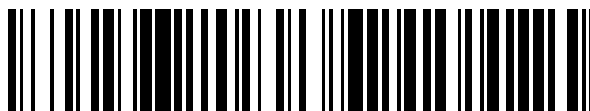


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 783**

51 Int. Cl.:

**B42D 15/00** (2006.01)

**G02B 5/04** (2006.01)

**B41M 3/14** (2006.01)

**B42D 25/29** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2012 E 12774925 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2760678**

54 Título: **Elemento de seguridad con varias estructuras ópticamente variables**

30 Prioridad:

**30.09.2011 DE 102011114647**

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

**10.06.2016**

73 Titular/es:

**GIESECKE & DEVRIENT GMBH (100.0%)  
Prinzregentenstrasse 159  
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**MAYER, KARLHEINZ;  
HUYNH, THANH-HAO y  
FRANZ, PETER**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Luis Alfonso**

**ES 2 573 783 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 con varias estructuras ópticamente variables

5 La invención se refiere a un elemento de seguridad con una estructura ópticamente variable, que presenta una pluralidad de primeras estructuras estampadas. Cada una de las primeras estructuras estampadas está compuesta por al menos dos flancos que convergen entre sí, formando un determinado ángulo. En al menos una zona parcial de la estructura ópticamente variable, al menos un flanco de las primeras estructuras estampadas presenta respectivamente al menos una estructura estampada adicional, que está colocada sobre el flanco de las primeras estructuras estampadas o introducida en el flanco de las primeras estructuras estampadas. La invención también se refiere a una herramienta para fabricar este elemento de seguridad.

15 Para luchar contra los intentos de falsificación de documentos de valor, como por ejemplo, billetes, títulos de valores, documentos de identidad, tarjetas de crédito, tarjetas de débito o similares, siempre se están buscando nuevos elementos de seguridad. Ventajosos son los elementos que presentan un efecto de inclinación, ya que son difíciles de copiar pero fáciles de comprobar sin medios auxiliares. Para ello se utilizan preferentemente estructuras, como puntos o líneas, que presentan un efecto de inclinación, gracias a la disposición acertada con una impresión de base.

20 Del documento WO 2006/018232 A1 se conoce un elemento de seguridad de este tipo para documentos de valor, con una estructura ópticamente variable, que presenta una estructura estampada y un recubrimiento. La estructura estampada y el recubrimiento están combinados entre sí de manera tal que al menos algunas partes del recubrimiento son completamente visibles si este se observa desde la vertical pero quedan ocultas si se observa de lado. La estructura estampada está compuesta por elementos estampados no lineales, que están combinados con el recubrimiento de manera tal que quedan visibles diferentes informaciones al cambiar la dirección de observación. Al menos una parte de los elementos estampados no lineales está dispuesta en forma de retícula y está compuesta, por ejemplo, de elementos estampados en forma de tetraedro, segmento de cilindro o pirámide.

30 Del documento WO 2009/013000 A2 se conoce un elemento de seguridad para documentos de valor con una estructura ópticamente variable, que presenta una primera estructura estampada formada por primeros elementos estampados. También esta estructura estampada está combinada con un recubrimiento, que contrasta con la superficie del elemento de seguridad, de forma que al menos zonas parciales del recubrimiento son visibles desde un primer rango de ángulos de observación, pero quedan ocultas al menos parcialmente desde un segundo rango de ángulos de observación. Al girar el elemento de seguridad alrededor de un primer eje se genera un primer efecto de inclinación. La estructura ópticamente variable presenta una segunda estructura estampada que está dispuesta dentro de la primera estructura estampada y genera un segundo efecto de inclinación, adicional al primer efecto de inclinación. En este caso, la segunda estructura estampada, o bien está dispuesta en los primeros elementos estampados mediante modificación parcial de la geometría de los primeros elementos estampados o está compuesta por segundos elementos estampados, que están dispuestos respectivamente en un flanco de los primeros elementos estampados con un ángulo determinado.

El documento DE 10 2007 035161 A1 da a conocer un elemento de seguridad según el preámbulo de la reivindicación 1.

45 En los documentos mencionados del estado de la técnica resulta especialmente desventajoso que las estructuras estampadas requieran una impresión de base estructurada de varios colores, que apoye la característica de forma correspondiente y que, debido a fuertes variaciones de registro, la hace susceptible a desviaciones de color. Además, solo es posible realizar un máximo de dos contenidos informativos en combinación con correspondientes impresiones de color. Para ello se deben utilizar colores lo más fuertes posible, algo que en la práctica muchas veces no es viable, ya que no encajan como uno de los colores de base en el diseño general de un billete especialmente en el caso de una realización muy clara y colorida.

50 Por esta razón, la invención tiene como objeto perfeccionar un elemento de seguridad de este tipo o una herramienta para la fabricación de un elemento de seguridad de este tipo con el fin de solucionar las desventajas del estado de la técnica y continuar aumentando la protección contra las falsificaciones.

Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes. Realizaciones adicionales de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

60 Según la invención, la geometría de la al menos una estructura estampada adicional está realizada al menos casi inversa a la geometría del flanco de la primera estructura estampada sobre la cual está colocada o en la cual está introducida la al menos una estructura estampada adicional.

65 En este sentido de la presente invención, inverso significa que la geometría de la estructura estampada adicional se corresponde con la geometría especular del flanco de la primera estructura estampada, estando el plano de simetría especular orientado de forma perpendicular a la superficie del elemento de seguridad, centrado respecto al flanco y

paralelo a la línea base del flanco de la primera estructura estampada. Esta simetría corresponde a una rotación de la primera estructura estampada de 180° alrededor de un eje dispuesto perpendicular a la superficie del elemento de seguridad. En el caso de primeras estructuras estampadas simétricas y de lados iguales, por ejemplo, en el caso de una pirámide de lados iguales o un prisma de lados iguales, respectivamente con superficie frontal triangular, la geometría de la estructura estampada adicional corresponde a la geometría del flanco opuesto al flanco sobre el cual está colocada la estructura estampada adicional.

En el sentido de la presente invención, casi inverso significa que el flanco vertical de la estructura estampada adicional, que resulta de la simetría especular, en realidad, por motivos técnicos, no puede estar orientada de forma completamente vertical a la superficie del elemento de seguridad. Este flanco presenta más bien un ángulo de 60° a 90° respecto a la superficie del elemento de seguridad. Esto se debe a que no es posible generar flancos verticales en las hendiduras de la plancha de estampado, que son las que generan las estructuras estampadas del elemento de seguridad, ni mediante el uso de un láser ni de dispositivos mecánicos de fresado o ablación.

Una herramienta para la fabricación de este tipo de elementos de seguridad o elementos estampados es, por ejemplo, una plancha de presión, en particular una plancha de impresión calcográfica, o una plancha de estampado, en particular una plancha de impresión calcográfica de estampado en seco. Una plancha de impresión calcográfica de estampado en seco es una plancha de impresión calcográfica cuyas hendiduras no están llenas de tinta, por lo cual el sustrato solo es estampado sin aplicar color a su superficie.

Según una forma de realización preferente, al menos una primera zona parcial presenta una forma de contorno que contiene una primera información, pudiendo un observador reconocer visualmente la primera información únicamente desde un primer rango de ángulos de observación. La primera información no es reconocible para el observador mediante la observación desde la vertical del elemento de seguridad. La estructura estampada adicional, con flancos estampados inversos en comparación con la primera estructura estampada, presenta, por tanto, otra información adicional, que revela diferentes informaciones desde diferentes ángulos de observación y permanece casi oculta si se observa directamente desde arriba.

Según otra forma de realización preferente, en al menos una segunda zona parcial de la estructura ópticamente variable, al menos otro flanco de las primeras estructuras estampadas presenta respectivamente al menos una segunda estructura estampada adicional, que está colocada sobre el otro flanco de las primeras estructuras estampadas o introducida en el otro flanco de las primeras estructuras estampadas. La geometría de la al menos una segunda estructura estampada adicional está realizada al menos casi inversa a la geometría del otro flanco de la primera estructura estampada, sobre la cual está colocada o en la cual está introducida la al menos una segunda estructura estampada adicional. También esta al menos una segunda zona parcial presenta preferentemente una forma de contorno que contiene una segunda información, pudiendo un observador reconocer visualmente la segunda información únicamente desde un segundo rango de ángulos de observación. De este modo resultan al menos dos informaciones, que se pueden reconocer desde diferentes rangos de ángulos de observación.

Según una forma de realización preferente, la superficie de la estructura ópticamente variable del elemento de seguridad presenta, al menos en la zona en la que están dispuestas las primeras estructuras estampadas, un tono de color uniforme. Este tono de color corresponde preferentemente al tono de color del sustrato del elemento de seguridad en el que están estampadas las primeras estructuras. Si la estructura ópticamente variable se estampa directamente sobre un sustrato de papel, por ejemplo, un billete, y si el sustrato en esta zona no cuenta con otras impresiones, entonces el tono de color corresponde al tono de color del papel. En los billetes de euro actuales de la primera serie, el papel de cada valor presenta un color diferente, por ejemplo, el billete de 50€ violeta y el billete de 100€ verde.

No obstante, resulta especialmente preferente aplicar al sustrato del elemento de seguridad, antes o después de la estampación de los elementos según la invención, una impresión o un recubrimiento con un tono de color uniforme, que presente un contraste especialmente elevado entre la iluminación directa y la iluminación indirecta o sombreada. Se ha demostrado que un tono de color metalizado o de brillo metalizado proporciona un contraste especialmente elevado y, por tanto, un efecto de inclinación especialmente marcado, ya que la luz incidente es reflejada ante todo de forma especular y solo ligeramente de forma difusa. La impresión o el recubrimiento se aplica, por ejemplo en el caso de la serigrafía, como parche ("patch") de color plateado o lámina de color plateado sobre el sustrato.

Resulta especialmente preferente que la superficie del elemento de seguridad esté dotada de un recubrimiento reflectante o metálico o de efecto metalizado, para que la superficie refleje la luz incidente de forma casi especular. Este recubrimiento aplicado sobre el sustrato se realiza preferentemente de la siguiente forma:

- como tinta de serigrafía metálica o de efecto metalizado,
- como color con pigmentos ópticamente variables, preferentemente los denominados pigmentos OVI,
- como color con pigmentos ópticamente variables, que además se pueden orientar magnéticamente, preferentemente los denominados pigmentos OVMI,
- como color con pigmentos ópticamente variables de iriodin, por ejemplo, de la empresa Bayer, que se utiliza en flexografía o serigrafía y se puede combinar preferentemente con una base aplicada mediante impresión offset,

- como lámina en forma de tira o parche ("patch"), aplicado sobre el sustrato,
- como color offset brillante, que presenta preferentemente una superficie de brillo metalizado,
- como color de impresión calcográfica brillante, que presenta preferentemente un tono de color negro o es transparente o puede presentar también un efecto de brillo metalizado, como por ejemplo, dorado o plateado.

5 Un prisma en el sentido de la presente invención presenta una base cuadrada o rectangular, partiendo de dos lados opuestos de la base respectivamente una superficie cuadrada o rectangular que converge con la otra, formando un determinado ángulo, y allí, donde convergen entre sí, forman un canto (véase al respecto también Bronstein, Semendjajew "Taschenbuch der Mathematik", Editorial Harri Deutsch, 1989, capítulo 2.6.2 "Estereometría"). Ambas superficies frontales del prisma son triangulares. Un prisma está compuesto, por tanto, por una base cuadrada o rectangular, dos superficies laterales cuadradas o rectangulares y dos superficies frontales triangulares. Alternativamente, las superficies laterales también pueden ser trapezoidales, de forma que el prisma presenta la forma de una cubierta a cuatro aguas o una cuña.

15 Una pirámide en el sentido de la presente invención también presenta, al igual que el prisma, una base cuadrada o rectangular. Sin embargo, al contrario que en el prisma, desde los cuatros lados de la base parten superficies triangulares que allí, donde convergen entre sí, forman un vértice (véase al respecto también Bronstein, Semendjajew "Taschenbuch der Mathematik", Editorial Harri Deutsch, 1989, capítulo 2.6.2 "Estereometría"). Una pirámide está compuesta, por tanto, por una base cuadrada o rectangular y cuatro superficies laterales triangulares. Naturalmente, en lugar de una base cuadrada o rectangular, también es posible una base con n lados, obteniéndose en este caso una pirámide de n lados. Por ejemplo, en el caso de una base triangular se obtiene un tetraedro.

20 Una ventaja especial del elemento de seguridad según la invención es que no se puede reproducir con técnicas relativamente sencillas. En particular, para su fabricación se requiere el uso de un láser que, por un lado, debe generar hendiduras lo suficientemente precisas en las planchas de estampado y, por otro lado, presentar la necesaria calidad de pulso para fabricar una forma estampada con esta calidad.

25 Para su fabricación, el elemento de seguridad según la invención requiere además una presión mecánica muy elevada sobre el sustrato que se va a estampar, sin que llegue a cortarlo o seccionarlo. Las estructuras estampadas se fabrican preferentemente mediante el procedimiento de impresión calcográfica, conocido de la impresión de billetes, que los falsificadores no pueden reproducir o solo pueden reproducir con un esfuerzo económico y técnico considerable.

30 Resulta especialmente preferente que las estructuras estampadas presenten una transición suave en los flancos, es decir, que deberían, en lo posible, evitarse los ángulos de flanco superiores a 70° para que no se produzcan daños en el sustrato, como los mencionados cortes o secciones en un sustrato de papel. La inclinación de las estructuras estampadas o sus flancos influye especialmente en el comportamiento de desgarre del sustrato. Resulta especialmente preferente que las estructuras estampadas, en el caso de estructuras estampadas lineales, por ejemplo prismáticas, estén dispuestas algo giradas hacia el eje del cilindro de estampado, preferentemente unos 5°, para que no discurran paralelas al eje del cilindro de estampado.

35 Otras ventajas del elemento de seguridad según la invención son que el elemento de seguridad es reconocible por cualquier usuario sin medios auxiliares, presenta una estructura estampada estable en el tiempo y puede utilizarse como medio de diseño.

40 La profundidad del grabado de las estructuras en una plancha de estampado para la fabricación de las estructuras estampadas según la invención es de 20 µm a 500 µm, preferentemente de 30 µm a 150 µm y de forma especialmente preferente de 50 µm a 130 µm. La altura de las estructuras estampadas en relieve, que se pueden fabricar con una plancha de estampado de este tipo, depende del sustrato en el que se estampan las estructuras. En el caso de un sustrato de algodón, la altura de las estructuras estampadas puede ser, por ejemplo, de aproximadamente el 90% de la profundidad de grabado y en el caso de un sustrato de plástico, por ejemplo, de tan solo el 30%. En el caso de las estructuras estampadas piramidales, la longitud de un canto de la pirámide es de 20 µm a 4000 µm, preferentemente de 100 µm a 1000 µm y de forma especialmente preferente de 120 µm a 600 µm. La separación entre las estructuras estampadas individuales es de 0 µm a 600 µm, preferentemente de 0 µm a 300 µm y de forma especialmente preferente de 2 µm a 100 µm.

45 En lugar de elementos estampados en relieve, naturalmente también son posibles los elementos estampados en profundidad. En este caso, los elementos estampados no sobresalen del plano de la superficie del sustrato, sino que forman hendiduras en la superficie del sustrato, es decir, que los elementos estampados penetran en el sustrato. No obstante, la plancha de estampado correspondiente no puede presentar salientes en relación al nivel de la plancha de estampado, ya que afectarían el proceso de limpieza, por ejemplo, mediante una rasqueta. En este caso, los relieves deben realizarse en una zona más profunda o rebajada de la plancha de estampado, de forma que los relieves no sobresalgan del nivel de la plancha de estampado. Estas estructuras se corresponden, por tanto, con las estructuras conocidas, por ejemplo, del documento WO 2010/075979 A1. En este sentido, la figura 2 del documento

WO 2010/075979 A1 muestra un sustrato con el correspondiente estampado y la figura 3 una plancha de estampado para generar las estructuras estampadas de la figura 2.

5 Preferentemente, la información generada por las estructuras estampadas consiste en una combinación de un dato alfanumérico, por ejemplo, el valor "50", con un dato gráfico adicional, por ejemplo, un símbolo de "€". En un primer rango de ángulos, desde el cual el observador mira el elemento de seguridad, el observador del elemento de seguridad ve el dato alfanumérico y, en un segundo rango de ángulos, el dato gráfico. En caso de observación vertical del elemento de seguridad desaparecen tanto el dato alfanumérico como también el dato gráfico, de forma que el observador solo ve el sustrato estampado sin información adicional o bien un color casi uniforme. El contorno exterior del estampado y el contorno exterior de la superficie metálica de serigrafía pueden constituir otra información. Además, se puede incluir también una línea fina en el lugar en el que la superficie de la plancha permanece intacta o sin estampado, que representa una tercera información.

15 Las hendiduras de la plancha de estampado para generar las estructuras estampadas son realizadas preferentemente con láser, para obtener una mayor relación entre la profundidad  $t$  y la anchura  $b$  de los flancos inclinados  $t/b$  de 1,5 a aprox. 12, es decir, un ángulo de flancos de  $48^\circ$  a  $85^\circ$ , una mayor variedad de geometrías y contenidos de información más nítidos y detallados, con límites muy definidos. Esto permite realizar el estampado de una forma mecánicamente más estable y reproducir los contenidos de la información en los lados perfectamente separados entre sí.

20 Resulta especialmente preferente la combinación de las estructuras estampadas según la invención con una base de efecto metalizado, aplicada sobre el sustrato, por ejemplo en el caso de la serigrafía, como parche ("patch") de color plateado o lámina de color plateado.

25 Resulta especialmente preferente la realización del estampado y la impresión del sustrato en una única operación, utilizando por ejemplo una impresión calcográfica con tinta. En este caso, las hendiduras de una plancha de impresión calcográfica están llenas al menos parcialmente con uno o varios colores, de forma que al realizar la estampación sobre el material, no solo se realiza la conformación, es decir, el estampado, sino que también se aplica color.

30 El sustrato comprende preferentemente papel y/o una lámina, especialmente una lámina translúcida. En el caso más sencillo, el sustrato está compuesto completamente de papel o plástico. No obstante, el sustrato también puede estar compuesto en ciertas zonas por diferentes materiales, y especialmente en una zona por papel y al mismo tiempo en otra zona por plástico, preferentemente por una lámina translúcida. De este modo es posible imprimir diferentes materiales como sustrato en un paso de trabajo. Como lámina translúcida se entiende en este sentido o una lámina transparente o una semitransparente, por ejemplo, una lámina que contenga, por ejemplo, poliamida, poliéster, polietileno o polipropileno biorientado (BOPP).

40 Según una forma de realización preferente, los elementos se estampan en una lámina translúcida. Esta lámina translúcida puede cubrir, por ejemplo, una abertura en un documento de valor opaco, al menos parcialmente.

45 Según una forma de realización preferente, al menos una parte de los elementos estampados no lineales están diseñados con un relieve táctil, de forma que el observador no solo los puede reconocer visualmente, sino también, por ejemplo, con las yemas de los dedos.

50 Los documentos de valor en el sentido de la presente invención son especialmente billetes, títulos de valor, de préstamo, certificados, vales, cheques, entradas y pases de alta calidad, pero también otros documentos con riesgo de falsificación, como pasaportes u otros documentos de identificación, y también soportes de datos en forma de tarjeta, especialmente tarjetas de chip, así como elementos de seguridad de producto, como etiquetas, sellos, embalajes y similares. La expresión «documento de valor» comprende también preimpresiones no puestas en circulación de este tipo de soportes de datos que, por ejemplo, en el caso del papel de seguridad, existen en forma casi infinita y se continúan procesando posteriormente.

55 Las ventajas de la invención se explican en base a los siguientes ejemplos y a las figuras complementarias. Las características individuales descritas y los ejemplos de realización descritos a continuación representan por sí mismos una actividad inventiva, pero también en combinación. Los ejemplos representan formas de realización preferentes, a las cuales la invención no se limita en forma alguna. Las proporciones mostradas en las figuras no se corresponden con las proporciones reales y sirven exclusivamente para brindar una mayor claridad.

60 Muestran individualmente a modo esquemático:

La figura 1, una sección de una estructura estampada según la invención, de forma piramidal o prismática, o bien su superficie frontal, con uno (figura 1a) o dos (figura 1b) flancos estampados adicionales,

65 La figura 2, una disposición de diferentes estructuras estampadas según la invención en un elemento de seguridad,

La figura 3, dos diferentes posibilidades de introducir una estructura estampada adicional de la figura 1 o la figura 2 en el flanco de una estructura estampada prismática,

La figura 4, una forma de realización preferente de la estructura estampada de la figura 3b,

La figura 5, una plancha de estampado con hendiduras, con las que se generan las estructuras estampadas prismáticas,

La figura 6, una vista en planta superior de un ejemplo de realización de una estructura estampada según la invención en forma de pirámide,

La figura 7, el ejemplo de realización de la figura 6 en vista inclinada desde arriba,

La figura 8, una vista en planta superior de un elemento de seguridad con una pluralidad de estructuras estampadas según la invención en forma de pirámide, dispuestas en forma de retícula,

La figura 9, una vista en planta superior de otro elemento de seguridad con una pluralidad de estructuras estampadas según la invención en forma de pirámide, dispuestas en forma de retícula,

La figura 10, una estructura estampada según la invención en forma de prisma truncado, con una información adicional sobre la base superior en forma de una hendidura unilateral ondulada (izquierda) o una hendidura en forma de texto (derecha),

La figura 11, una estructura estampada según la invención en forma de prisma truncado, con una estructura estampada adicional ondulada a ambos lados (izquierda) o una estructura estampada adicional ondulada unilateral (derecha).

La figura 1 muestra un sustrato o bien su superficie frontal en sección, en la que está estampada una estructura en forma piramidal o prismática -1-, presentando la estructura estampada -1- respectivamente diferente información. En la figura 1a, la información en el flanco izquierdo de la estructura estampada -1- está formada por una estructura estampada adicional -2-, que está compuesta por un flanco izquierdo -4-, que está orientado casi perpendicular al plano del sustrato, y un flanco derecho -3-, que está orientado casi paralelo al flanco derecho de la estructura estampada -1-. Paralelo o casi paralelo significa aquí que el ángulo entre el flanco derecho -3- y el sustrato es igual o casi igual al ángulo entre el flanco derecho de la estructura estampada -1- y el sustrato. Por lo tanto, la estructura estampada adicional -2- está realizada de forma inversa o casi inversa al flanco izquierdo de la estructura estampada -1-. En la figura 1b, dos informaciones están formadas por dos estructuras estampadas adicionales -2- y -2'- en el flanco izquierdo y el derecho de la estructura estampada -1-. La estructura estampada adicional -2'- está compuesta por un flanco derecho -4'-, que está orientado casi perpendicular al plano del sustrato y un flanco izquierdo -3'-, que está orientado paralelo o casi paralelo al flanco izquierdo de la estructura estampada -1-. Por lo tanto, la estructura estampada adicional -2'- está realizada de forma inversa o casi inversa al flanco derecho de la estructura estampada -1-. Mediante la reflexión de la luz que incide sobre los flancos de diferente inclinación en diferentes rangos de ángulos se genera un efecto de inclinación.

Además se produce un efecto de inclinación debido al sombreado del flanco izquierdo en la estructura estampada -1- en la figura 1a, o de ambos flancos en la figura 1b.

Si en la figura 1a, un observador mira desde arriba la estructura estampada -1- o el flanco derecho de la estructura estampada -1-, entonces ve la estructura estampada -1- sin sombreado por parte de la estructura estampada adicional -2-, mientras que, si mira el flanco izquierdo, lo verá con un sombreado producido por la estructura estampada adicional -2- y, por lo tanto, más oscuro.

Si en la figura 1b, un observador mira desde arriba la estructura estampada -1-, entonces ve la estructura estampada -1- sin sombreado por parte de las estructuras estampadas adicionales -2- y -2'-, mientras que, si mira el flanco izquierdo o el flanco derecho, los verá con un sombreado producido por las estructuras estampadas adicionales -2- o -2'- y, por lo tanto, más oscuros. De este modo, se representa mediante la estructura adicional -2- otra información diferente a la de la estructura estampada adicional -2'- si la totalidad de todos los flancos estampados adicionales -2- presenta otra forma de contorno diferente de la de la totalidad de los flancos estampados adicionales -2'-. Si la totalidad de ambos flancos estampados adicionales -2- y -2'- presentan la misma forma de contorno, entonces ambos flancos estampados adicionales -2- y -2'- representan la misma información.

La figura 2 muestra a modo de ejemplo una disposición de diferentes estructuras estampadas en un elemento de seguridad rectangular, conteniendo las respectivas estructuras estampadas prismáticas diferente información. El elemento de seguridad completo presenta un color uniforme, o bien porque el sustrato no ha sido impreso y el elemento de seguridad presenta el color del sustrato o bien porque el sustrato ha sido impreso con un color uniforme, por ejemplo, con un color de brillo metalizado. En la figura 2a, que muestra una vista en planta superior del elemento de seguridad, las diferentes informaciones se muestran en diferentes colores (blanco, gris, negro) para una

mayor claridad. En la zona superior de la figura 2a están representadas dos barras negras horizontales, que muestran a modo de ejemplo la orientación de las estructuras estampadas prismáticas. Es decir, que en este ejemplo de realización, los flancos, o bien la cresta de las estructuras estampadas prismáticas discurren de izquierda a derecha.

5 Las figuras 2b a 2e muestran la sección o bien la superficie frontal de las respectivas estructuras estampadas de la figura 2a.

10 La figura 2b muestra el campo blanco representado en la figura 2a, que no contiene ninguna información adicional, es decir, que el campo se ve desde casi todos los ángulos de observación con un color uniforme. Este campo está formado por una estructura prismática que no presenta ninguna estructura estampada adicional.

15 La figura 2c muestra el campo negro representado en la figura 2a, cuyo contorno muestra una primera información adicional en forma del número "1", que solo es reconocible desde un primer rango de ángulos de observación. El número "1" queda formado por una estructura estampada adicional, que se encuentra en el flanco derecho de la estructura prismática. La estructura estampada adicional conduce a un comportamiento de reflexión modificado de la superficie al menos parcialmente reflejante de la estructura estampada completa. Además, la estructura estampada adicional produce una sombra sobre el flanco derecho de la estructura prismática, que desde el primer rango de ángulos de observación se ve más oscuro que las zonas circundantes. Si la estructura estampada se observa desde arriba, es decir, desde un rango de ángulos cercano a la vertical respecto al elemento de seguridad, la primera información adicional, es decir, el número "1", desaparece.

20 La figura 2d muestra un campo gris, cuyo contorno muestra una segunda información adicional en forma de la letra "X", que solo es reconocible desde un segundo rango de ángulos de observación, que es diferente o solo se superpone parcialmente con el primer rango de ángulos de observación. La letra «X» es formada por una estructura estampada adicional conforme a la figura 1a, que se encuentra en el flanco izquierdo de la estructura prismática. También esta estructura estampada adicional conduce a un comportamiento de reflexión modificado de la superficie al menos parcialmente reflejante de la estructura estampada completa. Además, la estructura estampada adicional produce una sombra sobre el flanco izquierdo de la estructura prismática, que desde el segundo rango de ángulos de observación se ve más oscuro que las zonas circundantes. Si la estructura estampada se observa desde arriba, es decir, desde un rango de ángulos cercano a la vertical respecto al elemento de seguridad, la segunda información adicional, es decir, la letra "X", desaparece.

25 La figura 2e muestra la zona donde se superponen o solapan la primera y la segunda información adicionales. En esta zona, en el primer rango de ángulos de observación se ve el número "1" y en el segundo rango de ángulos de observación se ve la letra "X", estando conformada la estructura estampada conforme a la estructura estampada de la figura 1b. Si la estructura estampada se observa desde arriba, es decir, desde un rango de ángulos cercano a la vertical respecto al elemento de seguridad, entonces desaparecen tanto la primera información adicional, es decir, el número "1", como también la segunda información adicional, es decir, la letra "X".

30 Al girar el elemento de seguridad alrededor de un eje de inclinación o giro, orientado paralelo a los flancos o a la cresta de las estructuras estampadas prismáticas o también paralelo al borde inferior o superior del elemento de seguridad, el observador ve lo siguiente:

- 35
- 45 1. al observar el elemento de seguridad desde la vertical, una superficie con un tono de color uniforme, por ejemplo, una superficie de brillo plateado uniforme, es decir, tan solo una superficie casi uniforme sin información adicional,
  2. desde el primer rango de ángulos de observación, el número "1" con un tono de color más oscuro en comparación con el punto 1, es decir, por ejemplo, con un color de brillo plateado o mate plateado oscuro, rodeado por una superficie con un tono de color uniforme, es decir, por ejemplo, con un color de brillo plateado uniforme,
  - 50 3. desde el segundo rango de ángulos de observación, la letra "X" con un tono de color más oscuro en comparación con el punto 1, por ejemplo, con un color de brillo plateado o mate plateado oscuro, rodeado por una superficie con un tono de color uniforme, por ejemplo, con un color de brillo plateado uniforme,
  4. en una zona parcial se superponen el número "1" y la letra "X", de forma que, si esta zona parcial se observa desde la vertical, se ve una superficie con un tono de color uniforme, desde un primer rango de ángulos de observación, el número "1" con un tono de color más oscuro en comparación con el punto 1, y desde el segundo rango de ángulos de observación, la letra "X" con un tono de color más oscuro en comparación con el punto 1.

55 La figura 3 muestra dos diferentes variantes vistas desde un lado, como una estructura estampada adicional -2- según la figura 1 o la figura 2, que puede estar colocada sobre el flanco de la estructura estampada prismática -1- o introducida en el mismo. Según la figura 3a, la estructura estampada adicional -2- está colocada sobre el flanco de la estructura estampada prismática -1-. Alternativamente, el flanco según la figura 3b presenta una entalladura -5-, en la que está colocada la estructura estampada adicional -2-.

60 Es especialmente ventajoso que, según la figura 4, el ángulo  $\alpha$  del flanco izquierdo de la estructura estampada prismática -1- y el ángulo  $\alpha$  del flanco izquierdo del flanco estampado adicional -2- sean iguales, es decir, que ambos flancos estén orientados paralelos entre sí.

La figura 5 muestra una sección de una plancha de estampado -6- con hendiduras -7-, con la que se pueden generar las estructuras estampadas piramidales o prismáticas. Sobre la superficie de la plancha de estampado -6- se coloca un sustrato, que es presionado con gran presión mecánica en las hendiduras -7- y deformado. De forma ventajosa, la línea de estampado base presenta un borde superior recto, que resiste de forma estable al tratamiento por láser y permanece siempre "sin daños".

Además, es posible generar y combinar entre sí más de dos informaciones diferentes, por ejemplo, sustituyendo la estructura estampada prismática o lineal de la figura 3 y la figura 4 por una estructura estampada piramidal con una base rectangular o cuadrada. Esto tiene la ventaja especial de que una pirámide puede representar diferentes informaciones en cuatro lados en comparación con las tan solo dos informaciones diferentes en un prisma.

La figura 6 muestra una vista en planta superior de un ejemplo de realización de una estructura estampada según la invención, en forma de una pirámide con base cuadrada, estando colocada en el flanco derecho de la pirámide una estructura estampada adicional. La figura 7 muestra el ejemplo de realización de la figura 6 en vista oblicua. El flanco derecho de la pirámide está ahuecado y nuevamente "rellenado" de forma invertida con la estructura estampada adicional -2-: en el punto en que la pirámide alcanza su altura máxima, la estructura estampada adicional -2- presenta una altura nula, con un flanco que sube y alcanza su altura máxima en el lugar en el que la pirámide presentaría la altura nula.

La figura 8 muestra una vista en planta superior de un elemento de seguridad con una disposición en forma de retícula de numerosas estructuras estampadas piramidales sin estructura estampada adicional y de estructuras estampadas piramidales con una estructura estampada adicional según la figura 6 o la figura 7. Las estructuras estampadas con una estructura estampada adicional están dispuestas en este caso de forma que, desde un primer rango de ángulos, forman una información adicional en forma de un número "5", rodeada de estructuras estampadas piramidales sin estructura estampada adicional.

La figura 9 muestra la vista en planta superior de un elemento de seguridad con una pluralidad de estructuras estampadas según la invención en forma de pirámide, dispuestas en forma de retícula, que desde un primer rango de ángulos de observación forman una información adicional en forma del número "50" y, desde un segundo rango de ángulos de observación, una figura geométrica en forma del símbolo de "€". El número "50" está formado, por ejemplo, por estructuras estampadas según la figura 7 y, el símbolo de "€", por estructuras estampadas que también se corresponden con las de la figura 7, aunque giradas alrededor del eje vertical de la pirámide en 180° o en simetría, por lo que presentan la estructura estampada adicional en su flanco izquierdo. En la zona parcial en la que se superponen el número "50" y el símbolo de "€", las estructuras estampadas presentan respectivamente una estructura estampada adicional en su flanco izquierdo y una en su flanco derecho. Adicionalmente, se han representado en otras posiciones dos símbolos de "€" adicionales con estructuras estampadas, que también se corresponden con las de la figura 7, aunque giradas alrededor del eje vertical de la pirámide en 90° y 270°. Estas informaciones se vuelven visibles cuando el elemento de seguridad es girado 90° o 270° y luego inclinado. Es decir, que en este ejemplo, se pueden observar cuatro diferentes informaciones desde diferentes ángulos de observación y giro.

La figura 10 muestra una estructura estampada prismática según la invención con una información adicional en la base superior. Esta información adicional puede estar realizada, como se muestra en la figura 10 a la izquierda, en forma de una hendidura ondulada unilateral. En este caso, el borde izquierdo de la hendidura está diseñado de forma ondulada y el borde derecho recto. La información adicional, tal como está representada en la figura 10 a la derecha, se puede realizar alternativa o adicionalmente como una hendidura o como una impresión en forma de texto.

Esto tiene la ventaja de que, especialmente en la vista en planta superior de la estructura estampada, es reconocible una información adicional.

La figura 11 muestra una estructura estampada según la invención, en forma de prisma truncado, con una estructura estampada adicional ondulada a ambos lados (izquierda) o una estructura estampada adicional ondulada unilateral (derecha). La forma ondulada de las estructuras estampadas resulta de un perfil de alturas diferente del respectivo flanco estampado. Esto conduce a que varíe la altura del flanco de la estructura estampada adicional, coloreado en gris en la figura 11.



## REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de seguridad con una estructura ópticamente variable, que presenta una pluralidad de primeras estructuras estampadas, estando compuesta cada una de las primeras estructuras estampadas por al menos dos flancos que convergen entre sí, formando al menos un determinado ángulo, y en al menos una primera zona parcial de la estructura ópticamente variable, al menos un flanco de las primeras estructuras estampadas presenta respectivamente al menos una estructura estampada adicional, que está colocada sobre el flanco de las primeras estructuras estampadas o introducida en el flanco de las primeras estructuras estampadas, **caracterizado porque** la geometría de la al menos una estructura estampada adicional ha sido realizada al menos casi inversa a la geometría del flanco de la primera estructura estampada sobre la cual está colocada o en la cual está introducida la al menos una estructura estampada adicional.
- 10
- 15 2. Elemento de seguridad, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la al menos primera zona parcial presenta una forma de contorno que contiene una primera información, pudiendo un observador reconocer visualmente la primera información únicamente desde un primer rango de ángulos de observación.
- 20 3. Elemento de seguridad, según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** en al menos una segunda zona parcial de la estructura ópticamente variable, al menos otro flanco de las primeras estructuras estampadas presenta respectivamente al menos una segunda estructura estampada adicional, que está colocada sobre el otro flanco de las primeras estructuras estampadas o introducida en el otro flanco de las primeras estructuras estampadas y la geometría de la al menos una segunda estructura estampada adicional ha sido realizada al menos casi inversa a la geometría del otro flanco de la primera estructura estampada sobre la cual está colocada o en la cual está introducida la al menos una segunda estructura estampada adicional.
- 25 4. Elemento de seguridad, según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la al menos una segunda zona parcial presenta una forma de contorno que contiene una segunda información, pudiendo un observador reconocer visualmente la segunda información únicamente desde un segundo rango de ángulos de observación.
- 30 5. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la estructuras estampadas presentan una geometría piramidal o prismática y los flancos son las superficies laterales y/o frontales de las estructuras estampadas.
- 35 6. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie de la estructura ópticamente variable presenta un tono de color uniforme, al menos en la zona en la que están dispuestas las primeras estructuras estampadas.
- 40 7. Elemento de seguridad, según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el elemento de seguridad está compuesto por un sustrato, sobre el cual están estampadas las primeras estructuras, y presenta un tono de color uniforme, correspondiendo el tono de color de la superficie de la estructura ópticamente variable al tono de color del sustrato del elemento de seguridad.
- 45 8. Elemento de seguridad, según la reivindicación 6, **caracterizado porque** sobre la superficie de la estructura ópticamente variable se ha aplicado una impresión o un recubrimiento con un tono de color uniforme.
- 50 9. Elemento de seguridad, según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el tono de color uniforme es generado por un recubrimiento reflectante o metálico o de efecto metalizado, aplicado sobre la superficie de los elementos estampados.
- 55 10. Herramienta para fabricar un elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que consiste en una plancha de presión o estampado, en la que la profundidad de grabado de las estructuras para la fabricación de las estructuras estampadas según la invención es de 20  $\mu\text{m}$  a 500  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 30  $\mu\text{m}$  a 150  $\mu\text{m}$  y de forma especialmente preferente de 50  $\mu\text{m}$  a 130  $\mu\text{m}$  y en la que la separación entre las estructuras estampadas individuales es de 0  $\mu\text{m}$  a 600  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 0  $\mu\text{m}$  a 300  $\mu\text{m}$  y de forma especialmente preferente de 2  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ .
11. Herramienta, según la reivindicación 10, **caracterizada porque** la plancha de estampado presenta estructuras prominentes de estampado en lugar de estructuras de estampado en profundidad, debiendo realizarse las estructuras prominentes de estampado en una zona más profunda o rebajada de la plancha de estampado, de forma que las estructuras de estampado en relieve no sobresalen del nivel de la plancha de estampado.

Fig. 1

Fig. 1a

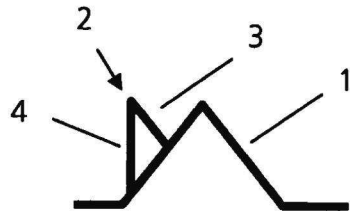


Fig. 1b

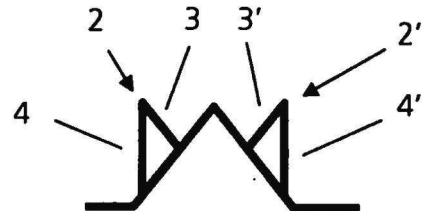


Fig. 2

Fig. 2a

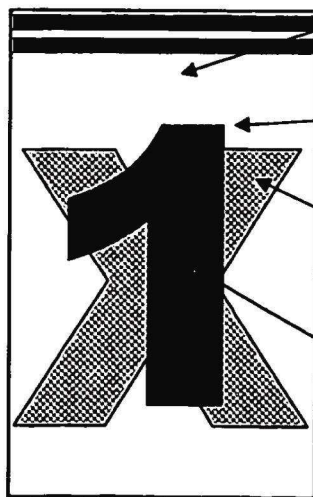


Fig. 2b



Fig. 2c

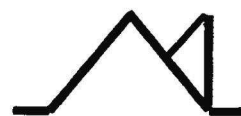


Fig. 2d

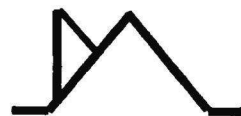


Fig. 2e

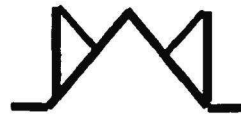


Fig. 3

Fig. 3a

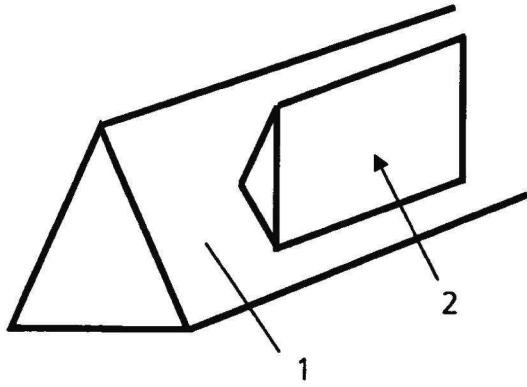


Fig. 3b

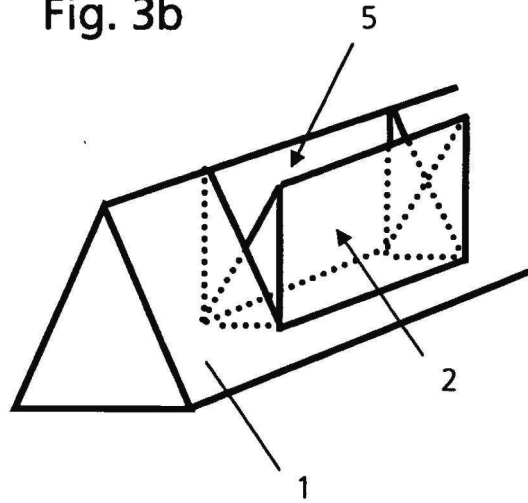


Fig. 4

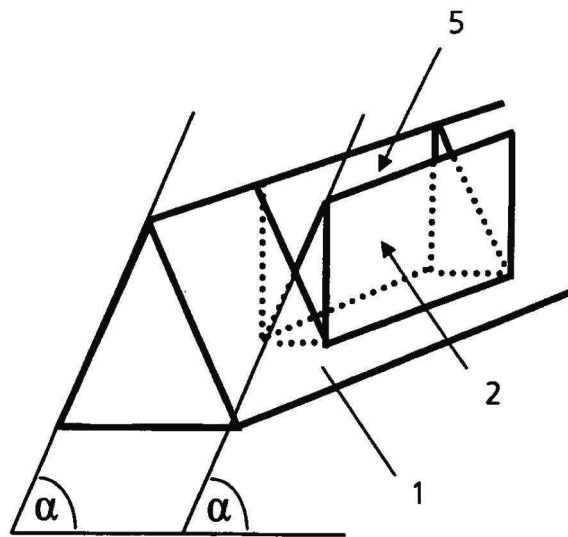


Fig. 5

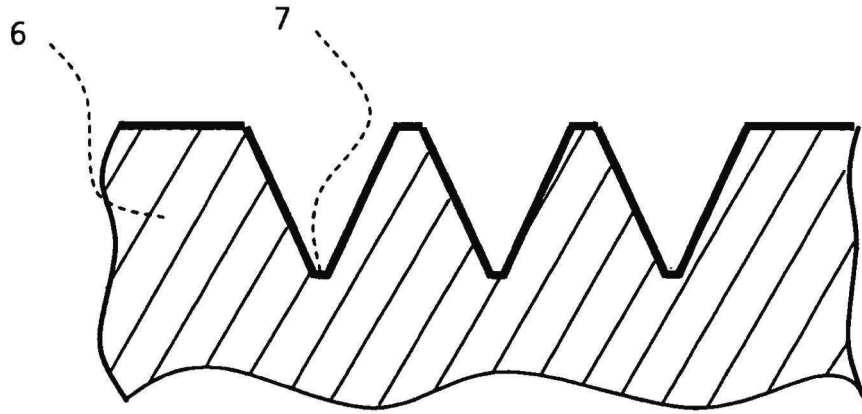


Fig. 6

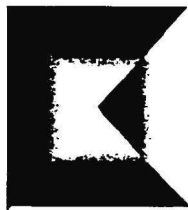


Fig. 7

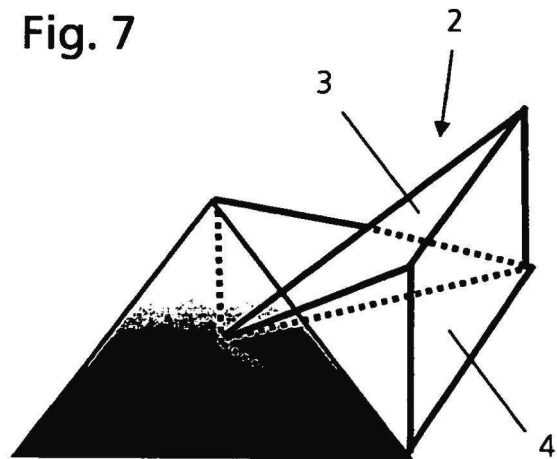


Fig. 8

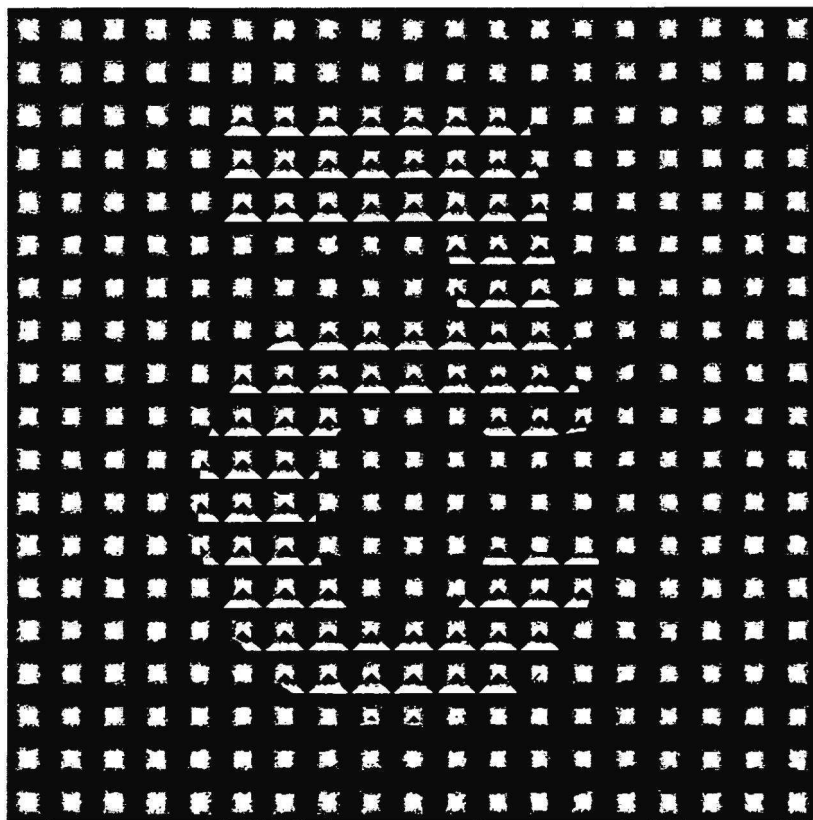


Fig. 9

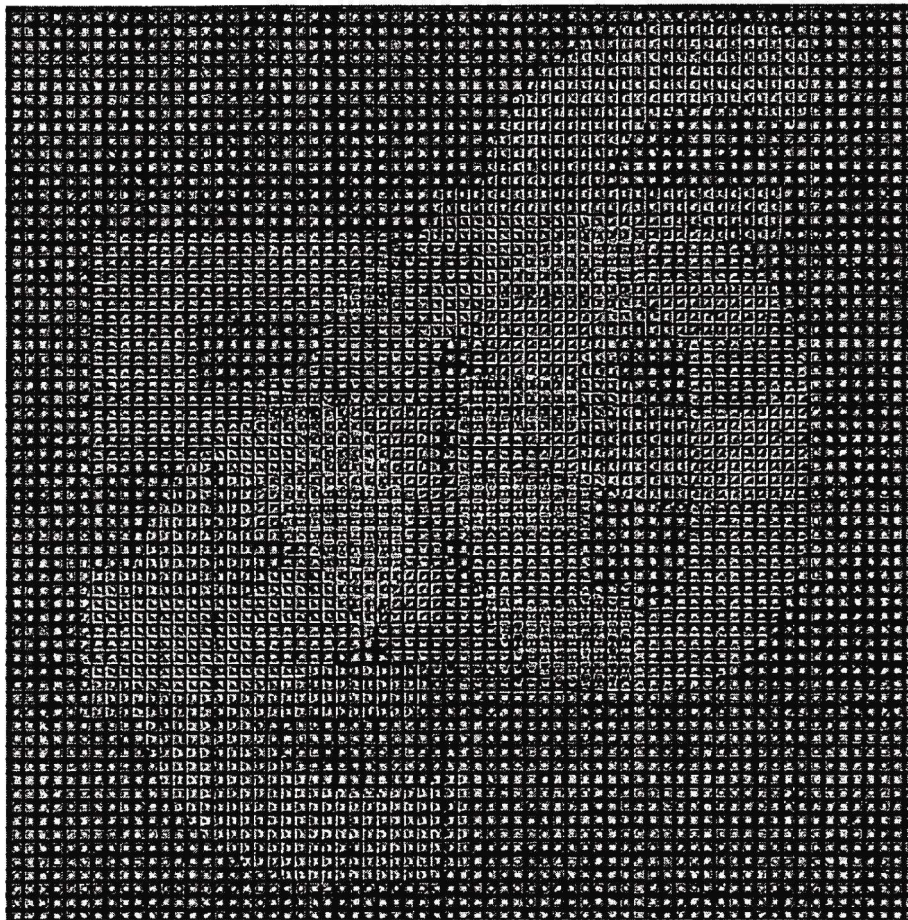


Fig. 10

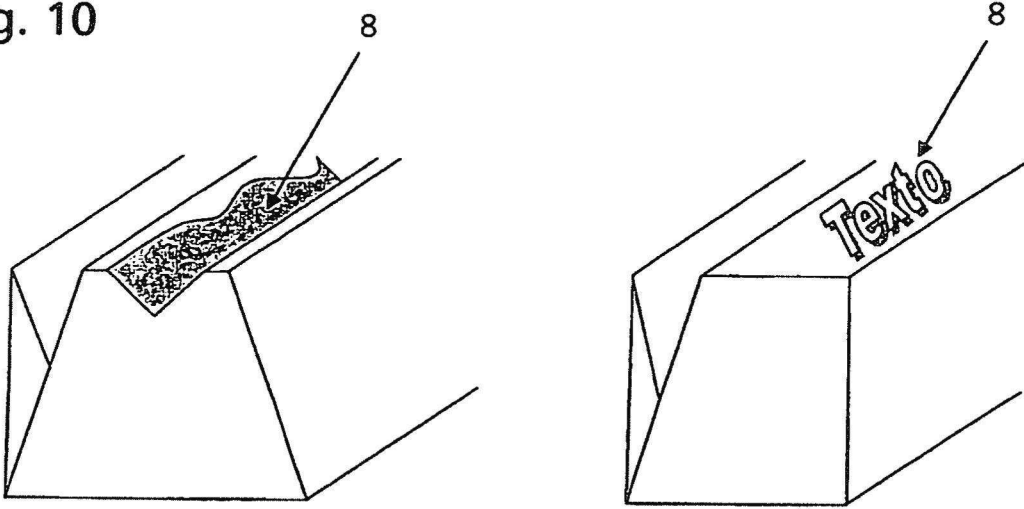


Fig. 11

