



(11) Número de Publicação: **PT 1343639 E**

(51) Classificação Internacional:
B42D 15/10 (2006.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2001.12.18**

(30) Prioridade(s): **2000.12.22 DE 1006461**

(43) Data de publicação do pedido: **2003.09.17**

(45) Data e BPI da concessão: **2006.07.19
011/2006**

(73) Titular(es):

**OVD KINEGRAM AG
ZAHLERWEG 12 6301 ZUG**

CH

(72) Inventor(es):

**RENÉ STAUB
WAYNE ROBERT TOMPKIN**

**CH
CH**

(74) Mandatário:

**PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA
RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1350-232 LISBOA**

PT

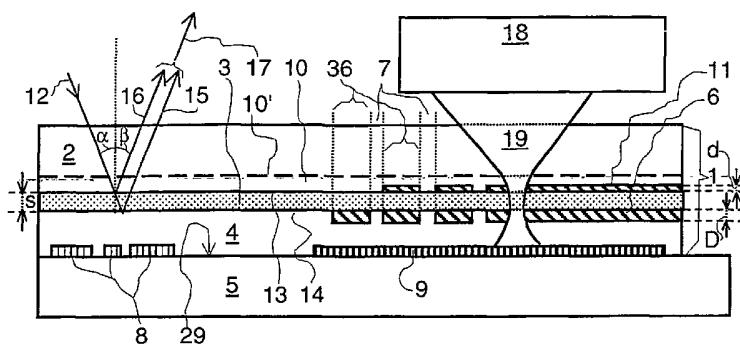
(54) Epígrafe: **PELÍCULA DECORATIVA**

(57) Resumo:

RESUMO

"PELÍCULA DECORATIVA"

Uma película decorativa tem a estrutura de um compósito (1) de camadas e abrange pelo menos uma película transparente (2) de base, uma camada transparente (4) de cobertura e uma camada dieléctrica e transparente (3) disposta entre a película (2) de base e a camada (4) de cobertura. Caso a película decorativa sirva de película laminada para um substrato (5), o material da camada (4) de cobertura é uma substância adesiva. Entre a camada dieléctrica (3) e a camada (4) de cobertura encontra-se disposta pelo menos em partes da superfície uma camada metálica reflectora (6) e opcionalmente está ainda disposta do lado voltado para a película (2) de base da camada dieléctrica (3) uma película metálica (11). As informações gerais que a película decorativa mostra são criadas mediante uma modulação da espessura (s) da camada dieléctrica (3). Sítios transparentes (7) formam informações individuais, sendo esses sítios transparentes (7) criados mediante uma radiação laser (19) que perfura a camada metálica (6; 11). A par da sua utilização como película laminada, a película decorativa pode também ser utilizada como película de embalagem.



DESCRIÇÃO

"PELÍCULA DECORATIVA"

A invenção refere-se a uma película decorativa, a um processo para aplicar inscrições na película decorativa e a uma utilização da película decorativa, de acordo com o conceito genérico das reivindicações 17 e 21.

Tais películas decorativas são utilizadas para obtenção de segurança e para protecção de inscrições, de fotos e de outras marcas em documentos, tais como passaportes, cartões de identidade, cartões de crédito, notas de banco, etc., ou para embalar objectos de valor.

No documento da US 5,331,443 descreve-se um processo para permitir a individualização de uma estrutura em relevo difractiva acabada de ser gravada e revestida de uma camada de reflexão. A camada de reflexão é localmente removida mediante radiação laser e seguidamente revestida de uma camada de substância adesiva. O inconveniente deste processo reside no facto de antes de se poder ultimar o compósito de camadas pela aplicação da camada de substância adesiva ser necessário efectuar a inscrição individual.

É também já conhecido (documento da US 2,590,906) o facto de um dieléctrico revestido de um metal formar um filtro de interferência que à luz do dia reflecte cores de interferência brilhantes. No documento da US 3 858 977 descreve-se a aptidão de filtros de interferência de várias camadas para servir de

marca de autenticidade para um documento. De acordo com o documento da US 3,338,730 procedeu-se ao revestimento com tais filtros de interferência de superfícies estruturadas que difractam a luz do dia para obter um material de embalagem atractivo que reluz com cores de interferência.

O documento da WO 98/19869 descreve um processo para perfurar documentos por meio de um feixe concentrado de raios laser. A densidade dos furos produzidos no documento e o seu diâmetro são determinados pelo padrão de um modelo. Para tal um sensor óptico explora o modelo e converte os tons de cinzento adquiridos no modelo em densidade e diâmetro dos furos pirogravados. Deste modo conseguem-se criar imagens, retratos e imagens à base de letras que se reconhecem à transparência e que são praticamente impossíveis de falsificar. Aplicações deste processo encontram-se descritas na monografia "Application of laser technology to introduce security features on security documents in order to reduce counterfeiting" (Aplicação de tecnologias laser para introduzir efeitos de segurança em documentos de segurança para reduzir a contrafacção), de W. Hospel, em Proceedings of SPIE, volume 3314, 28 a 30 de Janeiro de 1998, páginas 254-259.

Na monografia "Search for effective document security by 'inventioneering'" de J. D. Brongers, em Proceedings of SPIE, volume 3314, Janeiro de 1998, páginas 29-38, eliminam-se com radiação laser intensa e finamente focada, a partir de uma imagem impressa, camadas de tinta à superfície de um substrato, e isto segundo um padrão preestabelecido, sem danificar o substrato propriamente dito.

O documento da US 4'662'653 descreve uma estrutura óptica reticular à base de lamelas metálicas planas que proporciona um efeito de reflexão. As lamelas metálicas estão dispostas periodicamente num plano, plano esse que com um afastamento d preestabelecido é paralelo a uma superfície metálica plana e plena, que proporciona um efeito de reflexão. As lamelas metálicas apresentam um período de 10 micrómetros ou menos. As lamelas metálicas e a superfície metálica estão de maneira vantajosa embebidas num dieléctrico transparente e protegidas por uma camada de protecção feita do mesmo material dieléctrico. A luz que incide através da camada de protecção sofre nas ordens de difracção activas uma difracção por acção da estrutura óptica reticular.

O documento da EP 0 201 323 B1 descreve uma estrutura de camadas à base de películas de matéria sintética que incluem hologramas gravados providos de camadas de reflexão transparentes. Os materiais apropriados para a estrutura de camadas e para a camada de reflexão encontram-se compilados naquele documento.

Dieléctricos transparentes com um índice de refracção muito elevado para aumentar a capacidade de reflexão em estruturas difractivas ficaram a ser conhecidos pelo documento da WO 99/47983.

A invenção tem o objectivo de criar uma película decorativa a bom preço que se presta a ser provida de inscrições ou para ser laminada num documento ou que serve de embalagem, e o de indicar um processo para introduzir informações na película decorativa e ainda o de indicar uma utilização para a película decorativa.

De acordo com a invenção o objectivo referido atinge-se pela adopção das características enunciadas na parte de definição das reivindicações 17 e 21. Formas de configuração vantajosas da invenção resultam das reivindicações secundárias.

Exemplos de realização da invenção encontram-se representados no desenho e são de seguida descritos mais em pormenor.

Mostra-se na:

Figura 1 uma película decorativa aplicada num substrato, visto em corte transversal,

Figura 2 uma outra forma de realização da película decorativa, visto em corte transversal,

Figura 3a um tema incorporado na película decorativa, numa vista em corte transversal,

Figura 3b o tema aplicado na película decorativa, numa vista em planta,

Figura 4 formas de realização da película decorativa, vistas em planta,

Figura 5 uma fita de película decorativa, numa vista em planta e

Figura 6 um documento no qual foi laminada a película decorativa.

Na figura 1 designa-se por 1 um compósito de camadas para obtenção de uma película decorativa, por 2 uma película de base, por 3 uma camada dieléctrica, por 4 uma camada de cobertura, por 5 um substrato, por 6 uma camada metálica, por 7 uma área transparente desprovida de camada metálica, por 8, bem como por 9 um campo colorido à superfície do substrato 5. O substrato 5 constitui pelo menos uma parte de um documento, como por exemplo uma nota de banco, um documento de identificação, um passaporte, um cartão de identidade, um cartão de crédito, etc.

O compósito 1 de camadas é estruturado numa película 2 de base, que é transparente. Numa forma de realização simples do compósito 1 de camadas o lado de dentro da película 2 de base está revestido em toda a superfície de uma fina camada 3 de um dieléctrico transparente. Seguidamente é aplicada na camada dieléctrica 3 e pelo menos em partes da mesma uma camada metálica 6 reflectora. A camada metálica 6 pode estar aplicada directamente só em algumas áreas parciais ou então numa primeira fase em toda a superfície, sendo seguidamente essa camada metálica 6 novamente removida fora das áreas parciais atrás referidas. O compósito 1 de camadas é finalizado para servir de película decorativa pela cobertura da camada dieléctrica 3 ou da camada metálica 6 com a camada 4 de cobertura.

Se a película decorativa estiver prevista para ser laminada sobre um substrato 5, o material da camada 4 de cobertura tem propriedades adesivas. O compósito 1 de camadas é levado ao contacto com a camada 4 de cobertura e com o substrato 5 e ligado com esse substrato 5 pela activação da substância adesiva da camada 4 de cobertura. A camada 4 de cobertura é por exemplo

constituída por uma substância adesiva termofusível cujas propriedades adesivas só se desenvolvem por aquecimento do compósito 1 de camadas e do substrato 5 a uma temperatura superior a 100 °C. Tais substâncias adesivas termofusíveis encontram-se disponíveis no mercado à base de poliuretano ou à base de polietileno. Numa outra forma de realização do compósito 1 de camadas o material da camada 4 de cobertura é uma substância de colagem a frio que é activada pela compressão do compósito 1 de camadas sobre o substrato 5. A utilização de uma substância de colagem a frio requer que a superfície livre da camada 4 de cobertura seja coberta imediatamente após a aplicação da substância de colagem a frio de uma película destacável, não representada nas figuras. Torna-se necessário retirar a película destacável antes de proceder à colagem do compósito 1 de camadas no substrato 5. Materiais que podem ser utilizados para a camada 4 de cobertura encontram-se referidos no documento da EP 0 201 323 B1, no capítulo "Adhesive layer" na página 13.

A película 2 de base pode apresentar do seu lado voltado para o dieléctrico uma camada 10 de verniz transparente para obter uma melhor aderência do dieléctrico e/ou uma deformabilidade mecânica mais fácil da superfície da película 2 de base voltada para o dieléctrico, sempre que a camada 10 de verniz se prestar melhor para a moldagem de um relevo microscópicamente fino de um padrão de superfície do que a película 2 de base. O padrão de superfície abrange elementos difractivos dispostos em forma de mosaico e outros elementos de superfície com propriedades de dispersão ou de reflexão ou então trata-se de um holograma. A camada 10 de verniz tem pelo menos aproximadamente o dobro da espessura da altura do relevo microscópicamente fino do padrão de superfície; a espessura da

camada 10 de verniz está situada numa gama compreendida entre 150 nm e 2 μm . A moldagem do relevo pode efectuar-se antes ou depois da aplicação da camada dieléctrica 3 ou então essa camada só é gravada na camada metálica 6.

Películas decorativas capazes de serem laminadas a quente apresentam de maneira vantajosa, de acordo com uma das formas de realização, entre uma camada 10 de verniz e a película 2 de base uma camada 10' de separação, esboçada na figura 1 mediante uma linha a tracejado, que tem uma espessura de cerca de 500 nm a 1 μm , para poder destacar a película 2 de base após a lamination da película decorativa sobre o substrato 5. A parte do compósito 1 de camadas que permanece sobre o substrato 5 tem uma espessura inferior a 20 μm .

Numa outra forma de realização o compósito 1 de camadas recebe adicionalmente uma película metálica 11 transparente entre a película 2 de base ou a camada 10 de verniz e a camada dieléctrica 3. A película metálica 11 cobre a primeira camada limite 13 de tal maneira que a camada 3 dieléctrica fica embebida entre a película metálica 11 e a camada metálica 6.

Material transparente proporciona uma nitidez óptica e deixa passar todo o espectro da luz visível (= material com a transparência do vidro) ou então só determinadas gamas espectrais dessa luz (= material colorido).

Para servirem de película 2 de base prestam-se faixas de película feitas de cloreto de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), tereftalato de polietileno (PETP), polietileno (PE), polipropileno (PP), celofane ou uma película feita de uma outra

matéria sintética transparente, faixas essas que podem ser obtidas no mercado com larguras compreendidas entre cerca de 30 cm e 120 cm. Essas películas têm em comum uma elevada transparência e uma grande resistência à tracção, mesmo quando a espessura da camada for reduzida. Tipicamente as espessuras de camada destas películas, dependendo do material de que a película é feita, estão situadas numa gama compreendida entre 200 μm e menos do que 9 μm . O índice de refracção n_D destes materiais está situado numa gama de valores que vai de 1,50 a 1,60 ou então são directamente vizinhos desta gama, diferindo da mesma de não mais do que alguns décimos. É imprescindível haver uma boa aderência entre a película 2 de base e as restantes camadas do compósito 1 de camadas.

A camada 10 de verniz é aplicada na película 2 de base sob a forma de um verniz bastante fluido. Exemplos de diversos vernizes transparentes encontram-se referidos no documento de início mencionado, EP 0 201 323 B1, página 5, capítulo "Transparent hologram forming layer", que tanto podem conter solventes como estar isentos de solventes, tratando-se por exemplo de vernizes que solidificam sob o efeito da luz ultravioleta. Uma fórmula para um verniz contendo solvente e destinado à camada 10 de verniz termoplástico encontra-se indicada na página 19, linha 15 do documento da EP 0 201 323 B1.

A camada dieléctrica 3 é aplicada, de acordo com uma das formas de realização, numa camada uniforme com uma espessura s , sendo essa espessura s de 300 nm no máximo, estando os valores típicos no entanto compreendidos entre 50 nm e 200 nm. Dieléctricos apropriados, que na parte visível do espectro de ondas electromagnéticas são transparentes, encontram-se referidos no documento de início referido, EP 0 201 323 B1,

tabela 1. O dieléctrico escolhido é aplicado sob vácuo por vaporização ou por deposição catódica na película 2 de base ou na camada 10 de verniz. Dieléctricos transparentes a que se dá preferência são MgF₂, ZnO, SiO, SiO₂, TiO₂ e ZnS, bem como as substâncias calcogénidas que se distinguem pelo seu índice de refracção muito elevado e que se tornaram conhecidas pelo documento da WO 99/47983, como por exemplo Ge₃₀Sb₁₀S₆₀(n=2.25), As₅₀Ge₂₀Se₃₀(n=2.95), Ge₂₀Sb₂₅Se₅₅(n=3.11). Luz branca 12 que incide através da película 2 de base no compósito 1 de camadas sob um ângulo de incidência α é parcialmente reflectida na primeira superfície limite 13 entre a película 2 de base ou a camada 10 de verniz e a película metálica 11 ou a camada dieléctrica 3, bem como na segunda superfície limite 14 situada entre a camada dieléctrica 3 e a camada metálica 6 ou a camada 4 de cobertura, sendo o grau de reflexão determinado pelo salto do índice de refracção na transição junto de cada superfície limite 13, 14 e pelo ângulo α de incidência. Raios luminosos 15 que penetraram na camada dieléctrica 3 e que são reflectidos na segunda superfície limite 14 percorrem um trajecto mais longo do que as ondas luminosas 16 que são já reflectidas junto da primeira superfície limite 13. Devido à diferença de comprimento de trajectos os raios luminosos 15 e as ondas luminosas 16 apresentam uma diferença de fase, sendo criada em consequência de efeitos de interferência uma luz reflectida 17 a partir dos raios luminosos 15 e das ondas luminosas 16, luz reflectida essa na qual determinadas gamas de comprimento de onda do espectro da luz branca 12 são extinguidas. Por esse motivo a película decorativa brilha à luz do dia com uma cor de interferência que depende da espessura da camada dieléctrica 3 e do ângulo de reflexão β , isto é, $\alpha = \beta$. A intensidade da cor de interferência

da luz reflectida 17 é reforçada sempre que existir a camada metálica 6 e/ou a película metálica 11.

Em vez de ser constituída por este dieléctrico transparente, a camada 3 dieléctrica é formada, de acordo com mais outra forma de realização, por um dos vernizes referidos para a camada 10 de verniz. Dado que os índices de refracção dos materiais para a película 2 de base ou para a camada 10 de verniz e para a camada 4 de cobertura só se distinguem pouco dos da camada dieléctrica 3, a intensidade das cores de interferência é reduzida. Por esse motivo a camada dieléctrica 3 está de um modo preferido disposta entre a película metálica 11 e a camada metálica 6.

Numa outra forma de realização do compósito 1 de camadas aplica-se para a camada 4 de cobertura em vez da substância adesiva o mesmo material que para a camada 10 de verniz. Uma película deste género pode ser utilizada como película de embalagem para objectos exclusivos e prendas. Também as películas decorativas providas de uma substância adesiva termofusível podem ser utilizadas para fins de embalagem. Por esse motivo o termo "película decorativa" designa não só uma película decorativa laminada como também uma película decorativa para fins de embalagem.

O relevo microscopicamente fino do padrão de superfície com um efeito óptico de difracção, eventualmente gravado na camada 10 de verniz, difracta a luz incidente 12 com o comprimento de onda λ na primeira e na segunda superfícies limite 13, 14 sob os ângulos γ determinados pelos parâmetros de retícula em questão, tais como o vector de retícula, o perfil do relevo, a frequência

espacial f , o azimute, etc. A luz difractada na primeira superfície limite 13 apresenta em relação à luz difractada na segunda superfície limite 14 uma diferença de comprimento de trajecto. Devido aos efeitos de interferência a luz com o comprimento de onda λ , difractada na ordem m sob o ângulo de difracção γ , pode ser extinguida, de modo que partes do padrão de superfície aparecem numa cor mista ou mesmo em tons que podem ir do cinzento até ao negro, em vez de apresentarem cores brilhantes. Caso o vector de retícula estiver situado no plano da luz 12 que incide sob o ângulo α , o ângulo de difracção γ é determinado pela relação $\gamma = \pm \text{arc} \sin[m \cdot f \lambda + \sin(\alpha)]$. Para simplificar a representação não se mostram na figura 1 mudanças de direcção dos raios luminosos 12, 15, 16 devido a efeitos de difracção.

A camada metálica 6 e a película metálica 11 são constituídas por um metal pertencente ao seguinte grupo, a que se dá preferência: alumínio, prata, ouro, crómio, cobre ou telúrio. Estes metais prestam-se à deposição sob a forma de vapor da camada metálica 6 ou da película metálica 11 e são quimicamente inatacáveis no compósito 1 de camadas. Pretende-se que a camada metálica 6 reflecta uma grande parte dos raios luminosos 12 incidentes. A espessura D da camada metálica 6 é por isso superior a 50 nm, sendo de um modo preferido de 50 nm a 300 nm. Em contrapartida a película metálica 11 deve ser transparente para uma grande parte da luz 12 incidente; por esse motivo a película metálica 11 apresenta uma espessura de camada d com um valor de 50 nm ou menor; uma gama típica para a espessura de camada d é de 5 nm até 15 nm. As espessuras de camada D e d dependem do metal e do comprimento de onda λ da luz incidente 12 ou 15, tal como se encontra explicado em "Optical

properties of thin solid films", de O. S. Heavens, Butterworths Scientific Publications, London (1955), páginas 156-170. Numa forma de realização especial também a espessura D (fig. 1) da camada metálica 6 é tão reduzida que a camada metálica 6 se torna tão transparente como a película metálica 11. A reflectividade no compósito 1 de camadas é maior do que no compósito 1 de camadas desprovido de camadas metálicas 6, 11, mas menor do que na película decorativa provida de uma camada metálica 6 totalmente reflectora. Por esse motivo o compósito 1 de camadas apresenta em toda a sua superfície uma transparência colorida e reflecte luz colorida 17.

Um dispositivo 18 de inscrição abrange uma fonte luminosa pulsada, por exemplo um laser, um diodo laser, etc., com um dispositivo de focagem de distância focal curta. Um feixe 19 de energia de elevada potência emitido durante uma fração de segundo pela fonte luminosa é focado mediante o dispositivo de focagem, passando através da película 2 de base, de tal maneira sobre o compósito 1 de camadas que o foco do feixe 19 de energia e em virtude disso a maior densidade de energia se situa na zona da camada metálica 6. Visto ao longo do eixo do feixe 19 de energia a densidade de energia fora do foco diminui rapidamente. A fina camada metálica 6 e uma película metálica 11 sempre existente são aquecidas localmente e rapidamente acima do ponto de fusão do metal. Ao arrefecer o metal solidifica junto das superfícies limite 13, 14 para formar pequenas esferas de fusão muito finas, que não são visíveis à vista desarmada. O feixe 19 de energia perfura só as camadas metálicas 6, 11 e não as outras camadas do compósito 1 de camadas, de modo que o compósito 1 de camadas apresenta junto da perfuração o ponto transparente 7. No ponto de focagem o diâmetro do feixe 19 de energia é tipicamente de algumas dezenas de μm . A duração do pulso e a potência

emitida pelo feixe 19 de energia determinam o diâmetro do ponto transparente 7 criado por cada impulso. Uma multiplicidade de pulsos de feixe 19 de energia aplicados em pontos situados directamente uns ao lado dos outros criam uma mancha 7 transparente e circular com uma medida que pode ir até 1 mm, ou uma mancha 7 transparente e em forma de linha que pode ter uma largura até 1 mm. A duração do pulso, a potência e o comprimento de onda do feixe 19 de energia devem ser escolhidos de tal maneira que esse feixe 19 de energia deposita por um lado tão pouca energia quanto possível na camada dieléctrica 3, nas camadas 2, 4, 10 de matéria sintética e na marca 8 ou no campo colorido 9, de modo que o aquecimento destas camadas se mantém dentro de certos limites, não se verificando nenhuma danificação do compósito 1 de camadas ou do substrato 5, sendo por outro lado essa energia fortemente absorvida pelo metal das camadas 6, 11. As faixas de película providas da estrutura 1 de camadas podem, por acção deste equipamento, receber inscrições em superfícies parciais providas da camada metálica 6. Para tal as faixas de película são desenroladas numa instalação rebobinadora a partir de uma bobina e enroladas numa outra bobina. Durante a mudança de bobina a faixa de película passa por baixo do feixe 19 de energia controlado por computador, que se pode deslocar transversalmente em relação à faixa de película, sendo os locais transparentes 7 criados no compósito 1 de camadas com um padrão predefinido.

Na forma de realização da película decorativa de acordo com a figura 2 o compósito 1 de camadas apresenta a camada dieléctrica 3 cuja espessura s na direcção z está modulada com um ângulo θ (fig. 4) no sentido de deslocação x (fig. 4) da película decorativa por uma função $F(z)$. O ângulo θ apresenta um

valor situado na gama de 30° a 90° . A função $F(z)$ é por exemplo periódica, como se mostra na figura 2, situando-se o período p medido na direcção z na ordem de grandeza de alguns centímetros até alguns decímetros; de um modo preferido o comprimento do período p é escolhido de entre uma gama de $1\text{ cm} \leq p \leq 50\text{ cm}$. Esta modulação obtém-se pela deposição não uniforme, sob a forma de vapor, do material para a camada dieléctrica 3. A função $F(z)$ faz variar os valores da espessura s entre um valor mínimo M e um valor máximo A . Assim, por exemplo, o valor mínimo M está situado numa gama $\leq 50\text{ nm}$, enquanto que a gama para o valor máximo A se estende desde 100 nm até 300 nm . Em virtude disso a espessura s varia muito lentamente ao longo da superfície da película decorativa. Para a função $F(z)$ em forma de dente de serra, que a ilustração da figura 2 mostra, o gradiente da espessura s está situado numa gama compreendida entre 2 nm/cm e 250 nm/cm , pressupondo a aceitação dos valores atrás mencionados para o valor mínimo M , o valor máximo A e para o período p . Para as outras funções $F(z)$ a espessura s varia entre o valor mínimo M e o valor máximo A com um gradiente máximo da espessura s que se situa na mesma gama que para a modulação periódica em forma de dente de serra.

Dado que, como acima se referiu, a cor da luz 17 reflectida pela película decorativa (fig. 1) depende da espessura s da camada dieléctrica 3, a cor da luz reflectida 17 ao longo da superfície do compósito 1 de camadas varia de acordo com a modulação da espessura s provocada pela função $F(z)$. Com ou sem padrões de superfície de efeito difractivo na película 2 de base ou na camada 10 de verniz um tal compósito 1 de camadas tem um aspecto que chama a atenção. Obtém-se um padrão muito singular caso após a aplicação da primeira camada dieléctrica 3, modulada

na direcção (z), se depositar sobre esta primeira camada 3, numa segunda instalação, um segundo dieléctrico feito do mesmo material ou de um material diferente, sendo a espessura de aplicação do segundo dieléctrico modulada por exemplo numa direcção que é perpendicular à direcção z. Neste exemplo vê-se na luz reflectida 17, à superfície da película decorativa, um padrão colorido em forma de retícula.

Numa forma de realização da camada dieléctrica 3 que a figura 3a mostra a modulação é binária, isto é, a camada dieléctrica 3 só apresenta dois valores de espessura s (fig. 2). A camada mais fina nas superfícies 40 de fundo apresenta um valor da espessura s_{\min} de menos de 200 nm e a camada mais espessa nas superfícies 41 do tema apresenta um valor da espessura s_{\max} com uma gama compreendida entre 100 nm e 300 nm, sendo a espessura s_{\max} pelo menos 25 nm mais grossa do que a espessura s_{\min} . Num caso especial a espessura $s_{\min}=0$; isto significa que a camada dieléctrica 3 é constituída pelas superfícies 41 do tema, não ligadas umas com as outras e separadas pelas superfícies 40 de fundo providas ou desprovidas de uma camada metálica 6. De acordo com um exemplo de realização encontra-se aplicado sobre a camada dieléctrica 3, que é uniforme, um tema constituído por superfícies 41 de tema formadas pelo mesmo dieléctrico ou por um dieléctrico diferente, de tal maneira que a camada dieléctrica 3 apresenta a espessura s_{\max} nas superfícies 41 do tema e a espessura s_{\min} fora das superfícies 41 do tema. A espessura s da camada dieléctrica 3 varia consoante o tema e é portanto modulada pelo tema. Ao observar o compósito 1 de camadas o tema torna-se visível através da película 2 de base. As superfícies 41 do tema distinguem-se das superfícies 40 de fundo por uma cor de interferência diferente da da luz reflectida 17 (fig. 1). A

criação das superfícies 41 do tema efectua-se de maneira vantajosa pela aplicação de uma camada suplementar do dieléctrico, e isto por exemplo através de uma máscara que não se mostra na figura ou por meio de um processo de impressão já em si conhecido, durante o qual nas superfícies 41 do tema o verniz transparente acima referido é aplicado até atingir a espessura s_{\max} requerida.

Caso haja sobreposição das superfícies 41 do tema, que sucessivamente são aplicadas em camadas distintas usando o mesmo dieléctrico ou dieléctricos diferentes, a disposição das superfícies 41 do tema resulta numa modulação por escalões da camada 3 constituída pelo dieléctrico ou pelos dieléctricos.

A figura 3b mostra em planta a estrutura da camada dieléctrica 3, estando as superfícies 41 do tema, que têm relevo, representadas sob a forma de retícula. As dimensões das superfícies 41 do tema desenhadas mediante uma malha de linhas são na maioria dos casos superiores a 0,3 mm, à excepção das imagens 42 reticuladas cujas superfícies 41 de tema apresentam uma malha de pontos com uma resolução que pode ir até 400 dpi (= 16 pixel/mm). Caso os tons de cinzento das imagens 42 forem representados pela densidade da malha de pontos, é possível utilizar retratos a preto e branco como modelo para as imagens 42. As superfícies 41 do tema e/ou as imagens 42 formam um padrão 43. Deverá referir-se neste contexto a técnica de impressão por jacto de tinta, mediante a qual as superfícies 41 de tema das imagens reticuladas 42, as inscrições e as linhas são transferidas para a camada dieléctrica 3 segundo um modelo memorizado na forma electrónica num computador.

Faz-se agora de novo referência à figura 1. Uma vez que a camada 6, devido à sua espessura D de camada, já não é na prática transparente, o compósito 1 de camadas tapa nas superfícies parciais providas das camadas metálicas 6 as marcas 8 ou os campos coloridos 9 situados por baixo do compósito 1 de camadas. Em contrapartida o compósito 1 de camadas é transparente nas restantes superfícies parciais, nas quais a camada dieléctrica 3 é directamente adjacente da camada 4 de cobertura. As marcas 8 ou os campos coloridos 9 ou ainda a superfície 29 do substrato 5, que estão situados por baixo da película decorativa transparente, são bem visíveis desde que a visibilidade não seja afectada pela luz 17 colorida, que é reflectida.

A figura 4 mostra um excerto de uma faixa de película provida do compósito 1 de camadas (fig. 1), faixa essa que se estende na direcção x. Após a aplicação da camada 4 de cobertura (fig. 2) ou da película destacável sempre necessária a película decorativa larga é separada ao longo das linhas 20, 21, 22 para formar fitas 23 com uma largura predefinida, fitas essas que são comercializadas.

Na representação da figura 4 mostra-se do lado esquerdo uma forma de realização da película decorativa na qual a camada dieléctrica 3 (fig. 1) apresenta uma espessura s (fig. 1) tanto quanto possível uniforme. Numa das formas de realização da faixa 23 a camada dieléctrica 3 apresenta numa fita 24 pelo menos na segunda superfície limite 14 (fig. 1) a camada metálica 6 (fig. 2), enquanto que áreas 26, 26' em forma de tira do compósito 1 de camadas são transparentes. No desenho da figura 4 e mais precisamente na fita 23 a tira 24, 24', realçada por meio de uma matriz grosseira de pontos, está separada em termos de desenho

da área 26, 26' por meio de uma linha a tracejado. Numa das formas de realização a tira 24 apresenta a intervalos regulares superfícies 25 de janela na camada metálica 6, superfícies dentro das quais o compósito 1 de camadas se torna transparente. De acordo com uma forma de realização vantajosa encontra-se gravado na área da superfície 25 de janela o relevo microscópicamente fino do padrão 27 de superfície acima referido, para permitir um aumento da segurança contra falsificação. O padrão 27 de superfície pode também estender-se às zonas da tira 24 que são vizinhas das superfícies 25 de janela.

De acordo com uma outra forma de realização da película decorativa, que na representação da figura 4 se mostra do lado direito, a camada dieléctrica 3 apresenta na direcção apontada z uma modulação periódica com a espessura s. O padrão às riscas, que aparece na luz reflectida com várias cores, encontra-se realçado com meios gráficos, na representação da figura 4, por meio de superfícies às riscas, que apresentam alternadamente uma retícula densa e uma retícula grosseira ou uma retícula mais fina. Nas áreas 26' situadas entre a linha 21 ou 22 e a linha a tracejado mais próxima a camada dieléctrica 3 não apresenta nenhum revestimento metálico, sendo a área 26' transparente. A retícula grosseira na tira 24' entre a linha 22 e a linha a tracejado situada à esquerda daquela outra linha simboliza a existência da camada metálica 6, de modo que na tira 24' o compósito 1 de camadas se torna opaco.

Numa outra forma de realização do compósito 1 de camadas a camada dieléctrica 3 está coberta em toda a superfície por pelo menos uma camada metálica 6, de modo que toda a película decorativa se torna intensamente colorida, mas não transparente.

Consoante a finalidade de utilização em vista a película decorativa é comercializada com a plena largura, não sendo portanto cortada, ou então é dividida em fitas 23 com as mais diversas larguras.

A figura 5 mostra um excerto da fita 23 numa vista pelo lado de cima sobre a película 2 de base (fig. 3a). Na luz 17 reflectida (fig. 1) o padrão 43 é realçado devido à modulação da espessura s (fig. 2) da camada dieléctrica 3 (fig. 3a) numa cor de interferência diferente da cor de interferência das superfícies 40 de fundo, situadas dentro e em torno do padrão 43. O tema 43 que a figura 3b mostra repete-se por exemplo com intervalos regulares entre si.

Na figura 6 mostra-se uma utilização da fita 23, desenhada a tracejado e provida das superfícies 25 de janela, para efectuar a selagem de um documento 28 de identificação. O documento 28 de identificação é constituído por um substrato 5 (fig. 1) que na sua superfície 29 (fig. 1) a proteger por uma película laminada apresenta o campo colorido 9 e a marca 8 (fig. 1), bem como um campo para a fotografia 30 do titular do documento. As marcas 8 contêm geralmente, num campo 31 de texto, indicações sobre o emissor do documento de identificação. Ao ser emitido o documento de identificação a fotografia 30 é colada no campo para tal previsto ou aplicada directamente no substrato 5, sendo inscrito numa tira 32 de inscrição por exemplo o nome do titular e o seu número de identificação, no presente caso "123-B-10". Para impedir qualquer alteração posterior do documento 28 de identificação, uma parte da película de laminagem da faixa 23 é colada no documento de identificação de tal maneira que a fotografia 30 fica visível através da superfície 25 de janela e a tira 32 de inscrições fica visível através da área 26. O campo

31 de texto e o campo colorido 9 ficam tapados pelas superfícies parciais opacas da tira 24 da película de laminagem. Após a colagem o documento 28 de identificação é cortado de tal maneira que não há restos de película de laminagem a sobressair em relação ao cartão.

Peças de película de laminagem são também utilizadas para proteger as informações de identificação de um passaporte, de um visto num passaporte, de notas de banco, de embalagens, etc. A seguir estas aplicações são descritas mediante o exemplo "documento".

O dispositivo 18 de impressão (fig. 1) é deslocado mediante um comando de coordenadas por cima da superfície do compósito 1 de camadas a prover de inscrições, para de acordo com uma reticula predefinida criar os pontos transparentes 7 (fig. 1) de tal maneira que as marcas 8 situadas por baixo da película laminada, por exemplo no campo 31 de texto, e, caso na película laminada não estiver prevista nenhuma superfície 25 de janela específica, a fotografia 30 se possam tornar visíveis através das partes transparentes do compósito 1 de camadas.

De maneira vantajosa o feixe 19 de energia (fig. 1) do dispositivo 18 de impressão permite também inscrever outras informações individuais na área da tira reflectora 24 do documento 28, através da destruição da camada metálica 6 (fig. 1), tratando-se por exemplo de caracteres alfanuméricos 33, de emblemas 34, de um código de barras 35 ou de imagens reticuladas. Através dos pontos transparentes 7 (fig. 1) reconhece-se a cor da superfície 29 situada abaixo daquela película. Os pontos transparentes 7 formam um padrão de pontos e/ou de linhas que na cor inalterável da superfície 29 fica

realçada de maneira acentuada em relação às partes reflectoras 36 da superfície (fig. 1) do compósito 1 de camadas. Em vez do padrão de pontos e/ou de linhas as áreas 7 transparentes comportam também formas dos caracteres alfanuméricos 33, dos emblemas 34, do código de barras 35, formas essas que são visíveis na cor da superfície 29. No exemplo que se mostra o texto 33 e o número de identificação "123-B-10" são criados a partir da tira 32 de inscrições situada acima do campo colorido 9. De acordo com um outro exemplo as áreas 7 rectangulares e transparentes e as partes reflectoras 36 da área, que têm diferentes larguras e que separam as áreas transparentes 7, formam o código de barras 35, representando as áreas 7 rectangulares e transparentes traços e as partes reflectoras 36 da área espaçamentos separadores do código de barras 35. Na nota de banco o número de série é o elemento de individualização que após a colagem da folha de laminagem será inscrita de maneira codificada e por forma a ficar visível e/ou inscrita à máquina de modo a ficar também visível.

Numa outra forma de realização o dispositivo 18 de impressão está equipado do dispositivo já conhecido pelo documento da WO 98/19869 de início referido e está em condições de efectuar a leitura de um modelo de imagem, de decompor esse modelo em pequenos elementos de imagem (= pixel), dispostos em retícula, e criar no compósito 1 de camadas, mais precisamente na camada metálica 6, com a mesma retícula, áreas transparentes 7 em forma de superfícies circulares, de tal maneira que o modelo de imagem fica retratado no compósito 1 de camadas. Tons de cinzento dos pixels são reproduzidos por superfícies circulares transparentes de diferentes diâmetros. É possível resoluções que vão até 400 dpi (= 16 pixel por mm) ou mais.

A película de laminação contém por exemplo adicionalmente padrões 27 de superfície com um efeito óptico de difracção sob a forma de um guilhocé na zona da superfície 25 de janela. Dado que a superfície 25 de janela provida do guilhocé nunca se encontra posicionada exactamente sobre o campo para a fotografia, uma troca da fotografia 30 (no âmbito de uma tentativa de falsificação) reconhece-se pela descontinuidade no traçado das linhas do guilhocé. Numa outra forma de realização a película de laminação apresenta adicionalmente o padrão 43 criado mediante a modulação da espessura s (fig. 2) da camada dieléctrica 3 e/ou a modulação periódica com um padrão às riscas ou em forma de retícula.

Na instalação rebobinadora acima referida as películas decorativas, independentemente de mais tarde serem utilizadas como películas de laminagem ou como películas de embalagem, podem ser impressas com os padrões atrás descritos. Uma das aplicações é a inscrição numa película de embalagem do logótipo ou da marca registada do produto a embalar.

Sem que haja divergência em relação à ideia que preside à invenção, deve incluir-se também na descrição atrás feita, em vez da camada dieléctrica 3 (fig. 1) constituída por um único dieléctrico, uma camada dieléctrica 3 constituída por várias camadas, tal como ficou a ser conhecido por exemplo pelo documento da US 3,858,977.

Lisboa, 14 de Setembro de 2006

REIVINDICAÇÕES

1. Película decorativa sob a forma de um compósito (1) de camadas que abrange pelo menos uma película (2) de base, que é transparente, uma camada (4) de cobertura, também transparente, uma camada dieléctrica (3) transparente, disposta entre a película (2) de base e a camada (4) de cobertura, caracterizada por entre a camada dieléctrica (3) e a camada (4) de cobertura estar disposta pelo menos nas partes de superfície (24; 24'; 36) que são reflectoras uma camada metálica (6) e por entre a camada dieléctrica (3) e a película (2) de base existir uma primeira camada limite (13), na qual o índice de refracção se altera bruscamente.
2. Película decorativa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a película (2) de base apresentar do seu lado voltado para o dieléctrico uma camada (10) de verniz termoplástico e transparente que é aplicada adicionalmente.
3. Película decorativa de acordo com a reivindicação 2, caracterizada por entre a película (2) de base e a camada (10) de verniz termoplástico e transparente estar disposta uma camada (10') de separação com uma espessura de 0,5 µm a 1 µm.
4. Película decorativa de acordo com as reivindicações 2 ou 3, caracterizada por pelo menos nas zonas da camada metálica (6) estar disposta uma película metálica (11) entre a camada dieléctrica (3) e a camada (10) de verniz.

5. Película decorativa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por pelo menos nas zonas da camada metálica (6) estar disposta uma película metálica (11) entre a camada dieléctrica (3) e a película (2) de base.
6. Película decorativa de acordo com as reivindicações 4 ou 5, caracterizada por a película metálica (11) apresentar uma transparência de pelo menos 50%.
7. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 4 a 6, caracterizada por a película metálica (11) ser constituída por um metal do grupo que integra o alumínio, a prata, o ouro, o crómio, o cobre e o telúrio.
8. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizada por a camada metálica (6) ser constituída por um metal do grupo que integra o alumínio, a prata, o ouro, o crómio, o cobre e o telúrio.
9. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 8, caracterizada por a espessura (s) da camada dieléctrica (3) estar modulada periodicamente em pelo menos uma direcção (z) ao longo da superfície do compósito (1) de camadas).
10. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 9, caracterizada por a espessura (s) da camada dieléctrica (3) ser uma função do local e variar ao longo da superfície do compósito (1) de camadas com um gradiente da espessura (s) que vai de 2 nm/cm até 250 nm/cm.

11. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 10, caracterizada por a camada dieléctrica (3) apresentar na primeira superfície limite (13), voltada para a película (2) de base, e/ou na segunda superfície limite (14), voltada para a camada (4) de cobertura, em determinadas zonas da superfície uma estrutura em relevo microscópicamente fina de um padrão (27) de superfície que refracta a luz (12).
12. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 11, caracterizada por a camada dieléctrica (3) ser constituída por um dieléctrico transparente do grupo que integra MgF_2 , ZnO , TiO_2 , SiO , SiO_2 , ZnS ou uma substância calcogénidas.
13. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 11, caracterizada por a camada dieléctrica (3) ser formada por várias camadas de dieléctricos com transparências distintas.
14. Película decorativa de acordo com as reivindicações 12 ou 13, caracterizada por a espessura (s) da camada dieléctrica (3) ser inferior a 300 nm.
15. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 14, caracterizada por uma segunda superfície limite (14), compreendida entre a camada dieléctrica (3) e a camada (4) de cobertura, apresentar pontos (7; 25; 26; 26') desprovidos de camada metálica (6) e por o compósito (1) de camadas ser transparente nesses pontos (7; 25; 26; 26'), que formam uma retícula, um padrão de pontos e/ou de linhas sob a forma de caracteres alfanuméricos (33) e de emblemas (34) ou ainda de superfícies (25) de janela.

16. Película decorativa de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 15, caracterizada por o material da camada (4) de cobertura apresentar propriedades adesivas para poder ligar o compósito (1) de camadas com um substrato (5) por meio da camada (4) de cobertura.
17. Processo para efectuar inscrições em películas decorativas de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 16, caracterizado por se efectuar mediante feixes (19) de energia pulsados uma perfuração local de camadas metálicas (6; 11) dispostas no compósito (1) de camadas, camadas essas que se encontram em contacto com a camada dieléctrica (3), sem que se verifiquem maiores danos no compósito (1) de camadas devido à vaporização do metal na área de incidência do feixe (19) de energia, sendo criados no compósito (1) de camadas sítios transparentes (7) pela perfuração das camadas metálicas (6, 11).
18. Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por as camadas metálicas (6; 11) que se encontram em contacto com a camada dieléctrica (3) serem perfuradas segundo uma retícula de pontos ou de linhas, para o que se faz variar localmente a densidade da retícula de pontos ou de linhas segundo um padrão preestabelecido.
19. Processo de acordo com as reivindicações 17 ou 18, caracterizado por os sítios (7) transparentes ou então as partes (36) de superfície reflectora que restam serem criados sob a forma de caracteres alfanuméricos (33).

20. Processo de acordo com qualquer das reivindicações 17 a 19, caracterizado por as camadas metálicas (6; 11) da película decorativa só serem perfuradas localmente após colagem do compósito (1) de camadas sobre uma superfície (29) de um documento (28) de identificação provida de marcas (8).
21. Utilização da película decorativa de acordo com a reivindicação 16, caracterizada por a camada (4) de cobertura do compósito (1) de camadas estar ligada com o substrato (5) para selar uma superfície (29) a proteger desse substrato (5), e por o substrato (5) ser um documento (28) de identificação.

Lisboa, 14 de Setembro de 2006

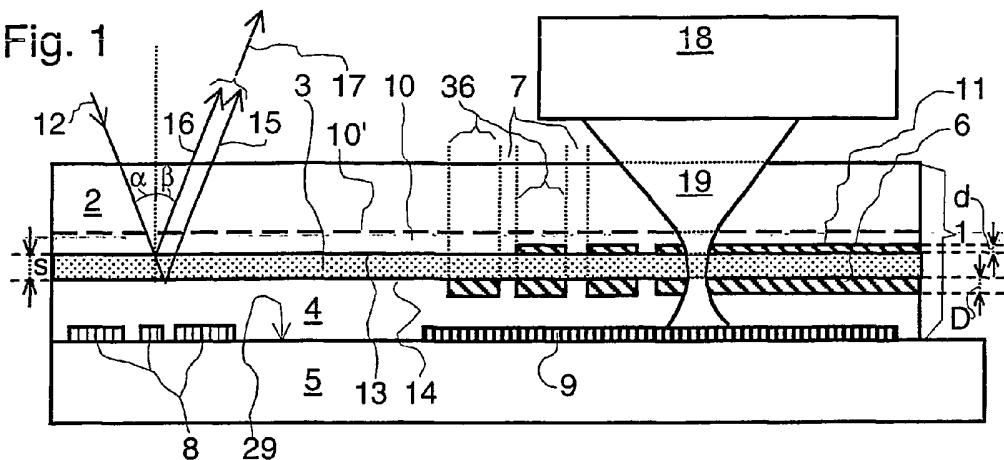
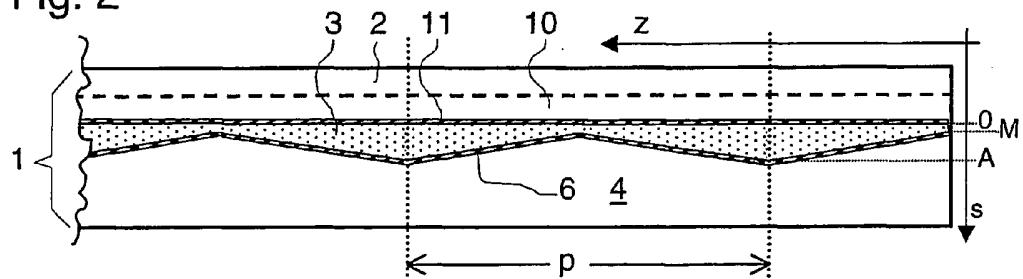
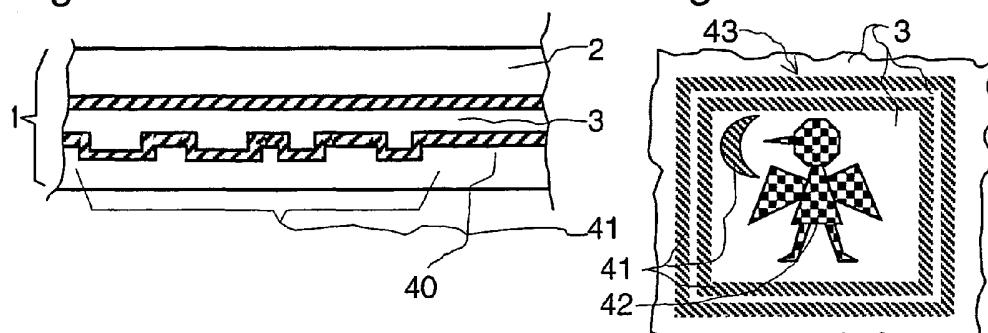
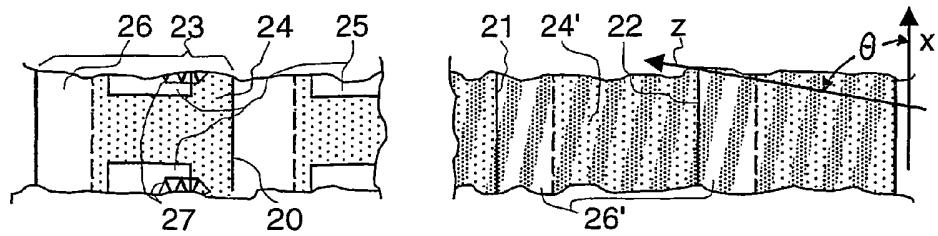
Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3a****Fig. 3b****Fig. 4**

Fig. 5

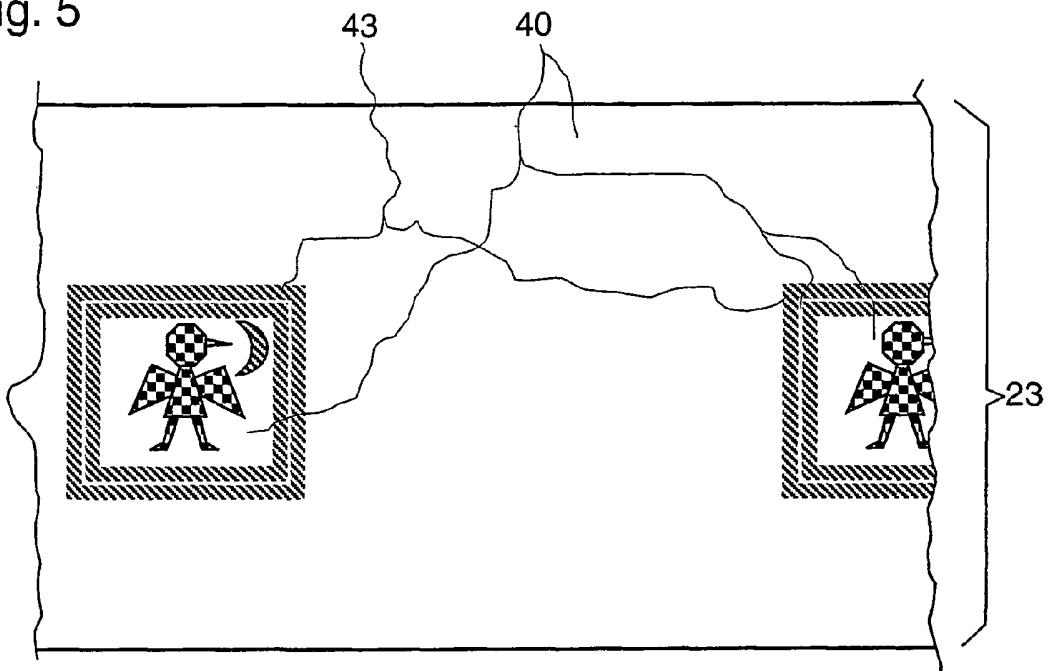


Fig. 6

