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

(11) PI 0515056-6 B1

(22) Data do Depósito: 07/09/2005

(45) Data de Concessão: 12/12/2017

(54) Título: DOCUMENTO DE SEGURANÇA

(51) Int.Cl.: G07D 7/12

(30) Prioridade Unionista: 15/09/2004 DE 10 2004 044 458.7

(73) Titular(es): OVD KINEGRAM AG

(72) Inventor(es): JOHN ANTHONY PETERS; WAYNE ROBERT TOMPKIN; ANDREAS SCHILLING

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DOCUMENTO DE SEGURANÇA".**

[001] A presente invenção refere-se a um documento de segurança, em particular, a uma cédula ou uma carteira de identidade, que apresenta uma primeira região na qual é disposto um primeiro elemento óptico transparente e uma segunda região na qual é disposto um segundo elemento óptico opaco. Nesse caso, a primeira região e a segunda região são dispostas em um portador flexível do documento de segurança em relação mutuamente espaçada, de tal maneira que as primeira e segunda regiões possam ficar mutuamente sobrepostas, por exemplo, com a torção, o dobramento e o entortamento do portador flexível.

[002] Dessa maneira, a Patente EP 0 930 979 B1 descreve uma cédula de autoverificação que compreende um portador de plástico flexível. O portador plástico flexível compreende um material transparente e é provido com um revestimento obscuro que deixa uma superfície transparente clara livre como uma janela. Nessas circunstâncias, uma lente de aumento é disposta na janela flexível como um meio de autoverificação. Além disso, na cédula é provida uma região de microimpressão que mostra um pequeno caractere, uma pequena linha ou um padrão de filigrana. Assim sendo, para verificar ou inspecionar a cédula, a cédula é dobrada, sendo, portanto, a janela transparente e a região de microimpressão colocadas em uma relação de superposição. A lente de aumento pode ser então usada para tornar a microimpressão visível ao observador e, por conseguinte, para verificar a cédula. Nesse caso, a ampliação do micropadrão que é fornecida ao observador é determinada pela faixa clara de visão (25 cm, no caso de pessoas com visão normal) e pelo comprimento focal da lente de aumento. A configuração da cédula proposta na Patente EP 0 930 979 B1 estabelece, portanto, que uma característica de

segurança que é disposta oculta na cédula seja claramente mostrada por meio de um meio de verificação disposto na cédula.

[003] Além disso, a Patente EP 0 256 176 A1 descreve uma caderneta bancária de movimentação com um portador de identificação criptografado que é impresso internamente na cobertura traseira da caderneta ou em uma página da caderneta e apresenta meios para a verificação de autenticidade na forma de uma região transparente. A região transparente é configurada como uma tela de leitura para descriptografar o caractere de identificação criptografado tão logo esta tela fique sobreposta à superfície incluindo o caractere de identificação criptografado pela cobertura da caderneta que é fechada.

[004] Sendo assim, o objetivo da presente invenção é o de prover um documento de segurança aperfeiçoado.

[005] O objetivo é alcançado por um documento de segurança que apresenta uma primeira região transparente na qual é disposto um primeiro elemento óptico transparente e uma segunda região na qual é disposto um segundo elemento óptico opaco, que exibe um primeiro efeito óptico, onde a primeira região e a segunda região são dispostas em um portador do documento de segurança em uma relação mutuamente espaçada, de tal maneira que as primeira e segunda regiões possam ficar mutuamente sobrepostas, e no qual, com a superposição do segundo elemento óptico ao primeiro elemento óptico em um primeiro espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos, seja produzido um segundo efeito óptico e, com a superposição do segundo elemento óptico ao primeiro elemento óptico com um segundo espaçamento entre os primeiro e segundo elementos óticos, que é maior do que o primeiro espaçamento, seja produzido um terceiro efeito óptico que é diferente do segundo efeito óptico.

[006] Com a superposição dos primeiro e segundo elementos

ópticos, um efeito óptico dependente de espaçamento se manifesta dessa forma, que é dependente do espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos. Dependendo de se os primeiro e segundo elementos são colocados em uma relação de superposição e adicionalmente dependendo do espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos mutuamente sobrepostos, o efeito óptico que se manifesta para o observador é assim diferente. A invenção fornece, portanto, ao usuário um novo processo de verificação que vai além de meramente tornar clara uma característica de segurança oculta. A invenção permite que documentos de segurança sejam providos com características de segurança particularmente notáveis e surpreendentes que são particularmente simples para o usuário verificar. Além disso, a invenção permite integrar características de segurança adicionais em um documento de segurança em uma maneira particularmente econômica. O uso de apenas um elemento óptico transparente e um elemento óptico opaco indica que é possível que o documento de segurança seja provido com três ou mais características de segurança. Isto permite produzir documentos de segurança que sejam econômicos de serem produzidos e que possam apenas ser reproduzidos com dificuldade, e que possam ser facilmente verificados por meio da invenção.

[007] Configurações vantajosas da invenção são mostradas nas reivindicações anexas.

[008] De acordo com uma concretização preferida da invenção, com a superposição do segundo elemento óptico ao primeiro elemento óptico com o primeiro espaçamento, é mostrado um primeiro padrão como um segundo efeito óptico e, com a superposição do segundo elemento óptico ao primeiro elemento óptico com o segundo espaçamento, uma representação ampliada do primeiro padrão se manifesta como um terceiro efeito óptico. Com uma redução na

distância entre os elementos ópticos, ocorre, portanto, um efeito de redução e, com um aumento na distância, ocorre um efeito de ampliação. Tal efeito de ilusão óptica inesperado é muito evidente e fácil de ser notado.

[009] Efeitos particularmente impressionantes poderão ser conseguidos, quando um padrão difrativo se manifestar para o observador com a superposição dos primeiro e segundo elementos ópticos, cujo padrão parece pequeno no primeiro espaçamento e notavelmente maior no segundo espaçamento.

[0010] Além disso, também é possível que uma representação reduzida ou alterada do primeiro padrão se manifeste no segundo espaçamento.

[0011] De acordo com uma concretização preferida adicional, com uma redução ou um aumento no espaçamento, acontece o desaparecimento de um item específico de informação e/ou uma mudança de informação, de modo que no primeiro espaçamento e no segundo espaçamento sejam apresentados diferentes itens de informação ao observador. É adicionalmente possível que surjam diferentes efeitos ópticos adicionais em um terceiro ou um quarto espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos.

[0012] Preferivelmente, nesse aspecto, tanto o segundo efeito óptico como também o terceiro efeito óptico diferem notadamente do primeiro efeito óptico, por exemplo, diferentes itens de informação ou representações notadamente diferentes em termos de tamanho de um item de informação, por conseguinte.

[0013] De acordo com uma concretização preferida da invenção, o segundo elemento óptico opaco apresenta uma primeira camada estruturada de acordo com um micropadrão. Sob esse aspecto, o micropadrão indica que o padrão envolve um padrão de alta resolução cujo tamanho típico é maior do que a capacidade de resolução do olho

humano. O primeiro elemento óptico transparente apresenta uma camada transparente na qual uma lente convexa de um comprimento focal que aproximadamente corresponde ao segundo espaçamento é superposta a uma quadriculação da lente que coincide com o micropadrão e que compreende uma pluralidade de microlentes refrativas ou difrativas de um comprimento focal que corresponde ao primeiro espaçamento. Se o espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos mutuamente sobrepostos corresponder ao primeiro espaçamento, os itens de informação que são codificados no desvio das regiões padrão ou partes das regiões padrão do micropadrão e as quadriculações de lente irão aparecer. Se o espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos mutuamente sobrepostos corresponder ao segundo espaçamento, então, o micropadrão ou partes do micropadrão se tornarão visíveis ao observador. É particularmente vantajoso, em termos dessa implementação da invenção, que os itens de informação que aparecem com um espaçamento diferente dos primeiro e segundo elementos ópticos mutuamente sobrepostos possam ser substancialmente projetados mutuamente de forma independente, podendo ser alcançada uma mudança de informação binária relativamente abrupta.

[0014] Nesse caso, o micropadrão é preferivelmente de um tamanho típico de menos de 100 μm, preferivelmente de 100 a 40 μm. Além disso, o micropadrão é preferivelmente composto de um grande número de elementos de estrutura de repetição idênticos. Nesse caso, as dimensões dos elementos de estrutura individuais devem ser menores do que 200 μm. Os padrões repetitivos desse tipo permitem um desenho simplificado e a verificação dos segundo e terceiro efeitos ópticos que se manifestam para o observador.

[0015] Além disso, também é possível que os elementos da estrutura do micropadrão sejam dispostos em uma distribuição de

superfície diferente na região de superfície do segundo elemento óptico, de modo que o primeiro efeito óptico que ocorre com a visualização direta do elemento óptico adicional seja dependente da densidade de superfície da distribuição dos elementos de estrutura, à maneira de uma imagem de escala de cinzas.

[0016] A primeira camada, estruturada de acordo com o micropadrão, do segundo elemento óptico pode ser uma camada colorida ou uma camada refletiva que é estruturada de acordo com o micropadrão. Preferivelmente, contudo, uma estrutura difrativa é formada na primeira camada em uma região de padrão que é formada de acordo com o micropadrão, de modo que os efeitos ópticos, do primeiro ao terceiro, mostrem um padrão difrativo. Isto permite alcançar um nível particularmente alto de proteção contra falsificação.

[0017] Preferivelmente, a lente convexa é formada por uma estrutura que apresenta um efeito de difração óptico e que produz opticamente-difrativamente o efeito de uma lente convexa. A estrutura é preferivelmente formada por uma estrutura reticular que varia continuamente sobre a região de superfície em relação a suas freqüências de retícula e constantes de retícula opcionalmente adicionais e que é ou uma estrutura binária ou de tal natureza que, em cada caso, os flancos das ranhuras de retícula se estendem paralelos entre si e aproximadamente paralelos a uma perpendicular ao plano principal da camada limítrofe enquanto o ângulo dos respectivos outros flancos da superfície reticular muda substancialmente de modo contínuo com relação a uma perpendicular ao plano principal da camada limítrofe sobre a região de superfície. Nesse caso, a profundidade de retícula da estrutura da lente é preferivelmente menor do que 10 μm. O uso de tal 'lente difrativa' apresenta uma vantagem sobre o uso de uma 'lente refrativa', por exemplo, uma lente de aumento Fresnel, de que a profundidade necessária da estrutura é

consideravelmente reduzida e, portanto, a lente convexa de uma área correspondentemente grande pode ser integrada no documento de segurança. Também é possível, sob esse aspecto, que as microlentes da quadriculação da lente sejam concretizadas na forma de 'lentes difrativas'.

[0018] A superposição da lente convexa e da quadriculação da lente é preferivelmente implementada pelo segundo elemento óptico que é dividido em uma pluralidade de primeiras e segundas regiões adjacentes. Uma ou mais microlentes da quadriculação da microlente são formadas em cada das primeiras regiões, enquanto que as estruturas que formam a lente convexa são formadas nas segundas regiões. A largura e/ou o comprimento das primeiras e segundas regiões estão, nesse caso, respectivamente abaixo da capacidade de resolução do olho humano. Esse tipo de superposição da lente convexa e da quadriculação da lente assegura um alto nível de eficiência e intensidade luminosa para a quadriculação da lente, bem como para a lente convexa.

[0019] Além disso, também é possível que uma quadriculação das estruturas que formam a lente convexa e a quadriculação da lente sejam formadas em uma camada transparente do primeiro elemento óptico.

[0020] De acordo com uma concretização preferida adicional da invenção, o segundo elemento óptico apresenta um padrão de Moiré microestruturado. O primeiro elemento óptico associado apresenta uma camada pelo menos parcialmente transparente na qual são superpostos um analisador de Moiré que coincide com o padrão de Moiré e uma lente convexa, cuja lente apresenta um comprimento focal que corresponde ao segundo espaçamento e que é adequado para formar a microestruturação do padrão de Moiré visível. Se o espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos

mutuamente sobrepostos for muito pequeno, uma imagem ondeada será gerada pela superposição da imagem ondeada e do analisador de Moiré. Se o espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos mutuamente sobrepostos for aumentado com respeito ao segundo espaçamento, a imagem ondeada não mais será gerada e uma ampliação da microestruturação do padrão de Moiré será apresentada ao observador. Em um primeiro espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos, a imagem ondeada irá assim aparecer, enquanto que, com um segundo espaçamento entre os primeiro e segundo elementos ópticos, irá aparecer uma representação ampliada da microestruturação do padrão de Moiré.

[0021] Com tal quadriculação de uma lente macroscópica com uma quadriculação da microlente, a lente macroscópica terá, por exemplo, um diâmetro de 3 mm a 50 mm, preferivelmente de 10 mm a 30 mm. O comprimento focal da lente macroscópica está preferivelmente entre metade do diâmetro e dez vezes o diâmetro, em particular, entre um diâmetro e cinco vezes o diâmetro. A quadriculação da microlente (por exemplo, um acondicionamento quadrática ou hexagonalmente mais denso) apresenta uma pluralidade de microlentes na região de 5 μm a 500 μm, preferivelmente de 50 μm a 200 μm. O comprimento focal das microlentes está entre metade do diâmetro e cem vezes o diâmetro, preferivelmente entre um diâmetro e dez vezes o diâmetro.

[0022] Esta concretização da invenção também tem a vantagem de que os itens de informação que são representados como os segundo e terceiro efeitos ópticos podem ser projetados independentemente um do outro, podendo ser implementada uma mudança binária abrupta nos itens de informação mostrados com um aumento/redução no espaçamento. Isso significa que características de segurança particularmente impressionantes poderão ser

implementadas no documento de segurança.

[0023] De acordo com uma concretização preferida adicional da invenção, o segundo elemento óptico apresenta um elemento espelhado côncavo e o primeiro elemento óptico apresenta uma lente convexa. Com uma redução no espaçamento entre o elemento espelhado côncavo e a lente convexa, a potência de ampliação do sistema é reduzida de modo que a imagem refletida pareça menor. Se o espaçamento entre o elemento espelhado côncavo e a lente convexa for aumentado, a potência de ampliação do sistema será diminuída e a imagem refletida parecerá maior. Conseqüentemente, o efeito de redução que já foi mencionado acima é conseguido com uma redução no espaçamento.

[0024] O efeito de redução/ampliação de imagem com a variação no espaçamento é inesperado a partir do ponto de vista do observador, visto que ele intuitivamente espera o oposto. Como resultado, é fácil para as pessoas envolvidas notarem o efeito visual e o comunicarem. Além disso, é muito difícil simular tais efeitos ópticos com a tecnologia comercialmente disponível para que seja alcançado um alto grau de proteção contra falsificação.

[0025] Preferivelmente, o segundo elemento óptico apresenta uma camada de verniz de replicação e uma camada refletiva que está em contato com a camada de verniz de replicação, onde, na interface entre a camada de verniz de replicação e a camada refletiva, é formada uma estrutura em relevo difrativa que, através de um meio de difração óptico, produz o efeito de um elemento espelhado côncavo. O uso de tal elemento espelhado côncavo 'difrativo' alcança as vantagens já mencionadas anteriormente em relação ao uso de uma 'lente difrativa'.

[0026] É possível que o segundo elemento óptico apenas reflita a imagem invertida do observador, que, com a visualização através do

primeiro elemento óptico superposto, experimenta as mudanças ópticas já mencionadas anteriormente.

[0027] Vantagens específicas serão alcançadas, se a estrutura em relevo que é formada na interface entre a camada de verniz de replicação e a camada refletiva for uma superposição de uma estrutura que, através de um meio de difração óptico, produz o efeito de um elemento espelhado côncavo, e de uma estrutura difrativa que produz um padrão óptico. Dessa forma, é possível, por exemplo, que um holograma ou KINEGRAM®, ao ser visto através do primeiro elemento óptico, seja submetido às mudanças ópticas mencionadas anteriormente, isto é, o tamanho do holograma diminui com uma redução no espaçamento e aumenta com um aumento no espaçamento. Um efeito desse tipo pode ser simulado apenas com uma dificuldade muito grande, quando do uso de tecnologias comercialmente disponíveis.

[0028] A invenção é descrita adiante por meio de exemplo através de inúmeras concretizações com referência aos desenhos anexos, nos quais:

a Figura 1 mostra uma vista diagramática de várias situações de visualização de um documento de segurança, de acordo com a invenção;

a Figura 2 mostra uma vista em seção de um elemento óptico transparente para um documento de segurança, de acordo com a invenção, conforme mostrado na Figura 1;

a Figura 3 mostra uma vista em seção de um elemento óptico opaco para um documento de segurança, de acordo com a invenção, conforme mostrado na Figura 1;

a Figura 4a mostra uma vista diagramática de uma estrutura em relevo para o elemento óptico da Figura 2;

a Figura 4b mostra uma vista diagramática de uma

estrutura em relevo adicional para o elemento óptico da Figura 2;

a Figura 4c mostra uma vista plana de uma estrutura em relevo para o elemento óptico mostrado na Figura 2;

a Figura 5 mostra uma vista diagramática de várias situações de visualização de um documento de segurança, de acordo com a invenção, para uma concretização adicional da invenção;

a Figura 6 mostra uma vista plana de um elemento óptico opaco para o documento de segurança da Figura 5; e

as Figuras 7a a 7c mostram vistas diagramáticas para claramente ilustrar um elemento óptico transparente para o documento de segurança da Figura 5.

[0029] A Figura 1 mostra um documento de segurança 1 em várias situações de visualização 41, 42 e 43.

[0030] O documento de segurança 1 é um documento de valor, por exemplo, uma cédula ou um cheque. Além disso, também é possível que o documento de segurança 1 forme um documento de identificação, por exemplo, uma carteira de identidade.

[0031] O documento de segurança 1 compreende um portador flexível 17, no qual um elemento óptico transparente 18 é disposto em uma região 11 e um elemento óptico opaco 19 é disposto em uma região 12. O portador 17 é preferivelmente um portador de material de papel que é provido com impressão no mesmo e no qual são providas características de segurança adicionais, por exemplo, marcas d'água ou filetes de segurança.

[0032] Contudo, também é possível que o portador 17 seja um filme plástico ou um laminado que compreende uma ou mais camadas de material plástico e de papel.

[0033] Uma abertura na forma de janela é produzida no portador 17 na região 11, por exemplo, por meio de estampagem, que é então fechada novamente pela aplicação do elemento óptico transparente

18. Dessa forma, o documento de segurança 1 apresenta uma janela transparente com o elemento óptico transparente 18 na região 11.

[0034] Contudo, também é possível que o material usado para o portador 17 já seja um material transparente ou parcialmente transparente, podendo, dessa forma, o portador permanecer na região 11. Este é o caso, por exemplo, em que o portador 17 compreende um filme plástico transparente que não é mais provido com uma camada obscura na região 11. Além disso, também é possível que a janela transparente já seja produzida no procedimento de produção de papel e que o elemento óptico transparente 18 seja introduzido no portador 17 como um filete de segurança.

[0035] Conforme mostrado na Figura 1, um remendo 13 é aplicado ao portador 17, no qual é disposto o elemento óptico opaco 19, no lado do documento de segurança 1 que fica oposto à região 11. O remendo 13 é preferivelmente uma camada de transferência de um filme de transferência, por exemplo, um filme de estampagem a quente, que é ligado ao portador 17 sob o efeito de pressão e calor por meio de uma camada adesiva. Conforme mostrado na Figura 1, além do elemento óptico 12, o remendo 13 pode também ter um ou mais elementos ópticos adicionais 14 e 16 que, como na região 15, podem formar uma representação de combinação com o elemento óptico 19. Os elementos ópticos 14 e 16 são, por exemplo, redes de difração, hologramas, KINEGRAMS®, ou sinais produzidos com pigmentos de efeito.

[0036] Ademais, também é possível que o elemento óptico transparente 18 e o elemento óptico opaco 19 sejam dispostos em duas folhas diferentes de um documento de segurança, por exemplo, um passaporte, as folhas sendo ligadas entre si, por exemplo, por adesivo ou costura.

[0037] A estrutura detalhada do elemento óptico 18 será agora

descrita com referência às Figuras 2, 4a, 4b e 4c.

[0038] A Figura 2 mostra o portador 17 que compreende um material de papel de uma espessura de cerca de 100 μm e que, na região 11, apresenta uma abertura produzida por meio de uma operação de estampagem ou corte. O elemento óptico 18 é preferivelmente aplicado ao material de papel do portador 17 sob calor e pressão por uma camada de adesivo do elemento óptico 18 que é ativado pelo calor e pressão. A depressão mostrada na Figura 2 é produzida ao mesmo tempo na região do elemento óptico 18 pela pressão aplicada.

[0039] O elemento óptico 18 compreende um filme portador 181, uma camada de ligação 182, uma camada de verniz de replicação 183, uma camada de separação óptica 184 e uma camada de adesivo 186.

[0040] O filme portador 181 compreende, por exemplo, um filme PET ou BOPP de uma espessura de camada de 10 a 50 μm. A função do filme portador é a de prover a estabilidade necessária para ligação sobre a abertura. A camada de ligação 182 é de uma espessura de 0,2 a 2 μm e é aplicada ao filme portador por meio de um processo de impressão. A camada de verniz de replicação 183 compreende um polímero termoplástico ou cruzado no qual uma estrutura em relevo 185 é replicada por meio de uma ferramenta de replicação sob o efeito de calor e pressão ou pela replicação UV. A camada de separação óptica 184 é de uma diferença suficientemente grande em termos de índice refrativo (por exemplo, 0,2) com relação à camada de verniz de replicação 183 e é substancialmente planar na superfície oposta à estrutura em relevo, conforme indicado na Figura 2.

[0041] Neste caso, também é possível prescindir da camada de separação óptica 184. Ademais, também é possível prescindir da camada de adesivo 186 na região da estrutura em relevo 185, de

modo que a estrutura em relevo 185 fique diretamente em contato com o ar.

[0042] A estrutura em relevo 185 é preferivelmente não uma estrutura em relevo que forma uma lente refrativa, mas uma estrutura em relevo difrativa que, através de um meio de difração óptico, produz o efeito de uma lente convexa. As estruturas em relevo difrativas que podem ser usadas para essa finalidade compreendem estruturas reticulares que são continuamente mudadas em termos de sua freqüência de retícula e constantes de retícula opcionalmente adicionais sobre a região de superfície, conforme mostrado, por exemplo, nas Figuras 4a e 4b.

[0043] A Figura 4a mostra a estrutura em relevo 185 que é formada entre a camada de verniz de replicação 183 e a camada de separação óptica 184 e na qual um respectivo flanco 65 das ranhuras de retícula se estende em relação mutuamente paralela, enquanto o ângulo 67 do outro flanco 64 substancialmente muda continuamente com relação a um plano principal perpendicular da camada de separação sobre a região de superfície. No centro da lente é disposta uma porção parabolóide 66 a partir da qual tanto a freqüência de retícula como também o ângulo 67 do flanco 64 mudam continuamente, conforme mostrado na Figura 4c.

[0044] A Figura 4b mostra uma estrutura em relevo binária 187 que é formada entre a camada de verniz de replicação 183 e a camada de separação óptica 184 e que também, através de um meio de difração óptico, produz o efeito de uma lente convexa. A vantagem de usar uma estrutura em relevo binária desse tipo em comparação com a estrutura em relevo mostrada na Figura 4a ou uma estrutura em relevo senoidal é a de que, sob esse aspecto, a profundidade de perfil 68 necessária para produzir o efeito da lente pode ser reduzida.

[0045] Os valores da profundidade de relevo que são

especificados nas Figuras 4a e 4b envolvem a diferença de fase em radianos, a partir do que a profundidade geométrica da estrutura em relevo pode ser calculada de maneira conhecida em dependência do comprimento de onda da luz usada (por exemplo, 500 nm para a sensibilidade máxima do olho humano). O diâmetro da estrutura da lente está geralmente entre 0,5 e 300 mm, onde o comprimento focal das lentes está geralmente entre o valor do diâmetro da lente e cinco vezes esse valor.

[0046] A estrutura precisa do elemento óptico 19 será agora descrita com referência à Figura 3.

[0047] A Figura 3 mostra o portador 17 e o remendo 13 que forma o elemento óptico 19 na região 12. Neste caso, o remendo 13 apresenta uma camada adesiva 131, uma camada de reflexão 132, uma camada de verniz de replicação 134, uma camada decorativa 135, que é formada em uma forma de padrão, e uma camada de verniz protetora 135. Uma estrutura em relevo 136 é formada na interface entre a camada de verniz de replicação 134 e a camada refletiva 131 na região 12.

[0048] A camada de reflexão 132 é preferivelmente uma camada de metal fina depositada por vapor ou uma camada HRI (HRI = alto índice de refração). Por meio de exemplo, TiO_2. ZnS ou Nb_2O_5 são considerados como materiais para uma camada HRI. O material para a camada de metal considerada é substancialmente cromo, alumínio, cobre, ferro, níquel, prata, ouro ou uma liga com esses materiais. A refletividade poderia também ser alcançada com um sistema encapsulado (dois materiais adequados com uma diferença suficientemente grande no índice refrativo) em relação ao ar. Além disso, em vez de tal camada de reflexão metálica ou dielétrica, é possível usar uma disposição de camada de filme fina com uma pluralidade de camadas dielétricas ou dielétricas e metálicas.

[0049] A estrutura em relevo 136 entre a camada de verniz de replicação 134 e a camada refletiva 132 forma um elemento espelhado côncavo. Preferivelmente, neste caso, a estrutura em relevo 136 não envolve uma macroestrutura que forma um elemento espelhado côncavo refrativo, mas uma estrutura em relevo difrativa que, através de um meio de difração óptico, produz o efeito de um elemento espelhado côncavo. Com relação às estruturas em relevo que podem ser usadas para essa finalidade, é dirigida atenção à descrição referente às Figuras de 4a a 4c, onde as estruturas em relevo que podem ser empregadas para essa finalidade são formadas em relação simétrica invertida com relação às estruturas em relevo descritas com referência às Figuras de 4a a 4c, onde a freqüência de retícula continuamente aumenta a partir do centro do elemento espelhado côncavo, mas a curvatura apresenta uma indicação oposta.

[0050] Na presente concretização, a estrutura em relevo 136 é formada por uma estrutura em relevo que é formada de uma superposição aditiva de uma estrutura que produz o efeito de um elemento espelhado côncavo similarmente às estruturas em relevo 185 e 187 e de uma estrutura difrativa adicional que produz um padrão óptico. Essa estrutura difrativa é, por exemplo, um holograma na forma de uma cruz Suíça.

[0051] A camada decorativa 135 é preferivelmente estruturada em uma forma de padrão de acordo com um micropadrão que está bem abaixo da capacidade de resolução do olho humano. Na concretização que é considerada aqui, a camada decorativa 135 é estruturada na forma do número '100'. É vantajoso, sob esse aspecto, que o micropadrão seja um micropadrão repetitivo que é composto de uma pluralidade de elementos de estrutura similares. Por exemplo, cada desses elementos de estrutura é formado por uma representação do número '100'. Sob esse aspecto, também é possível que a densidade

de superfície dos elementos de estrutura seja variada na forma de uma imagem de escala de cinzas e, portanto, inclua um item adicional de informação de imagem que é diretamente perceptível ao olho humano.

[0052] A camada decorativa se encontra preferivelmente em uma impressão que é aplicada por meio de um processo de impressão e pode compreender uma camada colorida transparente ou uma camada que contém pigmentos de camada de interferência ou pigmentos de cristais líquidos colestéricos e que produz uma impressão de cor variável oticamente. Também é possível que a camada decorativa usada seja um sistema de camada de filme fino para produzir a visualização de deslocamentos de cor dependente de ângulo por meio de interferência, em cujo caso a camada decorativa é preferivelmente disposta entre a camada de verniz de replicação 134 e a camada de reflexão 132. Uma opção adicional envolve não a aplicação da camada de reflexão 132 à camada de verniz de replicação 134 do início ao fim, mas a estruturação da mesma em uma forma de padrão, preferivelmente a estruturação da mesma em uma forma de padrão de acordo com um micropadrão, conforme descrito anteriormente. Depois da aplicação da camada de reflexão 132 sobre toda a área de superfície envolvida, a camada de reflexão 132 é, para essa finalidade, parcialmente desmetalizada pela gravação positiva/negativa ou parcialmente removida por meio de ablação a laser.

[0053] A configuração do documento de segurança 1, efetuada conforme descrito anteriormente, determina que o documento de segurança 1 apresenta os seguintes efeitos ópticos nas situações de visualização 41, 42 e 43: em um espaçamento 24 entre os elementos ópticos mutuamente sobrepostos 18 e 19, um efeito óptico 52 aparece na forma de uma representação holográfica de uma cruz Suíça contra o fundo como uma representação do número '100'. Com um

espaçamento maior 22 entre os elementos ópticos mutuamente sobrepostos 18 e 19, um efeito óptico 51 aparece na forma de uma representação do número '100', que é notadamente ampliado em relação ao efeito óptico 52, contra a representação holográfica da cruz Suíça. Se os elementos ópticos 18 e 19 não estiverem em relação sobreposta, o efeito óptico que aparece será uma imagem de escala de cinzas que é codificada na estruturação da camada decorativa 135.

[0054] Agora será feita referência à Figura 5 para descrever uma concretização adicional da invenção.

[0055] A Figura 5 mostra um documento de segurança 7 que apresenta um elemento óptico opaco 73 em uma região 71 e um elemento óptico transparente 74 em uma região 72. Neste caso, os elementos ópticos 73 e 74 são aplicados a um portador 75. Em uma situação de visualização 44, os elementos ópticos 73 e 74 não estão em relação sobreposta, em uma situação de visualização 45, os elementos ópticos 73 e 74 estão em uma relação de superposição em um espaçamento 25, e em uma situação de visualização 46, eles estão espaçados em um espaçamento menor 26.

[0056] O elemento óptico 73 apresenta uma camada estruturada de acordo com um micropadrão e, portanto, por exemplo, compreende uma camada de verniz protetora, uma camada decorativa estruturada de acordo com o micropadrão e uma camada de adesivo. A camada decorativa compreende, por exemplo, uma camada colorida, uma camada de pigmento de efeito ou uma camada de reflexão que é estruturada pela impressão padronizada adequada na mesma, por gravação positiva/negativa ou por ablação, na forma de micropadrão. Desse modo, por exemplo, a Figura 6 mostra uma vista plana em uma escala ampliada no elemento ótico 73 que exibe um micropadrão formado por uma pluralidade de elementos de estrutura repetitivos similares 76 na forma da letra 'A'. Conforme já descrito anteriormente,

é possível que os elementos de estrutura 76 sejam dispostos no elemento óptico 73 em uma densidade de superfície diferente, de modo que um item de informação adicional que é diretamente perceptível ao olho humano seja codificado no micropadrão na maneira de uma imagem de escala de cinzas. Micrográficos, microimagens ou todas as passagens de microtexto podem também ser usadas como o elemento de estrutura. Além disso, também é possível que o micropadrão seja composto de elementos de estrutura mutuamente diferentes.

[0057] Além disso, também é possível que o elemento óptico 73 seja formado como o elemento óptico 19, conforme mostrado na Figura 3, com a diferença de que a estrutura difrativa 136 não é envolvida com a superposição aditiva de uma estrutura que, através de um meio de difração óptico, produz um elemento espelhado côncavo. A estrutura difrativa que é formada no elemento óptico 73 entre a camada de verniz de replicação e a camada de reflexão é preferivelmente um holograma que forma uma representação de fundo e que também é visível na situação de visualização 44. De acordo com uma concretização preferida adicional, a estrutura difrativa, por exemplo, uma estrutura invertida negra, é provida em regiões de padrão que são formadas de acordo com um micropadrão, por exemplo, nas regiões de superfície que são cobertas pelo elemento de estrutura 76. Nesse caso, uma segunda estrutura diferentemente difrativa, por exemplo, uma estrutura de acabamento fosco, pode ser provida na região de fundo.

[0058] O elemento óptico 74 é projetado como o elemento óptico 18 mostrado nas Figuras 1, 2 e 4a a 4c, com a diferença de que a estrutura em relevo 185 corresponde a uma quadriculação com uma lente convexa de um comprimento focal que corresponde ao espaçamento 25, com uma quadriculação da lente que coincide com o

micropadrão do elemento óptico 73 e que apresenta uma pluralidade de microlentes de um comprimento focal que corresponde ao espaçamento 26.

[0059] Dessa forma, a estrutura em relevo 185 apresenta, por exemplo, uma quadriculação de 60 μm/60 μm de uma lente macroscópica com uma quadriculação da microlente. A lente macroscópica tem um diâmetro na faixa de 3 mm a 50 mm, preferivelmente de 10 mm a 30 mm. O comprimento focal da lente está entre metade do diâmetro e dez vezes o diâmetro, preferivelmente entre uma vez o diâmetro e cinco vezes do diâmetro. Por exemplo, a lente macroscópica é, portanto, de um diâmetro de 25 mm e envolve um comprimento focal de 75 mm. A quadriculação da microlente compreende microlentes de um diâmetro na faixa de 5 μm a 500 μm, preferivelmente entre 50 μm e 200 μm. O comprimento focal das microlentes está entre metade do diâmetro e cem vezes o diâmetro, preferivelmente entre uma vez o diâmetro e dez vezes o diâmetro. Por meio de exemplo, o diâmetro das microlentes é de 150 μm com um comprimento focal de 1 mm.

[0060] As Figuras de 7a a 7c mostram inúmeras concretizações de tal superposição de uma lente convexa e de uma quadriculação da microlente.

[0061] Conforme mostrado na Figura 7a, a região de superfície do elemento óptico 74 é dividida em primeiras regiões 77 e segundas regiões 78 que são respectivamente dispostas em relação mutuamente adjacente. Neste caso, a largura das primeiras e segundas regiões 77 e 78 está abaixo da capacidade de resolução do olho humano, de modo que o espaçamento entre as duas primeiras ou as duas segundas regiões seja, por exemplo, < 200 μm.

[0062] As microlentes da quadriculação da microlente são dispostas nas regiões 77. Neste caso, as microlentes se apresentam

preferivelmente na forma de lentes refrativas, mas também é possível que essas lentes se apresentem na forma de 'lentes difrativas' similarmente às concretizações mostradas nas Figuras de 4a a 4c. Além disso, uma estrutura em relevo difrativa que forma uma lente convexa, conforme mostrado nas Figuras de 4a a 4c, é disposta na região de superfície do elemento óptico 73, distribuída sobre as regiões de superfície 78.

[0063] As primeiras regiões 81 e as segundas regiões 82 são dispostas em relação mutuamente justaposta alternadamente em uma região de superfície 80, conforme mostrado na figura 7b, onde aqui também o espaçamento entre as duas primeiras regiões 81 e as duas segundas regiões 82 está abaixo da capacidade de resolução do olho humano.

[0064] Em uma região de superfície 83, conforme mostrado na Figura 7c, as primeiras regiões de superfície 84 e as segundas regiões de superfície 85 são dispostas em relação adjacente mutuamente justaposta, em cujo caso apenas uma única lente convexa da quadriculação da lente é disposta em cada das primeiras regiões de superfície 84, essa lente se apresentando preferivelmente na forma de uma 'lente difrativa'.

[0065] Desse modo, os seguintes efeitos ópticos aparecem para o observador nas situações de visualização de 44 a 46:

[0066] Na situação de visualização 45, o observador é apresentado com um efeito óptico na forma de uma representação ampliada de um ou mais elementos de estrutura 76. Na situação de visualização 46, o observador observa um item de informação que é codificado na relativa posição do micropadrão ou partes do micropadrão com relação à quadriculação da lente. Dentro da situação de visualização 44, o efeito óptico que aparece é a imagem de escala de cinzas que é codificada na configuração do micropadrão do

elemento óptico 73 ou um holograma ou outro padrão opticamente-difrativamente gerado, por exemplo, um KINEGRAM®, que surge da superposição dos efeitos ópticos produzidos pelas estruturas difrativas formadas nas regiões de padrão.

[0067] Além disso, também é possível que as estruturas de um analisador de Moiré sejam dispostas no lugar de uma quadriculação da microlente nas regiões 77, 81 e 84, conforme mostrado nas Figuras de 7a a 7c do elemento óptico 74 e um padrão de Moiré é disposto em vez do micropadrão da Figura 6 no elemento óptico 73.

[0068] Sob esse aspecto, o termo padrão de Moiré é usado para indicar um padrão que é formado a partir de estruturas repetitivas e que, com a superposição com ou na visualização através de um padrão adicional formado por estruturas repetitivas que atua como um analisador de Moiré, exibe um novo padrão, isto é, uma imagem ondeada que está oculta no padrão de Moiré. No caso mais simples, esse efeito de moiré surge da superposição de tiras escuras e claras que são dispostas de acordo com uma quadriculação de linha, onde essa quadriculação de linha é deslocada por fase de modo no sentido da região para produzir a imagem ondeada. Além de uma quadriculação de linha linear, também é possível que as linhas da quadriculação de linha apresentem regiões curvadas e sejam dispostas, por exemplo, em uma configuração circular ou ondulada. Além disso, também é possível usar um padrão de Moiré que é construído em duas ou mais quadriculações de linha, que são viradas entre si ou que estão em relação superposta. A decodificação da imagem ondeada em uma quadriculação de linha desse tipo é também efetuada no deslocamento de fase no sentido da região da quadriculação de linha, em cujo caso duas ou mais imagens ondeadas diferentes podem ser codificadas em um padrão de Moiré desse tipo. Além disso, também é possível usar padrões ondeados e analisadores

de moiré que se baseiam na Tecnologia 'Scrambled Indica®' assim denominada ou em um padrão de furos (furos arredondados, ovais ou angulares de várias configurações).

[0069] O analisador de Moiré disposto nas regiões 77, 82 e 84 compreende assim, por exemplo, um padrão de tiras opaco. O padrão de Moiré provido no elemento óptico 74 pode ser implementado na maneira descrita com referência ao micropadrão mostrado na Figura 6 na forma de uma camada decorativa ou em uma estrutura difrativa que é formada nas regiões de padrão. Nesse caso, o padrão de Moiré é subestruturado, essa subestruturação sendo preferivelmente efetuada na forma de um microtexto ou microimagens repetitivas.

[0070] Quando os elementos ópticos 74 e 73 forem dispostos um sobre o outro em relação mutuamente sobreposta, isto é, quando o espaçamento entre os elementos ópticos 73 e 74 for muito pequeno, irá aparecer a imagem ondeada gerada pela superposição do padrão de Moiré e do analisador de Moiré. Quando o espaçamento for aumentado, a representação ampliada da microestruturação do micropadrão, isto é, por exemplo, uma representação ampliada e, portanto, legível de um microtexto, irá aparecer para o observador. Quando os elementos ópticos 73 e 74 não estiverem em uma relação de superposição, irão ocorrer os efeitos ópticos já descritos anteriormente em relação à situação de visualização 44.

REIVINDICAÇÕES

1. Documento de segurança (1, 7), em particular, uma cédula ou uma carteira de identidade, que apresenta uma primeira região transparente (11, 72) na qual é disposto um primeiro elemento óptico transparente (18, 74) e uma segunda região (12, 71) na qual é disposto um segundo elemento óptico opaco (19, 73), que apresenta um primeiro efeito óptico, onde a primeira região (11, 72) e a segunda região (12, 71) são dispostas em um portador (17, 75) do documento de segurança em relação mutuamente espaçada, de tal maneira que as primeira e segunda regiões possam ficar mutuamente sobrepostas, caracterizado pelo fato de o primeiro elemento óptico (18, 74) e o segundo elemento óptico (19, 73) apresentarem tal configuração e coincidirem assim entre si, de modo que, com a superposição do segundo elemento óptico ao primeiro elemento óptico em um primeiro espaçamento (24, 26) entre os primeiro e segundo elementos ópticos, seja produzido um segundo efeito óptico (52) e, com a superposição do segundo elemento óptico com o primeiro elemento óptico em um segundo espaçamento (22, 25) entre os primeiro e segundo elementos ópticos, que é maior do que o primeiro espaçamento, seja produzido um terceiro efeito óptico (51) que é diferente do segundo efeito óptico, onde o segundo elemento óptico apresenta um padrão de Moiré microestruturado e o primeiro elemento óptico apresenta uma camada pelo menos parcialmente transparente na qual são superpostos um analisador de Moiré que coincide com o padrão de Moiré e uma lente convexa que tem um comprimento focal que corresponde ao segundo espaçamento e que é adequada para tornar visível a microestruturação do padrão de Moiré.

2. Documento de segurança (1,7), em particular, uma cédula ou uma carteira de identidade, que apresenta uma primeira região transparente (11, 72) na qual é disposto um primeiro elemento

óptico transparente (18, 74) e uma segunda região (12, 71) na qual é disposto um segundo elemento óptico opaco (19, 73), que apresenta um primeiro efeito óptico, onde a primeira região (11, 72) e a segunda região (12, 71) são dispostas em um portador (17, 75) do documento de segurança em relação mutuamente espaçada, de tal maneira que as primeira e segunda regiões possam ficar mutuamente sobrepostas, caracterizado pelo fato de o primeiro elemento óptico (18, 74) e o segundo elemento óptico (19, 73) apresentarem tal configuração e coincidirem assim entre si, de modo que, com a superposição do segundo elemento óptico ao primeiro elemento óptico em um primeiro espaçamento (24, 26) entre os primeiro e segundo elementos ópticos, seja produzido um segundo efeito óptico (52) e, com a superposição do segundo elemento óptico com o primeiro elemento óptico em um segundo espaçamento (22, 25) entre os primeiro e segundo elementos ópticos, que é maior do que o primeiro espaçamento, seja produzido um terceiro efeito óptico (51) que é diferente do segundo efeito óptico, onde o segundo elemento óptico (73) apresenta uma camada estruturada de acordo com um micropadrão e o primeiro elemento óptico (74, 2) apresenta uma camada transparente na qual uma quadriculação de uma lente convexa de um comprimento focal que corresponde ao segundo espaçamento (25) é superposta a uma quadriculação da lente que coincide com o micropadrão e que apresenta uma pluralidade de microlentes (79, 82, 84) de um comprimento focal que corresponde ao primeiro espaçamento (26).

3. Documento de segurança, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que, com a superposição do segundo elemento óptico ao primeiro elemento óptico no primeiro espaçamento (24, 26), um primeiro padrão aparece como um segundo efeito óptico (52) e, com a superposição do segundo elemento óptico ao primeiro elemento óptico no segundo espaçamento (22, 25), uma

representação ampliada do primeiro padrão aparece como o terceiro efeito óptico.

4. Documento de segurança, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de o primeiro padrão ser um padrão difrativo.

5. Documento de segurança, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de o micropadrão ter um tamanho típico de menos de 200 μm.

6. Documento de segurança, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de o micropadrão ser um padrão formado de uma pluralidade de elementos de estrutura repetitivos idênticos (76), no qual as dimensões dos elementos de estrutura individuais são < 200 μm.

7. Documento de segurança, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 6, caracterizado pelo fato de uma estrutura difrativa ser formada na primeira camada em uma região de padrão que é formada de acordo com o micropadrão.

8. Documento de segurança, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 7, caracterizado pelo fato de a primeira camada ser uma camada colorida ou uma camada refletiva que é estruturada de acordo com o micropadrão.

9. Documento de segurança, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 8, caracterizado pelo fato de a lente convexa ser formada por uma estrutura difrativa que por meio de difração óptico produz o efeito de uma lente convexa.

10. Documento de segurança, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 9, caracterizado pelo fato de o primeiro elemento óptico (74) apresentar uma pluralidade de primeiras e segundas regiões adjacentes, onde a largura e/ou o comprimento das primeiras e segundas regiões, em cada caso, é < 200 μm, e nas primeiras regiões são formadas uma ou mais microlentes (79, 82) da

quadriculação da microlente e nas segundas regiões são formadas estruturas (78, 81, 85) que formam a lente convexa.

11. Documento de segurança, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a microestruturação ampliada pela lente convexa mostrar uma representação ampliada da imagem ondeada gerada pela superposição do padrão de Moiré e do analisador de Moiré.

12. Documento de segurança, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de o segundo elemento óptico apresentar uma camada de verniz de replicação e uma camada de reflexão que está em contato com a camada de verniz de replicação e de ser formado, na interface entre a camada de verniz de replicação e a camada de reflexão, uma estrutura em relevo difrativa que, com a visualização direta, mostra o primeiro efeito óptico.

13. Documento de segurança, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de o segundo elemento óptico compreender a camada de transferência de um filme de transferência, em particular, um filme de estampagem a quente.

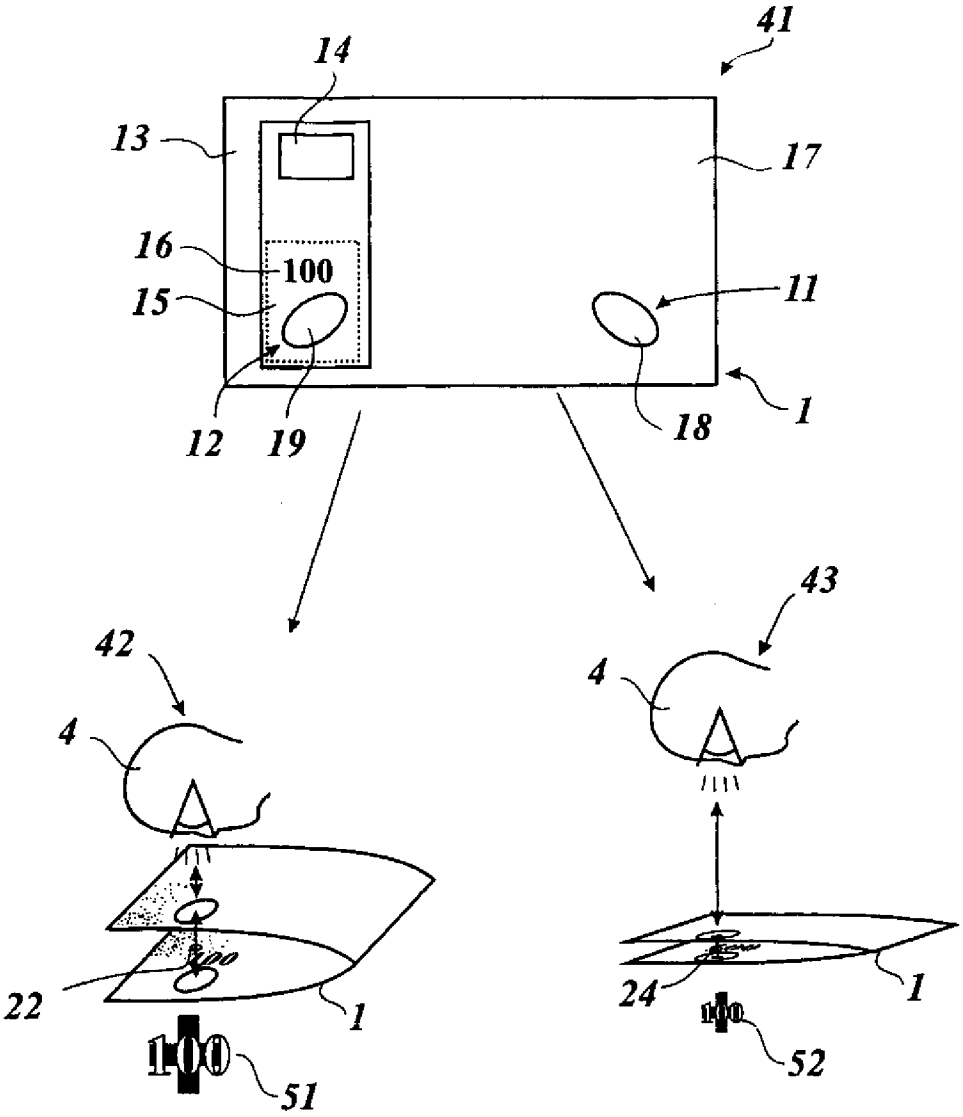

Fig. 1

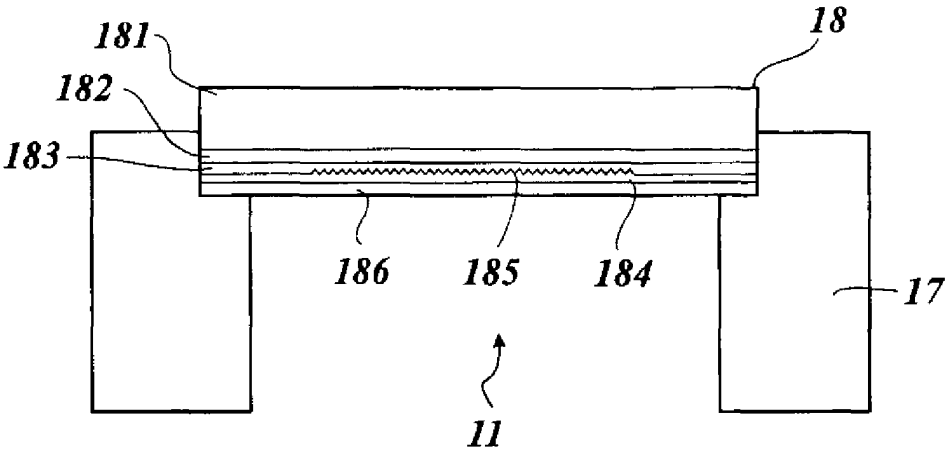
181
18
182
183
186
185
184
17
11

Fig. 2

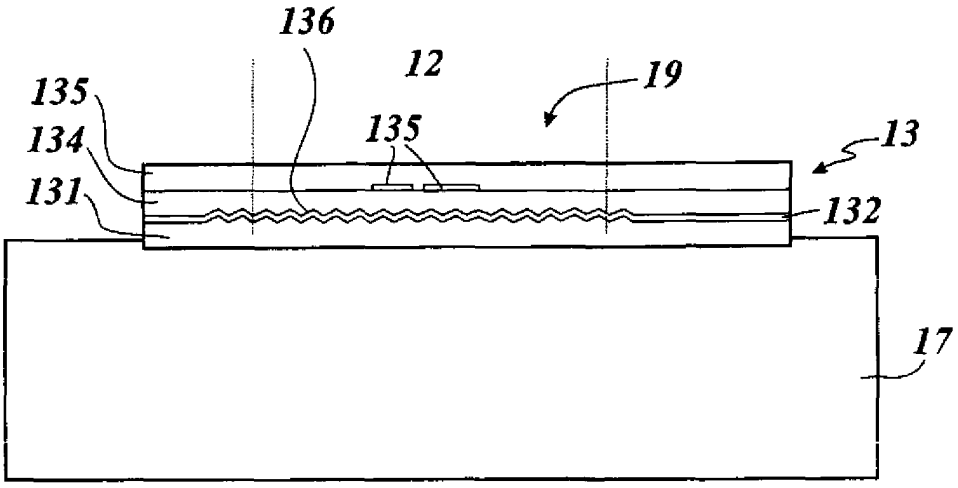
136
12
19
135
134
131
135
13
132
17

Fig. 3

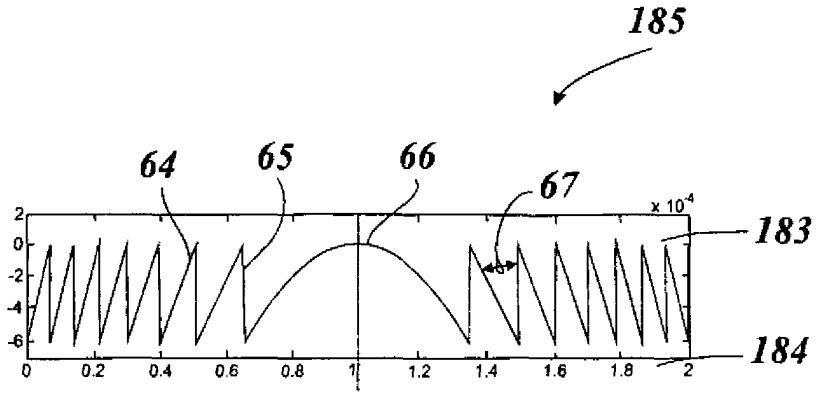

Fig. 4a

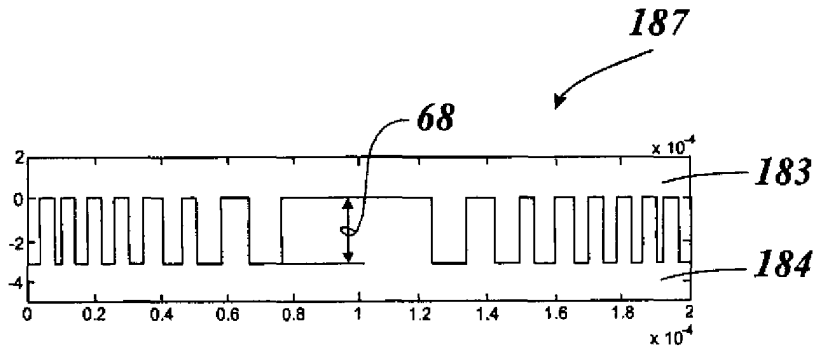

Fig. 4b

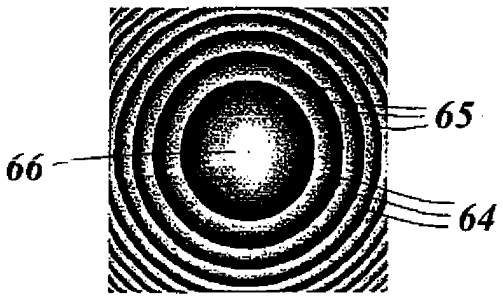

Fig. 4c

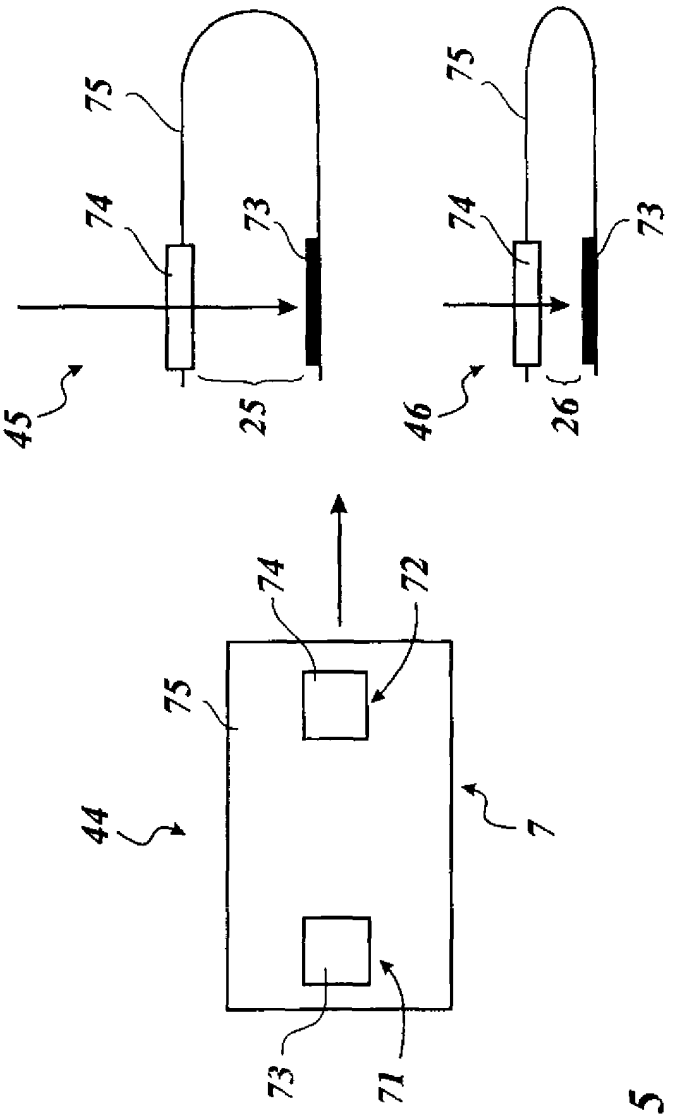

Fig. 5

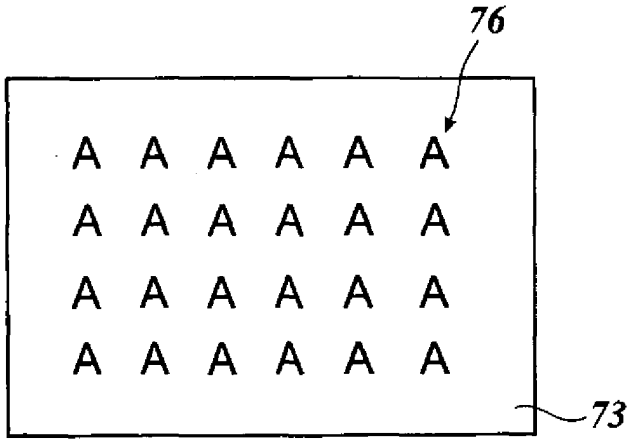

Fig. 6

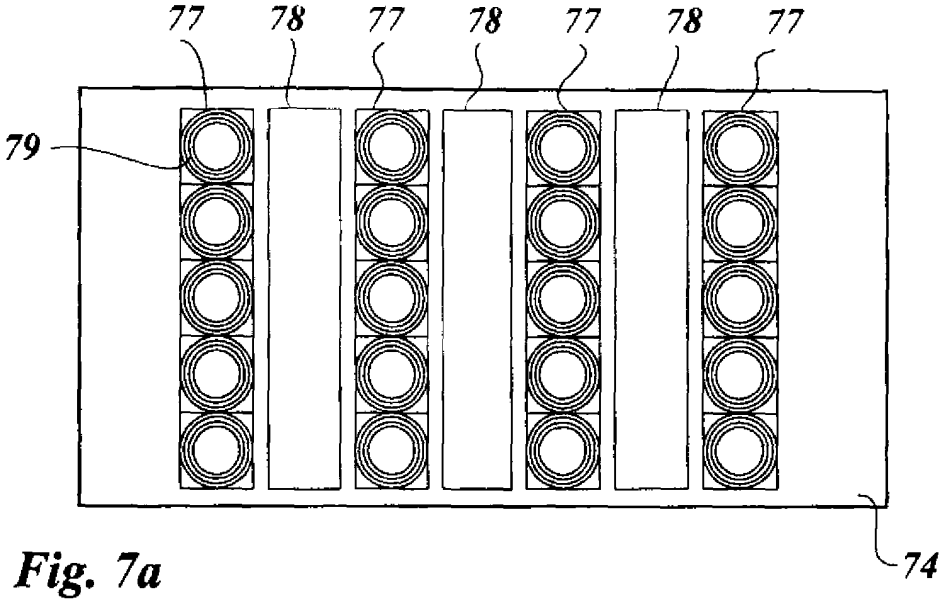
77
78
77
78
77
78
77
79
74

Fig. 7a

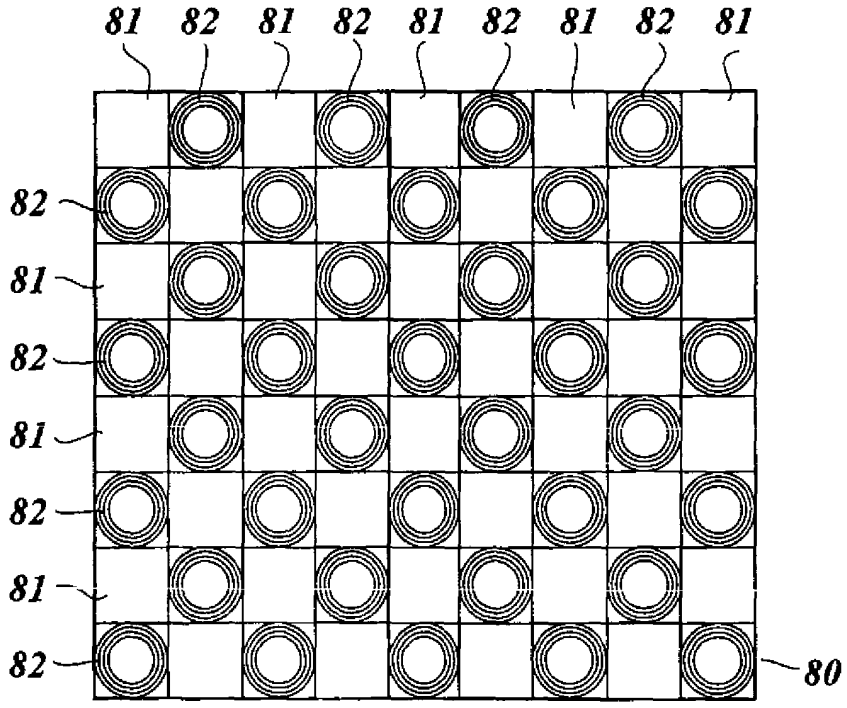
81
82
81
82
81
82
81
82
81
82
81
82
81
82
81
82
80

Fig. 7b

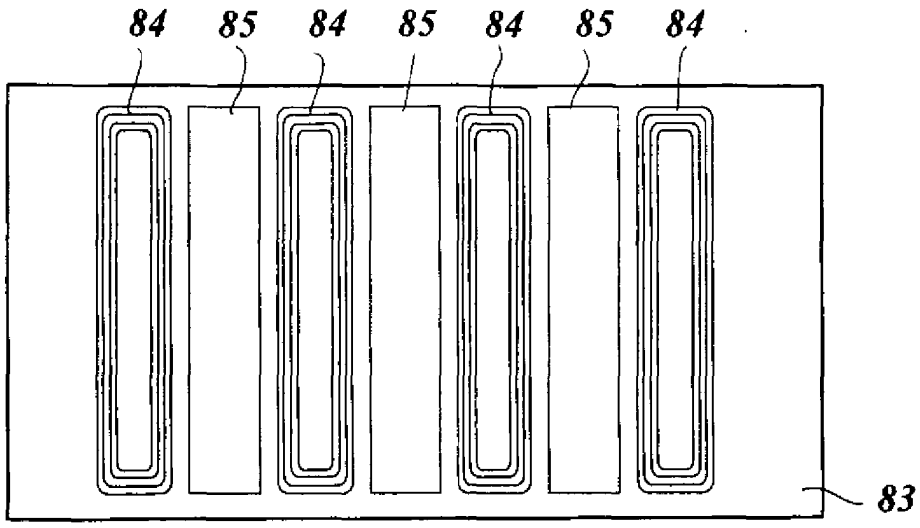

Fig. 7c