



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

(21) **PI 1009964-6 A2**

(22) Data de Depósito: 18/11/2010
(43) Data da Publicação: 16/04/2013
(RPI 2206)



(51) *Int.Cl.:*
G07D 7/04
G07D 7/00

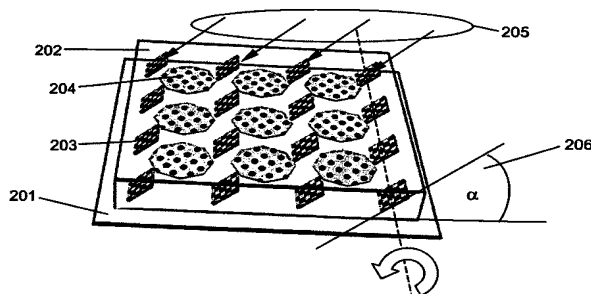
(54) Título: UMA MISTURA DE LÂMINAS CAMBIANTES COLORIDAS MAGNETICAMENTE ORIENTÁVEIS E LÂMINAS CAMBIANTES COLORIDAS NÃO MAGNETICAMENTE ORIENTÁVEIS EXIBINDO UMA COR COMUM

(30) Prioridade Unionista: 30/06/2010 US 12/803,715, 24/11/2009 US 61/264,178, 24/11/2009 US 61/264,178, 30/06/2010 US 12/803,715

(73) Titular(es): JDS UNIPHASE CORPORATION

(72) Inventor(es): CHARLES T. MARKANTES, MICHAEL R. NOFI, PAUL G. COOMBS, VLADIMIR P. RAKSHA

(57) Resumo: UMA MISTURA DE LÂMINAS CAMBIANTES COLORIDAS MAGNETICAMENTE ORIENTÁVEIS E LÂMINAS CAMBIANTES COLORIDAS NÃO MAGNETICAMENTE ORIENTÁVEIS EXIBINDO UMA COR COMUM. São misturadas juntas em que algumas são magneticamente alinháveis e exibem uma cor cambiante a partir de uma primeira cor para uma segunda cor com uma mudança no ângulo de visualização; e algumas são lâminas de pigmento que exibem uma cor cambiante a partir da primeira cor para uma terceira cor ou vice-versa com uma mudança no ângulo de visualização, em que a primeira, segunda e terceira cor são três cores diferentes; as lâminas são revestidas sobre um substrato e as lâminas magneticamente alinháveis são alinhadas de maneira magnética; as lâminas alinháveis não magneticamente não estão alinhadas pelo campo magnético e assentam-se planas sobre o substrato de que elas são revestidas; mediante uma seleção judiciosa do ângulo sobre o qual as lâminas magnéticas são orientadas, é criado um efeito pelo qual um observador vê uma cor cambiante a partir de uma primeira cor para uma segunda ou de uma primeira cor para uma terceira cor, ao orientar o substrato inclinando-o em ângulos diferentes específicos; o substrato revestido pode ser usado em aplicações de segurança, como por exemplo, em papel-moeda ou em instrumentos de segurança.



5 Esta invenção refere-se a pigmento e revestimentos
cambiantes coloridos, particularmente o tipo usado em papel-moeda, etiquetas,
documentos de segurança e aqueles exigindo um revestimento atraente ou um
revestimento cambiante colorido de segurança.

Os revestimentos cambiantes coloridos são bem conhecidos e podem ser encontrados em algum papel-moeda dos Estados Unidos e em papel-moeda de muitos outros países. Embora as estruturas difrativas impressas ou estampadas a quente sejam alteradas coloridas e sejam algumas vezes consideradas como sendo cambiantes coloridas, esta invenção refere-se primariamente a uma cor cambiante que ocorre através de efeitos de interferência de filme fino; ou seja, de revestimentos de filme fino multilaminado tendo um refletor, um espaçador e um absorvedor ou uma pilha de camadas de interferência. As Patentes 6.236.510, 5.570.847 e 5.279.657 dos Estados Unidos são algumas patentes exemplares em nome de Roger Phillips onde são divulgadas lâminas de interferência de filme fino. As Patentes 7.258.900, 7.047.883 e 7.517.578 dos Estados Unidos, em nome de Raksha *et al.*, divulgam lâminas de pigmento de filme fino magneticamente alinháveis e métodos de alinhamento dessas lâminas. Todas as patentes e pedidos mencionados acima são incorporados a este instrumento mediante referência, para todas as finalidades.

O pedido de patente US 20080069979 dos Estados Unidos, incorporado a este instrumento mediante referência, intitulado “Imagem de segurança revestida com um único revestimento tendo regiões visualmente distintas” divulga uma imagem de segurança que é formada de

lâminas tendo uma primeira cor com lâminas tendo uma segunda cor diferente misturada uniformemente dentro de um transportador. As lâminas tendo a segunda cor são magneticamente orientáveis e as lâminas tendo a primeira cor não são magnéticas e não se alinham ou se orientam em um campo magnético.

5 Expondo-se pelo menos uma única região revestida a um campo magnético que seja substancialmente ortogonal ao substrato sobre o qual o revestimento de lâminas seja revestido, uma região visível tendo a primeira cor está munida como as lâminas magnéticas estão eretas e as lâminas não magnéticas estão dispostas planas sobre o substrato. Em outra região, onde não há campo
10 magnético aplicado, uma região visível tendo uma terceira cor percebida que é diferente da primeira cor ou da segunda cor vista. Embora efeitos interessantes sejam providenciados usando este método, a presente invenção apresenta uma flexibilidade de modo que o revestimento seja visto ou de onde a luz incidente esteja localizada.

15 Esta invenção tira vantagem do fato de que lâminas orientadas magneticamente e não magneticamente comportam-se diferentemente na presença de um campo magnético. Além disso, selecionando-se cuidadosamente as características goniocromáticas das lâminas e o ângulo do campo magnético, produz-se um revestimento de segurança
20 muito útil que exhibe uma cor cambiante quando inclinado de leste para oeste ou de norte para sul, e em que o revestimento de segurança exhibe uma cor diferente quando inclinado de leste para oeste ou de norte para sul, e em que a mesma cor é exibida quando o revestimento é visto em ângulo normal.

É um objeto desta invenção produzir um
25 revestimento que tenha dois efeitos cambiantes coloridos diferentes quando observado de duas direções diferentes e a mesma cor quando observado em ângulo normal.

É um objeto desta invenção produzir uma cor cambiante entre a primeira e a segunda cor quando inclinada em torno de um

primeiro eixo e que produza uma cor cambiante da primeira para uma terceira cor quando inclinado em torno de um eixo ortogonal com relação ao primeiro eixo, em que as cores primeira, segunda e terceira são três cores diferentes visualmente distinguíveis.

5 É um objeto ainda desta invenção o uso de uma mistura de lâminas cambiantes coloridas magneticamente orientadas e de lâminas cambiantes coloridas não magnéticas, não orientadas em que uma cor das lâminas seja a mesma em incidência normal.

 É um objeto adicional desta invenção o uso de uma
10 mistura de somente dois tipos diferentes de lâminas dispostas e fixadas em uma orientação específica sobre um substrato, para produzir uma cor cambiante de uma primeira para uma segunda cor, ou da primeira para uma terceira cor, dependendo da inclinação do substrato.

Sumário da invenção

15 De acordo com um aspecto da invenção, é providenciada uma mistura de lâminas de pigmento compreendendo uma primeira pluralidade das lâminas de pigmento magneticamente alinháveis que exibem uma cor cambiante a partir de uma primeira cor para uma segunda cor com uma mudança no ângulo de visualização; e

20 Uma segunda pluralidade de lâminas tendo uma cor cambiante a partir da primeira cor para uma terceira cor ou vice-versa com uma mudança do ângulo de visualização, em que a primeira, segunda e terceira cor são três cores diferentes.

 De acordo com outro aspecto da invenção, é
25 providenciado um revestimento compreendendo a mistura de lâminas magnéticas alinháveis magneticamente e lâminas não magnéticas, em que as lâminas magnéticas têm uma cor cambiante através da interferência de filme fino com uma mudança no ângulo de visualização de uma primeira cor para uma segunda cor e em que as lâminas não magnéticas têm uma cor cambiante

através da interferência de filme fino com uma mudança no ângulo de visualização a partir de uma terceira cor com relação à primeira cor.

De acordo com um aspecto da invenção, é providenciada uma mistura de lâminas de pigmento compreendendo uma primeira pluralidade de lâminas de pigmento não magnético (alinhadas paralelas ao substrato) que exibem uma cor cambiante a partir de uma primeira cor para uma segunda cor com uma mudança no ângulo de visualização; e uma segunda pluralidade de lâminas magnéticas alinhadas magneticamente ao ângulo com relação ao substrato tendo uma cor cambiante a partir da primeira cor com relação a uma terceira cor ou vice-versa, com uma mudança no ângulo de visualização, em que a primeira, segunda e terceira cor são três cores diferentes.

Breve descrição dos desenhos

As configurações exemplares da invenção serão descritas em conjunto com os desenhos nos quais:

A Figura 1 é um gráfico mostrando coordenadas de cor de Laboratório e a cor de um pigmento de mudança com uma mudança no ângulo de observação de 5° para 45°.

A Figura 2 é um desenho de acordo com a invenção, mostrando lâminas magneticamente alinhadas 205 e lâminas alinháveis não magneticamente 204 que estão coplanares com o substrato.

A Figura 3 mostra um feixe de luz incidente sobre uma lâmina em que a luz está em uma posição [Z, Y] e em que o observador está vendo de uma posição [Z-Y].

A Figura 4 mostra um feixe de luz incidente sobre uma lâmina em que a luz está em uma posição [Z, Y] e em que o observador está vendo de uma posição [Z-X].

A Figura 5 é uma ilustração do substrato mostrando as lâminas dispostas eretas e planas na incidência normal, em que a mesma cor é vista a partir das lâminas alinháveis magnética e não magneticamente.

5 A Figura 6 é uma ilustração em que o artigo é inclinado longe do observador conforme o artigo é girado ao longo do eixo X na Figura 3.

A Figura 7 é uma ilustração quando o artigo é inclinado ao longo do eixo Y e em que as partículas magnéticas orientadas por seus planos coincidentes com a direção de observação tornam-se invisíveis.

10 A Figura 8 é uma ilustração em que as partículas magnéticas mostradas como quadrados com o padrão xadrez tornam-se altamente visíveis e o artigo comuta para uma cor dourada.

As Figuras 9a, 9b, 10a e 10b são fotos de um substrato revestido com lâminas magnéticas douradas para verde e as lâminas
15 não magnéticas verde para azul em que a lâmina magnética está magneticamente alinhada.

Descrição detalhada

Esta invenção proporciona uma mistura de dois tipos de lâminas, lâminas magneticamente orientáveis e lâminas orientáveis não
20 magneticamente. As lâminas têm uma característica comum. Os dois tipos de lâminas são lâminas cambiantes de cor de interferência de filme fino com alteração a partir de uma mesma cor para uma cor diferente quando inclinadas com relação ao observador ou quando o ângulo de incidência é mudado para afetar uma cor cambiante. Portanto, quando a mistura de lâminas é revestida
25 sobre um substrato e um campo magnético é aplicado de modo a alinhar as lâminas magnéticas em um alinhamento preferido, conforme o substrato é inclinado de leste para oeste, há uma cor cambiante a partir de uma primeira cor para uma segunda; e conforme o substrato é inclinado de norte a sul, há uma cor cambiante a partir da segunda cor para uma terceira cor, em que a

primeira, segunda e terceira cor são cores diferentes que podem ser visualmente distinguidas.

Os pigmentos de cor cambiante de filme fino usados de acordo com esta invenção do tipo descrito adiante, exibem uma cor em um ângulo normal de observação e cor diferente em ângulos maiores do que o normal. A cor percebida do pigmento depende da espessura de um espaçador na estrutura óptica Fabry-Perot. Portanto, o ângulo de incidência e o ângulo de reflexão são fatores essenciais quando se percebe a cor do pigmento, conforme se altera a espessura do espaçador como o ângulo fora do normal de incidência e a reflexão aumenta. Quando um pigmento cambiante de cor é inclinado com relação ao observador, a cor original do pigmento se altera gradualmente para outra cor. Nas coordenadas de cor de Laboratório, a cor de um pigmento muda ao longo de uma curva em sentido anti-horário de um quadrante a outro de espaço de Laboratório, conforme ilustrado na Figura 1 para um pigmento hipotético mudando sua cor de dourado para verde (101) ou de verde para azul (102) ou de azul para vermelho (103) com a mudança do ângulo de observação de 5° para 45°. Todas as partículas do pigmento são orientadas mais ou menos paralelamente entre si e com relação ao substrato refletindo a luz incidente no feixe tendo raios substancialmente paralelos.

A presente invenção usa também uma mistura de partículas de pigmento magnético e não magnético. As partículas magnéticas são lâminas de múltipla camada que têm uma camada de material magneticamente alinhável. A mistura de lâminas magnéticas e não magnéticas é dispersa em um aglutinante, preferivelmente um aglutinante orgânico e pode ser impresso conforme mostrado na Figura 2 sobre um substrato flexível ou não flexível. A tinta 202 é impressa no topo do substrato 201. A tinta contém partículas magnéticas 203 e partículas de pigmento não magnético 204. As partículas podem ter propositadamente uma forma ou podem ser partículas com formas aleatórias. As lâminas podem ser tão pequenas como 1 micron

transversalmente e tão grandes quanto 100 microns de lado a lado de sua superfície. Na formação adicional do revestimento sobre um substrato, é aplicado um campo magnético externo ao artigo impresso na direção 205; e todas as partículas de pigmento magnético se orientam paralelamente ao campo e cada uma em uma direção do campo no ângulo α 206 com relação ao substrato e à superfície das partículas não magnéticas. As partículas não magnéticas 204 não são afetadas pelo campo magnético e se tornam orientadas paralelamente ou próximas ao paralelo com relação ao substrato 201. Como um resultado da posição espacial diferente das partículas magnéticas e não magnéticas na tinta, as partículas magnéticas e não magnéticas refletem a luz incidente em uma direção diferente com relação a um observador conforme está ilustrado nas Figuras 3 e 4.

Para as finalidades somente de ilustração, as lâminas magneticamente alinháveis têm forma hexagonal e as lâminas alinhadas 203 e 205 têm forma quadrada. Ademais, somente para finalidade de ilustração para diferenciar visivelmente entre os dois tipos de lâminas, usamos um tabuleiro xadrez e um padrão de pontos respectivamente nas lâminas magnéticas e não magnéticas. Em realidade, as lâminas não são padronizadas nesta maneira.

Referimo-nos agora à Figura 3, quando os raios de luz de uma fonte de luz distante 301 na localização tendo coordenadas XYZ com $X=0$ colidindo sobre a superfície das plaquetas não magnéticas na região 0, eles são refletidos de volta na direção 303 para uma localização tendo coordenadas XYZ onde $X=0$ e $Y<0$. Os vetores de projeção dos raios de luz incidentes e refletidos nas coordenadas XY estão nos pontos A e B respectivamente.

Referimo-nos agora à Figura 4, a luz da mesma fonte luminosa reflete diferentemente a partir das partículas magneticamente alinhadas do que ela fez a partir das partículas não magnéticas mostradas na Fig. 3. A luz da fonte 401 com as mesmas coordenadas XYZ com $X=0$ chega à região 0 do artigo impresso ao longo da direção 402 e reflete a partir das

plaquetas magnéticas inclinadas no sentido anti-horário na direção 403 com as coordenadas XYZ onde $Y=0$ e $X<0$. Os vetores de projeção dos raios de luz incidentes e refletidos nas coordenadas XY agora estão nos pontos A e C respectivamente.

5 Comum tanto à Figura 3 quanto à Figura 4, esta é a direção da luz incidente vindo em direção à mesma região de reflexão. A partir daí, a luz refletida pelas partículas não magnéticas inclinadas na região chega em direção a um observador enquanto a luz refletida pelas plaquetas alinhadas magneticamente muda sua direção e não alcança o observador tornando-se
10 invisível neste ângulo específico de observação. A inclinação reversível da amostra em torno das coordenadas X de 5° para 45° nas Figuras 3 e 4 causará a mudança de 0° de cor do pigmento não magnético para 45° de cor. As cores serão dourado a verde para a curva 101 na Figura 1 ou verde a azul (102) ou azul a vermelho (103). As cores do pigmento não magnético serão influenciadas
15 pelas cores do ângulo de luz do pigmento magnético. A inclinação reversível da amostra em torno das coordenadas Y de 0° para 45° nas Figuras 3 e 4 traz as partículas magnéticas das suas cores de ângulo elevado inclinado para cores de ângulo baixo. Agora, as partículas não magnéticas refletem a luz na direção lateral do observador se tornando invisível, e o artigo parece estar colorido pelo
20 pigmento magnético.

Para reduzir a influência das cores de um pigmento, por exemplo, o pigmento magnético sobre as cores de outro pigmento, por exemplo, o pigmento não magnético, é usada uma cor comum nos pigmentos de mistura. Um exemplo desses pigmentos está ilustrado na Figura 1. Eles são
25 os pigmentos cambiantes dourado a verde 101 e os pigmentos cambiantes não magnéticos verde a azul 102, onde o verde é a cor comum compartilhada por ambos os pigmentos. O pigmento magnético 101 tem uma cor verde quando suas partículas estão magneticamente orientadas em 45° para as partículas não magnéticas. O pigmento não magnético verde a azul 102 tem cor verde em 0° ,

pois ele está paralelo ao substrato. Ambos os pigmentos exibem a mesma cor no ângulo normal de observação do artigo ou substrato, conforme ilustrado na Figura 5. A maior parte dos raios de luz que chegam são refletidos de volta pelas partículas 501 cambiantes coloridas não magnéticas, ou seja, as plaquetas hexagonais com padrão de ponto polca exibindo a cor verde. As partículas magneticamente orientadas estão também exibindo uma cor verde, pois elas foram alinhadas em 45° com relação ao substrato. Quando o artigo é inclinado longe do observador conforme ilustrado na Figura 6, ele é girado ao longo do eixo X na Figura 3. A cor das partículas não magnéticas, o hexágono com as partículas de padrão de ponto de polca muda para azul de acordo com a curva 102 na Figura 1. Conforme foi mencionado anteriormente, os efeitos de ponto de polca e o tablado de xadrez nas Figuras são modos meramente ilustrativos de diferenciar os dois tipos de lâminas nas Figuras. As lâminas não têm realmente esses padrões.

Quando o artigo é inclinado para a esquerda ao longo do eixo Y, conforme ilustrado na Figura 7, as partículas magnéticas orientadas com seus planos coincidentes com a direção de observação tornam-se invisíveis. No entanto, quando o artigo é inclinado para a direita conforme mostrado na Figura 8, as partículas magnéticas, os quadrados com o padrão xadrez tornam-se altamente visíveis e o artigo comuta para uma cor dourada.

Referindo-nos agora às Figuras 9a até 10b, o dourado magnético a verde e o verde não magnético a azul foram usados nesta configuração exemplar. A aparência visual desta combinação de pigmentos pode ser vista enquanto se visualiza as Figuras 9a a 10b. A cor verde da impressão, contendo esses pigmentos, pode ser vista no ângulo normal da observação conforme ilustrado na Fig. 9a. Quando a amostra é inclinada longe do observador como na Figura 9b, a cor aparece como azul. A inclinação de volta ao ângulo normal restaura a cor verde como na Figura 10a. Quando se

inclina a mostra para a direita, a cor comuta para dourado conforme é mostrado na Figura 10b.

A mistura de pigmentos cambiantes coloridos desta invenção pode ser usada em papel-moeda, etiquetas, documentos de segurança e aqueles artigos exigindo um revestimento atraente ou um revestimento cambiante colorido.

REIVINDICAÇÕES

1ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS CAMBIANTES COLORIDAS MAGNETICAMENTE ORIENTÁVEIS E LÂMINAS CAMBIANTES COLORIDAS NÃO MAGNETICAMENTE ORIENTÁVEIS EXIBINDO UMA COR COMUM”**,

5 *caracterizada por* compreender: uma primeira pluralidade de lâminas de pigmento magneticamente alinhável que exibe uma cor cambiante de uma primeira cor para uma segunda cor com uma mudança no ângulo de visualização; e,

uma segunda pluralidade de lâminas de pigmento que exibe uma cor cambiante
10 a partir da primeira cor para uma terceira cor ou vice-versa com uma mudança no ângulo de visualização, em que a primeira, segunda e terceira cor são três cores diferentes.

2ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 1 *caracterizado* pelo fato de que a segunda pluralidade de lâminas
15 é alinhável não magneticamente e em que a primeira e a segunda pluralidade de lâminas têm a cor cambiante através de efeitos de interferência de filme fino da luz incidente nelas, e em que a primeira e a segunda pluralidade das lâminas são misturadas entre si.

3ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 2, *caracterizado* por as lâminas serem revestidas sobre um
20 substrato em um aglutinante formando uma mistura e pelo qual as lâminas magneticamente alinháveis são alinhadas em uma substancialmente mesma orientação que é diferente da orientação das lâminas alinháveis não magneticamente.

25 4ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 3, *caracterizado* pelo fato de que a primeira pluralidade de lâminas está alinhada em uma maneira diferente sobre o substrato do que a segunda pluralidade de lâminas de modo que se inclinando o substrato em torno de um primeiro eixo produz uma cor cambiante observável a partir da

primeira cor para a segunda cor ou vice-versa e de modo que a rotação do substrato em torno de um segundo eixo diferente produza um cor cambiante a partir da primeira cor para a terceira cor ou vice-versa.

5 5ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 3, *caracterizado* pelo fato de a primeira pluralidade de lâminas está orientada em uma maneira diferente sobre o substrato do que a segunda pluralidade de lâminas de modo que inclinando-se o substrato em torno de um primeiro eixo produz uma cor cambiante observável a partir da primeira cor para a segunda cor ou vice-versa e em que inclinando o substrato em torno de
10 um segundo eixo diferente ortogonal com relação ao primeiro eixo produz uma cor cambiante a partir da primeira cor para a terceira cor ou vice-versa.

6ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 5, *caracterizado* pelo fato de a primeira e a segunda pluralidade de lâminas exibem a mesma cor em um ângulo de incidência com relação ao
15 substrato.

7ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 6, *caracterizado* pelo fato de que um ângulo de incidência é normal com relação ao substrato.

8ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na
20 reivindicação 7, *caracterizado* pelo fato de que o substrato é um fio, uma nota de dinheiro ou um instrumento financeiro.

9ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 8, *caracterizado* pelo fato de que as lâminas são maiores do que 1 micron de lado a lado no comprimento e menores do que 100 microns.

25 10ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 9, *caracterizado* pelo fato de que as lâminas são substancialmente lâminas em forma planar tendo uma ou mais formas pré-determinadas.

11ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 2, *caracterizado* pelo fato de que a mistura é uma tinta de escrever ou tinta de pintura.

12ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 2, *caracterizado* pelo fato de que a primeira pluralidade de lâminas constitui 40-60% do número total de lâminas.

13ª) **“UMA MISTURA DE LÂMINAS DE PIGMENTO”**, conforme definida na reivindicação 1, *caracterizado* pelo fato de que a primeira pluralidade de lâminas é maior do que 10.000 em número e em que a segunda pluralidade de lâminas é maior do que 10.000 em número.

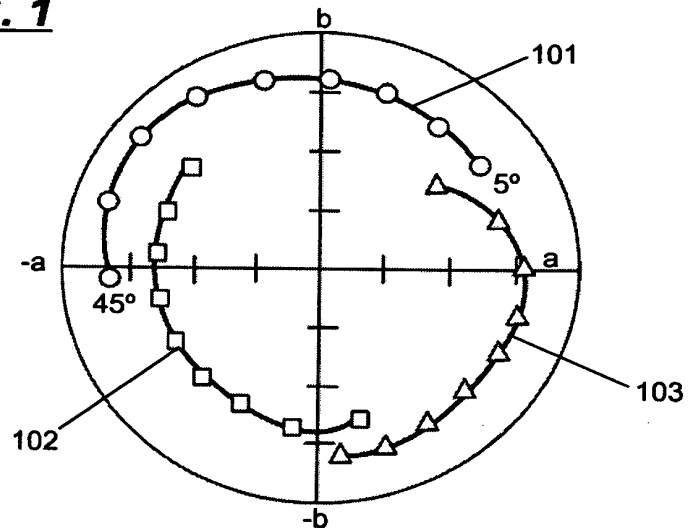
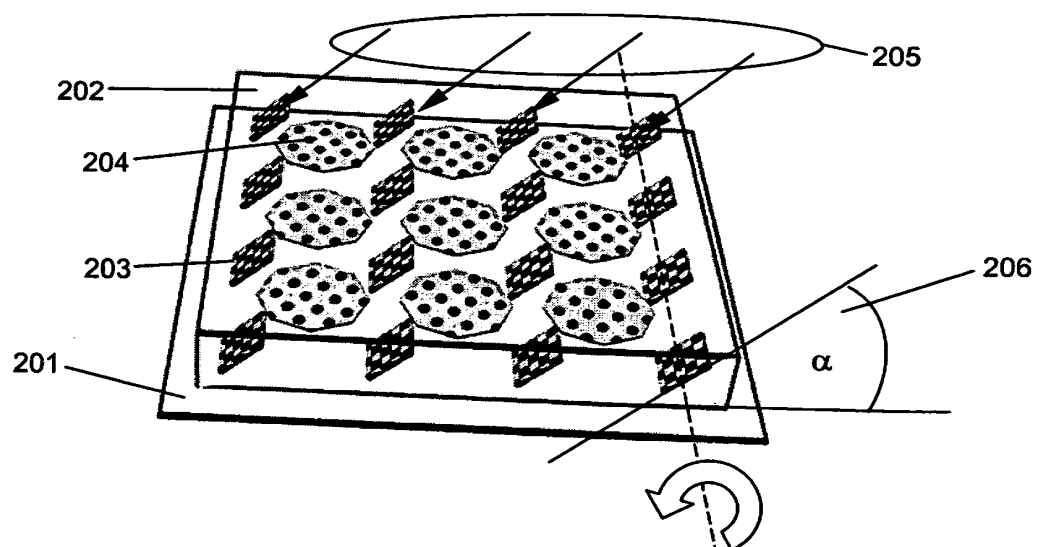
FIG. 1**FIG. 2**

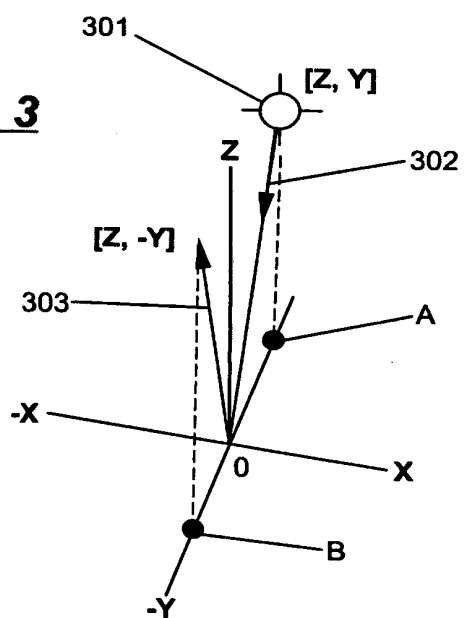
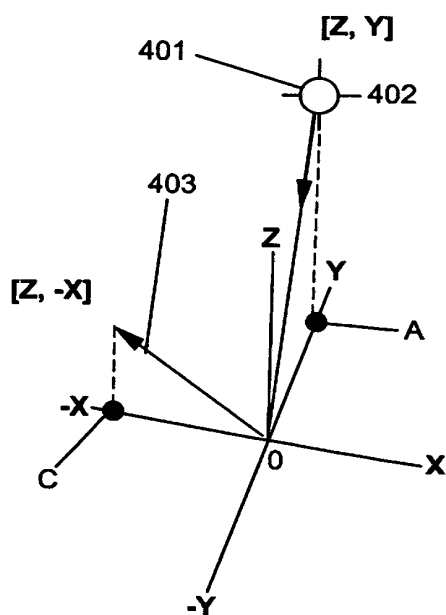
FIG. 3**FIG. 4**

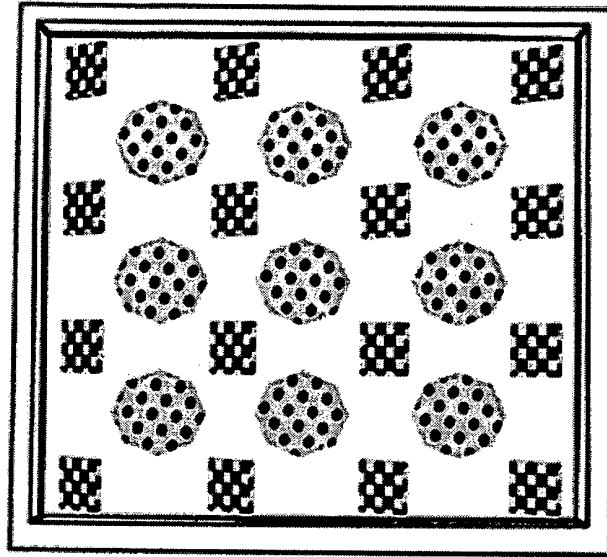
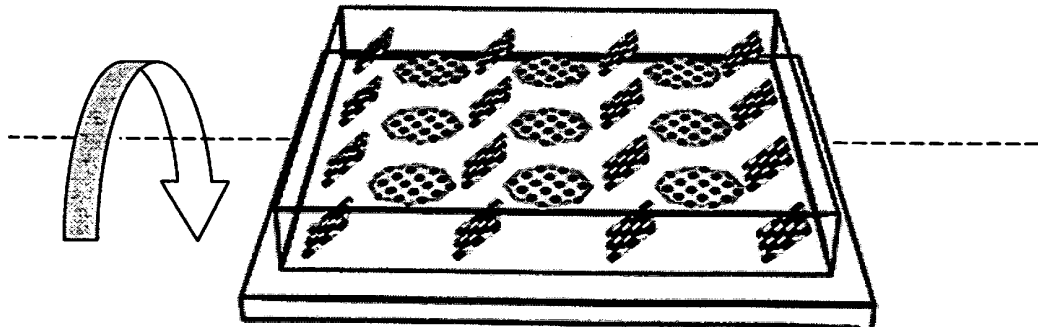
FIG. 5**FIG. 6**

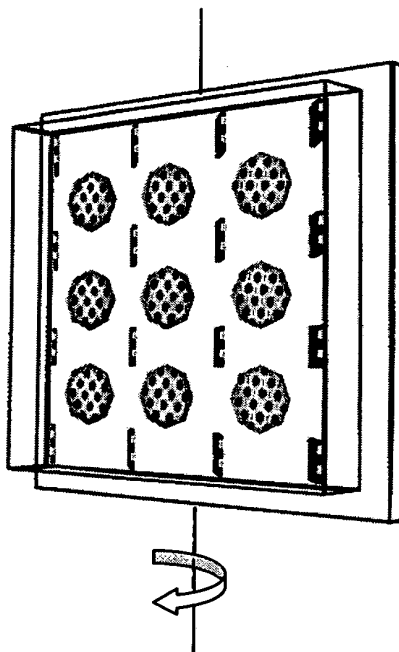
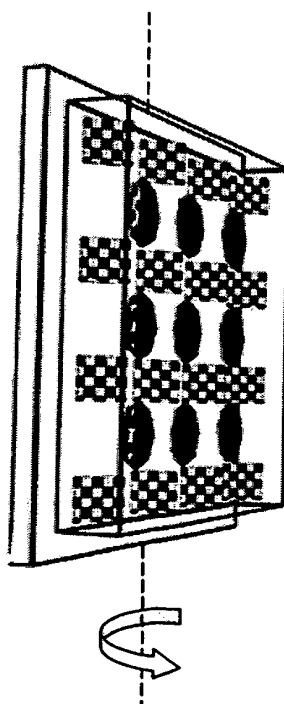
FIG. 7**FIG. 8**

FIG. 9a

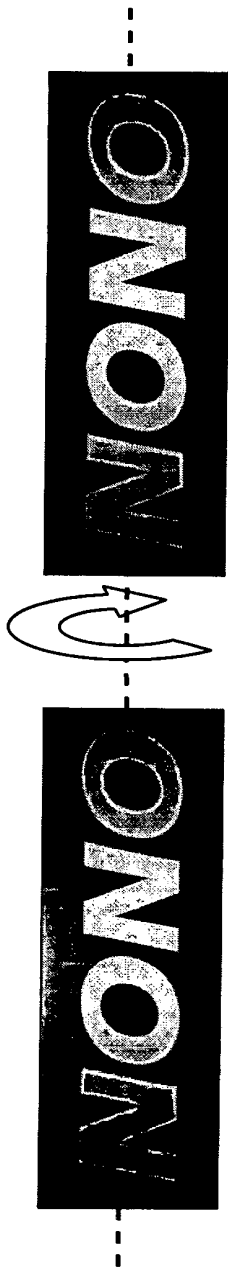


FIG. 9b

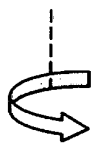


FIG. 10b

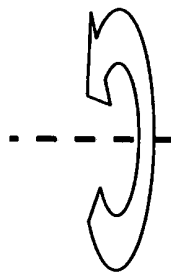
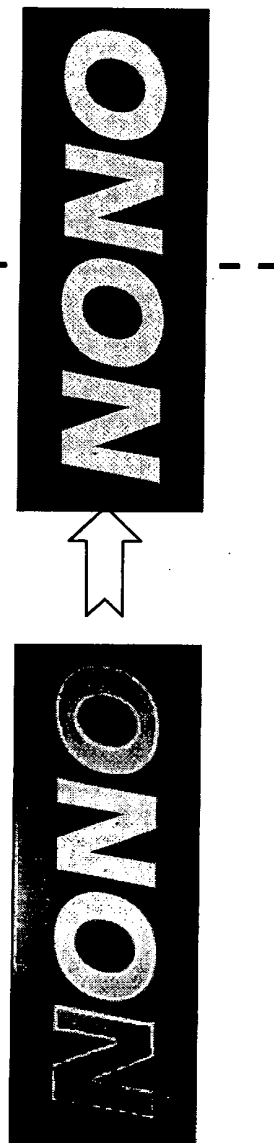


FIG. 10a



RESUMO

“UMA MISTURA DE LÂMINAS CAMBIANTES COLORIDAS MAGNETICAMENTE ORIENTÁVEIS E LÂMINAS CAMBIANTES COLORIDAS NÃO MAGNETICAMENTE ORIENTÁVEIS EXIBINDO UMA COR COMUM” são misturadas juntas em que

5 algumas são magneticamente alinháveis e exibem uma cor cambiante a partir de uma primeira cor para uma segunda cor com uma mudança no ângulo de visualização; e algumas são lâminas de pigmento que exibem uma cor cambiante a partir da primeira cor para uma terceira cor ou vice-versa com uma mudança no ângulo de visualização, em que a primeira, segunda e terceira cor

10 são três cores diferentes; as lâminas são revestidas sobre um substrato e as lâminas magneticamente alinháveis são alinhadas de maneira magnética; as lâminas alinháveis não magneticamente não estão alinhadas pelo campo magnético e assentam-se planas sobre o substrato de que elas são revestidas; mediante uma seleção judiciosa do ângulo sobre o qual as lâminas magnéticas

15 são orientadas, é criado um efeito pelo qual um observador vê uma cor cambiante a partir de uma primeira cor para uma segunda ou de uma primeira cor para uma terceira cor, ao orientar o substrato inclinando-o em ângulos diferentes específicos; o substrato revestido pode ser usado em aplicações de segurança, como por exemplo, em papel-moeda ou em instrumentos de

20 segurança.