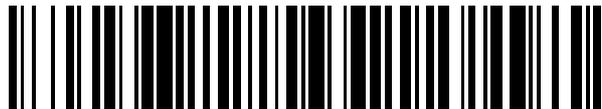


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 956**

51 Int. Cl.:

B42D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2011 PCT/EP2011/005489**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2012 WO12059208**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2011 E 11779583 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2635444**

54 Título: **Elemento de seguridad y procedimiento para la fabricación de un elemento de seguridad**

30 Prioridad:

02.11.2010 DE 102010050031

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.07.2019

73 Titular/es:

**OVD KINEGRAM AG (100.0%)
Zählerweg 11
6300 Zug, CH**

72 Inventor/es:

**STAUB, RENÉ;
SCHILLING, ANDREAS y
HANSEN, ACHIM**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 720 956 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de seguridad y procedimiento para la fabricación de un elemento de seguridad

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un elemento de seguridad, en particular a un documento de valor, y al procedimiento para la fabricación de un elemento de seguridad.
- [0002]** En el campo de los documentos de identificación, se conoce el uso de elementos de seguridad transparentes que tienen una apariencia ópticamente variable en la reflexión, pero sin embargo tienen suficiente
10 transmisividad para proporcionar información organizada bajo estos elementos de seguridad, por ejemplo, información individualizada sobre la persona del propietario del documento de identidad, aún por hacer visible o conservar. Por ejemplo, el documento US 5411296 describe un elemento de seguridad de este tipo que comprende una película de plástico en la que se moldea el relieve de la superficie de un holograma. Esta película de plástico se deposita además sobre toda la superficie y se dispone en áreas de metal puntiformes de cuadrícula regular. Debajo de este elemento
15 de seguridad, se dispone el sustrato de un documento de identificación, por ejemplo, un pasaporte, sobre el cual, por ejemplo, se aplican la fotografía del titular del pasaporte y los detalles de su persona. Esta información individualizada es, por lo tanto, visible como fondo detrás del holograma dispuesto en primer plano.
- [0003]** El documento EP 0 193 334 A2 se refiere ópticamente a las tarjetas y a los procedimientos para su
20 fabricación.
- [0004]** El documento WO 2008/095706 A1 describe un elemento de seguridad con forma de un cuerpo de película multicapa para ver en luz reflejada y en luz transmitida, en el que el elemento de seguridad tiene una región transparente o semitransparente para el observador humano en luz transmitida.
25
- [0005]** El objetivo de la invención ahora es la de especificar un elemento de seguridad mejorado y un procedimiento mejorado para fabricar un elemento de seguridad.
- [0006]** Este objetivo se logra mediante un elemento de seguridad y un procedimiento para producir un elemento
30 de seguridad según las reivindicaciones independientes.
- [0007]** Sorprendentemente, se ha encontrado que la brillantez de una característica de seguridad reflectiva provista en una región transparente se puede mejorar mediante la invención. Así, por ejemplo, en el caso del elemento de seguridad según la invención, las primeras zonas se superponen adicionalmente con una estructura en relieve que
35 genera un efecto ópticamente variable, y se proporciona una capa decorativa con una segunda información debajo de la capa metálica opaca, por lo tanto, para el observador humano, el brillo de la primera y la segunda información aumenta sorprendentemente en comparación con las soluciones conocidas en la técnica anterior.
- [0008]** Generalmente se cree que a una distancia de visualización que se aproxima a la distancia de lectura
40 normal, es decir, aproximadamente 20-40 cm, el límite de resolución del ojo humano sin ayuda es de aproximadamente 300 μm , es decir, que los objetos más pequeños que alrededor de 300 μm ya no se difuminan de manera fiable, es decir, ya no puede ser percibidos como objetos individuales.
- [0009]** Por lo tanto, es posible mediante la invención cubrir áreas sensibles en un documento personalizado o
45 individualizado, como una foto o una fecha de validez o un número de serie, mediante una característica de seguridad basada en una capa de reflexión opaca, sin perjudicar apreciablemente la capacidad de reconocimiento de esta área y de esta información. La información personalizada o individualizada se puede reconocer perfectamente incluso en condiciones de poca luz ambiental y la función de seguridad permite verificar la autenticidad y la integridad del documento.
50
- [0010]** Otra ventaja es que la estructuración fina de la capa de reflexión en la disposición, es decir, en una disposición de precisión, es decir, disposición precisa, los elementos de diseño no causan ningún deterioro o limitación al diseño de la característica de difracción, excepto una reducción en el brillo. Además, la subestructura de la capa de reflexión en los elementos de diseño se adapta preferentemente al tamaño y la forma de los elementos de diseño para
55 evitar problemas que surgirían, por ejemplo, con el rasterizado regular de una capa de reflexión. Por lo tanto, los estudios han demostrado que, en particular, las líneas finas solo se pueden mostrar de manera insuficiente con un rasterizado regular de la capa de reflexión.
- [0011]** Si, como se describió anteriormente, la información, en particular información personalizada o
60 individualizada, se inscribe en una capa decorativa sensible al láser dispuesta por debajo o por encima de la capa de reflexión opaca por medio de un láser, el procedimiento siguiente se utiliza preferentemente para este propósito: el láser se controla de tal manera que las regiones con capa de reflexión opaca se omiten al escribir la información o, al menos, están sujetos a una potencia reducida. Para este propósito, por un lado, por ejemplo por medio de un sensor óptico correspondiente, se puede detectar si la región que debe ser procesada por el láser tiene o no una capa de
65 reflexión opaca. Además, también es posible determinar esta información a partir de un conjunto de datos previamente

almacenado que incluye el diseño de la capa de reflexión opaca. En las áreas en las que se debe inscribir la información, pero se proporciona un área con una capa de reflexión opaca, se reduce la potencia del láser o se omite la escritura de la información en esta área por medio del láser.

5 **[0012]** Según una realización preferida de la invención, el elemento de seguridad tiene una capa de replicación, en la que se forma un relieve de superficie ópticamente activo, en particular para generar un efecto ópticamente variable, al menos en regiones en las primeras zonas. Este relieve superficial tiene preferentemente una o más estructuras en relieve seleccionadas del grupo de rejilla difractiva, holograma, rejilla de difracción, rejilla lineal, rejilla transversal, rejilla hexagonal, estructura reticular asimétrica o simétrica, estructura retrorreflectante, microlentes
10 refractivos o difractivos, microprisma refractivo o difractivo, estructura de difracción de orden cero, estructura de ojo de polilla o estructura mate anisotrópica o isotrópica.

[0013] Además, es ventajoso variar localmente los parámetros de la estructura de relieve, por ejemplo, la orientación de los surcos de la rejilla, la forma del perfil o la profundidad del patrón o varios de estos parámetros en
15 combinación.

[0014] Además, las estructuras de rejilla pueden ser curvas o tener una variación estocástica de al menos un parámetro de rejilla, como, por ejemplo, el espaciado, la profundidad de la estructura o la forma del perfil.

20 **[0015]** Además, el relieve de la superficie puede consistir en matrices regulares, parcialmente regulares o aleatorias de picos o valles. Además, el relieve de la superficie puede tener una forma perfilada con forma de escalón y estos escalones pueden tener, en particular, una altura uniforme. Además, este relieve superficial puede comprender una superposición aditiva o sustractiva de dos o más de las estructuras en relieve mencionadas anteriormente. Se entiende que una rejilla difractiva significa una estructura en relieve que tiene una frecuencia espacial de 100 a 5000
25 líneas/mm, cuyos elementos estructurales tienen preferentemente una profundidad de estructura entre 0,1 y 20 μm , en particular entre 0,1 y 10 μm . Como rejilla de difracción, preferentemente se utilizan estructuras en relieve con elementos estructurales triangulares, que están separados entre 0,2 y 10 μm . Las lentes cilíndricas o lentes esféricas con una distancia focal de 5 a 500 μm y/o una profundidad de la estructura de 0,1 a 50 μm se usan preferentemente como microlentes.

30 **[0016]** Los micropismas utilizados son preferentemente micropismas que tienen una profundidad de estructura de 0,1 a 25 μm , tienen una anchura de estructura en la base de 5 a 300 μm y están preferentemente separados entre 5 y 300 μm .

35 **[0017]** Las estructuras mate con una longitud de correlación entre 0,2 y 20 μm se usan preferentemente como estructuras mate. Como estructuras de difracción de orden cero, es preferible utilizar estructuras regulares que tengan una frecuencia espacial de más de 2000 líneas/mm.

[0018] En este caso, el relieve de la superficie tiene preferentemente distintas regiones que están cubiertas
40 con distintas estructuras de relieve descritas anteriormente. Se entiende que distintas estructuras de relieve son estructuras de relieve que difieren con la forma de los elementos estructurales y/o en su disposición entre sí en uno o más parámetros estructurales, por ejemplo, tienen una frecuencia espacial distinta y/o un ángulo de acimut distinto. Las regiones pueden tener límites con las regiones adyacentes en las cuales las propiedades mencionadas anteriormente de las estructuras de relieve cambian bruscamente. Además, son posibles las transiciones locales
45 continuas de los parámetros de las estructuras de relieve. Además, son posibles transiciones locales casi continuas de los parámetros de las estructuras en relieve, p. ej. un entrelazado local, es decir, las cajas nido o la disposición alterna de subregiones de las respectivas estructuras de relieve adyacentes en una región de transición.

[0019] Una ventaja particular es aún más cuando el relieve superficial está posicionado en el registro, es decir,
50 en las primeras zonas. Por lo tanto, es particularmente ventajoso si, en las segundas zonas y/o en el área de fondo, no se moldea un relieve superficial en la capa de laca de replicación o se forma allí un relieve superficial que difiere del relieve superficial conformado en las primeras zonas. Así, por ejemplo, el relieve superficial en las segundas zonas y/o en la región de fondo solo se determina por la rugosidad de la superficie relacionada con la producción de la capa de laca de replicación y, por lo tanto, tiene una profundidad de estructura o una profundidad de rugosidad de menos
55 de 100 nm, o tiene una estructura de relieve distinta a la estructura de relieve en las primeras zonas, en particular una estructura de relieve cuya relación de aspecto difiere del relieve superficial moldeado en las primeras zonas en al menos un 25 %, en particular en al menos un 50 %. Por relación de aspecto se entiende la relación entre la profundidad de relieve y el ancho de los elementos estructurales de la estructura de relieve. Se ha demostrado que la brillantez y también la seguridad contra la falsificación del elemento de seguridad se puede aumentar significativamente mediante
60 una configuración de este tipo de relieve de la superficie con forma de capas de laca de replicación. Por ejemplo, una disposición de precisión, es decir, la alineación precisa del relieve superficial con las primeras zonas se puede realizar solo mediante un esfuerzo tecnológico considerable y los intentos de falsificación o manipulación se pueden reconocer de inmediato, ya que, por ejemplo, durante el desprendimiento o la manipulación de una de las capas, la información ópticamente variable se debe a las desviaciones de registro resultantes, es decir, las desviaciones de la precisión
65 posicional de la orientación del relieve superficial a las primeras zonas se modifican de inmediato y, por lo tanto, se

pueden identificar las falsificaciones.

[0020] En este caso, el relieve de la superficie se conforma preferentemente en la superficie de la capa de replicación que mira hacia la capa de reflexión opaca y, en particular, en la interfaz entre la capa de replicación y la
5 capa de reflexión opaca.

[0021] Según una realización preferida de la invención, en cada caso, un microlente o microprisma se conforma como un relieve superficial en la capa de laca de replicación en una multiplicidad de primeras zonas. La formación de la superficie y la dimensión del área de las respectivas primeras zonas establecidas por los microlentes o por el
10 microprisma se seleccionan en este caso en particular de modo que los respectivos microlentes o el respectivo microprisma ocupan toda el área de la primera zona respectiva. La estructuración de la capa de reflexión opaca en el área del patrón se encuentra exactamente en el registro, es decir, en relación con las lentes individuales, de modo que cada lente tenga completamente la capa de reflexión, pero el fondo no tenga ninguna capa de reflexión y sea transparente o translúcido. Esto mejora aún más la brillantez de las características de seguridad del elemento de
15 seguridad y su seguridad contra la falsificación.

[0022] Según una realización preferida adicional de la invención, la fracción de área de las primeras zonas respectivas, que está ocupada por el relieve superficial, varía localmente en el área del patrón. Esto hace posible variar el brillo en el que aparece el área del patrón en distintas direcciones de visualización y, por lo tanto, aumentar la
20 complejidad óptica de la función de seguridad proporcionada por el elemento de seguridad. Es particularmente ventajoso mantener constante el tamaño del área de esta primera zona. Esto proporciona además la ventaja de que la apariencia visual de una segunda información óptica posiblemente proporcionada bajo la capa óptica de reflexión opaca no se ve afectada y, por lo tanto, estos cambios en el brillo parecen ser particularmente concisos.

[0023] Según una realización preferida adicional de la invención, las primeras zonas, preferentemente cada una de las primeras zonas de un elemento de diseño o del área del patrón, se subdividen en subzonas n en las que distintas estructuras de relieve se conforman como relieve superficial en la capa de replicación, en el que $n \geq 2$. Por ejemplo, una rejilla de difracción se forma en una primera zona parcial, una estructura mate en una segunda zona
30 parcial y una superficie de espejo como una estructura de relieve en una tercera zona parcial. Esto hace posible proporcionar una característica de seguridad óptica que es difícil de imitar en el área del patrón. Así, por ejemplo, es posible generar efectos ópticamente variables en el área del patrón que no pueden realizarse mediante un holograma, por ejemplo, en el caso de un no registrado, es decir, no es posible realizar una disposición no precisa desde el punto de vista de las primeras zonas a una estructura de relieve.

[0024] También es ventajoso si, en cada caso, una de las subzonas de cada una de estas primeras zonas se asigna a una dirección de visualización. Por ejemplo, se proporcionan direcciones de visualización m y cada una de estas primeras zonas tiene subzonas $n \geq m$ asociadas con una de las direcciones de visualización m . Las zonas parciales de las primeras zonas asignadas a una dirección de visualización se cubren preferentemente con la misma estructura de relieve. Además, es ventajoso si el tamaño del área de las subzonas respectivas varía localmente para
40 determinar el brillo local en la dirección de visualización asociada a la subzona respectiva. Adicional o alternativamente, también es posible que las subzonas de las primeras zonas estén asignadas a uno de los componentes de color k . Por lo tanto, es posible, por ejemplo, que se proporcionen tres componentes de color (RGB, que significa, por ejemplo, rojo-verde-azul) y que las primeras zonas tengan cada una tres subzonas, de las cuales en cada caso se asignan una primera del componente de color R, una segunda del componente de color G y una tercera
45 del componente de color B. Nuevamente, es ventajoso si las subzonas asociadas del mismo componente de color tienen la misma estructura de relieve. Además, también es posible aquí que el tamaño del área de las subzonas respectivas varíe localmente para determinar el brillo local y el valor del color. Esto hace posible generar en una región transparente en imágenes de colores reales visibles por reflexión y/o en distintas direcciones en su brillo y/o imágenes de colores variables como una característica de seguridad. Ya con $k = 2$, se pueden crear imágenes que produzcan
50 una verdadera impresión de color. Aunque el espacio de color es limitado, todavía es suficiente para muchas aplicaciones. La ventaja es, en particular, que solo se necesitan 2 subzonas. Por otro lado, con $k \geq 2$, en particular $k \geq 3$, el espacio de color representable se puede aumentar, mientras que como desventaja se necesitan más subzonas.

[0025] Además, es ventajoso si las primeras zonas tienen una zona parcial en la que no se moldea ninguna estructura de relieve en la capa de replicación. Así, por ejemplo, es posible que la primera información óptica tenga un brillo que difiera localmente en la reflexión, el cual está determinado por el tamaño del área local respectiva de la primera zona y está superpuesto por una información ópticamente variable, que se determina mediante tipo y la fracción de área de las estructuras de relieve de la superficie de alivio formada en las respectivas primeras zonas. Además, esto también genera información distinta en transmisión y en reflexión por el elemento de seguridad.
60

[0026] Según otra realización preferida de la invención, el ancho, la longitud y/o el espaciado de las primeras zonas en una región de muaré varían para generar una información de muaré oculta que, cuando se superpone con un elemento de verificación de muaré asociado, se hace visible como tercera información en la región de muaré.

[0027] Por ejemplo, el área de muaré se divide en un área de fondo de muaré y un área de patrón de muaré.

[0028] Por ejemplo, el ancho, la longitud y/o el espaciado de las primeras zonas en la región de fondo de muaré y la región de patrón de muaré tienen valores de parámetros ligeramente distintos (que se seleccionan en el intervalo de los anchos de cuadrícula de los elementos estructurales del elemento de verificación de muaré), de modo que cuando se superpone con el elemento de verificación de muaré, el área del patrón de muaré se hace visible contra el área de fondo de muaré. Como elemento de verificación puede servir una cuadrícula unidimensional o bidimensional impresa, metalizada o estructurada de otro modo, en particular una cuadrícula de microlentes o cuadrícula de una dimensión o bidimensional. Las diferencias en los valores de los parámetros (ancho, largo y/o espaciado) para el área del patrón de muaré y el área de fondo de muaré y los valores de los parámetros correspondientes al elemento de verificación de muaré típicamente difieren en el intervalo de 0,1 % a 10 %.

[0029] Según una realización preferida adicional de la invención, se proporciona una subestructura del relieve de superficie ópticamente activo dentro del relieve de superficie ópticamente activo de las primeras zonas para generar información de muaré oculta, en la que la información de muaré oculta se hace visible como una tercera información cuando se superpone con un elemento de verificación de muaré asociado. Así, por ejemplo, la forma de relieve y/o la profundidad de la textura y/o el ángulo de acimut y/o la frecuencia espacial del relieve de superficie ópticamente activo en la región de fondo de muaré y la región de patrón de muaré de la información de muaré oculta son ligeramente distintas y también ligeramente distintas de los correspondientes parámetros del elemento de verificación de muaré seleccionados, de modo que cuando se superponga con el elemento de muaré, el área de patrón de muaré es visible contra el área de fondo de muaré.

[0030] Como elemento de verificación de muaré pueden servir cuadrículas impresas, metalizadas o estructuradas de forma unidimensional o bidimensional, en particular cuadrículas de microlentes unidimensionales o bidimensionales o cuadrículas de líneas. Las diferencias en los valores de los parámetros (ancho, largo y/o espaciado) para el área del patrón de muaré y el área de fondo de muaré y los valores de los parámetros correspondientes al elemento de verificación de muaré típicamente difieren en el intervalo de 0,1 % a 10 %. Por ejemplo, el área de patrón de muaré y/o el área de fondo de muaré pueden tener la forma de elementos de diseño comprimidos unidimensionalmente, que se amplían en muaré mediante el elemento de verificación de muaré y muestran efectos dinámicos cuando se mueve el elemento de verificación de muaré.

[0031] Particularmente interesantes aquí son los efectos animados, en particular los efectos de muaré unidimensionales o bidimensionales, que se hacen visibles al inclinar el elemento de seguridad y/o durante un movimiento relativo del elemento de verificación de muaré en relación con la región del patrón de la información de muaré oculta.

[0032] Según una realización preferida de la invención, las primeras zonas están dispuestas en el área del patrón según una cuadrícula de una o dos dimensiones, en las que el ancho de la cuadrícula está en particular entre 5 y 1000 μm , más preferentemente entre 20 y 500 μm , incluso más preferentemente entre 25 y 250 μm . La cuadrícula puede ser una cuadrícula periódica. Sin embargo, también es posible que sea una cuadrícula irregular o estocástica, que está particularmente adaptada a la forma de los elementos de diseño.

[0033] También es particularmente ventajoso si la relación de área de las primeras zonas en la región del patrón está entre 1 y 80 %, en particular entre 2 y 50 %.

[0034] Además, se prefiere que las distancias entre las primeras zonas estén entre 25 y 250 μm y/o que el ancho y/o la longitud de las primeras zonas se seleccionen en el intervalo de 5 a 100 μm .

[0035] Las primeras zonas son útiles como un polígono, en particular rectangular o como un trapecio, en el que las esquinas también pueden ser redondeadas, o elípticas, en particular circulares. Además, las primeras zonas también pueden tener formas o motivos figurativos simples, como una letra, un símbolo o un logotipo.

[0036] Según una realización preferida de la invención, el área del patrón comprende uno o más elementos de diseño, cada uno de los cuales está conformado con forma de una línea cuyo ancho es en particular mayor que la longitud en al menos el factor 10. El área del patrón comprende así un patrón compuesto por una o más líneas. Preferentemente, una o más de estas líneas tienen forma de guilloché.

[0037] El ancho de las líneas está preferentemente entre 5 y 250 μm , más preferentemente entre 10 y 100 μm .

[0038] Según una realización preferida de la invención, las primeras zonas de tal elemento de diseño están dispuestas según una cuadrícula unidimensional a lo largo de la dirección longitudinal de la línea respectiva, de modo que en cada caso solo se proporciona una primera zona a lo ancho de la línea. Es posible que cada una de las primeras zonas ocupe todo el ancho de la línea y que el ancho de la primera zona corresponda al ancho de la línea. Sin embargo, también es posible que la extensión de la primera zona varíe en la dirección del ancho de la línea, en la que, en particular, la extensión de la primera zona en la dirección longitudinal de la línea y/o el espaciado de las primeras zonas es constante. Se ha descubierto que la nitidez del contorno de la primera información se puede aumentar

mediante una configuración de este tipo de las primeras zonas.

[0039] Además, es ventajoso que a lo largo de la línea respectiva el tamaño del área de las primeras zonas varíe para generar localmente distintas intensidades de brillo en la reflexión. Esto se realiza preferentemente como se establece anteriormente. Además, también es posible que las distancias entre las primeras zonas varíen a lo largo de la línea para generar localmente distintas intensidades de brillo en la reflexión.

[0040] Además, es ventajoso si la forma y el tamaño de las primeras zonas se adaptan a las dimensiones de los elementos de diseño del relieve superficial moldeado en la capa reflectante, como ya se explicó anteriormente. En este caso, es además ventajoso que distintas estructuras de relieve asignadas a distintas zonas tengan la forma de relieves superficiales. Además, también es posible que, como ya se explicó anteriormente, las primeras zonas asignadas a una línea se dividan en subzonas n , la subdivisión en subzonas, el número de subzonas y las estructuras de relieve formadas en las subzonas también preferentemente de línea a línea son distintas.

[0041] Según una realización preferida adicional de la invención, la región de patrón comprende uno o más elementos de diseño, en la región de la cual una o más primeras zonas están formadas como una línea, que sigue el contorno exterior y/o interior del elemento de diseño. El ancho de estas líneas es preferentemente entre 20 y 300 μm . Además, también se prefiere que una pluralidad de primeras zonas se forme como líneas paralelas, que siguen el contorno exterior y/o interior del elemento de diseño. Además, también es posible que estas líneas estén parcialmente interrumpidas.

[0042] Como capa de reflexión opaca, se usa preferentemente una capa reflectante de metal. El grosor de capa de la capa de reflexión se selecciona en este caso para que menos del 30 % de la luz visible para los humanos se transmita a través de esta capa. Además, también es posible utilizar una o más capas de reflexión transparentes, por ejemplo capas HRI o LRI (HRI = High Refraction Index (Índice de refracción alto), LRI = Low Refraction Index (Índice de refracción bajo)), y combinar estas capas de reflexión transparentes o translúcidas con una capa opaca subyacente, por ejemplo, para ponerla debajo de una capa de laca opaca.

[0043] Además, es ventajoso si la capa de reflexión opaca consiste en o comprende un material conductor de electricidad y además proporciona una cuarta información legible eléctricamente al dar forma a las primeras zonas como elementos de RF (RF = radio frecuencia) o al influir en la conductividad de la superficie de las primeras zonas, por ejemplo, mediante el espaciado adecuado de las primeras zonas.

[0044] Además, es ventajoso reforzar galvánicamente la capa de reflexión opaca, si consiste en un material eléctricamente conductor y, por lo tanto, en particular, aplicar un espesor de capa de refuerzo galvánico entre 0,2 y 20 μm . Se ha descubierto que, como resultado, se pueden mejorar las propiedades del elemento de seguridad con respecto a una personalización de láser particularmente posterior. Si, por ejemplo, se proporciona una capa sensible al láser debajo de la capa de reflexión opaca, que se irradia con la personalización o individualización del elemento de seguridad para escribir información con un láser, esta capa evita la destrucción de la capa de reflexión opaca y mejora la apariencia visual de las características de seguridad del elemento de seguridad.

[0045] Como ya se indicó anteriormente, el elemento de seguridad tiene una capa decorativa para generar una segunda información que se puede percibir ópticamente, que está dispuesta con respecto a la dirección de visión del elemento de seguridad debajo de la capa de reflexión opaca. Al ver el elemento de seguridad, la primera y la segunda información que se percibe ópticamente se superponen, de modo que la segunda información que se percibe ópticamente está protegida contra la falsificación y la manipulación. La segunda información ópticamente perceptible es preferentemente información personalizada o individualizada, por ejemplo, datos personales de un titular de un documento de identificación, como el número de pasaporte, número de serie, nombre, foto del titular del pasaporte, etc. La segunda información visualmente perceptible, que se proporciona, por ejemplo, mediante la configuración o irradiación correspondiente de la capa decorativa, se configura y/o se dispone de tal manera que se superpongan tanto en el área del patrón como en el área de fondo, al menos en cada caso en ciertas áreas.

[0046] Además, es ventajoso que todas las capas del elemento de seguridad dispuestas sobre la capa de reflexión opaca con respecto a la dirección de visión del elemento de seguridad sean al menos parcialmente transparentes o translúcidas. Sin embargo, estas capas también pueden ser de color translúcido, parcialmente transparentes, parcialmente translúcidas o parcialmente dispersas. Las propiedades también pueden variar localmente en términos de transparencia.

[0047] Además, también es posible que el elemento de seguridad esté diseñado como un elemento de seguridad que actúa en la transmisión y en la reflexión y, por lo tanto, todas las capas del elemento de seguridad dispuestas debajo de la capa de reflexión opaca con respecto a la dirección de visión del elemento de seguridad son transparentes o translúcidas.

[0048] El elemento de seguridad se puede diseñar, por un lado, como una película de transferencia o película de laminación que tiene la capa de reflexión opaca. También es posible que el elemento de seguridad esté formado

por un documento de valor, por ejemplo, un billete de banco, un documento de identidad, una tarjeta de crédito, etc., o una etiqueta para el aseguramiento del producto, que preferentemente también incluya varias capas adicionales además de la capa opaca de reflexión.

5 **[0049]** La anchura, longitud y/o el espaciado de las primeras zonas del elemento de seguridad varían preferentemente para generar una información de muaré oculta que, cuando se superpone con un elemento de verificación de muaré asociado, se hace visible como tercera información, en particular, las primeras zonas forman un muaré 1-d o 2-d.

10 **[0050]** Preferentemente, el área del patrón del elemento de seguridad tiene la forma de un diseño visible macroscópicamente y tiene un ancho y/o una longitud de más de 1 mm en cada ubicación.

[0051] Preferentemente, las primeras zonas están dispuestas en el área del patrón del elemento de seguridad según una cuadrícula mono o bidimensional, en el que el ancho de la cuadrícula está en particular entre 5 y 1000 μm .

15 **[0052]** Preferentemente, las distancias entre las primeras zonas están entre 25 y 250 μm y/o el ancho y/o la longitud de las primeras zonas está entre 5 y 200 μm .

20 **[0053]** Preferentemente, la región del patrón del elemento de seguridad comprende uno o más elementos de diseño, en cuya región las primeras zonas están formadas como una o más, en particular líneas paralelas, que siguen el contorno externo y/o el contorno interno del elemento de diseño respectivo.

25 **[0054]** La capa de reflexión opaca del elemento de seguridad consiste preferentemente en metal, en una combinación de una capa de reflexión transparente con metal o en una o más capas de reflexión transparente y una capa de laca opaca.

[0055] Preferentemente, la capa reflectante opaca es o incluye un material eléctricamente conductor y proporciona una cuarta información legible eléctricamente mediante la formación de las primeras zonas como elementos de RF o mediante la influencia en la conductividad de la hoja por el espaciado de las primeras zonas.

30 **[0056]** La capa de reflexión opaca tiene preferentemente una capa de refuerzo galvánico con un espesor de capa entre 0,2 y 20 μm .

35 **[0057]** El procedimiento para producir un elemento de seguridad, en particular un documento de valor, comprende preferentemente los pasos:

Proporcionar un elemento de seguridad,

40 Escribir información personalizada en una capa decorativa sensible al láser dispuesta bajo de la capa de reflexión opaca por medio de un láser, en la que la capa de reflexión opaca está dispuesta entre el láser y la capa decorativa durante la escritura.

45 **[0058]** Preferentemente, el láser se controla de manera que las áreas con una capa de reflexión opaca se omiten al escribir la información personalizada o, al menos, se aplica con una potencia reducida.

[0059] A continuación, la invención se explicará a modo de ejemplo con referencia a varias realizaciones con la ayuda de los dibujos adjuntos.

50 La figura 1a muestra una representación esquemática de una vista en planta de un elemento de seguridad con un detalle ampliado.

La figura 1b muestra una representación esquemática de un detalle ampliado del elemento de seguridad según la figura 1a.

55 La figura 2 muestra una vista esquemática en sección de una sección de un elemento de seguridad.

La figura 3 muestra una vista esquemática en planta de un elemento de seguridad.

60 La figura 4a a 4c muestran una vista en planta esquemática de una región parcial de una capa de reflexión de un elemento de seguridad.

La figura 5a muestra una vista en planta esquemática de un área parcial de una capa de replicación de un elemento de seguridad.

65 La figura 5b muestra una vista en planta esquemática de una región parcial de una capa de reflexión de un elemento

de seguridad.

La figura 6a muestra una vista en planta esquemática de un área parcial de una capa de replicación de un elemento de seguridad.

5

La figura 6b muestra una vista en planta esquemática de una región parcial de una capa de reflexión de un elemento de seguridad.

La figura 7 muestra una vista en planta esquemática de una parte de un elemento de seguridad.

10

La figura 8 muestra una vista en planta esquemática de una región parcial de una capa de reflexión de un elemento de seguridad.

[0060] La figura 1a muestra un elemento de seguridad 1 cuya estructura de capa se muestra a modo de ejemplo en la figura 2.

15

[0061] El elemento de seguridad 1 tiene una capa de sustrato 11, una capa decorativa 12, una capa adhesiva opcional 13, una capa de reflexión 14, una capa de replicación opcional 15, una capa opcional 16 y una capa opcional 17. Además de estas capas, el elemento de seguridad 1 puede comprender capas adicionales.

20

[0062] El elemento de seguridad 1 está formado preferentemente por un documento de seguridad, en particular por un documento de identificación, por ejemplo un pasaporte, un permiso de conducir o una tarjeta de acceso. Sin embargo, también es posible que el elemento de seguridad 1 sea un documento de valor, por ejemplo, un billete de banco, una tarjeta de crédito o similar.

25

[0063] La capa de sustrato 11 puede consistir, por ejemplo, en un sustrato de papel o un sustrato de plástico o una secuencia de una pluralidad de capas de papel y/o plástico, en particular conectadas a un laminado o extruido. La capa de sustrato 11 tiene preferentemente un espesor de capa entre 25 y 2000 μm , más preferentemente entre 40 y 1000 μm .

30

[0064] La capa decorativa 12 consiste preferentemente en una o más capas de laca preferentemente coloreadas.

[0065] La coloración de la capa decorativa 12 o las capas de laca que la forman puede efectuarse, por ejemplo, mediante tintes disueltos o también mediante pigmentos o combinaciones de tintes y pigmentos. En particular, estos pueden ser colorantes o pigmentos fluorescentes UV o IR. La coloración de la capa decorativa 12 también puede efectuarse mediante tintes o pigmentos ópticamente variables, denominados OVI® (OVI = Tinta ópticamente variable), es decir, según la situación de visualización, p. ej. según el ángulo de visión y/o iluminación, la apariencia visual tendrá distintos tintes y/o pigmentos.

40

[0066] Estas capas de laca se forman para proporcionar información óptica perceptible y, por lo tanto, proporcionar, por ejemplo, la información óptica 23 y 24 mostrada esquemáticamente en la figura 1a. Por lo tanto, la capa decorativa 12 está, por ejemplo, en un área del elemento de seguridad 1 con forma de una imagen del propietario del elemento de seguridad 1 como información óptica 23 y en otra área del elemento de seguridad 1 con la forma de un texto que especifica el propietario del elemento de seguridad 1, por ejemplo, que comprende el nombre del propietario, su dirección y/o su número de ID. Además, la capa decorativa también puede tener información no personalizada o individualizada, como una o más impresiones de seguridad. Las capas de laca de la capa decorativa 12 consisten preferentemente en una o más capas de laca coloreadas de manera distinta con respecto a la capa de sustrato 11 y también pueden comprender, además de tintes o pigmentos de color «normal», pigmentos de efecto tales como pigmentos de capa de película delgada, pigmentos de cristal líquido o pigmentos metálicos o pigmentos de efecto alineados por campos magnéticos. Cuando se utilizan pigmentos de color en la capa decorativa 12, también es posible que la información 23 y 24 tengan un aspecto ópticamente variable, por ejemplo, para mostrar un efecto de cambio de color. La impresión de seguridad puede tener componentes ópticamente variables y componentes ópticamente no variables. La impresión de seguridad también puede tener, en particular, otras características de seguridad no ópticas.

55

[0067] Además, también es posible que la capa decorativa 12 consista en un material sensible al láser o comprenda una o más capas de un material sensible al láser en el que, por ejemplo, la información óptica 23 y/o 24 estén inscritas por medio de un láser. En este caso, material sensible al láser significa un material que cambia de color tras ser excitado por la acción de un láser o, en este sentido, el color se elimina al menos en parte o parcialmente.

60

[0068] También se puede prescindir de la capa decorativa 12 y la capa de sustrato 11. Además, también es posible que capas adicionales o distintas a la capa adhesiva 13 estén dispuestas entre la capa reflectante 14 y la capa decorativa 12, o que la capa reflectante 14 siga directamente a la capa decorativa 12.

65

[0069] Las capas 13 a 17 pueden formarse, por ejemplo, a partir de una película de transferencia 110 o a partir de la capa de transferencia de una película de transferencia. En este caso, la capa 16 está formada por una capa de liberación y la capa 17 por una capa portadora. Las capas 13 a 15 forman entonces la capa de transferencia, que permanece en el sustrato portador 11 después de que la capa portadora 17 y la capa de liberación 16 se hayan eliminado. En este caso, las capas adicionales, que no se muestran en la FIG. 2, pueden transferirse, como, por ejemplo, una o más capas protectoras, que aumentan la resistencia a la abrasión o al ataque químico. Además, la capa adhesiva 13 puede consistir en varias capas, tales como una imprimación y una o más capas de distintas capas adhesivas. Otras capas transferidas adicionales pueden ser capas adhesivas de la capa intermedia o capas de barrera. La capa de soporte 17 en este caso consiste preferentemente en una película de plástico, por ejemplo una película de poliéster, con un espesor de capa entre 6 y 200 μm . La película de plástico también puede estar hecha de PET (tereftalato de polietileno), PEN (naftalato de polietileno) o BOPP (biaxially oriented polypropylene = polipropileno orientado biaxialmente).

[0070] Además, también es posible que las capas 13 a 17 formen una película de laminación. En este caso, la capa 16 está formada por una capa que promueve la adhesión y la capa 17 por una película de plástico, que también puede funcionar como capa protectora o capa de cubierta del elemento de seguridad 1. En este caso, la capa 17 también está formada preferentemente por una película plástica transparente con un espesor de capa entre 6 y 200 μm , preferentemente hecha de poliéster, PET, BOPP o policarbonato (PC). Además de o en lugar de las capas 16 y 17, el elemento de seguridad 1 también puede comprender una o más capas adicionales, preferentemente transparentes, que, por ejemplo, también cumplen la función de una capa de cobertura para la protección contra efectos mecánicos y/o químicos, en el caso de una fabricación con forma de tarjeta del elemento de seguridad. La capa adhesiva 13 está hecha preferentemente de un adhesivo de fusión en caliente, en particular un adhesivo termoplástico activable por calor, con un espesor de capa entre 0,2 y 30 μm . La capa de replicación 15 consiste preferentemente en un barniz de replicación termoplástico que tiene un espesor de capa entre 0,2 y 10 μm . En la capa de replicación 15, se forma un relieve de superficie 18 mediante la aplicación de calor y presión por medio de una herramienta de estampado. También es posible que la capa de replicación 15 consista en un material curable por UV y que el relieve superficial 18 se forme en la capa de replicación 15 por replicación UV.

[0071] En lugar de las capas múltiples 15, 16, 17, solo puede estar presente una capa, que realiza varias funciones. Así, por ejemplo, puede replicarse directamente en una película de polímero y a continuación esta película se conecta con o sin la ayuda de una capa adhesiva a un elemento de seguridad. Los materiales adecuados son, por ejemplo, PC o PET. Los espesores de capa típicos de la película de polímero están en el intervalo de 8 a 500 μm , preferentemente en el intervalo de 12 a 250 μm , más preferentemente en el intervalo de 20 a 150 μm .

[0072] La capa de reflexión 14 está hecha preferentemente de una capa metálica opaca, por ejemplo de aluminio, cobre, plata, oro, cromo o una aleación de estos metales. En este caso, opaco significa una capa de reflexión cuya transmisión es inferior al 30 %, preferentemente inferior al 10 %, en el intervalo de longitud de onda de la luz visible para el observador humano. Si la capa de reflexión 14 está formada por una capa de metal, el grosor de la capa de esta capa de metal se selecciona en consecuencia, de modo que la capa de metal forme una capa de reflexión opaca según esta definición. Dicha capa de reflexión metálica tiene preferentemente un espesor de capa mayor que 10 nm, en particular mayor que 15 nm.

[0073] Además, también es posible que la capa de reflexión 14 esté formada por varias capas. Por ejemplo, es posible que la capa de reflexión 14 comprenda una o más capas de reflexión dieléctrica, por ejemplo, una secuencia de capas de índice de refracción alto y bajo (capas HRI o LRI) o una capa de índice de refracción alto o bajo, que se coloca además con una capa opaca para formar una capa de reflexión opaca.

[0074] Además, también es posible que se proporcione una capa de reflexión dieléctrica adicional por debajo o por encima de la capa de reflexión 14, que se proporciona en particular en toda el área, solo en el área del patrón, solo en el área de fondo o solo en esas áreas en que no se proporciona la capa de reflexión 14.

[0075] Las capas de ZnS, TiO₂, SiO_x o MgF₂, que preferentemente tienen un espesor de capa entre 25 y 2500 nm, pueden usarse aquí como capas de reflexión dieléctrica.

[0076] Además, son posibles capas semiconductoras, tales como Si, Ge, PbS, ZnSe, GaAs.

[0077] Las capas de reflexión de acción metálica también pueden aplicarse mediante un proceso de impresión, por ejemplo, como nanopartículas finamente dispersas o escamas metálicas finas en un barniz de impresión. Además, la capa de reflexión también puede formarse como un cristal fotónico.

[0078] La capa opaca utilizada es preferentemente una capa de laca opaca que tiene una transmisividad de menos del 30 % en el rango de longitud de onda de la luz visible para el observador humano. Esta capa de laca se aplica preferentemente por medio de un proceso de impresión. Además, la capa de laca se puede teñir y, por ejemplo, producir una impresión de color en la reflexión.

[0079] Además, la capa de reflexión también puede consistir en una capa dieléctrica o una secuencia de una pluralidad de capas dieléctricas, que están cubiertas por una capa metálica. Mediante la elección adecuada de las capas y sus espesores, en particular se pueden lograr efectos de color interesantes si las capas dieléctricas son transparentes o translúcidas.

5

[0080] Como se muestra en la figura 1a, el elemento de seguridad 1 tiene un área de patrón 21 que comprende una pluralidad de elementos de diseño 22 y un área de fondo 20 que rodea los elementos de diseño 22. Los elementos de diseño 22 del área del patrón también pueden tener una forma idéntica y formar un patrón repetitivo (que se repite en sí mismo). Además, también es posible que los elementos de diseño formen motivos complementarios, por ejemplo, una representación figurativa, o que se diseñen, por ejemplo, con forma de números, símbolos o letras para generar información ópticamente perceptible. Además, se prefiere particularmente que los elementos de diseño se formen con forma de líneas, que forman, por ejemplo, una línea entrecruzada o un patrón de líneas complejas, como se explicará con más detalle a continuación.

10

[0081] Preferentemente, el área del patrón 21 se forma con forma de un diseño macroscópicamente visible, es decir, la forma del área del patrón 21 determinada por los elementos de diseño 22 es visible para el observador humano desde una distancia de visión de aproximadamente 30 cm. Los elementos de diseño 22 de la región del patrón 21 tienen así una longitud de más de 50 μm , preferentemente de 300 μm , y una anchura de más de 5 μm , preferentemente de más de 10 μm , en cada punto. En este caso, el área de fondo 20 se dimensiona al menos tan grande que el área del patrón 21, como se indica arriba, se puede reconocer frente al área de fondo 20. La región de fondo 20, por lo tanto, preferentemente rodea completamente los elementos de diseño 22 formados en cada caso desde una región coherente y tiene una anchura y/o longitud de más de 1 mm, preferentemente de más de 2 mm.

20

Los elementos de diseño 22 también pueden estar limitados por el borde del elemento de seguridad 1 y no necesitan estar completamente rodeados por el área de fondo.

25

[0082] Además, pueden estar presentes otros elementos de diseño que tienen una capa de reflexión sobre toda su superficie o zonas que tienen una dimensión más pequeña mayor que 300 μm .

[0083] La región de fondo 20 también puede estar formada por una o más capas adicionales que forman características de seguridad adicionales, que preferentemente se han aplicado a la capa de sustrato 11 en una etapa de producción separada. Estas capas adicionales pueden ser individualizadas o personalizadas y/o tener un holograma convencional, Kinegram®, que tiene estructuras difractivas con una o más capas de reflexión parcial o de área completa, y/o un holograma de volumen y/o una estructura de película delgada de tres o más capas (Fabry-Perot) y/o tiene un elemento de cristal líquido. Además, estas capas también pueden comprender combinaciones de los ejemplos mencionados anteriormente y, por lo tanto, proporcionar una pluralidad de características de seguridad, en particular en el área de fondo.

30

[0084] La capa de reflexión 14 no se proporciona en el área de fondo 20 y se proporciona en el área de patrón en las primeras zonas 31, pero no en las segundas zonas 32. Las primeras zonas 31 están separadas entre sí por menos de 300 μm , preferentemente separadas entre 25 y 250 μm , y tienen una dimensión más pequeña de menos de 300 μm , preferentemente entre 5 y 100 μm . Se entiende que la dimensión más pequeña es el ancho de las primeras zonas

40

31, es decir, la distancia más pequeña entre dos puntos de borde de la zona, que se encuentran en una zona común, que se extiende a través del centroide de las líneas rectas.

45

[0085] Además, también es posible que la capa de reflexión 14 se proporcione en el área del patrón en forma inversa y, por lo tanto, se proporcione en una o más primeras zonas 31 y no se proporcione en una o más

50

segundas zonas 32. Las primeras zonas 31 están en este caso, como ya se describió anteriormente, separadas por menos de 300 μm , preferentemente entre 25 y 250 μm y, a este respecto, se hace referencia a las declaraciones anteriores.

[0086] Preferentemente, el tamaño del área de las primeras zonas y su espaciado se seleccionan de manera tal que la relación de área de las primeras zonas en el área del patrón 21 y/o las primeras zonas respectivas en el elemento de diseño respectivo 22 esté entre un 1 y un 80 %, en particular entre un 5 y un 50 %, por ejemplo un 15 %.

55

[0087] Por ejemplo, en los elementos de diseño respectivos 22, la capa de reflexión 14, como se muestra en la figura 1a, se subdivide en puntos o primeras zonas rectangulares 31 en las que se proporciona la capa de reflexión 14 y que están rodeadas por una segunda zona 32 en la que no se proporciona la capa de reflexión 14. En el área de fondo 20 que rodea el elemento de diseño 22, no se proporciona la capa de reflexión 14.

60

[0088] Además, también es posible que en el elemento de diseño 22 respectivo, la capa de reflexión 13, como se muestra en la figura 1b, no esté provista en las primeras zonas 31 puntuales o rectangulares, que están rodeados

65

por una segunda zona 32, en la que se proporciona la capa de reflexión 14. En el área de fondo 20 que rodea el elemento de diseño 22, no se proporciona la capa de reflexión.

5 **[0089]** Además, también es posible que una parte de los elementos de diseño 22 estén diseñados según la disposición mostrada en la figura 1a y parte de los elementos de diseño 22 del elemento de seguridad 1 en la disposición mostrada en la figura 1b. Por lo tanto, también es posible que el elemento de seguridad 1 tenga uno o más elementos de diseño 22 en cuya área de patrón 21 se proporciona la capa de reflexión 14 en las primeras zonas 31, pero no en la una o más segundas zonas 32, y se proporcionan uno o más elementos de diseño 22 en el área del patrón 21, del cual la capa de reflexión 14 se proporciona en una o más segundas zonas 32, pero no en las primeras
10 zonas 31.

[0090] Una configuración de este tipo de la capa de reflexión 14 garantiza que el elemento de diseño 32 sea suficientemente transparente, de modo que la información óptica perceptible proporcionada debajo del elemento de diseño 32 sea visible a través de la capa de reflexión 14 sustancialmente opaca. Sin embargo, posteriormente esta
15 información se superpone a la información visible en la reflexión, que está determinada por la forma del área del patrón 21 y el relieve de la superficie 18.

[0091] Como se muestra en la figura 2, el relieve de superficie 18 es preferentemente de registro exacto, es decir, en alineación con las primeras zonas 31 alineadas. La capa de reflexión 14 y el relieve de la superficie 18 están así formados por procesos registrados entre sí. Procesos registrados significa que las posiciones relativas de la capa de reflexión 14 con forma de patrón particular y del relieve 18 de superficie con forma de patrón particular se alinean entre sí durante las etapas individuales del proceso, por ejemplo, mediante marcas de registro que son en particular detectables ópticamente. Preferentemente, esto logra el resultado de que el relieve superficial 18 no está moldeado en el área de fondo 20 y/o en la una o más segundas zonas 32 o se proporciona un relieve superficial, que difiere del
20 relieve superficial 18 moldeado en las zonas 31, en particular, su relación de aspecto difiere del relieve superficial 18 en al menos un 50 %.

[0092] Por lo tanto, es particularmente ventajoso si las estructuras en relieve que determinan el aspecto ópticamente variable de la región del patrón 22 están conformadas solo en las zonas
30 31 de la capa de replicación 15 y, en particular en la producción del elemento de seguridad 1, la conformación y la disposición de las zonas 31 tienen lugar en función del relieve de la superficie 18 que debe proporcionarse para el correspondiente efecto óptico variable.

35 **[0093]** Para producir el elemento de seguridad 1, la capa de liberación o la capa que promueve la adhesión 16 se aplica primero, por ejemplo, mediante impresión, a la capa portadora 17, a continuación la capa de replicación 15 se aplica sobre toda la superficie, por ejemplo, mediante los medios de impresión y a continuación en la región de las primeras zonas 31 del relieve de superficie 18, como ya se explicó anteriormente, se moldea en la capa de replicación 15. Entonces, preferentemente, la capa de reflexión 14 se aplica o modela en el registro para este propósito, es decir,
40 en una posición precisa. Para este propósito, es posible, por ejemplo, que la capa de reflexión 14 se aplique sobre toda la superficie, por ejemplo mediante deposición de vapor o pulverización, y a continuación se elimina nuevamente mediante ataque químico positivo o negativo, mediante un proceso de lavado, mediante ablación mecánica o por ablación con láser en la región de las

45 segundas zonas 32 y en la región de fondo 20. Además, también es posible que la capa de reflexión 14 se aplique solo en la región de las primeras zonas 31, por ejemplo por medio de una máscara de deposición de vapor. Las capas de reflexión también pueden aplicarse localmente mediante un proceso de impresión. El material de la capa de reflexión se dispersa en la tinta de impresión, por ejemplo, o la capa de reflexión se forma en una reacción química o física durante y/o después de la impresión, y la presión aplicada localmente sirve solo para definir las regiones opacas,
50 por ejemplo, mediante deposición local. Además, también es posible disponer estos procesos, es decir, para lograr la precisión posicional de los procesos en las primeras zonas 31, por una parte, y en las segundas zonas 32, y en la región de fondo 20, por otra parte, se moldean distintas estructuras de relieve, cuyas propiedades en particular son de disposición precisa, es decir, se puede utilizar una estructuración precisa de la capa de reflexión 14.

55 **[0094]** La figura 2 muestra una estructura en la que la capa de replicación 15 se encuentra entre la capa de reflexión 14 y el observador. Sin embargo, la secuencia de capas también puede invertirse, es decir, la capa de reflexión 14 se encuentra entre la capa de replicación 15 y el observador. En muchas realizaciones, la capa de reflexión opaca 14 es suficientemente delgada y, por lo tanto, sigue el relieve de la superficie con la mayor precisión, de modo que el relieve de la superficie tiene un efecto óptico cuando se ve desde ambos lados.

60 **[0095]** Si, como se explicó anteriormente, se utiliza como capa de reflexión 14 una secuencia de capas multicapa que comprende una o más capas de reflexión dieléctricas transparentes o translúcidas y una capa opaca, también es posible que la capa de reflexión dieléctrica se proporcione sobre todo el área en el elemento de seguridad y solo tiene lugar una estructuración o una aplicación estructurada de la capa opaca, de manera que la capa de
65 reflexión 14 forme una capa de reflexión opaca en la región de las primeras zonas 31 en cada caso y en cada caso se

forma una capa de reflexión transparente o translúcida en las segundas zonas 32. Una variante ventajosa adicional consiste en que se proporciona una capa de reflexión metálica opaca en las zonas 31 y que una capa de HRI sustancialmente transparente está presente parcial o completamente en el área de fondo 20 como una capa de reflexión adicional.

5

[0096] El relieve de superficie 18 está compuesto preferentemente por una o más estructuras de relieve que se seleccionan del grupo de rejillas difractivas, hologramas, rejillas de difracción, rejillas lineales, rejillas transversales, rejillas hexagonales, estructuras de rejillas asimétricas o simétricas, estructuras retrorreflectantes, microlentes refractivas o difractivas, microprismas refractivos o difractivos, estructuras difractivas de orden cero, estructuras de ojo de polilla o estructuras mate anisotrópicas o isotrópicas o una superposición de dos o más de las estructuras en relieve mencionadas anteriormente. Por ejemplo, es posible que se proporcionen distintas estructuras de relieve en distintas regiones de las primeras zonas 31 o que se proporcionen distintas estructuras de relieve en distintas primeras zonas 31 o para distintas estructuras de relieve en distintos elementos de diseño 22. Esto hace posible lograr que distintos elementos de diseño muestren una apariencia óptica variable distinta, que distintas áreas del área del patrón 21 o área distinta de un elemento de diseño 22 muestren colores distintos o un brillo distinto, o que de este modo se puedan generar efectos ópticamente variables, que, por ejemplo, no se puede imitar mediante un relieve holográfico de la superficie.

10

15

20

[0097] La consideración del elemento de seguridad 1 tiene lugar según la dirección de visualización 10.

25

[0098] En la producción del elemento de seguridad 1, la capa decorativa 12 se aplica, por ejemplo, a la capa de sustrato 11 por medio de un proceso de impresión, y a continuación la película de transferencia 110 se aplica a la superficie de la capa de sustrato 11 impresa con la capa decorativa 12. Además, también es posible que la capa decorativa 12 se imprima en la capa adhesiva 13 o en la capa de replicación 15. Además, también es posible que la información personalizada 23 y 24 se escriba en la capa decorativa 12 por medio de un láser después de completar el elemento de seguridad 1 o durante la producción del elemento de seguridad 1, en cuyo caso el láser se encuentra preferentemente en el lado de la capa de reflexión 14 opuesta a la capa decorativa 12.

30

[0099] La figura 3 muestra un detalle de un elemento de seguridad 2. El elemento de seguridad 2 en este caso tiene un área de fondo 20 y un área de patrón

35

21, que está formado por una pluralidad de elementos de diseño con forma de línea 20, de los cuales en la figura 3, dos elementos de diseño 22 se muestran en secciones a modo de ejemplo. La estructura de capa del elemento de seguridad 2 corresponde a la estructura de capa del elemento de seguridad 1 y por ello se hace referencia a los comentarios anteriores sobre el elemento de seguridad 1.

40

[0100] El elemento de seguridad 2 tiene además una información óptica 25 que es proporcionada por la capa decorativa 12 dispuesta debajo de la capa de reflexión 14 y que, como se muestra en la figura 3, se superpone parcialmente al área de fondo 20 y también el área de patrón 21.

45

[0101] Como ya se indicó anteriormente, la región del patrón 21 tiene, en el caso del elemento de seguridad 2, dos o más elementos de diseño 22 que tienen forma de líneas. En este caso, se entiende que una línea es un elemento de diseño cuyo ancho es al menos mayor que la longitud en al menos el factor 10. Preferentemente, el ancho de las líneas está entre 5 y 250 μm , por ejemplo, el ancho de las líneas es de 50 μm . Como se indica en la figura 3, los elementos de diseño con forma de línea 22 tienen una primera zona 31 y una segunda zona 32 dispuestas a lo largo de una dirección longitudinal de las líneas respectivas según una rejilla unidimensional. Solo se proporciona una primera zona 31 a lo largo del ancho de la línea respectiva. En la realización según la figura 3, la respectiva primera zona 31 ocupa todo el ancho de las líneas, la anchura de la primera zona 31 corresponde así a la anchura de la línea respectiva. Como se muestra en la figura 3, aquí el ancho de las respectivas primeras zonas 31 es constante y, por ejemplo, está entre 5 y 250 μm , más preferentemente entre 10 y 100 μm . Su espaciado varía, lo que varía el brillo de estos elementos de diseño a lo largo de la línea para el observador humano. Las primeras zonas 31 están aquí ocupadas, como se describió anteriormente o más adelante se describe con referencia a las figuras 4a, 4c o 6a a 7, con estructuras de superficie de la superficie de relieve 18. Sin embargo, también es posible prescindir de una impresión del relieve de superficie 18 en las primeras zonas 31.

50

[0102] La figura 4a muestra un ejemplo de una sección de un elemento de seguridad 3, que se construye según el elemento de seguridad 2 y el elemento de seguridad 1. Con respecto a la estructura del elemento de seguridad 3, por lo tanto, se hace referencia a las afirmaciones anteriores relacionadas con las figuras 1 a 3. Como se muestra en la figura 4a, el área de patrón 21 también tiene elementos de diseño con forma de línea 22, de los cuales tres elementos de diseño 221, 222, 223 se muestran a modo de ejemplo en la figura 4a. Los elementos de diseño 221 a 223 tienen cada uno una secuencia de primeras zonas 31 y segundas zonas 32, como se muestra en la figura 4a. Las primeras zonas 31 de los elementos de diseño 221, 222, 223 están cubiertas cada una con distintas estructuras en relieve, como se indica en la figura 4a, por el distinto sombreado de estas zonas.

55

60

[0103] La división de los elementos de diseño 221 a 223 en primeras zonas y segundas zonas se adapta en

65

este caso individualmente a cada uno de los elementos de diseño 221 a 223, para que no se produzcan efectos perturbadores, como un patrón de muaré o una interrupción mayor. Las distancias de las primeras zonas 31 entre sí se seleccionan de manera que un observador sin ayuda ocular reconozca tres líneas continuas. Por ejemplo, las distancias de las primeras zonas 31 entre sí son menores de 300 µm.

5

[0104] Las distancias entre las zonas 31, su forma y tamaño pueden variar a lo largo de la línea. Los criterios para diseñar las primeras zonas son, por ejemplo, evitar colisiones interferentes con otros elementos de diseño adyacentes 22 o evitar efectos perturbadores de muaré con información óptica subyacente, por ejemplo, con información óptica proporcionada por la capa decorativa 12.

10

[0105] En el caso del uso de elementos de diseño con forma de línea 22, se prefiere particularmente en este caso diseñar la disposición y formación de las primeras zonas y su ocupación con estructuras en relieve de la superficie 18 como se muestra a continuación con referencia a las figuras 4b a 4c. Dichos elementos de diseño pueden utilizarse en este caso, por ejemplo, en el elemento de seguridad según la figura 1 o en los elementos de seguridad 2 y 3 según la figura 3 o la figura 4.

15

[0106] La figura 4b muestra tres formas distintas de realizar un elemento de diseño 22 con forma de línea. Para este propósito, la figura 4b muestra tres elementos de diseño con forma de línea 224, 225 y 226. Los elementos de diseño 224 a 226 tienen cada uno la forma de una línea, como se ha ejemplificado anteriormente para los elementos de diseño 22 del elemento de seguridad 2.

20

[0107] El elemento de diseño 224 tiene una secuencia de primeras zonas 31 separadas por una respectiva segunda zona 32. A lo largo de la línea, el tamaño de las primeras zonas 31 varía aquí para generar una intensidad localmente distinta, en particular de un efecto ópticamente variable. En este caso, como se muestra en la figura 4b, la extensión de las primeras zonas 31 en la dirección del ancho de la línea varía, mientras que la extensión de las primeras zonas 31 en la dirección longitudinal de la línea y/o el espaciado de las primeras zonas 31 entre sí es constante a lo largo de la línea. La investigación ha demostrado que esto permite variar el brillo del elemento de diseño a lo largo de la línea, pero sin distorsionar el brillo de la información subyacente en el área a lo largo de la línea.

25

[0108] En el elemento de diseño 225, el tamaño del área de las primeras zonas 31 a lo largo de la línea se hace constante. Aquí, las primeras zonas 31 se subdividen en dos subzonas 33 y 34, en las que solo las subzonas 34 están cubiertas con estructuras en relieve de la superficie de alivio 18 y las zonas divisoras 33 no están cubiertas con una superficie de relieve o forman una superficie de espejo. Como se muestra en la figura 4b, el tamaño del área de las subzonas 33 y 34 varía a lo largo de la línea, mientras que el tamaño del área de las zonas 31 permanece constante. Por lo tanto, la transmisión promedio del elemento de diseño 225 a lo largo de la línea permanece constante, pero el brillo en distintas direcciones de visualización y/o el color del elemento de diseño 225 varía a lo largo de la línea. Además, también es posible aquí que las primeras zonas 31 se subdividan en más de dos subzonas, que están cubiertas con distintas estructuras de relieve, como también se explicará más adelante a modo de ejemplo con referencia a las figuras 4c, 6a y 7.

35

40

[0109] El elemento de diseño 226 también tiene primeras zonas 31, que se subdividen en dos subzonas 34 y 35, que están cubiertas con distintas estructuras en relieve.

[0110] La variación focalizada de la densidad del área local, es decir, la extensión del área de las primeras zonas 31 y su espaciado, así como la ocupación de las primeras zonas 31 con estructuras en relieve, se puede utilizar para mostrar información adicional. Por ejemplo, un observador en el reflejo del espejo puede reconocer información de imagen macroscópica o texto sin afectar la representación a la característica óptica difractiva del mismo. Esta información adicional también puede consistir en una función de polarización, que solo es reconocible cuando se ve a través de un filtro adecuado.

45

50

[0111] Además, las distancias y el tamaño del área de las primeras zonas 31 pueden variar adecuadamente para que el observador reconozca una primera característica difractiva y, cuando se ve a través de un filtro adecuado, se hace visible un patrón independiente de muaré. Como ya se mencionó anteriormente, la información oculta se puede codificar aquí, por ejemplo, mediante la desviación del tamaño del área y/o el espaciado de la disposición correspondiente de las superficies opacas o lentes de un elemento de verificación de muaré, información que solo es visible cuando se superpone con el elemento de verificación de muaré.

55

[0112] Además, la disposición de las primeras zonas 31 entre sí y/o la disposición de estructuras de relieve dentro de la respectiva primera zona se puede utilizar para codificar información adicional.

60

[0113] La figura 4c muestra, a modo de ejemplo, una pluralidad de posibilidades adicionales para subdividir las primeras zonas 31 en subzonas que están cubiertas con distintas estructuras de relieve. La figura 4c muestra así una primera zona 311, que se subdivide en subzonas 34 y 35, una primera zona 312, que se subdivide en subzonas 34 y 35, y una subzona 313, que se subdivide en subzonas 34, 35 y 36. Las subzonas 34, 35 y 36 están cubiertas cada una con distintas estructuras en relieve. En este caso, por ejemplo, la subzona 34 está cubierta con una rejilla de

65

difracción, que genera un Kinegram® de color dinámico y ocupa las subzonas 35 con una estructura mate de dispersión anisotrópica. Así, por ejemplo, un elemento de diseño provisto de primeras zonas 31 puede mostrar un Kinegram® dinámicamente coloreado desde una dirección de visualización, mientras que una característica acromática estática con el mismo contenido gráfico puede reconocerse desde otra dirección de visualización. En la primera zona 313, se proporcionan tres subzonas, que por ejemplo también muestran una característica óptica distinta en distintas direcciones de visualización, o también están cubiertas con estructuras de rejilla que muestran un color distinto y, por lo tanto, permiten la formación de una imagen de color verdadero en el área del patrón 21, en la que la fracción del área relativa de las subzonas 34, 35 y 36 determina el tono y el tamaño del área de la primera zona 313 el brillo local (intensidad) respectivo.

10

[0114] Por la configuración y la disposición de las primeras zonas 31 como se explicó anteriormente con referencia a las figuras 4a-4c, es posible formar elementos de diseño con forma de línea 22 que transmiten una impresión visual distinta a lo largo de la línea en distintas direcciones de visualización y/o un color localmente distinto y/o un brillo y/o transparencia localmente distintos. El uso de elementos de diseño con forma de línea que tienen primeras zonas 31 dispuestas a lo largo de la línea, como se establece anteriormente, permite una representación de líneas finas en el área del patrón, con un reticulado regular de una capa de reflexión y uno a tal efecto no registrado, es decir, la región exacta con estructuras de relieve provistas en áreas lineales puede ser solo insuficientemente imitada. Proporciona un elemento de seguridad que es difícil de imitar y manipular.

15

[0115] Una posibilidad adicional para la disposición de las primeras zonas 31 en un elemento de diseño 31 y la disposición correspondiente de las estructuras de relieve de la superficie de alivio 18 para este propósito se explicará a continuación a modo de ejemplo con referencia a las figuras 5a y 5b.

20

[0116] Las figuras 5a y 5b ilustran, por un lado, la formación del relieve superficial conformado en la capa de replicación 18 o la estructuración de la capa de reflexión 14 en una región parcial de un elemento de diseño 227.

25

[0117] Como se indica en la figura 5b, en este caso se proporcionan primeras zonas 31 que están cubiertas con la capa de reflexión opaca 14 y que están rodeadas por una segunda zona 32. En el registro, es decir, precisamente en relación con esto, como se muestra en la figura 5a, las microlentes 181 se forman en la capa de replicación 18 en las primeras zonas 31. Estas microlentes pueden formarse como lentes refractivas o como lentes difractivas. Como se muestra en las figuras 5a y 5b, la estructuración de la capa metálica 14 tiene lugar exactamente en el registro, es decir, en la posición relativa a las lentes 181, de modo que cada lente 181 esté completamente cubierta con la capa reflectante 14, las áreas circundantes, sin embargo, son completamente transparentes o translúcidas. Al adaptar las primeras zonas a la forma de las lentes 181 y las registradas, se hace posible la disposición precisa de las lentes 181 en la capa de reflexión 14, en comparación con una no registrada, es decir, disposición no precisa para aumentar la transparencia del elemento de diseño 227 o para mejorar el contraste de la característica de seguridad.

30

35

[0118] Las figuras 6a y 6b ilustran una posibilidad adicional de la conformación y la disposición de las primeras zonas 31 y la estructura de relieve de la superficie de relieve 18 entre sí. La figura 6a ilustra la disposición de estructuras en relieve con forma en la capa de replicación 18, y la figura 6b ilustra la disposición y formación de las primeras zonas en la capa de reflexión 14 en un área parcial de un elemento de diseño 228.

40

[0119] Las zonas 31 están dispuestas aquí con forma de una cuadrícula bidimensional regular y con forma de rectángulos. También es posible que la cuadrícula no sea regular en este caso y, en particular, también se adapte al contorno del elemento de diseño 228. Además, las zonas 31 también pueden tener una forma distinta o variar en su tamaño de superficie, como ya se ha descrito anteriormente con referencia a los elementos de diseño con forma de línea.

45

[0120] Cada una de las primeras zonas 31 se subdivide aquí en cuatro zonas parciales, es decir, las zonas parciales 34, 35, 36 y 37, que, como ya se explicó anteriormente, pueden tener distintas estructuras en relieve. El relleno de la zona parcial 34 con una estructura de relieve 182 se muestra a modo de ejemplo en la figura 6a.

50

[0121] Las estructuras de relieve en las subzonas 34 a 37 se utilizan, por ejemplo, para representar cuatro contenidos distintos, que son visibles, por ejemplo, en distintas direcciones de visualización. En este caso, las zonas parciales pueden tener, por ejemplo, estructuras de alivio de difracción, por ejemplo, rejillas de difracción, estructuras de alivio de refracción o también estructuras de alivio de dispersión o incluso superficies de espejo. Así es, por ejemplo, cada zona 31, como se muestra en la figura 6a, dividida en cuatro subzonas, en la que cada una de las subzonas está asociada con una dirección de visualización respectiva y la asignación de las subzonas respectivas, corresponde, por ejemplo, a la información de brillo de la imagen reconocible en la dirección de visualización asociada.

55

60

[0122] Como ya se indicó anteriormente, las primeras zonas 31 en esta realización ejemplar están preferentemente separadas entre 25 y 250 μm y las dimensiones de las primeras zonas 31 están preferentemente en el rango entre 5 y 100 μm . El factor de relleno, es decir, la ocupación del elemento de diseño 228 con las primeras zonas 31, es preferentemente de aproximadamente el 15 %, de modo que el 85 % del área permanece transparente.

65

[0123] La figura 7 muestra un detalle de un elemento de diseño 229. El elemento de diseño 229 tiene primeras zonas 31 separadas por una segunda zona 32. Como se indica en la figura 7, el tamaño del área de las primeras zonas 31 varía localmente, de modo que, como ya se explicó anteriormente para los elementos de diseño con forma de línea, varía la intensidad o el brillo general local del área del patrón. Además, las primeras zonas 31 se dividen en subzonas 34, 35 y 36. En las zonas parciales 34, 35 y 36 se proporcionan distintas estructuras en relieve, por ejemplo, redes de difracción, que tienen una frecuencia espacial distinta o un ángulo de acimut distinto. Como se indica en la figura 7, además del tamaño del área de las zonas 31, el tamaño del área relativa de las zonas 34, 35 y 36 también varía entre sí. Si, por ejemplo, las estructuras de relieve en las subzonas 34, 35 y 36 tienen la forma de estructuras de relieve que imparten una impresión de color distinta, el brillo y la intensidad se pueden ajustar mediante la fracción de área relativa de las zonas parciales 34 a 36 relativas entre sí, el color total resultante y el tamaño del área de las zonas 31. Por medio de estas medidas, es posible variar el color y el brillo localmente en un elemento de diseño y, por lo tanto, proporcionar, por ejemplo, una imagen en color verdadero que superpone la segunda información individualizada como primera información.

[0124] La figura 8 muestra una ilustración esquemática de un elemento de diseño 230 de la región de patrón 21, que tiene primeras zonas con forma de línea 31 que están separadas entre sí por segundas zonas 32. Además, el elemento de diseño 230 está rodeado por el área de fondo 20.

[0125] Como se muestra en la figura 8, las primeras zonas 31 están formadas como líneas paralelas que siguen los contornos exterior e interior del elemento de diseño 230. El ancho de estas líneas es preferentemente entre 5 y 250 μm , más preferentemente entre 10 y 100 μm . El elemento de diseño 230 es preferentemente un elemento de diseño cuya anchura y/o altura es mayor que 1 mm, preferentemente mayor que 2 mm. El elemento de diseño 230 se forma a modo de ejemplo como una letra, como se muestra en la figura 8. Sin embargo, el elemento de diseño 230 también puede tener una forma distinta, por ejemplo, con forma de otra letra o un número, o también mostrar una representación figurativa, un escudo de armas o un pictograma. También es posible que el elemento de diseño tenga una o más líneas que sigan el contorno interno y/o externo o que también tenga otras líneas que no estén dispuestas paralelas al contorno interno y/o externo y, que por ejemplo, permita una adaptación a un contorno interior distinto al contorno exterior. Además, también es posible que las primeras zonas 31 con forma de línea tengan un ancho distinto y que, por ejemplo, debido a una modulación de ancho de las primeras zonas con forma de línea 31, se obtiene una representación figurativa reconocible visualmente, o que las primeras zonas con forma de línea 31 se interrumpan regionalmente de manera regular, irregular o estocásticamente y no que cada una forme una línea cerrada como se muestra en la figura 8a. Sin embargo, las líneas también pueden aplicarse completamente independientemente de la forma exterior del elemento de diseño 230 y consisten, por ejemplo, en líneas paralelas o concéntricas. Las coberturas de superficie media en el intervalo de 5 a 40 % son particularmente ventajosas ya que permiten tanto una reflexión suficiente como una alta transmisión. Además, las distancias de las líneas en el intervalo de 10-200 μm son ventajosas.

[0126] En lugar de líneas, el elemento de diseño 230 también puede incluir una capa reflectante con forma de texto fino o representaciones figurativas, símbolos, letras, números o logotipos. Los detalles se revelan a un observador solo cuando se inspeccionan con una ayuda, como una lupa o un microscopio. La distribución de brillo local que puede ser reconocida por el observador sin ayuda ocular puede verse influida, por ejemplo, por el tamaño del texto, la fuente, el espaciado de las letras o la cobertura de microestructuras.

[0127] De nuevo, es particularmente ventajoso si, como se indicó anteriormente, el relieve de superficie 18 se proporciona en la disposición de las zonas 31. Además, el relieve de la superficie también puede tener subzonas 31 a lo largo de las primeras zonas con forma de línea, cuyas zonas están cubiertas con distintas estructuras de relieve para generar los efectos ya explicados anteriormente.

[0128] El elemento de seguridad 1 también puede tener un área de patrón 21 que tiene distintos elementos de diseño 22. Por ejemplo, se pueden combinar entre sí uno o más elementos de diseño con forma de línea realizados según las figuras 3 a 4c, uno o más elementos de diseño realizados según el elemento de diseño 227, uno o más elementos de diseño realizados como los elementos de diseño 228 o 229, y/o uno o más elementos de diseño realizados como el elemento de diseño 230. Mediante tales combinaciones de distintos elementos de diseño, se puede proporcionar un elemento de seguridad, que se caracteriza por una seguridad particularmente alta contra la falsificación.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de seguridad (1), en particular documento de valor, con un área de patrón (21) que consta de uno o más elementos de diseño (22), cuya forma proporciona la primera información óptica perceptible, y un área de fondo (20) que rodea al menos parcialmente uno o más elementos de diseño del área del patrón, en el que el elemento de seguridad (1) tiene una capa de reflexión opaca (14), la cual no se proporciona en el área de fondo (20) y se proporciona en el área del patrón (21) en las primeras zonas (31), pero no en una o más segundas zonas o se proporciona en una o más segundas zonas, pero no en las primeras zonas (31), en el que las primeras zonas (31) están separadas por menos de 300 μm y tienen una dimensión más pequeña de menos de 300 μm , **caracterizado porque** el elemento de seguridad (1) tiene una capa decorativa (12) para generar una segunda información ópticamente perceptible (23, 24, 25), que superpone tanto la región del patrón (21) como la región de fondo (20) al menos en las regiones, en el que la capa decorativa (12) está dispuesta debajo de la capa de reflexión opaca (14) con respecto a la dirección de visualización (10) del elemento de seguridad (1), y en el que todas las capas (13) del elemento de seguridad dispuestas entre la capa de reflexión opaca (14) y la capa decorativa (12) son transparentes o translúcidas.
2. Elemento de seguridad (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la proporción del área de las primeras zonas (31) en el área del patrón (21) está entre el 1 y el 80 %, en particular entre el 2 y 50 %.
3. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** todas las capas (15, 16, 17) del elemento de seguridad (1) dispuestas sobre la capa de reflexión opaca (14) en relación con la dirección de visión (10) son al menos parcialmente transparentes o translúcidas y/o translúcidas y/o porque todas las capas del elemento de seguridad (1) dispuestas debajo de la capa de reflexión opaca con respecto a la dirección de visión del elemento de seguridad son al menos parcialmente transparentes o translúcidas.
4. Elemento de seguridad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la medida en que el elemento de seguridad (1) tiene una capa de replicación (15) en la que se forma un relieve de superficie ópticamente activo (18), en particular para generar un efecto ópticamente variable, en el que el relieve de superficie (18) comprende en particular o una pluralidad de estructuras en relieve seleccionadas del grupo de rejilla difractiva, holograma, rejilla de difracción, rejilla lineal, rejilla cruzada, rejilla hexagonal, estructura de rejilla asimétrica o simétrica, estructura retroreflectante, microlentes, microprisma, estructura de difracción de orden cero, estructura de ojo de polilla o estructura mate anisotrópica o isotrópica, o una superposición de dos o más de las estructuras en relieve mencionadas anteriormente.
5. Elemento de seguridad (1) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** en la segunda zona (32) y/o en el área de fondo (20) no se moldea el relieve de la superficie en la capa de laca de replicación (15) o se forma un relieve de la superficie, cuya relación de aspecto difiere en al menos un 50 % con el relieve de la superficie formado en las primeras zonas, y/o porque el relieve de la superficie (18) está formado en la superficie de la capa de replicación (15) que mira hacia la capa de reflexión opaca (14), en particular en la intercara entre la capa de replicación (15) y la capa de reflexión opaca (14).
6. Elemento de seguridad (1) según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado porque** en una pluralidad de primeras zonas (31), en cada caso se moldea una microlente o un microprisma como relieve de superficie (181) en la capa de replicación (15), en el que, en particular, los microlentes respectivos o el microprisma respectivo ocupan toda el área de la primera zona respectiva (31).
7. Elemento de seguridad (1) según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la proporción del área de las respectivas primeras zonas (31) ocupadas por el relieve de la superficie varía localmente en el área del patrón (21).
8. Elemento de seguridad (1) según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** cada una de las primeras zonas (31) se subdivide en subzonas n (32-36) en las que distintas estructuras en relieve tienen la forma de relieve superficial en la capa de replicación (15), en el que $n \geq 2$.
9. Elemento de seguridad (1) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** a cada una de las subzonas (31-36) de cada primera zona (31) se le asigna una dirección de visualización m, en el que varía el tamaño del área de las respectivas subzonas locales para determinar el brillo local en la dirección de visualización asociada con la subzona respectiva y/o cada una de las subzonas (32-36) de cada primera zona (31) se asigna a uno de los componentes de color k, en el que el tamaño del área de la subzona respectiva varía localmente para la determinación del brillo local y del valor del color.
10. Elemento de seguridad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera información óptica en reflexión tiene un brillo localmente distinto, el cual está determinado por el tamaño del área local respectiva de las primeras zonas (31) y/o está superpuesto por una información ópticamente variable, el cual está determinado por el tipo y la porción de superficie respectiva de las estructuras de relieve del relieve de

superficie (18) formado en las primeras zonas (31).

11. Elemento de seguridad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la región del patrón (21) comprende uno o más elementos de diseño (22, 221 - 226), cada uno de los cuales tiene la forma de una línea cuyo ancho es preferentemente mayor que la longitud en al menos el factor 10, en el que el ancho de la línea es en particular entre 5 y 250 μm , preferentemente entre 10 y 100 μm .
12. Elemento de seguridad (1) según la reivindicación 11, **caracterizado porque** en las distintas líneas (221 a 223) asociadas a primeras zonas (31) se moldean distintas estructuras de relieve como relieve de superficie.
13. Elemento de seguridad (1) según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado porque** las distancias entre las primeras zonas (31) varían a lo largo de la línea respectiva y/o porque la extensión de las primeras zonas (31) varía en la dirección del ancho de la línea (224, 226), en el que en particular la extensión de las primeras zonas (31) en la dirección longitudinal de la línea (224, 226) y/o el espaciado de la primera zona (31) es constante, y/o porque el tamaño del área de las primeras zonas varía a lo largo de la línea respectiva para generar localmente distintos brillos o intensidades en la reflexión.
14. Elemento de seguridad (1) según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque** las primeras zonas (31) están dispuestas según una cuadrícula unidimensional a lo largo de la dirección longitudinal de la línea respectiva (221 a 226) de modo que solo se proporciona una primera zona (31) a lo largo del ancho de la línea.
15. Procedimiento para producir un elemento de seguridad (1), en particular un documento de valor, que comprende los pasos:
- 25 proporcionar una película de transferencia transparente (110) que tiene un área que está dividida en un área de patrón cuya forma proporciona la primera información y en un área de fondo (20) que rodea al menos parcialmente el área de patrón,
- 30 formar una capa de reflexión opaca (14) en la película de transferencia (110) que no se proporciona en el área de fondo (20) y se proporciona en el área de patrón (21) en las primeras zonas (31) pero no en una o más segundas zonas (32), o se proporciona en el área de patrón en una o más segundas zonas (32), pero no en las primeras zonas (31), en la que las primeras zonas (31) están separadas por menos de 300 μm y tienen una dimensión más pequeña de menos de 300 μm ,
- 35 en el que la película de transferencia se aplica sobre un sustrato (11) de manera que entre la película de transferencia (110) y el sustrato (11) se disponga una capa decorativa personalizada (12), que proporciona una segunda información detectable ópticamente (23, 24, 25), en la que la segunda información detectable ópticamente (23, 24, 25) está al menos parcialmente superpuesta tanto en el área del patrón (21) como en el área del fondo (20), y en la que todas las capas (13) del elemento de seguridad dispuestas entre la capa de reflexión opaca (14) y la capa decorativa (12) son transparentes o translúcidas.
- 40

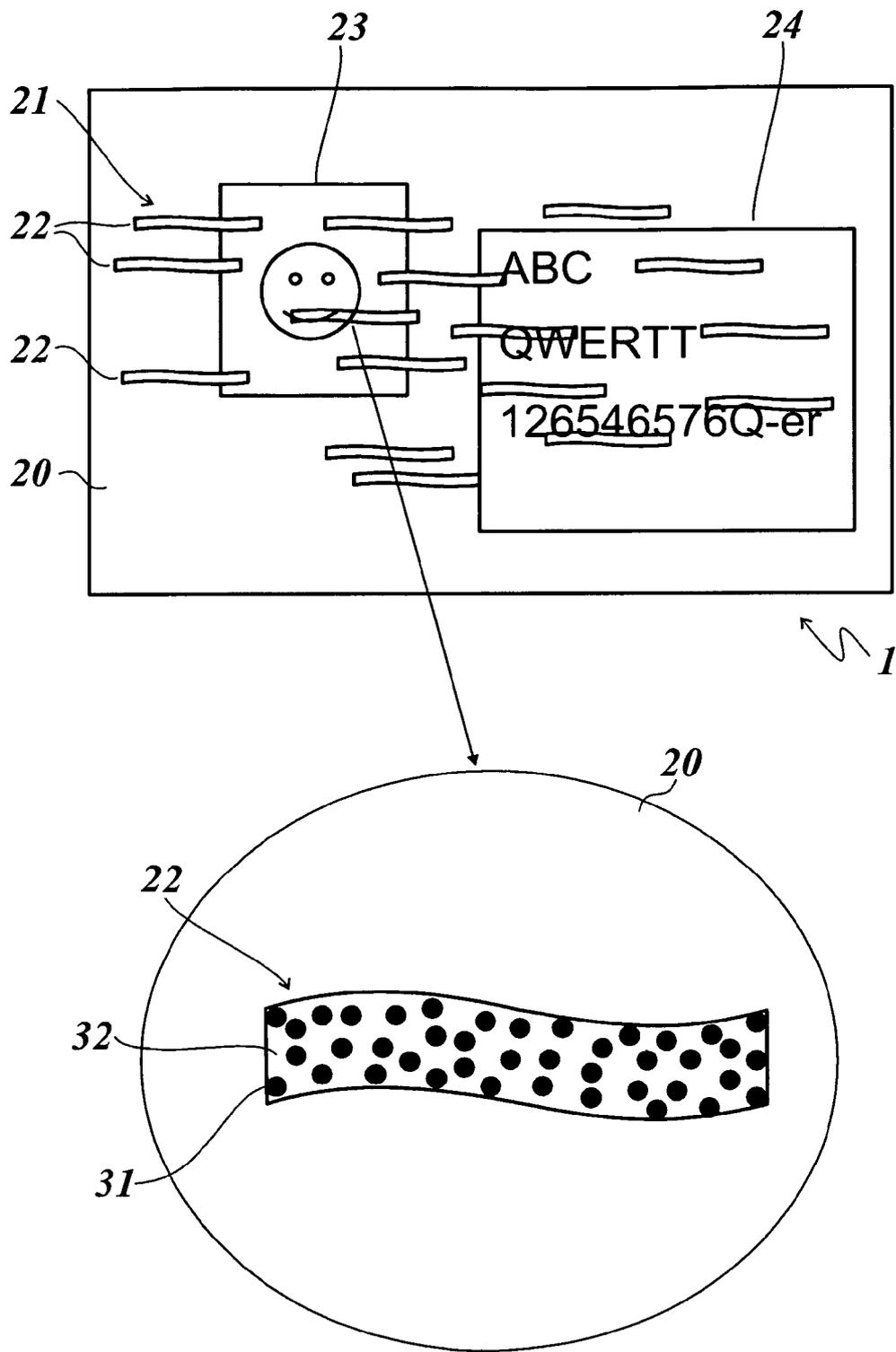


Fig. 1a

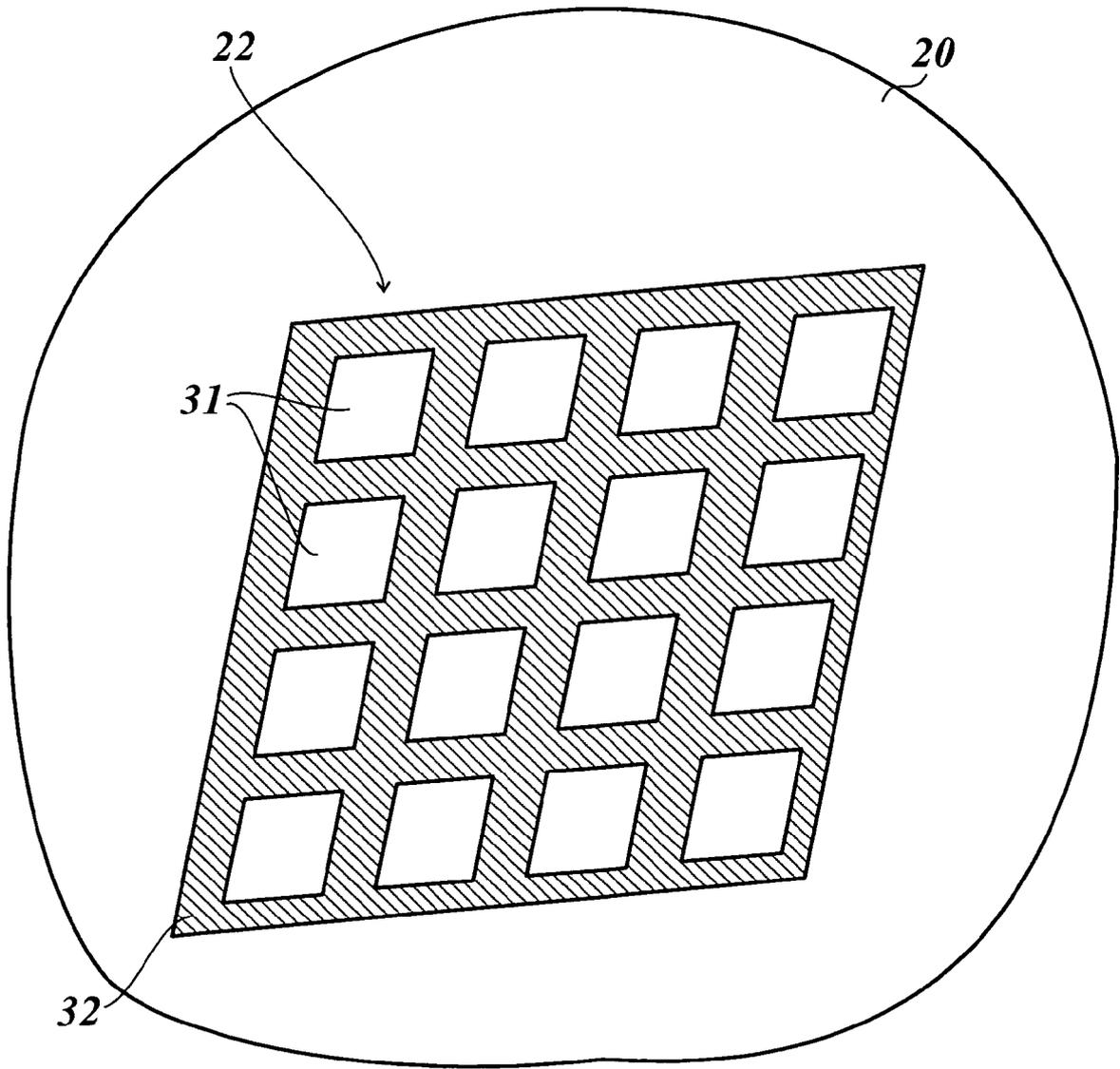


Fig. 1b

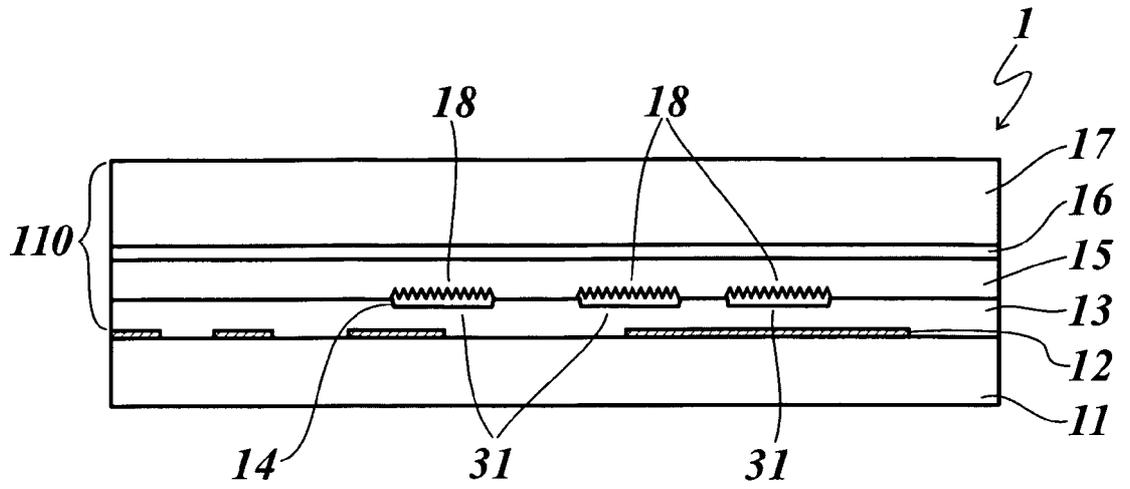


Fig. 2

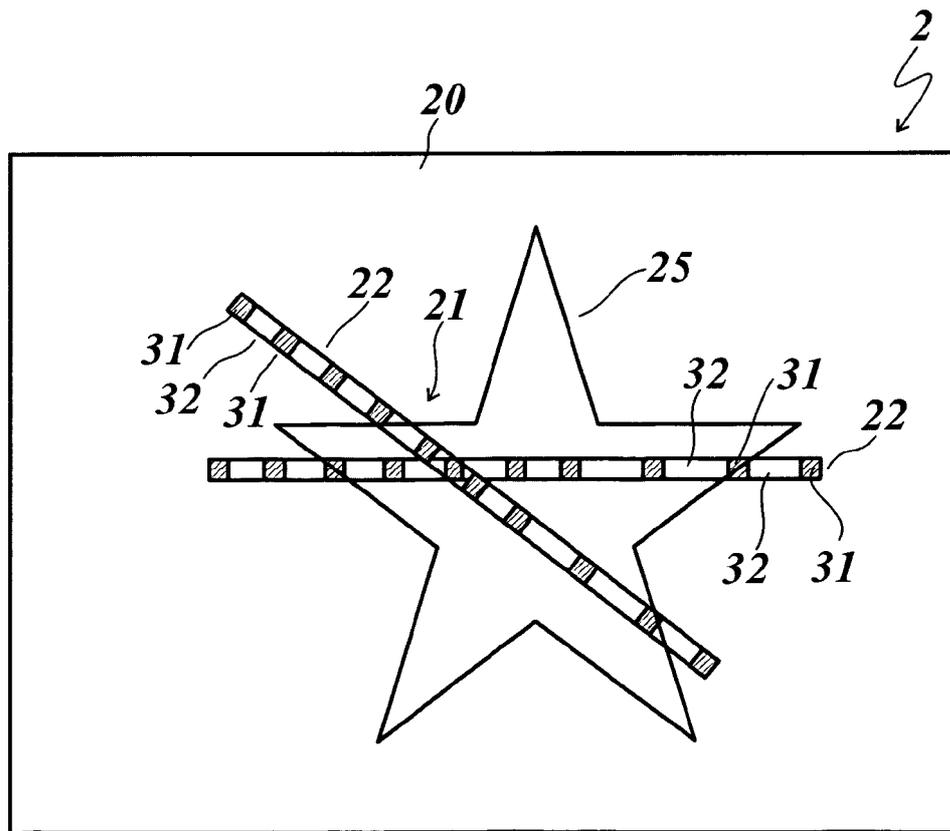


Fig. 3

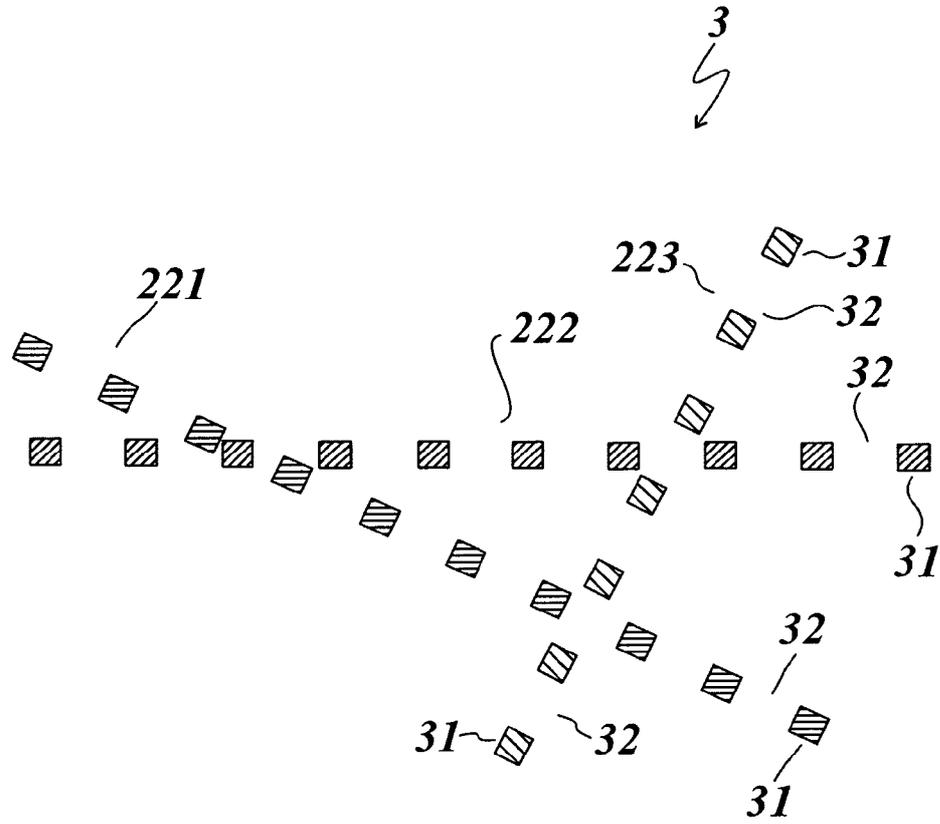


Fig. 4a

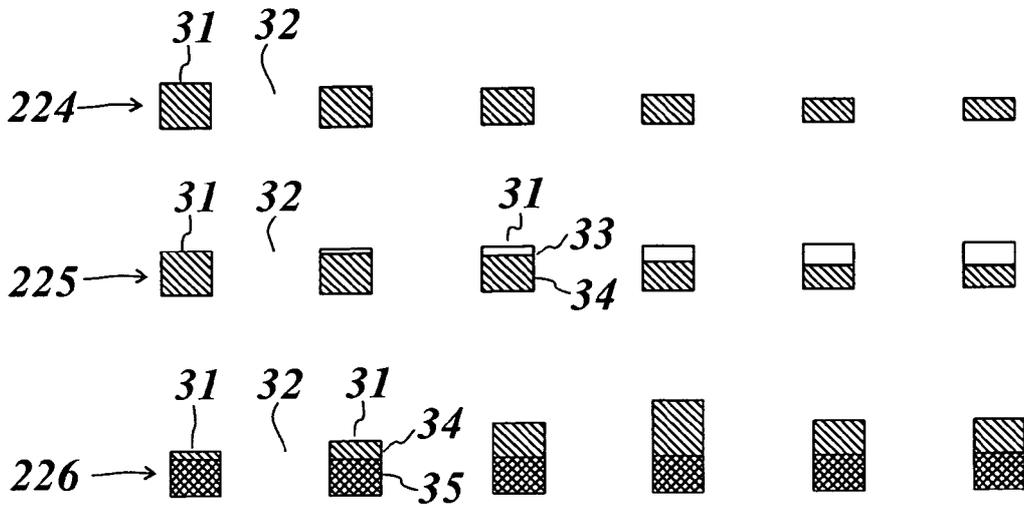


Fig. 4b

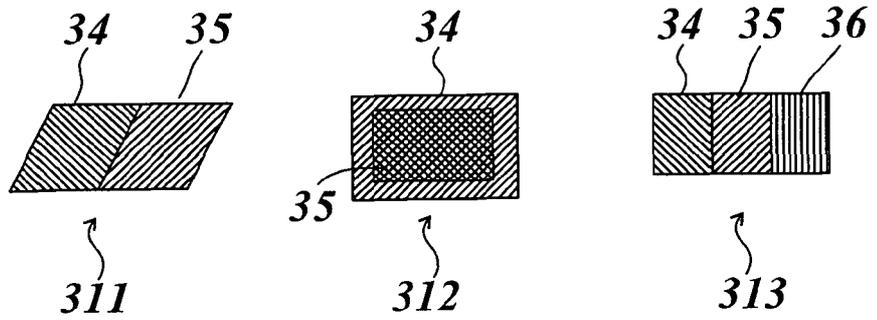
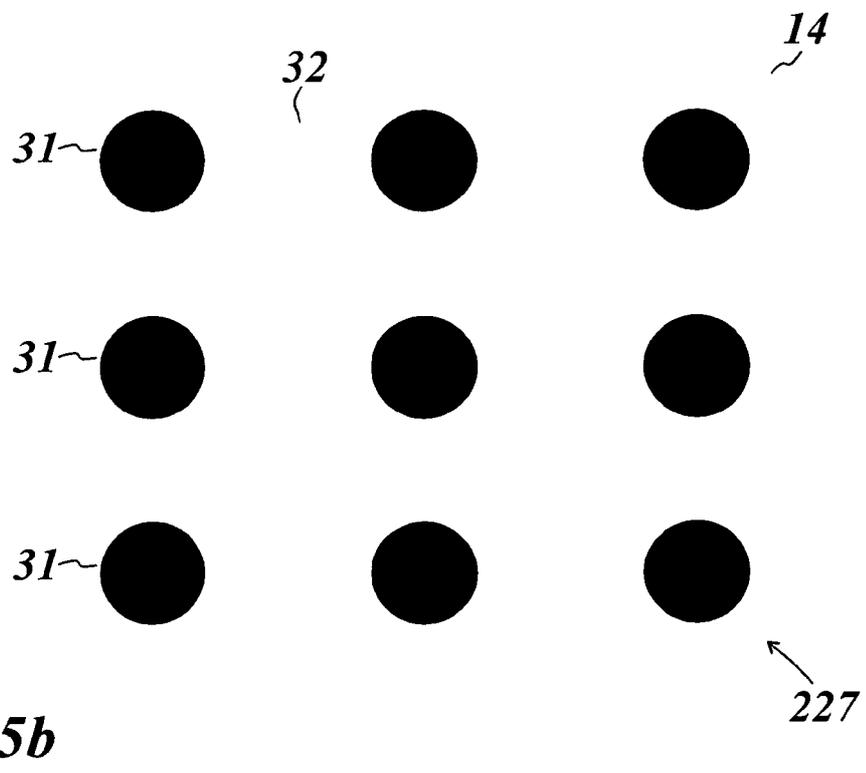
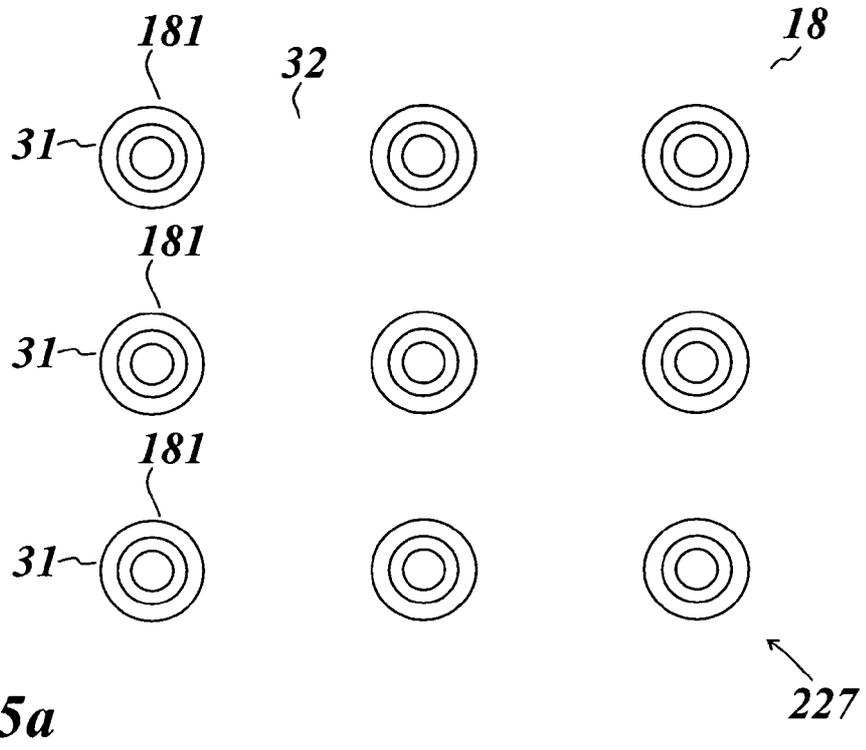


Fig. 4c



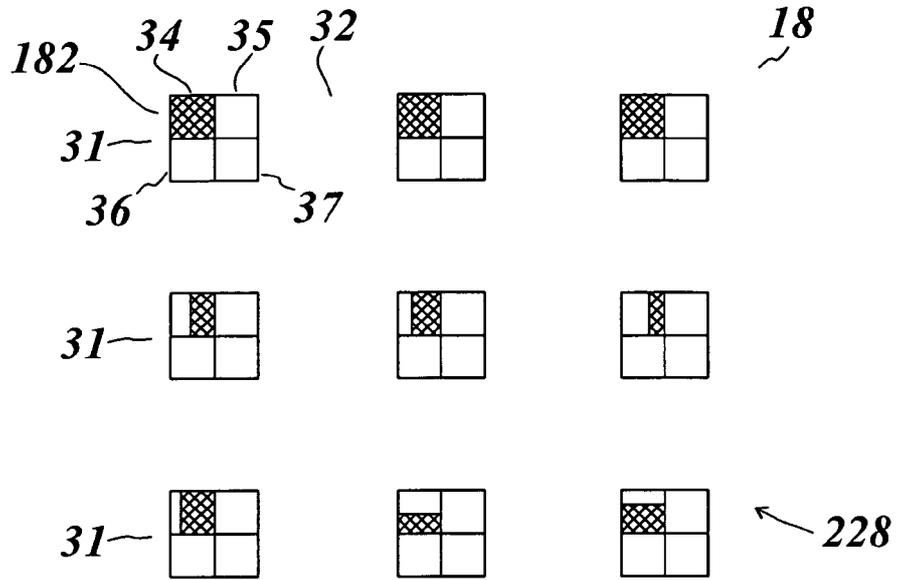


Fig. 6a

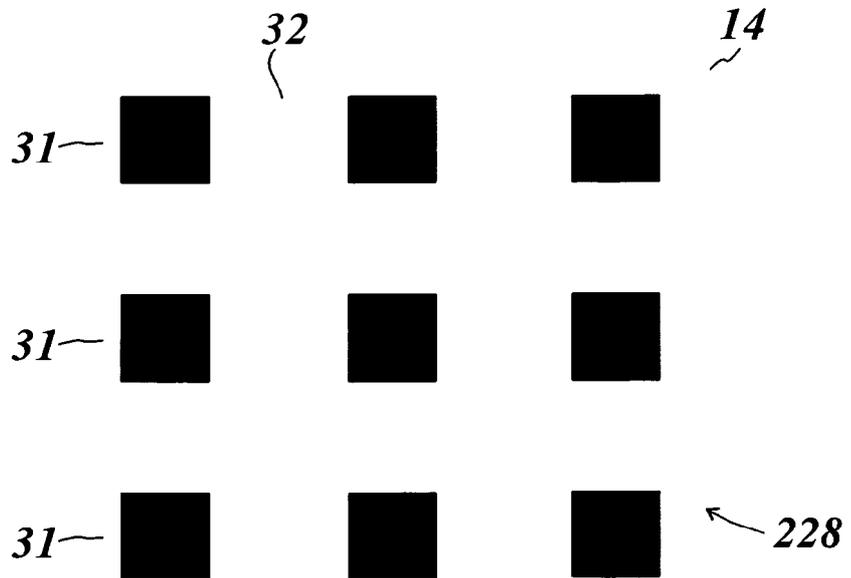


Fig. 6b

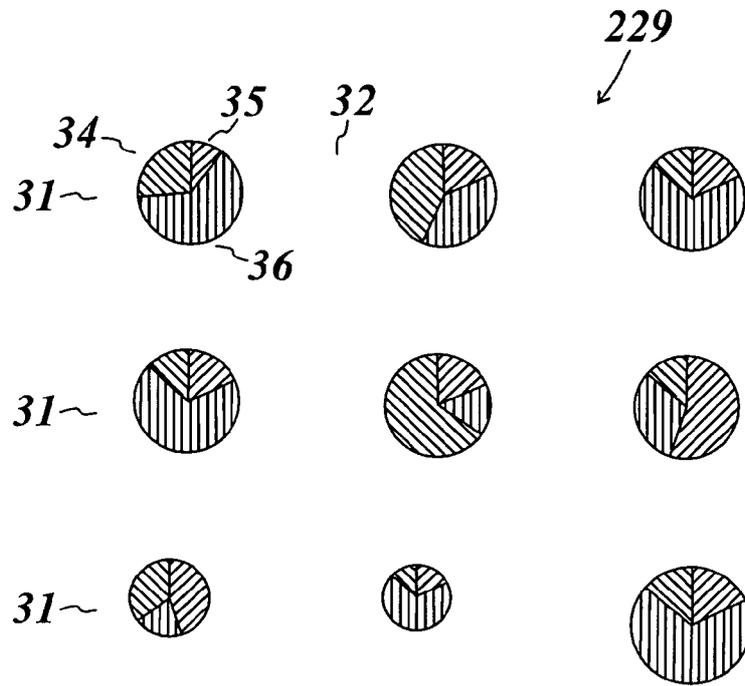


Fig. 7

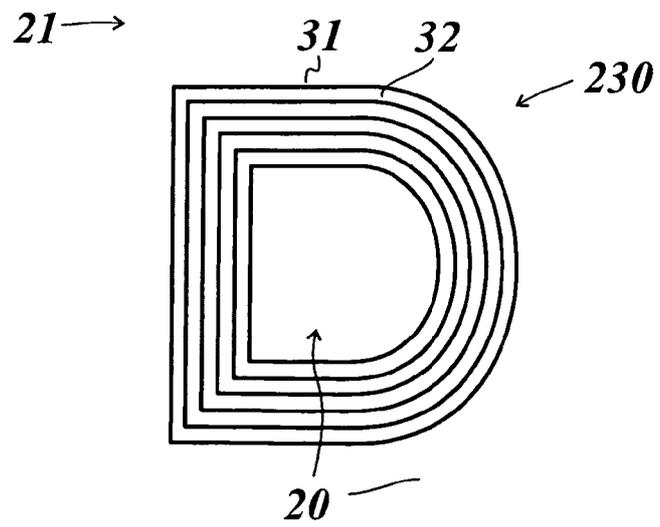


Fig. 8