

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 668**

51 Int. Cl.:

B32B 29/00 (2006.01)

D21H 21/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2008 PCT/EP2008/000926**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2008 WO08095698**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2008 E 08707587 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2117840**

54 Título: **Elemento de seguridad para un documento de seguridad y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

07.02.2007 DE 102007005884
23.08.2007 DE 102007039996

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2017

73 Titular/es:

LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO. KG
SCHWABACHER STRASSE 482
90763 FÜRTH, DE

72 Inventor/es:

ATTNER, JURI;
STAUB, RENÉ y
WEBER, KLAUS

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 617 668 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 para un documento de seguridad y procedimiento para su fabricación

- 5 **[0001]** La invención se refiere un elemento de seguridad con al menos una capa estructural transparente al menos en algunas zonas con un primer relieve difractivo dispuesto al menos en algunas zonas y un segundo relieve difractivo dispuesto al menos en algunas zonas diferenciándose el primer y segundo relieve al menos por zonas y estando dispuestos, mirando en paralelo al plano de la capa estructural, en planos diferentes del elemento de seguridad, lindando el primer relieve con una primera capa de reflexión por un primer contorno y el segundo relieve con una segunda capa de reflexión por un segundo contorno. La invención se refiere además a diferentes procedimientos de fabricación de dicho elemento de seguridad y a un documento de seguridad con dicho elemento de seguridad.
- 10
- [0002]** Del documento de patente de Alemania DE102005017169 A1 se conocen elementos de seguridad con una estructura así que se aplican a un documento de seguridad utilizando una lámina de transferencia utilizándose una capa estructural fina no autoportante con un espesor $<10 \mu\text{m}$. Después de la aplicación del elemento de seguridad a un documento de seguridad el primer relieve quedará dispuesto en la superficie del documento de seguridad y puede tener una función óptica y/o técnica o también puede percibirse de forma táctil. La observación del elemento de seguridad en el documento de seguridad puede hacerse desde un único lado o alternativamente desde ambos lados.
- 15
- [0003]** El documento de solicitud de patente internacional WO97/19820 A1 describe un elemento de seguridad que es un soporte de información con una capa estructural autoportante de un espesor $>20 \mu\text{m}$ que se aplica a un documento de seguridad, por ejemplo, un cheque. La observación del elemento de seguridad sólo está prevista por el lado contrario al del documento de seguridad.
- 20
- [0004]** El documento de patente de Alemania DE10226114 A1 divulga un elemento de seguridad que está compuesto por dos características de seguridad diferentes. La primera característica de seguridad tiene dos capas de plástico entre las que está formado un relieve y dispuesta una capa metálica. La otra característica de seguridad también consta de dos capas de plástico entre las que está formada una estructura de difracción y dispuesta una capa metálica. Además hay una capa intermedia opaca entre ambas capas de plástico en las discontinuidades de las capas metálicas. En los elementos de seguridad conocidos, al menos desde un lado del elemento de seguridad, se puede ver la primera capa de reflexión y simultáneamente al menos zonas de la segunda capa de reflexión pudiéndose ver efectos ópticos del primer relieve y del segundo relieve combinadamente.
- 25
- [0005]** Es ahora un objetivo de la invención aumentar la seguridad contra falsificaciones de un elemento de seguridad y del documento de seguridad que lo contenga así como proporcionar un procedimiento para formar dicho elemento de seguridad.
- 30
- [0006]** El objetivo se consigue con el elemento de seguridad con una capa estructural transparente al menos en algunas zonas con un relieve difractivo dispuesto al menos en algunas zonas y un segundo relieve difractivo dispuesto al menos en algunas zonas diferenciándose el primer y segundo relieves al menos por zonas y estando dispuestos, mirando en paralelo al plano de la capa estructural, en planos distintos del elemento de seguridad lindando el primer relieve con una primera capa de reflexión por un contorno y el segundo relieve con una segunda capa de reflexión por un segundo contorno, estando hechas en algunas zonas la primera capa de reflexión y la segunda capa de reflexión de modo que, mirando perpendicularmente al plano de la capa estructural, se solapan al menos en algunas zonas coincidiendo al menos subzonas del primer y segundo contornos mirando perpendicularmente al plano de la capa estructural y extendiéndose adyacentes a al menos una zona transparente de la capa estructural, siendo la separación media de la segunda capa de reflexión inferior a $15 \mu\text{m}$ quedando oculta al menos parcialmente una segunda información generada por el segundo relieve en la zona de solapamiento si la primera capa de reflexión está orientada hacia el observador, y quedando oculta al menos parcialmente una primera información generada por el primer relieve en la zona de solapamiento si la segunda capa de reflexión está orientada hacia el observador.
- 35
- [0007]** El elemento de seguridad es difícilmente imitable y simultáneamente es ópticamente particularmente atractivo y llamativo de modo que es extraordinariamente difícil de falsificar. El elemento de seguridad es transparente en algunas zonas. En particular, a un observador le parece prácticamente transparente constituyendo las zonas transparentes preferiblemente más de un 50% del área del elemento de seguridad. Por tanto, es adecuado en particular como ventana o también como hilo de seguridad para documentos de seguridad.
- 40
- 45
- 50
- 55

[0008] Ha resultado eficaz que la primera y segunda información se diferencien al menos en algunas zonas. Así se puede conseguir un efecto 3D en el elemento de seguridad.

5 **[0009]** La separación media entre la primera y segunda capas de reflexión es inferior a 15 µm.

[0010] Preferiblemente la primera capa de reflexión es opaca y oculta la segunda información orientada hacia el observador y en su caso otra información generada por el segundo relieve al menos en algunas zonas. Alternativamente, la primera capa de reflexión es transparente y al menos una primera capa auxiliar opaca oculta la segunda información y, en su caso, también otra información generada por el segundo relieve al menos en algunas zonas. Preferiblemente la segunda capa de reflexión es opaca y oculta, orientada hacia el observador, la primera información y, en su caso, otra información generada por el primer relieve al menos en algunas zonas. Alternativamente la segunda capa de reflexión es transparente y al menos una segunda capa auxiliar opaca oculta la primera información, y en su caso, también más información generada por el primer relieve.

15 **[0011]** La primera y segunda capas auxiliares también pueden conformar una única capa a la que se puedan asociar ambas capas de reflexión. Por ejemplo, una zona opaca de la capa estructural puede constituir una única capa auxiliar que esté superpuesta tanto a la primera capa de reflexión hecha en algunas zonas como a la segunda capa de reflexión hecha en algunas zonas.

20 **[0012]** Preferiblemente una capa reflexión opaca será opaca tanto bajo luz reflejada como al trasluz. También resulta posible que las capas de reflexión solo resulten opacas para el ojo de una persona vistas bajo luz reflejada, por reflexión. Dicha capa de reflexión puede tener transmisión de luz localmente visiblemente diferente al trasluz de modo que a través de las zonas de la capa de reflexión que se puedan reconocer al trasluz atravesase más luz que a través de otras zonas de esta capa de reflexión. Esto se consigue preferiblemente mediante zonas con distinto espesor o aberturas muy pequeñas en la/s capa/s de reflexión.

25 **[0013]** A una persona que esté observando una zona de una capa de reflexión al trasluz puede parecerle opaca si la transmisión de la luz visible es <5%, en particular, <1%. A un observador le parecerán translúcidas las zonas con una transmisión de la luz visible >10% en particular >20%. Bajo luz reflejada a un observador, en las zonas que se perciben al trasluz como translúcidas, le puede parecer que la zona de la capa es opaca. Si, por ejemplo, se utiliza una capa de reflexión metálica las zonas que al trasluz resultan opacas y translúcidas, bajo luz reflejada, se diferencian como mucho en un factor de 0,2. Una transmisión diferente en un factor de 2 lo puede distinguir bien el ojo de una persona mientras que una diferencia en la reflexión de hasta aproximadamente un 20% prácticamente no se puede percibir.

35 **[0014]** La información generada por los relieves difractivos muestra en particular efectos variables ópticamente como cambios de color en función del ángulo de observación, efectos cinemáticos, hologramas o efectos de brillo y dispersión y similares.

40 **[0015]** Para formar el primer y/o el segundo relieve o partes de los mismos preferiblemente se utilizarán unos relieves simétricos o asimétricos. Los relieves pueden ser periódicos o aperiódicos.

45 **[0016]** El concepto de simetría no se utiliza en este documento en un sentido matemático estricto sino para diferenciar los relieves asimétricos que se describen a continuación. Se denominarán relieves simétricos incluso aquellos que al doblar por un eje de simetría sus mitades no pueden hacerse coincidir completamente pero cuyas aristas se diferencian tan poco en cuanto al valor de su pendiente que no se produce ningún efecto óptico relativo a la observación.

50 **[0017]** Por relieve asimétrico se entenderá por ejemplo una estructura de dientes de sierra. La pendiente de las aristas de los dientes de sierra se diferencia preferiblemente de forma significativa. En particular, una arista tiene una pendiente finita mientras que la otra arista tiene una pendiente infinita. Si se utiliza un relieve asimétrico con un período o frecuencia espacial no constante puede elegirse que el primer y/o el segundo relieve difractivo/s sea/n relieve/s que, a partir de un punto de referencia la frecuencia espacial o la profundidad varía/n en al menos dos direcciones. Si varía la frecuencia espacial varía también la pendiente de las aristas de los relieves asimétricos, es decir, el ángulo entre las aristas y el plano principal paralelo a la superficie del relieve aumenta al aumentar la pendiente de la arista, o su inclinación. Puede elegirse que la frecuencia espacial, a partir de un punto de referencia, aumente preferiblemente de forma continua. La pendiente de la arista aumenta así hacia la arista del relieve. Las aristas inclinadas también pueden ser tramos de curvas continuas. Son estructuras, entonces, que tienen efectos

5 ópticos de difracción con un relieve que en cuanto a su frecuencia espacial, y en su caso a otras constantes de la retícula, preferiblemente varía de forma continua en toda la zona superficial, que tiene un diseño en el que las aristas de un lado de los surcos de la retícula se extienden paralelamente entre sí y casi paralelas a la perpendicular al plano principal del relieve, mientras que el ángulo de las otras aristas de la superficie de la retícula, con respecto al plano principal, varía de forma continua prácticamente por la zona superficial siendo la profundidad de la retícula como mucho de 10 μm .

10 **[0018]** Un relieve, además, puede estar constituido por una retícula de destellos. Una retícula de destellos es una retícula de difracción. Entre el ángulo de incidencia Θ_{in} y el ángulo de salida Θ_{sa} en una retícula de escalera, en función de la constante de la retícula, d , la longitud de onda λ y el orden/ múltiplo de difracción n se da la siguiente relación:

$$\sin \Theta_{sa} = \sin \Theta_{in} + n \cdot \lambda / d$$

15 **[0019]** Es decir, la luz policromática, como, por ejemplo, la luz del día, por la difracción en la retícula de destellos se descompone en sus colores fundamentales. Sin embargo, retícula de destellos puede diseñarse, eligiendo la constante de la retícula, d , de modo que resulte una retícula acromática, que recombinde los subhaces de color debidos al primer orden de difracción, dentro de un intervalo angular de observación, emitiéndose de la retícula de destellos de nuevo luz policromática. De esta forma, aproximadamente el 90% de la luz incidente puede difractarse como un haz compuesto siendo el efecto visual de mucho contraste. De esta característica se deriva el nombre de retícula de destellos.

20 **[0020]** Puede elegirse ventajosamente que la retícula sea una retícula de destellos con una constante de retícula de entre 20 μm y 3 μm , preferiblemente de 10 μm y con una profundidad del perfil de entre 0,3 μm y 5 μm , preferiblemente 1,5 μm . En función de la profundidad del perfil mayores órdenes de difracción pueden producir una mayor intensidad que el primer orden de difracción.

30 **[0021]** Además puede elegirse que la retícula de destellos sea una retícula de destellos cromática con una constante de retícula menor que 2 μm preferiblemente de 1 μm . En este caso la retícula de destellos luce con una iluminación de luz diurna al girarla emitiendo los colores del arco iris.

35 **[0022]** Además puede elegirse que el relieve sea una estructura mate. Una estructura mate es un relieve que dispersa la luz difusa, que parece entonces mate. Dicho relieve puede tener una profundidad típica $\leq 10 \mu\text{m}$. Incluso un holograma de Fourier o un holograma generado por ordenador, llamado kinoform, pueden hacer de estructura mate con una característica oculta para proyectarla en reflexión o transmisión.

40 **[0023]** El elemento de seguridad de acuerdo con la invención muestra información o partes de una información en ambos lados, contemplado bajo luz reflejada, o en reflexión, que genera solo respectivamente uno de los relieves difractivos. Esto se consigue desacoplando ópticamente al menos una parte de los relieves pudiéndose conseguir efectos ópticos interesantes y particularmente llamativos de forma independiente en ambos lados del elemento de seguridad.

45 **[0024]** Como se ha mencionado anteriormente se prefiere en particular que la primera y segunda informaciones se diferencien al menos en algunas zonas. La diferenciación de los relieves puede deberse a la forma del perfil, la frecuencia espacial y/o el ángulo acimut o también a magnitudes estocásticas como estructuras mate, por ejemplo, la rugosidad o la longitud de correlación etc. Así, por ejemplo, gracias al primer relieve la primera información puede ser un valor numérico mientras que si se da la vuelta al elemento de seguridad se pueda ver, gracias al segundo relieve, un retrato generado como segunda información.

50 **[0025]** También resulta posible que gracias al primer relieve un valor numérico sea la primera información y que al dar la vuelta al elemento de seguridad gracias al segundo relieve se pueda ver un valor numérico como segunda información en su posición correcta o lateralmente correcta, es decir, no invertido en vertical, siendo iguales la primera y segunda información.

55 **[0026]** Resulta también posible que gracias al primer relieve se genere un valor numérico de color delante de un fondo acromático como primera información y que al voltear en horizontal o vertical el elemento de seguridad generado gracias al segundo relieve se pueda ver un valor numérico acromático como segunda información delante

de un fondo coloreado.

[0027] Se prefiere en particular que la primera capa de reflexión oculte la segunda información generada por el segundo relieve y en su caso otra información completamente y que la segunda capa de reflexión oculte la primera información generada por el primer relieve, y en su caso, otra información generada completamente. El elemento de seguridad proporciona así en ambos lados informaciones independientes, puesto que el primer y segundo relieves quedan desacoplados ópticamente por completo.

[0028] Ha resultado eficaz, en particular, que la capa estructural tenga en un primer lado el primer relieve difractivo y en su segundo lado el segundo relieve difractivo lindando el primer lado con la primera capa de reflexión y el segundo lado con la segunda capa de reflexión.

[0029] Preferiblemente la primera y segunda capas de reflexión, mirando perpendicularmente al plano de la capa estructural coinciden prácticamente o completamente. Gracias a la coincidencia de las áreas y a la posición de ambas capas de reflexión sobre la capa estructural se pueden conseguir elementos de seguridad particularmente llamativos y lograr un desacoplamiento óptico del primer relieve con respecto al segundo relieve de forma sencilla. Preferiblemente, en particular, las capas de reflexión, al menos bajo luz reflejada y en particular bajo luz reflejada y al trasluz resultan opacas o tienen al menos una capa auxiliar opaca.

[0030] Idealmente, la primera capa de reflexión constituye, en una vista delantera orientada hacia el observador al menos un motivo visual, mostrando la vista delantera la primera información generada por el primer relieve y constituyendo la segunda capa de reflexión, orientada hacia el observador, una vista trasera de al menos un motivo visual mostrando la vista trasera generada por el segundo relieve una segunda información. El motivo visual puede ser el motivo principal que llame más la atención de un observador del elemento de seguridad o un motivo de fondo que resulte menos llamativo que ese combinado con otras representaciones más llamativas. Estas representaciones pueden diferenciarse mucho en su vista delantera y en su vista trasera. El elemento de seguridad de acuerdo con la invención muestra en dicha forma de realización una vista delantera de un motivo visual y al darle la vuelta al elemento de seguridad, la vista trasera de este motivo visual. Debido a la perfecta coincidencia perpendicularmente al plano de la capa estructural, en cuanto a las áreas y a la posición de la primera capa de reflexión con respecto a la segunda capa de reflexión un observador solo mira en el fondo, en la zona de la vista delantera, a la primera capa de reflexión y en la zona de la vista trasera, a la segunda capa de reflexión. La combinación de la primera capa de reflexión y de la segunda capa de reflexión no resulta visible desde ningún lado del elemento de seguridad. Así, en particular, si se utilizan los mismos materiales para la primera y la segunda capas de reflexión no le resulta posible al observador reconocer que hay dos capas de reflexión separadas en distintos planos del elemento de seguridad. Preferiblemente el motivo visual resulta opaco bajo luz reflejada y, en particular, bajo luz reflejada y al trasluz resultando sin embargo la impresión global del elemento de seguridad que percibe el observador de que es transparente mirado al trasluz.

[0031] En general, en las zonas transparentes del elemento de seguridad puede haber impresiones de filigranas sin afectar prácticamente a su transparencia.

[0032] Si se utilizan diferentes primer y segundo relieves en la zona del motivo visual, debido al desacoplamiento óptico de los relieves gracias a ambas capas de reflexión, y en su caso gracias además a una o más capas auxiliares opacas, en la vista delantera se puede leer otra información distinta a la de la vista trasera de modo que se le proporciona al observador la impresión que hay un objeto tridimensional integrado en el elemento de seguridad y que constituye el motivo visual.

[0033] Dicho elemento de seguridad es difícil de imitar puesto que la disposición de la primera y segunda capas de reflexión con una alineación perfecta resulta difícil técnicamente. El ojo de una persona puede reconocer que hay dos capas de reflexión separadas cuando perpendicularmente al plano de la capa estructural existe una diferencia entre el contorno de la primera capa de reflexión y el contorno de la segunda capa de reflexión de más de 5 μm si se diferencian las capas de reflexión en su color y/o en el relieve adyacente.

[0034] Ha resultado eficaz en particular que al menos el motivo visual esté compuesto por elementos visuales que resulten transparentes y elementos visuales que resulten opacos al menos bajo luz reflejada, estando constituidos los elementos opacos al menos bajo luz reflejada de la vista delantera por la primera capa de reflexión y en su caso al menos una primera capa auxiliar opaca y los elementos visuales opacos al menos bajo luz reflejada de la vista trasera por la segunda capa de reflexión y en su caso por al menos una segunda capa auxiliar opaca, estando constituidos los elementos visuales transparentes por zonas transparentes de al menos una capa

estructural, opcionalmente en combinación con al menos otra capa transparente.

- [0035]** Así se pueden conseguir elementos de seguridad de una calidad y atractivo estético particularmente altos con motivos visuales interesantes y difíciles de imitar. Los elementos visuales individuales opacos al menos 5 bajo luz reflejada son, en particular, opacos bajo luz reflejada y al trasluz. Los elementos visuales individuales opacos al menos bajo luz reflejada tienen una superficie preferiblemente de entre 1 μm^2 y 400 mm^2 , en particular, de entre 1 μm^2 y 2500 μm^2 . En particular la extensión mínima de un elemento visual opaco, según una dirección, es como mínimo igual a la separación media entre la primera y la segunda capas de reflexión.
- 10 **[0036]** Los elementos visuales opacos pueden envolver o delimitar elementos visuales transparentes, por ejemplo, como un marco o rejilla, y/o pueden quedar encerrados por un elemento visual transparente y/o estar dispuestos en forma reticulada, por ejemplo como una retícula de líneas y/o una retícula de puntos pudiéndose conseguir imágenes de semitono de altas resoluciones.
- 15 **[0037]** El área superficial de un elemento visual opaco individual se puede elegir de un tamaño tal que resulte visible para el ojo de una persona pero tan pequeño que no sea suficiente la capacidad de resolución del ojo de una persona para reconocerlo, por ejemplo, puede ser una retícula de puntos, para conseguir imágenes de semitonos. Los parámetros preferidos de dichas retículas se indican más adelante con más detalle.
- 20 **[0038]** Ha resultado eficaz que el/los motivo/s visual/es, al menos uno, sea/n una representación figurativa, un retrato, un carácter alfanumérico, un texto, un patrón gráfico, un símbolo o un logo. Por representación figurativa se entenderá una representación de la fauna, la flora, la tecnología, la arquitectura, el deporte o similares. También ha resultado eficaz una combinación de distintos motivos visuales, por ejemplo, un retrato con un texto etc.
- 25 **[0039]** Una capa de reflexión o un elemento visual constituido a partir de ella se denominará opaco al trasluz cuando en el intervalo de longitudes de onda visibles al trasluz la densidad óptica sea >1 .
- [0040]** Ha resultado eficaz que la primera, al menos una, capa auxiliar opaca y/o la segunda, al menos una, capa auxiliar opaca estén constituidas por al menos una capa metálica y/o al menos una capa de tinta de color y/o al menos una capa de lacado con color opaco que también puede ser una capa de resina fotosensible y/o zonas opacas de la capa estructural.
- 30 **[0041]** La primera y/o segunda capa de reflexión están constituidas por al menos una capa metálica y/ o al menos una capa dieléctrica.
- 35 **[0042]** El elemento de seguridad, aparte de la capa estructural transparente al menos en algunas zonas puede tener otra capa transparente o secuencia de capas transparente que puede/en ser en su caso también transparente/s y coloreadas y que puede/n cubrir completamente el elemento de seguridad o algunas de sus zonas. Como otra/s capa/s transparente/s se plantean capas de lacado, capas o láminas de plástico, capas dieléctricas, 40 películas metálicas con un espesor particularmente pequeño, pilas de capas de interferencia de película fina con efectos de cambio de color e interferencia en función del ángulo o capas de cristal líquido.
- [0043]** Si se utiliza una capa de cristal líquido colestérico transparente con un efecto de cambio de color o una pila de capas de interferencia de película fina transparente con efectos de cambio de calor e interferencia en 45 función del ángulo al menos en las zonas transparentes del elemento de seguridad se refuerza el efecto de color cuando el elemento de seguridad se contempla por delante de un fondo oscuro.
- [0044]** En las zonas transparentes del elemento de seguridad puede haber un holograma o un Kinegram® 50 transparente que genere el primer y/o segundo relieves y/o producirse un efecto de cambio de color en función del ángulo.
- [0045]** Ha resultado eficaz que las capas de lacado, las capas de plástico, o las películas de plástico transparentes que en su caso se utilizaran del elemento de seguridad y también la capa estructural del elemento de seguridad contengan sustancias luminiscentes o fotocromáticas que con una iluminación normal resulten 55 transparentes y sin color pero que si se excitan, por ejemplo, con radiación infrarroja o ultravioleta muestren su color real.
- [0046]** Ha resultado eficaz que la primera y segunda capas de reflexión no sean de materiales y/o colores distintos. Preferiblemente, la primera y segunda capas de reflexión tienen el mismo espesor.

[0047] Así, preferiblemente la primera y segunda capas de reflexión son de la misma aleación metálica o metal, en particular, de aluminio, cromo, cobre, oro o plata o del mismo material dieléctrico, en particular, un material transparente con un alto índice de refracción como el ZnS, TiO₂ etc.

5

[0048] También ha resultado ventajoso que la primera y segunda capas de reflexión sean de materiales y/o colores diferentes. Preferiblemente la primera capa de reflexión es de metal o de una aleación de metálica y la segunda capa de reflexión preferiblemente es entonces de un metal o de una aleación metálica de otro color o es una capa dieléctrica. El efecto de color distinto en dos capas de reflexión del mismo material se puede conseguir también si una o ambas capas de reflexión, por el lado orientado hacia el observador están cubiertas por una capa transparente de color.

10

[0049] Ha resultado eficaz que la capa estructural tenga un espesor de entre 0,2 y 15 µm, en particular, de entre 0,3 y 3 µm, Para dicho espesor de la capa estructural el ojo de una persona no reconoce que la primera y segunda capas de reflexión se encuentran en planos diferentes dentro del elemento de seguridad no pudiéndose reconocer por el ojo de una persona diferencias de profundidad de hasta 0,1 mm si no se usan lentes. Hay que considerar en general que el espesor de la capa estructural es mayor que la suma de las profundidades máximas del primer y segundo relieves para impedir un efecto recíproco entre los relieves.

15

[0050] Preferiblemente, la capa estructural es transparente en su totalidad, en particular es transparente y sin color.

20

[0051] Ha resultado eficaz que el elemento de seguridad contemplado al trasluz tenga en la zona de al menos una de las capas de reflexión zonas visiblemente de diferente transmisión que muestran, en particular, otra información como un patrón, un texto, una figura, un retrato, un logo o similares. Esto se puede conseguir con una o varias capas de reflexión que tengan unas pequeñas aberturas que no resulten reconocibles por el ojo de una persona bajo luz reflejada y/o que sean de espesores distintos de modo que vistas al trasluz en la zona de la capa/capas de reflexión la luz visible, al menos por algunas zonas, y en particular, de modo que muestre otra información, pueda atravesar el elemento de seguridad. Si se superponen dos o más capas de reflexión contempladas al trasluz, perpendicularmente al plano de la capa estructural, habrá que ajustar la transmisión de una de las capas de reflexión localmente acordemente para que se pueda conseguir en el elemento de seguridad, y en su caso también en las zonas de las capas de reflexión que se superponen, una transmisión apreciable.

25

30

[0052] Se prefiere que una capa de reflexión que resulte opaca bajo luz reflejada tenga zonas transparentes y/o aberturas cuyas dimensiones, al menos en una dirección, sean inferiores al límite de resolución del ojo de una persona, o sea, que sean menores que aproximadamente 0,3 mm. Preferiblemente, en particular son aberturas cuyas dimensiones, al menos en una dirección, están en el intervalo de entre 1 µm y 250 µm, en particular, de 2 µm a 100 µm y más, en particular, de entre 5 µm y 80 µm. Dichas zonas transparentes o aberturas son invisibles para el ojo de una persona bajo luz reflejada pero se pueden reconocer sin problema al trasluz debido a la alta transmisión de la luz.

35

40

[0053] Además ha resultado eficaz que una capa de reflexión que resulta opaca bajo luz reflejada tenga zonas transparentes y/o aberturas siendo la ocupación superficial media de las zonas transparentes o aberturas de la capa opaca menor que un 10%. Dichas zonas transparentes o aberturas resultan prácticamente invisibles también para el ojo de una persona bajo luz reflejada aunque al trasluz, debido a su alta transmisión de la luz, son reconocibles sin problemas.

45

[0054] Además resulta ventajoso que una capa de reflexión que resulta opaca bajo luz reflejada tenga zonas de diferentes espesores. Las zonas de diferentes espesores pueden resultar totalmente opacas para el ojo de una persona bajo luz reflejada pero las zonas con un espesor menor se pueden distinguir sin problemas al trasluz debido a la alta transmisión de la luz con respecto a las zonas de mayor espesor.

50

[0055] En las zonas transparentes que se perciben de la misma forma que una abertura continua en una capa de reflexión que resulte opaca bajo luz reflejada, el material utilizado para constituir la capa de reflexión puede tener un espesor tan pequeño que no tenga prácticamente un efecto, o que no sea perceptible, en las características de transmisión del elemento de seguridad.

55

[0056] La estructura de una capa de reflexión o la formación de aberturas o zonas transparentes se puede conseguir de acuerdo con el procedimiento del documento de patente de Alemania DE102004042136 A1. El espesor

de la capa se ajusta de modo que el material para la constitución de la capa se aplique uniformemente a una superficie provista con las estructuras superficiales difractivas ajustándose el espesor de capa efectivo y localmente diferente en función de las relaciones entre profundidades y anchura de las estructuras superficiales.

5 **[0057]** Una capa de reflexión, en las zonas que resultan opacas bajo luz reflejada, puede tener al menos en algunas zonas un espesor que varía de forma continua. Alternativamente o combinadamente una capa de reflexión en las zonas que resultan opacas bajo luz reflejada, al menos en algunas zonas, puede tener un espesor que varíe de forma discontinua. La formación de espesores distintos proporciona distinta transmitancia o densidad óptica al trasluz y puede conseguirse también de acuerdo con el procedimiento del documento de patente de Alemania DE10
10 2004042136 A1.

[0058] Además, ha resultado ventajoso que la capa de reflexión que resulta opaca bajo luz reflejada tenga aberturas tales que esta capa tenga una estructura de retícula de puntos o de líneas con un paso inferior a 300 μm . Preferiblemente, en particular, la capa tiene una estructura de retícula de puntos o líneas aperiódica. Ha resultado
15 eficaz utilizar elementos visuales opacos para la retícula cuyas dimensiones, al menos en una dirección, sean inferiores al límite de resolución del ojo de una persona, es decir, inferiores a aproximadamente 0,3 mm. Preferiblemente, en particular, los elementos visuales opacos, tienen unas dimensiones, al menos en una dirección de entre 1 μm y 250 μm , en particular, de entre 2 μm y 100 μm y más, en particular, de entre 5 μm y 80 μm .

20 **[0059]** Por el concepto de punto no se entienden solamente un punto de imagen circular sino también de otras formas geométricas como triangulares, rectangulares, elípticos etc. Los puntos de imagen también pueden ser símbolos, representaciones visuales, caracteres alfanuméricos, secuencias de caracteres. Los puntos o las líneas están dispuestos o bien manteniendo un paso de retícula uniforme o con pasos de retícula de variación continua o local. Alternativamente o combinadamente la extensión de la superficie de los puntos o las líneas puede variar.
25

[0060] Preferiblemente la ocupación superficial media de las zonas visuales opacas del elemento de seguridad es inferior a un 50%, en particular, es de entre un 10% y un 30%. El elemento de seguridad le resulta al observador, por tanto, parcialmente transparente incluso visto bajo luz reflejada y permite por ambos lados percibir efectos difractivos diferentes. Simultáneamente, al trasluz, la transmisión del elemento de seguridad puede percibirse
30 localmente como diferente.

[0061] Se consigue el objetivo para el documento de seguridad si el/ los, al menos uno, elemento de seguridad está/n dispuesto/s en al menos una zona transparente del documento de seguridad o solapándose con ella. La zona transparente puede ser transparente en un 100% o tener hasta en un 25% una impresión opaca o
35 similar, por ejemplo, una impresión de filigrana con un patrón que continúa en su caso hacia las zonas contiguas del documento de seguridad.

[0062] El elemento de seguridad constituye preferiblemente, una ventana así llamada, o es un hilo de seguridad. Un elemento de seguridad que sea de tipo ventana se puede utilizar como zona de autenticación para
40 hacer visibles, por ejemplo, informaciones ocultas dispuestas en el documento de seguridad. Para ello ha de existir un patrón de Moire en el documento de seguridad que contenga informaciones ocultas que resulten sólo visibles cuando el patrón de Moire se superponga a la zona de autenticación. Para ello, se dobla, por ejemplo, el documento de seguridad cubriendo la zona de autenticación con el patrón o utilizándose dos documentos de seguridad para una lectura mutua de la información oculta.
45

[0063] Ha resultado eficaz que el documento de seguridad tenga un sustrato translúcido u opaco bajo luz reflejada y al trasluz y en el que haya al menos una zona transparente, abertura tipo ventana, de modo que el/ los elemento/s de seguridad, al menos uno, se puedan colocar en la ventana o de lado a lado de la misma. El elemento de seguridad se puede reconocer así desde ambos lados del documento de seguridad.
50

[0064] Ha resultado eficaz que el documento de seguridad tenga un sustrato transparente en particular de PVC; PET o PC y que el/los elemento/s de seguridad, al menos uno, estén dispuestos o embebidos en el sustrato. Puede haber adicionalmente una o varias capas o películas de color opacas que cubran el sustrato en algunas zonas por uno o ambos lados pero recortadas en la zona transparente del/ de los, al menos uno, elemento/s de
55 seguridad. También se puede utilizar un sustrato transparente en algunas zonas en cuyas zonas transparentes se disponga/n o se incruste/n el/ los, al menos uno, elemento/s de seguridad.

[0065] Un elemento de seguridad de acuerdo con la invención en forma de hilo de seguridad también puede estar incrustado en un documento de seguridad, como un billete de banco, de modo que por un lado del documento

de seguridad, en algunos segmentos resulte visible la cara delantera del hilo de seguridad y por el lado contrario del documento de seguridad, en algunos segmentos resulte visible el lado trasero del hilo de seguridad no resultando visible en la zona de estos segmentos, en el lado contrario a los anteriores del documento de seguridad, al menos bajo luz reflejada, el hilo de seguridad. Los segmentos visibles por un lado del documento de seguridad del hilo de seguridad quedan entonces cubiertos respectivamente por la cara de atrás con el sustrato del documento de seguridad, por ejemplo, de papel. Ha resultado ventajoso que el documento de seguridad al menos tenga una capa de protección transparente que protege el documento de seguridad, inclusive el/los, al menos uno, elemento/s de seguridad de sufrir daños mecánicos y/u otros efectos adversos como, por ejemplo, debidos a la humedad. Preferiblemente, el elemento de seguridad tiene dos capas de protección transparentes entre las cuales está envuelto el sustrato y el/los, al menos uno, elemento/s de seguridad, y en su caso también otras capas del documento de seguridad.

[0066] Idealmente el documento de seguridad es un documento de identidad, un pasaporte, un certificado, una tarjeta de banco, una tarjeta de crédito, una tarjeta de teléfono, un billete de banco, un permiso de conducir, un visado o similar

[0067] El objetivo de un primer procedimiento de fabricación de un elemento de seguridad de acuerdo con la invención se consigue con los siguientes pasos:

- 20 a) preparar una primera capa de replicación transparente
- b) formar un relieve maestro difractivo en una primera superficie de la primera capa de aplicación
- c) formar la primera capa de reflexión hecha en algunas zonas, y en su caso, además al menos una primera capa auxiliar opaca hecha en algunas zonas en la primera superficie
- d) formar al menos una capa estructural transparente al menos en algunas zonas mediante una segunda capa de replicación que se dispone sobre la primera capa de reflexión y en su caso sobre la/s primera/s capa/s auxiliar/es opaca/s, al menos una, y las zonas sin dicha capa de reflexión de la primera superficie
- 25 e) formar el segundo relieve difractivo en un segundo lado de la capa estructural y
- f) formar la segunda capa de reflexión hecha al menos en algunas zonas (12) en el segundo lado de la capa estructural (1a) con un espesor igual a aquel con el que se forma el segundo relieve (10b) por el lado de la segunda
- 30 capa reflexión (12) contrario al de la capa estructural (1a').

[0068] Este procedimiento permite formar una capa estructural particularmente fina y por lo tanto no autoportante. Si esta primera capa de replicación es desprendible de la capa estructural o proporciona una lámina desprendible su estructura será la de las láminas de transferencia habituales. El elemento de seguridad puede estar integrado en una lámina de transferencia y transferirse mediante estampado a un documento de seguridad. La primera capa de replicación también puede ser autoportante o puede estar sobre una hoja de soporte transparente constituyendo la primera capa de replicación, y en su caso la hoja de soporte, una primera unión fija, permanente con las otras capas del elemento de seguridad de modo que el elemento de seguridad terminado tiene forma de hoja-lámina.

[0069] Ha resultado eficaz que la primera capa de reflexión y/o la segunda capa de reflexión sean opacas. Alternativamente la primera y/o segunda capas de reflexión puede ser transparentes y estar dispuesta/s, al menos una primera y/o al menos una segunda capa auxiliar opaca coincidente/s con la/s capa/s de reflexión transparente/s mirando perpendicularmente al plano de la capa estructural.

[0070] El objetivo se consigue además mediante un segundo procedimiento de fabricación de un elemento de seguridad de acuerdo con la invención en los siguientes pasos:

- g) preparar una capa estructural transparente
- 50 h) formar un primer relieve difractivo en un primer lado y un segundo relieve difractivo en un segundo lado de la capa estructural
- i) formar la primera capa de reflexión al menos en algunas zonas y, en su caso, al menos una primera capa auxiliar opaca en el primer lado de la capa estructural y
- j) formar la segunda capa de reflexión, al menos en algunas zonas y en su caso al menos la segunda capa auxiliar
- 55 opaca en el segundo lado de la capa estructural

[0071] Este procedimiento es adecuado en particular para trabajar capas estructurales autoportantes. Ha resultado eficaz que tanto el primer relieve como el segundo relieve queden conformados simultáneamente mediante estampado. Esto se hace, por ejemplo, pasando la capa estructural autoportante entre dos rodillos de estampado

que tienen respectivamente un relieve superficial de modo que el primer y segundo relieve, mediante una presión correcta de los rodillos de estampado y una temperatura adecuada quedan hechos en la capa estructural. Así se puede garantizar una buena alineación de los relieves, en particular, de una forma sencilla. El elemento de seguridad terminado preferiblemente es una hoja-lámina.

5

[0072] Ha resultado eficaz que la/s, al menos una, primera/s y/o la segunda capa/s auxiliar/es opaca/s se formen iluminando zonas de la capa estructural y transformándose un colorante transparente contenido en la capa estructural en un colorante opaco solo en las zonas iluminadas.

10 **[0073]** Preferiblemente, en particular, los relieves, o sea, para el primer procedimiento el relieve maestro y el segundo relieve y para el segundo procedimiento el primer y segundo relieves, se formen mediante estampado, en particular, mediante replicación térmica o replicación ultravioleta. En el caso de la replicación térmica una herramienta de estampado calentada con un relieve superficial se presiona contra una capa de replicación termoplástica o una capa estructural termoplástica para formar el relieve deseado. En el caso de la replicación
15 ultravioleta se utiliza una laca contra la que se presiona la herramienta de estampado y que se somete simultáneamente a radiación ultravioleta para endurecerla y conformar el relieve.

[0074] Ha resultado eficaz que en los pasos c) o i) del procedimiento respectivo la primera capa de reflexión se aplique en toda la primera capa de replicación o en toda la capa estructural y que luego se elimine parcialmente.
20 Para ello son adecuados en particular procedimientos como los descritos suficientemente en el documento de solicitud internacional de patente WO2006/084685 A2. Otros procedimientos adecuados para conseguir capas de reflexión parciales son una impresión parcial de un medio de decapado o la impresión de una laca de protección con decapado subsiguiente en un baño electrolítico.

25 **[0075]** Preferiblemente, en particular, a la primera capa de reflexión formada en toda la superficie se le aplica una primera capa de resina fotosensible en toda la superficie y la primera capa de resina fotosensible se ilumina y se elimina parcialmente cuando la primera capa de reflexión se elimina mediante decapado de las zonas de las que se ha retirado la primera capa de resina fotosensible, y, que en su caso, las zonas restantes de la primera capa de resina fotosensible se eliminen o se utilicen como capa auxiliar opaca

30

[0076] Se puede utilizar una iluminación habitual mediante máscara de iluminación o se puede aplicar un procedimiento de iluminación de la resina fotosensible como el descrito en el documento de solicitud internacional de patente WO2006/084685 A2. En este caso la iluminación de la primera capa de resina fotosensible atraviesa la primera capa de reflexión haciéndose la iluminación parcial de la primera capa de resina fotosensible en función del
35 diseño y/o a disposición del primer relieve.

[0077] Además ha resultado eficaz que, en los pasos f) o k) del procedimiento respectivo se aplique la segunda capa de reflexión en toda la superficie y a continuación se retire parcialmente. Para ello son adecuados, en particular, también procedimientos como los que se describen suficientemente en el documento de solicitud
40 internacional de patente WO2006/084625 A2.

[0078] Preferible, en particular, sobre la segunda capa de reflexión se aplica en toda la superficie una segunda capa de resina fotosensible, se ilumina y se retira parcialmente la segunda capa de resina fotosensible, se elimina la segunda capa de reflexión mediante decapado de las zonas en las que se ha eliminado la segunda capa
45 de resina fotosensible. Si las zonas restantes de la capa de resina fotosensible son transparentes con color y así se puede conseguir una coloración de la segunda capa de reflexión.

[0079] También en este caso se puede aplicar una iluminación habitual con una máscara de iluminación o también se puede utilizar un procedimiento de iluminación de la resina fotosensible que sea parecido al descrito en el documento de solicitud internacional de patente WO2006/084685 A2. La iluminación de la segunda capa de resina fotosensible atraviesa la primera y segunda capas de reflexión haciéndose la iluminación parcial de la segunda capa de resina fotosensible en función del diseño y/o la disposición del primer relieve y/o del segundo relieve.

[0080] Resulta muy sorprendente que la iluminación parcial eficaz de la segunda capa de resina fotosensible no sólo se pueda hacer a través del relieve y una capa de reflexión como se propone en el documento de solicitud internacional de patente WO2006/084 685 A2 sino que también se puede aprovechar la iluminación a través de dos relieves y de dos capas de reflexión dispuestos uno detrás de otro según la dirección del haz, para una iluminación parcial eficaz de la capa de resina fotosensible. La permeabilidad de la radiación de iluminación es entonces según la dirección del haz, la suma de la permeabilidad a la radiación de la primera capa de reflexión y de la permeabilidad

a la radiación de la segunda capa de reflexión.

[0081] Las figuras 1a a 5b servirán para aclarar la invención en base a ejemplos. Muestran:

- 5 La figura 1a un elemento de seguridad con un motivo visual que muestra entre otras cosas un globo aerostático.
La figura 1b el elemento de seguridad de la figura 1 después de darle la vuelta.
Las figuras 2a a 2i un procedimiento de fabricación del elemento de seguridad de las figuras 1a 1b representado simplificado.
- 10 La figura 3a una capa estructural autoportante con primer y segundo relieves difractivos.
La figura 3b un elemento de seguridad con una capa estructural según la figura 3a.
Las figuras 4a a 4g otro procedimiento de fabricación de un elemento seguridad con una capa auxiliar opaca en sección transversal.
Las figuras 5a a 5d otro procedimiento de fabricación de un elemento de seguridad con una capa auxiliar opaca en sección transversal.
- 15 Las figuras 6a y 6b documentos de seguridad con un elemento de seguridad.

- [0082]** La figura 1 muestra un elemento de seguridad 1 con un motivo visual 100 que muestra entre otras cosas un globo aerostático y otros elementos decorativos. En una capa estructural 1a transparente está dispuesta la primera capa de reflexión 11 de aluminio que orientada hacia el observador resulta opaca vista bajo luz reflejada y al trasluz, que constituye una vista delantera del motivo visual 100 con una pluralidad de elementos visuales opacos 100a. Los elementos visuales transparentes 100b se forman gracias a la capa estructural 1a y a otras capas transparentes 40, 41, 1b, 20 (véase la figura 2i). Los elementos visuales opacos 100b muestran además una primera información holográfica 50 que es el número «2005» generado por un primer relieve difractivo 10a (véase la figura 2d). La primera información 50 resulta invisible en las zonas de líneas transparentes finas 100b (la posición se indica también mediante líneas de puntos) del interior del globo y en el resto de la zona de los elementos visuales opacos 100a de la primera capa de reflexión 11 la hacen opaca.
- 20
- 25

- [0083]** La figura 1b muestra el elemento seguridad 1 de la figura 1a desde el otro lado siendo reconocible la vista trasera del motivo visual 100. Sobre la capa estructural transparente 1a está dispuesta la segunda capa de reflexión 12 de aluminio que orientada hacia el observador constituye una vista delantera del motivo visual 100 con una pluralidad de elementos visuales opacos 100c. Los elementos visuales transparentes 100b están formados por la capa estructural 1a y otras capas transparentes 1b, 20 (véase la figura 2i). Los elementos visuales opacos 100c muestran una segunda información 51 que son hologramas generados por un segundo relieve difractivo 10b (véase la figura 2e). La segunda información 51 resulta invisible en la zona de las zonas de líneas transparentes finas 100b del interior del globo y en el resto de la zona de los elementos visuales opacos 100c de la segunda capa de reflexión 12 la hacen opaca.
- 30
- 35

- [0084]** De acuerdo con la figura 1a, cuando se contempla el motivo visual 100 de la vista delantera sólo resulta visible la primera capa de reflexión 11 mientras que al contemplar el motivo visual 100 de la vista trasera de acuerdo con la figura 1b sólo resulta visible la segunda capa de reflexión 12. Así se pueden reconocer efectos difractivos variables ópticamente inclusive la primera información 50 del primer relieve 10a sólo en la vista delantera del motivo visual 100 y efectos difractivos ópticamente variables inclusive la segunda información del segundo relieve 10 sólo en la vista trasera del motivo visual 100. El primer relieve 10a está desacoplado completamente ópticamente del segundo relieve 10b puesto que la primera y segunda capas de reflexión 11, 12 contempladas perpendicularmente al plano de la capa estructural coinciden y tienen la misma área quedando una justo detrás de la otra. Al observador del elemento de seguridad 1 se le produce la impresión de que hubiera un objeto metálico tridimensional en el elemento de seguridad.
- 40
- 45

- [0085]** Las figuras 2a a 2i muestran un procedimiento fabricación del elemento de seguridad 1 de las figuras 1a y 1b representado simplificado.
- 50

- [0086]** De acuerdo con la figura 2a sobre una hoja de soporte 40 hay una capa de desprendimiento 41 que permite desprender el elemento de seguridad 1 formado a continuación sobre ella. La hoja de soporte tiene habitualmente un espesor de entre 12 µm y 100 µm. Sobre la capa de desprendimiento 41 que habitualmente es de cera o de silicona se aplica una primera capa de replicación transparente 1b que es una capa de plástico termoplástico y se estampa con un relieve maestro 10 difractivo haciéndose presión con una herramienta de estampado con un perfil no representado, contra la primera capa de replicación 1 y a una temperatura alta.
- 55

- [0087]** De acuerdo con la figura 2b sobre la primera capa de replicación 1b se aplica una primera capa de

reflexión 11 de aluminio en toda su superficie y se cubre con una capa de resina fotosensible no representada, Mediante una iluminación, según un patrón, de la capa de resina fotosensible y su retirada parcial queda parcialmente descubierta la primera capa reflexión 11 y mediante decapado se elimina de la primera capa de replicación 1b. Alternativamente podría aplicarse también una capa de lacado resistente al decapado con un patrón
5 que protegiera la primera capa de reflexión 11 en un subsiguiente proceso de decapado.

[0088] El resultado se muestra en la figura 2c. La primera capa de replicación 1b queda ahora sólo parcialmente cubierta por la primera capa de reflexión 11. De acuerdo con la figura 2d ahora la capa estructural transparente 1a se forma en toda la superficie sobre la primera capa de reflexión 11 y las zonas sin ella de la
10 primera capa de replicación 1b. En el lado contrario al de la primera capa de reflexión 11 de la capa estructural 1a se forma el primer relieve difractivo 10a.

[0089] De acuerdo con la figura 2e la capa estructural 1a se stampa ahora por el lado contrario al de la primera capa de reflexión 11 con un segundo relieve difractivo y se reviste en toda su superficie con una segunda
15 capa de reflexión 12 de aluminio. El primer y segundo relieves 11,12 son distintos en cuanto a su perfil, orientación o frecuencia espacial.

[0090] La realización del segundo relieve se puede hacer independientemente del primer relieve. Sin embargo, se debería hacer, al menos en una dirección, una orientación o una alineación del segundo relieve con respecto al primer relieve debiendo ser la desviación de alineación deseada o el error de alineación < 2 mm, en particular, <1 mm.
20

[0091] De acuerdo con la figura 2f se aplica sobre la segunda capa de reflexión 12 una superficie de una capa de resina fotosensible 30 y se ilumina según un patrón aplicándose la iluminación guardando la alineación con respecto a la primera capa de reflexión hecha en algunas zonas. Preferiblemente, la primera capa de reflexión 11 se utiliza como máscara de iluminación para la capa de resina fotosensible 30.
25

[0092] Alternativamente la capa de resina fotosensible 30 puede constituirse también con la forma de un patrón sobre la capa de reflexión 11 o solo una iluminación en algunas zonas, por ejemplo, mediante una máscara controlable electrónicamente, o mediante un escáner láser, para formar características individuales, por ejemplo, zonas parcialmente transparentes perceptibles al trasluz.
30

[0093] De acuerdo con la figura 2g la capa de resina fotosensible 30 se retira parcialmente y quedan sólo las zonas de la capa de resina fotosensible 30 sobre la segunda capa de reflexión 12 que observadas
35 perpendicularmente al plano de la capa estructural 1 coinciden con la primera capa de reflexión 11.

[0094] De acuerdo con la figura 2h se retiran de la capa estructural 1a las zonas descubiertas de la segunda capa de reflexión 12 por decapado.

[0095] A continuación los restos de la capa de resina fotosensible se eliminan y se aplica una capa de adherencia transparente 20 sobre la segunda capa de reflexión 12 y las zonas sin ella de la capa estructural 1a. Ahora queda una lámina transferencia 200 con una hoja de soporte 40, la capa de desprendimiento 41 y el elemento de seguridad 1 que se aplica a un documento de seguridad mediante estampado y que se puede fijar sobre él gracias a la capa de adherencia 20. La hoja de soporte 40 y la capa de desprendimiento 41 se retiran a continuación
45 del elemento de seguridad 1. Si es una capa de desprendimiento transparente 41 se puede dejar sobre el elemento de seguridad 1 de modo que sólo se retire la hoja de soporte 40. En el elemento de seguridad 1 resultan reconocibles al trasluz sólo los elementos visuales transparentes 100b situados junto a los elementos visuales opacos 100a, 100c. Alternativamente se puede trabajar también sin una capa de desprendimiento 41 si se puede arrancar sin problema la hoja de soporte 40 de la primera capa de replicación 1b.
50

[0096] Si el elemento de seguridad es una hoja-lámina debido a su mayor espesor resulta estable y además autoportante. Las hojas-lámina son adecuadas, en particular, para cubrir o para extenderse de lado a lado de las aberturas tipo ventana en documentos de seguridad forma fiable y duradera. Se pueden utilizar hojas de soporte hasta de un espesor de unos 100 µm como estructura del elemento de seguridad y manteniéndose simultáneamente
55 la separación entre la primera y segunda capas de reflexión inferior a 15 µm o minimizándose.

[0097] La figura 3a muestra una capa estructural 1 transparente termoplástica autoportante con un primer relieve difractivo estampado 10a y un segundo relieve difractivo 10b diferenciándose el primer relieve 10a y el segundo relieve 10b.

[0098] La figura 3b muestra un elemento de seguridad 1' con una capa estructural 1a de acuerdo con la figura 3a. El primer relieve 10a es adyacente a una primera capa de reflexión 11 hecha en algunas zonas que es de oro mientras que el segundo relieve 10b está dispuesto adyacente a la segunda capa de reflexión 12 hecha en algunas zonas que es de plata y coincidente con la primera capa de reflexión 11. Si el elemento de seguridad se observa desde el lado en el que está hecha la primera capa de reflexión 11 se muestra un motivo visual con elementos visuales opacos de reflejos metálicos de oro 100a y elementos visuales transparentes 100b. En la zona de los elementos visuales opacos 100a se proporciona una primera información generada por el primer relieve 10a. Si el elemento de seguridad 1' se contempla desde el lado en el que está hecha la segunda capa de reflexión 12 se muestra el motivo visual en la vista trasera con elementos visuales opacos de reflejos metálicos de plata 100c y elementos visuales transparentes 100b. En la zona de los elementos visuales opacos 100c se proporciona una segunda información generada por el segundo relieve 10b.

[0099] Utilizando los mismos materiales, por ejemplo aluminio, para formar la primera y segunda capas de reflexión pueden generarse distintos efectos de color también cubriendo una o ambas capas de reflexión con una capa de color transparente. Si se cubren tanto la primera como la segunda capas de reflexión cada una por su lado orientado hacia el observador con dichas capas, ambas capas pueden tener un mismo color o uno distinto. Una capa de color transparente individual puede estar coloreada por zonas o según un patrón y puede incluir también en su caso distintos colores.

[0100] Las figuras 4a a 4g muestran otros procedimientos de fabricación del elemento de seguridad con una primera capa auxiliar opaca que es una capa de resina fotosensible 30 coloreada opaca en sección transversal.

[0101] De acuerdo con la figura 4a hay una hoja de soporte 40 de plástico PET que se pueden desprender del elemento de seguridad 1'' que se formará sobre ella (véase la figura 4g). Sobre la hoja de soporte está dispuesta una capa de desprendimiento 41 y una primera capa de replicación transparente 1b que está estampada por el lado contrario al de la capa de desprendimiento 41 con un primer relieve difractivo 10a.

[0102] De acuerdo con la figura 4b sobre la primera capa de replicación se aplica en toda la superficie una primera capa de reflexión transparente 11 de ZnS y sobre ella en toda su superficie una capa de resina fotosensible 30 de color verde opaca que se ilumina según un patrón y se elimina de algunas zonas. La capa de resina fotosensible 30 de color tiene, en particular, un espesor de un valor suficientemente grande para que en el lado contrario al de la capa de replicación 1b ya no haya relieve de ningún tipo. A continuación se lleva a cabo un proceso de decapado en el que se retira la primera capa de reflexión 11 de las zonas que no quedan cubiertas y protegidas por la capa de resina fotosensible 30 con un patrón que constituye una primera capa auxiliar opaca.

[0103] El resultado de estos pasos de procedimiento se representa en la figura 4c. La primera capa de reflexión 11 tiene ahora un patrón estructurado y coincidente con la capa de resina fotosensible 30 coloreada con un patrón, o capa auxiliar opaca. Alternativamente a la utilización de una capa de resina fotosensible descrita la capa auxiliar opaca se puede formar también estampándola directamente si ya tiene la forma del patrón.

[0104] De acuerdo con la figura 4d se forma ahora en toda la superficie una capa estructural transparente 1a que cubre la capa de resina fotosensible 30 y las zonas sin ella de la primera capa de replicación 1b.

[0105] Como muestra la figura 4e la capa estructural 1a está estampada con un segundo relieve 10b difractivo 10b que se diferencia del primer relieve 10a.

[0106] Sobre la capa estructural 1a con el segundo relieve 10b ahora se aplica en toda la superficie una segunda capa de reflexión 12 de ZnS. La segunda capa de reflexión 12 queda cubierta por el lado contrario al de la capa estructural por otra capa de resina fotosensible iluminándose esta con un patrón funcionando la capa auxiliar opaca como máscara de iluminación. La otra capa de resina fotosensible se retira en algunas zonas de la segunda capa de reflexión 12 descubriendo así zonas de ella y eliminándose a continuación mediante decapado de dichas zonas descubiertas. Después de la eliminación de los restos de la capa de resina fotosensible adicional resulta un conjunto como el de la figura 4f.

[0107] De acuerdo con la figura 4g queda ahora una lámina transferencia 200' que contiene el elemento de seguridad 1'' y la hoja de soporte desprendible 40. En su caso, en el lado contrario al de la hoja de soporte 40 del elemento de seguridad 1'' puede haber una capa de adherencia 20 para aplicar el elemento de seguridad 1'' a un documento de seguridad mediante estampado en caliente.

[0108] Si el elemento de seguridad 1'' formado se contempla de modo que la primera capa de reflexión 11 esté orientada hacia el observador se muestra la primera información generada por el primer relieve 10a conjuntamente con la primera capa de reflexión 11 por delante de la capa de resina fotosensible 30 de color verde opaca con patrón o de la primera capa auxiliar opaca. Los efectos ópticamente variables que se forman por el segundo relieve 10b conjuntamente con la segunda capa de reflexión 12 quedan ocultos completamente por la primera capa auxiliar opaca. Si el elemento de seguridad 1'' conformado se contempla de modo que la segunda capa reflexión 12 quede orientada hacia el observador se muestra la segunda información generada por el segundo relieve 10b conjuntamente con la segunda capa de reflexión 12 por delante de la capa de resina fotosensible 30 de color verde opaca con patrón o la primera capa auxiliar opaca. Los efectos ópticamente variables del primer relieve 10a que se consiguen mediante el primer relieve 10a conjuntamente con la primera capa de reflexión 11 quedan ocultos completamente por la primera capa auxiliar opaca. Con un posicionamiento adecuado de la primera y segunda capas de reflexión de la/s, al menos una, capa/s auxiliar/es opaca/s así como del primer y segundo relieves pueden formarse entonces elementos de seguridad llamativos, de alta calidad y difícilmente reproducibles en particular.

[0109] Las figuras 5a a 5d muestran otro procedimiento de fabricación de un elemento de seguridad con una primera capa auxiliar opaca que es una capa estructural coloreada parcialmente opaca en sección transversal.

[0110] De acuerdo con la figura 5a se muestra una capa estructural 1a' transparente autoportante que contiene un colorante que se vuelve negro o de color opaco sometido a radiación. La capa estructural 1a' por un primer lado está estampada con un primer relieve difractivo 10a y por un segundo lado con un segundo relieve difractivo.

[0111] Sobre la capa estructural 1a' se aplica en ambos lados en toda la superficie respectivamente una capa de reflexión transparente 11, 12 de ZnS (véase la figura 5b). Sobre ella se aplica por ambos lados una pasta químicamente agresiva según un patrón que disuelve las zonas subyacentes de la capa de reflexión respectiva 11, 12 o las elimina en algunas zonas. El resultado de estos pasos de procedimiento se representa en la figura 5c. La primera capa reflexión 11 tiene ahora una estructura con patrón que coincide con la segunda capa de reflexión con patrón 12.

[0112] La capa estructural transparente 1a' se ilumina ahora según un patrón, por ejemplo, se ilumina con una máscara. El colorante transparente de la capa estructural 1a' se ve sometido a radiación en las zonas 100a, 100c, coloreándose de modo que la capa estructural 1a' después de la iluminación de las zonas 100a, 100c resulta opaca y constituye una primera capa auxiliar opaca. Las zonas 100b de la capa estructural 1a', por el contrario, siguen siendo transparentes. De acuerdo con la figura 5d queda ahora un elemento de seguridad que se puede aplicar, por ejemplo, utilizando una capa de adherencia, a un documento de seguridad.

[0113] Si se contempla el elemento de seguridad 1' formado de modo que la primera capa de reflexión 11 quede orientada hacia el observador se muestra la primera información generada por el primer relieve 10a conjuntamente con la primera capa de reflexión transparente 11 por delante de las zonas coloreadas opacas de la capa estructural 1a' o de la primera capa auxiliar opaca. Los efectos ópticamente variables que se pueden conseguir con el segundo relieve 10b conjuntamente con la segunda capa reflexión 12 quedan ocultos completamente por la primera capa auxiliar opaca. Si el elemento de seguridad formado se contempla de modo que la segunda capa de reflexión 12 quede orientada hacia el observador se muestra la segunda información generada por el segundo relieve 10b conjuntamente con la segunda capa de reflexión transparente 12 por delante de la capa estructural 1a' coloreada opaca con patrón o la primera capa auxiliar opaca. Los efectos ópticamente variables del primer relieve 10a conseguidos por el primer relieve 10a conjuntamente con la primera capa de reflexión 11 quedan ocultos por la primera capa auxiliar opaca completamente.

[0114] Con un posicionamiento adecuado de la primera y segunda capas de reflexión, de la/s, al menos una, capa/s auxiliar/es opaca/s así como del primer y segundo relieves pueden formarse elementos de seguridad llamativos, de alta calidad y difícilmente imitables, en particular.

[0115] La figura 6a muestra un documento de seguridad 500 con un elemento de seguridad 1 de acuerdo con la invención en sección transversal. El documento de seguridad 500 tiene un sustrato 501 de papel con una abertura tipo ventana 502 como zona transparente. El elemento de seguridad 1 cubre la abertura tipo ventana 502 de lado a lado o alternativamente está dispuesto en la abertura tipo ventana, por ejemplo, entre las dos capas de papel del sustrato 501. El documento de seguridad 500 tiene además opcionalmente dos capas de protección transparentes

incoloras 503, 504 que envuelven y protegen el sustrato 501 y el elemento seguridad 1 de acciones mecánicas y de la humedad. El elemento de seguridad 1, por tanto, puede contemplarse desde ambos lados en la zona transparente del documento de seguridad 500.

- 5 **[0116]** La figura 6b muestra otro documento de seguridad 500' con otro elemento de seguridad 1 de acuerdo con la invención en sección transversal. El documento de seguridad 500' tiene un sustrato transparente 501', por ejemplo, de plástico PET, PVC o PC así como una capa de tinta de color opaca 505. El elemento de seguridad 1 está aplicado al sustrato 501' o alternativamente está laminado en él y queda envuelto por la capa de tinta de color opaca 505. El elemento de seguridad 1 podría estar dispuesto también solapándose parcialmente con la capa de
- 10 tinta de color opaca 505. El elemento de seguridad 1 puede estar constituido prácticamente por el mismo material que el sustrato 501'. El documento de seguridad 500' tiene además opcionalmente dos capas de protección transparentes incoloras 503, 504 que envuelven el sustrato 501', la capa de tinta de color 505 y el elemento de seguridad 1 y los protegen de acciones mecánicas y de la humedad. El elemento de seguridad 1 puede contemplarse así desde ambos lados en las zonas transparentes del documento de seguridad 500'.

15

REIVINDICACIONES

1. Elemento de seguridad (1, 1', 1'') con al menos una capa estructural (1a, 1a') transparente al menos en algunas zonas con un primer relieve (10a) difractivo dispuesto al menos en algunas zonas y un segundo relieve (10b) difractivo dispuesto al menos en algunas zonas diferenciándose al menos en algunas zonas el primer y segundo relieves (10a, 10b), estando dispuestos, mirando paralelamente al plano de la capa estructural (1a, 1a') en distintos planos del elemento de seguridad (1, 1', 1'') lindando el primer relieve (10a) con una primera capa reflexión (11) por un primer contorno y el segundo relieve (10b) con una segunda capa de reflexión (12) por un segundo contorno estando formadas la primera capa de reflexión (11) y la segunda capa reflexión (12) contempladas perpendicularmente al plano de la capa estructural en algunas zonas y solapándose en algunas zonas coincidiendo al menos subzonas del primer y segundo contornos contempladas perpendicularmente al plano de la capa estructural (1a, 1a') y lindando con al menos una zona transparente de la capa estructural (1a, 1a'), siendo la separación media entre la primera y segunda capas de reflexión inferior a 15 µm quedando oculta al menos parcialmente, si la primera capa reflexión (11) está orientada hacia el observador, una segunda información (51) generada en la zona del solape por el segundo relieve (10b) quedando oculta, al menos parcialmente, si la segunda capa de reflexión (12) está orientada hacia el observador, una primera información (50) generada por el primer relieve (10a) en la zona del solape.
2. Elemento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que la primera y segundas informaciones (50, 51) se diferencian al menos en algunas zonas.
3. Elemento de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que la capa estructural (1a, 1a') en un primer lado tiene el primer relieve difractivo (10a) y en el segundo lado el segundo relieve difractivo (10b) siendo adyacente el primer lado a la primera capa de reflexión (11) y el segundo lado a la segunda capa de reflexión (12).
4. Elemento de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado por que la primera y segunda capas de reflexión (11, 12), contempladas perpendicularmente al plano de la capa estructural (1a, 1a') son prácticamente o completamente coincidentes.
5. Elemento seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que la primera y segunda capas de reflexión (11, 12) se diferencian en cuanto a su material y/o color.
6. Elemento seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado por que la capa estructural (1a, 1a') tiene un espesor de entre 0,2 µm y 15 µm, en particular, de entre 0,3 µm y 3 µm.
7. Elemento de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado por que el elemento de seguridad contemplado bajo luz reflejada en la zona de al menos una de las capas de reflexión (11, 12) tiene zonas visiblemente de distinta transmisión que muestran otra información.
8. Documento seguridad con al menos un elemento de seguridad (1, 1', 1'') de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por que al menos un elemento de seguridad (1, 1', 1'') está dispuesto en al menos una zona transparente del documento de seguridad (500, 500') o solapándose parcialmente con ella.
9. Procedimiento de fabricación de un elemento de seguridad (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por los siguientes pasos:
 - a) preparar una primera capa de replicación transparente (1b)
 - b) formar un relieve difractivo (10) sobre una primera superficie de la primera capa de replicación (1b)
 - c) formar sobre la primera superficie de la primera capa de reflexión (11) hecha en algunas zonas, y en su caso además al menos una primera capa auxiliar opaca hecha en algunas zonas
 - d) formar la primera capa estructural (1a') transparente al menos en algunas zonas mediante una segunda capa de replicación que se disponga sobre la primera capa de reflexión (11) y en su caso sobre la/s primera/s capa/s auxiliar/es opaca/s, al menos una, y las zonas sin ella de la primera superficie
 - e) formar el segundo relieve difractivo (10b) en un segundo lado de la capa estructural (1a)
 - f) formar la segunda capa de reflexión hecha al menos en algunas zonas (12) en el segundo lado de la capa estructural (1a) con un espesor igual a aquel con el que se forma el segundo relieve (10b) por el lado de la segunda capa reflexión (12) contrario al de la capa estructural (1a') siendo la separación media entre la primera y segunda capas de reflexión inferior a 15 µm.

10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 caracterizado por que la primera y/o segunda capas de reflexión son transparentes y mirando perpendicularmente al plano de la capa estructural está dispuesta al menos una capa auxiliar opaca coincidiendo con la/s capa/s de reflexión transparentes.
- 5
11. Procedimiento de fabricación de un elemento seguridad (1') de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por los siguientes pasos:
- g) preparar una capa estructural transparente
- 10 h) formar un primer relieve difractivo (10a) en un primer lado y un segundo relieve difractivo (10b) en un segundo lado de la capa estructural (1a, 1a')
- i) formar la primera capa de reflexión (11) hecha al menos en alguna zonas y en su caso al menos una primera capa auxiliar opaca en el primer lado de la capa estructural (1a, 1a')
- j) formar la segunda capa de reflexión (12) hecha al menos en algunas zonas y en su caso al menos una segunda
- 15 capa auxiliar opaca en el segundo lado de la capa estructural (1a, 1a') siendo la separación media entre la primera y segunda capas de reflexión inferior a 15 μm .
12. Procedimiento de acuerdo con unas de las reivindicaciones 9, 10 u 11 caracterizado por que está/n hecha/s la/s primera/s capa/s auxiliar/es, al menos una, iluminándose la capa estructural en algunas zonas y transformándose un colorante transparente contenido en la capa estructural en las zonas iluminadas en un colorante coloreado opaco.
- 20
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11 caracterizado por que el primer y segundo relieves (10a, 10b) se forman simultáneamente mediante estampado.
- 25
14. Procedimiento de acuerdo con una la reivindicaciones 9 a 13 caracterizado por que en el paso c) o en el paso i) la primera capa de reflexión (11) se aplica en toda la superficie y por que sobre la primera capa de reflexión (11) se aplica una primera capa de resina fotosensible en toda la superficie iluminándose y eliminándose parcialmente la primera capa de resina fotosensible, atravesando en particular la iluminación de la primera capa de resina fotosensible la primera capa de reflexión (11) realizándose la iluminación parcial de la primera capa de resina fotosensible en función del diseño y/o de la disposición del primer relieve (10a), por que la primera capa de reflexión (11) se elimina mediante decapado en las zonas de las que se había retirado la primera capa de resina fotosensible, y por que, en su caso, se eliminan las zonas restantes de la primera capa de resina fotosensible o se utilizan como primera capa auxiliar opaca.
- 30
15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9- 14 caracterizado por que en los pasos f) o k) se aplica la segunda capa de reflexión (12) en toda la superficie de modo que la segunda capa de reflexión (12) se ilumine y se elimine parcialmente, en particular, atravesando, en particular, la iluminación de la primera capa de resina fotosensible a través de la primera y segunda capas de reflexión (11, 12) realizándose la iluminación parcial de la primera capa de resina fotosensible en función del diseño y/o de la disposición del primer relieve (10a), por que la segunda capa de reflexión (12) se elimina mediante decapado de las zonas de las que se ha retirado la capa de resina fotosensible y por que, en su caso, las zonas restantes de la segunda capa de resina fotosensible se eliminan.
- 35
- 40

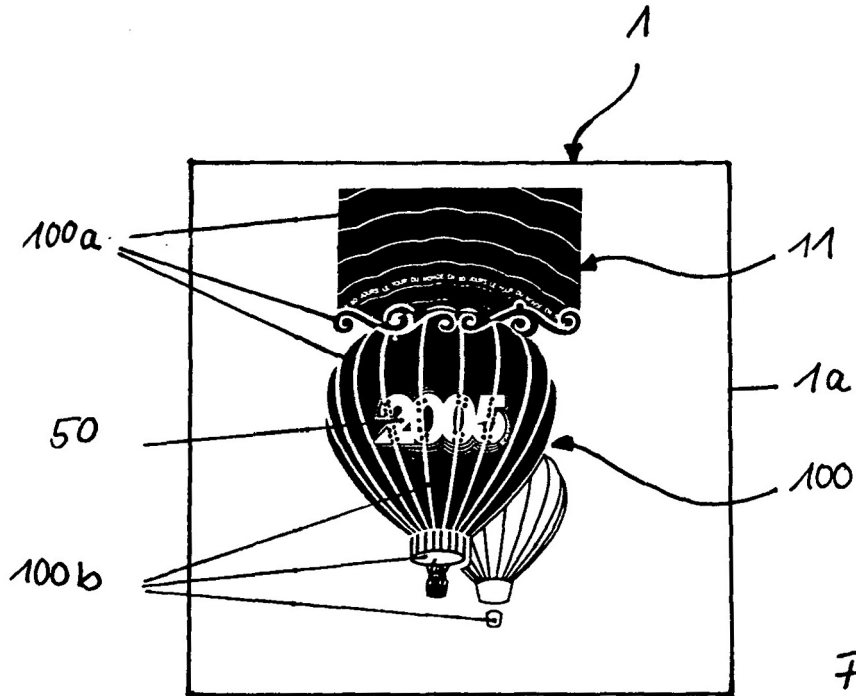


Fig. 1a

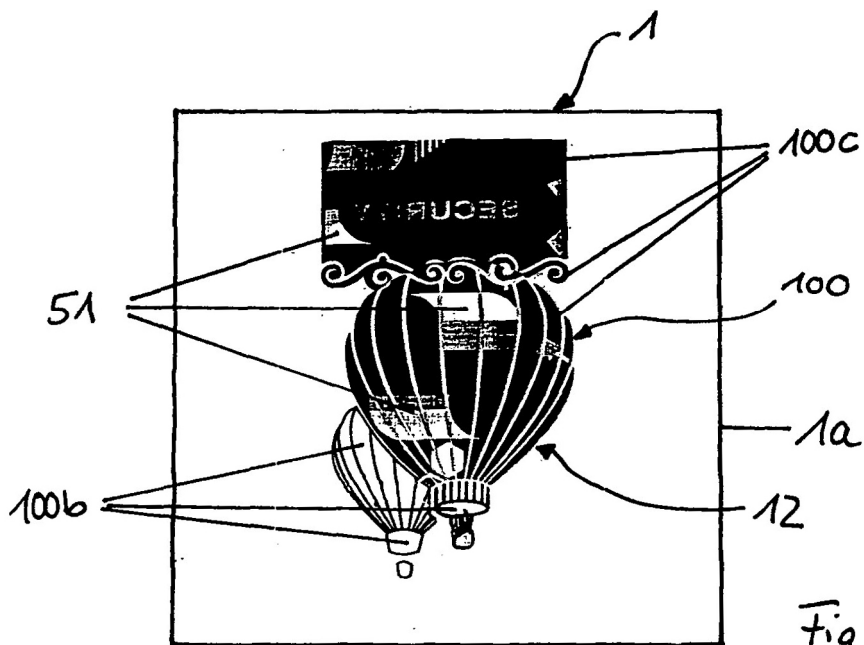


Fig. 1b

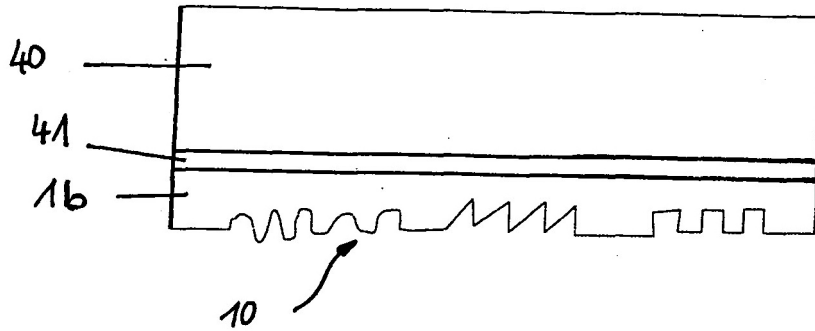


Fig. 2a

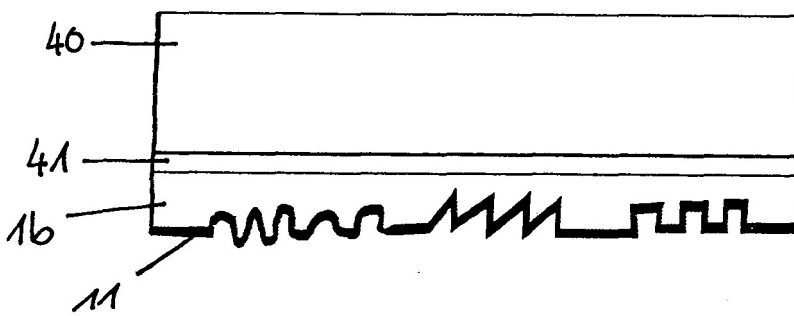


Fig. 2b

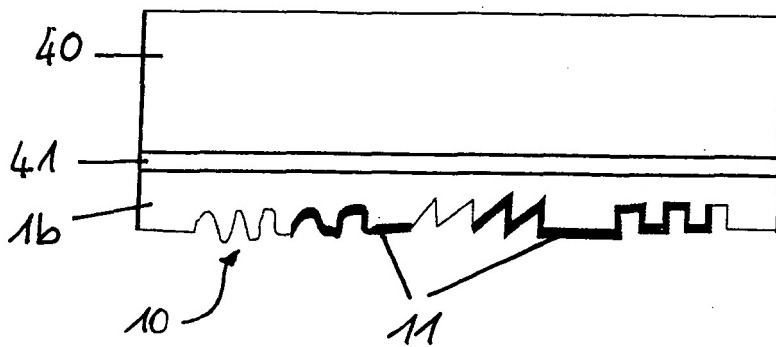


Fig. 2c

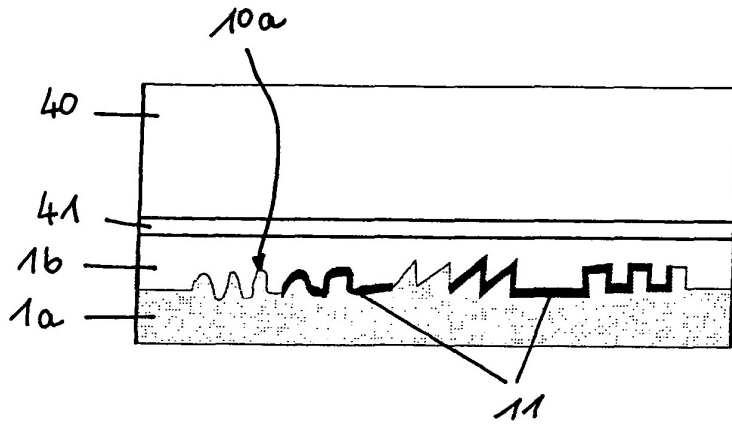


Fig. 2d

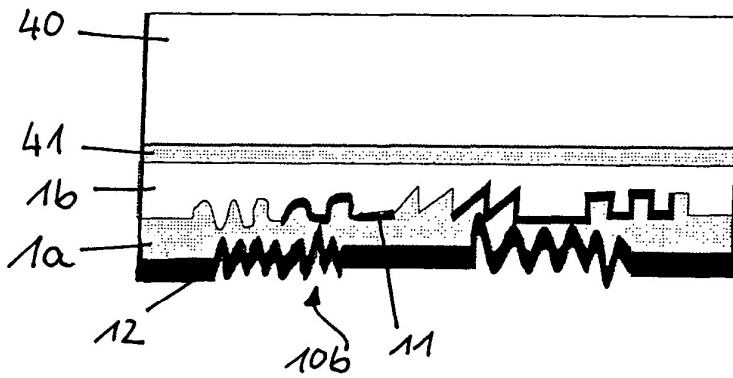


Fig. 2e

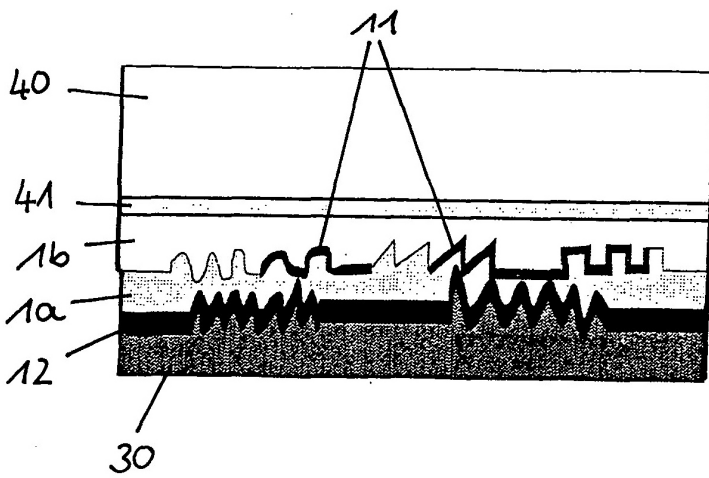


Fig. 2f

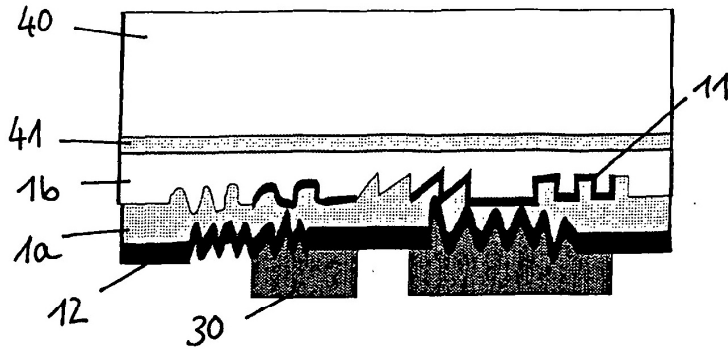


Fig. 2g

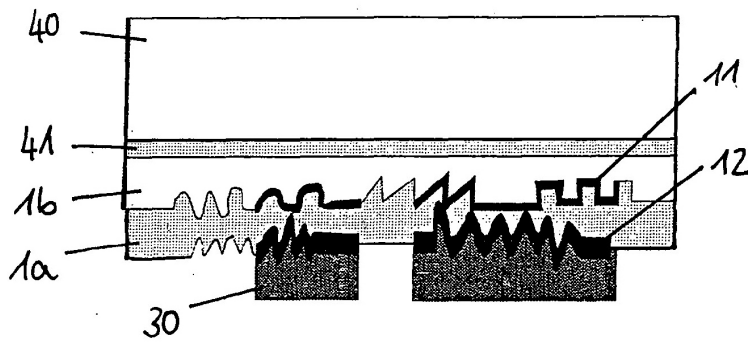


Fig. 2h

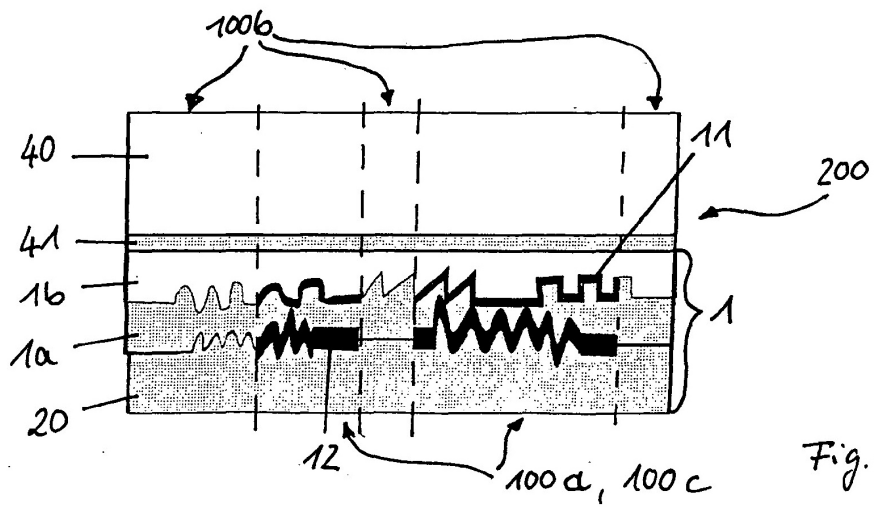


Fig. 2i

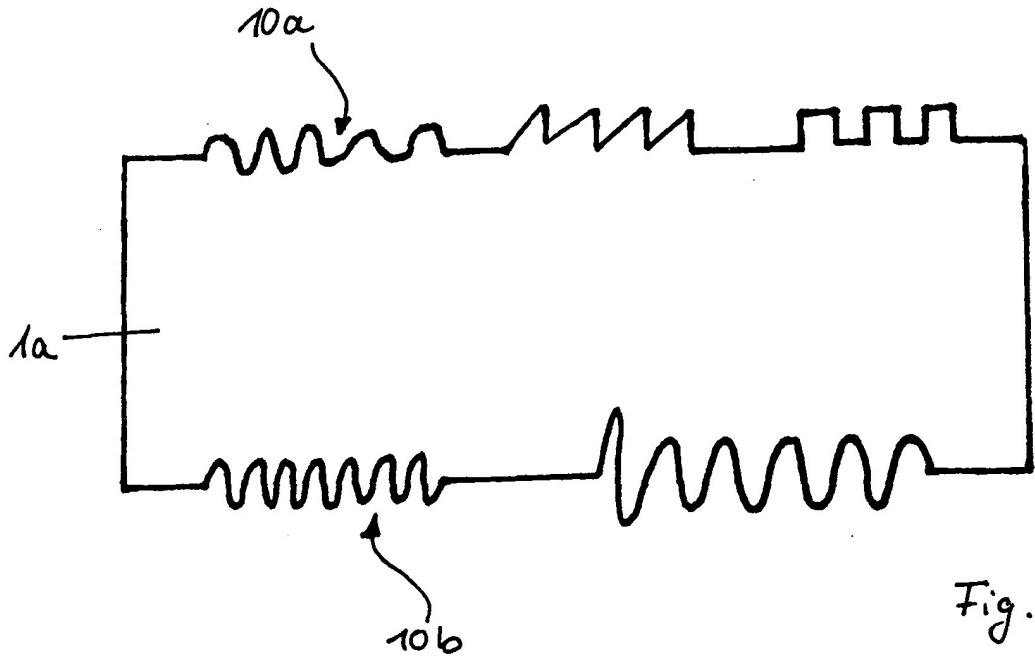


Fig. 3a

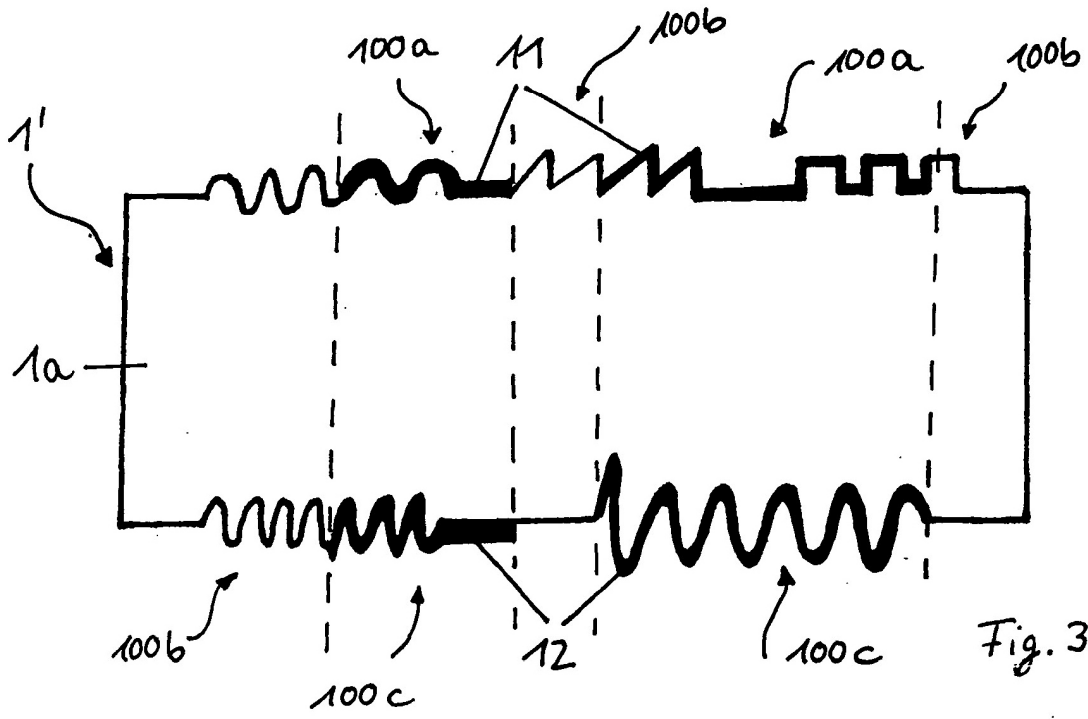


Fig. 3b

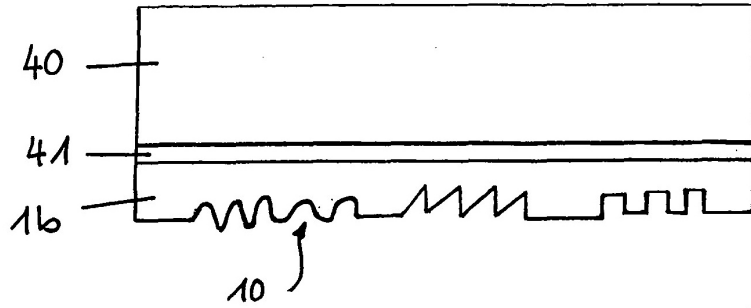


Fig. 4a

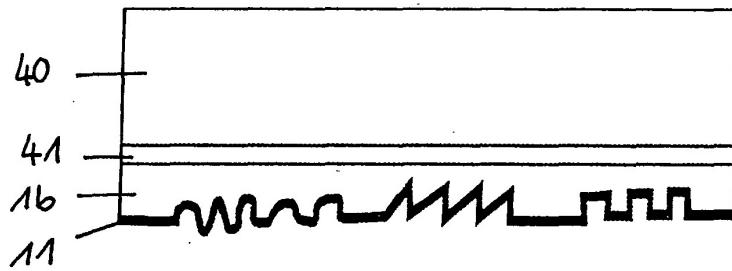


Fig. 4b

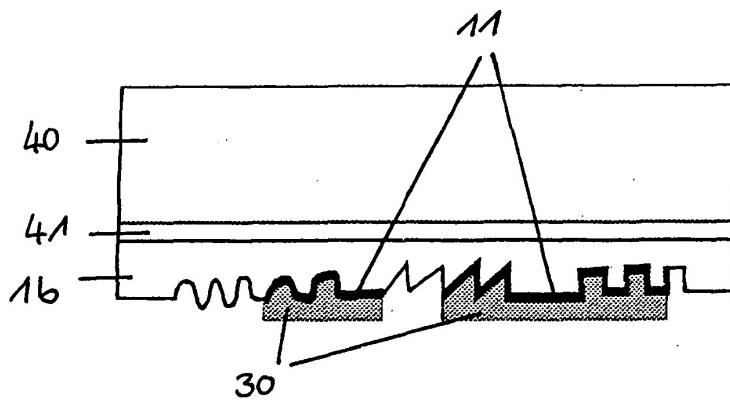


Fig. 4c

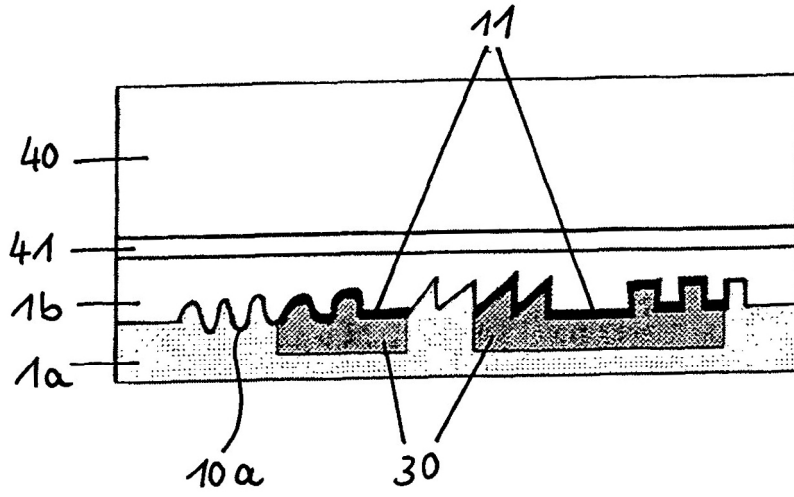


Fig. 4d

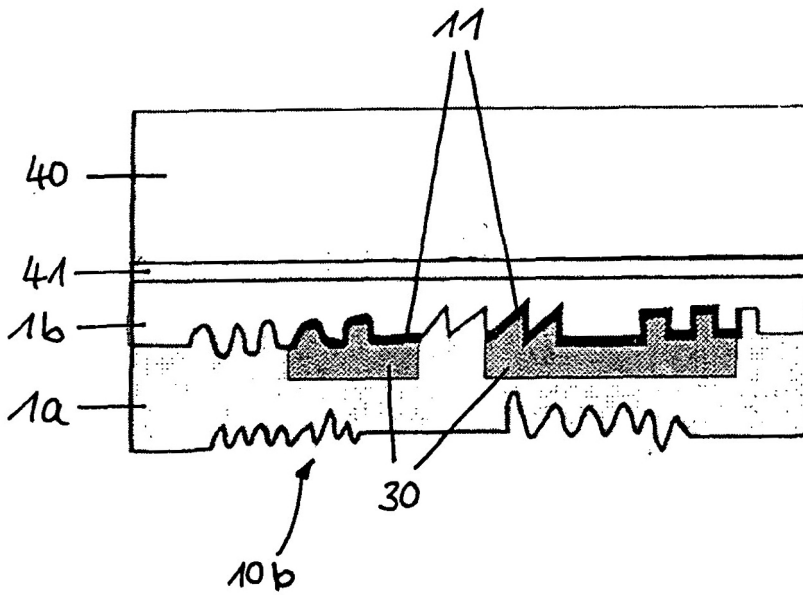


Fig. 4e

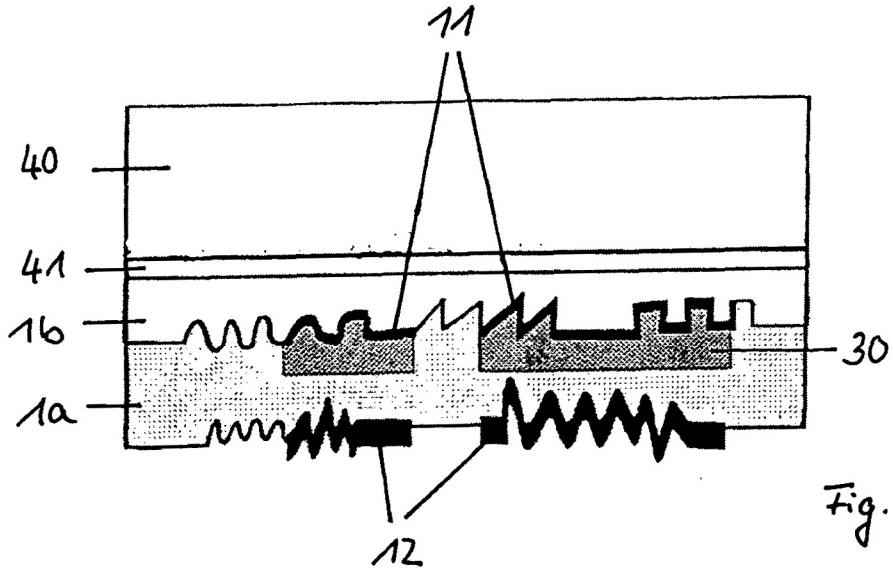


Fig. 4f

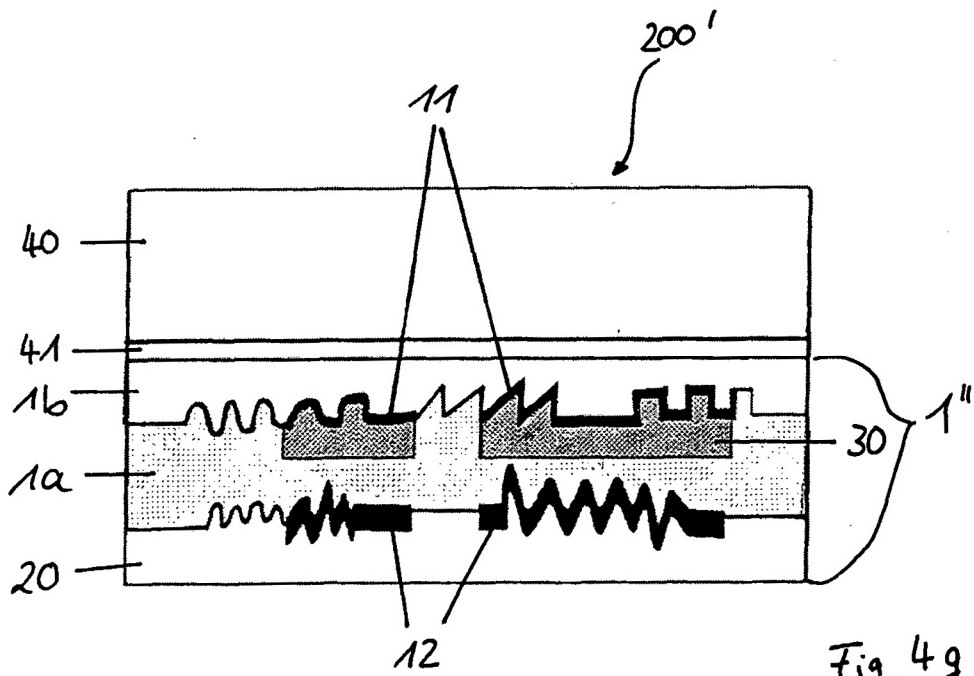


Fig. 4g

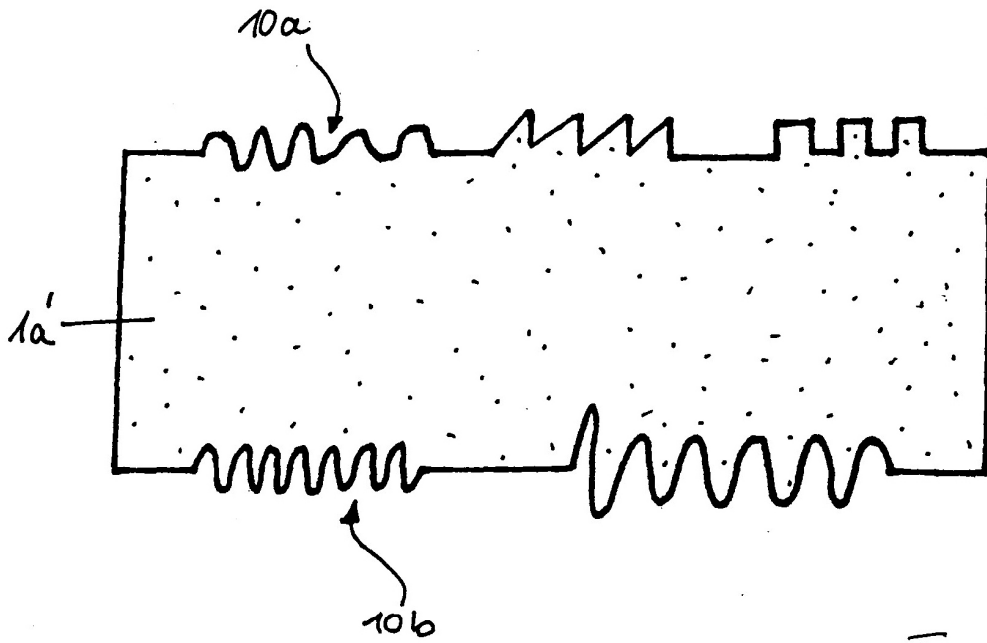


Fig. 5a

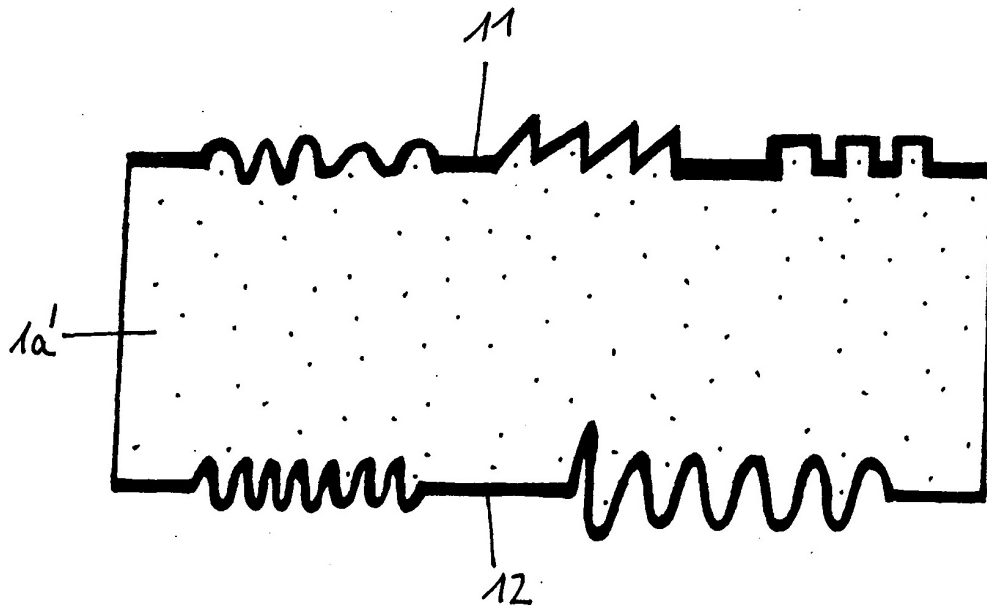
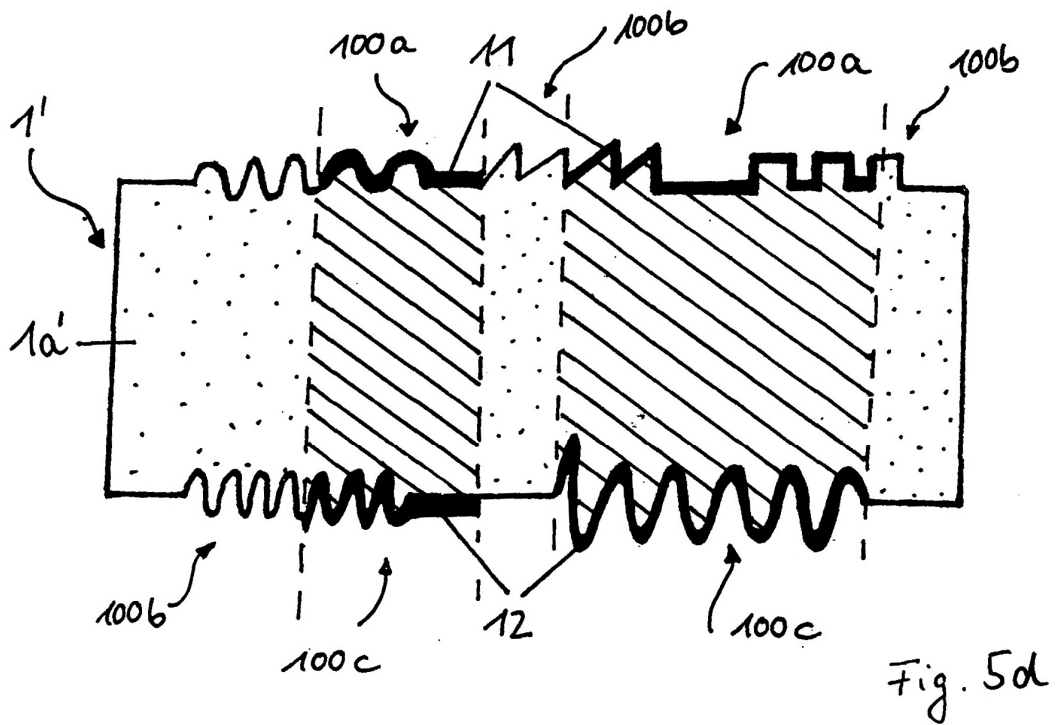
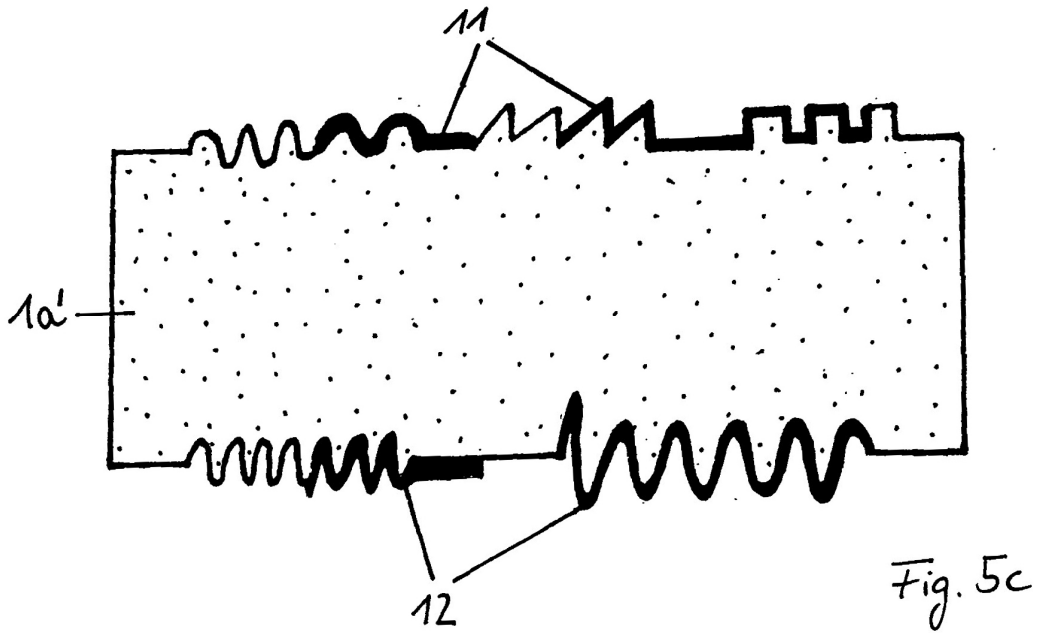


Fig. 5b



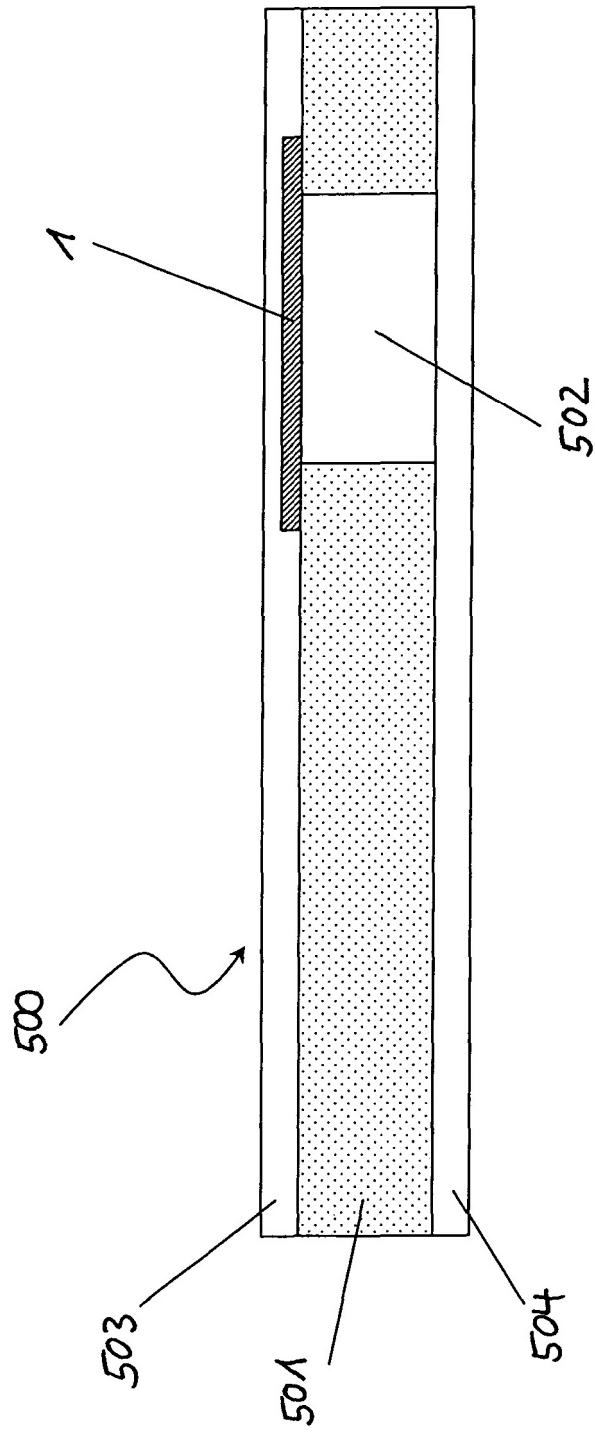


Fig. 6a

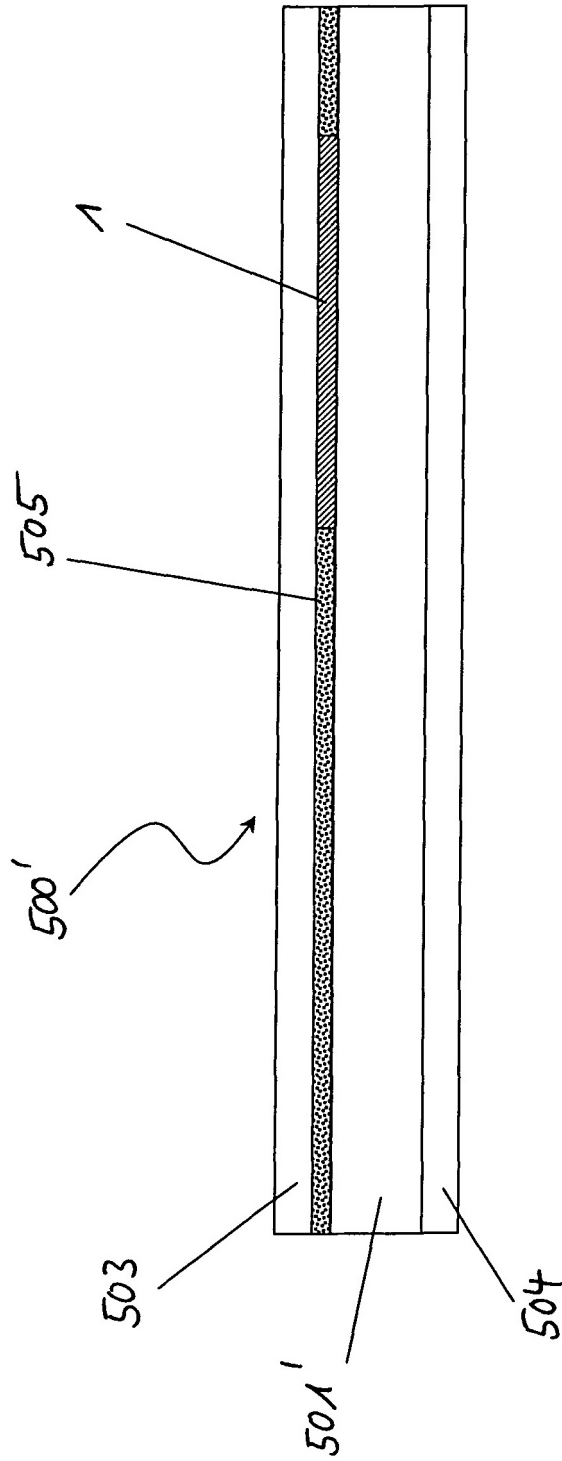


Fig. 66