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

(21) **PI0615379-8 A2**

BRPI0615379A2

(22) Data de Depósito: 31/08/2006
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)

(51) Int.Cl.:
A61F 13/42

(54) Título: **INDICADOR VISUAL SOLVATOCRÔMICO E SUA UTILIZAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 31/08/2005 US 11/216.731

(73) Titular(es): KIMBERLY -CLARK WORLDWIDE, INC

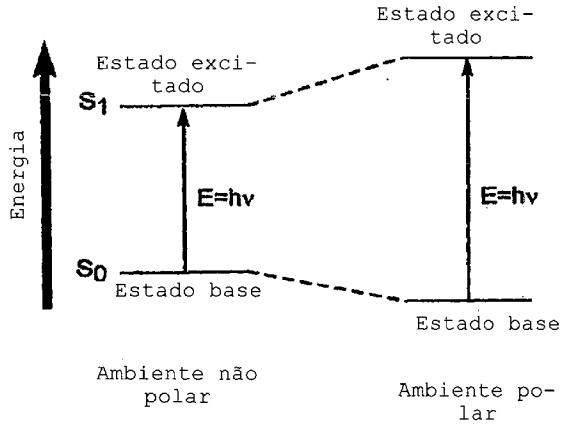
(72) Inventor(es): Alison Salyer Bagwell, Jaeho Kim, John Gavin MacDonald, Stephanie Michelle Martin, Yanbin Huang

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2006034039 de 31/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/027899de 08/03/2007

(57) Resumo: INDICADOR VISUAL SOLVATOCRÔMICO E SUA UTILIZAÇAO Um sistema de visualização de gráfico e/ou mensa- gem é descrito. O sistema de visualização de gráfico e/ou mensagem funciona para desenvolver durante um período de tempo uma mensagem ou gráfico oculto sobre um painel indicador ou área de visualização. A mensagem ou gráfico oculto é revelado quando um gráfico obscurecente que reage com um solvente para mudar de cor se torna pelo menos substancialmente transparente. O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser usado como um dispositivo autônomo ou pode ser incorporado como parte dos diversos artigos ou produtos, por exemplo, como um reforço positivo ou um lembrete para realizar uma tarefa. Métodos para utilizar o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem são também descritos.



PI0615379-8.

"INDICADOR VISUAL SOLVATOCRÔMICO E SUA UTILIZAÇÃO"

Fundamentos

Muitos produtos, por exemplo, produtos de cuidados pessoais, são pretendidos para serem usados durante um particular período de tempo limitado. Em algumas circunstâncias, seria proveitoso para o produto transportar visualmente uma mensagem ao indivíduo que utiliza o produto num tempo particular durante o uso do produto. Por exemplo, uma criança que utiliza uma vestimenta de aprendizado pode ter um reforço positivo após o uso da vestimenta de aprendizado durante um período de tempo prolongado. Como um outro exemplo, muitos produtos descartáveis podem ser trocados após um período de tempo definido. Após o tempo designado, os produtos podem ter perdido alguma eficácia, tornando desse modo vantajoso trocar o produto usado por um produto novo. Um gráfico ou mensagem que aparecesse no produto no tempo designado poderia alertar o usuário e aqueles nas imediações que é tempo de trocar o produto.

Portanto, existe uma necessidade quanto a um sistema que apresentasse um gráfico e/ou mensagem para induzir um gráfico ou mensagem aparecer num produto num tempo designado e um método para a utilização do sistema. A mensagem poderia ser fácil de ser vista. Adicionalmente, o sistema pode ser fácil de ativar ao se iniciar o uso do produto. De modo desejável, o sistema pode ser modelado para induzir a mensagem a aparecer num tempo particular dependente do produto em particular. A presente invenção está direcionada para as necessidades acima mencionadas.

Sumário da Invenção

Os sistemas, dispositivos, e métodos descritos aqui podem ser adaptados para hospedar produtos e usos potenciais aos quais eles podem ser necessários para transportar um gráfico ou mensagem numa área de visualização num tempo em particular.

No geral, um dispositivo ou sistema inclui um painel indicador ou área de visualização num primeiro substrato que inclui um gráfico ou mensagem ocultos que serão revelados no tempo prescrito. Como usado aqui, o termo "painel indicador" ou "visor indicador" se refere a qualquer superfície, forma ou configuração geométrica segundo a qual uma mensagem pode ser exibida ou manifestada num tempo particular durante o uso do dispositivo. A área de visualização pode abranger uma variedade de superfícies ou formas. Por exemplo, o painel indicador básico pode ser uma superfície plana, essencialmente bidimensional. De modo alternativo,o painel indicador pode ter uma superfície tridimensional curva, ou ser parte de um artigo ou forma geométrica moldada. No painel indicador está situado um gráfico obscurecente que obscurece ou oculta o gráfico ou mensagem oculta. O gráfico obscurecente inclui desejavelmente um corante solvatocrômico, e ainda de modo mais desejável inclui um corante de Reichardt.

O sistema também inclui um segundo substrato ou aplicador solvente revestido com um solvente. Durante o uso do sistema, o segundo substrato é posicionado tal que o solvente se coloque em comunicação controlada com o gráfico

obscurecente que cobre o gráfico ou mensagem ocultos. O segundo substrato é desejavelmente substancialmente transparente de modo a não obscurecer os gráficos subjacentes. Ainda mais desejavelmente, o segundo substrato pode ser um material tipo folha, filme, fita, e assim por diante. O solvente uma vez colocado em comunicação controlada com o gráfico obscurecente, interage com o gráfico obscurecente para induzir pelo menos parte do gráfico a se tornar substancialmente transparente, desaparecer, ou mudar de cor, provocando desse modo o aparecimento do gráfico ou mensagem ocultos.

O painel indicador pode ter a forma de um ou outro de uma apresentação visual substancialmente bidimensional ou ser parte de uma superfície ou artigo moldado tridimensional. A área de visualização da mensagem pode ser de um tamanho que varia de um objeto que alguém seja capaz de manusear na mão de um indivíduo de tamanho médio (por ex., numa escala de cerca de 4 a 5 cm a ≤20-30,5 cm (2 ou 3-12 polegadas) um objeto tão grande quanto um quadro de avisos (isto é, na escala de um ou dois metros até vários metros). A parte ativa do painel indicador pode ser composta de quaisquer materiais nos quais os gráficos ocultos e obscurecentes podem ser fixos, por exemplo, celulose ou materiais de base polímero de celulose, superfícies metálicas, superfícies plástico/polímero, filmes plásticos/polímero, materiais não tecidos, materiais de tecedura, e assim por diante. O solvente pode incluir ou um líquido, um gel, ou material semi-sólido. O solvente pode ser, por exemplo, água, um material tixotró-

pico, um álcool, um solvente não inflamável, um material adesivo, outras espécies orgânicas, e assim por diante.

Após a aplicação do segundo substrato recoberto com o solvente ao painel indicador, o solvente é posicionado entre o segundo substrato e o painel indicador. Quando o solvente contata o gráfico obscurecente, estabelecendo comunicação entre o solvente e o gráfico obscurecente, o gráfico obscurecente se torna ativado. Uma vez ativado, o solvente entra ou reage com o gráfico obscurecente, induzindo uma parte do gráfico obscurecente a desaparecer ou mudar de cor para revelar o gráfico ou mensagem obscurecente. A velocidade na qual o solvente reage com o gráfico obscurecente pode ser expressa, por exemplo, da ordem de minutos, horas, ou dias. Desse modo, o sistema pode ser projetado para exibir o gráfico ou mensagem obscurecente numa ampla faixa de tempos, dependendo da necessidade particular.

Num outro aspecto, um método para prover um "feedback" positivo para reforçar e condicionar uma atividade é desejado. O método inclui prover um gráfico ou mensagem ocultos num painel indicador, obscurecer o gráfico ou a mensagem ocultos com um gráfico obscurecente, ativar o gráfico obscurecente com um solvente, que induz pelo menos uma parte do gráfico obscurecente a desaparecer ou mudar de cor, e revelar uma mensagem ou gráfico oculto quando o gráfico obscurecente desaparece ou muda de cor.

Uma aplicação para o sistema ou dispositivo básico pode ser como um auxiliar de aprendizado para transportar um "feedback" positivo para reforçar a manutenção ou o estado

seco numa vestimenta de aprendizado em crianças. O painel indicador num auxiliar de aprendizado tem uma mensagem oculta que se manifesta no painel indicador após um período predeterminado de tempo para o qual é desejado que a vestimenta de aprendizado esteja desgastada, através do desenvolvimento do gráfico ou mensagem ocultos durante o transcurso de um período predeterminado de tempo, proporcionando desse modo um sinal de "feedback" positivo. O período predeterminado de tempo pode ser controlado pela seleção de diferentes solventes para aplicar ao gráfico obscurecente. Portanto, um familiar pode iniciar uma criança com um período curto de tempo no qual o "feedback" positivo será revelado. À medida que a criança se torne mais treinada, o uso de um diferente solvente pode prolongar o período de tempo requerido para revelar o "feedback" positivo. A revelação do gráfico ou mensagem ocultos, de acordo com uma modalidade, pode estimular a criança a melhorar sua concordância ao uso do auxiliar de aprendizado.

A invenção também descreve o uso ou a incorporação de pelo menos um dispositivo indicador para exibir gráficos ou mensagens ocultos após um período particular de tempo com quaisquer produtos adequados de cuidados pessoais, artigos ou vestimenta de uso médico ou cirúrgico. Como usado aqui, o termo "produto de cuidados pessoais" se refere a artigos tais como fraldas, calças de aprendizado, calcinhas absorventes, e produtos de incontinência de uso em adultos. Também, como usado aqui, o termo "artigo ou vestimenta de uso médico ou cirúrgico" se refere a itens orientados para uso

médico ou terapêutico tais como vestimentas e cortinados, máscaras faciais, gorros do tipo bonés bufantes, gorros cirúrgicos e capas, luvas cirúrgicas e de procedimentos, sapatilhas do tipo cobertura de pés, cobertura de sapatos e chinelos, bandagens para ferimentos, bandagens, envoltórios de esterilização, panos de limpeza, vestimentas do tipo jalecos de laboratório, sobretudos, aventais e jaquetas, roupa de cama de pacientes, lençóis de macas e berços, e semelhantes. De modo alternativo, o presente dispositivo indicador para exibir gráficos ou mensagens ocultos após um tempo particular podem ser usados em conjunto com dispositivos médicos, tais como cateteres descartáveis, tubos, tubos traqueais, e semelhantes, que possam requerer manutenção periódica.

O dispositivo inclui um visor que possui uma mensagem ou gráfico ocultos, e possui um substrato recoberto com um solvente que, quando o solvente entra em comunicação com o gráfico obscurecente, irá interagir com o gráfico obscurecente e induzir uma parte do gráfico obscurecente a desaparecer ou mudar de cor durante um período predeterminado de tempo, provocando desse modo a mensagem ou gráfico originalmente obscurecidos a aparecerem. Em certas modalidades, o artigo ou vestimenta absorvente pode incluir pelo menos uma parte interna absorvente e uma casca externa em torno da parte interna. Além disso, a vestimenta absorvente pode ter uma folha superior; uma folha inferior; e uma parte interna absorvente disposta pelo menos parcialmente entre a folha superior e a folha inferior.

Numa outra modalidade, um método para prover aper-

feiçoados hábitos de higiene inclui prover um painel indicador possuindo uma região de gráfico incluindo um corante solvatocrômico; que proporciona um aplicador de solvente que inclui um substrato transparente tipo folha possuindo primeira e segunda superfícies, e o solvente disposto sobre a primeira superfície do substrato; e colocar o solvente em comunicação controlada com o corante solvatocrômico para transportar uma mensagem.

Características e vantagens adicionais da fabricação e métodos do sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem e artigos associados serão revelados na descrição detalhada apresentada a seguir. É entendido que ambos o sumário e a descrição detalhada e exemplos apresentados a seguir são meramente representativos da invenção, e são pretendidos a proporcionar uma visualização quanto à compreensão da invenção de acordo com o reivindicado.

Breve Descrição das Figuras

Uma revelação completa da presente invenção, incluindo o seu melhor modo de realização é apresentado mais particularmente no decorrer da especificação, incluindo referência às Figuras que acompanham nas quais:

A Figura 1 descreve uma representação esquemática que ilustra os estados de energia de merocianina;

A Figura 2 descreve uma representação esquemática que ilustra os estados de energia de índigo;

As Figuras 3a-c descrevem uma representação esquemática de um sistema de visualização de mensagem e/ou gráfico e sua utilização;

A Figura 4 descreve o efeito de um solvente num corante solvatocrômico durante o tempo;

A Figura 5 descreve um gráfico oculto revelado pela ativação de um corante solvatocrômico por um solvente; e

A Figura 6 é um conjunto de fotos que descreve o aparecimento de um gráfico oculto revelado pela ativação de um corante solvatocrômico por um solvente.

O uso repetido de caracteres de referência na presente especificação e desenhos é pretendido para representar características ou elementos iguais ou análogos da invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

Será feita agora referência em detalhes às diversas modalidades da invenção, um ou mais exemplos da qual são apresentados adiante. Cada modalidade é provida a título de explanação da invenção, não de limitação da invenção. De fato, será evidente por aqueles usualmente versados na técnica que diversas modificações e variações podem ser feitas na presente invenção sem se afastar do escopo ou espírito da invenção. Por exemplo, as características ilustradas ou descritas como parte de uma modalidade, pode, ser usadas numa outra modalidade para produzir uma modalidade ainda adicional. Todos os termos técnicos e científicos usados aqui possuem o significado convencional entendido por aqueles usualmente versados na técnica à qual essa invenção é pertinente, a menos que o contexto defina de outro modo. A presente invenção não está necessariamente limitada às composições, materiais e projetos ou equipamentos específicos, os quais como tal podem variar. Como usado nessa especificação e nas

reivindicações anexas, as formas singulares "um", "uma" e "o" incluem referentes plurais a menos que o contexto claramente mencione o contrário. Desse modo, é pretendido que a presente invenção cubra tais modificações e variações como a se inserir no escopo das reivindicações anexas e seus equivalentes.

Como usado aqui, e nas reivindicações, o termo "compreendendo" é inclusivo ou aberto e não exclui elementos adicionais, componentes composicionais, ou etapas de métodos não mencionados. Conseqüentemente, tal termo é pretendido ser sinônimo com as palavras "possui", "tem", "possuindo", "inclui", "incluindo", e quaisquer derivados dessas palavras.

Em uma modalidade, um sistema de gráfico e/ou mensagem tem um painel indicador ou área de visualização na qual um mensagem ou gráfico inicialmente obscurecido pode ser rapidamente e facilmente observado ou determinado após a passagem de um predeterminado período de tempo. De modo desejável, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem é exibido num produto que inclui pelo menos uma superfície maior que forma uma área visual ativa do painel indicador. A transformação do gráfico ou mensagem obscurecida ou oculta pode ser ativada pelo usuário em algum momento T_0 e o gráfico ou mensagem oculta aparecer após um predeterminado período de tempo T_x, provendo portanto alguma notificação a um usuário do produto. É vislumbrado que o dispositivo será usado para uma variedade de aplicações nas quais o transporte de um gráfico ou mensagem após um predeterminado período

de tempo possa ser vantajosa. Em outras modalidades, a invenção inclui artigos de fabricação e métodos associados para a utilização do sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem para exibir gráficos e/ou mensagens ocultas.

Em um aspecto, um gráfico obscurecente é usado para obscurecer a mensagem ou gráfico oculto até o momento no qual a mensagem ou gráfico seja revelado. De modo desejável, um corante solvatocrômico é usado para obscurecer a mensagem ou o gráfico ocultos. Corantes solvatocrômicos são uma única classe corantes que se tornam transparentes, se tornam substancialmente transparentes, ou experimentam uma alteração de cor quando o ambiente molecular, tal como polaridade do solvente, propensão de ligação a hidrogênio, e assim por diante, se alteram. Desse modo, o mesmo corante possui diferentes cores e/ou transparências quando dissolvidos em solventes diferentes.

Em um outro aspecto, um corante não solvatocrômico que possui uma primeira cor pode ser misturado com um corante solvatocrômico mascarante para criar uma mistura corante possuindo uma segunda cor. A mistura corante é usada para criar um gráfico inicial sobre a superfície de um painel indicador. Após a aplicação de um solvente à mistura corante, a cor do gráfico se altera à medida que o corante solvatocrômico muda de cor (para criar uma terceira cor) ou se torna transparente (para revelar a primeira cor).

Em um aspecto adicional, um corante solvatocrômico é usado para criar inicialmente uma mensagem ou gráfico no painel indicador que irá desvanecer ou desaparecer com o

tempo após exposição a um solvente. A mensagem ou gráfico ou desenho é obtida mediante aplicar o corante solvatocrômico a uma superfície do painel indicador, ou diretamente ou por meio de uma solução. Após a aplicação de um solvente à imagem solvatocrômica, a imagem desvanece com o passar do tempo e eventualmente desaparece, alertando ou informando desse modo o usuário que um período especificado de tempo decorreu.

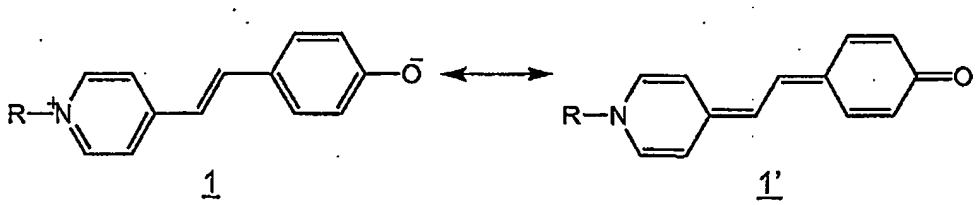
A mudança de cor dos corantes solvatocrômicos pode ser atribuída às distribuições de carga eletrônica ou molecular na base e primeiro estado excitado dos corantes solvatocrômicos. Na maioria dos corantes, as alterações da densidade eletrônica são comparativamente menores entre a base e o primeiro estado excitado. Devido a isso, a polaridade do solvente que circunda a molécula do corante possui apenas um pequeno efeito nos níveis de energia de base e estados excitados, dando margem a apenas uma pequena alteração interna na transição da energia entre os dois estados. No caso de certas estruturas corantes, todavia, grandes alterações entre a base e o primeiro estado excitado dá margem a efeitos significativos provocados pelas alterações de polaridade. Portanto, em corantes solvatocrômicos, a interação do solvente circundante com a base e estados excitados do corante depende da polaridade do solvente. Os níveis de energia de base e estados excitados pode ser deslocados ou para mais próximo junto ou mais afastado em energia, dependendo do tipo de corante envolvido no ambiente do solvente no qual ele se encontra. Por exemplo, se o estado base do corante é mui-

to polar, o estado base do corante será estabilizado, ou reduzido em energia, quando num ambiente polar. De modo similar, se o estado excitado do corante é polar, o estado excitado será estabilizado em solventes polares e desestabilizado (ou aumentado em energia) quando o corante está em ambientes não polares.

A diferença entre a polaridade de base e estados excitados de muitos corantes é pequena, e desse modo a alteração interna na energia de transição em diferentes ambientes é também pequena. Corantes solvatocrômicos são não usuais no fato de que a polaridade do estado excitado permitido por mais baixa energia é muito diferente daquele do estado base. Em outras palavras, alterações significativas nas densidades eletrônicas atômicas estão associadas com as transições eletrônicas que levam a grandes mudanças na energia de transição para a molécula em diferentes ambientes.

Esse fenômeno pode ser descrito utilizando um diagrama de estado, tal como o diagrama de estado descrito na Figura 1. A Figura 1 mostra um diagrama de estado para um corante com um estado base (S_0) que é mais polar que o estado excitado (S_1). Quanto transitado de um ambiente não polar para um ambiente polar, o estado base é estabilizado (energia reduzida), e o estado excitado é desestabilizado (energia aumentada), aumentando desse modo a energia de transição (E), provocando desse modo um deslocamento hipocrômico (um deslocamento do comprimento de onda de máxima absorção para comprimentos de onda mais curtos, ou um "deslocamento vermelho" em cor).

Um exemplo de um corante que possui um estado base mais polar que o estado excitado é o corante merocianina, descrito diretamente abaixo em ambos o estado base e o estado excitado. A molécula na esquerda (1) é um contribuinte maior para o estado base do corante enquanto que a molécula da direita (1') é um contribuinte maior para o primeiro estado excitado do corante.

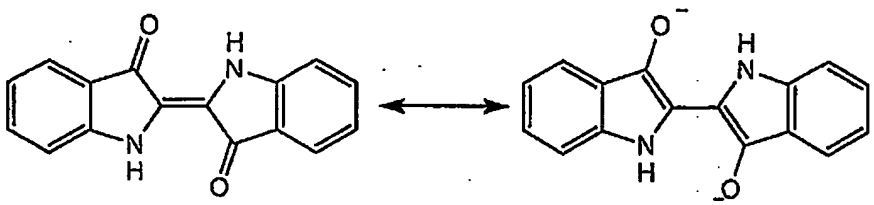


1 1'

A Figura 2 mostra o estado de diagrama para um corante com um estado base (S_0) que é significativamente menos polar que o estado excitado (S_1). Quando transitado de um ambiente não polar para um ambiente polar, o estado base é desestabilizado (energia aumentada), e o estado excitado é estabilizado (reduzida energia), reduzindo desse modo a energia de transição (E), provocando desse modo uma mudança batocrômica (uma mudança do comprimento de onda de máxima absorção para comprimentos de onda maiores, ou um "deslocamento azul" na cor).

Um exemplo de um corante que tem um estado base significativamente menos polar que o estado excitado é o corante índigo, descrito diretamente abaixo em ambos o estado base e o estado excitado. A molécula na esquerda (2) é o maior contribuinte para o estado base do corante, enquanto que a molécula da direita (2') é o maior contribuinte para o

estado excitado do corante.



2 2'

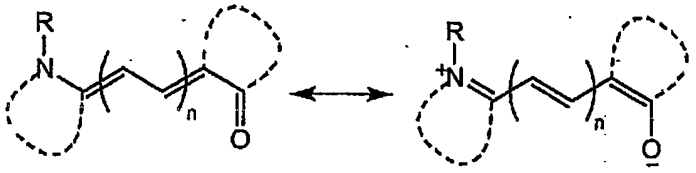
Desse modo a cor e/ou transparência dos corantes solvatocrômicos depende do ambiente nas imediações do corante. A polaridade do solvente, bem como a ligação hidrogênio e outros fatores ambientais, desempenham um papel significativo na determinação dos níveis de estado de energia que por sua vez determinam a cor e/ou transparência do corante.

Corantes adequados para a prática dessa invenção incluem aqueles discutidos acima bem como o corante de Reichardt, corantes merocianina, corantes zwitteriônicos, 4-[2-N-substituído-1,4-hidropiridin-4-ilidin)etiliden]cicloexa-2,5-dien-1-ona, corantes vermelho pirazolona, corantes azometila, corantes indoanilina, corantes diazamerocianina, e misturas desses mencionados. Corantes zwitteriônicos (ou cromógenos) são corantes nos quais as cargas formais positivas e negativas estão contidas num sistema elétron-π adjacentes.

Corantes merocianina se inserem numa classificação de cromógenos doador-receptor simples como descrito por Griffiths em "Colour and Constitution of Organic Molecules" Academic Press (London) 1976, onde um grupo carbonila atua

como uma fração receptora de elétrons. O receptor de elétrons está conjugado a um grupo doador de elétrons, por exemplo, um grupo hidroxila ou um grupo amino que é capaz de doar elétrons. Corantes merocianina são uma classe relativamente ampla de corantes que inclui a estrutura 3 diretamente abaixo, onde um átomo de nitrogênio contido num sistema heterocíclico serve como um doador. "n" pode assumir qualquer valor inteiro incluindo 0.

Os corantes merocianina podem ter uma forma de ressonância (zwitteriônica) separada em carga como mostrado na estrutura 3'.

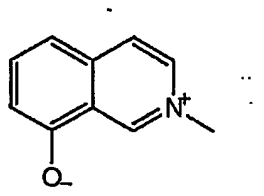


3 3'

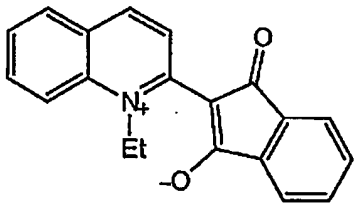
Corantes merocianina acíclicos são também conhecidos, incluindo amidas vinilanálogas.

Os corantes merocianina têm sido estudados quanto a capacidade deles para foto-sensibilizar haleto de prata para certos comprimentos de onda de luz par uso em filme fotográfico. Muitas estruturas de corante merocianina são conhecidas. As estruturas das fórmulas químicas 4-14 mostradas diretamente abaixo incluem diversos exemplos não limitantes de corante merocianina. É notado que para cada um desses corantes, uma estrutura de ressonância separada em carga que pode contribuir significativamente para o estado base do co-

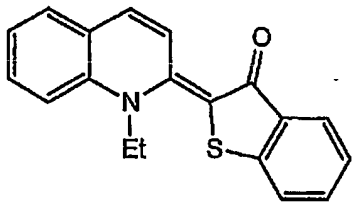
rante pode ser desenhada. Diversos grupos substituintes podem ser substitutos para R, incluindo grupos metila, alquila, arila, e grupos fenila, e assim por diante.



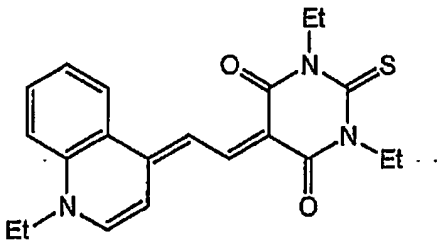
4



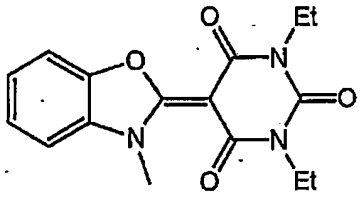
5



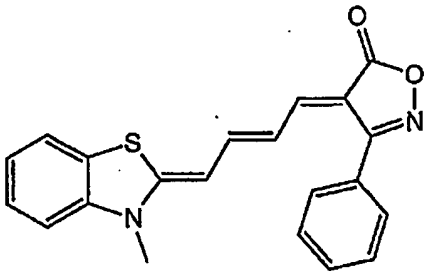
6



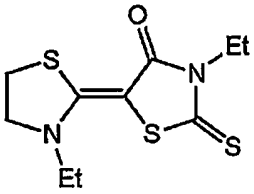
7



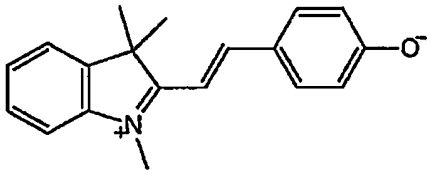
8



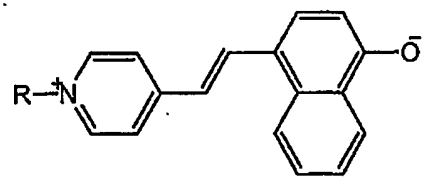
9



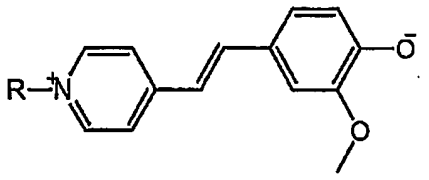
10



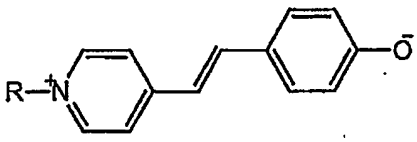
11



12

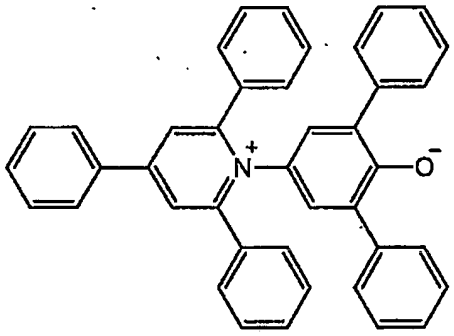


13



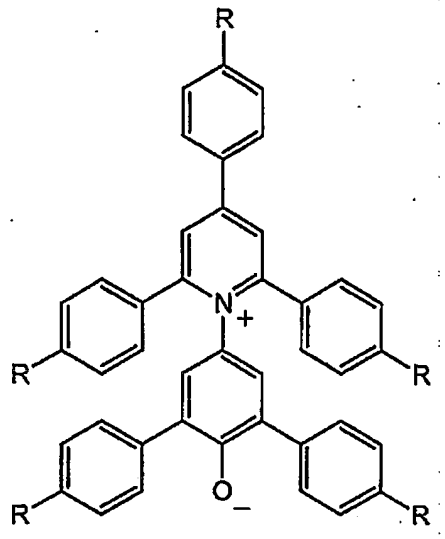
14

Corantes ou cromógenos zwitteriônicos podem ser preparados os quais são de uma forma permanentemente zwitteriônica. Isso significa dizer que esses corantes possuem cargas permanentes associadas com o sistema elétron-π e uma estrutura de ressonância neutra quanto ao cromógeno não pode sr desenhada. Tais corantes incluem corante de Reichardt, estrutura 15 adiante, o qual se conforma com a fórmula química geral 16 apresentada abaixo.



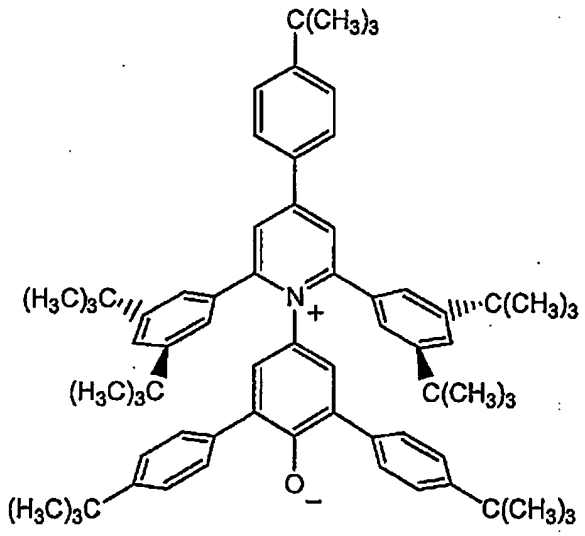
15

As fórmulas químicas de outros exemplos de corantes solvatocrômicos piridínio N-fenolato betaína são apresentados como as estruturas 16-21.

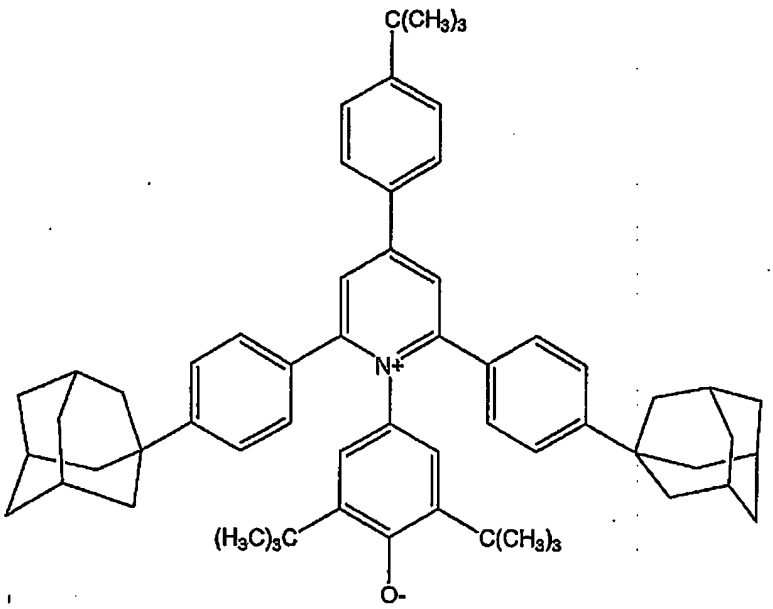


onde R pode ser, por exemplo, $-C(CH_3)_3$, $-CF_3$, ou C_6F_{13}.

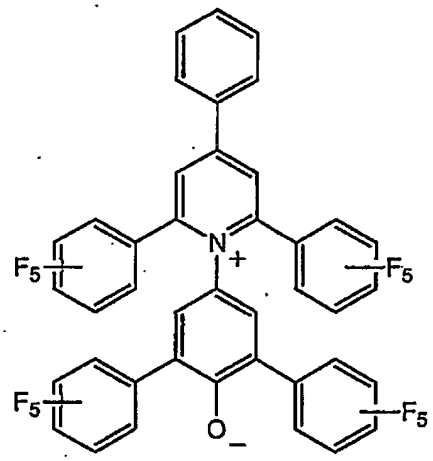
16



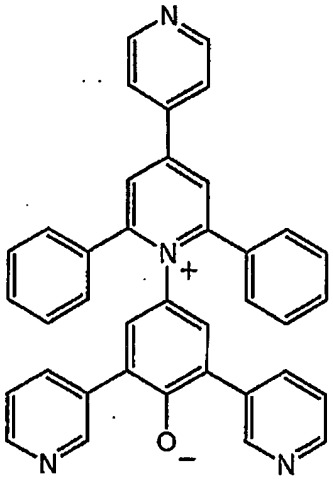
17



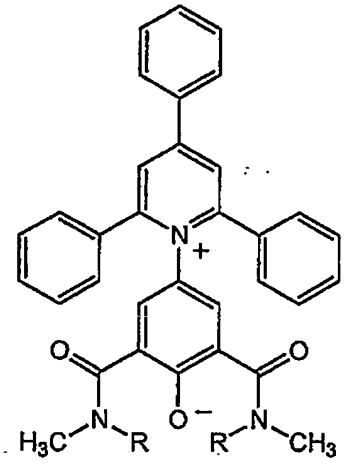
18



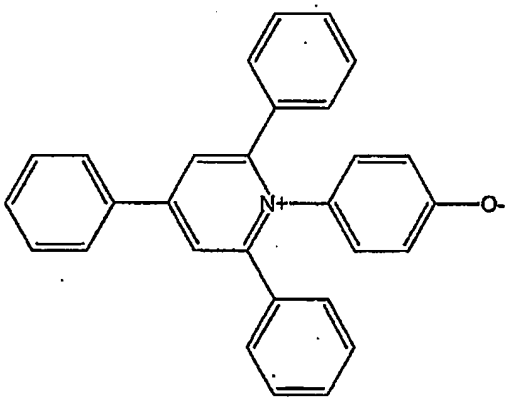
19



20



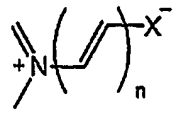
21



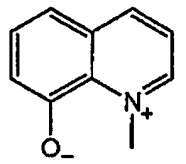
22

Corantes solvatocrômicos adicionais em conformida-

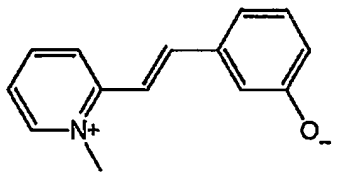
de com a fórmula química geral 23 são mostrados como as fórmulas químicas 24-31:



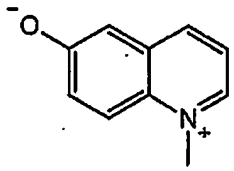
onde X pode ser, por exemplo, oxigênio, carbono, nitrogênio, ou enxofre.



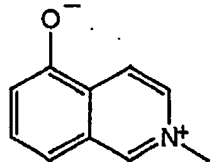
24



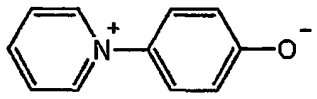
25



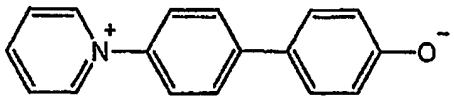
26



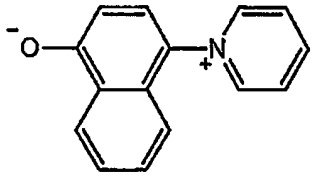
27



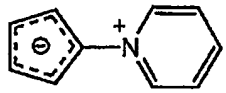
28



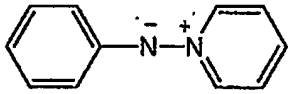
29



30



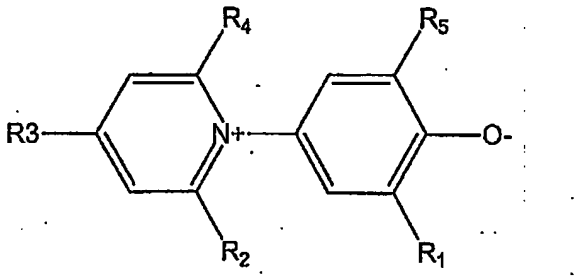
31



32

Outros exemplos de corantes solvatocrômicos podem incluir, por exemplo: corante de Reichardt (disponível da Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI), brometo de 1-docosil-4-(4-hidroxistiril)-piridínio (Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI), 2,6-dicloro-4-(2-2,4,6-trifenil-N-piridínio)-fenolato (daqui em diante descrito como Betaína 2), outras piridínio N-fenóxido betaínas, e assim por diante. O corante de Reichardt é uma fenolbetaína, que apresenta solvatocromismo muito forte, a estrutura química

da qual é mostrada diretamente abaixo (R_1-R_2 = fenila):



Ainda outros corantes solvatocrômicos podem ser obtidos pela substituição de diversos grupos para a estrutura R_1-R_5 na estrutura betaína fenolato mostrada acima. Os grupos R_1, R_2, R_3, R_4, e R_5 podem ser, por exemplo, grupos fenila, benzila, piridinila, arila, heteroarila, alquila(C_1-C_{12}), cicloalquila, heterociclo, haleto, incluindo cloro, flúor, e assim por diante, hidrogênio, amido, amina, e grupos tiol, e assim por diante.

As cores do corante de Reichardt dissolvido em diferentes solventes são mostrada na tabela T.

Tabela 1: Cores do corante de Reichardt em diversos solventes

Glicerina - laranja/rosa

Tetraidrofurano - verde escuro

Piridina - turquesa

Dimetilformamida - verde claro

Isopropanol - azul claro

Acetonitrila - roxo claro

As cores de corantes solvatocrômicos adicionais dissolvidos em diferentes solventes são mostrados na Tabela

2.

Tabela 2: Cores de corantes solvatocrômicos em diversos solventes

Corante solvatocrômico	Solvente 1 acetonitrila	Solvente 2 acetona	Solvente 3 isopropanol
Betaína RD (R1-R5 = fenila)	Magenta	Amarelo	Azul claro
Betaína 1 dicloro (R1,R5 = Cl, R2-R5 = fenila)	Roxo	Violeta	Magenta
Betaína 2 dicloro (R1,R5 = H, R2-R4 = fenila)	Azul	verde	violeta

Corantes solvatocrômicos dessa classe foram sintetizados, imobilizados de forma covalente por sobre suporte ou substrato sólido de sílica ou poliestireno, e as mudanças em cor em resposta aos diferentes solventes puderam ser medidas. A imobilização sobre o substrato pode ser conseguido através de uma ligação a partir da posição 4 do R3 ao suporte sólido, e a resposta espectral do corante pode ser modificada mediante variar os substituintes R_1, R_2, R_3, R_4, e R_5.

No geral, como descrito nas Figuras 3-6 que acom-

panham, um produto 10 possui um painel indicador ou área de visualização 12 para exibir uma mensagem ou gráfico oculto 14. Como mostrado na Figura 3a, a mensagem ou gráfico oculto 14 está obscurecida por meio de um gráfico obscurecente 16. Um aplicador de solvente 20 inclui um substrato solvente 22 que tem uma superfície revestida 24 por sobre a qual está um solvente 26. Antes do uso, o solvente 26 é revestido ou de outro modo armazenado sobre a superfície revestida 24 do substrato solvente 22. Como descrito na Figura 3b, o solvente 26 pode ser aplicado ao gráfico obscurecente 16 mediante colocar a superfície revestida 24 do substrato solvente 22 em contato com o gráfico obscurecente 16 no painel indicador 12. Como descrito na Figura 3c, durante um período de tempo, o solvente 26 interage com o gráfico obscurecente 16 para induzir a mensagem ou gráfico oculto se tornar visível.

A área de visualização do indicador 12 pode aparecer em qualquer forma conveniente, por exemplo, na configuração geral de uma tira, cinta, ou outra conformação linear, na qual uma dimensão é significativamente maior ou mais alongada que uma outra. De acordo com um projeto, a área de visualização do indicador 12 pode ser incorporada como parte de uma cinta que envolve em torno da cintura ou pulso de um usuário, ou como parte de suspensórios ou outros artigos apensados a uma vestimenta. Em uma outra modalidade, o visor de indicador 12 pode estar na forma de uma bandagem ou outra conformação possuindo uma área de superfície larga e comprida. A área de visualização do indicador 12 pode ter um desenho, motivo, ou forma particular (por ex., círculo, quadra-

do, retângulo, triangulo, poligonal, raios de sol, estrelas, tiras, flores, animais, vegetais, ou artigos (em forma de brinquedos ou silhueta, martelo, bastão, arma, espada, etc.)). Quando na forma de uma bandagem, a área de visualização do indicador 12 pode estar incorporada como parte da superfície externa de uma variedade de produtos e artigos, tais como uma vestimenta, dispositivo de segurança, ou artigo absorvente (por ex., fralda, flutuador inflável, bloco absorvente). A visualização do indicador 12 pode ser qualquer substrato ao qual um gráfico oculto pode ser transmitido e obscurecido por meio de um corante solvatocrômico. O substrato ao qual o gráfico é aplicado pode incluir, mas não está limitado a, papel, madeira, um produto ou compósito de madeira, tecidos de tecedura, tecidos não-tecido, têxteis, filmes, plásticos, e semelhantes. Em um aspecto, o gráfico pode ser aplicado a artigos têxteis, tais como um pano.

Qualquer solvente 26 ou superfície que induza a transformação da cor do corante durante o tempo pode ser usado para exibir uma mensagem ou gráfico de fundo. Por exemplo, solventes que podem ser eficazes incluem água, soluções aquosas detergentes, soluções aquosas de caráter ácido, soluções aquosas de caráter alcalino, isopropanol, etanol, metiletil cetona, acetona, tolueno, hexano, acetato de etila, ácido acético (vinagre) álcool cetílico (álcool graxo), silicone dimeticona, lanolato de isopropila, miristato, palmitato, lanolina, álcoois e óleos de lanolina, octil dodecanol, ácido oléico (óleo de oliva), pantenol (vitamina derivada do complexo-B), ácido esteárico e álcool estearílico,

butileno glicol, e propileno glicol, ciclometicona (silicone volátil), glicerina, aloe, vaselina, e assim por diante. Solventes viscosos, tais como por exemplo, adesivos de fitas comuns, têm sido descobertos serem particularmente eficazes no retardo ou no controle do início da alteração de cor. Adesivos que podem ser úteis incluem, por exemplo, aqueles baseados em alquidas, colas animais, colas de caseína, acetatos de celulose, acetato butirato de celulose, nitratos de celulose, etil celuloses, metil celuloses, carboxi metil celuloses, resinas epóxi, resinas furano, resinas melamina, resinas fenólicas, poliésteres insaturados, polietilacrilatos, polimetilmetacrilatos, poliestirenos, polivinilacetatos, álcoois polivinílicos, polivinil acetilas, cloretos de polivinila, cloretos de acetatos de polivinila, copolímeros polivinilideno, silicones, colas vegetais de base amido, uretanas, borrachas acrilonitrila, borrachas polibuteno, borrachas cloradas, borrachas estireno, e assim por diante. Adesivos de contato com a pele e adesivos DURO-TAK de base polímero acrílico (disponíveis da National Starch & Chemical Company de Berkeley, CA) têm sido também descobertos úteis. Ceras tais como, por ex., ceras de poliolefinas, ceras de abelhas, e assim por diante, e géis tais como, por exemplo, dimetacrilato glicol, quitosana, poliacrilatos, hidroxipropilcelulose, gelatina, e assim por diante, podem ser também úteis para efetuar a mudança de cor. Sem pretender estar limitado por qualquer teoria particular, é acreditado que um solvente viscoso retarde a penetração do corante ao interior do solvente, re-

tardando desse modo a mudança de cor. O tempo de duração para se tornar incolor pode ser também controlado mediante variar a concentração do corante solvatocrômico usado e a espessura do revestimento resultante. A aplicação de mais corante irá resultar num período de tempo mais prolongado para descoramento. O período de tempo para a coloração pode ser variado de 1 até cerca de 5 horas.

O solvente 26 pode ser aplicado a mensagem ou gráfico oculto por meio de qualquer método conveniente. Por exemplo, o solvente pode ser aplicado presente derramamento, escova, esfregação, e assim por diante. Numa modalidade desejável, o solvente pode ser aplicado ou revestimento sobre um substrato que é em seguida posicionado tal que o solvente esteja em comunicação com a mensagem ou gráfico oculto. Substratos que podem incluir, por exemplo, filmes, tecidos, incluindo tecidos de tecedura e não-tecido, papel, seus laminados, e assim por diante. De modo desejável, o substrato será pelo menos substancialmente transparente tal que ele possa permanecer no lugar para sustentar o solvente em comunicação com o gráfico e ainda permitir ao gráfico ser visível através do substrato. Um substrato particularmente vantajoso é um filme polimérico transparente limpo. Exemplos adequados de material para produzir tais filmes podem incluir poliolefinas (por ex., polipropileno, polietileno, e assim por diante), poliésteres (por exemplo, PET), poliamidas (por exemplo, náilon), silicones, e assim por diante.

Aplicações mais amplas dessa nova tecnologia para vestimentas de cuidados de saúde e artigos, fraldas, produ-

tos indicadores de vida útil, marcadores de tempo autônomos para crianças, são possíveis. Em adição, gráficos ocultos ou outras mensagens podem ser aplicados nos trajes de banho LITTLE SWIMMERS® descartáveis para indicar quando aplicar mais filtro solar às crianças.

O sistema de visualização de gráfico e/ou mensagem pode ser modelado para desenvolver durante um quadro de tempo predeterminado e para qualquer tipo de aplicação na qual se necessite exibir um gráfico ou mensagem no tempo predeterminado. O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser usado num número de formatos e adaptado para diversas aplicações, por exemplo, usos clínicos e médicos, monitoramento relacionados com alimentos e bebidas, aprendizado de higiene, e assim por diante. o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode estar incluso numa montagem ou kit com ou anexado a outros itens que possam ser dependentes do tempo ou com funcionalidade influenciada pelo tempo ou uso.

O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser uma ferramenta descartável, autônoma, que pode ser usada virtualmente em qualquer ambiente onde seja desejado que uma mensagem seja exibida após uma duração especificada. O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser também usado como um auxiliar ou ferramenta de aprendizado para reforçar ou condicionar alguém a realizar certas atividades. Por exemplo, com crianças novas que estejam treinando em pinico, a aparência retardada de uma mensagem positiva pode ajudar a motiva-las para permanecerem secas durante um

tempo ainda mais prolongado. O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser ajustado ou modulado para se desenvolver numa quantidade prescrita de tempo, dependente de propósitos particulares.

As descrições apresentadas a seguir servem como exemplos ilustrativos de diversos âmbitos nos quais o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser empregado. O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser empregado como um dispositivo autônomo ou ser parte de uma embalagem ou kit com outros artigos ou componentes para ajudar nos posicionamentos médicos ou clínicos como um sistema geral de lembrança para cuidados com paciente, que pode fazer com que o cuidador possa deixar o controle nas mãos dos pacientes. Por exemplo, uma mensagem de lembrança num período predeterminado de tempo poderá ajudar os pacientes a monitorar por quanto a duração da medicação é eficaz ou ser compatível com o tempo de dosagem de um fármaco que deve ser tomado (por exemplo, tempos de dosagem de 4 horas nos quais uma mensagem aparece evitando a sobre medicação), serve como uma notificação que um tratamento (por ex., cimento ósseo, gesso, adesivo dental, tratamento de branqueamento ou tratamento de pele, etc.) está completo, serve como um lembrete para as mudanças de curativos, e assim por diante.

Além disso, se pode empregar o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem em áreas relacionadas com alimentos, tais como indicadores de frescor para a extensão de tempo de algo (por ex., café, artigos de forno, gulosei-

mas, produtos e vegetais, bufê, ou refeições rápidas, alimentos servidos em aviões, ou outros produtos) que precise ser armazenado ou incubado. Usos relacionados com bebidas podem incluir lembretes de bebidas alcoólicas individuais (isto é, 1 drinque/hora é recomendado) - o bebedor aplica o solvente ao gráfico quando ele começa a beber e quando a mensagem é exibida seria possível aceitar outro drinque. O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser usado também como um indicador de desgaseificação para bebidas carbonatadas (soda, cerveja, etc.) - aplicar o solvente quando o recipiente de bebida é primeiramente aberto e quando a mensagem aparece o drinque está já desgaseificado. Além disso, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser usado como um lembrete para quando um vinho tinto tiver sido deixado tempo suficiente para respirar.

De modo similar, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser também usado para ou embalado com cosméticos ou produtos ou aplicações de cuidados de saúde. Por exemplo, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode servir como um lembrete para quando uma aplicação ou tratamento de cuidados capilares ou de cuidados com a pele está completa (por exemplo, permanentes, tinturas, tratamento faciais ou tópicos, branqueamento, etc.), ou pode ser usado como um lembrete contra a superexposição em ambiente de spa, tal como saunas ou tubos aquecidos. Também o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser usado para praticantes de hobby como um lembrete para quando soluções cáusticas, removedores de tinta, colas, e assim por

diante tenham sido aplicados ou misturados durante um período apropriado de tempo (por ex., epóxi, tinta, etc.).

O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem proporciona um dispositivo sem ruídos, silencioso. O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode servir como um lembrete amigável para as crianças durante, por exemplo, a exposição ao sol (por exemplo, quando aplicar ou reaplicar filtro solar, ou quando sair do sol), tempo de assistir televisão, tempo de jogos ou término de jogos, ou qualquer outra situação nas quais a pessoa não queira ou seja inconveniente se referir a um relógio.

Uma aplicação prática do sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser empregada no condicionamento e aprendizado de crianças, em geral, e para aprendizado do uso do pinico em particular. Por exemplo, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode estar incorporado como parte de uma calça de aprendizado para o condicionamento de uma criança para desenvolver o controle da bexiga mediante prover um "feedback" positivo num tempo particular durante o uso do produto (por ex., 2-4 horas, ou 3-6 horas). Como tal, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser ambos um dispositivo de reforço positivo amigável com a criança e apropriado para crianças.

O treinamento do uso de pinico numa jovem criança inclui tipicamente uma ampla variedade de diferentes aspectos, incluindo muitas técnicas de aprendizado e auxiliares de aprendizado que podem ser úteis aos pais e cuidadores, daqui em diante referidos simplesmente como cuidadores. Uma

característica do aprendizado do uso do pinico ou do toalete é a mudança das crianças de usuários de fraldas para calças de aprendizado para ajudar a criança a compreender que elas agora podem utilizar a privada como os adultos. Uma característica adicional do processo de aprendizado no uso do pinico inclui instrução do cuidador e "feedback" como um encorajamento e reforço positivos para a criança que elas deverão utilizar o toalete em lugar de fraldas. Embora o uso de calças de aprendizado e encorajamento ou "feedback" positivo dos cuidadores sejam de valia e seja recomendado quanto ao processo de aprendizado, existe ainda um espaço para melhoria em proporcionar mecanismos de "feedback" mais positivos. Especificamente, os cuidadores continuam a procurar quanto a sistemas alternativos de recompensa para orientar suas crianças de modo bem sucedido durante o processo de aprendizado do uso do pinico.

Atualmente, poucos, senão nenhum dos produtos comercializados podem prover um mecanismo de "feedback" positivo para crianças que estejam em idade de aprendizado do uso do pinico, apesar do provimento de "feedback" positivo ser fortemente encorajado pela maioria dos programas de aprendizado (ver B. Spock, M.D. and M.B. Rothenberg, M.D., Dr. Spock's Baby and Child Care, 6ª Ed., pp. 457-475, ISBN: 0-671-75967-1, PocketBooks, 1992; ou all Street Journal, "Um-Pampered: Totalidades Face Strict Deadline on Toilet Training", pp. A1, A6, August 27, 2004).

Como um consenso geral em meio as crianças que se experimentam, e como descrito em diversos guias de pais, o

reforço positivo é preferido para o aprendizado ou condicionamento de uma criança numa atividade. Por exemplo, quando do aprendizado do uso do pinico, o "feedback" positivo pode ser uma ferramenta valiosa do aprendizado, que ajuda no condicionamento do auto-controle. É vislumbrado que quando aplicado ao lado externo de um produto de cuidados pessoais, tais como calças de aprendizado de crianças, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode prover a criança com uma sensação maior de controle e de posse nos esforços de aprendizado do uso do pinico, e numa idade onde a criança deseja afirmar sua independência. Isso, por sua vez, contribui para um sistema de "feedback" positivo de recompensa ou de afirmação para a criança, que pode motivar a criança a tentar se manter mais seca por períodos de tempo mais prolongados. É vislumbrado que o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode estar adaptado para ser uma ferramenta que possa prover ou instilar um senso de autoridade ou de independência numa criança mediante prover a criança com a capacidade para exercer supervisão ou controle sobre seu próprio comportamento.

As crianças jovens possuem uma capacidade bem desenvolvida para identificar alterações visuais. Portanto, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser empregado como um auxiliar de aprendizado para crianças. O sistema tira proveito da habilidade visual da criança para conseguir um objetivo de aprendizado com uma representação visual de um "feedback" de gráfico ou mensagem. A criança pode ser encorajada a se manter mais seca de modo a ampliar

o uso do produto por um dado período de tempo, a extensão do qual pode aumentar à medida que progride o aprendizado e aumenta o auto-controle da criança.

Como um auxiliar de aprendizado para criança durante o aprendizado do uso do pinico, é vislumbrado que o presente sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser formado como parte de uma fralda, calça de aprendizado, ou outro produto de cuidados pessoais propriamente ou como algo que se acrescenta que pode ser adquirido separadamente. O sistema pode ser ativado uma vez o cuidador tenha colocado a fralda na criança. Inicialmente à medida que começa o aprendizado do uso do pinico, o tempo de desenvolvimento objetivado ou predeterminado será de cerca de 2-3 horas. À medida que melhora a capacidade da criança exercer auto-controle, o cuidador pode aumentar a duração com outros indicadores projetados para tempos de desenvolvimento maiores (isto é, 4-5 horas, ou 8 horas para uso noturno).

De acordo com uma modalidade, um gráfico de reforço positivo é posicionado na área de visualização do indicador. Utilizando um corante solvatocrômico mascarante, o gráfico de reforço positivo é coberto ou obscurecido pelo corante. O solvente pode penetrar no corante solvatocrômico e induzir o gráfico oculto a aparecer no momento desejado.

A aplicação da tira de solvente pode ser feita ou por um cuidador ou por uma criança quando o produto é colocado na criança. O tempo de ativação pode ser projetado para levar de 2-4 horas, baseado nos materiais usados e condições ajustadas.

É contemplado que o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem em adição a ser usado para artigos de incontinência de cuidados em adultos ou crianças podem ser adaptados e incorporados numa variedade de diversos produtos e artigos para diferentes aplicações. Por exemplo, o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser usado para monitorar a extensão de tempo que o artigo está sendo desgastado ou usado. O dispositivo pode ser um indicador numa luva, vestimentas cirúrgicas ou médicas, cortinados, bandagens ou curativos. De acordo com as orientações de cuidados de saúde, o pessoal de enfermagem devem trocar as luvas a cada 2 horas. Todavia, isso pode ser raramente praticado, levando a furos e questões de contaminação cruzada. Essa aplicação é conseguida mediante um simples gráfico que desvanece dentro do quadro de tempo requisitado para revelar uma mensagem alertando o usuário da troca das luvas.

A presente invenção pode ser mais bem entendida com referência aos exemplos apresentados adiante. Todavia, é para ser entendido que a invenção não está limitada a estes.

Exemplo 1

O uso de corantes solvatocrômicos do tipo camaleônicos para exibir gráficos ocultos foi demonstrado como a seguir. Corante de Reichardt (dispositivo da Aldrich Chemical Company de Milwaukee, WI). O corante de Reichardt foi dissolvido em acetonitrila (160 mg/10 mL) e a solução foi aplicada a uma folha plástica (de alta transparência, Hewlett-Packard Company, Palo Alto, CA) com um conta-gotas para formar uma fila de pequenos círculos coloridos cada um do

tamanho de uma pequena moeda. O líquido foi deixado a secar numa capela para produzir uma mancha de cor sólida. Uma delgada camada de cimento emborrachado (Ross Products, Inc., Columbus OH) foi aplicado às manchas do corante com um pincel e a cor dos círculos foi observada durante o tempo. Durante o tempo, a cor do corante foi descarregada, resultando numa área incolor transparente após 2 horas. É teorizado que o corante lentamente se difundiu na cola e se tornou incolor devido à mudança na polaridade do ambiente do corante.

Exemplo 2

O exemplo 1 foi repetido com a diferença de que a fita adesiva (Scotch magic tape, 3M, St. Paul MN) foi aplicada aos borrões do corante de Reichardt em lugar do cimento emborrachado. Como no exemplo 1, a cor do corante foi descarregada, resultando numa área transparente incolor após 2 horas. A Figura 4 descreve a descarga da cor pelo adesivo na fita durante o tempo na temperatura ambiente. A fila de pontos no topo da amostra na Figura 4 é coberta pela fita adesiva enquanto que a fila de baixo não possui fita e serve como um controle. Após 1h 35 minutos o corante azul tinha completamente se tornado incolor.

Exemplo 3

Uma caneta SHARPIE® foi usada para gerar gráficos de tinta "ocultos" (imagens "Happy Face") numa folha plástica (filmes colados GLAD e transparências Heqlett-Packard Company, Palo Alto CA). Os gráficos ocultos foram então recobertos com solução de corante de Reichardt do Exemplo 1 para obscurecer as imagens. Após o corante de Reichardt se-

car, um dos gráficos foi coberto por uma peça de fita adesiva. Após 1 hora a cor do corante de Reichardt foi descarregada para revelar a imagem subjacente. A Figura 5 mostra ambos os gráficos de controle obscurecido sem fita de embalagem 10 e o revelado 20 sobre o qual a fita de embalagem foi colocada. O tempo que levou para revelar a imagem foi descoberto estar controlado pela espessura do revestimento de corante de Reichardt. Experimentos de laboratório demonstraram que a imagem pode ser controlada para surgir na faixa de 1 a 5 horas. Fitas adesivas da marca Scotch também demonstraram serem eficazes para revelar o gráfico oculto.

Exemplo 4

Um simples indicador visual de mensagem para luvas cirúrgicas para informar ou alertar o usuário de que é tempo de trocar suas luvas foi demonstrado. Uma luva nitrílica roxa padrão (disponível da Kimberly-Clark Corporation, Dallas, Texas) foi usada. Na área da luva nas costas da mão foi escrito "Trocar Luvas" utilizando uma caneta SHARPIE® padrão. Em seguida, a solução do corante de Reichardt do Exemplo 1 foi pincelado sobre a área de tinta da caneta para revestir e cobrir a mensagem. Uma pequena peça de fita transparente SCOTCH® padrão foi colocada por sobre a área mascarada e prensada para fazer contato. Como as fotografias na Figura 6 ilustram, o corante mascarante descoloriu após 2 horas para revelar a mensagem "Trocar Luvas".

Exemplo 5

Adicionais piridínio N-fenóxido betaínas, das quais o corante de Reichardt é um membro, foram testadas com

fita adesiva para determinar se elas também experimentam uma alteração de cor similar ao corante de Reichardt. Amostras de 2,6-dicloro-4-(2,4,6-trifenil-N-piridínio)-fenolato (Betaína 1) e hidróxido de 1-(4-hidroxifenol)-2,4,6-trifenilpiridínio (Betaína 2) foram usados no estudo.

Betaína 1 foi preparada pela dissolução de hidrogeno sulfato de 2,4,6-trifenil-N-piridínio (0,63 g, 1,6 mmol) e 4-amino-2,6-diclorofenol (0,33 g, 1,87 mmol) em 100% etanol a quente (50 mL). Após a adição, do acetato de sódio anidro (0,29 g, 3,5 mmol), a mistura foi aquecida ao refluxo por 3 horas. Em seguida, uma solução aquosa 5% de hidróxido de sódio (50 mL) foi acrescentada à solução aquecida e o etanol foi removido sob vácuo para produzir cristais roxos profundos, os quais foram primeiramente lavados com solução de hidróxido de sódio 1% até que o líquido de lavagem se tornasse amarelo pálido. Finalmente, eles foram bem lavados com água destilada. O pó resultante foi em seguida secado em um dessecador a vácuo por 24 horas para produzir um pó vermelho (0,46 g, 59%).

Betaína 2 foi preparada mediante colocar 4-aminofenol (2,8 g, 10,7 mmol) e hidrogeno sulfato de 2,4,6-trifenilpiridínio (4,1 g, 10,1 mmol) em etanol (50 mL) e aquecimento para dissolver. Após a adição do acetato de sódio (4,0 g) a mos foi mantida em refluxo por 3 horas. Em seguida, solução de hidróxido de sódio 5% p/p (25 mL) foi acrescentado à solução aquecida e a maior parte do etanol foi removida sob vácuo num rotovap para deixar cristais azuis. O cristais azuis foram em seguida filtrados e lavados com água

até que o filtrado estivesse incolor. O pó foi em seguida secado num dessecador a vácuo para produzir 3,1 g (51%). A estrutura foi confirmada por RMN (acetonitrila-D3).

Amostras de corante betaína 1 e betaína 2 foram em seguida preparadas como soluções acetonitrila (160 mg/10 mL) e gotas das soluções foram colocadas por sobre um filme transparente e deixadas a secar. Os borrões foram em seguida recobertos com uma fita adesiva clara e observados. Após 2 horas as betaínas não se tornaram incolores, ao contrário elas mudaram de cor. A betaína 1 mudou de um roxo escuro para um vermelho brilhante e a betaína 2 mudou de um marrom para um amarelo brilhante. Portanto, a betaína 1 poderia ser útil para obscurecer um gráfico oculto roxo porque a cor original da betaína 1 poderia casar com a cor do gráfico oculto, obscurecendo desse modo o gráfico oculto. Quando a betaína 1 muda de cor, o gráfico roxo subjacente irá aparecer. Do mesmo modo, a betaína 2 poderia ser útil para obscurecer um gráfico marrom. A cor marrom original da betaína 2 poderia obscurecer a cor marrom do gráfico oculto. Quando a betaína 2 muda de cor, o gráfico subjacente irá aparecer.

Exemplo 6

Um corante solvatocrômico azul pode ser misturado com um corante amarelo de cor estável (não solvatocrômico) para criar uma mistura corante verde. A mistura corante verde pode ser usada para criar uma mensagem de "troca de luvas" numa luva verde similarmente colorida. Devido ao corante verde e a luva verde serem similares em cor, a mensagem não seria inicialmente facilmente visível na luva. Um usuá-

rio da luva poderia aplicar uma peça de fita transparente padrão à luva sobre o gráfico. O adesivo sobre a fita poderia reagir com o corante solvatocrômico para torna-lo transparente ou incolor, alterando desse modo a cor do gráfico para a cor do corante de cor estável, isto é, amarelo. O gráfico amarelo seria então evidente ao usuário contra o fundo da luva verde. Outras combinações de cores são possíveis. Por exemplo, um corante solvatocrômico vermelho pode ser misturado com um corante de cor estável para criar uma mistura marrom. A reação com um solvente ou adesivo gel pode transformar a mistura para uma cor verde.

Embora a especificação tenha sido descrita em detalhes com respeito às suas modalidades específicas, será notado por aqueles usualmente versados na técnica, quando da obtenção de uma compreensão do mencionado até o momento, que muitas alterações e modificações e equivalentes a essas modalidades podem ser feitas. Conseqüentemente, o escopo da presente invenção deverá ser avaliado como aquele das reivindicações anexas e quaisquer equivalentes a elas. Além disso, é reconhecido que muitas modalidades podem ser concebidas que não alcançam a totalidade das vantagens de algumas modalidades, ainda que da ausência de uma vantagem particular não deverá ser necessariamente considerado que tal modalidade esteja fora do escopo da presente invenção. Em adição, deverá ser notado que qualquer dada faixa apresentada aqui é pretendida incluir qualquer e todas as faixas menores inclusas. Por exemplo, uma faixa de 45-90 deverá também incluir 50-90; 45-80; 46-89, e semelhantes. Desse modo, a fai-

xa de 95% a 99,999% também inclui, por exemplo, as faixas de 96% a 99,1%, 96,3% a 99,7%, e 99,91% a 99,999%, etc.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema indicador visual, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um painel indicador possuindo uma região com gráfico com um gráfico de mensagem oculta e um gráfico mascarante compreendendo um corante solvatocrômico, e um aplicador de solvente compreendendo um substrato do tipo folha substancialmente transparente possuindo primeira e segunda superfícies, e um solvente disposto sobre a primeira superfície do substrato, o tamanho do substrato tipo folha correspondendo ao tamanho do gráfico mascarante.

2. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o artigo de cuidado pessoal é uma luva.

3. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o painel indicador ou é um exibidor visual substancialmente bidimensional ou é parte de uma superfície ou artigo moldado tridimensional.

4. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o solvente é um fluido.

5. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o fluido é um líquido, um gel, ou um semi-sólido.

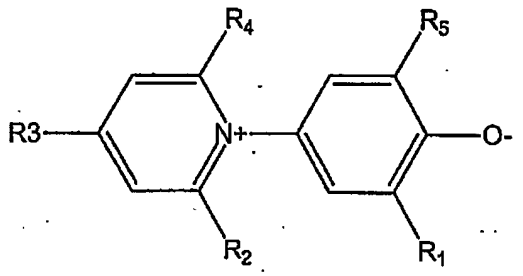
6. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corante solvatocrômico é um cromógeno zwitteriônico.

7. Sistema indicador visual, de acordo com a rei-

vindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o cromógeno zwitteriônico é um corante de Reichardt.

8. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corante solvatocrômico é uma merocianina.

9. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corante solvatocrômico compreende um composto possuindo a fórmula



onde R_1, R_2, R_3, R_4, e R_5 são selecionados a partir do grupo que consiste em grupos fenila, benzila, piridinila, arila, heteroarila, alquila(C_1-C_{12}), cicloalquila, heterociclo, haleto, cloro, flúor, hidrogênio, amido, amina, e tiol.

10. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o gráfico mascarante é colorido.

11. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o gráfico da mensagem é colorido.

12. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o gráfico mascarante e o gráfico da mensagem são de cores diferentes.

13. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o painel indicador é ativado quando o solvente no aplicador de solvente é posicionado contra o painel indicador, estabelecendo comunicação controlada entre o solvente e o gráfico mascarante.

14. Sistema indicador visual, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o painel indicador ou é um artigo autônomo no artigo de cuidados pessoais ou pode ser incorporado como parte de um componente do artigo de cuidados pessoais.

15. Artigo de cuidados pessoais, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um sistema indicador visual de acordo com a reivindicação 1.

16. Auxiliar de aprendizado para transportar um "feedback" positivo para reforçar a manutenção de secura no artigo absorvente, o auxiliar de aprendizado sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um painel indicador possuindo uma região de gráfico com um gráfico de mensagem e um gráfico mascarante compreendendo um corante solvatocrômico, e um aplicador de solvente compreendendo um substrato do tipo folha transparente possuindo primeira e segunda superfícies, e um solvente disposto sobre a primeira superfície do substrato, o tamanho do substrato tipo folha correspondendo ao tamanho do gráfico mascarante.

17. Auxiliar de aprendizado, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o artigo absorvente é um produto de cuidados pessoais.

18. Auxiliar de aprendizado, de acordo com a rei-

vindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o painel indicador é integrado como parte de uma vestimenta ou produto de cuidados pessoais.

19. Método para proporcionar um "feedback" positivo para reforçar e condicionar uma atividade, o método sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende: prover um painel indicador possuindo uma região de gráfico com um gráfico de mensagem oculto e uma gráfico mascarante compreendendo um corante solvatocrômico, e um aplicador de solvente compreendendo um substrato tipo folha transparente possuindo primeira e segunda superfícies, e um solvente disposto sobre a primeira superfície do substrato, o tamanho do substrato tipo folha correspondendo ao tamanho do gráfico mascarante; e posicionar o solvente em comunicação controlada com o corante solvatocrômico.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a reação entre o corante solvatocrômico e o solvente expõe o gráfico da mensagem.

21. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma reação entre o corante solvatocrômico e o solvente torna o gráfico mascarante substancialmente transparente.

22. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o gráfico oculto e o gráfico mascarante são visualmente distintos de uma cor de fundo do painel indicador.

23. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a reação entre o corante sol-

vatocrômico e o solvente ocorre durante um período de tempo maior que cerca de 1 hora.

24. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma reação entre o corante solvatocrômico e o solvente induz o gráfico de mensagem a alterar a cor ou se tornar incolor.

25. Artigo absorvente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende: uma folha superior; uma folha inferior; e uma parte interna absorvente disposta pelo menos parcialmente entre a folha superior e a folha inferior; e pelo menos um painel indicador possuindo uma região de gráfico com um gráfico de mensagem oculto e um gráfico mascarante compreendendo um corante solvatocrômico.

26. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o painel indicador é um objeto autônomo, separado de uma vestimenta ou artigo de cuidados pessoais.

27. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o painel indicador é usado para proporcionar reforço positivo para o uso do artigo durante um período de tempo.

28. Luva, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um painel indicador possuindo uma região de gráfico com um gráfico de mensagem oculto e um gráfico mascarante compreendendo um corante solvatocrômico.

29. Método para proporcionar aperfeiçoados hábitos de higiene, o método sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende: prover um painel indicador possuindo uma região

de gráfico compreendendo um corante solvatocrômico; prover um aplicador de solvente compreendendo um substrato tipo folha transparente possuindo primeira e segunda superfícies, e um solvente disposto sobre a primeira superfície do substrato; e, posicionar o solvente em comunicação controlada com o corante solvatocrômico.

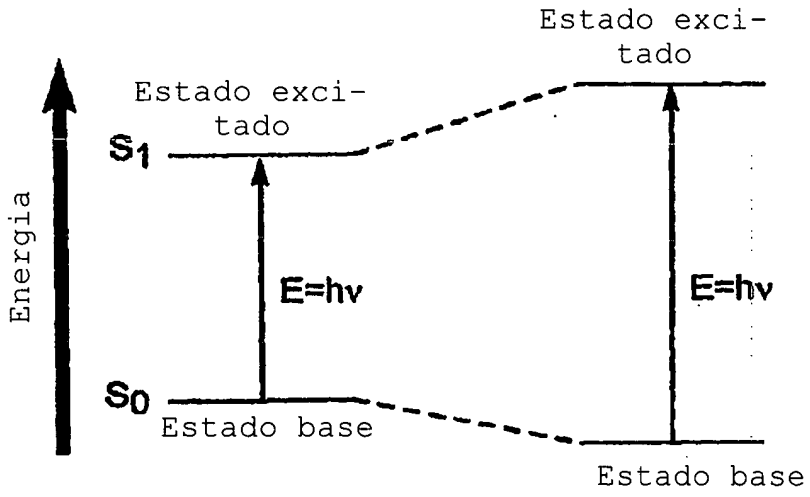

Estado excitado
Estado excitado
S1
Energia
E=hν
E=hν
S0
Estado base
Estado base
Ambiente não polar
Ambiente polar

FIG. 1

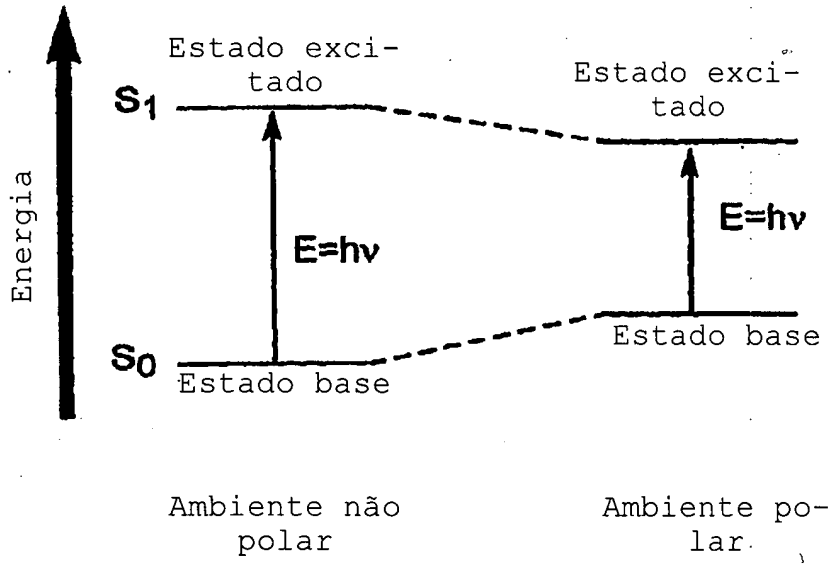

Estado excitado
Estado excitado
S1
Energia
E=hν
E=hν
S0
Estado base
Estado base
Ambiente não polar
Ambiente polar

FIG. 2

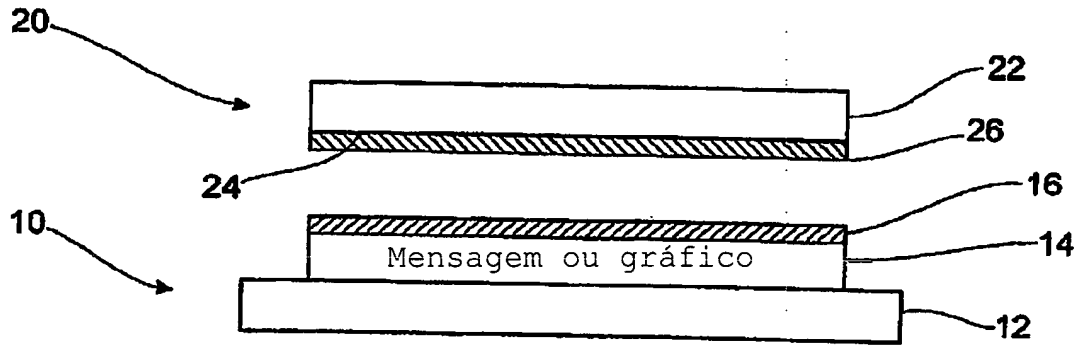


FIG. 3A

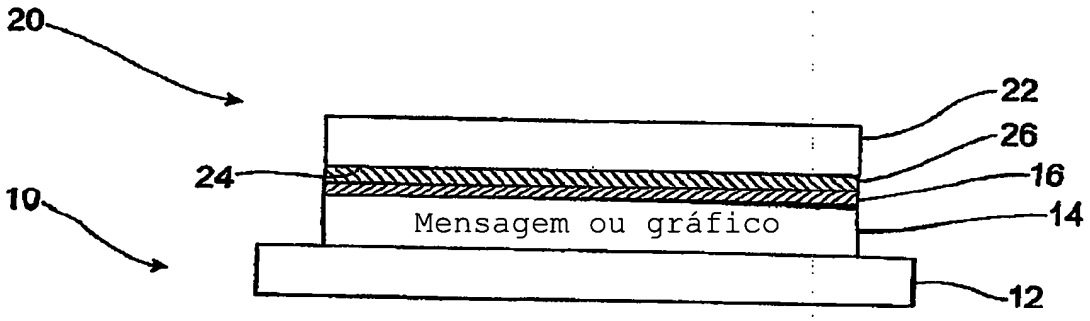


FIG. 3B

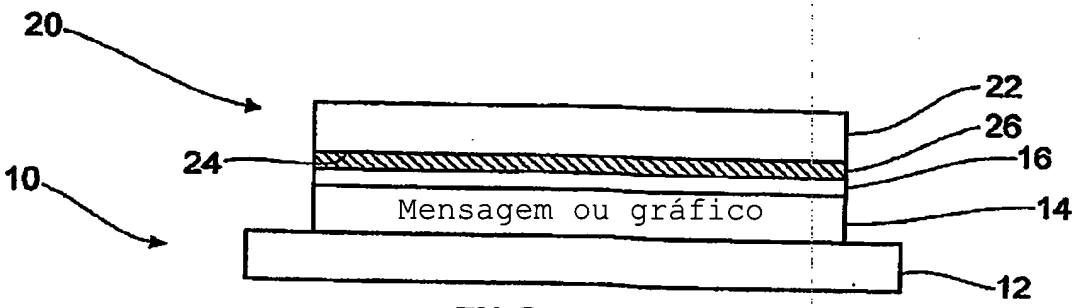
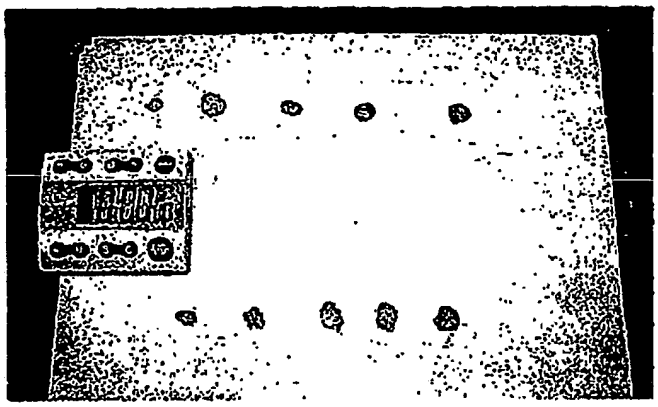
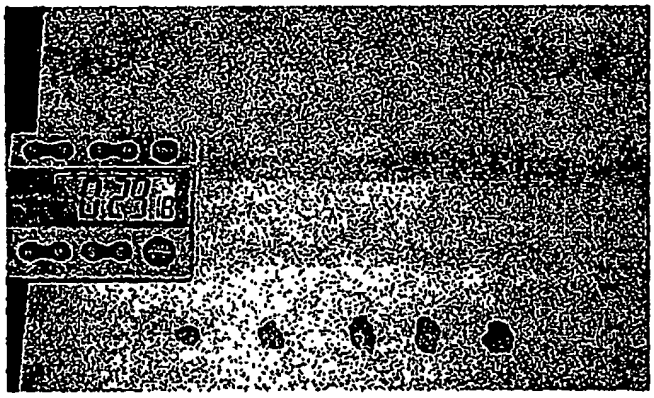


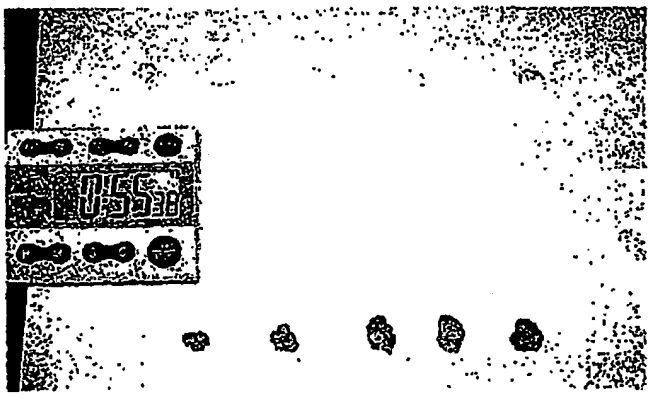
FIG. 3C



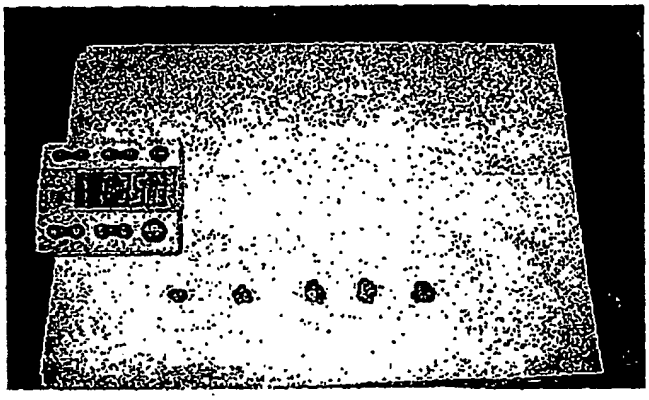
T zero



T 29 minutos



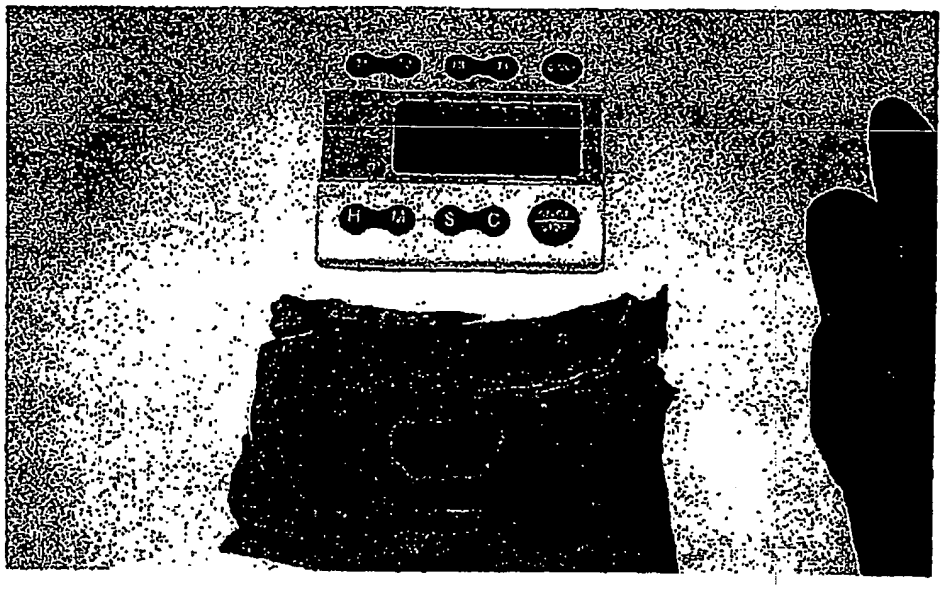
T 55 minutos



T 1 hora e
35 minutos

FIG. 4

FIG. 5



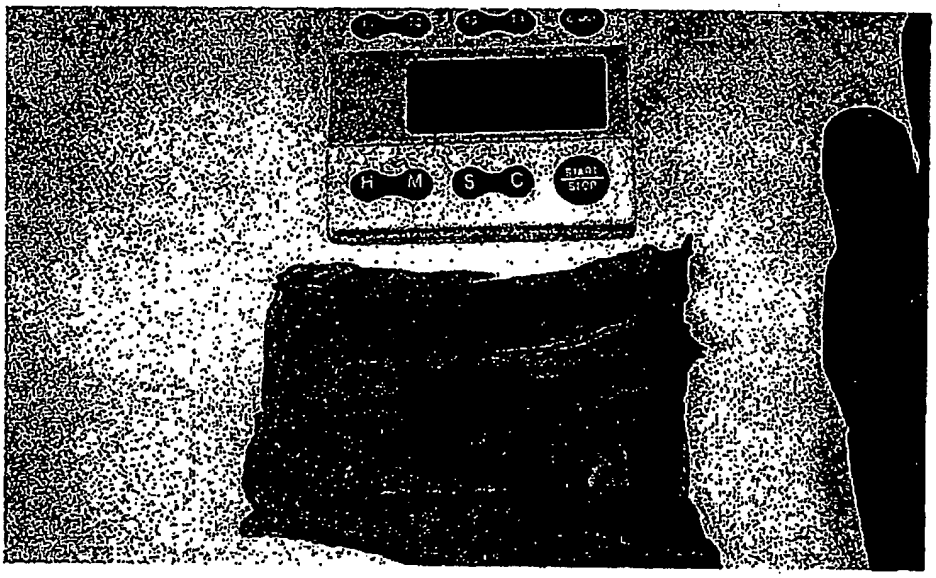


FIG. 6

PI0615379-8

RESUMO

"INDICADOR VISUAL SOLVATOCRÔMICO E SUA UTILIZAÇÃO"

Um sistema de visualização de gráfico e/ou mensagem é descrito. O sistema de visualização de gráfico e/ou mensagem funciona para desenvolver durante um período de tempo uma mensagem ou gráfico oculto sobre um painel indicador ou área de visualização. A mensagem ou gráfico oculto é revelado quando um gráfico obscurecente que reage com um solvente para mudar de cor se torna pelo menos substancialmente transparente. O sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem pode ser usado como um dispositivo autônomo ou pode ser incorporado como parte dos diversos artigos ou produtos, por exemplo, como um reforço positivo ou um lembrete para realizar uma tarefa. Métodos para utilizar o sistema de visualização do gráfico e/ou mensagem são também descritos.