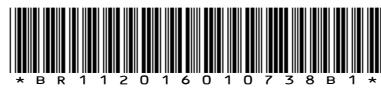




República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112016010738-1 B1**



**(22) Data do Depósito: 28/11/2014**

**(45) Data de Concessão: 11/01/2022**

**(54) Título:** PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE UMA MARCAÇÃO DE OBJETO PARA AUTENTICAÇÃO ÓPTICA DE UM OBJETO E CONJUNTO COM UMA PLURALIDADE DE MARCAÇÕES DE OBJETO

**(51) Int.Cl.:** B42D 25/29; G06K 19/08; G09F 3/02.

**(30) Prioridade Unionista:** 28/11/2013 EP 13194863.0.

**(73) Titular(es):** AUTHENTIC VISION GMBH.

**(72) Inventor(es):** THOMAS WEISS.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2014075916 de 28/11/2014

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/079014 de 04/06/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 12/05/2016

**(57) Resumo:** MARCAÇÃO DE OBJETO PARA AUTENTICAÇÃO ÓPTICA E PROCESSO PARA SUA PRODUÇÃO. A presente invenção refere-se à marcação de objeto (6), bem como a processo para sua produção, para autenticação óptica de um objeto (10), sendo ao menos um segmento (8) de uma peça de material (1) de um material de base fixado variável, aleatoriamente ou arbitrariamente, e com o ao menos um segmento (8) é produzida a marcação de objeto (6), e em que o material de base da peça de material (1) apresenta uma característica de segurança (5) recorrente com propriedades ópticas dependentes do ângulo de observação, cujas dimensões são maiores do que as dimensões do segmento (8), especialmente maiores do que as dimensões da marcação do objeto, de modo que cada segmento (8) é único e apresenta apenas uma parte da característica de segurança (5).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE UMA MARCAÇÃO DE OBJETO  
PARA AUTENTICAÇÃO ÓPTICA DE UM OBJETO E CONJUNTO  
COM UMA PLURALIDADE DE MARCAÇÕES DE OBJETO".**

[0001] A presente invenção refere-se a um processo para produção de uma marcação de objeto, bem como à própria marcação de objeto, para autenticação óptica de um objeto, sendo pelo menos um segmento de uma peça de material de um material de base fixado variável, aleatoriamente ou arbitrariamente, e com o pelo menos um segmento é produzida a marcação de objeto.

[0002] Falsificações de produtos são um problema crescente. Isso pode ser sanado por sistemas, que permitem a autenticação de um objeto, especialmente de um produto. Esses sistemas atribuem, via de regra, para cada objeto um inequívoco número de série e o armazenam em conjunto com propriedades de objeto à semelhança de uma impressão digital humana. Correspondentemente, com autenticação nesse contexto se entende a verificação da autenticidade de um produto ou em geral de um objeto qualquer, especialmente com relação à questão de se se trata quando ao produto de uma falsificação de produto ou não. Em geral, então determinada características distintivas do objeto são identificadas e verificadas, na medida em que são comparadas com as características, por exemplo, armazenadas, de um objeto autêntico. Aos objetos a serem autenticados faltam as correspondentes características distintas, estas podem ser artificialmente acrescentadas. A finalidade principal de uma marcação de objeto nos termos da invenção é, portanto, o acréscimo de características distintas adicionais ao objeto, que possam ser consideradas quando da autenticação e aumentam sua confiabilidade.

[0003] Para proteger uma propriedade de objeto contra cópias, soluções conhecidas empregam propriedades microscópicas como

estruturas de superfície ou colorações de fibras (referência). Isso pode ocorrer à medida que objetos sejam marcados com um DNA especial. A desvantagem dessas soluções é que essas propriedades são legíveis apenas com equipamento especial, mas não com câmeras digitais usuais no comércio. A razão para a segurança contra falsificação alcançável pelo emprego dessas propriedades físicas reside na natureza estocástica das mencionadas propriedades, isto é, elas praticamente não são passíveis de reprodução.

[0004] Uma tal marcação de objeto já é conhecida da US 8,090,952 B2, que descreve uma marcação de produto inequívoca, verificável por meio de um smartphone. A marcação de produto ou um segmento da marcação de produto é constituído por um segmento selecionado aleatoriamente de um padrão recorrente. Como característica de segurança adicional, um adesivo pode estar disposto em uma posição aleatoriamente selecionada no segmento, podendo o adesivo apresentar também um holograma. Como tanto o padrão recorrente em si como também o conteúdo do adesivo são fixados, essa marcação de produto pode ser reproduzida já com dispêndio relativamente pequeno. Como o adesivo, independentemente da disposição, não apresenta elementos acidentais e, com isso, deve ser analisado apenas uma vez, basta uma fotocópia simples da disposição, para poder duplicar o segmento do padrão e a posição do adesivo.

[0005] O WO 2004/070667 A2 descreve ainda a produção de uma caracterização de segurança à base de um padrão aleatório, que por seu lado é produzido com base em um processo físico aleatório. De fato, assim, um número desigualmente maior de características distintivas aleatórias e, portanto, inequívocas pode ser embutido na marcação de produto; mas podem igualmente ser plenamente detectáveis por meio de uma fotocópia simples e, com isso, duplicáveis – ainda que com elevado dispêndio.

[0006] A US 2002/0080221 A1 descreve um sistema de estampagem a quente digital, que é apropriado para a aplicação de características de segurança, como por exemplo, hologramas, em formas livremente selecionáveis. As formas podem, de fato, ser selecionadas alegadamente aleatórias, mas não é descrito como se obtém esse caráter “aleatório”, e é de se supor que se trate de um caráter “aleatório” digital e, portanto, determinístico, que pode ser correspondentemente replicado digitalmente. Com base na estrutura do padrão previamente impresso empregado, a característica de segurança pode ser já completamente analisada a partir de um único original e, por conseguinte, também reproduzida. Além disso, a disposição e alinhamento da característica de segurança são fixados pelo padrão previamente impresso e, portanto, são previsíveis.

[0007] A EP 2 461 307 A2 mostra um processo para produção de marcações para identificação e para comprovação da autenticidade de produtos. As distintas marcações são estampadas por meio de uma ferramenta de corte de uma folha de material holograficamente exposto.

[0008] A EP 2 075 114 A2 descreve um processo, em que etiquetas, sobre as quais estão dispostos por exemplo, hologramas como características de identificação primárias, são executadas em formas individuais mediante corte ou estampagem de uma peça contínua de etiquetas. A forma individual concreta é então previamente dada por um sistema computadorizado e, assim, passível de reprodução.

[0009] Finalmente, o WO 2010/001203 A1 mostra um processo para produção de marcações para proteção contra falsificações, que são verificáveis por meio de câmeras manuais. Uma folha provida de um padrão periódico é cortada em uma pluralidade de segmentos idênticos, isto é, as dimensões dos segmentos correspondem precisamente ao período do padrão.

[0010] Constitui objetivo da invenção prover uma marcação de

objeto ou um processo para produção da mesma, que, de um lado, possa ser verificada por um aparelho programáveis, usual no comércio, com câmera embutida (p.ex. um smartphone) e, simultaneamente, não possa ser replicada ou falsificada por uma cópia colorida bidimensional de resolução suficientemente alta ainda com auxílio de recursos de produção idênticos.

[0011] A invenção alcança esse objetivo pelo fato de que, em um processo do tipo indicado no início, o material de base da peça de material apresenta uma característica de segurança recorrente (isto é, uma sucessão periódica de características de segurança) com propriedades ópticas dependentes do ângulo de observação, cujas dimensões (que correspondem a um período da sucessão de características de segurança) são maiores do que as dimensões do segmento, especialmente maiores do que as dimensões da marcação de objeto, de modo que cada segmento é único e apresenta apenas uma parte da característica de segurança). O segmento pode apresentar especialmente também dimensões menores do que a peça de material, de modo que a retirada de um segmento não deve conduzir obrigatoriamente também a uma ruptura da peça de material. O segmento pode então, por exemplo, ser produzido por exemplo, por separação, p.ex. por meio de corte ou estampagem, ou então por dissociação, como com auxílio de um processo de estampagem. Essencial para a segurança da invenção é – juntamente com a proporção das dimensões – a fixação arbitrária ou aleatória do segmento, isto é, o segmento é fixado no âmbito de um processo aleatório. Por “aleatório” se entende nesse contexto a dependência de um acaso autêntico, como ocorre p.ex. em processos físicos estocásticos. Diferentemente do pseudoacaso, que em geral é disponibilizado por algoritmos determinísticos especiais com auxílio de um computador, um tal acaso “autêntico” não é passível de reprodução

ou previsão. Como características de segurança são entendidas nesse contexto as características de um material ou do material de base, que apresentam propriedades ópticas dependentes do ângulo de observação, de modo que, com base em uma cópia bidimensional, nem todas as propriedades ópticas existentes podem ser reproduzidas. Características de segurança típicas são, por exemplo, marcas d'água, uma qualidade de papel especial, técnicas de impressão tridimensionais especiais, fios de segurança, elementos de impressão com imagem latente, cores opticamente variáveis ou características gerais opticamente variáveis, p.ex. em forma de cinegramas, hologramas ou padrões, sinais e formas, que são identificáveis apenas sob um determinado ângulo de observação ou cuja coloração varia, bem como combinações das técnicas mencionadas. Naturalmente, o material de base também pode apresentar várias características de segurança iguais ou semelhantes, bem como quaisquer combinações de características de segurança iguais e distintas. Tais características de segurança podem ser replicadas com pleno conhecimento até um certo grau, na medida em que o replicado suporte uma verificação por meio de uma câmera – de resolução relativamente grande. A marcação de objeto de acordo com a invenção dificulta, contudo, uma replicação, adicionalmente, à medida que a marcação de objeto individual descreve apenas uma pequena parte das características de segurança do material de base. Como essa parte é selecionada aleatoriamente, o número da marcação de objeto a ser analisado para a replicação do material de base não é previsível: Sob determinadas circunstâncias, mesmo com presença de todas as marcações de objeto produzidas, nem todas as características de segurança do material de base são descritas e, portanto, não é possível uma imitação do processo de produção. Com base em uma única marcação de objeto não se pode deduzir a periodicidade da característica de segurança ou da sucessão

de características de segurança. De outro lado, em uma conjunção de várias marcações de objeto não pode ser reconstruído com segurança se os respectivos segmentos são retirados do mesmo material de base, isto é, não há um método confiável para reconstruir o material de base. Com a presente invenção é assim obtida a segurança contra cópias, que poderiam ademais ser fabricadas com auxílio de recursos de produção idênticos, pelo emprego de um processo de produção aleatório. Assim mesmo com o conhecimento e os recursos de produção do autor ou do produtor original não é possível uma produção bem-sucedida de dois objetos com propriedades idênticas.

[0012] Correspondentemente, o objetivo acima mencionado pode ser alcançado de acordo com a invenção por uma marcação de objeto do tipo especificado no início, em que o material de base da peça de material apresenta uma característica de segurança recorrente com propriedades ópticas dependentes do ângulo de observação, cujas dimensões são maiores do que as dimensões do segmento, especialmente maiores do que as dimensões da marcação de objeto, de modo que cada segmento é único e apresenta apenas uma parte da característica de segurança. Os aperfeiçoamentos a seguir especificados ou as vantagens a eles associadas aplicam-se nesse sentido tanto ao processo para produção de uma marcação de objeto como também à própria marcação de objeto bem como a um conjunto de marcações de objetos.

[0013] As propriedades vantajosas da marcação de objeto de acordo com a invenção são identificáveis e comprováveis especialmente com base em um conjunto com uma pluralidade de marcações de objetos, distinguindo-se o segmento ou os segmentos de cada marcação de objeto individual do conjunto do conjunto dos segmentos de todas as demais marcações de objetos do conjunto. Isso se aplica especialmente mesmo quando todos os segmentos são

retirados do mesmo material de base. Nesse caso, em princípio, com base em um número suficientemente grande (dependendo do tamanho do segmento com relação ao período) pode ser identificada a periodicidade da sucessão de características de segurança do material de base, o que, contudo, não significa que, com base no mesmo número, o material de base possa ser completamente reconstruído. Além disso, é vantajoso que todo segmento seja estatisticamente independente de todo outro segmento. Frente a isso, uma significativa dependência estatística ou correlação apontaria para segmentos deterministicamente fixados, que seriam assim previsíveis e, em última consequência, falsificáveis.

[0014] Devido ao elevado dispêndio de uma replicação em comparação com os custos de fabricação é especialmente vantajoso que a característica de segurança do material de base seja uma característica opticamente variável, isto é, um material com propriedades dependentes do ângulo de observação, especialmente um holograma.

[0015] É ainda conveniente que a característica de segurança ou suas propriedades ópticas apresentem dimensões, que correspondam pelo menos à capacidade de resolução do olho humano, especialmente à capacidade de resolução de câmeras usuais no comércio, de modo que a característica de segurança possa ser lida e verificada com uma câmera usual no comércio. No caso de dimensões, que correspondam pelo menos à capacidade de resolução do olho humano, a característica de segurança pode também ser verificada por comparação direta, p.ex. com várias reproduções simplificadas. Dependendo da técnica de câmera empregada, pode ser prevista p.ex. uma dimensão mínima de 100 µm. Basicamente, a característica de segurança deve poder ser lida e verificada com uma câmera usual no comércio sem ampliação posterior ou variação da óptica, de modo que essa característica pode

ser incluída quando de uma verificação automática. Nesse caso, especialmente as características ou propriedades assim verificáveis podem ser empregadas não apenas para a verificação, mas sim também para a identificação da marcação de objeto, isto é, a identidade da marcação de objeto pode ser determinada com base nas características de segurança captadas ou suas propriedades ópticas (quem como especificado acima, reproduzem uma parte aleatoriamente estabelecida das características de segurança do material de base). Não necessariamente então sempre todo o segmento deve ser de uma vez passível de captação ou leitura, mas sim também pode ser permitida uma autenticação com base em uma ou várias regiões parciais da marcação de objeto, que em geral não contém plenamente todos os segmentos.

[0016] Uma contribuição não determinística e simultaneamente de fácil geração para seleção aleatória do segmento pode ser obtida na medida em que a peça de material é executada em forma de uma fita e por um avanço da fita aleatório ou não controlado, de preferência divergente do período da característica de segurança do material de base, é selecionado um local da fita e o segmento é fixado com relação ao local selecionado.

[0017] Para a seleção das características de segurança é ainda vantajoso que o segmento seja fixado por uma máscara de seleção aleatória, variável, sendo o segmento fixado quer em correspondência a uma região da peça de material mascarada pela máscara de seleção ou em correspondência a uma região da peça de material liberada ou não mascarada pela máscara de seleção. Pela máscara de seleção pode a fração descrita por uma marcação individual nas características de segurança do material de base ser ainda mais flexivelmente fixada e ademais reduzida.

[0018] A máscara de seleção variável pode, de preferência, ser

aplicada em forma de uma cobertura parcial sobre a peça de material, especialmente em forma de uma camada aplicada localmente ou setorialmente. Uma tal cobertura pode cobrir seletivamente uma parte das características de segurança contidas no segmento e, assim, encobri-la. Além disso, a cobertura pode ser aplicada por processos fisicamente aleatórios ou caóticos, e modo que a máscara de seleção contribui para o caráter aleatório, isto é, para o não determinismo, da seleção das características de segurança empregadas para a autenticação. É então irrelevante se a cobertura ultrapassa o segmento ou é aplicada apenas dentro dos limites do segmento.

[0019] A pluralidade das variações de marcações de objeto que podem ser obtidas com o processo pode ser ainda ampliada quando antes da produção da marcação de objeto, de preferência ainda antes da fixação do segmento, é retirada pelo menos uma parte da peça de material fixada aleatoriamente ou por acaso. A parte retirada pode, correspondentemente, não mais ser parte da marcação de objeto em questão.

[0020] É ainda especialmente vantajoso que pelo menos um outro segmento da mesma peça de material ou de uma outra peça de material do material de base seja fixada aleatoriamente ou ao acaso e a marcação de objeto seja produzida com os pelo menos dois segmentos. Então, não apenas as propriedades de ambos os segmentos separados, mas sim também sua disposição relativa, que é selecionada de preferência aleatoriamente, formam uma parte das características empregadas para a autenticação da marcação de objeto. Em geral, então, também podem ocorrer sobreposições parciais ou completas dos segmentos, o que é também perfeitamente desejado.

[0021] Nesse particular, ademais, um caráter aleatório físico da disposição pode ser introduzido na medida em que pelo menos dois segmentos são misturados com uma massa de suporte pelo menos

provisoriamente líquida ou pastosa. Então, não apenas a disposição bidimensional, mas a disposição tridimensional dos segmentos é fixada de modo variado e aleatório, de modo que os segmentos ficam dispostos a diversos ângulos de observação e – no caso de características opticamente variáveis – podem apresentar uma combinação de características ópticas própria, não presente no material de base. Correspondentemente, quando da marcação de objeto, de modo conveniente, o segmento fica disposto juntamente com pelo menos um outro segmento de uma peça de material variável, de preferência aleatório, em uma massa de suporte pelo menos provisoriamente líquida ou pastosa.

[0022] Quando a massa de suporte para a produção da marcação de objeto é disposta diretamente sobre o objeto, o objeto marcado se torna parte inseparável da marcação de objeto, pois serve como suporte para a própria massa de suporte não estável em forma, de modo que um desprendimento da massa de suporte leva à destruição da marcação de objeto. Por conseguinte, em um objeto com uma correspondente marcação de objeto, a massa de suporte com os segmentos para formação da marcação de objeto pode ser aplicada diretamente sobre o objeto ou ser parte integrante do objeto.

[0023] Alternativamente também pode ser produzida uma película da massa de suporte, com a qual em seguida é produzida a marcação de objeto. Isso tem a vantagem de que também objetos que não apresentam eles próprios suficiente estabilidade de forma (p.ex. materiais elásticos, entre outros) podem ser marcados, sem que o conveniente emprego do objeto destrua a marcação de objeto. Correspondentemente, para a formação da marcação de objeto, a massa de suporte com os segmentos pode ser processada para uma folha.

[0024] Como terceira possibilidade, comprovou-se vantajoso que

pelo menos um segmento seja aplicado sobre um material de suporte para a produção da marcação de objeto. O material de suporte pode ser especialmente uma peça contínua ou uma folha de um material plano, p.ex. papel ou uma película. Devido a outros processos estocásticos no processo de produção, condicionados p.ex. por velocidades de avanço minimamente diferentes do segmento ou do material de base, de um lado, e do material de suporte, de outro lado, em uma produção em série, a posição do segmento dentro da marcação de objeto pode variar individualmente e aleatoriamente, razão por que uma precisão de posicionamento, assim visada, do segmento dentro da marcação de objetivo corresponde igualmente a um “autêntico” acaso e pode ser avaliada e, assim, contribui para a segurança da marcação de objeto. Especialmente com a produção em série – e com o efeito acumulado, assim associado, p.ex. de imprecisões na sincronização da velocidade de avanço – mesmo com o presente material de base e prescrição de seleção – não pode ser produzida uma série com idênticas marcações de objeto.

[0025] As variantes de produção descritas, isto é, em que a marcação de objeto compreende uma massa de suporte ou um material de suporte, têm a vantagem de que pelos adicionais processos físicos estocásticos, no decurso da união do segmento com a massa de suporte ou o material de suporte são obtidas marcações de objeto individualmente divergentes mesmo no caso improvável de que um segmento seja retirado duas vezes com uma determinada máscara de seleção no mesmo local das características de segurança e aplicado sobre o material de suporte ou introduzido na massa de suporte.

[0026] É ainda conveniente que a mesma peça de material ou pelo menos um outro segmento da peça de material seja empregado para produção de pelo menos uma outra marcação de objeto. Isto é, para a produção de um primeiro segmento é retirada apenas uma parte

selecionada do material de base ou da peça de material, e o material restante, que não pertence ao segmento, permanece parte da peça de material, que assim pode ser ulteriormente empregada. Graças a esse emprego múltiplo de uma peça de material, isto é, uma mesma peça de material para a produção de várias marcações de objeto separadas, especialmente para distintos objetos, de um lado, a quantidade de material de base necessária pode ser eficientemente empregada e, de outro lado, todos os segmentos já retirados influenciam o segmento associado à marcação de objeto em questão, de modo que a reproduzibilidade é mais reduzida. Além disso, nesse caso, segmentos sucessivamente retirados não podem ou só podem ser aproveitamentos para a reconstrução do material de base, pois nesse caso, naturalmente não são manifestas sobreposições dos segmentos.

[0027] Além disso, à marcação de objeto podem ser acrescentadas outras características de autenticação, quando a marcação de objeto está unida com o objeto, sendo a marcação de objeto disposta variável ou aleatória com relação ao objeto ou a uma marca de orientação disposta no objeto. Especialmente, o ou os segmentos, em uma disposição aleatoriamente fixada ou aleatória condicionada por tolerâncias de produção, o ou os segmentos podem ser unidos com um objeto, de modo que a disposição relativamente ao objeto ou a uma marcação de orientação prevista no objeto constitui uma parte da marcação de objeto. Nesse contexto, com um objeto pode estar unida uma correspondente marcação de objeto, estando a marcação de objeto disposta aleatoriamente com relação ao objeto ou a uma marca de orientação disposta no objeto de modo variável, especialmente condicionado por tolerâncias de produção.

[0028] Além disso, nesse contexto, é especialmente conveniente que as propriedades resultantes da disposição aleatória da marcação de objeto possam ser constatadas e lidas com uma câmera usual no

comércio. Nesse caso, as respectivas propriedades podem ser consideradas quando de uma verificação eletrônica da marcação de objeto.

[0029] A invenção refere-se também especialmente a uma aplicação da marcação de objeto descrita no contexto de um processo ou sistema para caracterização inequívoca de um objeto, como descrito no pedido de PCT precedente com o número de processo PCT/AT2013/05021, sendo digitalizadas características únicas e sinalizadas com uma chave privada, e as próprias características únicas são dispostas adicionalmente à assinatura das características digitalizadas no objeto ou em uma embalagem do objeto ou formadas por pelo menos uma parte do objeto ou de sua embalagem, e a autenticidade do objeto é verificada por comparação das características únicas com a assinatura das características digitalizadas decodificadas com uma chave pública, dispostas no objeto ou em sua embalagem. Para a provisão de um processo seguro e de implementação conveniente em custos, as características únicas são formadas por estruturas ou materiais tridimensionais, opticamente detectáveis, com distintas propriedades ópticas em função do ângulo de observação, e as características digitalizadas produzidas com auxílio de um algoritmo, que é aplicado a pelo menos dois registros digitais das características únicas captados com pelo menos uma câmera digital.

[0030] A invenção será ainda mais explicada a seguir, com base em exemplos de execução particularmente preferidos, aos quais, contudo, não deve se restringir, e com referência ao desenho. Nos desenhos mostram então especificamente:

[0031] Fig. 1 – esquematicamente, uma peça de material de um material de base com propriedades ópticas dependentes do ângulo de observação;

[0032] Fig. 2 – esquematicamente, uma série de exemplos para

peças de material de distintos materiais de base sob distintos ângulos de observação;

[0033] Fig. 3 – esquematicamente, a seleção de um segmento de uma peça de material conforme fig. 2 para produção de uma marcação de objeto;

[0034] Fig. 4 – esquematicamente, três segmentos sucessivamente selecionados de uma peça de material conforme um avanço aleatório;

[0035] Fig. 5 – para comparação esquematicamente três segmentos de uma peça de material sucessivamente selecionados conforme um avanço constante;

[0036] Fig. 6 – esquematicamente, um período de uma característica de segurança de uma peça de material;

[0037] Fig. 7 – esquematicamente, a aplicação de diversas marcas de seleção a uma e mesma seleção da peça de material para produção de distintas marcações de objeto;

[0038] Fig. 8 – esquematicamente, a combinação dos segmentos de três peças de material fixados conforme diversas máscaras de seleção para uma marcação de objeto; e

[0039] Fig. 9 – esquematicamente, uma fragmentação de várias peças de material e a combinação de segmentos em forma de peças de cada peça de material para uma marcação de objeto.

[0040] Na fig. 1 está mostra uma peça de material 1 de um material de base, em que uma região 2 da peça de material 1 está representada uma vez conforme sua aparência como a um primeiro ângulo de visão  $\alpha$  (indicado esquematicamente pelo olho 3 do observador) e uma vez conforme sua aparência como a um segundo ângulo de visão  $\beta$ . A seta 4 indica esquematicamente uma alteração do ângulo de observação entre as representações  $\alpha$ ,  $\beta$  (cf. fig. 2). Sobre a peça de material 1 estão dispostas, para proteção contra cópias bidimensionais, várias características de segurança 5, que apresentam respectivamente sob

distintos ângulos de visão  $\alpha$ ,  $\beta$  distintas aparências ou em geral distintas propriedades ópticas. As características de segurança 5 podem corresponder por exemplo a padrões ou desenhos passíveis de leitura mecânica. Uma alteração 4 do ângulo de observação na peça de material 1 condiciona, portanto, por exemplo, uma alteração do padrão ou desenho representado, de sua coloração e/ou visibilidade.

[0041] Para possibilitar a avaliação com auxílio de um aparelho programável, usual no comércio, como por exemplo, um smartphone, as propriedades ópticas, como padrões ou desenhos, devem apresentar certas propriedades. Devem apresentar por exemplo, um tamanho mínimo de 100  $\mu\text{m}$  x 100  $\mu\text{m}$ . Ademais, para o processamento computadorizado de imagem, é necessário um contraste suficiente alto entre as propriedades e seu fundo. Isso pode ser expresso por distinções na claridade, vantajosamente, contudo, em sua coloração ou outras propriedades ópticas. Os padrões empregados devem apresentar estampagens distintíssimas, como representado na fig. 2. São então igualmente apropriadas figuras geométricas como a representação de distintos desenhos. Exemplos desses materiais de base são materiais com hologramas, materiais lenticulares, películas de dente de serra ou películas para restringir o ângulo de observação.

[0042] A fig. 3 mostra a produção de uma marcação de objeto 6 pela aplicação 7 de um segmento 8 conforme uma região 9 selecionada da peça de material 1. O segmento 8 pode ser aplicado por distintos métodos, como por exemplo tecnologias de estampagem a frio ou a quente, sobre um objeto 10, podendo o objeto 10 ser também um material de suporte pertencente à marcação de objeto 6. O processo empregado para a aplicação 7 depende, sobretudo, então, da constituição do objeto 10 ou da peça de material 1, como por exemplo sensibilidade ao calor ou estrutura de superfície.

[0043] Uma maior segurança contra a cópia com auxílio de recursos

de produção idênticos é obtida pelo emprego de uma aplicação 7 aleatória. Uma região 9 da peça de material 1 é aleatoriamente selecionada e o segmento 8 da peça de material correspondente à região 9 é aplicado sobre o objeto 10. No caso de um processo de estampagem a frio ou a quente, a seleção da região 9 e a aplicação 7 é uma etapa de processo. A peça de material 1 se apresenta em forma de uma película contínua do material de base, sendo que o processo de estampagem não registra o posicionamento da peça de material 1, de modo que a região 9 é selecionada por um avanço de material aleatório e o correspondente segmento 8 é aplicado sobre o objeto 10.

[0044] Para que as características de segurança 5' transferidas ao objeto 10 em combinação com um número de série 11 inequívoco possam ser aproveitados para a autenticação, quando da seleção do material de base cabe atentar para que as características de segurança 5 aí situadas apresentem uma variação suficientemente elevada e um período excedendo as dimensões da região 9. Como esses materiais, como por exemplo, hologramas, via de regra possuem padrões periodicamente recorrentes, uma seleção suficientemente aleatória com dado período pode ser obtida pela seleção de um tamanho apropriado da região 9 bem como por um avanço de material 12 apropriado (cf. fig. 4).

[0045] A variação efetiva, portanto – dito de modo simplificado – o número de segmentos a serem produzidos até que se repita um padrão, é calculado pelo menor múltiplo conjunto do período do padrão do material de base e do tamanho selecionado do avanço de material 12, 12', na medida em que nenhuma outra medida é empregada para variação dos segmentos ou das marcações de objeto. As figuras 4 e 5 mostram os possíveis efeitos de uma seleção favorável (fig. 4) ou desfavorável (fig. 5) desses parâmetros. Na fig. 4 estão indicadas algumas regiões 9 vantajosas da peça de material 1, que são

selecionadas por um variável avanço de material 12 aleatório e conduzem a uma variação dos segmentos 8 resultantes e, com isso, das marcações de objeto 6. Na fig. 5, está representada a mais desfavorável seleção possível de regiões 9 da peça de material 1, correspondendo o avanço de material 12' precisamente ao período das características de segurança, de modo que sempre é selecionada a mesma região e, assim, sempre empregado o mesmo segmento 8 para a produção das marcações de objeto 6.

[0046] Quanto às características de segurança 5 dependentes do ângulo de observação e às propriedades ópticas do material de base, pode se tratar de padrões completamente distinto ou de variações de um padrão ou desenho, por exemplo por rotação ou projeção em perspectiva do mesmo padrão. O emprego de rotação e projeção tem vantagens quanto da armazenagem das propriedades de objeto digitais, pois então é necessária uma menor quantidade de dados graças a uma melhor capacidade de compressão.

[0047] Quando o período da característica de segurança (inalterada) é relativamente pequeno ou apenas ligeiramente maior do que as dimensões da marcação de objeto a ser produzida, isto é, quando a característica de segurança (p.ex. o padrão) é repetida na peça de material 1 a curtas distâncias 13 periódicas, como representado na fig. 6, é obtida apenas uma ligeira variação com o processo até então descrito. Um aumento da variação é obtido pelo processo representado esquematicamente na fig. 7 para a produção de uma marcação de objeto por vários segmentos 14 de uma peça de material 1. De uma região 9 selecionada em uma primeira etapa 15 apenas os segmentos 14 correspondentes a uma máscara de seleção 16 em uma segunda etapa 17 são aplicados sobre o objeto 10. Como a máscara de seleção 16 estática não tem por consequência uma melhora da variação, mas sim apenas uma menor área da mesma seleção, o padrão de retirada

18 da máscara de seleção 16 é continuamente variado. Pelas máscaras de seleção 16, 16' variáveis, em geral, mesmo com idêntica seleção da região 9, uma nova combinação de características de segurança e, com isso, distintas marcações de objeto 6 são aplicadas sobre os objetos 10. Pelas distintas máscaras de seleção 16 e 16' é esquematicamente representada uma tal variação que, com um processo de estampagem, por exemplo por rotação, pode ser obtida uma estampagem. Mais vantajoso é o emprego de processos de estampagem digitais, em que por exemplo, o carimbo de estampagem é dinamicamente variado ou o meio de aderência dinamicamente aplicado.

[0048] Uma abordagem, de aplicação alternativa ou adicional, à seleção dinâmica de vários segmentos 8 de uma peça de material 1, sem fragmentar a mesma, é a cobertura parcial por um outro material. Um segmento de material, correspondente a toda a região 9 selecionada, é então aplicado sobre o objeto 10 e sobreposto por um material de cobertura com a forma de uma máscara de seleção 16. Como material de cobertura pode servir, por exemplo, uma camada de tinta, que é aplicada por um processo de impressão digital. A sobreposição pode ocorrer antes ou depois da seleção do segmento de material.

[0049] Ulterior aumento das variações e, afinal, também da segurança é possível pelo processo representado na fig. 8 para a produção de uma marcação de objeto 6 por vários segmentos 8 de várias pelas de material 1 independentes. Pelo emprego de distintos materiais de base ou materiais com distintas características de segurança, a variação visada da marcação de objeto resultante é bem maior e, com isso, uma cópia mais dispendiosa. As características de segurança correspondentes aos segmentos 8 e, com isso, a marcação de objeto 6 apresentam distinta aparência óptica quando de uma alteração 4 do ângulo de visão ou observação  $\alpha$ ,  $\beta$ .

[0050] A variação das características de segurança pode, ademais, ser aumentada por um múltiplo emprego de uma, isto é, de uma mesma peça de material 1. Uma peça de material 1 já empregada apresenta então, por exemplo, lacunas, que quando de um ulterior emprego têm influência sobre os segmentos 8 resultantes.

[0051] Ademais, é ainda possível um aumento das variações por retirada de segmentos aleatórios antes da seleção de uma região 9 ou da aplicação 7, 17 do segmento 8 selecionado da peça de material 1. Assim, por exemplo, padrões aleatórios de uma película podem ser estampados antes da mesma ser aplicada.

[0052] Além disso, por uma variação da posição da marcação de objeto 6 relativamente ao próprio objeto 10 ou de uma marcação de orientação 19 aplicada sobre o objeto 10 (cf. Fig. 3) pode ser introduzida uma outra propriedade aplicável para a autenticação.

[0053] A aplicação indireta, representada esquematicamente na Fig. 9, é um processo alternativo para produção de uma marcação de objeto no âmbito da invenção. Em uma primeira etapa 20, pelo menos uma peça de material 1 com propriedades ópticas ou características de segurança dependentes do ângulo de observação é decomposta em pequenas partes ou segmentos 21, que em uma segunda etapa 22 são aplicados aleatoriamente sobre o objeto 10. Isso pode ser implementado pela fragmentação de uma película de holograma, a mistura das pequenas partes 21 resultantes com uma massa de suporte líquida ou pastosa, como p.ex. uma laca, e a aplicação da massa de suporte juntamente com as pequenas partes 21 com auxílio de um processo de impressão. Para possibilitar a facilidade de leitura da marcação de objeto assim produzida com auxílio de um aparelho programável usual no comércio com uma câmera, comprovou-se conveniente que as pequenas partes 21 resultantes apresentem um diâmetro mínimo de 100 µm. Exemplos de materiais de base apropriados, que possuem

propriedades dependentes do ângulo de observação, são: hologramas, materiais lenticulares, películas de dente de serra ou películas para restrição do ângulo de observação.

[0054] Uma variante do processo de acordo com a invenção para produção de uma marcação de objeto por meio de aplicação indireta é a incorporação das partes de material ou segmentos 21 de pelo menos uma peça de material 1 em uma película (não mostrada), de cuja folha em seguida pelo menos uma região aleatória é selecionada e um correspondente segmento da película aplicado sobre o objeto 10.

[0055] Sendo selecionada uma aplicação das partes ou segmentos 21 por uma incorporação em um outro material, isto é, um material de suporte com suficiente resistência de material, especialmente também podem ser empregados materiais, que não possuam eles próprios propriedades dependentes do ângulo de observação. Isso é fundamentado pelo fato de que as partes 21 com resistência de material suficiente do material incorporado ou envolvente podem apresentar alinhamentos distintos, isto é, em geral não paralelos à superfície do objeto, com o que resultam para a totalidade da disposição propriedades dependentes do ângulo de observação. Um exemplo para isso são partes 21 de um material refletor, que é decomposto, p.ex. fragmentado, e incorporado a uma película. Dependendo do ângulo de observação, a película assim produzida apresenta assim distintas propriedades de reflexão.

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para produção de uma marcação de objeto (6) para autenticação óptica de um objeto (10), sendo que pelo menos um segmento (8) de uma peça de material (1) de um material de base é fixado aleatoriamente ou arbitrariamente e, com o pelo menos um segmento (8), é produzida a marcação de objeto (6), caracterizado pelo fato de que o material de base da peça de material (1) apresenta um padrão periodicamente recorrente de características de segurança (5) com propriedades ópticas dependentes do ângulo de observação, cujo período é maior do que as dimensões do segmento (8), especialmente maior do que as dimensões da marcação de objeto (6), de modo que cada segmento (8) é único e apresenta apenas uma parte do padrão de características de segurança (5).

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a característica de segurança (5) ou suas propriedades ópticas apresentam dimensões, que correspondem pelo menos à capacidade de resolução do olho humano, especialmente à capacidade de resolução de câmeras usuais no comércio, de modo que a característica de segurança (5) possa ser lida e verificada com uma câmera usual no comércio.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a peça de material (1) é executada em forma de uma fita e, por um avanço da fita aleatório ou não controlado, de preferência divergente do período do padrão (5) periodicamente recorrente do material de base, é selecionado um local da fita e o segmento (8) é fixado com relação ao local selecionado.

4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o segmento (8) é fixado por uma máscara de seleção (16, 16') aleatória e variável, sendo que o segmento (8) é fixado em correspondência a uma região da peça de material (1)

mascarada pela máscara de seleção (16, 16') ou em correspondência a uma região da peça de material (1) liberada ou não mascarada pela máscara de seleção (16, 16').

5. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a máscara de seleção (16, 16') variável é aplicada em forma de uma cobertura parcial sobre a peça de material (1), especialmente em forma de uma camada aplicada localmente ou setorialmente.

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que antes da produção da marcação de objeto (6), de preferência ainda antes da fixação do segmento (8), é retirada pelo menos uma parte da peça de material (1) fixada aleatoriamente ou arbitrariamente.

7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que pelo menos um outro segmento (8) da mesma peça de material (1) ou de uma outra peça de material (1) do material de base é fixada aleatoriamente ou arbitrariamente e a marcação de objeto (6) é produzida com os pelo menos dois segmentos (8), sendo que os pelo menos dois segmentos (8) são misturados com uma massa de suporte pelo menos provisoriamente líquida ou pastosa, que é aplicada direta ou indiretamente sobre o objeto (10).

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um segmento (8) é aplicado sobre um material de suporte para a produção da marcação de objeto (6).

9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a marcação de objeto (6) é unida com o objeto (10), sendo que a marcação de objeto (6) é aplicada de modo variável e aleatório com relação ao objeto (10) ou a uma marca de orientação (19) disposta no objeto (10), sendo que as propriedades

resultantes através da disposição aleatória da marcação de objeto (6) podem ser constatadas e lidas com uma câmera usual no comércio.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que a característica de segurança (5) do material de base é uma característica opticamente variável, especialmente um holograma.

11. Conjunto com uma pluralidade de marcações de objeto (6) para autenticação óptica de um objeto (10) associado, produzida segundo um processo, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 10, que apresenta pelo menos um segmento (8) de uma peça de material (1) de um material de base fixado aleatoriamente ou arbitrariamente, caracterizado pelo fato de que o material de base da peça de material (1) apresenta um padrão periodicamente recorrente de características de segurança (5) com propriedades ópticas dependentes do ângulo de observação, cujo período é maior do que as dimensões do segmento (8), especialmente maior do que as dimensões da marcação de objeto (6), de modo que cada segmento (8) apresenta apenas uma parte do padrão de características de segurança (5) e de modo que o segmento (8) ou os segmentos (8) de cada marcação de objeto (6) individual se distingue ou se distinguem dos segmentos de todas as demais marcações de objeto, sendo que especialmente cada segmento (8) seja estatisticamente independente de cada outro segmento.

12. Conjunto de marcações de objeto (6) de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a característica de segurança (5) ou suas propriedades ópticas apresentam dimensões, que correspondem pelo menos à capacidade de resolução do olho humano, especialmente à capacidade de resolução de câmeras usuais no comércio, de modo que a característica de segurança (5) possa ser lida e verificada com uma câmera usual no comércio.

13. Conjunto de marcações de objeto (6) de acordo com a

reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que o segmento (8) é fixado por uma máscara de seleção (16, 16') aleatória e variável, máscara de seleção (16, 16') esta que é formada através de uma cobertura parcial da peça de material (1), especialmente em forma de uma camada aplicada em determinados locais sobre a peça de material (1).

14. Conjunto de marcações de objeto (6) de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo fato de que o segmento (8, 21) juntamente com pelo menos um outro segmento (8, 21) variável, de preferência aleatório, de uma peça de material (1) do material de base fica disposto em uma massa de suporte pelo menos provisoriamente líquida ou pastosa.

15. Conjunto de marcações de objeto (6) de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 14, caracterizado pelo fato de que as marcações de objeto (6) compreendem um material de suporte, sendo que o pelo menos um segmento (8) está disposto sobre o material de suporte.

16. Conjunto de marcações de objeto (6) de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 15, caracterizado pelo fato de que a característica de segurança (5) do material de base é uma característica opticamente variável, especialmente um holograma.

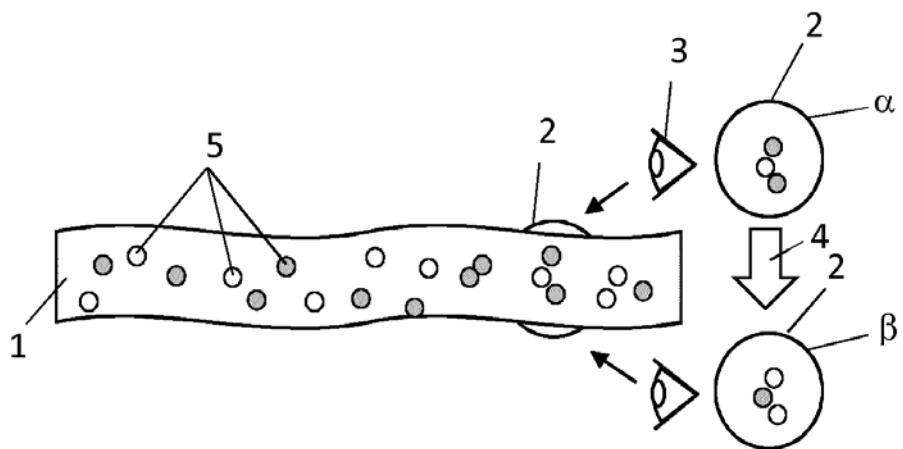


Fig. 1

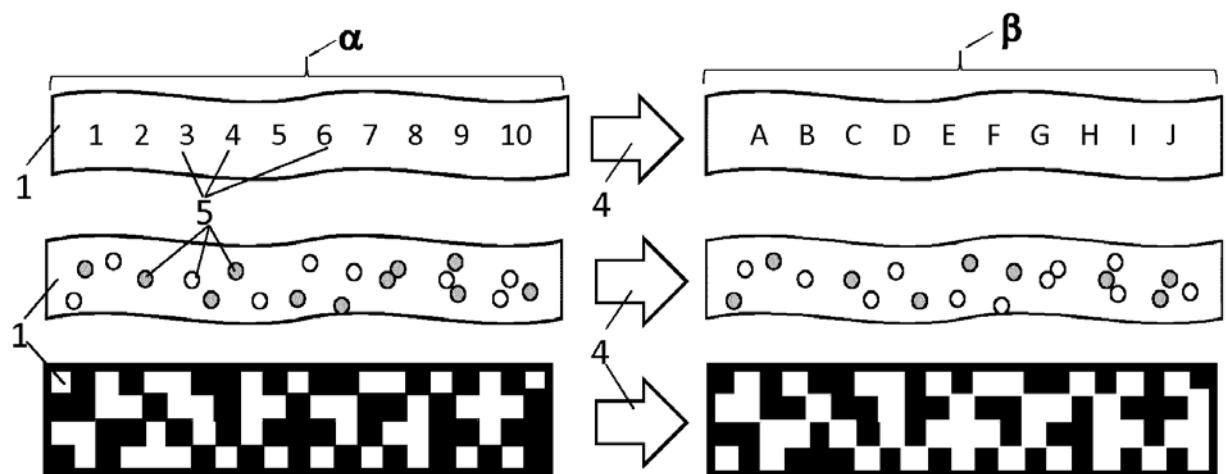


Fig. 2

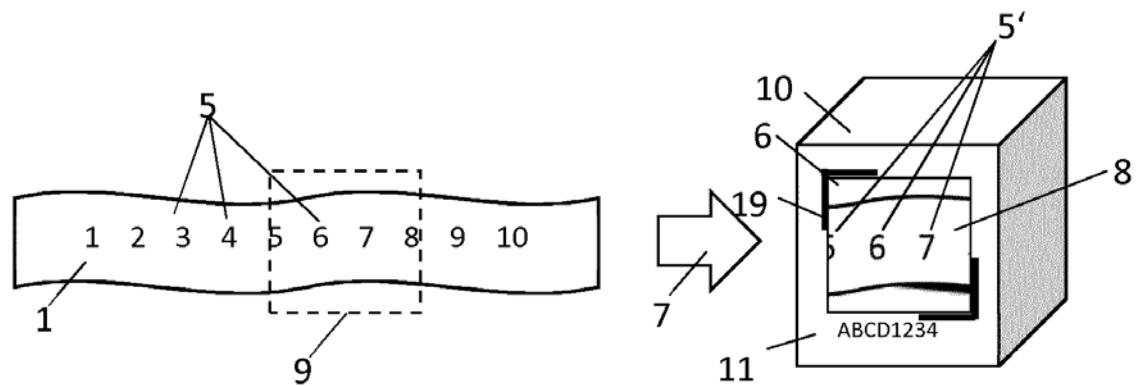


Fig. 3

2/3

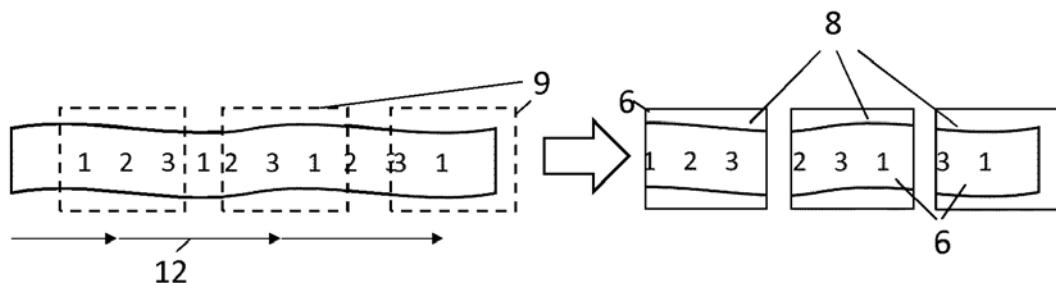


Fig. 4

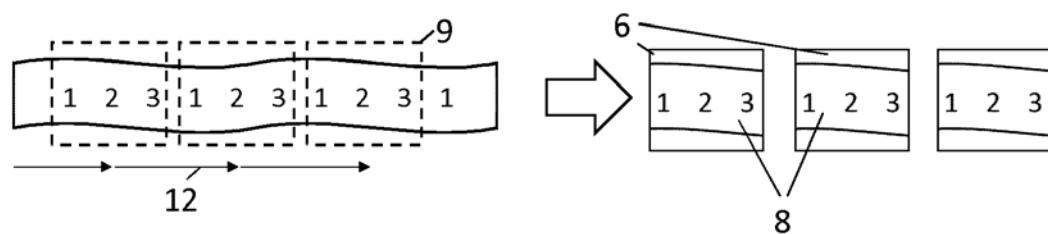


Fig. 5



Fig. 6

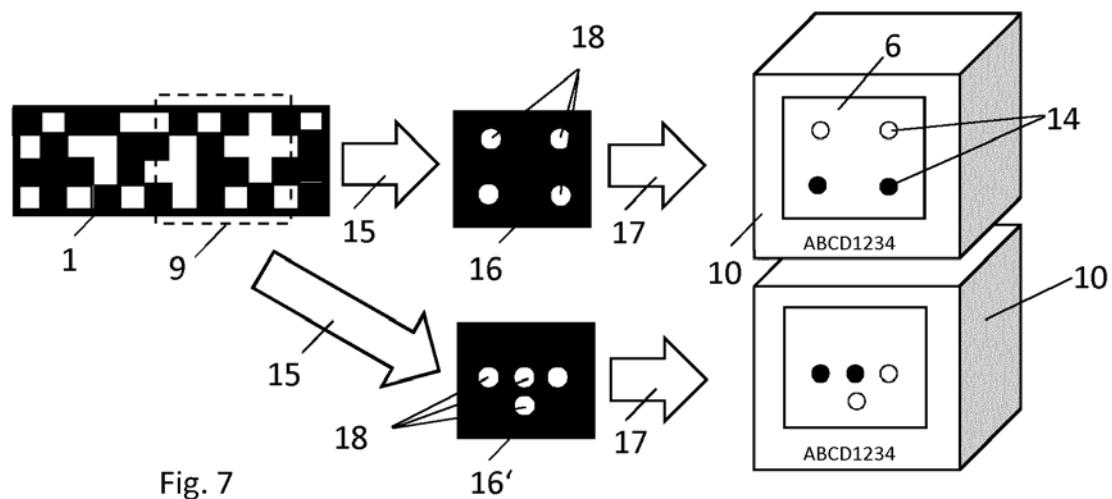


Fig. 7

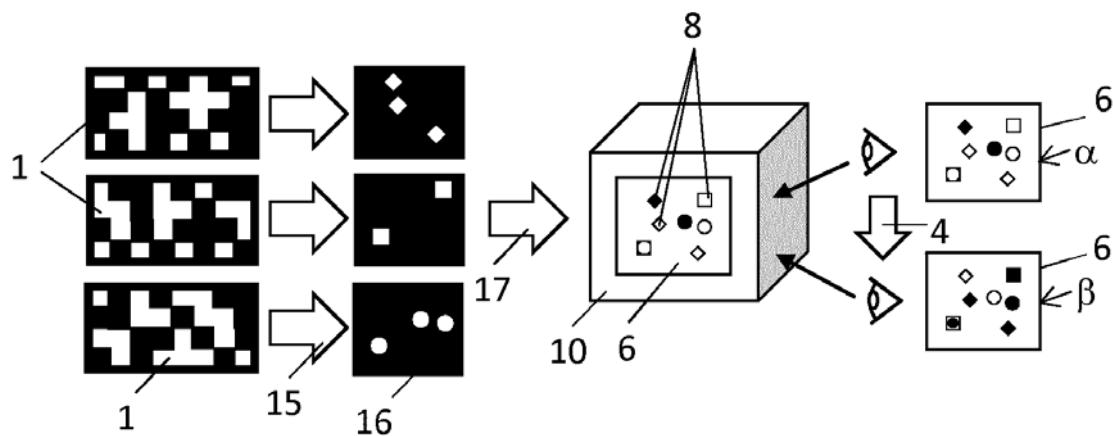


Fig. 8

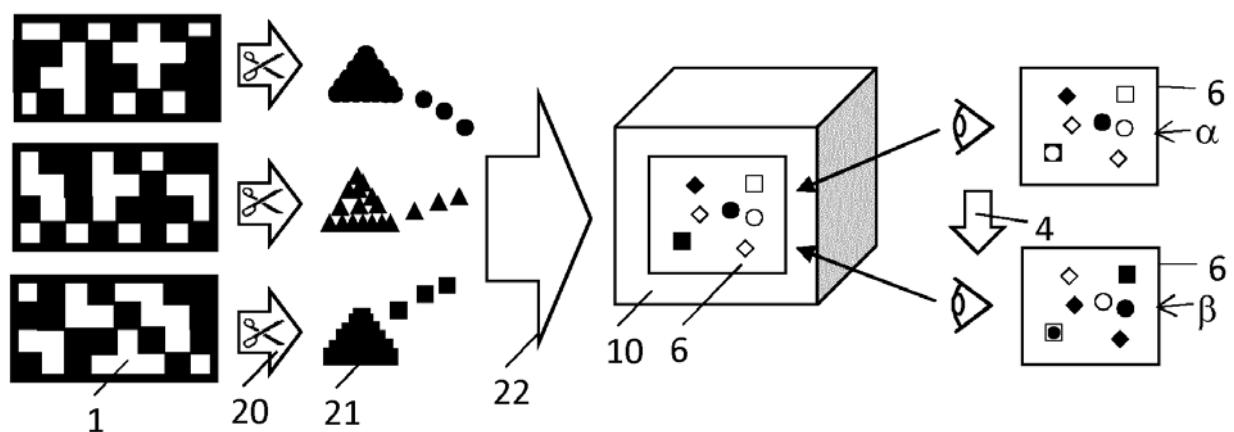


Fig. 9