

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2007.07.24</b>	(73) Titular(es): <b>OVD KINEGRAM AG</b> <b>ZÄHLERWEG 12 6301 ZUG</b> <b>CH</b>
(30) Prioridade(s): <b>2006.07.25 DE</b> <b>102006034854</b>	(72) Inventor(es): <b>WAYNE ROBERT TOMPKIN</b> <b>RENÉ STAUB</b> <b>ANDREAS SCHILLING</b> <b>DANIEL HOLLIGER</b> <b>ACHIM HANSEN</b> <b>CH</b> <b>CH</b> <b>CH</b> <b>CH</b> <b>CH</b>
(43) Data de publicação do pedido: <b>2009.04.08</b>	(74) Mandatário: <b>ANTÓNIO INFANTE DA CÂMARA TRIGUEIROS DE ARAGÃO</b> <b>RUA DO PATROCÍNIO, Nº 94 1399-019 LISBOA</b> <b>PT</b>
(45) Data e BPI da concessão: <b>2015.03.04</b> <b>129/2015</b>	

(54) Epígrafe: **PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA MARCAÇÃO A LASER NUM DOCUMENTO DE SEGURANÇA, BEM COMO UM DOCUMENTO DE SEGURANÇA DESTE GÉNERO**

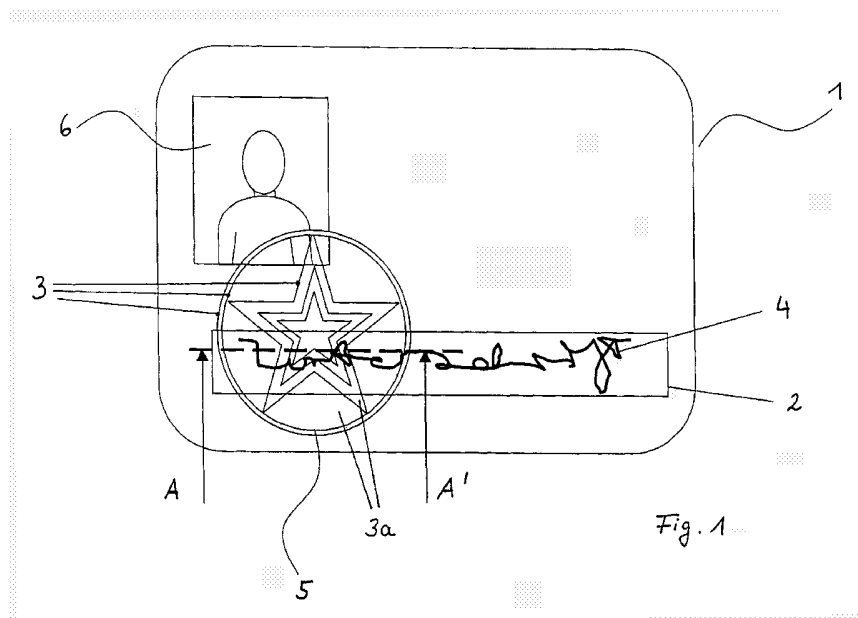
(57) Resumo:

A INVENÇÃO REFERE-SE A UM PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA MARCAÇÃO (4) A LASER NUM DOCUMENTO DE SEGURANÇA MEDIANTE PELO MENOS UM RAIOS LASER, SENDO QUE O DOCUMENTO DE SEGURANÇA APRESENTA PELO MENOS UMA CAMADA MARCÁVEL A LASER, BEM COMO PELO MENOS UMA CAMADA REFLETORA QUE APRESENTA ZONAS OPACAS E QUE SE SOBREPÕE, PELO MENOS PARCIALMENTE, À, PELO MENOS UMA, CAMADA MARCÁVEL A LASER. A, PELO MENOS UMA, CAMADA REFLETORA APRESENTA PELO MENOS UMA ZONA (3A) TRANSPARENTE E NO ESSENCIAL NÃO É ALTERADA, PELO MENOS VISUALMENTE, PELO TRATAMENTO A LASER DA CAMADA MARCÁVEL A LASER.

## RESUMO

### "PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA MARCAÇÃO A LASER NUM DOCUMENTO DE SEGURANÇA, BEM COMO UM DOCUMENTO DE SEGURANÇA DESTE GÉNERO"

A invenção refere-se a um processo para a produção de uma marcação (4) a laser num documento de segurança mediante pelo menos um raio laser, sendo que o documento de segurança apresenta pelo menos uma camada marcável a laser, bem como pelo menos uma camada refletora que apresenta zonas opacas e que se sobrepõe, pelo menos parcialmente, à, pelo menos uma, camada marcável a laser. A, pelo menos uma, camada refletora apresenta pelo menos uma zona (3a) transparente e no essencial não é alterada, pelo menos visualmente, pelo tratamento a laser da camada marcável a laser.



## DESCRIÇÃO

### **"PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA MARCAÇÃO A LASER NUM DOCUMENTO DE SEGURANÇA, BEM COMO UM DOCUMENTO DE SEGURANÇA DESTE GÉNERO"**

A presente invenção refere-se a um processo para a produção de uma marcação a laser num documento de segurança mediante pelo menos um raio laser, sendo que o documento de segurança apresenta pelo menos uma camada marcável a laser, bem como pelo menos uma camada refletora que apresenta zonas opacas e que se sobrepõe, pelo menos parcialmente, à, pelo menos uma, camada marcável a laser.

A introdução de marcações a laser em documentos de segurança deste género, como proteção anti-cópia, é conhecida a partir do documento DE 4410431 A1. Um bilhete de identidade ou um suporte de dados semelhante é neste caso configurado, por esta sequência, com uma camada marcável a laser, uma camada metálica refletora e uma camada de cobertura transparente do bilhete. Com o auxílio de um raio laser são introduzidas identificações congruentes na camada metálica refletora, bem como na camada marcável a laser, através da camada de cobertura do bilhete. A camada marcável a laser pode neste caso estar aplicada, como camada de tinta, em cima de uma camada central do bilhete, sendo que a camada metálica refletora não cobre por completo a camada marcável a laser e, por conseguinte, podem adicionalmente ser introduzidas identificações na camada marcável a laser, ao lado da camada metálica refletora.

Além disso, a partir do documento WO 01/62509 A1 é conhecido um processo para a produção de um suporte de dados que apresenta uma camada marcável a laser, bem como uma camada translúcida óticamente variável que se sobrepõe à mesma, pelo menos por zonas. As camadas óticamente variáveis apresentam diferentes impressões visuais, tais como por exemplo diferentes cores, sob diferentes ângulos de observação. A camada translúcida óticamente variável encontra-se disposta no lado da camada marcável a laser que está virado para o observador e é amplamente transparente para a radiação laser utilizada. Com um raio laser, marcações visualmente perceptíveis, em particular marcações pretas, são escritas na camada marcável a laser, através da camada óticamente variável, sendo que o efeito óticamente variável é particularmente bem visível nas zonas da camada óticamente variável que se situam sobre a marcação a laser produzida. Nas restantes zonas da camada marcável a laser, que se encontram cobertas pela camada óticamente variável, o efeito óticamente variável não é tão bem visível.

Os elementos de segurança com zonas refletoras opacas de acordo com o documento DE 4410431 A1, pelo contrário, são visualmente bem reconhecíveis devido à elevada refletividade das zonas metálicas opacas, independentemente do fundo. A camada metálica refletora é neste caso cortada de forma congruente, durante a marcação a laser de uma camada marcável a laser disposta por baixo da mesma, de modo que nas aberturas que foram produzidas na camada metálica refletora é visível exclusivamente material da camada marcável a laser alterado pela radiação laser. Não pode ser produzido um conteúdo informativo da marcação a laser na camada marcável a laser, que é independente da configuração das aberturas na camada metálica refletora.

O objetivo da invenção é agora o de disponibilizar um processo para a produção de uma marcação a laser num documento de segurança, bem como um documento de segurança produzido em conformidade com este que possibilita impressões óticas mais expressivas do que até agora.

No que se refere ao processo para a produção de uma marcação a laser num documento de segurança mediante pelo menos um raio laser, sendo que o documento de segurança apresenta pelo menos uma camada marcável a laser, bem como pelo menos uma camada refletora que apresenta zonas opacas e que se sobrepõe, pelo menos parcialmente, à, pelo menos uma, camada marcável a laser, o objetivo é solucionado por a, pelo menos uma, camada refletora, pelo menos numa zona de sobreposição, na qual a, pelo menos uma, camada refletora e a camada marcável a laser se sobrepõem, ser configurada, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada refletora, com pelo menos uma zona transparente envolvida em pelo menos dois lados por uma zona opaca da, pelo menos uma, camada refletora, por a, pelo menos uma, camada refletora se encontrar disposta entre pelo menos uma fonte de radiação laser para o, pelo menos um, raio laser e a, pelo menos uma, camada marcável a laser, e por a marcação a laser ser produzida na, pelo menos uma, camada marcável a laser de forma visualmente reconhecível através da, pelo menos uma, zona transparente, sendo que a, pelo menos uma, camada refletora se mantém amplamente inalterada, pelo menos visualmente.

O processo de acordo com a invenção possibilita introduzir uma marcação a laser numa camada marcável a laser, sem que seja neste caso alterada ou seja apenas parcialmente alterada, no que diz respeito à impressão visual, uma camada refletora com zonas opacas ou semitransparentes e zonas transparentes que, durante a

marcação a laser, se encontra por conseguinte sobre a camada marcável a laser, na trajetória do raio laser. Isto significa que, ainda que a camada refletora possa eventualmente ser insignificamente alterada, isto não deve no entanto ser visualmente reconhecível pelo observador, portanto sem outros meio auxiliares, tais como lupas, microscópios ou semelhantes. Uma alteração insignificante da impressão visual, por exemplo no que se refere ao comportamento de reflexão, pode até ser pretendida como um efeito de segurança especial adicional. Através das zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora são obtidos efeitos óticos impressionantes que são perfeitamente reconhecíveis, independentemente do fundo. Nas zonas semitransparentes ou transparentes da, pelo menos uma, camada refletora que são configuradas, pelo menos amplamente, de forma permeável ao raio laser utilizado, torna-se visível a marcação a laser da camada marcável a laser situada por baixo das mesmas, que foi introduzida através das zonas transparentes. Neste caso, para o observador, a marcação a laser prolonga-se óticamente, de um modo preferido, sobre várias zonas semitransparentes ou transparentes separadas entre si através de zonas opacas.

No que se refere a um documento de segurança que pode ser obtido, em particular, de acordo com o processo de acordo com a invenção e que apresenta pelo menos uma camada marcável a laser, bem como pelo menos uma camada refletora que apresenta zonas opacas e que se sobrepõe, pelo menos parcialmente, à, pelo menos uma, camada marcável a laser, sendo que a, pelo menos uma, camada refletora, pelo menos numa zona de sobreposição, na qual a, pelo menos uma, camada refletora e a camada marcável a laser se sobrepõem, apresenta, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada refletora, pelo menos uma zona transparente envolvida em pelo menos dois lados por uma zona opaca da, pelo

menos uma, camada refletora, o objetivo é solucionado por pelo menos em duas zonas transparentes adjacentes uma marcação a laser contínua na camada marcável a laser, que se estende sobre as, pelo menos duas, zonas transparentes, ser visualmente reconhecível por um observador, sendo que a marcação a laser é configurada independentemente da configuração das zonas transparentes na camada refletora, e por a marcação a laser na camada marcável a laser por baixo das zonas opacas estar interrompida de forma a não ser visualmente reconhecível pelo observador.

Por este meio provoca-se visualmente a impressão de que a marcação a laser já existiu na camada marcável a laser antes da aplicação da, pelo menos uma, camada refletora em cima da camada marcável a laser.

Com o, pelo menos um, raio laser são inscritos permanentemente na camada marcável a laser, como identificações ou marcações, geralmente caracteres ou sequências de caracteres alfanuméricos, símbolos, logótipos, imagens, fotografias, assinaturas, linhas, dados biométricos, tais como impressões digitais, ou semelhantes.

Por documentos de segurança entendem-se, em particular, bilhetes de identidade, passaportes, cartões de identidade, cartões bancários, bilhetes, documentos de valor, tais como notas bancárias, etc. O raio laser serve para a individualização, ou seja, personalização de um documento de segurança ou de valor, na medida em que dados pessoais específicos, tais como nome, data de nascimento, endereço, assinatura, fotografia, etc. ou outros dados, tais como números de série, códigos de barras, etc. são produzidos no documento.

Neste caso podem ser formadas, de um modo geral, marcações a preto e branco, imagens em escala de cinza, imagens a cores ou marcações a cores.

Como camada refletora é utilizada, de um modo preferido, uma camada metálica, mas são também adequadas camadas semicondutoras coloridas, tais como por exemplo camadas de silício, germânio ou sulfureto de chumbo.

Deu bons resultados quando, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada refletora, as zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora são configuradas sob a forma de um padrão e/ou de uma rede e/ou de um campo de linhas paralelas e/ou curvas. Além disso, as zonas opacas podem configurar uma matriz de pontos que pode apresentar espaçamentos idênticos ou diferentes e/ou tamanhos de pontos de matriz idênticos ou diferentes.

De um modo preferido, a, pelo menos uma, zona transparente encontra-se envolvida por zonas opacas em todos os lados.

Durante a marcação a laser, uma perturbação visual, pelo menos amplamente, da, pelo menos uma, camada refletora nas zonas opacas é eficazmente evitada, por um lado, por a, pelo menos uma, camada refletora ser configurada nas zonas opacas com uma espessura no intervalo de 0,2 até 150  $\mu\text{m}$  e por o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser ser conduzido sobre as zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora e a, pelo menos uma, zona transparente.

Devido à espessura relativamente elevada da, pelo menos uma, camada refletora nas zonas opacas quando comparado com as

camadas refletoras habitualmente utilizadas em documentos de segurança, o material refletor da camada é aí apenas parcialmente ou de modo algum evaporizado ou danificado durante a irradiação laser, quando o, pelo menos um, raio laser passa sobre as zonas opacas. Quando a dissipação de calor da camada refletora espessa é suficientemente elevada, então a camada refletora não evapora nas zonas opacas. Em qualquer caso, após a passagem sobre uma zona opaca mantém-se uma camada refletora suficientemente espessa nas zonas opacas, de modo a ser visualmente equivalente ou quase equivalente a zonas opacas, sobre as quais o raio laser não passou.

Neste caso deu bons resultados quando o material para a formação da, pelo menos uma, camada refletora absorve a radiação laser o menos possível. De um modo preferido, a, pelo menos uma, camada refletora é configurada como camada metálica, em particular em prata, ouro, alumínio, níquel, crómio, cobre, etc.

No caso da camada refletora pode tratar-se também de uma estrutura multicamada de pelo menos duas camadas de diferentes materiais, sobrepostas de forma congruente. Assim, por exemplo uma camada refletora fina óticamente atrativa que é visível pelo observador pode ser combinada com uma camada refletora espessa óticamente menos atrativa que não se deve tornar visível e que serve sobretudo para a dissipação de calor.

Além disso, uma estrutura difrativa em relevo que provoca em particular uma redução da absorção do raio laser pode estar disposta em zonas opacas da camada refletora.

Uma perturbação visual da, pelo menos uma, camada refletora nas zonas opacas durante a marcação a laser é além disso

eficazmente evitada por ser efetuada uma deteção da posição de, pelo menos, partes das zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora, por o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser ser controlado com base em dados apurados pela deteção da posição, de tal modo que o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser não incide em nenhum local nas zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora. Durante o controlo da trajetória do raio laser, as zonas opacas são por conseguinte completamente omitidas e a radiação laser não é aplicada sobre as mesmas.

Em alternativa, a potência do raio laser é reduzida nas zonas opacas da camada refletora.

De um modo preferido, a deteção da posição é neste caso efetuada de forma ótica. Neste caso, a posição das zonas opacas é detetada oticamente, pelo menos por zonas, mediante uma unidade de sensores e os dados apurados são transmitidos a uma unidade de processamento. A unidade de processamento controla o laser com base nos dados.

Neste caso existe por um lado a possibilidade de que a deteção da posição seja somente efetuada em pontos selecionados e uma imagem de referência das zonas opacas se encontre guardada na unidade de processamento. Em seguida é efetuada uma sincronização dos dados apurados com a imagem de referência guardada das zonas opacas, sendo que eventuais distorções das zonas opacas em relação à imagem de referência podem ser detetadas e ser tidas em consideração durante o controlo do raio laser. A posição efetiva de todas as zonas opacas, calculada mediante a sincronização, serve de base ao controlo do raio laser, sendo que as zonas opacas não são submetidas ao

tratamento a laser ou um raio laser com uma potência mais reduzida é aplicado sobre as mesmas.

Por outro lado, em particular com uma câmara, pode ser efetuada uma deteção ótica direta da posição de todas as zonas opacas, em particular no entanto das zonas opacas que se situam na trajetória do raio laser para a formação da marcação a laser. A imagem captada de todas as zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora fornece os dados necessários para controlar o laser correspondentemente e para não submeter zonas opacas ao tratamento a laser ou aplicar sobre as mesmas um raio laser com uma potência mais reduzida. Isto é particularmente vantajoso quando as zonas opacas variam, por exemplo devido a tolerâncias de fabrico, à configuração de dados individuais, ou seja pessoais, ou a um Kinegram®.

Quando devem ser apenas detetadas as zonas opacas que se encontram na trajetória do raio laser para a formação da marcação a laser, então a trajetória do laser a percorrer, por exemplo sob a forma de uma assinatura ou de um número de série, tem que já estar guardada como registo de dados na unidade de processamento. Com base no registo de dados é efetuado um varrimento ótico da camada marcável a laser em todos os locais que o raio laser deve percorrer para a produção da, pelo menos uma, marcação a laser. Nos locais, nos quais durante o varrimento é apurada a existência de zonas opacas, são gerados dados e estes são utilizados para o controlo do raio laser, de modo que na região das zonas opacas não é efetuado nenhum tratamento a laser ou é efetuado um com uma potência reduzida. Por este meio, as distorções eventualmente existentes das zonas opacas da camada refletora são diretamente compensadas.

Deu bons resultados quando a, pelo menos uma, camada refletora é configurada com pelo menos uma marcação de posição que pode ser detetada oticamente e uma posição da marcação de posição é apurada ou que, independentemente da camada refletora, pelo menos uma marcação de posição que pode ser detetada oticamente é configurada em cima do documento de segurança e uma posição da marcação de posição é apurada. Como marcação de posição adequam-se marcações difrativas, marcações impressas, marcações produzidas mediante um laser, marcações legíveis por máquina, tal como marcações detetáveis por radiação infravermelha, marcações magnéticas, etc. Para a formação de marcações de posição, a própria camada refletora pode ser configurada com zonas opacas sob a forma de setas, barras, pontos, etc.

De um modo preferido, a, pelo menos uma, camada refletora ou o documento de segurança é configurado com pelo menos três marcações de posição que podem ser detetadas oticamente e a posição das, pelo menos três, marcações de posição é apurada, de modo a poder detetar uma distorção da, pelo menos uma, camada refletora que se originou eventualmente durante a aplicação da, pelo menos uma, camada refletora em cima da, pelo menos uma, camada marcável a laser e a poder compensá-la.

Durante a marcação a laser, uma perturbação visual da, pelo menos uma, camada refletora nas zonas opacas é eficazmente evitada também por pelo menos um raio laser detetador ser acoplado no, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser ou ser conduzido em paralelo com o, pelo menos um, raio laser, e por uma redução da potência do, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser ou para a sua desconexão ser efetuada quando o, pelo menos um, raio laser

detetor detecta a existência de zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora. No caso inverso é efetuado um aumento da potência do, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser ou para a sua conexão.

No caso da utilização de radiação laser com diferentes comprimentos de onda para o raio laser detetor e o raio laser para a produção da marcação a laser deve-se levar em consideração que a radiação é desviada de modo diferente em função do comprimento de onda, de modo que tem que ser efetuada uma correção "espacial" entre a posição das zonas opacas, detetada pelo raio laser detetor, e a posição que efetivamente não tem que ser submetida a irradiação pelo raio laser para a produção da marcação a laser. O raio laser detetor pode encontrar-se disposto coaxialmente com o raio laser para a produção da marcação a laser. Em alternativa, o raio laser detetor pode no entanto também estar orientado em ângulo em relação ao raio laser para a produção da marcação a laser, sendo que tanto o raio laser detetor, como também o raio laser para a produção da marcação a laser são dirigidos para um ponto comum da camada refletora.

É no entanto também possível que um único laser que é operado em diferentes modos assuma a função de um raio laser detetor e de um raio laser para a produção da marcação a laser. Quando o raio laser é movido para uma nova posição da camada refletora, então a potência do laser é ajustada para um valor inferior a um valor limite de potência, a partir do qual se verifica uma ablação, e a reflexão direta ou difusa do raio laser com potência reduzida é medida nesta posição. Quando se averigua uma zona transparente com reflexão reduzida ou sem reflexão, a potência do laser é aumentada e na posição

selecionada é produzida a marcação a laser na camada marcável a laser. De contrário, o laser continua a ser movido sem alteração da potência e a medição é repetida no local seguinte.

Em alternativa a um controlo da potência do raio laser pode também ser efetuado um controlo da velocidade de movimento do raio laser, de modo a se obter um tempo de ação o mais curto possível do raio laser sobre as zonas opacas. Isto é atualmente conveniente sobretudo para zonas opacas relativamente largas, sobre as quais o raio laser deve passar aceleradamente.

Uma outra possibilidade para poupar zonas opacas da camada refletora consiste na utilização de uma máscara que é disposta na trajetória do laser, entre o laser e a camada refletora. Neste caso, a máscara é concebida de tal modo que a mesma apresenta, de forma congruente às zonas opacas da camada refletora, zonas impenetráveis ao raio laser que protegem as zonas opacas da camada refletora, situadas por baixo das mesmas, contra o raio laser. Além disso, um sistema de lentes ou um conjunto de lentes pode ser utilizado como máscara sobre a camada refletora, sendo que o raio laser é focado, mediante as lentes, em determinados pontos da camada refletora, e influencia a trajetória do raio laser em cima da camada refletora.

Um varrimento ótico das zonas opacas da camada refletora serve para um posicionamento o mais exato possível das zonas da máscara, impenetráveis ou desviadoras do raio laser, sobre as zonas opacas da camada refletora.

Para processos deste género que poupam as zonas opacas da camada refletora podem ser utilizados materiais tanto com baixa absorção, como também com alta absorção, para a formação da,

pelo menos uma, camada refletora. Neste caso deu bons resultados configurar a, pelo menos uma, camada refletora como camada metálica, em particular em prata, ouro, alumínio, níquel, cobre, crómio, etc.

É particularmente preferido, quando as zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora são configuradas, observado perpendicularmente em relação ao plano da, pelo menos uma, camada refletora, como linhas filigranas com uma largura no intervalo de 0,5 até 1000  $\mu\text{m}$ . As linhas opacas de tal modo finas podem apenas ser imitadas com particular dificuldade e são danificadas pela irradiação laser com particular facilidade, de modo que se obtém para o documento de segurança uma proteção elevada contra falsificação ou alteração.

Neste caso é particularmente preferido quando as linhas opacas filigranas se encontram dispostas de forma a confinar com a, pelo menos uma, zona transparente. Na zona transparente é neste caso visível, de um modo preferido, uma marcação a laser, em particular ao lado de zonas da camada marcável a laser que não são marcadas, sendo por conseguinte cromaticamente diferentes.

Deu bons resultados quando a, pelo menos uma, camada refletora se encontra disposta em cima de ou num corpo de película transparente e o corpo de película, inclusive da, pelo menos uma, camada refletora, se encontra disposto de forma a se sobrepor à, pelo menos uma, camada marcável a laser. Por este meio, a formação da, pelo menos uma, camada refletora pode ser efetuada não diretamente em cima da camada marcável a laser e pode além disso compreender passos processuais que poderiam prejudicar a camada marcável a laser.

Neste caso, o corpo de película pode ser aplicado como camada de transferência de uma película de transferência ou como película de laminação, de forma a se sobrepor à pelo menos uma, camada marcável a laser. Uma camada de transferência pode também ser aplicada em cima de uma camada de proteção transparente permeável à radiação laser e juntamente com esta ser laminada em cima da, pelo menos uma, camada marcável a laser. Isto tem a vantagem de que a, pelo menos uma, camada refletora se pode encontrar disposta por baixo da camada de proteção, de forma protegida contra degradação mecânica e/ou química. Por exemplo, a camada de transferência da película de transferência pode ser estampada em cima de uma nota bancária mediante estampagem a quente.

Deu bons resultados quando o corpo de película é colado ou laminado em cima da, pelo menos uma, camada marcável a laser. O corpo de película pode conter outros elementos de segurança, tais como por exemplo substâncias luminescentes, substâncias fotocromicas, pigmentos de interferência ou de cristal líquido, etc.

Para a formação da, pelo menos uma, zona transparente, a, pelo menos uma, camada refletora é configurada, nestes locais, com uma espessura mais reduzida do que nas zonas opacas ou a, pelo menos uma, camada refletora é provida de uma abertura. Assim, numa zona transparente, a, pelo menos uma, camada refletora pode apresentar-se com uma espessura de tal modo reduzida que a mesma é transparente e não é visível ou quase não é visível para um observador. Aqui são particularmente adequados processos para a produção de uma tal camada refletora, nos quais as primeiras zonas com uma estrutura difrativa em relevo são estampadas numa camada transparente e, em seguida, um material

para a formação da camada refletora é aplicado por pulverização catódica sobre as segundas zonas planas e as primeiras zonas providas da estrutura em relevo, da camada transparente, com uma densidade superficial constante em relação ao plano da camada transparente. O material para a formação da camada refletora é aplicado por pulverização catódica com uma espessura tal, que se forma nas primeiras zonas, devido à estrutura em relevo, uma camada refletora pelo menos amplamente transparente em cima da superfície da camada transparente, enquanto se forma nas segundas zonas planas uma camada refletora opaca.

Em alternativa, a, pelo menos uma, camada refletora pode estar totalmente interrompida numa zona transparente, de modo que aí não existe nenhum material da camada refletora. Isto é habitualmente obtido através da formação parcial da camada refletora mediante máscaras ou de uma remoção parcial da camada refletora, por exemplo através de corrosão da camada refletora.

Além disso revelou-se vantajoso quando zonas opacas da camada refletora são configuradas com pelo menos duas espessuras de camada diferentes. Por este meio, pode variar-se adicionalmente o resultado durante o tratamento a laser.

Deu bons resultados quando a, pelo menos uma, zona transparente é apenas parcialmente preenchida com a marcação a laser, de modo que ficam visíveis as zonas não marcadas da camada marcável a laser no interior da, pelo menos uma, zona transparente.

É vantajoso quando o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser incide perpendicularmente no plano do documento de segurança.

Pode no entanto também ser vantajoso quando o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser é orientado obliquamente em relação ao plano do documento de segurança, na margem da, pelo menos uma, zona transparente, e a marcação a laser continua a ser conduzida pelo menos sobre uma zona curta, por baixo das zonas opacas. Para este efeito pode ser necessário prever uma camada espaçadora transparente e permeável ao raio laser entre a camada marcável a laser e a camada refletora.

De um modo preferido, na, pelo menos uma, camada marcável a laser, é efetuada uma viragem de cor, um escurecimento ou uma descoloração na zona da marcação a laser. Por este meio são produzidas marcações a cores, imagens a cores, marcações a preto e branco, imagens em escala de cinza, ou combinações das mesmas. Neste caso, a marcação a laser é produzida em particular de forma permanente, ou seja irreversível, na camada marcável a laser e não pode ser novamente apagada por uma subsequente irradiação ultravioleta ou de outros.

Para a produção de imagens a cores deu bons resultados quando estão previstas pelo menos três camadas marcáveis a laser sobrepostas, em particular nas cores ciano, magenta e amarelo. Em alternativa, os diferentes corantes podem também estar adicionados a uma única camada marcável a laser que se apresente antes do tratamento a laser, na cor secundária de todos os corantes sensíveis ao laser.

Neste caso são utilizadas, de um modo preferido, camadas coloridas contendo pigmentos decoloráveis, como camadas marcáveis a laser. Assim, os pigmentos amarelos são descolorados, de um modo preferido, mediante luz laser azul, os pigmentos de cor ciano são descolorados, de um modo preferido,

com luz laser vermelha e os pigmentos de cor magenta são descolorados, de um modo preferido, com luz laser verde. As camadas pretas marcáveis a laser contêm, de um modo preferido, carbono, enquanto que as camadas marcáveis a laser e escurecíveis contêm, em particular, compostos de carbono que podem ser decompostos mediante radiação laser. Em alternativa ou adicionalmente, materiais marcáveis a laser que apresentam por exemplo uma significativa alteração de cor irreversível durante a irradiação laser podem estar contidos na camada marcável a laser. No caso da utilização de várias camadas marcáveis a laser sobrepostas ou de uma camada marcável a laser contendo uma mistura de diferentes corantes, as imagens a cor integral com uma graduação de cor natural, por exemplo uma fotografia do titular do documento de segurança a marcar, podem ser produzidas mediante irradiação laser sucessiva das camadas marcáveis a laser individuais ou de pontos individuais da camada marcável a laser contendo uma mistura de diferentes corantes, através de mistura subtrativa ou aditiva de cores.

A, pelo menos uma, camada marcável a laser pode encontrar-se disposta em cima de um substrato de suporte em papel, PE, PC, PET, PVC ou Teslin<sup>®</sup>. Neste caso, de modo semelhante à camada refletora, a, pelo menos uma, camada marcável a laser pode também ser laminada como película de laminação ou camada de transferência de uma película de transferência ou ser colada com o auxílio de uma camada de cola, em cima do substrato de suporte.

Além disso, o documento de segurança pode compreender camadas adicionais, tais como camadas de proteção, camadas de impressão, etc., que se podem encontrar dispostas no verso do substrato de suporte, entre o substrato de suporte e a camada

marcável a laser, entre a camada marcável a laser e a camada refletora, bem como em cima da camada refletora.

Deu bons resultados quando se encontra disposta, entre a, pelo menos uma, camada marcável a laser e o substrato de suporte, pelo menos por zonas, uma camada de fundo que absorve o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser. Isto é particularmente vantajoso para substratos de suporte sensíveis em papel.

De um modo preferido, a, pelo menos uma, camada marcável a laser encontra-se disposta em forma de padrão, em cima do substrato de suporte. Isto pode ser efetuado através de uma aplicação direta do material de camada mediante, por exemplo, impressão ou através de um processo de transferência, no qual a camada marcável a laser é formada em cima de um suporte, por exemplo uma película de transferência e é transferida, em estado sólido, para o substrato de suporte, enquanto que o suporte é removido. Isto possibilita uma configuração óticamente, em particular, atrativa, do documento de segurança.

Além disso, a própria, pelo menos uma, camada marcável a laser pode ser disponibilizada através de um substrato de suporte marcável a laser em papel, PVC, PC, Teslin<sup>®</sup> ou de um substrato de suporte dotado de substâncias marcáveis a laser.

Deu bons resultados quando pelo menos duas camadas refletoras com zonas opacas de cor diferente se encontram dispostas em cima da, pelo menos uma, camada marcável a laser. Em particular a combinação de zonas metálicas opacas prateadas e douradas produz um aspeto ótico de uma qualidade particularmente elevada.

Revelou-se vantajoso quando o corpo de película transparente ou o documento de segurança apresenta, para além da, pelo menos uma, camada refletora, uma camada colorida transparente ou semitransparente e/ou uma camada dielétrica transparente ou semitransparente e/ou uma camada óticamente variável transparente ou semitransparente. Esta pode eventualmente também ser marcável a laser, sendo que uma marcação a laser pode ser efetuada com o mesmo raio laser que é também utilizado para a marcação da camada marcável a laser. É neste caso preferida uma marcação a laser simultânea com a camada marcável a laser. A camada colorida transparente e/ou a camada de HRI transparente e/ou a camada óticamente variável transparente encontram-se dispostas, de um modo preferido, no lado da camada refletora oposto à camada marcável a laser.

Uma camada óticamente variável compreende, de um modo preferido, uma estrutura difrativa e/ou uma estrutura holográfica, em particular um holograma ou Kinegram<sup>®</sup>, e/ou um material de cristal líquido e/ou um sistema multicamada de filmes finos com efeito de interferência dependente do ângulo de visão, que pode também compreender filmes finos metálicos transparentes, e/ou uma substância fotocromica e/ou uma substância luminescente. De um modo preferido, a permeabilidade das zonas transparentes da camada refletora ao, pelo menos um, raio laser não é prejudicada ou é apenas insignificamente prejudicada pelas camadas transparentes ou semitransparentes adicionais contidas no corpo de película transparente ou no documento de segurança.

Deu bons resultados quando, visto por um observador, pelo menos as zonas opacas da, pelo menos uma, camada refletora se encontram dispostas, pelo menos parcialmente, por baixo da

camada óticamente variável, em particular por baixo de um holograma ou Kinegram<sup>®</sup> ou de um sistema multicamada de filmes finos. É vantajoso, em particular, quando a camada óticamente variável se prolonga sobre zonas opacas e/ou sobre a, pelo menos uma, zona transparente. Neste caso, o efeito óticamente variável da camada óticamente variável pode apresentar-se somente por cima de e com precisão de registo em relação a zonas opacas ou também somente por cima da e com precisão de registo em relação à, pelo menos uma, zona transparente. Neste caso é preferido dispor uma estrutura difrativa ou holográfica com precisão de registo em relação às respetivas zonas opacas ou transparentes. Neste caso, na zona da estrutura difrativa ou holográfica, o efeito óticamente variável da camada óticamente variável é reforçado ou através da própria camada refletora ou, desde que a mesma apresente uma abertura, por exemplo, através de uma camada de HRI (High Refraction Index) dielétrica transparente adicional.

De um modo geral, uma camada de HRI dielétrica pelo menos no essencial transparente pode estar prevista por baixo e/ou por cima da camada refletora, a qual não perturba ou quase não perturba uma marcação a laser da camada marcável a laser e a qual também não é prejudicada ou no essencial não é prejudicada pela radiação laser. Uma tal camada de HRI pode encontrar-se disposta com precisão de registo em relação às zonas opacas e/ou às zonas transparentes da camada refletora e, por este meio, disponibilizar efeitos óticamente atrativos adicionais. Os materiais conhecidos para camadas de HRI são por exemplo ZnS ou TiO<sub>2</sub>.

A camada colorida transparente e/ou a camada de HRI transparente e/ou a camada óticamente variável transparente

podem encontrar-se dispostas no lado da camada refletora oposto à camada marcável a laser.

A camada colorida, a camada de HRI ou a camada óticamente variável podem ser aplicadas diretamente em cima da camada refletora ou em cima de uma película transparente que apresenta eventualmente estruturas difrativas em relevo, pelo menos por zonas ou em forma de padrão, sendo que a película é em seguida colocada por cima ou por baixo da camada refletora, por exemplo através de colagem, laminação, estampagem a quente, etc.

Além disso pode existir um conjunto de microlentes em combinação em relação à camada refletora, sendo que o raio laser é focado mediante uma microlente e influencia adicionalmente o resultado da irradiação laser, bem como o resultado que é visível depois.

Deu bons resultados quando o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação a laser é produzido por uma fonte de radiação laser de neodímio YAG. No entanto, podem também ser utilizadas outras fontes de radiação laser. São adequados laser sólidos pulsados com multiplicação de frequências, osciladores paramétricos óticos (OPOs) e laser UV pulsados (tais como laser de excímero). No tratamento a laser são utilizadas densidades de energia, de um modo preferido, entre 0,05 e 0,5 J/cm<sup>2</sup> com uma duração de impulso de 5 até 20 ns. O resultado é além disso determinado pelo número de impulsos.

É de salientar que a invenção não exclui que em combinação são também alteradas com o raio laser muito especificamente zonas opacas da camada refletora ou zonas de uma camada de HRI ou camada óticamente variável, pelo menos por zonas, de modo a

se proceder por exemplo a uma personalização adicional. Assim, como resultado, para além de zonas opacas da camada refletora que, de acordo com a invenção, não são alteradas ou quase não são alteradas pela irradiação laser da camada marcável a laser disposta por baixo das mesmas, podem também existir zonas opacas visivelmente alteradas mediante o raio laser, por exemplo através de escurecimento, turvação ou ablação, tal como já é suficientemente conhecido a partir do documento DE 4410431 A1. Num sistema multicamada de filmes finos podem ser alteradas especificamente camadas da pilha de filmes finos mediante a irradiação laser, de modo a alterar ou a eliminar o efeito de interferência dependente do ângulo de visão. Por conseguinte há como resultado uma multiplicidade de possibilidades de configurar um documento de segurança de forma segura contra falsificação e mesmo assim óticamente atrativa mediante a irradiação laser.

Neste contexto deu também bons resultados conceber a espessura da camada refletora nas zonas opacas de modo não uniforme, mas antes com diferentes espessuras de camada, de modo a se obter uma diferente influenciabilidade das zonas opacas da camada refletora pela radiação laser.

As figuras 1 a 3 pretendem explicar a invenção a título de exemplo. Assim, mostram:

Figura 1 um documento de segurança sob a forma de um bilhete de identidade,

Figura 2a uma representação simplificada em corte, na zona A - A', através de um documento de segurança de acordo com a figura 1,

Figura 2b uma representação real em corte, na zona A - A', através de um documento de segurança de acordo com a figura 1,

Figura 2c uma outra representação simplificada em corte, na zona A - A', através de um documento de segurança de acordo com a figura 1, contendo uma camada óticamente variável com uma estrutura difrativa,

Figura 3 um corpo de película transparente com uma camada metálica refletora, compreendendo linhas metálicas filigranas como zonas opacas, e

Figuras 4a a 4c a personalização de um bilhete de identidade mediante laser.

A figura 1 mostra um documento 1 de segurança sob a forma de um bilhete de identidade, na vista de cima. O documento 1 de segurança compreende uma camada 2 marcável a laser, impressa por zonas, sob a forma de um campo para assinatura, bem como um corpo 5 de película circular.

Para a configuração da camada 2 marcável a laser foi utilizada uma pasta corante com a seguinte composição:

Metiletilcetona	34,0 partes
Tolueno	26,0 partes
Acetato de etilo	13,0 partes
Nitrato de celulose (de baixa viscosidade, 65% em álcool)	20,0 partes
Poliuretano linear (ponto de fusão > 200 °C)	3,5 partes

Aditivo dispersante de elevado peso molecular (40%, índice de amina 20)	2,0 partes
Pigmento azul 15:4	0,5 partes
Pigmento vermelho 57:1	0,5 partes
Pigmento amarelo 155	0,5 partes

O corpo 5 de película compreende, como camada refletora, uma camada metálica cujas zonas 3 opacas são configuradas em forma de linhas com uma largura de respetivamente 50 µm e apresentam dois círculos concêntricos contendo três estrelas concêntricas. Entre as linhas 3 metálicas opacas encontram-se zonas 3a transparentes permeáveis ao raio laser, nas quais a camada metálica apresenta aberturas que proporcionam uma visão sobre as zonas situadas por baixo da mesma, da camada 2 marcável a laser, de uma fotografia 6 do titular do bilhete, bem como de um substrato 7 de suporte (ver as figuras 2a a 2c). Uma marcação 4 a laser sob a forma de uma assinatura do titular do bilhete de identidade foi introduzida na camada 2 marcável a laser mediante radiante laser. A marcação 4 a laser dá ao observador a impressão de que já teria existido na camada 2 marcável a laser antes da aplicação do elemento 5 de película.

A figura 2a mostra uma representação simplificada em corte, na zona A - A', através do documento 1 de segurança de acordo com a figura 1. Na representação simplificada da figura 2a pressupõe-se que a linha de corte segue exatamente o trajeto da marcação 4 a laser e, por conseguinte, intersesta as linhas 3 metálicas opacas dos círculos e estrelas concêntricas, bem como as zonas 3a transparentes, exatamente na zona da marcação 4 a laser. Em cima de um substrato 7 de suporte é reconhecível a camada 2 marcável a laser que é coberta pelo corpo 5 de película contendo a camada metálica. O corpo 5 de película compreende as

zonas 3 metálicas opacas filigranas e em forma de linhas. No lado superior do documento 1 de segurança, aqui representado por secções, encontra-se laminada uma película 8 de proteção transparente permeável ao raio laser, de modo que o elemento 5 de película se encontra incorporado de forma protegida entre a película 8 de proteção e o substrato 7 de suporte. O raio laser para a produção da marcação 4 a laser (ver a figura 1) foi dirigido perpendicularmente para o plano do documento 1 de segurança e a marcação 4 a laser foi produzida na camada 2 marcável a laser.

Entre a camada 2 marcável a laser e o substrato 7 de suporte pode encontrar-se disposta, para a proteção do substrato 7 de suporte, uma camada de fundo - não mostrada aqui - que pode ser formada por uma pasta corante com a seguinte composição:

Metiletilcetona	40,0 partes
Tolueno	22,0 partes
Terpolímero de etileno-acetato de vinilo (ponto de fusão = 60 °C)	2,5 partes
Cloreto de polivinilo (Tg: 89 °C)	5,5 partes
Cloreto de polivinilo (Tg: 40 °C)	3,0 partes
Aditivo dispersante (50%, índice de acidez 51)	1,0 partes
Dióxido de titânio (d = 3,8 - 4,2 g/cm <sup>3</sup> )	26,0 partes

Quando o raio laser é conduzido com uma potência inalterada sobre as zonas metálicas opacas, então as zonas 3 metálicas opacas da camada metálica são formadas por prata e configuradas com uma espessura de 10 µm.

Quando é alternativamente realizada uma deteção da posição das zonas 3 metálicas opacas mediante, por exemplo, uma câmara

que deteta a posição de algumas ou de todas as zonas 3 metálicas opacas e gera correspondentes dados, é efetuado um controlo do raio laser com base nos dados gerados, de tal modo que as zonas 3 metálicas opacas ou não são submetidas ao tratamento a laser ou se aplica uma potência do laser mais reduzida sobre as mesmas, ou o raio laser é conduzido mais rapidamente sobre as zonas 3 metálicas opacas do que sobre as zonas a marcar da camada 2 marcável a laser. Neste caso, as zonas 3 metálicas opacas da camada metálica são configuradas com uma espessura de 30 nm e é utilizado ouro como material para a camada metálica.

Nas zonas 2b por baixo das zonas 3 metálicas opacas, a camada 2 marcável a laser apresenta-se, em todo o caso, de forma inalterada, uma vez que o raio laser para a produção da marcação 4 a laser (ver a figura 1) não se torna ativo por baixo das zonas 3 metálicas opacas. Ao lado das zonas 3 metálicas opacas, o, pelo menos um, raio laser chega à camada 2 marcável a laser que é por conseguinte cromaticamente alterada nas zonas 2a e, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada metálica, apresenta ao observador uma marcação 4 a laser que é configurada como assinatura.

Ao observador, a marcação 4 a laser (ou seja, as zonas 2a marcadas a laser) apresenta-se, na figura 1, como uma assinatura contínua na camada 2 marcável a laser, que é de resto cromaticamente inalterada, e independentemente da forma das zonas 3 metálicas opacas da camada metálica. De facto, a assinatura está contudo interrompida na zona por baixo de cada linha metálica opaca.

Habitualmente, por aspetos económicos, apenas zonas com área reduzida de uma camada marcável a laser são tratadas a

laser. Poderiam no entanto também ser marcadas a laser zonas de grande área. Assim, na figura 1, a zona de fundo que constitui o fundo da assinatura poderia ser configurada como marcação a laser e a assinatura poderia apresentar-se com a cor da camada marcável a laser que não está marcada a laser e, por este motivo, não está alterada cromaticamente. Neste caso, existiria, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada metálica, por baixo das zonas metálicas opacas na zona de fundo - visualmente não perceptível para um observador - uma interrupção da marcação a laser, enquanto que a assinatura existiria continuamente também por baixo das zonas metálicas opacas.

Ao contrário da figura 2a, a figura 2b mostra a representação real em corte, na zona A - A', através do documento 1 de segurança de acordo com a figura 1.

A figura 2c mostra uma outra representação simplificada em corte, na zona A - A', através de um documento 1 de segurança de acordo com a figura 1, que compreende no entanto aqui uma camada 9 ópticamente variável com uma estrutura 9' difrativa em relevo. Na representação simplificada da figura 2b pressupõe-se novamente que a linha de corte segue exatamente o trajeto da marcação 4 a laser e, por conseguinte, intersesta as linhas 3 metálicas opacas dos círculos e estrelas concêntricos, bem como as zonas 3a transparentes exatamente na zona da marcação 4 a laser. Em cima de um substrato 7 de suporte é reconhecível a camada 2 marcável a laser que é coberta pelo corpo 5 de película contendo a camada metálica. O corpo 5 de película compreende as zonas 3 metálicas opacas filigranas e em forma de linhas. No lado superior do documento 1 de segurança, aqui representado por secções, encontra-se laminada uma película 8 de proteção

transparente permeável ao raio laser, de modo que o elemento 5 de película se encontra incorporado de forma protegida entre a película 8 de proteção e o substrato 7 de suporte. A estrutura 9' difrativa em relevo encontra-se disposta com precisão de registo em relação às zonas transparentes na camada metálica, sendo que no lado da camada 9 óticamente variável que apresenta a estrutura 9' difrativa em relevo se encontra disposta uma camada de HRI transparente de ZnS que não se encontra aqui representada em particular.

A figura 3 mostra uma ampliação de aproximadamente 400% de um exemplo para um elemento 5' de película contendo zonas 3 metálicas opacas filigranas e dispostas em forma de uma rede de linhas, bem como outras zonas metálicas opacas (entre outros, sob a forma de uma cruz), sendo que o elemento 5' de película apresenta um Kinegram® e se pode encontrar disposto sobre uma ou várias camadas sensíveis ao laser.

A figura 4a mostra, na vista de cima, um bilhete 10' de identidade virgem antes da personalização a laser, portanto antes da introdução de dados pessoais individuais de um titular do bilhete de identidade. O bilhete 10' de identidade virgem proporciona espaço para uma imagem do titular do bilhete de identidade, bem como para o seu apelido, primeiro nome, data de nascimento, bem como para uma data de período de validade do bilhete de identidade. Pelo menos nestas zonas do bilhete 10' de identidade virgem encontra-se uma camada marcável a laser, na qual podem ser inscritos os dados.

De acordo com a figura 4b, um elemento 50 de película é agora transferido para o bilhete 10' de identidade virgem mediante uma película de estampagem a quente, sendo que as zonas

marcáveis a laser, nas quais devem ser inscritos os dados pessoais, estão parcialmente cobertas. O elemento 50 de película apresenta, como camada refletora, uma camada metálica, cujas zonas 30 opacas são configuradas em forma de linhas com uma largura de respetivamente 55  $\mu\text{m}$ . Todas as zonas 30 opacas em conjunto resultam num esquema em forma de flor que é composta por nove elipses individuais. As zonas 30 opacas encontram-se numa zona do elemento 50 de película com uma estrutura em relevo que apresenta um efeito cinemático. É visível um assim chamado Kinegram<sup>®</sup>. Ao lado das zonas 30 opacas do elemento 50 de película encontram-se zonas 30a transparentes, através das quais são visíveis as zonas marcáveis a laser, situadas por baixo do mesmo, do bilhete 10' de identidade virgem. O bilhete 10'' de identidade revestido mediante o elemento 50 de película ainda não contém nenhuns dados pessoais, mas sim somente o elemento 50 de película.

De acordo com a figura 4c, os dados pessoais de um titular do bilhete de identidade são agora introduzidos no bilhete 10'' de identidade revestido, mediante um raio laser. Neste caso, é produzida, mediante raio laser, uma imagem 60 do titular do bilhete de identidade que se sobrepõe ao elemento 50 de película. Além disso são inscritos dados 40a, 40b, sendo que os dados 40b se sobrepõem igualmente ao elemento 50 de película. A personalização a laser na zona do elemento 50 de película, ou seja das zonas 30 opacas é efetuada de acordo com o processo de acordo com a invenção, na medida em que as zonas 30 opacas da camada metálica não são submetidas ao tratamento a laser ou são poupadas durante o tratamento a laser. Oticamente origina-se a impressão para o bilhete 10''' de identidade concluído, como se a marcação a laser sob a forma de dados 40b e da imagem 60, respetivamente, já estivesse produzida no bilhete 10' de

identidade virgem antes da aplicação do elemento 50 de película. As zonas 30 opacas da camada metálica adjacentes a zonas com a marcação a laser não diferem, pelo menos óticamente, das zonas 30 opacas, com as quais não confina nenhuma marcação a laser. Por conseguinte pode ser anulada uma aplicação do elemento 50 de película apenas após a introdução da marcação a laser.

Lisboa, 27 de maio de 2015

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a produção de uma marcação (4) a laser num documento (1) de segurança mediante pelo menos um raio laser, sendo que o documento (1) de segurança apresenta pelo menos uma camada (2) marcável a laser, bem como pelo menos uma camada refletora que apresenta zonas opacas e que se sobrepõe, pelo menos parcialmente, à, pelo menos uma, camada (2) marcável a laser, caracterizado por a, pelo menos uma, camada refletora, pelo menos numa zona de sobreposição, na qual a, pelo menos uma, camada refletora e a camada (2) marcável a laser se sobrepõem, ser configurada, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada refletora, com pelo menos uma zona (3a) transparente envolvida em pelo menos dois lados por uma zona (3) opaca da, pelo menos uma, camada refletora, por a, pelo menos uma, camada refletora se encontrar disposta entre pelo menos uma fonte de radiação laser para o, pelo menos um, raio laser e a, pelo menos uma, camada (2) marcável a laser, e por a marcação (4) a laser ser produzida na, pelo menos uma, camada (2) marcável a laser de forma visualmente reconhecível através da, pelo menos uma, zona (3a) transparente, sendo que a, pelo menos uma, camada refletora se mantém amplamente inalterada, pelo menos visualmente.
  
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a, pelo menos uma, camada refletora ser formada por uma camada metálica e/ou uma camada semicondutora colorida.

3. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada refletora, as zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora serem configuradas sob a forma de um padrão e/ou de uma rede e/ou de um campo de linhas paralelas e/ou curvas e/ou de uma matriz de pontos.
4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por a, pelo menos uma, camada refletora apresentar nas zonas (3) opacas uma espessura no intervalo de 0,2 até 150  $\mu\text{m}$  e por o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação (4) a laser ser conduzido sobre as zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora e a, pelo menos uma, zona (3a) transparente.
5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por ser efetuada uma deteção da posição de, pelo menos, partes das zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora ou das zonas impenetráveis da máscara, por o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação (4) a laser ser controlado com base em dados apurados pela deteção da posição, de tal modo que o, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação (4) a laser não incide em nenhum local nas zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora ou nas zonas impenetráveis da máscara, ou por ser efetuada uma redução de uma potência do raio laser para a produção da marcação (4) a laser na região das zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora ou das zonas impenetráveis da máscara.
6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por pelo menos um raio laser detetor ser

acoplado no, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação (4) a laser ou ser conduzido em paralelo com o, pelo menos um, raio laser, e por uma redução da potência do, pelo menos um, raio laser para a produção da marcação (4) a laser ou para a sua desconexão ser efetuada quando o, pelo menos um, raio laser detetor deteta a existência de zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora.

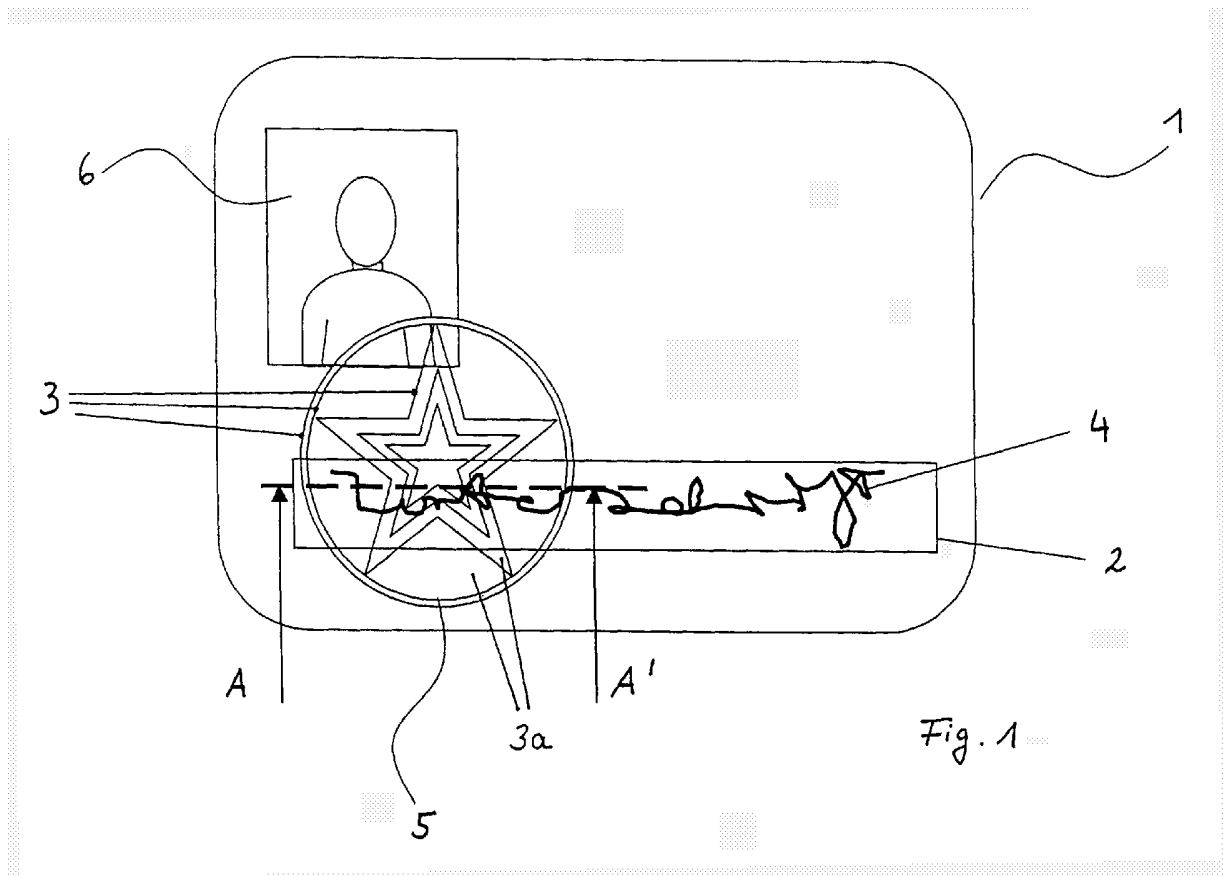
7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por as zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora serem configuradas, observado perpendicularmente em relação ao plano da, pelo menos uma, camada refletora, como linhas filigranas com uma largura no intervalo de 0,5 até 1000  $\mu\text{m}$ .
8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por na, pelo menos uma, camada (2) marcável a laser, ser efetuada uma viragem de cor, um escurecimento ou uma descoloração na zona da marcação (4) a laser.
9. Documento (1) de segurança que pode ser obtido de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8 e que apresenta pelo menos uma camada (2) marcável a laser, bem como pelo menos uma camada refletora que apresenta zonas opacas e que se sobrepõe, pelo menos parcialmente, à, pelo menos uma, camada (2) marcável a laser, sendo que a, pelo menos uma, camada refletora, pelo menos numa zona de sobreposição, na qual a, pelo menos uma, camada refletora e a camada (2) marcável a laser se sobrepõem, apresenta, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada refletora, pelo menos uma zona (3a) transparente envolvida em pelo

menos dois lados por uma zona (3) opaca da, pelo menos uma, camada refletora, caracterizado por pelo menos em duas zonas (3a) transparentes adjacentes uma marcação (4) a laser contínua na camada (2) marcável a laser, que se estende sobre as, pelo menos duas, zonas (3a) transparentes, ser visualmente reconhecível por um observador, sendo que a marcação (4) a laser é configurada independentemente da configuração das zonas (3a) transparentes na camada refletora, e por a marcação (4) a laser na camada marcável (2) a laser por baixo das zonas (3) opacas estar interrompida de forma a não ser visualmente reconhecível pelo observador.

10. Documento de segurança de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por a, pelo menos uma, camada refletora ser formada por uma camada metálica e/ou uma camada semicondutora.
11. Documento de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 ou 10, caracterizado por, observado perpendicularmente em relação ao plano da camada refletora, as zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora serem configuradas sob a forma de um padrão e/ou de uma rede e/ou de um campo de linhas paralelas e/ou curvas e/ou de uma matriz de pontos.
12. Documento de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 11, caracterizado por as zonas (3) opacas da, pelo menos uma, camada refletora serem configuradas, observado perpendicularmente em relação ao plano da, pelo menos uma, camada refletora, como linhas filigranas com uma largura no intervalo de 0,5 até 1000  $\mu\text{m}$ .

13. Documento de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 12, caracterizado por existirem pelo menos três camadas marcáveis a laser sobrepostas, em particular nas cores ciano, magenta e amarelo.
14. Documento de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 13, caracterizado por a, pelo menos uma, camada refletora se encontrar disposta em cima de ou num corpo (5) de película transparente, por o corpo (5) de película, inclusive da, pelo menos uma, camada refletora, se encontrar disposto de forma a se sobrepor à, pelo menos uma, camada (2) marcável a laser e por o corpo (5) de película transparente apresentar uma camada colorida transparente e/ou uma camada de HRI transparente e/ou uma camada (9) óticamente variável transparente que está eventualmente marcada a laser.
15. Documento de segurança de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por a camada (9) óticamente variável compreender uma estrutura (9') difrativa e/ou uma estrutura holográfica e/ou um material de cristal líquido e/ou um sistema multicamada de filmes finos com efeito de interferência dependente do ângulo de visão e/ou uma substância fotocromica e/ou uma substância termocrômica e/ou uma substância luminescente.

Lisboa, 27 de maio de 2015



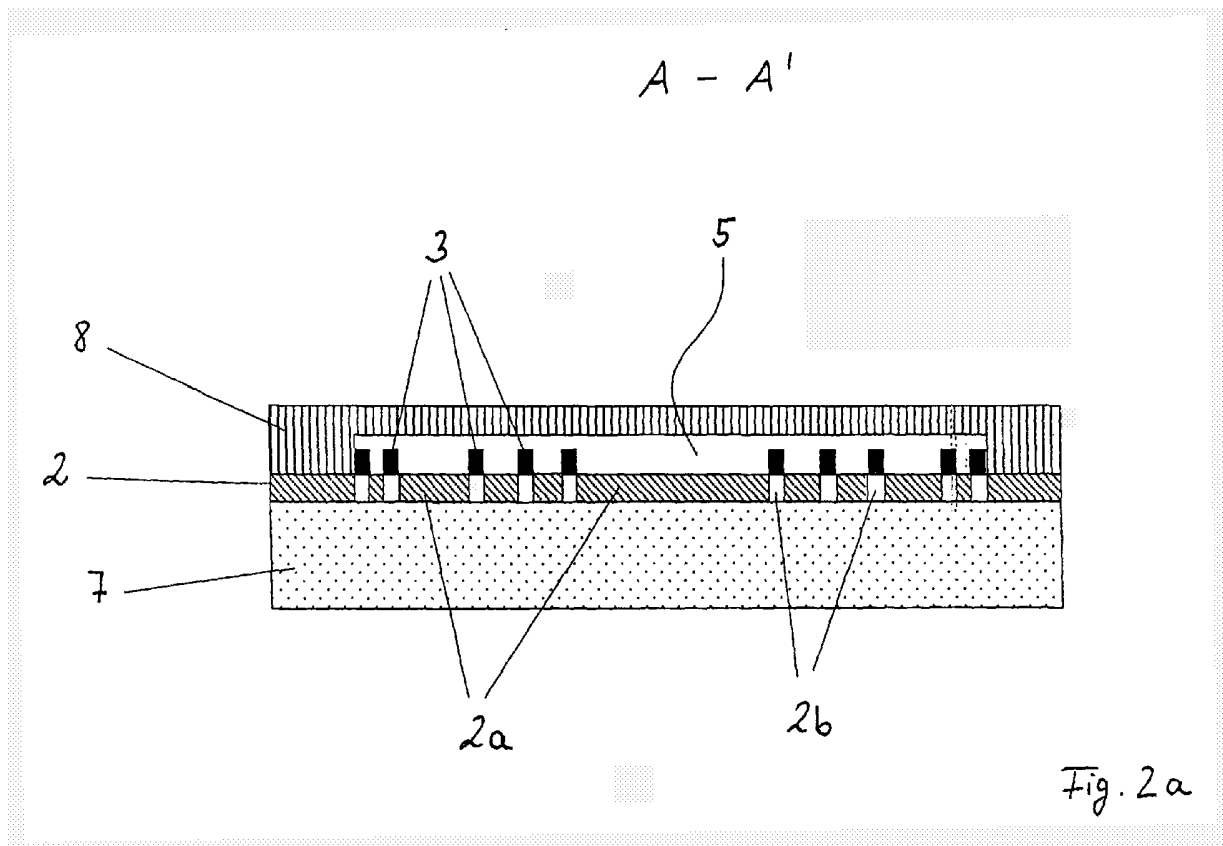
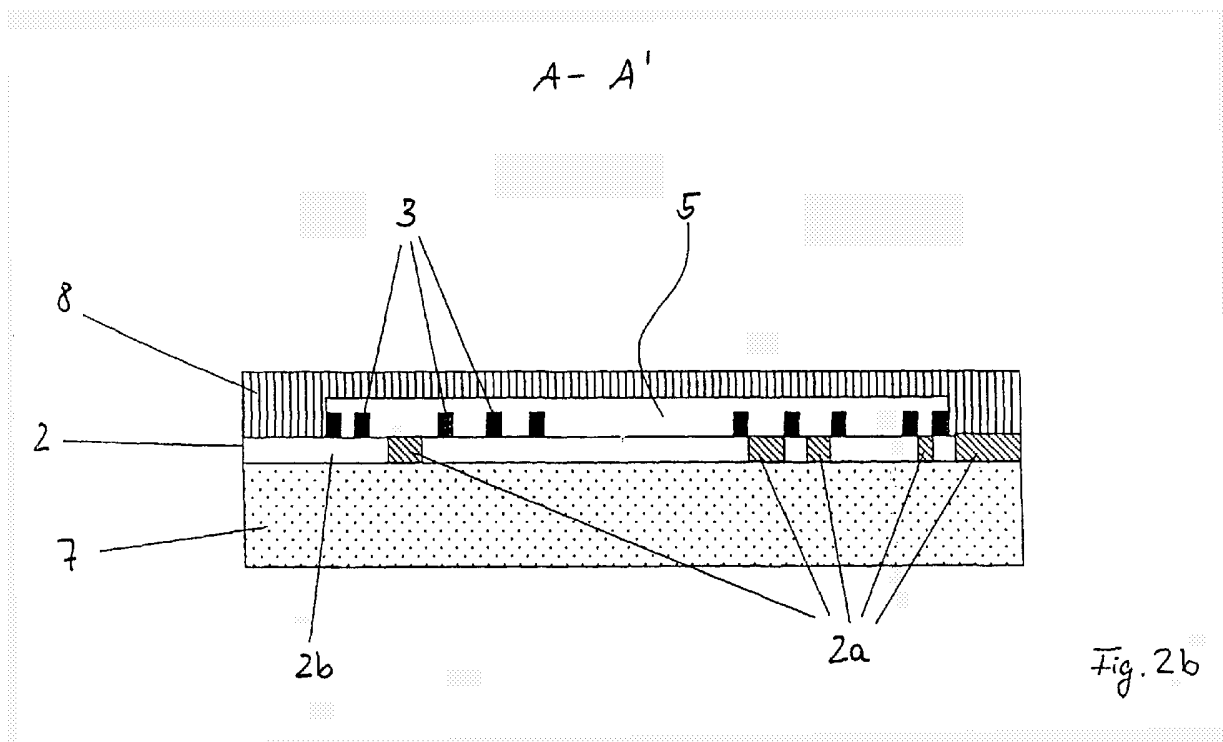
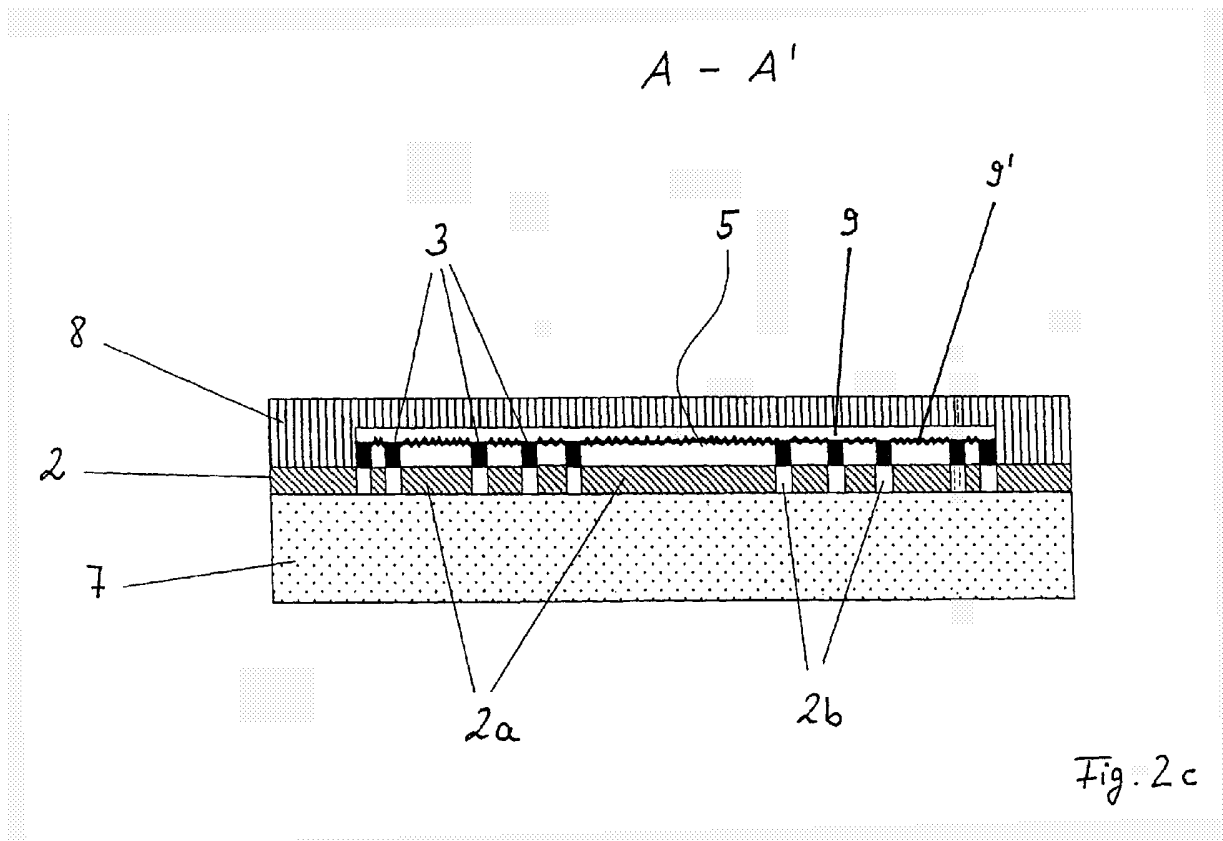
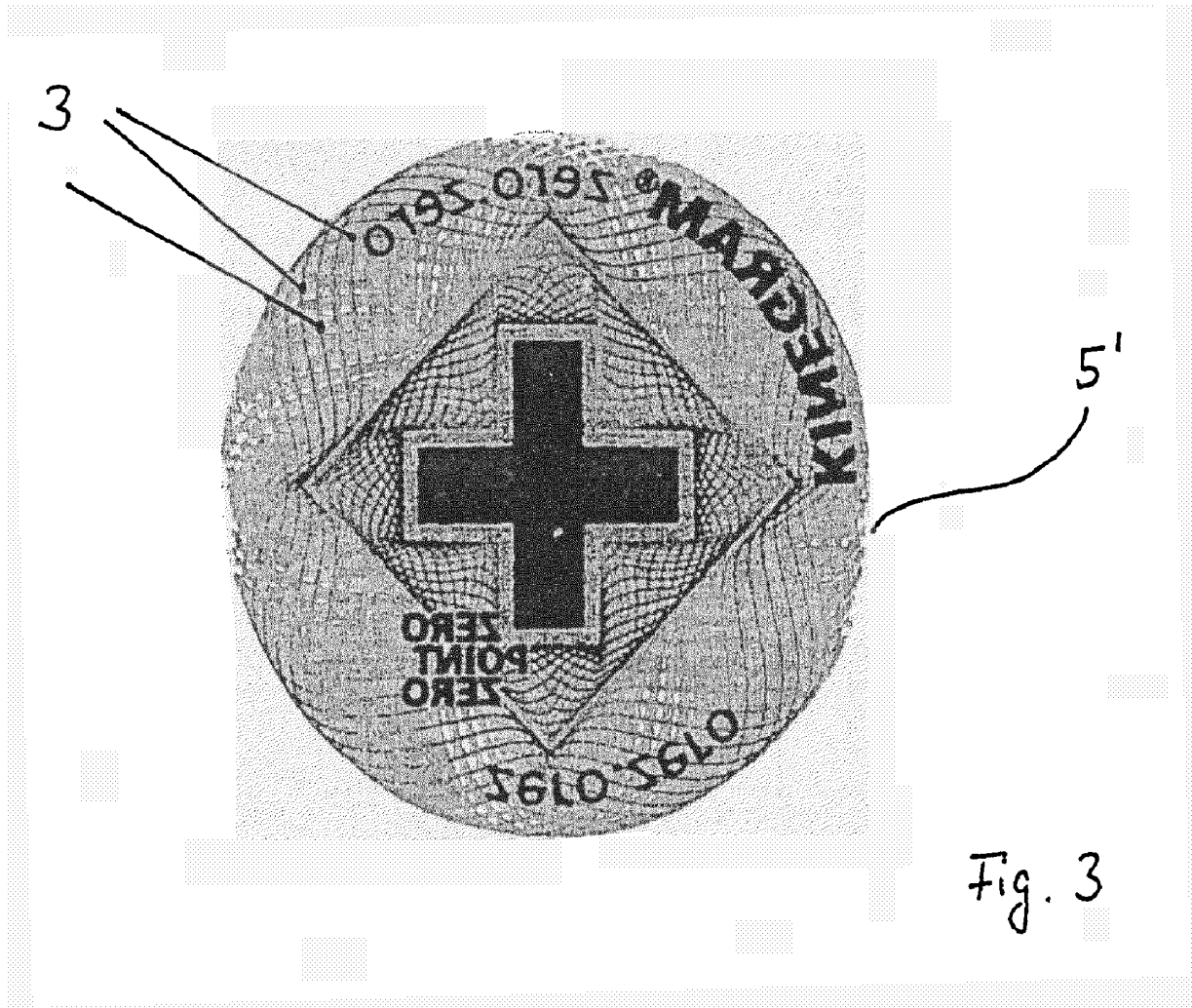


Fig. 2a







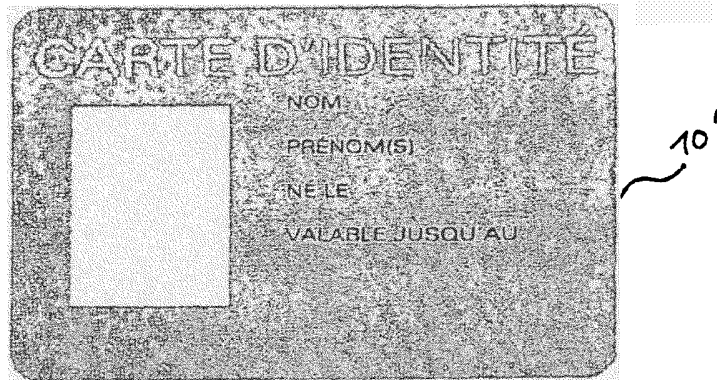


Fig. 4a

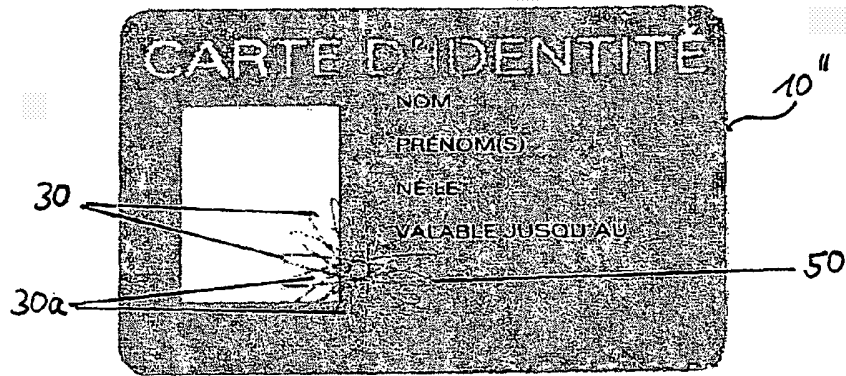


Fig. 4b

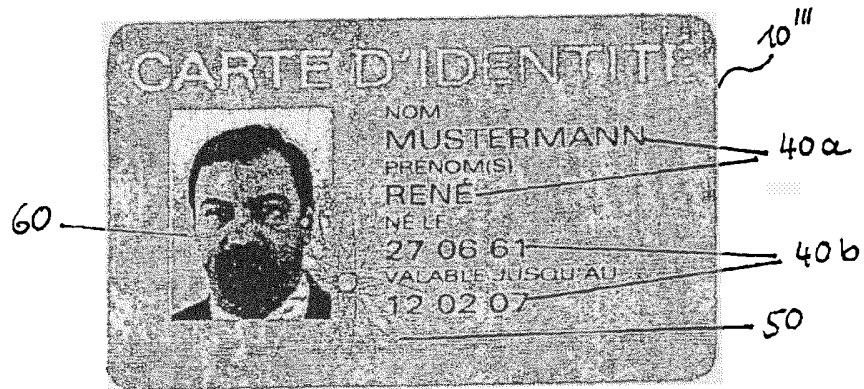


Fig. 4c