição, e/ou materiais podem, por conveniência, estar presentes numa lista comum. Entretanto, estas listas devem ser construídas como se cada membro da lista seja identificado individualmente como um membro único e separado. Assim, nenhum membro individual de tal lista não deverá ser construído como um equivalente de fato de qualquer

outro membro da mesma lista baseado somente na sua apresentação num grupo comum sem indicações ao contrário.

[0017] Concentrações, quantidades, e outros dados numéricos podem ser aqui expressos ou apresentados num formato de faixa. Entenda-se que se usa tal formato de faixa meramente por conveniência e concisão e portanto, deve ser interpretado de modo flexível para não incluir somente valores numéricos explicitamente mencionados como limites da faixa, mas também incluir todos os valores numéricos individuais ou subfaixas incluídas na faixa como se cada valor numérico e subfaixa estejam explicitamente mencionados. Como uma ilustração, uma faixa numérica "de cerca de 1% em peso a cerca de 5% em peso" deve ser interpretada para incluir não apenas os valores mencionados de cerca de 1% em peso a cerca de 5% em peso, mas também incluir valores individuais e subfaixas dentro dos limites da faixa indicada. Assim se incluem nesta faixa numérica valores individuais tais como 2, 3,5, e 4 e subfaixas tais como de 1-3, de 2-4, e de 3-5, etc. Este mesmo princípio se aplica a faixas mencionando somente um valor numérico. Além disso, tal interpretação deve se aplicar com respeito à amplitude da faixa ou às características que estiverem descritas. Reconheceu-se que seria vantajoso desenvolver tintas, conjuntos de tintas, e métodos de impressão que resultassem em níveis aceitáveis de neutralidade quando se imprimisse uma cor perceptivelmente preta - uma cor com um baixo valor de L^* . De acordo com isto, a presente invenção descreve tintas pretas neutras e conjuntos de tintas pretas neutras, assim como métodos relacionados. Note-se que quando aqui se discutir uma única tinta, conjunto de tintas, ou

método de impressão, cada uma destas discussões poderá ser considerada aplicável a cada uma destas incorporações, quer esteja ou não explicitamente discutida no contexto daquela incorporação. Portanto, por exemplo, quando se discutir os corantes presentes numa tinta de impressão a jato de tinta, aqueles corantes também podem ser usados nas incorporações de conjunto de tintas ou nas incorporações de método de impressão, e vice-versa.

[0018] Numa primeira incorporação, uma tinta preta neutra pode compreender um sistema solvente aquoso incluindo de cerca de 5% em peso a cerca de 50% em peso de co-solvente orgânico, de cerca de 2% em peso a cerca de 5% em peso de corante preto e um corante colorido não-preto ou uma mistura de corantes coloridos não-pretos, por exemplo, ciano, magenta, amarelo, ou outra cor. Outras incorporações podem incluir corantes adicionais, tal como um outro corante selecionado de ciano, magenta, amarelo, ou outras cor (não-preto). Embora de modo geral as tintas e conjuntos de tintas se direcionem para aplicações de impressão a jato de tinta, as tintas podem ser usadas para um número de técnicas de impressão. Pode-se definir a neutralidade das tintas pretas pelo espaço de cor CIELAB, usando os termos L^* , a^* , b^* e C^* discutidos anteriormente, e como é de modo geral reconhecido na técnica como um método eficaz de caracterização de espaço de cor. De acordo com isto, as tintas da presente invenção podem conter uma combinação de corantes e solventes, tal que, após impressão sobre um meio de impressão, a tinta impressa atinge primeiro um valor de L^* de cerca de 7 e de cerca de 12, e a tinta mantém uma cor neutra em toda a faixa de L de cerca de 7 a cerca de 12. Numa incorporação, o preto

neutro pode ser definido pela imagem ou tinta impressa tendo um valor de C^* menor que cerca de 7. Num aspecto mais detalhado desta incorporação, o valor de C^* através da mesma faixa pode ser menor que cerca de 6, ou ainda adicionalmente, menor que cerca de 4. Noutra incorporação, a tinta impressa pode ter um valor a^* de cerca de -1,0 a cerca de 3,5 para substancialmente todos os valores de L^* que variem de cerca de 7 a cerca de 12. Em ainda outras incorporação, a tinta impressa pode ter um valor b^* de cerca de -3,0 a cerca de 1,0 para valores de L^* variando de cerca de 7 a cerca de 12.

[0019] Cada uma das tintas pretas aqui descrita pode incluir um corante selecionado do grupo consistindo de corantes ciano, magenta, e amarelo. Num aspecto, o corante pode ser corante ciano. Noutra incorporação, o corante pode ser corante magenta. E noutra incorporação ainda, o corante pode ser corante amarelo. Num aspecto, mais do que um corante pode ser selecionado do grupo consistindo de corantes ciano, magenta, e amarelo. Por exemplo, dois corantes podem ser selecionados (por exemplo, amarelo e ciano, magenta e amarelo, etc.). Todos os três corantes podem ser selecionados de modo que a tinta inclua corante ciano, corante magenta e corante amarelo. Também podem ser usados corantes adicionais da mesma cor. Por exemplo, uma tinta pode incluir mais do que um corante amarelo. A tinta inclui de cerca de 2% em peso a cerca de 5% em peso de corante preto. Tal corante preto pode consistir essencialmente de um único corante preto, ou pode ser a soma de mais do que um corante preto. Os corantes pretos em qualquer das incorporações aqui descritas podem incluir, mas não se limitam ao preto reativo aplacado 31, preto direto 168, Ilford K1334, preto ácido 52,

preto direto 170, preto direto 22, preto direto 19, corante preto direto IJ, preto reativo 8, preto solvente 13; ácido 1H-pirazol-3-carboxílico, sal de sódio e lítio de 4-[[6-[[4-[(1,5-dissulfo-2-naftalenil) azo]-2-metoxi-5metilfenil]azo]-5-hidroxi-7-sulfo-2-naftalenil] azo]-4,5diidro-5-oxo-1-(4-sulfofenil)- (Preto Experimental 1); ácido 2,7-naftaleno dissulfônico, sal de sódio e potássio de 3-[[4-[[4-[[5-(aminocarbonil)-1-etil-1,6-diidro-2hidroxi-4-metil-6-oxo-3-piridinil]azo]-2-sulfofenil]azo2,5-bis(2-hidroxietoxi)fenil]azo]-4,5-di-hidroxi-] (Preto Experimental 2); preto azo complexado com cobre, e similares.

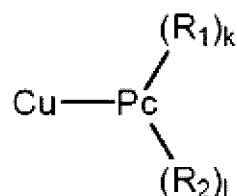
[0020] Por exemplo, o corante preto pode estar presente na tinta de cerca de 2% em peso a cerca de 5% em peso. Num aspecto, o corante preto pode estar presente na tinta de cerca de 2% em peso a cerca de 4% em peso, ou ainda o de cerca de 2% em peso a cerca de 3% em peso. Quando a tinta contiver múltiplos corantes pretos, os múltiplos corantes pretos podem estar presentes coletivamente de cerca de 2% em peso a cerca de 5% em peso. Por exemplo, numa incorporação, uma composição de tinta pode conter um primeiro corante preto de cerca de 1,5% em peso a cerca de 2% em peso e um segundo corante preto de cerca de 0,5% em peso a cerca de 3% em peso. Alternativamente, os corantes pretos podem estar presentes em quantidades iguais ou um corante preto pode estar presente numa concentração consideravelmente maior.

[0021] Quer um ou mais corantes pretos estejam presentes, outros corantes também podem estar presentes na tinta preta. Por exemplo, pode estar presente um corante amarelo. Tipicamente, corantes amarelos podem estar presentes numa quantidade de cerca de 1% em peso a cerca de

4% em peso. Adicionalmente ou alternativamente, corante magenta pode estar presente. Tipicamente, corante magenta pode estar presente na tinta preta de cerca de 0,1% em peso a cerca de 2% em peso. Adicionalmente, corante ciano pode estar presente na tinta preta. Tipicamente, o corante ciano pode estar presente numa quantidade de cerca de 0,5% em peso a cerca de 3% em peso.

[0022] Com respeito ao corante amarelo, se presente, qualquer corante amarelo aceitável pode ser usado que promova neutralidade na tinta, incluindo amarelo 104, amarelo 1189, amarelo ácido 17, amarelo ácido 23, amarelo direto 132, e amarelo direto 86. O uso de corante amarelo pode prover maior neutralidade para a tinta. Com respeito ao corante magenta, se presente, qualquer um de um número de corantes magenta aceitável pode ser usado que promova neutralidade na tinta, incluindo vermelho ácido 52, Ilford M377; vermelho reativo 23, vermelho ácido 289; ácido 6-benzotiazol sulfônico; sal de sódio e potássio de 2-[4-ciano-3-(1,1-dimetil-etil)-5-[[4-metil-6-[(6-sulfo-2-benzotiazolil)(2,4,6-trimetil-3-sulfofenil) amino]-2-[(2,4,6-trimetil-3-sulfofenil)amino]-3-piridinil]azo]-1Hpirazol-1-il] (Magenta Experimental 1); ácido 1,3-benzeno dissulfônico; sal de amônio de 4-[[2,7-diidro-3-metil2,7-dioxo-1-(3-sulfo benzoil)-3H-nafto[1,2,3-de]quinolin-6-il]amino]- (Magenta Experimental 2); e vermelho reativo hidrolisado 180. O corante magenta, além de auxiliar na neutralidade de tinta, também pode prover qualidades melhoradas tais como estabilidade de luz, alteração superficial por luz, alteração superficial por ozônio, e estabilidade de água. Com respeito ao corante ciano, se presente, qualquer um de um número de corantes

ciano pode ser usado desde que promova neutralidade, incluindo corantes de azometina, corantes de polimetina, e corantes de ftalocianina de cobre tal como azul direto C.I. 86, 87, 199 e corantes representados por:



na qual $\text{R}_1 = \text{SO}_2(\text{CH}_2)_3\text{SO}_3\text{Li}$, $k = 3$, $\text{R}_2 = \text{SO}_2(\text{CH}_2)_3\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$, e $l = 1$. Tais tintas desta estrutura são aqui chamadas de Ciano Experimental 1. O corante ciano pode melhorar estabilidade de água e alteração superficial por ozônio.

[0023] As tintas podem conter corantes pretos em várias porcentagens em peso para atingir a neutralidade de acordo com incorporações da presente invenção. Muitas vezes para atingir um baixo valor de L^* devem ser adicionadas na tinta grandes quantidade de corante, particularmente corante preto. O corante adicional pode aumentar significativamente o custo da tinta.

[0024] Alternativamente, uma tinta ou várias tintas podem ser impressas repetidamente sobre a mesma área até se atingir uma imagem mais escura. Isto pode ser muito caro e não usa o corante da maneira muito eficiente ou econômica, e pode ter ainda efeitos adversos no meio de impressão. A presente invenção conta com o sistema solvente para permitir um tinta preta neutra que possa produzir baixos valores de L^* e, quando comparada com tintas semelhantes, usar ainda níveis de moderados a baixos do corante preto. Em alguns

aspectos, a quantidade total de corante e/ou número de corantes incluído na tinta pode ser menor que os de corantes comparativos.

[0025] O sistema solvente da presente invenção é base aquoso e pode incluir de cerca de 5% em peso a cerca de 20% em peso de co-solvente orgânico. Num aspecto, o co-solvente aquoso pode variar de cerca de 5% em peso a cerca de 14% em peso. Num aspecto adicional, o co-solvente aquoso pode variar de cerca de 5% em peso a cerca de 12% em peso, ou ainda de cerca de 5% em peso a cerca de 10% em peso. Cosolventes que podem ser usados, quer sozinhos ou em combinação nos valores apropriados, é qualquer um que permita impressão de um preto neutro tal como aqui definido.

[0026] Classes de co-solventes que podem ser usadas podem incluir álcoois aromáticos, dióis, glicol éteres, poliglicol éteres, caprolactamas, formamidas, acetamidas, e álcoois de cadeia longa. Exemplos de tais compostos incluem álcoois alifáticos primários, álcoois alifáticos secundários, álcoois-1,2, álcoois-1,3, álcoois-1,6, etileno glicol alquil éteres, propileno glicol alquil éteres, homólogos superiores de polietileno glicol alquil éteres, lactamas substituídas e não-substituídas, Nalquil caprolactamas, caprolactamas não-substituídas, formamidas tanto substituídas como não-substituídas, acetamidas tanto substituídas como não-substituídas, e similares. Exemplos específicos de solventes que podem ser usados incluem trimetilolpropano, 2-pirrolidinona, e/ou 1,5-pentanodiol. Embora possam ser usados além de ou alternativamente, um, dois ou todos os três dos cosolventes supramencionados podem ser usados na tinta em qualquer combinação. Num aspecto pode-

se usar trimetilolpropano. Tipicamente, o trimetilolpropano pode ser suado numa quantidade menor que cerca de 5% em peso do peso total de tinta. Noutro aspecto, pode-se usar 2pirrolidinona como um co-solvente. Usualmente, se usa 2pirrolidinona em quantidades menores que cerca de 8% em peso. Ainda num aspecto adicional, pode-se usar 1,5pentanodiol como um co-solvente. Tal como com a 2pirrolidinona, o 1,5-pentanodiol está presente em quantidades menores que cerca de 8% em peso. Como mencionado, pode-se usar qualquer combinação dos três cosolventes exemplares. Por exemplo, pode-se usar na tinta, 2-pirrolidinona e 1,5-pentanodiol, ou 1,5-pentanodiol e trimetilolpropano, etc. Além disso, todos os três (2pirrolidinona, 1,5-pentanodiol e trimetilolpropano) podem ser usados na mesma tinta. Numa incorporação, os três cosolventes mencionados os únicos co-solvente presentes na tinta. Contando com o sistema solvente aquoso avançado aqui descrito, permite-se usar uma quantidade menor de corante para atingir não apenas um baixo valor de L^* , mas um que seja neutro.

[0027] Note-se que a presente invenção não apenas descreve métodos de impressão e tintas específicas, mas também conjuntos de tintas. Como tal, uma ou mais tintas descritas anteriormente podem ser incluídas num conjunto, juntamente com tintas adicionais. Num aspecto, as tintas adicionais podem ser tintas coloridas. Conseqüentemente, um conjunto de tintas pode incluir uma tinta selecionada do grupo consistindo de tinta ciano, tinta magenta, e tinta amarela, e pode incluir ainda uma tinta preta num sistema solvente aquoso com de cerca de 5% em peso a cerca de 20% em

peso de co-solvente orgânico e de cerca de 2% em peso a cerca de 5% em peso de corante preto. A tinta preta pode incluir também um corante selecionado de corante ciano, magenta, e/ou amarelo. Em resposta à impressão da tinta preta sobre um meio de impressão para formar uma imagem impressa, a imagem impressa pode ser preto neutro. O preto neutro pode ser definido pela imagem impressa que atinge um valor L^* de cerca de 7 a cerca de 12, e ainda tem uma saturação, ou valor C^* , menor que 7 por toda a faixa de L^* de cerca de 7 a cerca de 12. O conjunto de tintas pode conter uma combinação de tintas que inclui corantes em pesos específicos tais que após impressão sobre um meio de impressão, a tinta impressa mantém uma cor neutra. Num aspecto, o valor C^* pode ser menor que 6. Noutra incorporação, o valor a^* pode ser de cerca de -1,0 a cerca de 3,5 e/ou o valor b^* pode ser de cerca de -3,0 a cerca de 1,0 para todos os valores de L^* variando de cerca de 7 a cerca de 12. O conjunto de tintas pode incluir ainda uma segunda tinta preta. Os corantes pretos de um conjunto de tintas podem incluir qualquer um daqueles anteriormente descritos. Para uma tinta individual, descrevendo a tinta como contendo uma pluralidade de corantes pretos deve por necessidade significar que os corantes pretos são diferentes para aquela tinta particular. Entretanto, quando se descreve um conjunto de tintas como contendo uma pluralidade de corantes pretos, o conjunto de tintas não requer que os corantes pretos sejam diferentes, quando o mesmo corante preto puder estar presente em cada tinta individual. Como tal, conjuntos de tintas da presente invenção podem conter corantes pretos que são os mesmos, diferentes, ou contêm corantes pretos comuns além de corantes

pretos diferentes.

[0028] As tintas pretas da presente invenção podem conter corantes não-pretos. Os corantes não-pretos do conjunto de tintas podem incluir corante magenta, corante amarelo, corante ciano, corante azul, corante cor-de-rosa, corante vermelho, ou similares. Com respeito ao corante ciano, ao corante amarelo ou ao corante magenta, aqueles descritos acima são apropriados para uso, assim como outros corantes semelhantes. Com respeito aos corantes de outras cores, também pode ser usado qualquer corante apropriado para obter pretos neutros. Terceiro, quarto, quinto, sexto, etc., corantes de qualquer cor também podem estar presentes no conjunto de tintas, quando puder ser desejável obter preto neutro.

[0029] Assim como nas tintas, os conjuntos de tintas da presente invenção podem conter corantes pretos e outros corantes em várias porcentagens para atingir tinta impressa neutra de acordo com as incorporações da presente invenção. Além das tintas e conjuntos de tintas acima descritos, um método para imprimir uma imagem preta neutra sobre um meio de impressão pode compreender imprimir a jato de tinta uma tinta sobre um meio de impressão para formar uma imagem impressa. A tinta pode compreender de cerca de 2% em peso a cerca de 5% em peso de corante preto, um corante selecionado de ciano, magenta, e/ou amarelo, e um sistema solvente aquoso incluindo de cerca de 5% em peso a cerca de 20% em peso de co-solvente orgânico. Nesta incorporação, após impressão sobre o meio de impressão, a imagem impressa é preto neutro, definida como a tinta impressa atingindo um valor L^* de cerca de 7 a cerca de 12, e tendo ainda um valor C^* menor que 7

através de toda a faixa de L^* mencionada. Numa incorporação, o meio de impressão pode ser um meio de impressão neutro. Define-se um meio de impressão neutro como tendo um valor a^* de cerca de -1 a cerca de 3, e um valor b^* de cerca de 3 a cerca de -15, e um valor L^* de cerca de 90 a cerca de 100.

[0030] Adicionalmente, o método pode incluir imprimir a jato de tinta uma tinta colorida sobre o meio de impressão para criar uma imagem compósita, ou alternativamente imprimir a jato de tinta uma tinta colorida sobre o meio de impressão para realçar ou alterar diferentemente a tinta preta (isto é, diminuir o valor C^* da imagem global). Da mesma forma, o método pode incluir imprimir a jato de tinta mais que uma tinta colorida sobre o meio de impressão para criar uma imagem colorida.

[0031] Alternativamente, a mais que uma tinta colorida (isto é, 2, 3, 4, etc., tintas coloridas) pode ser usada para realçar ou ajustar diferentemente a imagem de tinta preta sobre o meio. Tais tintas coloridas podem ser selecionadas de quaisquer tintas coloridas, que podem incluir tinta ciano, tinta magenta, e tinta amarela. Em cada uma das incorporações acima, formulações de tintas típicas usadas nas tintas, conjuntos de tintas, e métodos da presente invenção podem incluir um ou mais tensoativos não-iônicos, catiônicos, e/ou aniônicos que podem também estar presentes, e se presentes, podem ser incluídos de cerca de 0,01% em peso a 10,0% em peso. Também podem estar presentes outros componentes de tintas conhecidos na técnica tais como biocidas, modificadores de viscosidade, materiais para ajuste de pH, agentes sequestradores, preservativos, látexes, polímeros, e similares.

[0032] Também podem ser usados um ou mais de muitos tensoativos conhecidos daqueles habilitados na técnica de formulação de tintas e podem ser alquil poli(óxidos de etileno), alquil fenil poli(óxidos de etileno), copolímeros em blocos de poli(óxido de etileno), poli(óxidos de etileno) acetilênicos, diésteres de poli(óxido de etileno), aminas de poli(óxido de etileno), aminas de poli(óxido de etileno) protonadas, amidas de poli(óxido de etileno) protonadas, copolióis de dimeticona, óxidos de amina substituída, e similares.

[0033] Vários outros aditivos consistentes com a formulação desta invenção, podem ser empregados para otimizar as propriedades da composição de tinta para aplicações específicas. São exemplos destes aditivos aqueles adicionados para inibir o crescimento de microorganismos prejudiciais. Estes aditivos podem ser biocidas, fungicidas, e outros agentes antimicrobianos, que são rotineiramente usados em formulações de tintas. Exemplos de agentes antimicrobianos apropriados incluem, mas não se limitam a NUOSEPT (Nudex, Inc.), UCARCIDE (Union Carbide Corp.), VANCIDE (R.T. Vanderbilt Co.), PROXEL (ICI America), e combinações dos mesmos.

[0034] Agentes sequestradores, tal como EDTA (ácido etileno diamina tetra-acético), podem ser incluídos para eliminar os efeitos deletérios de impurezas de metais pesados, e soluções tampão podem ser usadas para controlar o pH da tinta. Pode-se usar de 0,001% em peso a 2% em peso, de qualquer um destes componentes. Modificadores de viscosidade e tampões também podem estar presentes, assim como outros aditivos conhecidos daqueles habilitados na

técnica para modificar, quando desejado, propriedades da tinta. Tais aditivos podem estar presentes de 0,01% em peso a 20% em peso.

Exemplos

[0035] Os exemplos seguintes ilustram vários aspectos das tintas e conjuntos de tintas de acordo com incorporações da presente invenção. Os exemplos seguintes não devem ser considerados como limitações da invenção, mas devem meramente ensinar como preparar os melhores revestimentos, refletindo a presente invenção.

Exemplo 1 - Tinta neutra 1

[0036] Prepara-se uma composição de tinta de impressão a jato de tinta de acordo com a Tabela 1, como se segue:

Tabela 1

Componente	% em peso
Trimetilolpropano	2 - 5%
2-pirrolidinona	6 - 8%
1,5-pentanodiol	1 - 3%
Preto Experimental 1	2 - 3%
Magenta Experimental 1	0,1 - 0,9%
Ciano Experimental 1	1 - 2%
Corante amarelo Y104	2 - 3%
Biocida	0,01 - 0,3%
Tensoativo	0,01 - 0,7%
Tampão	0,1 - 0,4%
EDTA	0,01 - 0,3%
Água	balanço

[0037] A combinação dos componentes anotados, dentro das faixas de porcentagens em peso designadas, produz uma tinta preta neutra.

Exemplo 2 - Tinta neutra 2

[0038] Prepara-se uma composição de tinta de impressão a jato de tinta de acordo com a Tabela 2, como se segue:

Tabela 2

Componente	% em peso
Trimetilolpropano	3 - 5%
2-pirrolidinona	1 - 3%
1,5-pentanodiol	1 - 3%
Preto Experimental 1	2 - 3%
Magenta Experimental 1	0,1 - 0,9%
Ciano Experimental 1	1 - 2%
Corante amarelo Y104	2 - 3%
Biocida	0,01 - 0,3%
Tensoativo	0,01 - 0,7%
Tampão	0,1 - 0,4%
EDTA	0,01 - 0,3%
Água	balanço

[0039] A combinação dos componentes anotados, dentro das faixas de porcentagens em peso designadas, produz uma tinta preta neutra.

Exemplo 3 - Tinta neutra 3

[0040] Prepara-se uma composição de tinta de impressão a jato de tinta de acordo com a Tabela 3, como se segue:

Tabela 3

Componente	% em peso
Trimetilolpropano	2 - 5%
2-pirrolidinona	5,5 - 7,5%
1,5-pentanodiol	5,5 - 7,5%
Preto Experimental 1	2 - 3%
Magenta Experimental 1	0,1 - 0,9%
Ciano Experimental 1	1 - 2%
Corante amarelo Y104	2 - 3%
Biocida	0,01 - 0,3%
Tensoativo	0,01 - 0,7%
Tampão	0,1 - 0,4%
EDTA	0,01 - 0,3%
Água	balanço

[0041] A combinação dos componentes anotados, dentro das faixas de porcentagens em peso designadas, produz uma tinta preta neutra.

Exemplo 4 - Tinta neutra 4

[0042] Prepara-se uma composição de tinta de impressão a jato de tinta de acordo com a Tabela 4, como se segue:

Tabela 4

Componente	% em peso
Trimetilolpropano	2 - 5%
2-pirrolidinona	1 - 3%
1,5-pentanodiol	6 - 8%
Preto Experimental 1	2 - 3%
Magenta Experimental 1	0,1 - 0,9%
Ciano Experimental 1	1 - 2%
Corante amarelo Y104	2 - 3%
Biocida	0,01 - 0,3%
Tensoativo	0,01 - 0,7%
Tampão	0,1 - 0,4%
EDTA	0,01 - 0,3%
Água	balanço

Exemplo 5 - Tinta-controle

[0043] Prepara-se uma composição de tinta de impressão a jato de tinta de acordo com a Tabela 5, como se segue:

Tabela 5

Componente	% em peso
Trimetilolpropano	10 - 12%
2-pirrolidinona	10 - 12%
1,5-pentanodiol	10 - 12%
Preto Experimental 1	2 - 3%
Magenta Experimental 1	0,1 - 0,9%
Ciano Experimental 1	1 - 2%
Corante amarelo Y104	2 - 3%
Biocida	0,01 - 0,3%
Tensoativo	0,01 - 0,7%
Tampão	0,1 - 0,4%
EDTA	0,01 - 0,3%
Água	balanço

[0044] A combinação dos componentes anotados, dentro das faixas de porcentagens em peso designadas, produz uma tinta que é neutra mas tem um L* mínimo que é elevado.

Exemplo 6 - Dados de teste

[0045] Tintas formuladas de acordo com os Exemplos 1-5

foram impressas sobre fotopapel Advance HP por meio de uma impressora HP Deskjet 6540. Mediu-se o valor de L* mínimo e anotou-se o valor de C* no valor de L* mínimo.

[0046] Mostram,-se os resultados na Tabela 6.

Tabela 6

Tinta	L* mínimo	C* em L* mínimo
Exemplo 1	8,0	5,6
Exemplo 2	7,5	5,8
Exemplo 3	8,0	5,8
Exemplo 4	7,7	5,8
Exemplo 5	13 (ruim)	2

Exemplo 7- Dados de teste 2

[0047] Tintas formuladas de acordo com os Exemplos 1-5 foram impressas sobre um meio de impressão branco neutro juntamente com tintas coloridas ciano, magenta, e amarelo. Mediu-se o valor de L* mínimo e anotou-se o valor de C* no valor de L* mínimo. Mostram,-se os resultados na Tabela 7.

Tabela 7

Tinta	L* mínimo	C* em L* mínimo
Exemplo 1	9,4	3,2
Exemplo 2	9,3	3,3
Exemplo 3	10,0	1,8
Exemplo 4	8,9	3,7
Exemplo 5	16 (ruim)	6

[0048] Deve-se notar que a tinta-controle do Exemplo 5 ilustra um C* aceitável em valor L* mínimo, mas o valor L* mínimo está acima da faixa permitida. Tanto os valores de L* como de saturação necessitam satisfazer os níveis aqui reivindicados para mostrar o melhoramento desejado.

[0049] Deve-se entender que as formulações e arranjos acima descritos são apenas ilustrativos da aplicação dos princípios da presente invenção. Numerosas modificações e arranjos alternativos podem ser criados por aqueles habilitados na técnica sem se afastar do espírito e

abrangência da presente invenção e as reivindicações anexas têm a intenção de cobrir tais modificações e arranjos.

REIVINDICAÇÕES

1. Tinta de impressão a jato de tinta, caracterizada pelo fato de compreender:

(a) um sistema solvente aquoso incluindo de 5% em peso a 20% em peso de co-solvente orgânico;

(b) de 2% em peso a 5% em peso de corante preto; e

(c) um corante selecionado do grupo consistindo de ciano, magenta, e amarelo;

em que o corante ciano pode estar presente em uma quantidade de 0,5 % em peso a 3 % em peso, o corante magenta pode estar presente em uma quantidade de 0,1 % em peso a 2 % em peso e o corante amarelo pode estar presente em uma quantidade de 0,5 % em peso a 3 % em peso; e

em que após imprimir a tinta sobre um meio neutro, a tinta impressa é preto neutro, o dito preto neutro definido pela tinta impressa tendo um valor de saturação (C^*) menor que 7 para substancialmente todos os valores de L^* que variarem de 7 a 12; e

em que a tinta inclui pelo menos um co-solvente selecionado do grupo consistindo de trimetilolpropano, 2-pirrolidinona, e 1,5-pentanodiol; e em que o meio de impressão neutro tem um valor a^* de -1 a 3 e um valor b^* de 3 a -15 e um valor L^* de 90 a 100.

2. Tinta de impressão a jato de tinta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o trimetilolpropano está presente em uma quantidade menor que 5 % em peso.

3. Tinta de impressão a jato de tinta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a 2-pirrolidinona está presente em uma quantidade menor que 8 % em peso.

4. Tinta de impressão a jato de tinta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o 1,5-pentanodiol está presente em uma quantidade menor que 8 % em peso.

5. Tinta de impressão a jato de tinta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende:

(a) uma tinta selecionada do grupo consistindo de tinta ciano, tinta magenta, e tinta amarela; e (b) uma tinta preta

incluindo um sistema solvente aquoso com de 5% em peso a 20% em peso de co-solvente, de 2% em peso a 5% em peso de corante preto, e um corante selecionado do grupo de ciano, magenta, e amarelo, e misturas dos mesmos; em que o corante ciano pode estar presente em uma quantidade de 0,5 % em peso a 3 % em peso, o corante magenta pode estar presente em uma quantidade de 0,1 % em peso a 2 % em peso e o corante amarelo pode estar presente em uma quantidade de 0,5 % em peso a 3 % em peso; tal que após impressão sobre um meio de impressão neutro, a imagem impressa seja preto neutro, o dito preto neutro definido pela tinta impressa tendo um valor de saturação (C*) menor que 7 para substancialmente todos os valores de L* que variarem de cerca de 7 a cerca de 12; e

em que a tinta inclui pelo menos um co-solvente selecionado do grupo consistindo de trimetilolpropano, 2-pirrolidinona, e 1,5-pentanodiol; e em que o meio de impressão neutro tem um valor a* de -1 a 3 e um valor b* de 3 a -15 e um valor L* de 90 a 100.

6. Tinta de impressão a jato de tinta, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as duas tintas são selecionadas do grupo consistindo de tinta ciano, tinta magenta, e tinta amarela.

7. Tinta de impressão a jato de tinta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que compreende uma tinta ciano, uma tinta magenta, e uma tinta amarela.

8. Tinta de impressão a jato de tinta, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que compreende uma segunda tinta preta.

9. Método para imprimir imagem preta neutra sobre um meio de impressão, caracterizado pelo fato de que compreende imprimir a jato de tinta uma tinta de impressão a jato de tinta sobre o meio de impressão para formar uma imagem impressa, a dita tinta de impressão a jato de tinta incluindo um sistema solvente aquoso compreendendo de 5% em peso a 20% em peso de co-solvente orgânico, de 2% em peso a 5% em peso de corante preto, e um corante selecionado do grupo consistindo de ciano, magenta, e amarelo, e misturas dos mesmos, em que o corante ciano pode estar presente em uma quantidade de 0,5 % em peso a 3 % em peso, o corante magenta

pode estar presente em uma quantidade de 0,1 % em peso a 2 % em peso e o corante amarelo pode estar presente em uma quantidade de 0,5 % em peso a 3 % em peso;

tal que após imprimir sobre o meio de impressão, a imagem impressa seja preto neutro, o dito preto neutro definido pela tinta impressa tendo um valor de saturação (C^*) menor que 7 para substancialmente todos os valores de L^* que variarem de 7 a 12;

em que a tinta inclui pelo menos um co-solvente selecionado do grupo consistindo de trimetilolpropano, 2-pirrolidinona, e 1,5-pentanodiol; e em que o meio de impressão neutro tem um valor a^* de -1 a 3 e um valor b^* de 3 a -15 e um valor L^* de 90 a 100.